

Przedmowa do pracy

„GENERALIZACJA RZEŻBY TERENU NA MAPACH TOPOGRAFICZNYCH ŚREDNIOSKALOWYCH”

Przewodnią myślą niniejszej pracy jest dobrze znany wszystkim geomorfologom pogląd, że formy rzeźby terenu nie odpowiadają żadnym zdefiniowanym bryłom geometrycznym dającym się ująć w określone formuły matematyczne, ale że są one bardzo złożonymi formami, które powstały w wyniku działania szeregu różnorodnych procesów dynamicznych czynnych w przeszłości i rozwijających się obecnie. Mimo tego oderwania od reguł geometrycznych wszystkie formy rzeźby terenu są ukształtowane w sposób niezmiernie konsekwentny i dający się rozpatrywać ściśle według określonych praw, które rządzą kształtowaniem się powierzchni Ziemi. Poziomice nie są tylko formalnie prowadzonymi „liniami łączącymi punkty leżące na tej samej wysokości”, ale pewną formą graficzną przedstawiania funkcji charakteryzujących dynamikę i przebieg procesów rzeźbotwórczych. Wobec tego przy generalizacji poziomic na mapie w średniej skali (1 : 50 000) rysunek ich musi zachowywać te cechy, które charakteryzują wymienione właściwości rzeźby terenu.

Ukształtowanie terenu przedstawione na mapie nie może być traktowane jako obraz rozmieszczenia pewnych nieforemnych brył występujących na powierzchni, ale musi pokazywać ich doraźny stan istniejący w wyniku rozwoju zespołowego działania szeregu procesów rzeźbotwórczych, zarówno naturalnych jak i powstających w wyniku interwencji człowieka.

Jeśli więc mapa topograficzna ma być „dobra” i spełniać swoje zadanie, to wszystkie ślady działania tych procesów muszą być na niej tak przedstawione, aby je można było z niej odczytać. Warunek ten musi być spełniony nie tylko na mapach szczegółowych, ale również, a nawet może przede wszystkim, na mapach w skali średniej, a w szczególności na mapie w skali 1 : 50 000. Ma ona dać przecież podstawowy materiał dla różnorodnych studiów oraz podkład dla przedstawienia wyników szeregu opracowań naukowych niezbędnych dla gospodarki narodowej i ma służyć jako wyjściowy podkład dla celów planowania regionalnego.

Mapa 1 : 50 000 powstaje w wyniku przepracowania zdjęć bardziej szczegółowych. Ze zmniejszaniem się skali wzrastają trudności graficzne przedstawienia wszystkich szczegółów rzeźby i zachowania wyżej postawionych warunków. Zaczyna dominować tendencja do wygładzenia przebiegu poziomicy, nadawania im form bardziej współkształtnych, a w konsekwencji do zatracania ich charakterystycznego przebiegu. W ten sposób ginie czytelność dynamiki rozwoju rzeźby reprezentowana odpowiednim właściwym układem poziomicy. Stąd proces generalizacji rysunku poziomicy staje się zadaniem bardzo trudnym, wymagającym dużego przygotowania i świadomości konsekwencji wynikających z dokonanych nawet niewielkich „uproszczeń” w ich przebiegu.

W literaturze fachowej zagadnieniu temu poświęcono wiele uwagi. W zasadzie ścierają się ze sobą dwa prądy: matematyczny, który rości sobie prawa do obiektywizmu i geomorfologiczny, przeciwstawiający się wszelkim próbom stosowania mechanicznych zasad generalizacji jako prowadzących do głębokiego skażenia treści mapy, a domagający się zachowania na niej genetycznych i dynamicznych cech rzeźby.

Trudności te powiększa fakt, że dezyderaty geomorfologiczne wymagają spełnienia warunku bardziej subtelnego, a więc i bardziej kłopotliwego i pracochłonnego rysunku poziomicy, niż przy przyjęciu zasad geometrycznej generalizacji.

O ile jednak w sztuce nowoczesnej, na przykład przy przedstawianiu twarzy, paru charakterystycznymi kreskami, wyobraźnia uzupełnia wszystkie inne dobrze jej znane cechy, to na mapie topograficznej na miejsca uzupełniane przez wyobraźnię musi być pozostawione jak najmniej miejsca — tyle tylko ile się mieści między skokiem dwóch sąsiednich przedstawionych na mapie poziomicy. Ale i na tej wąskiej przestrzeni wyobraźnia musi być kierowana subtelными drgnięciami przebiegu linii tnącej różne formy terenu na jednakowej wysokości. Inaczej czyta się je jako powierzchnie „gładkie” równomiernie pochylone w jednym kierunku, nie domyślając się ich rzeczywistego urozmaicenia. Dlatego odchylenia generalizacji w kierunku nadmiernej współkształtności poziomicy są równoznaczne z pozbawieniem możliwości odtworzenia sobie na jej podstawie rzeczywistego charakteru powierzchni terenu, a więc w wysokim stopniu obniżają użyteczność mapy topograficznej dla celów do których jest ona przeznaczona.

Mgr. U. Karaszewska reprezentując poglądy geomorfologa, geologa i geografę na mapę topograficzną, bardzo przekonująco podkreśla rolę mapy jako jednej z najważniejszych form reprezentacji środowiska geograficznego. Bardzo dobrze charakteryzuje ona wielokierunkowość przeznaczenia mapy topograficznej w skali 1 : 50 000, zarówno dla wielu zagadnień naukowych mających podstawowe znaczenie dla życia gospodar-

czego, jak również dla planowania przestrzennego, które jest jedną z form racjonalnej gospodarki krajowej powierzchnią terenu.

Dąży ona do tego, aby przeprowadzający generalizację mapy i rysujący ją kreślarz, mieli pełne zrozumienie, że pod zarysowującą się zewnętrznie powierzchnią leży głębiej „szkielet” budowy geologicznej, od którego zależne były przebiegi kolejno po sobie następujących procesów doprowadzających do jej dzisiejszego ukształtowania. W bardzo przekonujący sposób przestrzega przed zbyt pochopnym „wygładzaniem” rysunku rzeźby, gdyż w ten sposób znika duża ilość konkretnych źródłowych informacji fizjograficznych, które nie mogą być uzyskane z innych materiałów. Na tym tle i przy przyjęciu tego rodzaju przesłanek sformułowane zostały wymagania stawiane generalizacji średnioskalowych map topograficznych.

Obok wielu szczegółowych wymagań poprawnie sformułowanych przez autorkę uważałbym za stosowne zwrócenie jeszcze uwagi na potrzebę wyodrębnienia całej szerokości czynnego łóżyska rzeki zalewanego przy stanach nie powodziowych, pokazania większych łach piaszczystych, pilne zwrócenie uwagi na asymetrię w ukształtowaniu brzegów łóżysk rzecznych (brzeg podmywany, nadbudowywany i nadsypywany). Pożądanym byłoby również chociaż przybliżone wskazanie przebiegu nurtu rzeki, tam gdzie wykazuje on większe odchylenia.

Nie można chyba również pominąć zaznaczenia stref pływów w jeziorach, charakteru brzegów jezior i wybrzeży morskich (odcinki abrazyjne i akumulacyjne) oraz bardzo zmiennych części szybko narastających delt.

Przy charakterystyce szaty leśnej wskazane byłyby informacje o jej składzie, nie tylko z tradycyjnym rozróżnianiem lasów iglastych, liściastych i mieszanych, ale zwrócenie jeszcze uwagi na stan wilgotnościowy podłoża, a więc przede wszystkim pokazanie lasów i zarośli podmokłych (olszyny, grondy itp.).

Autorka słusznie zwraca uwagę na zapewnienie na mapie 1:50 000 możliwości śledzenia współzależności między poszczególnymi elementami środowiska geograficznego. Podkreśla ona, że wykrywanie tego rodzaju związków ma duże znaczenie przy opracowaniach fizjograficznych dla celów urbanistycznych i dla planowania urbanistycznego. Prace w tym kierunku były jednak rozpoczęte wcześniej niż sądzi autorka. Poprzedzają je jeszcze prace indywidualne podejmowane przez prof. Wodziecką dla Wielkopolski, przez prof. Różyckiego dla okolic Warszawy (1928), dla podbudowy koncepcji „Warszawy Funkcjonalnej” (1936) i „Warszawskiego Zespołu Miejskiego” (1941—42), przez prof. Leszczyckiego dla Podhala.

Użytkowników mapy 1:50 000 należałoby podzielić na dwie grupy: z dziedziny naukowej oraz z dziedziny technicznej. W dziedzinie naukowej obok niewątpliwego ogromnego znaczenia tej mapy dla wszystkich nauk

o Ziemi, ma ona duże znaczenie dla nauk biologicznych i rolnych (np. mapy fitosocjologiczne), a nawet może być przydatna dla nauk medycznych, gdy te ostatnie zaczną przypisywać właściwe znaczenie dla warunków zdrowotnych poszczególnych terenów i zwracać uwagę na ich zróżnicowanie pod tym względem.

Dla nauk technicznych warto wspomnieć o roli mapy przy projektowaniu wszelkich dróg komunikacji lądowej i wodnej, ciężkiego budownictwa wodnego (zapory, porty itd.) prac melioracyjnych, różnorodnych prac ziemnych, zaopatrzenia w wodę i wielu innych.

W rozdziale o wymaganiach stawianych mapom topograficznym nie pominąłbym uwag o celowości wykorzystania wrażen psychologicznych wywołanych złudzeniami wzrokowymi. Uwzględnienie tych cech wzroku, w ręku dobrego grafika otwiera duże możliwości podniesienia czytelności mapy przy jednoczesnej oszczędności miejsca, tak cennego na mapie. Przykładem tego mogą być wyniki osiągnięte przy opracowaniu nowej polskiej czcionki drukarskiej.

Jednym z zagadnień, które wiąże się z psychologiczną reakcją wzroku jest między innymi sprawa częstości poziomice pogrubionych i zróżnicowania rysunku poziomice pomocniczych. Bardzo często oba te zagadnienia traktowane są tylko formalnie — jako środki ułatwiające odczytanie wysokości położenia jakiegoś wybranego punktu na mapie. W rzeczywistości sięgają one jednak znacznie głębiej w problem mapy, bo warunkują możliwość osiągnięcia plastyczności obrazu rzeźby i jej czytelności na mapach topograficznych.

Przy formach niezbyt wysokich, takich jakie najczęściej spotykamy na Niżu Polskim, największą plastykę dają niewątpliwie poziomice mało zróżnicowane. Przykładem tego mogą być nadzwyczaj przejrzyste rysunki rzeźby na dawnej mapie rosyjskiej 1 : 42 000 i 1 : 84 000, lub ich niemieckie przeróbki na skalę 1 : 100 000, z zasadniczą poziomiceą sążniową. (2,13 m i 4,26 m). W przeciwieństwie do nich niemiecka mapa 1 : 25 000 z cięciem zasadniczym 5 m i nadmiernym zróżnicowaniem poziomice dodatkowych 2,5 i 1,25 m — jest zdecydowanie mało czytelna. Dla przykładu warto zestawić wycinki terenów o podobnej i dostatecznie złożonej rzeźbie (np. terenów wydmyowych lub o bardziej urozmaiconej rzeźbie morenowej), aby uwydatnić dużą różnicę w czytelności map opracowanych tymi systemami.

Na terenach o większych deniwelacjach, u nas poczynając od Wyżyny Małopolskiej i na południe od niej, rola poziomice pomocniczych schodzi na drugi plan. Wysuwa się natomiast na czoło znaczenie poziomice pogrubionych. System metryczny — jako dziesiętny — narzuca do pewnego stopnia aby pogrubiać poziomice co 100 m. Doświadczenie optyczne daje jednak inne wskazówki. Pogrubione poziomice dają największy efekt pla-

styczny, gdy daje się je co 4-5-tą poziomice. Najwcześniej udowodniła to mapa amerykańska (poziomice podstawowe co 20 stóp, pogrubione co 100 stóp), która osiągnęła jasność obrazu rzeźby nie spotykaną do 1920 r. na żadnej z map europejskich. Przyczynił się do tego specjalny efekt psychologiczny pozwalający na „podwójne” czytanie rzeźby: przy lekkim zmrużeniu oczu, lub oddaleniu mapy — jako bardziej zgeneralizowany i ułatwiający objęcie dużych form, a przy przybliżeniu ujawniający wszystkie szczegóły przedstawione cieńszymi poziomcami zasadniczymi. Zaznaczyć jednak trzeba, że wynik ten został osiągnięty przy blisko 4-krotnym pogrubieniu poziomicy 100 stopowych i przy krajobrazach górskich. Na powierzchniach o mniejszej amplitudzie rzeźby wypadło to zbyt rażąco.

Przy okazji omawiania zagadnienia „współkształtności” poziomicy, może można byłoby poświęcić więcej miejsca na podkreślenie, że jest ona słuszną przy starych formach erozyjnych rozwiniętych na podłożu geologicznym o mniej więcej jednolitym składzie — a staje się nieprawdziwa na formach młodej rzeźby, lub rozwiniętych na terenach o bardziej złożonej budowie geologicznej i większym zróżnicowaniu litologicznym. Niebezpieczeństwo nadania nadmiernej współkształtności poziomicy obserwuje się nierzadko przy ich generalizacji. Jest też ona tendencją bardzo często występującą dodatkowo u osób wykreślających poziomice.

Bardzo dobry jest rozdział o zasadach generalizacji dający dość wyczerpujący przegląd wypowiedzi na ten temat w literaturze polskiej, radzieckiej i w sposób bardziej treściwy w literaturze zachodnio-europejskiej.

Trzeba by również, chociaż krótko podać historię mapy 1 : 50 000 dla terenu Polski. Jej prekursorem była dziś już mało znana mapa rosyjska 1 : 42 000, bardziej spopularyzowana w wydaniu niemieckim z okresu pierwszej wojny światowej, powiększonym do skali 1 : 25 000.

Pierwszymi mapami ściśle w skali 1 : 50 000 były mapy austriackie opracowane w cięciu 5 m i 2,5 m dla rejonów fortecznych Warszawy i Dębina w latach 1910—1914. Wprawdzie obciążona błędami na skutek przejścia z cięcia sążniowego na metrowe, mapa ta wydana w 5-ciu kolorach, stanowiła interesujący eksperyment który pod wieloma względami można uznać za udany. Pod względem czytelności i z punktu widzenia estetyki była to jedna z najładniejszych map z terenu Polski, wykonanych do czasu pierwszej wojny światowej.

Trzeba chyba również wspomnieć o pracach i próbach map 1 : 50 000 przygotowywanych przez WIG w latach 1936—39. Były one ciekawe i zasługiwały na uwagę. Szczególnie interesujące były arkusze opracowywane przez Szkołę Topografów na których wprowadzono szereg innowacji

w ujęciu wielu zagadnień, między innymi tak trudnego problemu jak rysunek skał i rumowisk kamienistych. Potrzeba mapy 1 : 50 000 wyłoniła się już w latach 30-tych na tle jawnego przeładowania treścią mapy 1 : 100 000, która wobec rozrastającej się sieci osadniczej zaczęła tracić czytelność na obszarze Polski Środkowej.

Rozdział „Istota generalizacji” napisany jest dobrze i jasno. Dodałbym tylko parę zdań zwracających uwagę na znaczenie ważności zachowania na mapie topograficznej cech rzeźby, które dają możliwość nie tylko stwierdzenia istnienia, ale również określenia różnych stopni zaawansowania danego procesu rzeźbotwórczego (np. postępu erozji, rozwoju zbiorników strumieniowych itp.).

W drugiej części pracy rozpatrywane jest kilka przykładów typowych form rzeźby z terenu Polski.

Przykłady omawiające rzeźbę Nizy i Beskidów są wystarczająco wyczerpujące. Brak tu jednak, moim zdaniem, przykładów z innych obszarów mających specyficzne cechy rzeźby, nie powtarzające się w innych rejonach, a więc: z terenu Tatr (cyrki lodowcowe, wielkie ściany skalne, moreny lodowców górskich, maliniaki skalne itp.) z terenu Sudetów (cyrki lodowcowe itp., gołoborza, skałki Sowich Gór, kuliste formy wietrzenia granitów itp.), z terenu Gór Świętokrzyskich (gołoborza, asymetria zboczy wzgórz zależna od upadu warstw), z wybrzeży morskich (falezy, mierzeje, delty itp.).

Mógłbym zrozumieć argument, że na wymienionych terenach występują formy rzadziej spotykane na innych, najpilniej opracowywanych arkuszach mapy. Sądzę jednak, że dla ogólnej kultury kartograficznej znajomość tych wszystkich szczególnych sytuacji jest niezbędna, gdyż podnosi inwencję kartografa przy rozwiązywaniu wielu innych trudności napotykanych w pracy. Proponowałbym rozpracowanie tych zagadnień jako następnych tematów pracy Zakładu Kartografii.

Mapki dołączone do pracy mają w większości przypadków dobry rysunek i poprawną generalizację. Może na większą uwagę na wybranych odcinkach z Karpat zasługują zarysy dna doliny rzecznej, ślady zsuwów, a na zboczach należałoby poświęcić więcej uwagi zaznaczeniu intersekcyjnego przebiegu wychodni bardziej odpornych warstw.

Reasumując opinię o pracy mgr U. Karaszewskiej trzeba podkreślić, że napisana jest ona w sposób bardzo przejrzysty i z dużą inteligencją, dobrym językiem, ujmuje właściwie zagadnienia generalizacji nowo opracowywanych map w skali 1 : 50 000, dążąc do zapewnienia im właściwości, które będą miały zasadnicze znaczenie dla szeregu prac naukowych i technicznych oraz zapewnią dobry przykład dla wielu różnorodnych opracowań szczegółowych.

Na zakończenie, należy stwierdzić że niniejsza publikacja w dużym stopniu przyczyni się do ułatwienia pracy osobom zatrudnionym przy opracowywaniu generalizacji map średnioskalowych, przyczyni się również do podniesienia wartości użytkowej tej mapy.

Praca ta będzie pożyteczna dla wielu geografów i geologów oraz dla innych użytkowników tych map ze świata technicznego.

Prof. dr Stefan Zbigniew Różycki
członek korespondent Polskiej Akademii Nauk

URSZULA KARASZEWSKA

528.914

Generalizacja rzeźby terenu na mapach topograficznych średnioskalowych

SPIS TREŚCI

Wstęp	12
Mapa topograficzna a środowisko geograficzne	12
Przeznaczenie map topograficznych	19
Wymagania stawiane mapom topograficznym	22
Generalizacja rysunku rzeźby terenu na mapach topograficznych średnioskalowych w oparciu o przesłanki geomorfologiczne	25
Poglądy dotyczące sposobu przedstawiania na mapach topograficznych rzeźby terenu oraz jej generalizacji	25
Istota generalizacji	40
Materiały pomocnicze i podstawowe do generalizacji rzeźby terenu na mapach topograficznych średnioskalowych	42
Linie szkieletowe	43
Cięcie warstwiczne proponowane dla mapy 1:50 000	44
Cechy graficzne poziomic	45
Wskaźniki kierunku spadku	45
Najczęściej spotykane trudności przy generalizacji rysunku poziomic	46
Przedstawianie rzeźby terenu za pomocą znaków umownych	48
Przykłady niektórych typów rzeźby terenu Polski sprawiające trudności przy generalizacji na mapach topograficznych średnioskalowych 1:50 000	51
Obszar Niżu Polskiego	52
Formy młodej rzeźby polodowcowej (złodowacenia bałtyckiego)	53
Stadium najmłodsze, pomorskie	53
Morena falista, rynny jeziorne, doliny rzeczne typu rynnowego, krótkie dolinki przekształcone z zagłębień wytopiskowych	53
Płaskie powierzchnie pogłaczalne wysoczyzny morenowej, pozostałości powierzchni kemowej, ślady form wytopiskowych, formy erozji i akumulacji rzecznej	57

Stadium dobrzyńskie	60
Drumliny	60
Obszar moreny pagórkowatej z cechami drumlinizacji	62
Strefa główna moren czołowych, dolina typu rynnowego, pole sandrowe .	64
Stadium poznańskie	66
Kemy, rynny polodowcowe, oz	66
Wydmy śródlądowe	69
Młodsze wydmy paraboliczne w północnej części Puszczy Kampinoskiej .	70
Starsze wydmy paraboliczne w południowo-wschodniej części Puszczy Kampinoskiej	72
Wydmy łukowe Kotliny Płockiej, morena denna, dolina rzeki Mieni . .	73
Obszar Wyżyn Środkowo-Polskich	74
Formy wyżynne Jury Polskiej	74
Kuesta, formy skaliste wzgórz zbudowanych z wapieni jurajskich . .	74
Inne przykłady form skalistych wzgórz zbudowanych z wapieni jurajskich	76
Formy erozyjne, doliny i wąwozy wyerodowane w lessach na podłożu skał jurajskich	77
Formy erozyjne Kotliny Raciborskiej	78
Doliny i wąwozy wyeorodowane w lessach na podłożu utworów miocénskich	78
Formy krasowe na marglach kredowych północno- wschodniego obrzeżenia Wyżyny Lubelskiej	80
Werteby, uwały, doliny krasowe	30
Formy krasowe w utworach gipsowych Niecki Nidy	82
Grzbiety, kopy progi gipsowe, stromościenne zbocza, doliny krasowe, wyspy świadki oraz formy antropogeniczne: kamieniołomy wkopy, grodziska . .	82
Uwagi o niektórych formach górskich	83
Bieszczady	84
Halicz, Krzemień, Bukowe Berdo, Tarnica, Szeroki Wierch	84
Beskid Wyspowy	86
Góra Wiśnia	86

WSTĘP

Mapa topograficzna a środowisko geograficzne

Mapę topograficzną możnaby nazwać obrazem powierzchni ziemi. Nie jest ona jednak wiernym odbiciem krajobrazu, jakie obserwujemy na zdjęciu lotniczym, gdzie precyzyjny aparat uchwycił obiektywnie z jednakową dokładnością zasadnicze i drobne, drugorzędne elementy krajobrazu. Ze względu na duże zróżnicowanie szczegółów: rzeźby, hydrografii i pokrycia terenu, zdjęcie lotnicze w wielu przypadkach jest trudne do „odczytania” i wymaga objaśnień. Na podstawie zdjęcia lotniczego nie można bez użycia specjalnych przyrządów odczytać niektórych właściwości krajobrazu, jak np. wysokości wypukłych form rzeźby, głębokości dolin i kotlin, nachylenia zboczy itp. Słowem zdjęcie lotnicze wymaga uzupełnień i interpretacji dlatego nie może w pełni zastąpić mapy topograficznej, chociaż jest cennym materiałem wyjściowym do jej wykonania. Trudności tego rodzaju nie powinniśmy napotykać przy studiowaniu mapy topograficznej, ponieważ jednym z głównych jej zadań jest jasne i czytelne przedstawienie obrazu powierzchni ziemi w zastosowaniu do określonych potrzeb. W związku z tym elementy ważniejsze muszą być często uwydatnione kosztem uogólnienia lub eliminacji mniej istotnych szczegółów, pociąga to za sobą jeden z najtrudniejszych etapów pracy redakcyjnej, mianowicie generalizację poszczególnych elementów treści mapy topograficznej. Jeśli ten etap pracy redakcyjnej zostanie wykonany w sposób prawidłowy, w oparciu o podstawy naukowe i zgodnie z wymaganiami życia współczesnego treść mapy będzie wartościowa i użyteczna do różnorodnych celów.

Treść mapy topograficznej składa się z elementów naturalnych stosunkowo mało przekształconych przez działalność ludzką jak: rzeźba terenu, hydrografia, szata roślinna i będących całkowicie dziełem człowieka jak: drogi, osiedla, sady, ogrody, kanały itp.

Dobra mapa topograficzna daje nam szereg wskazówek na temat środowiska geograficznego (Kostrowicki J. 1961): charakteru rzeźby, szaty roślinnej, osadnictwa. Pozwala również na wysnucie wniosków o tych elementach środowiska geograficznego, które nie są bezpośrednio przed-

stawione na mapie, ale z niej pośrednio wynikają, a mianowicie: o morfogenezie, budowie geologicznej, wodach podziemnych, glebach, a nawet o zasadniczych cechach klimatu znajdujących swój wyraz w rzeźbie. Dobra mapa topograficzna umożliwia obserwacje nad charakterem gospodarki człowieka i jej związkiem ze środowiskiem geograficznym.

Charakter rzeźby terenu oceniamy na podstawie analizy kształtu i rozmieszczenia poziomicy, a mianowicie: zagęszczenia poziomicy, wielkości wygięć i łuków linii poziomicowych oraz charakteru poziomicy zamkniętych w obrębie kotlin i wyniosłości. Oprócz tego znaki umowne informują nas o występowaniu różnego rodzaju drobnych form terenu, których nie można było przedstawić za pomocą poziomicy.

Właściwa ocena ukształtowania powierzchni terenu jest możliwa jedynie na mapach topograficznych o odpowiednio dobranym cięciu poziomowym oraz prawidłowo wykonanej generalizacji.

Jeśli mapa spełnia te warunki, pozwala również wysnuć wnioski dotyczące morfogenezy tj. przebiegu kształtowania się form rzeźby terenu. Umożliwia np. wyodrębnienie różnorodnych form górskich i wyżynnych, dolin współczesnych i dawnych tarasów rzecznych, form eolicznych, różnorodnych krajobrazów związanych genetycznie z erozją i akumulacją lodowcową.

Prawidłowo wykonany rysunek rzeźby terenu informuje również w pewnym stopniu o budowie geologicznej, a zwłaszcza typie występujących skał i ich odporności na czynniki niszczące, niekiedy nawet o upadzie i rozciągłości skał, wreszcie o względnym wieku oraz o typie zachodzących procesów wietrzenia skał i stopniu ich zaawansowania.

Analizę geologiczno-morfologiczną przeprowadzaną przy pomocy mapy topograficznej ułatwiają również znaki umowne podmokłości, torfowisk i łąk. Ich zasięg w obrębie doliny rzecznej częściej nawet lepiej informuje o właściwej granicy tarasu zalewowego niż poziomice, które niejednokrotnie przebiegają w pewnej odległości (np. wyżej) od rzeczywistej krawędzi tarasu, zaznaczającej się zazwyczaj w terenie wyraźnym załamaniem spadku.

Wyżej wymienione znaki umowne sygnalizują również często zmianę warunków geologicznych i glebowych (pojawianie się w dolinie torfów, utworów humusowych lub mad ilastych) oraz zmianę warunków wodnych (zwiększenie wilgotności gleb).

Łąki, torfowiska i podmokłości w dolinach rzecznych występują często w niewielkich obniżeniach, nie zawsze zaznaczonych poziomcami, określając zasięgi dawnych koryt rzecznych, ślady nurtu powodziowego i resztki starych meandrów rzecznych. Analiza tych stref pozwala na odtworzenie historycznych zmian przepływu i kolejności przerzucania się koryta rzeczного. Prześledzenie ich na większych obszarach umożliwia

do pewnego stopnia ustalenie kształtu i rozmiarów dolin w przeszłości, np. w okresie odpływu wód lodowcowych.

Analogiczne wnioski o przeszłości obecnie zarastających jezior polodowcowych i o przebiegu rynien jeziornych można wysnuć na podstawie wyżej wymienionych znaków umownych występujących w sąsiedztwie tych jezior.

Pojawianie się łąk, torfowisk i podmokłości na zboczach wzniesień, pagórków i gór jest związane zazwyczaj z płytkim występowaniem słabo przepuszczalnych glin, ilów lub łupków. Obecność tych szczegółów na mapie sygnalizuje zmianę warunków geologicznych, glebowych, geomorfologicznych i wodnych.

Nie mniejsze znaczenie dla studiów hydrograficzno-morfologicznych ma dokładny rysunek takich elementów hydrograficznych jak rzeki i jeziora.

Zachowanie odpowiednich stosunków szerokości koryta rzecznego pozwala przede wszystkim odróżnić duże rzeki od mniejszych i wykazać zmiany szerokości rzeki nie tylko w jej górnym, środkowym i dolnym biegu, ale również na poszczególnych jego charakterystycznych odcinkach. Zachowanie rzeczywistych proporcji szerokości rzek pozwala poza tym na wykrycie pewnych spotykanych w naturze „odstępstw” od prawidłowego cyklu rozwojowego jak np. zmniejszanie się ilości wód niesionych przez rzeki i potoki w dół biegu a nawet zupełne ich znikanie w związku z wsiąkaniem wody w przepuszczalne podłoże; zwężanie się koryta rzecznego w odcinkach przełomowych, gdzie rzeka przecina skały bardziej odporne na erozję itp. Na terenach krasowych spotykamy się niekiedy ze zwężaniem i rozszerzaniem się koryta rzecznego wskutek ucieczki wody na pewnych odcinkach w spękane skały, a następnie ponowne wypływanie ze źródeł krasowych (Różycki S. Z., 1960).

Nie mniej ważne dla celów naukowych i technicznych jest wyodrębnienie łóżyska rzeki jako strefy krótkookresowych zmian jego szerokości i dokładne przedstawienie kształtu koryta rzecznego, a mianowicie precyzyjne obrysowanie ostróg, zakoli i starorzeczy jak również odtworzenie asymetrii brzegów zaznaczających miejsca nurtu rzeki.

Przy przedstawianiu jezior dużą rolę odgrywa zachowanie proporcji wielkości i kształtu misy jeziornej oraz precyzyjne wykazanie załamań linii brzegowej, stref płycizn przybrzeżnych, stref zarośniętych szuwarami itp.

Wszystkie te szczegóły ułatwiają przeprowadzenie studiów genetyczno-historycznych i wyciągnięcie odpowiednich wniosków dających informacje o przyszłych możliwych zmianach w obrębie rzek i jezior.

Istotnych informacji dostarczają również oznaczenia szaty leśnej na mapie topograficznej. Występowanie lasów świadczy bowiem często

o zmianie warunków geologiczno-glebowych lub hydrologicznych, niekiedy też wiąże się z odrębną genezą krajobrazu. Lasy w Polsce, po przeźbieniu dawnych puszczy pozostały głównie na najgorszych glebach. Są to więc albo obszary gleb skalistych i szkieletowych (w górach, na obszarach piaszczysto-żwirowych form akumulacji lodowcowej), na terenach wydm nadmorskich, śródlądowych itp. albo też ciężkich i nieurodzajnych gruntów ilastych i gliniastych lub w wypadku lasów olszowych terenów podmokłych. Dobra mapa topograficzna ilustruje więc istniejącą w przyrodzie logiczną współzależność elementów środowiska geograficznego. Ujawnia w sposób wyraźny zależność typu rzeźby i hydrografii od budowy geologicznej i warunków geomorfologicznych. Odzwierciedla również wpływ tych elementów na rodzaj gleb i rozwój szaty roślinnej, a nawet w niektórych przypadkach na charakter wód gruntowych.

Współzależność tę potwierdzają liczne, przeprowadzane w różnych częściach kraju badania regionalne dla planowania przestrzennego. Wiele cennego materiału dostarczyły m.in. badania fizjograficzne dla celów planowania urbanistycznego.

Pionierskie te prace rozpoczęto w r. 1945 w Pracowni Fizjograficznej Biura Odbudowy Stolicy a następnie rozwinięto na szerszą skalę w r. 1949 w Pracowni Fizjograficznej przy Centralnym Biurze Projektów i Studiów Z.O.R. Obecnie są one kontynuowane przez wyodrębnione przedsiębiorstwo państwowe Geoprojekt oraz w nieco innym ujęciu przez niektóre zakłady wyższych uczelni.

Szczegółowa mapa topograficzna ułatwia śledzenie zależności występowania wód gruntowych od przepuszczalności warstw skalnych oraz ich układu. Skąpy przepuszczalne tworzą na pewnych obszarach charakterystyczne typy rzeźby i odznaczają się słabo rozwiniętą siecią hydrograficzną. Na tych obszarach zaznacza się też na ogół brak płytkich wód przypowierzchniowych. Pojawiają się one dość rzadko w dolinach i wąwozach, tam, gdzie płytko występują warstwy wodoszczelne. Zjawiska te dobrze ilustruje mapa topograficzna, pozwalając nawet miejscami na obliczenie wysokości położenia zwierciadła wód gruntowych.

Jaskrawym przykładem współzależności elementów środowiska geograficznego są np. obszary lessowe (Wyżyna Sandomierska, Lubelska itd.). Regiony te można na pierwszy rzut oka wyróżnić na mapie topograficznej dzięki obecności wyjątkowo bogatej i urozmaiconej sieci głębokich dolin i wąwozów, zaznaczonych poziomiami i znakami umownymi. Sieć hydrograficzna jest tu b. skąpa i ujawnia się na mapie jedynie obecnością źródeł i wysięków oraz wąskich strug wodnych pojawiających się w głębszych dolinach i wąwozach. Źródła te występują zazwyczaj w spągu lessów, na podłożu słabo przepuszczalnych skał starszych (np. iły pleistoceny, trzeciorzędowe, łupki kambryjskie itp.) (Karaszew-

ska U., w druku). Pokrywa lessowa warunkuje charakter gleb znanych ze swej urodzajności (kompleks gleb lessowych, czarnoziemny) oraz typ gospodarki rolnej, doboru upraw itp. Mapa topograficzna uwidacznia brak na tych terenach lasów, wybitną przewagę pól uprawnych, sadów i ogrodów, upraw chmielu itp. użytków związanych z intensywną gospodarką.

Równie charakterystycznym przykładem są obszary piaszczyste na których rozwinęły się formy wydmowe. Między wydmami, w zagłębieniach występują często bagna, pokryte roślinnością torfową kontrastując z ubogim lasem, zazwyczaj sosnowo-brzozowym, pokrywającym wydmy. Obszary te w przeciwieństwie do lessowych, odznaczają się słabymi glebami i w większości nie są wykorzystywane rolniczo.

Warunki środowiska geograficznego wywarły w przeszłości decydujący wpływ na kolejność obejmowania obszarów pod gospodarkę rolną lub leśną, a przez to i na kształt oraz charakter osadnictwa. Wpływ warunków środowiska geograficznego zaznacza się jeszcze i obecnie w kształcie wsi i miast, w rozmieszczeniu upraw itd.

Cały ten zespół warunków naturalnych uwzględnia się też przy planowaniu urbanistycznym, którego celem jest jak najbardziej racjonalne, praktyczne i ekonomiczne rozplanowanie osiedli.

Tak więc dawne osadnictwo skupiało się w miejscach dogodnie położonych pod względem komunikacyjnym, najczęściej na skraju lub w centrum obszaru o dobrych glebach, w bliskim sąsiedztwie wód (Gąssowski J., 1960), w znacznie większym stopniu też niż obecnie dostosowane było do rzeźby terenu.

Takie właśnie dogodne warunki lokacyjne miał Sandomierz, położony na wysokim brzegu doliny Wisły, w zapleczu bogatych gleb, przy skrzyżowaniu ważnych szlaków komunikacyjnych. Dobrze wykonana mapa topograficzna w sposób obrazowy ilustruje ścisły związek tego miasta ze środowiskiem geograficznym, kształt i układ starego Sandomierza, ściśle dostosowany do rzeźby terenu oraz nowe dzielnice, wykraczające poza jego mury średniowieczne — w głąb Wyżyny Sandomierskiej i na obszar doliny Wisły.

Rysunek miast na mapach topograficznych musi być wykonany z pełnym zrozumieniem warunków ich historycznego rozwoju oraz ze znajomością metod urbanistycznych planowania miast w różnych okresach. Powinien umożliwiać rozróżnianie najstarszych, średniowiecznych dzielnic miast ściśle związanych z warunkami środowiska geograficznego (Gniezno, Poznań, Płock, Wrocław, Kraków, Toruń) z siecią ulic o najprostszym układzie prostokątów, dzielnic renesansowych o kwadratowym rynku i rozplanowaniu ulic (np. Zamość), urozmaiconych w późniejszych okresach radialnymi wylotami komunikacyjnymi (Frampol), wreszcie

promienisty układ ulic wychodzących z centralnego placu we wszystkich kierunkach, charakterystyczny dla okresu Oświecenia (Krynki, Korzec). (Szafer T. P., 1955).

Na mapie topograficznej powinny się również uwidocznić typy miast różniących się funkcjonalnie (ośrodki administracyjne, rolnicze, uzdrowiskowe itp.). (Podlacha K., 1964).

O powstaniu osiedli wiejskich i ich charakterze decydowały również w silnym stopniu warunki środowiska geograficznego. „Osadnictwo najdawniejsze związane było z możliwością użytkowania naturalnych zbiorników wody lub źródeł i dlatego posuwało się przeważnie wzdłuż rzek i strumieni lub też trzymało się jezior i zakłęśnień terenu, gdzie woda zaskórna znajdowała się na niewielkiej głębokości. Jednocześnie jednak osadnicy zwracali uwagę na to, aby zakładać swe siedziby na terenach zabezpieczonych od zalewów”. (Piaścik F., 1957).

Dobra mapa topograficzna powinna w sposób dostatecznie jasny odtwarzać związek osadnictwa wiejskiego ze środowiskiem geograficznym, a równocześnie umożliwiać wyróżnienie typu wsi (ulicówka, wielodrożnia, widlica, łańcuchówka, rzędówka, wieś typu rozproszonego itp. (Zaborski B., 1926). Związek między przedstawioną na mapie rzeźbą terenu, hydrografią i typem wsi powinien być tak wyraźny, aby na podstawie analizy mapy można było określić, jakie typy wsi są charakterystyczne dla danego typu morfologicznego rzeźby terenu (np. ulicówka — wieś związana najczęściej z krawędzią wyższych tarasów rzecznych, zboczy wysoczyzny i brzegów wąwozów. Wieś wielodrożna — wykorzystująca krajobraz falisty, nieckowate doliny i zakłębienia. Owalnica — wieś typowa dla obszarów akumulacji lodowcowej, otaczająca zazwyczaj misy jeziorne. Osiedla rozproszone — charakterystyczne zwłaszcza na obszarach moreny falistej, wykorzystujące wierzchołki i zbocza pagórków w bliskim sąsiedztwie podmokłych zagłębień bezodpływowych i drobnych jeziorek itp.

Często jednak zdarza się, że środowisko geograficzne przyczynia się do powstania specyficznego typu zabudowy, który odbiega od znanych schematów planowania wsi. Mapa powinna uwydatniać tę współzależność osiedli z rzeźbą i hydrografią (np. wsie otaczające starorzecza lub przebiegające u podnóża wałów wydmych itp.). Podlacha K., 1964).

Przy przedstawianiu na mapie osiedli wiejskich ważną rolę odgrywa dokładne odrysowanie kierunku i kąta ustawienia budynków w stosunku do dróg (frontem, szczytem lub ukośnie do drogi), co ułatwia odnalezienie tych budynków w terenie.

Dobre mapy topograficzne ilustrują również wpływ środowiska geograficznego na układ dróg. Wpływ ten jest widoczny przede wszystkim

na odcinkach dawnych dróg, których układ był najściślej uzależniony od warunków topograficzno-morfologicznych i hydrograficznych.

Większość dawnych głównych szlaków komunikacyjnych przebiega wzdłuż dolin rzecznych posiadających płaskie dno i łagodny spadek. Wykorzystują one zazwyczaj bądź suche, wyższe partie tarasów zalewowych (na pewnych odcinkach miejsca podwyższone przez stare stożki i zsuwy u podnóża krawędzi) bądź też fragmenty tarasów wyższych oraz brzeg wysoczyzny.

Na obszarach wyżyn dawne szlaki komunikacyjne omijają wzgórza i wyniosłości oraz zakłębienia i doliny, przebiegając najczęściej działami wodnymi.

Zależność sieci komunikacyjnej od warunków środowiska geograficznego obserwujemy przede wszystkim na obszarach górskich. Ze względu na trudności terenowe sieć dróg jest tu rzadsza, związana zazwyczaj z kotlinami podgórskimi i śródgórkami, dolinami rzecznyymi i przełęczami. Jako przykład mogą służyć karpackie szlaki komunikacyjne wykorzystujące:

1) brzeg Progu Pogórza Karpackiego i Kotlin Podkarpackich (linia kolejowa i szosa: Kraków—Tarnów—Rzeszów—Przemyśl)

2) Doły Jasielsko-Sanockie (linia kolejowa i szosa Sanok—Krosno—Jasło)

3) doliny rzek karpackich jak np. Biały Dunajec (szosa Nowy Targ—Zakopane), Dunajec (szosa Nowy Targ—Szczawnica—Nowy Sącz), Biała (linia kolejowa i szosa Grybów—Tarnów), Ropa, Jasiołka, Wisłok (linia kolejowa i szosa Gorlice—Jasło—Rzeszów) itd.

Wyraźną zależność układu dróg od warunków topograficzno-geomorfologicznych obserwujemy również m.in. na obszarze Kotliny Sandomierskiej i tak np. linia kolejowa i szosa Dębica—Mielec—Tarnobrzeg—Sandomierz wykorzystuje dno doliny Wisłoki, a następnie Wisły. Z doliną Sanu ściśle związany jest przebieg linii kolejowej i szosy Leżajsk—Stalowa Wola—Sandomierz, natomiast szosa Rzeszów—Nisko ciągnie się wzdłuż wyniesionych działów wodnych.

Związek sieci komunikacyjnej na pewnych odcinkach z dogodnymi płaskimi tarasami rzek i wyrównanym brzegiem sąsiadującej z nimi wysoczyzny obserwujemy i w wielu innych rejonach Polski. Tak np. suchy, piaszczysty taras młodopleistocenijski Wisły wykorzystuje w rejonie podwarszawskim szosa Warszawa—Wilanów—Powsin—Jeziorna. W analogicznych warunkach przebiega ona również na odcinku Góra Kalwaria—Dęblin—Puławy—Kazimierz, wkraczając tylko fragmentarycznie na wysoczyznę. Brzegiem wysoczyzny bądź też wzdłuż tarasów Wisły przebiega szosa Warszawa—Sochaczew—Gąbin—Włocławek—Bydgoszcz—Tczew—Gdańsk, oraz linia kolejowa na odcinku Włocławek—Tczew—Gdańsk.

W analogiczny sposób wykorzystany został brzeg pradoliny Noteckiej (szosa Bydgoszcz—Nakło, linia kolejowa Bydgoszcz—Nakło—Miasteczko aż do ujścia Noteci do Odry).

Podobnych przykładów można znaleźć bardzo dużo na terenie Polski studiując dobre mapy topograficzne o odpowiednim cięciu poziomowym. Na takich mapach, wykonanych precyzyjnie i czytelnie uwypatniają się wyraźnie: rzeźba terenu i zasadnicze jednostki geomorfologiczne, a na ich tle sieć dróg bitych i żelaznych, umożliwiając znalezienie wzajemnych związków między tymi tak różnymi elementami mapy. Przy bliższej analizie arkuszy map topograficznych z różnych terenów Polski dochodzimy do wniosku, że obecnie drogi żelazne i bite w większym stopniu wykorzystują dogodne warunki naturalne niż drogi gospodarcze. Te ostatnie — na terenach rolniczo-hodowlanych muszą z konieczności docierać do kulminacji wzgórz i den dolinnych pokonując często duże spadki terenu. W miarę możliwości jednak i te drogi wybierają najdogodniejsze miejsca przecinając doliny rzeczne i rynny jeziorne w zwężeniach. Poza tym omijają często niewykorzystywane rolniczo wzgórza jak np. wydmy, piaszczysto-żwirowe formy akumulacji lodowcowej oraz wzgórza skaliste o nieurodzajnych glebach szkieletowych.

Przeznaczenie map topograficznych

„Mapa jest jednym z najdogodniejszych źródeł badania powierzchni ziemi, ponieważ umożliwia jednoczesny przegląd przestrzennego rozmieszczenia przedmiotów i zjawisk dowolnego wycinka jej obrazu”. (Osowski F., Piątkowski F., 1962).

Mapa topograficzna, ze względu na wielkość skali pozwala na szczególnie dokładny i wielostronny przegląd i analizę przedmiotów i zjawisk, w związku z tym stanowi m. in. podstawę do różnorodnych prac w dziedzinie naukowej i technicznej.

W dziedzinie naukowej i technicznej mapa topograficzna odgrywa potrójną rolę: 1) materiału źródłowego do przeprowadzenia analizy jej elementów oraz wstępnych badań przed rozpoczęciem prac polowych i wstępnego opracowania projektów, 2) podkładu do nanoszenia różnego rodzaju obserwacji badań terenowych i wreszcie 3) podstawy do wykonywania dalszych różnorodnych map tematycznych.

Analiza treści mapy potrzebna jest w wielu przypadkach dla celów dydaktycznych, technicznych i naukowych. Mapa topograficzna stanowi źródło do sporządzania profilów hipsometrycznych, które następnie są podstawą dla przekrojów geologicznych, ekologicznych i kompleksowych (krajobrazowych) (Karaszewska U., Łopatto A., 1964). Mapy topogra-

ficzne z różnych okresów są cennym materiałem porównawczym do oceny historyczno-geograficznych zmian krajobrazu (zmiana kształtu koryta rzecznego, zmiany powierzchni obszarów leśnych, łąk i torfowisk, rozwój osiedli, dróg itp.). Ważny materiał źródłowy stanowi mapa topograficzna w momencie przygotowania materiałów do prac terenowych nad mapami tematycznymi. Dokonuje się wówczas szczegółowej analizy tych elementów treści mapy topograficznej, które będą przedmiotem badań terenowych (jak np. — kształtu i typu form terenowych, rodzaju sieci hydrograficznej) oraz wyciąga się wnioski dotyczące rodzaju skał i ich odporności, rozmieszczenia surowców skalnych, rodzaju gleb, typu upraw, kształtu i rodzaju osiedli itp. Przy tych analizach sporządza się niekiedy profile topograficzne, przygotowując w ten sposób materiał do prac terenowych.

W dalszym toku prac dokonuje się konfrontacji mapy topograficznej z terenem. W tym etapie mapa spełnia chyba najważniejszą rolę — podkładu roboczego, na który nanosi się w terenie szereg obserwacji. Rodzaj nanoszonych oznaczeń na mapę zależy od charakteru badań przeprowadzanych w terenie.

Przy kartowaniu geologicznym nanosi się na mapę topograficzną: wychodnie skał, odkrywki, kamieniołomy, zwirowiska, obserwacje materiału wydobytego z wykopów, studzien i wierceń. Poza tym notuje się na mapie granice zasięgów poszczególnych kompleksów skalnych, zaznacza się ich upady i rozciągłości, rysuje linie dyslokacji itp.

Przy kartowaniu geomorfologicznym terenu zaznacza się również ważne szczegóły budowy geologicznej, a oprócz tego określa się granice poszczególnych form rzeźby lub ich grup — różniących się kształtem i genezą.

Podobne obserwacje bierze się pod uwagę przy badaniach glebowo-bonitacyjnych, w czasie których pracujący w terenie gleboznawca lokalizuje na mapie topograficznej odkrywki i wykopy glebowe, obserwacje dotyczące rodzaju gleb, wyznacza w terenie zasięgi poszczególnych typów gleb, biorąc pod uwagę budowę geologiczną i morfologię terenu.

Przy wykonywaniu map szczegółowych charakteryzujących warunki klimatyczne nanosi się na podkład innego rodzaju obserwacje jak np.: granice rynien spływu zimnych mas powietrza, bariery uniemożliwiające normalny przepływ powietrza, ponadto punkty obserwacji meteorologicznych przeprowadzanych na różnych wysokościach i w różnym położeniu: w dolinach, na wierzchołkach, na zboczach (biorąc pod uwagę ekspozycję zboczy, ich kształt i wielkość spadku).

Kartowanie terenowe jest najważniejszym etapem opracowania map tematycznych. Bardzo ważną rolę odgrywa dokładność lokalizacji obserwacji terenowych, co uzależnione jest przede wszystkim od dokładności

podkładu topograficznego. Mapa topograficzna zbyt zgeneralizowana nie może być dobrym podkładem. Utrudnia lokalizację obserwacji terenowych oraz wykreślenie granic i zasięgów, a poza tym uniemożliwia przedstawienie drobnych, a niekiedy ważnych dla opracowywanych zagadnień, szczegółów. Dobry podkład topograficzny jest więc warunkiem dobrej mapy tematycznej.

Dalszy etap opracowania map tematycznych polega na kameralnym wykończaniu terenowych arkuszy roboczych, tj. na zestawianiu luźnych obserwacji i wiązaniu ich w logiczną całość. Przy tych pracach, podobnie, jak i w terenie ważną rolę odgrywa dokładny podkład topograficzny, a w szczególności poprawny rysunek rzeźby i hydrografii, umożliwiający przeprowadzenie granic na mapie zgodnie z warunkami topograficznymi i hydrograficznymi.

Na podkładach topograficznych opracowuje się mapy różnego typu: geologiczne (zakryte tj. charakteryzujące zasięgi warstw na powierzchni i odkryte — ilustrujące budowę geologiczną po zdjęciu osadów czwartorzędowych), geomorfologiczne (ilustrujące typy form terenu w zależności od ich pochodzenia), hydrogeologiczne (charakteryzujące wody wglębne w zależności od budowy geologicznej), glebowe (przedstawiające rozmieszczenie rodzajów gleb, bonitacyjne (klasyfikacja gleb z punktu widzenia ich urodzajności i rodzaju użytków rolnych fitosocjologiczne, różnorodne mapy regionalne charakteryzujące stosunki demograficzne i komunikacyjne (gęstość zaludnienia, gęstość osadnictwa, rozmieszczenie typów osiedli, gęstość sieci komunikacyjnej itp.).

W związku z szybkim uprzemysłowieniem kraju, rozwojem rolnictwa i rozbudową miast i osiedli w latach powojennych duży nacisk kładzie się na planowanie przestrzenne. I tu znów mapa topograficzna jest niezbędnym podkładem do sporządzania planów regionalnych różnego typu.

Jako przykład przytoczę zastosowanie mapy topograficznej do celów planowania urbanistycznego. Przed powstaniem projektu urbanistycznego przeprowadza się w terenie szczegółowe badania środowiska geograficznego obszaru przeznaczonego do zabudowy.*) Celem tych badań jest jak najbardziej korzystna lokalizacja budynków ze względu na: 1) ukształtowanie powierzchni, 2) budowę geologiczną i wytrzymałość gruntu, 3) zaopatrzenie w wodę, 4) warunki klimatyczno-zdrowotne. Ponadto zwraca się uwagę na to, aby nie lokalizować budynków na najlepszych glebach, które mogą być wykorzystane do celów rolniczo-ogrodniczych

*) Nowoczesna technika jest wprawdzie w stanie pokonać najrozmaitsze trudności terenowe (np. posadowiać ciężkie budowle na słabo-nośnych gruntach), jednakże jest to związane z dużymi trudnościami i kosztami, a więc o wiele racjonalniejsze i bardziej ekonomiczne jest dostosowanie budownictwa do warunków naturalnych.

i hodowlanych, a więc obszarów ważnych z punktu widzenia zaopatrzenia miasta w artykuły żywnościowe. Wynikiem tego rodzaju badań jest wykonanie dokumentacji fizjograficznej ogólnej, poprzedzającej zazwyczaj plan urbanistyczny. Dokumentacja składa się z tekstu opisowego i 5—7 map różnego typu, a mianowicie:

- 1) mapy hipsometrycznej i kierunku spływu wód gruntowych
- 2) mapy spadków terenu
- 3) mapy geologiczno-gruntowej (charakteryzującej m. in. wytrzymałość gruntu)
- 4) mapy „warstwy suchej” (tj. mapy hydrologicznej określającej głębokość występowania pierwszego poziomu wód gruntowych)
- 5) mapy glebowo-bonitacyjnej
- 6) wstępnej oceny terenu pod względem klimatyczno-zdrowotnym
- 7) wstępnej oceny terenu dla planu zagospodarowania przestrzennego.

Ostatnia z wymienionych jest syntezą pozostałych map. Treścią jej jest charakterystyka warunków zabudowy (podział na strefy korzystne, mniej korzystne i niewskazane do zabudowy) oraz wykazanie możliwości jaknajbardziej racjonalnego wykorzystania obszarów nie nadających się do zabudowy.

Przy opracowywaniu tego rodzaju map na dobrych podkładach topograficznych prace terenowe i kameralne wykonywane są szybko i sprawnie, zaś na mapach niedokładnych, wykonanych często bez zrozumienia warunków topograficzno-morfologicznych, praca w terenie przedłuża się, ponieważ trzeba często we własnym zakresie uzupełniać w terenie podkład topograficzny lub wręcz sporządzić go od nowa.

Zastosowanie map topograficznych jest więc bardzo szerokie i różnorodne. Proporcjonalnie do postępu w dziedzinie naukowej i technicznej wzrasta zapotrzebowanie na dobre mapy topograficzne, umożliwiające prawidłowe przedstawienie aktualnych zagadnień i zjawisk oraz umożliwiających porównanie ich z przeszłością. Aktualne potrzeby pociągają za sobą konieczność stopniowego ulepszania map topograficznych i dostosowania ich treści do wymagań życia współczesnego.

Wymagania stawiane mapom topograficznym

Dobra mapa topograficzna powinna spełniać następujące warunki:

- 1) wiarygodność
- 2) kartometryczność
- 3) zupełność treści
- 4) powiązanie poszczególnych elementów w logiczną całość
- 5) dokładność

6) precyzyjne wykonanie graficzne

7) czytelność

8) poglądowość

1) Wiarygodność mapy polega na zgodności przedstawienia kartograficznego ze stanem rzeczywistym w określonym czasie, innymi słowy: mapa powinna odzwierciedlać istniejący w danym okresie obraz rzeźby, hydrografii i pokrycia terenu. Jest to bardzo ważny warunek z uwagi na szybkie zmiany zachodzące na powierzchni ziemi w związku z gospodarką człowieka, powodujące przeobrażenie wszystkich elementów przedstawianych na mapie oraz ze względu na szybsze lub wolniejsze zmiany naturalne rzeźby i hydrografii.

2) Kartometryczność mapy jest to wierność geometryczna przedstawianych na mapie obiektów polegająca na zachowaniu (w odpowiedniej skali) rzeczywistych długości odcinków, odpowiednich wymiarów elementów powierzchniowych, odległości poszczególnych obiektów i właściwych proporcji elementów mapy.

3) Zupełność treści (Osowski F., Piątkowski F., 1962) tj. przedstawienie wszystkich przedmiotów, i ich charakterystycznych cech i typowych właściwości terenu, których odzwierciedlenie jest konieczne w związku z przeznaczeniem mapy.

4) Powiązanie poszczególnych elementów treści mapy w logiczną całość. Należy na mapie zaakcentować:

- a) współzależność elementów środowiska geograficznego (hydrografii, rzeźby i szaty roślinnej)
- b) ich oddziaływanie na gospodarkę
- c) stopień wykorzystania warunków naturalnych przez człowieka (kształt miast i wsi, układ dróg, rozmieszczenie obiektów przemysłowych itp.).

Przykłady: łąki i torfowiska dolinne nie mogą „wchodzić” na krawędź doliny, zabudowania nie powinny „wkraczać” na obszary podmokłe i zabagnione. Droga wykorzystująca w terenie dogodny płaski i suchy pas wysokiego tarasu rzeczno, obok rozległych obszarów bagien i podmokłości tarasu zalewowego — musi i na mapie rozgraniczać te dwa różne z punktu widzenia morfologicznego obszary.

5) Dokładność mapy uzależniona jest od spełnienia wyżej wymienionych warunków oraz od stopnia generalizacji i dokładności przedstawienia graficznego. Możliwości dokładnego i szczegółowego odzwierciedlenia rzeźby, hydrografii i pokrycia terenu są jedną z głównych zalet mapy topograficznej średnioskalowej, pod warunkiem przeprowadzenia nie za daleko posuniętej i umiejętnie wykonanej generalizacji przy subtelny i dokładnym rysunku elementów treści mapy. Rysunek poziomicowy po-

winien odtwarzać rzeczywiste formy rzeźby. W związku z tym zasadę współkształtności należy stosować jedynie do niektórych typów rzeźby nie likwidując przy tym istotnych zmian kształtu i odchyżeń od danego typu rzeźby. Skażenia rysunku poziomice polegające na zniekształceniu grzbietów, stoków, dolin itp. mogą już występować na mapach wyjściowych w związku z mechaniczną interpolacją poziomice w oderwaniu od terenu.

6) Precyzyjne wykonanie graficzne polega przede wszystkim na subtelności i staranności rysunku przedstawianych na mapie elementów. Rysunek taki wywołuje znacznie lepsze efekty optyczne w porównaniu z „grubym” wykonaniem graficznym, przy czym umożliwia bardziej szczegółowe odzwierciedlenie cech terenu. Poziomice, drogi itp. powinny być przedstawione cienkimi liniami o intensywnej, wyraźnie widocznej barwie. Poziomice pomocnicze (połówkowe) znaczone liniami przerywanymi muszą się różnić długością kresek i odstępami od uzupełniających (ćwiartkowych). Podobnie subtelny musi być rysunek krawędzi i innych znaków umownych, aby nie zaciemniać pozostałych elementów mapy. Przy kreśleniu hydrografii należy wyraźnie zróżnicować zmiany szerokości rzek. Wyraźnie różnić muszą się również szosy I i II klasy i drugorzędne drogi. Budynki należy zaznaczyć prostokątami małych wymiarów, zachowując ich właściwy kierunek ustawienia w stosunku do drogi i innych elementów mapy.

7) Czytelność i 8) pogładowość mapy uzyskuje się m.in. przy umiejętnym wykonaniu graficznym. Obok precyzji rysunku dużą rolę odgrywa tu właściwy dobór barw i odpowiednia ich kontrastowość, umożliwiająca wyodrębnienie różnych elementów mapy. Niemniej ważne jest również dostosowanie wielkości i kształtu znaków umownych oraz kroju liter. Podobnie odpowiednio dobrane do skali mapy wielkości opisów mogą przyczynić się do podniesienia czytelności mimo zmniejszenia formatu. Nie mniejszą rolę odgrywają też efekty psychologiczne wywołane złudzeniem wzrokowym. Osiąga się je m.in. przy zwiększaniu lub zmniejszaniu odległości między liniami, pogrubianiu linii lub punktów, zastosowaniu kresek w odpowiednim kierunku. Jako przykłady można wymienić efekty wzrokowe przy zagęszczonym rysunku poziomiceowym kojarzące się ze stromym stokiem, wrażenie plastyczności osiągame dzięki pogrubianiu poziomice w odpowiednich odstępach pionowych, wrażenie wklęsłości lub wypukłości przy zastosowaniu kresek kierunku spadku, znaku krawędzi itp.

Wszystkie te cechy graficzne powinny harmonizować ze sobą pozwalając dostrzegać na mapie ważniejsze elementy jej treści i bez trudu różnicować szczegóły przy analizie mapy.

GENERALIZACJA RYSUNKU RZEŻBY TERENU NA MAPACH TOPOGRAFICZNYCH ŚREDNIOSKALOWYCH W OPARCIU O PRZESŁANKI GEOMORFOLOGICZNE

Poglądy dotyczące sposobu przedstawiania na mapach topograficznych rzeźby terenu oraz jej generalizacji

W literaturze kartograficznej znajdujemy liczne opracowania dotyczące sposobu przedstawiania rzeźby terenu i jej generalizacji. Większość autorów wyraża zdanie, że generalizacja rzeźby należy do najtrudniejszych zadań kartografii, zwracając uwagę na doniosłą rolę jaką może odegrać znajomość zasad geologii i geomorfologii przy pracach kartograficznych. Analizę geologiczną i geomorfologiczną terenu uważa się obecnie za czynność ważną przy opracowaniu map topograficznych, mającą na celu wyjaśnienie typu rzeźby i jej pochodzenia.

Pogląd ten w polskiej literaturze kartograficznej wyraża Müller M. (1937). Mówi on o trudnościach generalizacji rysunku rzeźby już przy polowych zdjęciach topograficznych: „Duży kłopot sprawia topografowi rzeźba terenu. Opracowując pewien odcinek musi się weń wczuć, dokładnie przeanalizować, by go oddać wiernie, uwypuklając rzeczy ważne kosztem mniej istotnych, jednakowoż bez naruszenia charakteru i równowagi całego zespołu szczegółów sytuacyjnych”. Przy tej pracy, stwierdza autor, — „Topograf musi znać geomorfologię jak chirurg anatomię”. Przy pracach polowych spotyka się topograf z największymi trudnościami na obszarach morenowych, gdzie ukształtowanie terenu jest bardzo skomplikowane. Autor nie widzi przy tym możliwości opracowania norm, które by w sposób obiektywny regulowały opuszczanie niektórych szczegółów, wyprostowywanie linii itp. Jako jedyne wyjście z tej trudnej sytuacji uważa dokładne przeanalizowanie każdej formy dla wydobycia charakterystycznych cech, które „muszą tworzyć harmonijną całość, nie zatracając nic ze swojego charakteru”.

Ogólne wytyczne techniki generalizacji elementów liniowych podaje Piątkowski F. (1953). Stwierdza on mianowicie, że każda linia topograficzna posiada pewną ilość punktów topograficznych koniecznych do prawidłowego odtworzenia jej na mapie (np. punkty skrajnych wychyleń na krzywiźnie), które nazywa punktami generalizacyjnymi. Im większa ilość tych punktów, tym większe są zniekształcenia długości i kątów. Zniekształcenia te uzależnione są od stopnia generalizacji. Autor ten podkreśla, że linia zgeneralizowana powinna być tak wykreślona na mapie, aby w zasadzie powtarzała wszystkie zagięcia linii szczegółowej o ile ze względu na jej grubość łuki krzywizny dadzą się swobodnie wykreślić bez stykania się ze sobą. Odstęp w miejscach zbliżania się linii zgeneralizowanej powinien wynosić minimum 0,2 mm dla map mało zgeneralizo-

wanych. Linia zgeneralizowana na odcinkach prostych powinna swą grubością symetrycznie obejmować linię szczegółową. Na odcinkach krzywych należy linię zgeneralizowaną przesunąć w stosunku do przebiegu linii szczegółowej z symetrycznego biegu ku wewnętrznej stronie krzywizny, przy czym należy to przesunięcie wykonywać indywidualnie stosownie do charakteru linii i jej grubości, aby nie zniekształcać istotnych lub lokalnych cech linii. Autor zwraca przy tym uwagę na konieczność zachowania wiernego zasięgu warstwiczy zwłaszcza w zwężonych dolinach.

Wskazówki te mają charakter obiektywny i mogą być dostosowane do wszystkich rodzajów rzeźby, niektóre jednak problemy generalizacji nie zostały wyjaśnione jak np. sprawa indywidualnych przesunięć linii zgeneralizowanej.

Inny sposób generalizacji proponuje Perkal J. (1958). Nazywa go „obiektywnym” chociaż słuszniej byłoby go określić jako „mechaniczny”. Autor poleca dobór kółka o odpowiedniej średnicy, które wpasowuje się wewnątrz i na zewnątrz zgeneralizowanej poziomicy. Jeżeli kółko styka się brzegiem z poziomica przynajmniej w dwóch punktach rysuje się łuk po obwodzie między punktami styczności i w ten sposób otrzymuje się linię zgeneralizowaną. Metoda ta nie może być jednak w praktyce stosowana, ponieważ nie uwzględnia różnic wygięć poziomicy charakterystycznych dla poszczególnych typów rzeźby. Sam zresztą autor przyznaje, że proponowana przez niego metoda nie uwzględnia zasad geomorfologii.

Szereg uwag dotyczących sposobu przedstawiania rzeźby na mapach topograficznych znajdujemy w dwóch atlasach: Marcinkiewicza A. (1960) oraz Piątkowskiego F., Rokickiego J., i Słupczyńskiego B. (1961). W obydwu atlasach umieszczono wzorcowe opracowania kartograficzne charakterystycznych typów terenu Polski.

W atlasie Marcinkiewicza — obok opisów dotyczących budowy geologicznej i morfologii wycinków wzorcowych rzeźby terenu znajdujemy cenne wskazówki dotyczące jej generalizacji. Jest to pierwsza polska obszerna praca kartograficzna ujmująca zagadnienie generalizacji rzeźby w pewne normy i prawa. Należy podkreślić, że przy generalizacji poszczególnych typów rzeźby uwzględniono ich odmienną budowę geologiczną i morfologię.

W drugim atlasie znajdujemy obszerny opis charakterystycznych typów rzeźby obszaru Polski opracowany przez Rokickiego J. Do obydwu atlasów dołączono mapy morfologiczne obrazujące rozmieszczenie poszczególnych typów rzeźby na terenie naszego kraju*).

*) Prace te jeszcze będą uwzględniane w szerszym zakresie w następnych rozdziałach.

W pracy Osowskiego F. i Piątkowskiego F. z r. 1962 podane zostały praktyczne zasady uogólniania rysunku poziomicowego dotyczące:

- 1) sposobu generalizacji warstwic na obszarze zboczy
- 2) uwydatnienia głównych cech rzeźby (wielkość, zarys, związek wzajemny itp.)
- 3) zachowania kształtu warstwic charakteryzujących zmiany nachylenia zboczy
- 4) uwydatnienia stopnia rozczłonkowania rzeźby
- 5) uwydatnienia kierunku i charakteru działów wodnych
- 6) dostosowania kształtu zagięć poziomicy do przekroju dolin
- 7) użycia warstwic uzupełniających i sposobu ich prowadzenia
- 8) zgodności i powiązania rysunku poziomicy z niektórymi elementami treści mapy
- 9) sposobu opisywania wysokości warstwic
- 10) sposobu umieszczania wskaźników spadu.

W radzieckiej kartografii kierunek geomorfologiczny zyskał już wielu zwolenników, o czym świadczy duża ilość publikacji dotyczących zastosowania geomorfologii przy opracowaniu map topograficznych.

Badaniami dotyczącymi prawidłowego przedstawiania rzeźby terenu zajmowali się między innymi: Borzow A. A. i Szczukin I. S. (1933). Borzow próbował wprowadzić „swobodne cięcie poziomicowe” celem przedstawienia asymetrii międzyrzeczy, zaś Szczukin brał bezpośredni udział w wykonywaniu opisów geograficznych dla map topograficznych.

Spiridonow A. I. (1935) podkreśla znaczenie charakterystyki orogeomorfologicznej dla prawidłowego przedstawienia rzeźby na mapie i sporządzenie opisu orograficznego uważa za podstawową czynność przy wykonywaniu map topograficznych. Opis powinien składać się z tekstu, mapy schematycznej i charakterystycznych profilów. Przy sporządzaniu opisów poleca przeprowadzenie klasyfikacji podstawowych i drugorzędnych elementów rzeźby, aby nie popełnić błędu opuszczania głównych form starając się zachować na mapie drobne elementy.

Gunbina T. N. (1935) zwraca uwagę na niebezpieczeństwo szablonowego rysunku poziomicy stwierdzając konieczność dostosowania rysunku poziomicy do typu form rzeźby. Zajmuje się głównie problemem przedstawiania rzeźby erozyjnej, podkreślając znaczenie prawidłowego „zamykania” poziomicy w obrębie dolin głównych i bocznych. Równocześnie stwierdza konieczność zaznaczania dolin bocznych i przestrzeni wododziałowych celem poprawnego wykonania rysunku poziomicy na zboczach.

Dużą wartość dla generalizacji kartograficznej mają prace: Saliszczewa K. A. (1944) i Baranskiego N. N. (1946 i 1949).

Saliszczew wyraża pogląd, że przy przeprowadzaniu generalizacji należy pogodzić dokładność geometryczną obrazu z jego podobieństwem

geograficznym. Generalizacja nie może być czynnością mechaniczną. Zbyt uproszczone jest określanie jej jako procesu wyboru i uogólnienia elementów treści mapy w związku ze zmniejszeniem skali. Generalizacja obejmuje zarówno uogólnienie formy (strona geometryczna) jak i treści (strona geograficzna). Uogólnienie formy — to konieczność zachowania prawidłowej i dokładnej lokalizacji elementów treści mapy oraz ich zgodności z kształtem i wielkością. Uogólnienie treści polega przede wszystkim na prawidłowym przedstawieniu cech „wewnętrznych” elementów treści mapy, ich charakterystycznych właściwości, intensywności rozwoju i wzajemnych powiązań. Saliszczew zauważył przy tym, że w miarę zmniejszania skal, zadanie zachowania „podobieństwa geograficznego” wysuwa się na plan pierwszy z uszczerbkiem dla dokładności geometrycznej. Zasady generalizacji ustalone przez Saliszczewa brzmią w sposób następujący:

- 1) uogólnienie zarysu obiektu
- 2) uogólnienie ilościowej charakterystyki
- 3) uogólnienie jakościowej charakterystyki
- 4) wybór treści mapy
- 5) zamiana indywidualnych obiektów na oznaczenia zbiorowe.

Baranskij (1946) opracował ogólne zagadnienia metodyki generalizacji posługując się przy tym opisami i mapami geograficznymi. W r. 1949 opublikował zasady generalizacji o treści zbliżonej do podanych przez Saliszczewa. Baranskij zauważył, że generalizacja towarzyszy procesowi opracowania mapy we wszystkich jego etapach począwszy od zdjęcia poleowego do map w najmniejszych skalach. Zdaniem tego autora teoria kartograficznej generalizacji nie jest jeszcze dostatecznie rozpracowana mimo istnienia wielu prac poświęconych temu zagadnieniu, ponieważ dotyczą one tylko poszczególnych elementów treści mapy.

Bardziej szczegółowo od poprzednich autorów opracowuje zagadnienie generalizacji Filipow J. W. (1946). Ująć je można w następujących punktach:

1. Ustalenie generalizacji rzeźby na mapach w różnych skalach powinno być oparte na znajomości form powierzchni ziemi. Autor podkreśla przy tym rolę współdziałania różnych czynników formujących rzeźbę terenu i udowadnia wpływ genezy, budowy geologicznej oraz tektoniki na rodzaj i kształt form konkretnymi przykładami rysunku rzeźby na mapach w skali 1 : 50 000 i mniejszych, przy czym zaopatruje je tekstem objaśniającym.

2. Przy generalizacji rzeźby konkretnego wycinka powierzchni ziemi konieczne jest nie tylko uwzględnienie charakteru rzeźby, ale i ustalenie czynników mających wpływ na jej ukształtowanie oraz stopnia nasilenia procesów kształtujących rzeźbę. „Znajomość cech generalizacji właści-

wych dla form rzeźby o określonej genezie i w odpowiednim stadium rozwoju daje kartografowi metodę rozwiązywania skomplikowanych zadań, jakie przed nim stawia praktyka." Na poparcie słuszności swych poglądów przytacza Filippow przykład doliny górskiej, dla której zobrazowania stosuje się różnorodne zasady rysunku w zależności od stadium rozwoju.

3. Znajomość zasad rysunku poziomic właściwych dla różnych typów rzeźby umożliwia ustalenie ogólnych prawideł, które można zastosować przy przedstawianiu powierzchni terenu o dowolnym pochodzeniu (np. zboczy, równinnych i górskich działów wodnych, dolin rzecznych itp.).

4. Wybór odpowiedniego cięcia poziomicowego jest istotnym czynnikiem prawidłowego przedstawiania rzeźby. Ustala się je w oparciu o wyniki badań współczesnej kartografii i geomorfologii. Wybór cięcia poziomicowego uzależniony jest od kątów nachylenia kartowanego obszaru i możliwości graficznych mapy. Jednakże nie uwzględnia się do tej pory, zdaniem Filippowa, różnorodnych z punktu widzenia geomorfologicznego, kryteriów wyboru cięcia poziomicowego dla terenów górskich i nizinnych. Są nimi dla terenów górskich kąty nachylenia zboczy, a dla obszarów równinnych — wysokości względne elementów rzeźby.

5. Możliwości graficzne odgrywają również poważną rolę przy przedstawieniu rzeźby terenu. W związku z tym Filippow zwraca uwagę na konieczność opracowania „metody ilościowej” mającej na celu rozwiązanie problemu minimalnych obiektów, które należy na mapie przedstawić za pomocą poziomic.

6. Na podstawie wyników badań kartowanego terenu opracowuje się schemat przedstawianej rzeźby. Na schemacie wydziela się działły wodne i ciek i strefy występowania form rzeźby o analogicznym charakterze i zbliżonym stopniu rozcięcia, a prócz tego ważne elementy rzeźby (uskok, tarasy rzeczne itp.) oraz określa się charakter dolin rzecznych.

W dalszej części swojej pracy Filippow podaje ogólne zasady generalizacji poziomic, omówione na konkretnych przykładach. Opisuje rozmieszczenie poziomic rysujących różne typy rzeźby zwracając specjalną uwagę na sposób przedstawiania zboczy, występujących często w postaci złożonej. Złożoność ta jest wynikiem różnic zaznaczających się w budowie geologicznej i odporności skał i jest często przyczyną zniekształceń rysunku poziomicowego. Polegają one bądź na przesunięciu poziomic w stosunku do rzeczywistego położenia zbocza, bądź też na zniekształceniu jego profilu. Filippow stwierdza również, że niekiedy ustalone dla danej skały cięcia poziomicowe nie wystarcza dla prawidłowego przedstawienia rysunku krawędzi i w tym przypadku należy zastosować poziomicę pomocnicze i uzupełniające. Analizując następnie sposób przedstawiania na mapie form dolinnych autor podkreśla, że zgeneralizowany rysun-

nek powinien uwzględniać kształt typowy dla doliny erozyjnej (tj. rozszerzenie w pobliżu wylotu doliny i zwężenie w części górnej) jak również zachowywać różnice kształtów uzależnione od genezy dolin.

Przedstawianie zboczy, stwierdza autor, jest utrudnione niekiedy ze względu na występowanie na nim stopni. Wysokie ale niezbyt strome stopnie łatwo przedstawiać przy pomocy poziomic, strome zbocza można oznaczać zlewającymi się poziomicami i znakiem urwiska. W niektórych przypadkach można je przedstawiać za pomocą poziomic uzupełniających lub specjalnego znaku umownego w przypadku występowania stopni nie uwidoczniających się w rysunku poziomicowym.

Nieprawidłowa generalizacja wpływa niekorzystnie na czytelność form np. błędne przedstawienie rysunku zbocza ponacinanego przez wąwozy nieuwzględniające dostatecznie kształtu wąwozów i dzielących je występów — utrudnia rozróżnienie tych kontrastowych form (zwłaszcza jeśli skasujemy rysunek sieci hydrograficznej) i określenie kierunku nachylenia zbocza. Aby uniknąć tego rodzaju błędów generalizacji, zaleca Filippow rozpoczynanie uogólniania poziomic od podnóża zbocza i stopniowe przechodzenie do rysunku górnych poziomic.

Uogólnienie poziomic niekiedy dokonywać można kosztem form drobniejszych, aby główne formy nie straciły charakteru.

Inny charakter ma praca Giedymina A. W. (1946). Nie dotyczy ona generalizacji, ale wyjaśnia pewne elementy rzeźby mające znaczenie przy przedstawianiu jej na mapie. Praca ta odznacza się walorami dydaktycznymi. Zaletą jej jest jasne i schematyczne przedstawienie omawianych najprostszych form terenu (jak np. różnych rodzajów zboczy) przy równoczesnym wyjaśnieniu rysunku poziomic w obrębie tych form. Poza tym autor zwraca uwagę na występowanie w terenie charakterystycznych „linii załamania” zboczy, następnie przechodzi do typowych form morfologicznych często spotykanych w terenie.

Zagadnieniem generalizacji rzeźby zajmują się również: Komkow A. M. (1951) Isaczenko A. G. (1958) i Garajewska L. S. (1952).

Komkow określa generalizację jako jedno z częstych zjawisk uogólnienia naukowego. Uogólnienie przyczynia się do powstania zasadniczych różnic między mapą a zdjęciem lotniczym. Autor ten twierdzi, że na proces generalizacji wpływa przede wszystkim charakter materiałów źródłowych, ich dokładność i wiarygodność, w mniejszym stopniu — skala mapy.

Garajewska docenia znaczenie geomorfologii jako zasadniczego warunku do prawidłowego i poglądowego odtworzenia charakterystycznych form rzeźby terenu. Podkreśla ona, że za pomocą poziomic możliwe jest przedstawienie bardzo wielu różnorodnych form rzeźby na mapach topograficznych. Zdaniem autorki, generalizacja na mapach topograficznych

nie nastrocza wielu trudności, ponieważ jest stosunkowo nieznaczna i wyklucza jedynie drobne szczegóły. Z ostatnim zdaniem Garajewskiej można się zgodzić jedynie po zapoznaniu się z tabelą gęstości cięcia poziomowego, przyjętego w tym czasie w Związku Radzieckim:

dla map w skali	1 : 25 000	wynosiła ona	5 m
„ „ „ „	1 : 50 000	„ „	10 m
„ „ „ „	1 : 100 000	„ „	20 m
„ „ „ „	1 : 200 000	„ „	40 m

Przy tak dużym odstępnie cięcia poziomowego nie powinno być (przynajmniej na niektórych terenach) poważniejszych kłopotów przy wykonywaniu generalizacji, ale czy w ten sposób może być dobrze przedstawiona rzeźba obszarów równinnych (np. na mapach 1 : 50 000 i 1 : 100 000)?

Autorka wprowadzie zapewnia możliwości przedstawiania niektórych drobnych form za pomocą znaków umownych, co jednak nie jest najlepszym wyjściem.

Inny pogląd od omawianych wyżej autorów wyraża Suchow W. I. (1951—1953) zwolennik generalizacji formalnej, opartej na metodach matematycznych. Omawiane przez niego formuły empiryczne określają optymalną ilość oznaczeń osiedli na jednostkę powierzchni mapy. Przy generalizacji „przeprowadzamy klasyfikację przedmiotów i zjawisk, analizujemy je i rozdzielamy całości na części. Wydzielamy z niezliczonej ilości cech — najważniejsze cechy. Przy tym bierze się pod uwagę specyfikę wykonania mapy, szczególnie wpływ skali mapy. Im większa skala, tym szczegółowsza klasyfikacja”. Ustalając zasady generalizacji Suchow nie bierze pod uwagę „cech wewnętrznych elementów” i kładzie nacisk na stronę geometryczną obrazu, co mu zarzucają inni uczeni radzieccy (Isaczenco A. G. — 1958).

W r. 1953 Ljubwin N. I. i Spiridonow A. G. ustalili na podstawie najnowszych danych ogólne zasady generalizacji rzeźby terenu. Najważniejsze z nich są następujące punkty:

- 1) generalizacja rzeźby powinna być wykonana według zasad ustalonych na podstawie zbadania rzeźby i prób jej przedstawienia na mapach topograficznych.

- 2) należy dążyć do odtworzenia rzeczywistych cech rzeźby, ponieważ każda nawet nieznaczna zmiana przebiegu poziomów na mapie odpowiada bardzo znacznemu odstąpieniu od rzeczywistego przebiegu w terenie:

- a) duże znaczenie ma zachowanie naturalnej zgodności poziomów, która będąc dobrze przedstawiona na materiałach wyjściowych często traci przy redagowaniu z powodu nieprawidłowego uogólnienia i nadaje obrazowi rzeźby nierzeczywisty wygląd.

b) Nieprawidłowe jest obcinanie wygięć poziomicy zarysowujących występy zboczy oraz łączenie ogólnym zarysem poziomicy izolowanych wyniosłości (np. wulkanów lub lakkolitów).

c) Niedopuszczalne również jest łączenie kotlin, jeśli brak między nimi zewnętrzeźny wyrażonego związku.

d) Łączenie skupienia nieznacznych wyniosłości dopuszcza się tylko w przypadku, gdy tworzyły się one w rezultacie rozczłonkowania większej formy rzeźby (dział wodny, grzbiet górski).

Ostatni punkt zasad generalizacji jest dowodem, jak wielką rolę w procesie generalizacji poziomicy odgrywa analiza geomorfologiczna opracowywanych form terenu.

Zasady generalizacji ujęte przez uczonych radzieckich znalazły swój wyraz w pracy zbiorowej o charakterze podręcznika (Praktyczeskoje posobie... 1953 r.). Praca ta zawiera szereg cennych wskazówek dotyczących wykonania prac redakcyjnych, a szczególnie generalizacji rzeźby terenu, popartych licznymi przykładami graficznymi rysunku poziomicy obrazujących różnorodne formy rzeźby.

Przyjęto w niej zasady oparte na podstawach geomorfologicznych, ponieważ: „mechaniczny wybór bez uwzględnienia charakteru, rozmieszczenia i znaczenia form danego typu rzeźby sprawia pozornie dobre wrażenie, ale w rzeczywistości zniekształca obszar i nie może podkreślić stopnia ważności form z punktu widzenia wojskowego lub gospodarczego”. Rola geomorfologii przy wykonywaniu map topograficznych została ujęta w następujących punktach:

1) Konieczność znajomości geomorfologii przy wykonywaniu prac topograficznych, przygotowujących źródłowe materiały do opracowania map w mniejszych skalach.

2) Znajomość geomorfologii jest niezbędnym warunkiem prawidłowego wykonania generalizacji rzeźby

a) warstwyce muszą oddawać formy rzeźby

b) charakterystyka geomorfologiczna przedstawianego na mapie terenu, a zwłaszcza mapa geomorfologiczna jest cenną pomocą przy pracach redakcyjnych.

3) Geomorfologia ułatwia naukowe podejście i pomaga ustalić prawidła rysunku warstwicy obrazujących różnorodne formy jak np.

a) charakter zamknięcia warstwicy w dolinach w zależności od ich poprzecznego i podłużnego profilu,

b) kształt warstwicy na zboczach i sposób uwypuklenia załamań spadku, wygięć zboczy itp.

4) Przeprowadzenie badań geomorfologicznych uchroni od błędu jakim jest jednakowe przedstawienie przy pomocy poziomicy różnych typów rzeźby.

W omawianej pracy zwrócono również uwagę na kształtowanie się typów rzeźby terenu w zależności od budowy geologicznej i konieczność podkreślenia ich charakteru odpowiednim rysunkiem poziomicy. Podano przy tym uzasadniające przykłady graficzne.

Jurkowski J. I. (1954) dzieli czynność generalizacji na dwa etapy: Pierwszy etap (generalizacja ogólna) odbywa się w czasie przygotowywania prac kartograficznych. Drugi etap (generalizację szczegółową) przeprowadza się w trakcie wykonywania oryginału redakcyjnego mapy.

Inne zadanie spełnia praca Podobiedowa I. S. (1954) o charakterze podręcznika geomorfologii. Praca ta uwzględnia również zagadnienie rysunku rzeźby na mapach topograficznych. Obok fotografii i schematów wielu różnorodnych form terenu znajdujemy tu odpowiadające im rysunki rzeźby terenu przedstawione za pomocą poziomicy i znaków umownych, miejscami również i zdjęcia lotnicze. Trudniejsze formy rzeźby zostały wyjaśnione w sposób obrazowy — w postaci blokdiagramów, na których zaznacza się wyraźnie budowa geologiczna i szczegóły morfologiczne omawianych form rzeźby. Podręcznik Pobiedowa przeznaczony jest dla geografów, topografów i kartografów podobnie jak obydwie wyżej wymienione polskie atlasy.

W wyniku prac i doświadczenia terenowego kartografów radzieckich opublikowano w r. 1956 główne wytyczne redakcji map topograficznych (Osnownyje położenia... 1956). Instrukcja ta dotyczy m.in. i wyboru cięcia warstwicowego radzieckich map topograficznych (w skalach 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000 i 1 : 100 000) oraz stosowania znaków umownych dla drobnych form terenu ewentualnie przedstawiania ich za pomocą fotomap. Równocześnie w „wytycznych” poleca się wpisywanie wysokości względnych form rzeźby piaszczystej, nie przedstawianych za pomocą poziomicy, a poza tym podaje się podstawowe warunki przedstawiania rzeźby na mapie, które były już rozważane przez Filippowa.

Na zasadach przyjętych przez Filippowa opiera się również i Dżus S. I. (1958) formułując wytyczne technicznego rozwiązania niektórych elementów rzeźby terenu. Porusza on m.in. zagadnienia:

- 1) zachowania właściwego kształtu i położenia zboczy przy eliminacji drobnych form nacinających zbocza,
- 2) kolejności rysunku poziomicy na zboczach (od podnóża ku górze)
- 3) nie naruszania stopnia zgodności poziomicy uwzględnionej w materiale wyjściowym,
- 4) wydzielania siodeł drogą łączenia górnych odcinków wąwozów i dolin położonych po obu stronach działu wodnego,
- 5) uwzględniania profilu poprzecznego dolin przy „zamykaniu” poziomicy.

Isaczenko A. G. (1958) zestawia i ocenia poglądy dotyczące generaliza-

cji, wyrażone przez radzieckich naukowców. Poglądy te zostały omówione wyżej. Poza tym autor wymienia jeszcze nazwisko Rychtera G. D. (1949), który zwrócił uwagę na niewłaściwość wykonywania generalizacji poszczególnych elementów treści mapy bez uwzględniania ich wzajemnych związków. Szereg kartografów radzieckich wymienionych w pracy Isaczienki: Komkow A. M., Czencow W. N., Soldatow S. N., Zaruckaja J.P. jest przeciwnikami generalizacji opartej na metodzie wyłącznie geometrycznej (jaką proponował Suchow) nie uwzględniającej jakości przedmiotów generalizowanych.

Reasumując poglądy dotychczasowe Isaczienko stwierdza, że generalizacja poziomic polega na wydzieleniu podstawowych genetycznych typów, którym towarzyszą charakterystyczne formy rozczłonkowania rzeźby. „Sposób uogólnienia poziomic uzależniony jest od różnorodnych czynników: budowy geologicznej, rzeźby, od akumulacyjnej lub erozyjnej działalności wód rzecznych, morskich itd.”.

Zdaniem Zwonkowej T. W. (1959) studia praw rozwoju rzeźby i rozmieszczenia jej typów na powierzchni ziemi jak również analiza związków rzeźby z innymi elementami środowiska geograficznego okazały się bardzo potrzebne do rozwiązywania ważniejszych problemów przy opracowywaniu map, a mianowicie:

- 1) zachowania podobieństwa w przedstawianiu rzeźby
- 2) ogólnego kierunku generalizacji
- 3) wyboru cięcia poziomicowego

Studium nad rzeźbą staje się warunkiem dokładnego i zgodnego z rzeczywistością przedstawiania rzeźby na mapach topograficznych, ponieważ służą one za podstawę do prac związanych z projektowaniem budownictwa przemysłowego, mieszkaniowego i innych różnorodnych celów.

Analiza geomorfologiczna przy pracach redakcyjnych jest już stosowana w ZSRR. Za jedną z najważniejszych czynności uważa się konfrontację materiałów wyjściowych z terenem. Obserwacje tego rodzaju przeprowadza się drogą bezpośredniego kartowania terenowego oraz przy pomocy wywiadów lotniczych (Tołstotouchow A. S. 1963).

Tak więc metoda geomorfologiczna przy wykonywaniu generalizacji i innych prac kartograficznych zyskała w ZSRR powszechne uznanie o czym świadczy szereg dzieł o charakterze podręczników, artykułów drukowanych w czasopiśmie oraz instrukcji. Do rozwinięcia się tego kierunku przyczyniła się współpraca geomorfologów i kartografów.

Przeprowadzone w ZSRR studia nad rzeźbą mają na celu ulepszanie map topograficznych. Osiąga się to drogą dokonywania zmian w rysunku rzeźby i uzupełnień wynikających m.in. w związku z przeprowadzanymi pracami inżynierskimi. Znajduje to wyraz w ostatnio wydanych „wytycz-

nych" z r. 1964. Przewiduje się w pewnych przypadkach poważne zmiany przyjętej gęstości cięcia warstwicowego i inne uzupełnienia (Pięrczen izmienienij... 1964 r.).

W literaturze niemieckiej i austriackiej ujawnia się również dążenie do udoskonalania map topograficznych w oparciu o zasady geomorfologii. Tendencje w tym kierunku można zauważyć już w r. 1921 u Eckerta M., który dostrzega związek między elementami geograficznymi a kartografią. Zwraca on uwagę na niewłaściwość rysunku rzeźby, gdy przebieg poziomic na mapie zatracą cechy wierności geograficznej. Równocześnie rozpatruje schemat linii szkieletowych i ustala wielkość cięcia warstwicowego w zależności od stromości zboczy.

W następnej pracy z 1939 r. Eckert określa zakres czynności przy przeprowadzaniu generalizacji zwracając przy tym uwagę na gruntowną analizę oryginałów map i studiowanie literatury. Generalizacja, zdaniem Eckerta, „jest rafa kartograficzna na której rozbija się wielu kartografów”. Prawidłowe jej wykonanie wymaga mistrzowskiego opanowania techniki rysunkowej oraz rozległych wiadomości morfologicznych i znajomości budowy skorupy ziemskiej. Generalizacja ma na celu wydobyć charakterystycznych cech terenu, przy czym każdy szczegół powinien łączyć się harmonijnie z całością.

Ważnym wydarzeniem dla kartografii było opracowanie przez czeskiego badacza Lucernę R. (1938) nowej metody zwanej „kantografią”. Ma ona na celu uzupełnienie rysunku poziomicowego na mapach topograficznych przez wprowadzenie dodatkowych oznaczeń krawędzi. W ten sposób zostały zaakcentowane na mapie, nie oznaczane do tej pory, rzeczywiste formy morfologiczne. Równocześnie rysunek krawędzi ożywił i wzbogacił obraz rzeźby terenu. Słusznie więc autor tej nowej metody nazywa dawny sposób przedstawiania rzeźby „sztywną formą mapy”, zaś nowy: „żywą jej formą”.

Metoda Lucerny wywiera częściowo wpływ na kierunek kartografii niemieckiej i austriackiej.

W tym okresie kartografowie obu krajów szukają nowych dróg udoskonalania map topograficznych. Poważnym osiągnięciem w tej dziedzinie było uznanie (w r. 1936) mapy 1 : 5 000 za podstawową do wykonywania map topograficznych w mniejszych skalach, a zwłaszcza mapy 1 : 25 000. Duża skala mapy wyjściowej umożliwia dokładne ujęcie form rzeźby i uwzględnienie ich cech morfologicznych.

Konieczność podkreślenia na mapach elementów morfologicznych docenia już wielu kartografów, m. in. Müller H., który w r. 1941 opracowuje podręcznik geomorfologii dla celów kartograficznych. Omawiając m. in. formy tarasowe podkreśla braki rysunku poziomicowego nie pozwalające w niektórych przypadkach na prawidłowe odtworzenie tych form na ma-

pach, co stwierdzają niejednokrotnie pracujący w terenie topografowie. Müller przyczynia się do powstania i rozwoju nowych metod przedstawiania rzeźby, eksperymentowanych na próbnych mapach topograficzno-morfologicznych.

Zadaniem tych map jest poprawne przedstawienie rzeźby terenu typowych form i wycinków obszaru Niemiec i Alp austriackich. Pierwsza próba mapy topograficzno-morfologicznej wykonana została na terenie wydmywym wyspy Borkum (Gronwald W., Behrmann W. 1942).

Główną jej zaletą jest drobiazgowość i precyzyjne ujęcie rysunku poziomic, ilustrujące bardzo drobne szczegóły morfologiczne wydmy jak np.: misy deflacyjne i małe wydymki połączone mikroramionami z większymi wydymami. Jednakże czytelność mapy nie jest jeszcze zadowalająca.

Zagadnieniem właściwym opracowania nowych map topograficznych obok w.w. — zajęło się jeszcze wielu innych naukowców jak Finsterwalder R., Schaefer i Schmitthenner, Brandstätter L., Rathjens C., Neugebauer G. i in., którzy opublikowali szereg prac związanych z tym zagadnieniem.

Szczególną zasługę w dziedzinie udoskonalania map topograficznych należy przypisać Finsterwalderowi R. (1943, 1959), który podjął decyzję wykonywania map topograficzno-morfologicznych i po wojnie (w r. 1955) objął ponownie kierownictwo nad zespołem wykonawczym tych map, powołując specjalistów różnych dziedzin nauki o Ziemi, a mianowicie: geografów, geologów i kartografów. Finsterwalder zdaje sobie sprawę z potrzeb współczesnej kartografii w dziedzinie opracowywania map na podstawach geomorfologicznych. Zasady tej nauki uważa również za nieodzowne dla topografa, ponieważ „osiąga on z mniejszym wysiłkiem lepsze wyniki, niż ten, dla którego przy powierzchniowej obserwacji formy terenu są zjawiskiem nieuporządkowanym w jakiś sposób”.

Poglądy te podziela Brandstätter L. (1957), o czym świadczy następujące jego zdanie: „podejście morfologiczne pozwala przezwyciężyć niedoskonałości techniczne pomiaru i umożliwić ocenę krytyczną najważniejszych załamań poziomic”. Poziomice są podstawą rysunku rzeźby. Muszą być, zdaniem Brandstättera, reprodukowane dokładnie i wyraźnie, nie wolno ich fałszować lub przesuwać. Jednakże autor stwierdza, że same poziomice niejednokrotnie nie wystarczą do dobrego zilustrowania rzeźby terenu. Należy je więc uzupełnić stosując dodatkowe szrafury akcentujące krawędzie i występujące w terenie załamania spadku. Wprowadza on podział krawędzi na ostre (skalne), które zaznacza przy pomocy linii i „tępe” oraz zaokrąglone, do oznaczenia, których stosuje się linie i szrafury o słabszym natężeniu. Przy pomocy „morfologicznego cieniowania” (morphologische Schummerung) zaznacza się dodatkowo szerokość krawędzi.

W pracy Brandstättera (1957) znajdujemy liczne przykłady różnorod-

nego rozwiązywania rysunku rzeźby, podane w postaci wycinków map, obrazujących różne formy morfologiczne, jak np. wyżej wymieniony wycinek mapy wyspy Borkum wykonany wyłącznie za pomocą poziomicy i z uwzględnieniem szrafury krawędzi, fragment Alp austriackich opracowany w Wiedniu w r. 1928 z zastosowaniem subtelnie narzuconych szrafur i cieniowania, uplastyczniających rzeźbę alpejskich szczytów i lodowców oraz inne wycinki rzeźby alpejskiej wykonane różnymi manierami, jak np. „Kreuzjoch”, wycinek austriackiej mapy 1 : 25 000 terenu równinnego z szczegółowym wykonaniem znaku wąwozów) itp.

Zagadnieniem związku kartografii i topografii z geomorfologią zajmuje się również Rathjens C. (1958) w podręczniku geomorfologii dla kartografów i inżynierów geodetów. „Wielkoskalowa mapa topograficzna z dobrym przedstawieniem terenu warstwicami” — pisze Rathjens — „jest dla nas jednocześnie najlepszą mapą geomorfologiczną i najważniejszym dokumentem badań geomorfologicznych, jednocześnie dla specjalnych map w terenie oraz dla wielkoobszarowych porównań”. Geograf jest więc istotnie zainteresowany, zdaniem autora, aby mapy topograficzne były wykonane tak niezawodnie i zrozumiale pod względem przedstawienia, jak tylko to możliwe. „Oczekujemy od topografów i kartografów geomorfologicznego zrozumienia”.

Najważniejszym postulatem geomorfologów jest żądanie stosowania odpowiednio zagęszczonego cięcia warstwicowego, w celu szczegółowego zilustrowania rzeźby terenu i uzyskania właściwego efektu plastycznego. Efekt plastyczny zwiększa się też przy umiejętnym, zgodnym z warunkami geomorfologicznymi, cieniowaniu. Nie mniejsze pod tym względem znaczenie ma dobre zilustrowanie skał za pomocą znaków umownych, które powinny uwydatniać strukturę geologiczną, uskoki, szczeliny itp. w sposób możliwie dokładny i naturalny. Jako przykład poważnych postępów w tej dziedzinie wymienia mapy topograficzne Szwajcarii, nowsze arkusze terenów wysokogórskich Atlasu Topograficznego Bawarii w skali 1 : 50 000) i nowe mapy Niemiecko-Austriackiego Towarzystwa Alpejskiego.

Dla innych szczegółów rzeźby, których nie można przedstawić warstwicami zaleca Rathjens stosowanie szrafur. Należą do nich wszystkie te formy rzeźby, których wysokość mieści się w pionowym odstępie warstwic lub też są przecięte poziomica w sposób nietypowy (np. ukośnie). Rysunek szrafur jest np. często konieczny dla zaznaczenia na mapie tarasów, stromych zboczy świeżych moren czołowych (od strony lodowca) oraz dla uwypuklenia asymetrii zboczy wydmy. Warunki te mają spełniać opracowywane wzorcowe arkusze map topograficzno-morfologicznych. Według zestawienia wykonanego w r. 1956 przez Louisa H. wykonano do tego czasu 30 przykładów, obejmujących różnorodne typy form terenu.

Zasadnicze znaczenie dla kartografii, zdaniem Rathjensa, ma dzieło pt. „Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands” łącznie z mapą przeglądową naturalnych rejonów Niemiec (z warstwicami) w skali 1 : 100 000, której dwie części dotąd się ukazały (1953 i 1955). „Praca ta ma na celu wydzielenie i wzajemne odgraniczenie jednostek podziału naturalnego, w których łączą się w typowe zespoły takie czynniki terenu, jak podłoże geologiczne, jego struktura, skały, formy powierzchni, klimat, bilans wodny, gleby i naturalne pokrycie roślinne”. Oprócz wyżej wymienionego dzieła przewiduje się również opracowanie mapy geomorfologicznych rejonów Niemiec.

Interesujący pogląd wyraża Rathjens na temat generalizacji. Uważa, on, że wytycznych do generalizacji nie da się wogóle ustalić, ponieważ zagadnienie to „nie daje się w wielu punktach dokładnie i naukowo sformułować i jest w znacznym stopniu pozostawione sztuce, wiedzy i zrozumieniu kartografa”... „Generalizacja polega w pierwszym rzędzie na gruntownej znajomości tego, co w krajobrazie jest ważne i istotne”.

Mapy topograficzne do skali 1 : 25 000, zdaniem Rathjensa, nie wymagają z reguły generalizacji, lecz tylko uzupełnienia kreskami spadku, sygnaturami lub symbolami małych form, które nie mogą być wyrażone za pomocą warstwic. Na mapach 1 : 100 000 — generalizacja jest jeszcze nieznaczna, ale mapy 1 : 200 000 wymagają już nowego przepracowania rysunku rzeźby.

Rathjens porusza jeszcze zagadnienie interpretacji rzeźby terenu dla celów naukowych w szczególności geomorfologicznych. Wyjaśnienie jednej formy umożliwi bowiem przez analogię interpretację całego zespołu form.

Neugebauer G. (1962) porusza znów zagadnienie ulepszenia rysunku poziomicowego przez zastosowanie odpowiednich szrafur, opierając się w swych rozważaniach na wynikach badań: Lucerny, Müllera, Finsterwaldera, Brandstättera i Rathjensa. Wyraża on podobne zdanie do ostatnio wymienionego, że szrafury powinno się stosować dla tych form, których nie mogą wyrazić poziomic; jak np.: krawędzie, urwiska, obrywy, osuwiska, zwirowiska itp., a więc dla form sztucznych i naturalnych. Są to zdaniem autora, fragmenty rzeźby istniejące w terenie i powinny być uwzględnione z wielu powodów m. in. jako punkty orientacyjne. Występowanie ich w terenie jest bardziej konkretne niż poziomic, które są tylko liniami abstrakcyjnymi wyobrażającymi istniejącą rzeźbę. Kształt tych drobnych form jest często niezgodny z rysunkiem poziomic i niejednokrotnie wypadają one w strefie przestrzeni wolnej między poziomicami. Celem właściwego przedstawienia tych szczegółów rzeźby Neugebauer wysuwa propozycje zastosowania nowego systemu znaków umownych, uwzględniających ich różnorodność. Zwraca przy tym uwagę, aby stoso-

wane szrafury nie przeciążały zbytnio mapy poziomicowej, lecz ułatwiały jej zrozumienie, co można osiągnąć tylko przy bardzo subtelnym rysunku szrafur. Do właściwej oceny i prawidłowego przedstawienia kształtu tych drobnych form konieczna jest znajomość geomorfologii badanego terenu — równie ważna dla topografa jak i kartografa. „Mamy szereg przykładów potrzeby stosowania wiedzy morfologicznej przy opracowaniu nowszych i na ogół wzorowo wykonanych map topograficznych, co umożliwiłoby wydobycie niejednego charakterystycznego rysu rzeźby krajobrazu”. Np. na arkuszu „Dachstein” mapy 1 : 25 000 wydanym w r. 1919 i 1958, nie przedstawiono licznie występujących na tym obszarze dolin krasowych, w przeciwieństwie do starej mapy austriackiej ark. „Gosau”, gdzie te formy przedstawiono zgodnie z rzeczywistością.

Drugim przykładem może być ark. „Chancey” mapy szwajcarskiej 1 : 25 000 opartej na nowoczesnych zasadach, gdzie niedostatecznie uwzględniono tarasy Rodanu, miejscami tylko wyodrębnione przy pomocy poziomicy 10-metrowych. Natomiast na arkuszu „Canton de Genève” mapy 1 : 50 000 wydanym przez Kümerly i Frey’a odtworzono dokładnie układ tych tarasów.

Nowym osiągnięciem kartografii NRF jest wykonanie map topograficznych w skali 1 : 50 000. Informuje nas o tym artykuł Kosta W. (1963). Zasadnicze cięcie poziomicowe tych map wynosi 10 m, ale uwzględnia się również poziomicę pomocniczą 5 m i uzupełniające 2,5 m, w przypadkach, gdy:

- 1) odstęp pomiędzy poziomiami zasadniczymi jest zbyt duży i w związku z tym zatracą się kształt form terenu
- 2) trzeba uwzględnić charakterystyczne cechy form i zmiany spadku
- 3) trzeba zaznaczyć kulminacje lub też dna obniżeń.

Zupełnie inną metodę generalizacji rzeźby w porównaniu do wszystkich omawianych w niniejszym przeglądzie proponuje Tüpfer F. (1962). Podstawą tej metody jest pierwiastek kwadratowy mianownika skali mapy — $\sqrt{M}$ „Reguła pierwiastka kwadratowego” — pisze autor — „jest regułą doświadczalną, odpowiadającą najkorzystniejszemu rozwiązaniu między różnorodnością i ukształtowaniem form terenowych i ograniczonymi możliwościami przestrzennego i rysunkowego ich odtworzenia”. Zasada ta jest już stosowana w NRD w topografii i fotogrametrii. Przy jej pomocy można ustalić odpowiednie cięcie dla danej mapy, określić gęstość rozmieszczenia znaków umownych (tam, gdzie wierne przedstawienie ilości znaków z mapy wyjściowej nie jest możliwe), a więc m. in. znaków charakteryzujących niektóre formy rzeźby jak: zapadliska krasowe, małe wydmy, skarpy i skałki. Za pomocą reguły pierwiastka kwadratowego można również dokonać wyboru tj. eliminacji poziomicy zamykających drobne formy rzeźby, oraz uogólnienia „wybrzuszeń” poziomicy.

Metoda pierwiastka kwadratowego może mieć niekiedy praktyczne zastosowanie, ale nie wyczerpuje problemów generalizacji rzeźby. Dotyczy ona raczej generalizacji ilościowej form rzeźby, natomiast nie obejmuje generalizacji jakościowej, wymagającej rozeznania typów form rzeźby terenu i ich genezy oraz znaczenia poszczególnych form i współzależności z innymi elementami mapy.

Ogólną tendencją współczesnej kartografii jest dążenie do przedstawiania rzeźby terenu na zasadach podobieństwa geometrycznego do rzeczywistych form rzeźby i uwzględniania charakterystycznych cech rysunku rzeźby na podstawach geomorfologicznych. Tego rodzaju tendencję zauważyć można m. in. w wysoko postawionej kartografii szwajcarskiej (Imhof E. 1957), w kartografii francuskiej (Atlas des formes du relief red. Cholley 1956, Libault A., 1962) i amerykańskiej (Raisz E., 1948).

Z wyżej wymienionych pozycji na uwagę zasługuje francuski atlas form terenu (Atlas des formes du relief). Atlas ten odznacza się nowoczesnym i oryginalnym ujęciem, polegającym na przedstawieniu obrazu rzeźby terenu w postaci map poziomicowych w skalach 1 : 50 000 — 1 : 200 000 oraz zdjęć lotniczych. Ilustracje te uzupełniono schematycznymi przekrojami geologicznymi i opisami objaśniającymi charakterystyczne cechy rzeźby, budowy geologicznej i morfologii terenu. Ujęcie obrazu rzeźby w postaci graficznej i fotograficznej miało na celu pokonanie trudności odczytywania i zrozumienia treści map topograficznych oraz ułatwienie, przez porównanie, wyodrębnienia cech geomorfologicznych i prawidłowej interpretacji poszczególnych typów rzeźby. Nowością tego atlasu jest ujęcie tematyczne, podkreślające (obok elementów geologicznych i geomorfologicznych) wybitny wpływ czynników klimatycznych na ukształtowanie powierzchni, pokazany na kontrastowych przykładach typów rzeźby, kształtujących się różnie w zależności od strefy klimatycznej, pomimo analogicznych warunków geologiczno-tektonicznych. We francuskim atlasie form terenu można doszukać się pewnych analogii (treści, ujęcia i przeznaczenia) do wymienionych na początku tego rozdziału dwóch polskich atlasów.

Istota generalizacji

Rzeźba terenu jest jednym z najważniejszych elementów treści mapy topograficznej. Od dokładności i wierności przedstawienia rzeźby terenu uzależniona jest wartość i użyteczność mapy topograficznej. Rzeźba terenu na współczesnych mapach topograficznych przedstawiana jest za pomocą poziomicy i znaków umownych. Poziomice powinny dokładnie odtwarzać kształty form terenu, a wyraźny ich rysunek powinien umożliwiać łatwe rozpoznawanie typu form terenu i odczytywanie wysokości poszcze-

gólnych form. Prawidłowość przedstawiania rzeźby terenu uzależniona jest w dużym stopniu od generalizacji.

Generalizacja rzeźby terenu polega na wyborze i uogólnieniu elementów rzeźby wyrażonych poziomiami i znakami umownymi.

Wybór ma na celu wyodrębnienie ważniejszych elementów rzeźby, bardziej typowych, z pominięciem mniej istotnych.

Uogólnienie polega na nieznacznym uproszczeniu rysunku poziomowego głównie przez łączenie poziomów otaczających sąsiednie analogiczne formy rzeźby.

Stopień generalizacji rysunku poziomowego uzależniony jest od skali i przeznaczenia mapy. Na mapach małoskalowych rysunek rzeźby musi być uproszczony, ponieważ na znacznie zmniejszonej powierzchni nie mieszczą się elementy rzeźby z map średnioskalowych. Dalej posuniętą generalizację można zastosować na mapach o specjalnym przeznaczeniu, na których rysunek rzeźby odgrywa drugorzędną rolę.

Stopień generalizacji rzeźby na średnioskalowych mapach topograficznych 1 : 50 000 powinien być możliwie nieznacznym (w porównaniu z mapami 1 : 25 000) z uwagi na ich przeznaczenie do celów badawczych (Rathjens 1958, Ljubwin N. I. i Spiridonow A. G. 1953, Zwonkova T. W. 1959 i in.) i ze względu na wykorzystywanie tych map jako podkładu do opracowywania map tematycznych.

Przy generalizacji map topograficznych 1 : 50 000 należy wziąć pod uwagę całą różnorodność form krajobrazowych spotykanych na obszarze naszego kraju. Nie można generalizacji przeprowadzać mechanicznie, na podstawie szablonowo ustalonych reguł, jednakowych dla wszystkich form i rodzajów rzeźby. Prowadzi to do wielu błędów: pomijania ważnych i charakterystycznych szczegółów rzeźby, uwypuklenia mniej ważnych i zniekształcenia rzeczywistych form rzeźby. Przy przeprowadzaniu generalizacji należy w miarę możliwości zachować (w skali mapy) kształt, wymiary i proporcje tj. cechy geometryczne form rzeźby, nie zapominając o tym, że każdy zespół form ma swoje odrębne, charakterystyczne cechy, które trzeba umiejętnie podkreślić przy generalizowaniu. Toteż poszczególne zespoły muszą być rozpatrywane oddzielnie, a ich uproszczenie powinno być dokonywane indywidualnie dla każdego typu form rzeźby.

Do wyodrębnienia zasadniczych różnic form rzeźby i odpowiedniego ich scharakteryzowania konieczna jest ogólna orientacja w budowie geologicznej i stosunkach geomorfologicznych.

Poszczególne formy krajobrazu są uwarunkowane budową geologiczną. Różnią się one składem litologicznym i w związku z tym mają często niejednakową zwięzłość i odporność na erozję, co wpływa na zasadnicze

zmiany kształtu form terenu. Dużą rolę odgrywa przy tym stopień zaawansowania procesów kształtujących rzeźbę terenu np. erozji, akumulacji itp.

Znajomość charakteru skał, występujących na obszarze mapy i ich genezy, pozwoli uniknąć szeregu błędów: łączenia form o różnej genezie i zbudowanych z innego materiału np. żwirowego pagórka moreny czołowej z występującą obok wydłą piaszczystą lub też łączenia dwóch sąsiednich gliniastych pagórków moreny dennej poprzez leżące między nimi zagłębienie wypełnione osadami próchnicznymi. Znajomość budowy geologicznej i morfologii kartowanego terenu uchroni kartografa od mechanicznego skracania niektórych form terenu, jak np. „ucinanie” poziomów w obrębie niewysokich odgałęzień wydłm ciągnących się niejednokrotnie na przestrzeni setek metrów, nieuzasadnianego skracania lub rozszerzania zagłębi warstw w dolinach itp. A zatem analiza geologiczna i geomorfologiczna terenu daje podstawy do właściwego wykonania generalizacji rzeźby terenu.

Materiały pomocnicze i podstawowe do generalizacji rzeźby terenu na mapach topograficznych średnioskalowych

Celem prawidłowego wykonania generalizacji rzeźby terenu należy przed jej rozpoczęciem przestudiować odpowiednie materiały kartograficzne i literaturę.

Materiały kartograficzne

- 1) Atlas kartowania form terenu Polski: Piątkowski F., Rokicki J., Dmochowski S., Słupeckańska B. (z wycinkami map w skali 1 : 5 000)
- 2) Atlas form i typów rzeźby terenu Polski: Marcinkiewicz A. (z wycinkami map w skali 1 : 25 000)
- 3) Mapy geologiczne
- 4) Mapy geomorfologiczne (Mapa form terenu Polski w skali 1 : 1 500 000 Rokicki J. — załącznik do w.w. „Atlasu form terenu Polski” oraz mapy tego typu w różnych skalach — załączniki do regionalnych opisów geomorfologicznych, materiały archiwalne uniwersytetów i PAN)
- 5) Inne istniejące z tego terenu mapy topograficzne w skalach zbliżonych do opracowywanej od 1 : 5 000 do 1 : 100 000
- 6) Mapy topograficzne w zbliżonych skalach z innych terenów o podobnym typie rzeźby, budowy geologicznej, warunków hydrologicznych i klimatycznych ponadto
- 7) Zdjęcia lotnicze

Literatura)*

- 1) Literatura kartograficzna
- 2) Prace o treści ogólnej opisujące regiony geograficzne, geologiczne i geomorfologiczne (np. Geografia Fizyczna Polski Lencewicz St., Kondracki J.)
- 3) Prace o treści szczegółowej opisującej opracowywany teren pod względem geograficznym, geologicznym i geomorfologicznym (np. „Z morfogenezy obszaru kemowego na wschód od Pszczewa” — Bartkowski T.)
- 4) Opracowania geomorfologiczne (prace magisterskie i doktorskie w archiwach katedr Uniwersytetów)
- 5) Opisy do map geologicznych w skali 1 : 25 000 — 1 : 100 000 (np. „Objaśnienia do arkusza Opatów w skali 1 : 100 000 — J. Samsonowicz).

Przy studiowaniu map, literatury i materiałów opisowych należy zaczynać od literatury treści ogólnej oraz map w mniejszych skalach, celem ogólnej orientacji, a następnie stopniowo przechodzić do map w skalach większych i dokładniejszych materiałów opisowych.

Zapoznanie się z materiałami kartograficznymi i literaturą nie zawsze wystarcza do przeprowadzenia prawidłowej generalizacji rzeźby. Bardzo pożądane jest bezpośrednie poznanie generalizowanego terenu. Szczególne trudności powstają zwykle przy generalizowaniu form drobnych, gęsto i nieregularnie rozmieszczonych, które wymagają obserwacji kształtu, rozprzestrzenienia, nachylenia zboczy jak również spostrzeżeń dodatkowych, odnoszących się do wzajemnego ich powiązania.

Obserwacje terenowe mogą być w pewnym stopniu zastąpione analizą stereoskopową zdjęć lotniczych.

Linie szkieletowe

Przed przystąpieniem do generalizacji rzeźby terenu należy na błękitnych kopiach wykreślić linie szkieletowe. Linie te prowadzi się środkiem dna dolin, łącząc najniższe miejsca w obrębie dolin (linia cieku, „talweg”) oraz wzdłuż grzbietów, działów wodnych itp., łącząc ich najwyższe punkty (linia grzbietowa). Linie szkieletowe powinny być poprowadzone nie tylko wzdłuż głównych form lecz i w bocznych dolinach oraz na przebiegających między nimi drugorzędnych działach wodnych. Linie szkieletowe odgrywają ważną rolę przy generalizacji umożliwiając:

- 1) wyznaczenie zasadniczych kierunków, wygięć i załamów grzbietów i dolin
- 2) zachowanie zasady współkształtności rysunku poziomic

*) patrz: spis literatury

Nie należy jednak przesadnie przeciągać tych linii, prowadząc je przez osobne wzgórza lub też łącząc nimi zamknięte zagłębienia bezodpływowe (na obszarach: krasowych i wydmych, w obrębie świeżego krajobrazu akumulacji lodowcowej itd.), ponieważ może to doprowadzić do fałszywej interpretacji rzeźby i do „stworzenia” nieistniejących w terenie linii ścieku i działów wodnych oraz do łączenia niezgodnie z rzeczywistością izolowanych pagórków we wspólne pasmo.

Cięcie warstwiczne proponowane dla mapy 1 : 50 000

Szczegółowość przedstawienia rzeźby terenu na mapach topograficznych zależy głównie od gęstości cięcia warstwicowego, które powinno być dostosowane do skali mapy. Zbyt duży „skok warstwiczny” zuboża obraz rzeźby i obniża wartość mapy. Przy rzadszym cięciu warstwicowym niż na mapie wyjściowej generalizacja następuje mniej trudności, jednak istnieje niebezpieczeństwo pominięcia niektórych istotnych elementów rzeźby: mniejszych wydmy i pagórków morenowych, krawędzi drobnych dolin i zagłębień bezodpływowych tarasów, spłaszczeń na stokach i t.p. Również i większe spośród wymienionych wyżej elementów rzeźby tracą na wyrazistości. Taki właśnie niepełny obraz rzeźby terenów nizinnych i pagórkowatych otrzymujemy na mapach topograficznych średnioskalowych 1 : 50 000 przy 10-metrowym cięciu warstwicowym. Znacznie bliższy rzeczywistości rysunek powierzchni terenu powstaje przy zastosowaniu 5-metrowego cięcia, ale i ono niekiedy nie wystarcza dla dostatecznego zobrazowania wielu form rzeźby, o których będzie mowa w następnych rozdziałach. Powstaje wówczas konieczność poprowadzenia poziomów pomocniczych „połówkowych” o odstępach pionowych 2,5 m. Cięcia 5-metrowe dla poziomów zasadniczych, uzupełnione w miarę potrzeby 2,5-metrowymi poziomami można uznać za najwłaściwsze dla map topograficznych w skali 1 : 50 000.*) W niektórych przypadkach bardzo pożądane jest nawet poprowadzenie poziomów uzupełniających, ćwiartkowych 1,25 m, które pozwalają na dokładniejsze przedstawienie niektórych ważnych elementów rzeźby terenu. Cięcia 10-metrowe może być wystarczające jedynie dla terenów górskich z uwagi na duże zagęszczenie i współkształtność warstw, pod warunkiem zastosowania poziomów pomocniczych 5 m i ewentualnie uzupełniających 2,5 m — na obszarach bardziej płaskich i w dolinach.

*) Porównaj: zmiany instrukcji radzieckiej dotyczące cięcia map topograficznych z r. 1964 pt. *Pierечен izmьnenij wniesiennych w „Osnownyje položenija po sozdaniju topograficzeskich kart masshtabow: 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000 i 1 : 100 000”*. *Gieodezja i Kartografja*, Moskwa 1964 nr 1 s. 49—52.

Proponowane cięcie warstwiczne wymaga jednak dużej dokładności, a nawet pewnej precyzji rysunku.

Przy opracowywaniu prób generalizacji rzeźby tereny w Zakładzie Kartografii Instytutu Geodezji i Kartografii przyjęto cięcie 5-metrowe jako zasadnicze dla map 1 : 50 000*) dla obszarów nizinnych, wyżynnych i pagórkowatych z pogrubianiem poziomice co 20 m. Zastosowano przy tym poziomice pomocnicze 2,5 m, a dla bardziej skomplikowanych form rzeźby poziomice uzupełniające 1,25 m. Dla terenów górskich przyjęto cięcie poziomice 10-metrowe**), pogrubiając poziomice co 100 m, przy czym rzeźbę obszarów bardziej płaskich i dolin uzupełniono poziomcami 5 m i ewentualnie 2,5 m.

Cechy graficzne poziomice

Przy próbnej generalizacji rzeźby terenu uwzględniono na błękitnych kopiach 1 : 40 000 następujące cechy graficzne poziomice:

Cechy graficzne	Rodzaj poziomice			
	zasadnicze	zasadnicze pogrubione	pomocnicze	uzupełniające
Grubość w mm	0,1	0,25	0,1	0,1
Ciągłość	ciągłe	ciągłe	przerywane	przerywane
Długość kresek w mm	—	—	5,0	2,0
Odstęp między kreskami w mm	—	—	1,0	0,8

Wskaźniki kierunku spadu

Wskaźniki spadu zastosowano w miejscach, gdzie trudno zorientować się na podstawie poziomice, w jakim kierunku zmienia się nachylenie terenu, a więc m. in. na wierzchołkach, w kotlinach itp. Szczególnie często

*) Niektóre wycinki map opracowano na podstawie przedrukowanych dawnych map rosyjskich o cięciu sążniowym. Na tych wycinkach cięcie sążniowe przeliczone na metry wynosi 4,26 m — dla poziomice zasadniczych i 2,13 — dla poziomice pomocniczych.

**) Cięcie 10-metrowe uznano za wystarczające dla terenów górskich po przeanalizowaniu map polskich w skali 1 : 25 000 i 1 : 100 000 oraz wycinków nowej mapy niemieckiej, gdzie zastosowano również to cięcie, uwzględniając też poziomice 5-metrowe jako pomocnicze i 2,5 metrowe jako uzupełniające.

znak ten musi być stosowany w przypadku poziomicy zamykających położone blisko siebie małe wzniesienia i zagłębienia bezodpływowe (np. na obszarach kemów i moreny falistej). Nie ma potrzeby umieszczać kreski spadku w zagłębieniach, gdzie występują łuki i zatorfienia, ponieważ znaki te świadczą już o istniejącym obniżeniu. Wskaźniki spadku kreśli się linią tej samej grubości co i poziomica z którą się łączą. Umieszcza się je zwykle w miejscach największej krzywizny wygięcia poziomicy. Długość linii spadku powinna wynosić 0,5 mm.

Najczęściej spotykane trudności przy generalizacji rysunku poziomicy

Przeprowadzając generalizację rzeźby dla map 1 : 50 000 wykonujemy najpierw rysunek roboczy poziomicy na błękitnych kopiach mapy 1 : 25 000 zmniejszonych do skali 1 : 40 000. Już w tej skali mamy niekiedy do czynienia (zwłaszcza na terenach o dużych spadkach) z nadmiernym zagęszczeniem poziomicy. Zasadniczo odstęp między poziomcami na mapie nie powinien być mniejszy od 0,2 mm, gdyż ta odległość jest jeszcze możliwa do rozróżnienia gołym okiem, bez użycia szkieł powiększających. Nasuwa się pytanie, jak rozwiązać problem rysunku poziomicy, gdy odstęp między liniami na zmniejszonej powierzchni generalizowanej mapy jest mniejszy od 0,2 mm. W takich przypadkach, w miejscach najbardziej zagęszczonych możliwe jest prowadzenie linii poziomcowych cieńszych niż normalnie. Na odcinku 1 mm długości zmieści się obok siebie najwyżej 5 poziomicy bardzo cienkich (grubości 0,05 mm) odstęp między nimi może wynosić najmniej ca 0,19 mm. Przy takim maksymalnym zagęszczeniu poziomicy (biorąc pod uwagę cięcie 5-metrowe poziomicy) można przedstawić w skali 1 : 25 000 zbocze o spadku 80%. Przy tym samym zagęszczeniu poziomicy na mapie w skali 1 : 50 000 jest możliwe odtworzenie jedynie spadków 40%, jeżeli zaś mamy do czynienia z większymi spadkami, nie ma wówczas możliwości poprowadzenia na tym wycinku mapy wszystkich poziomicy, utrzymując ich odstępy widoczne dla oka. Rozwiązania tego problemu mogą być następujące:

- 1) Zagęszczenie poziomicy aż do zupełnego ich zlania się. Rozwiązanie to nie jest najlepsze. Wprawdzie daje pozytywny efekt wzrokowy odcinania się stromej ściany od sąsiadujących z nią łagodniej nachylonych zboczy, ale uniemożliwia bezpośrednie odczytanie wartości poziomicy i ocenę wysokości stoku, które trzeba robić za pośrednictwem poziomicy sąsiednich. A zatem zlewanie poziomicy dopuszczalne jest tylko na krótkich odcinkach (do 1 cm), w miejscach, gdzie łatwo zaobserwować można dalszy ciąg krawędzi, oznaczonej poziomcami w odpowiednich odstępach.

- 2) Przerzycanie poziomicy. W miejscach najbardziej zagęszczonych opuszcza się co drugą poziomice w ten sposób, aby poza odcinkami zagęszczo-

nymi poziomice „wychodziły” z pomiędzy poziomice nie przerwanych na stromym zboczu. Jest to lepsze rozwiązanie z punktu widzenia czytelności map, ale nie daje dobrego efektu plastycznego. Nie wywołuje pożądanego wrażenia większej stromizny w porównaniu z sąsiednim, łagodniejszym stokiem.

3) Rozsuwanie poziomice zbyt zagęszczonych, wpływa dodatnio na czytelność mapy, umożliwia jasne przedstawienie nawet drobnych form, jednakże w większym lub mniejszym stopniu narusza kartometryczność mapy i zniekształca rzeczywisty obraz powierzchni terenu. Należy więc unikać takiego rozwiązania, a jeśli nie ma innej możliwości rozsuwać poziomice bardzo minimalnie i umiejętnie, aby zachować odpowiednie proporcje danej formy i sąsiednich, oraz odległości od punktów wysokościowych i innych elementów treści mapy (hydrografia, osiedla, drożnia itp.).

4) Przejście do znaków umownych charakteryzujących strome zbocza byłoby może najlepszym sposobem, jednakże wymagałoby opracowania specjalnych sygnatur. Ustalone i obecnie stosowane na mapach topograficznych znaki „urwiska” (z zaznaczeniem jego górnej granicy tj. „browki”) oraz „stromego zbocza” (bez uwzględnienia „browki”) nie dają dobrego pojęcia o stromiznie zboczy. Przy wykonywaniu próbnych prac nad generalizacją rzeźby terenu w Zakładzie Kartografii sygnatury „urwisk” i „stromych zboczy” ograniczono tylko do miejsc oznaczonych tym sposobem na mapie wyjściowej 1 : 25 000.

W toku pracy, duże trudności wynikły przy generalizacji form bardzo drobnych, wyznaczonych jedną lub dwiema poziomcami zamkniętymi. Po zmniejszeniu mapy wyjściowej 1 : 25 000 do skali 1 : 40 000 okazało się, że znaczna ilość tych form jest nieczytelna. Jedynie większe z nich, posiadające średnice co najmniej 0,5 mm — są widoczne na mapie. Gdyby się pominęło wszystkie drobniejsze od 0,5 mm formy — otrzymałoby się obraz bardzo niepełny i odbiegający od rzeczywistości. Wybór drobnych form o średnicy — 0,5 mm, które należało pozostawić na mapie nie był łatwy. Zależnie od rozmieszczenia i budowy geologicznej, formy najdrobniejsze pominięto lub też nieznacznie zwiększono średnicę poziomice zamykających je do wartości granicznej 0,5 mm.

Nie mniejsze kłopoty sprawiała generalizacja analogicznych lecz zazwyczaj nieco większych form w miejscach dużego ich zagęszczenia. W wielu przypadkach rezygnowano tam częściowo z poziomice uzupełniających a nawet i pomocniczych, unikając jednak łączenia tych form ze względu na wyraźnie izolowany ich charakter morfogenetyczny.

Wyżej wymienione przykłady nie wyczerpują wszystkich przypadków trudności rozwiązywania szczegółów rzeźby w miejscach o dużym zagęszczeniu poziomice. Będą one dokładniej omawiane w dalszej części pracy — na konkretnych przykładach.

Przedstawianie rzeźby terenu za pomocą znaków umownych

Szereg drobnych lecz wyraźnych i kontrastowych form rzeźby, nie dających się wyrazić w skali 1 : 50 000 za pomocą poziomic, przedstawia się znakami umownymi. Niestety większość ze stosowanych dotychczas znaków jedynie sygnalizuje obecność określonych form, ale nie charakteryzuje ich w dostateczny sposób. Niejednokrotnie te same znaki używane są dla różnych pod względem genetycznym form rzeźby zarówno naturalnych jak i sztucznych (krawędzie), inne — nawet w przybliżeniu nie dają pojęcia o kształcie i rozmiarze danej formy (skałki, leje krasowe), poza tym odczuwa się brak oznaczeń niektórych ważnych chociaż drobnych fragmentów rzeźby, trudnych do przedstawienia przy pomocy poziomic, jak: naspy powodziowe, drobne stożki napływowe, małe wydmy itp. (Neugebauer G. 1962).

Wydawa się potrzeba przeanalizowania stosowanych do tej pory znaków w celu ich ulepszenia i uzupełnienia. Problem ten wymaga dodatkowych studiów, które nie mieszczą się w pracy o generalizacji rzeźby. Tu poprzestaniemy na charakterystyce form przedstawianych przy pomocy ustalonych już znaków umownych oraz ich ujęciu graficznym na opracowywanych mapach w skali 1 : 50 000.

Krawędzie. Znak krawędzi przedstawiany na mapach topograficznych w skali 1 : 50 000 linią ciągłą zakończoną ząbkami lub kreseczkami używany jest dla różnego rodzaju stromych odcinków zboczy, których nie można przedstawić za pomocą poziomic. Tak więc znakiem krawędzi oznacza się różne pod względem genetycznym formy zarówno na terenach nizinnych, pagórkowatych jak i górskich, np.: strome odcinki zboczy dolin pochodzenia erozyjnego (podcięte przez rzekę), strome brzegi morskie (podcięte przez fale), urwiska pochodzenia tektonicznego (powstałe np. w miejscach uskoków), urwiska skalne powstałe w wyniku wietrzenia skał itp. Tym samym znakiem rysuje się również wszelkie sztuczne wkopy i wyrobiska, stosując dla odróżnienia czarną barwę.

Krawędzie stanowią bardzo ważny element rzeźby. Znaczenie krawędzi jest szczególnie duże na terenach nizinnych i mało zróżnicowanych. Często rozdzielają one strefy o różnym typie rzeźby np. wysoczyznę i dolinę, a z reguły rozgraniczają obszary o różnym rodzaju lub różnej intensywności przebiegu procesów rzeźbotwórczych aktualnie rozwijających się. Ponadto ułatwiają one orientację w terenie, a rysunek ich ożywia monotony obraz rzeźby nizinnej na mapie.

Przy próbach generalizacji rzeźby na mapie 1 : 50 000 uwzględniono większość naturalnych i sztucznych krawędzi umieszczonych na mapie wyjściowej 1 : 25 000, pominięto jedynie najmniejsze, a w przypadku dużego zagęszczenia rysunku krawędzi (jak np. krawędzi wąskich i niewy-

sokich listw tarasowych w dolinie Odry pod Raciborzem), wybrano ważniejsze z punktu widzenia geomorfologicznego.

Rysunek krawędzi przy pomocy „ząbków” okazał się w praktyce gorszy niż przy pomocy „kresek”, ponieważ jest znacznie grubszy, mniej subtelny i w związku z tym często trudny do wrysowania, zwłaszcza w miejscach o dużym zagęszczeniu poziomicy. Tak więc na większości związanych wycinków mapy 1 : 50 000 zastosowano przyjemniejszy pod względem optycznym znak krawędzi z „kreseczkami” z kreską „brewki” lub też bez niej, umożliwiającą większą dokładność i precyzję graficznego wykonania, a co najważniejsze nadającą się do reprodukcji metodą warstworytniczą.

Pożądane byłoby zróżnicowanie długości kreseczek w zależności od wysokości krawędzi (im większa wysokość stromej ściany tym dłuższe kreski) oraz grubości kresek zależnie od nachylenia (im większy spadek tym grubsze kreski). Niestety tych ważnych szczegółów rysunku krawędzi nie uwzględniono na próbnym wycinkach z uwagi na brak ich zróżnicowania na większości map wyjściowych.

Wąwozy są to wąskie, głęboko wcięte doliny o stromych, niekiedy prawie pionowych zboczach, posiadające miejscami głębokość kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów, przy szerokości dna kilku lub kilkunastu metrów (Wyżyna Sandomierska, Wyżyna Lubelska itd.). Wąwozy tworzą się w lessach jak również w innego rodzaju utworach np. w piaskach, mułkach itd. Są one bardzo istotnym i ważnym elementem rzeźby. Dlatego też należy przy generalizacji z możliwie dużą precyzją odrysowywać ich kształt na mapach 1 : 50 000, zachowując wygięcia, rozszerzenia i zwężenia oraz odgałęzienia, jak na mapie wyjściowej 1 : 25 000. Jednakże często na skutek pogrubienia brzegów wąwozu przy generalizacji zarys najmniejszych form ulega zniekształceniu i przy poszerzeniu rysunku wąwozu traci się często równocześnie charakterystyczne ślady erozji na bocznych ścianach — w postaci nisz i obrywów. Należy więc pamiętać, aby pogrubiając linię brzegową obejmować symetrycznie brzeg wąwozu na błękitnej kopii, nie rozszerzać wąwozów i nie skracać, tym bardziej, że aktualnie mają one tendencję szybkiego wydłużania się w wyniku erozji wstecznej. Przy generalizacji małych wąwozów o szerokości mniejszej od 0,5 mm należy zaznaczać jedynie ich brzegi linią, bez użycia kresek. Wąwozy szersze od 0,5 mm zaznacza się podobnie jak krawędzie linią z kreseczkami nieco cieńszymi w kierunku dna wąwozu, pogrubiającymi się nieznacznie ku jego brzegom.

Formy krasowe powstają w wyniku rozpuszczania wapieni gipsów i innych skał, przez wody krążące w szczelinach i spękaniach. Istnieje duża różnorodność form krasowych jak: szczeliny, zapadliska, wąwozy, jaski-

nie, doliny krasowe, studnie krasowe itp. Wielkość i kształt tych form zależy od właściwości skał i stopnia rozwoju procesów krasowych.

Większe formy krasowe można na mapie przedstawić przy pomocy poziomic, dla mniejszych wypada zastosować znaki umowne (znak wąwozów, skałek, lejków, grot). Oznaczenia przewidziane przez instrukcję są zbyt ubogie i nie odzwierciedlają dostatecznie różnorodnych kształtów form krasowych ani też nie charakteryzują wystarczająco ich rozmiarów. Jako przykład można przytoczyć oznaczenie „lejków krasowych” o kształcie owalnym, którym przedstawia się wszelkie zagłębienia i zapadliska krasowe, niezależnie od ich kształtu. Niejednokrotnie jest to cały zespół połączonych ze sobą drobnych zapadlisk krasowych, o kształcie skomplikowanym, nie dającym się odtworzyć przy pomocy tego znaku. Tą samą sygnaturą „lejka” oznacza się formy powstałe w wapieniach jak i gipsach, chociaż kształt ich jest zupełnie różny.

Znaki umowne stosowane dla form pochodzenia krasowego wymagają specjalnego rozpracowania i zróżnicowania zależnie od kształtu, wielkości, genezy i rodzaju skały z której powstały omawiane formy.

Na mapach w skali 1 : 50 000 większe formy zapadlisk krasowych mogą być przedstawione za pomocą poziomic zamkniętych z zaznaczeniem kierunku spadu, przy czym należy starannie wykonać zarysy tych form. Tylko w przypadku występowania na mapie form o średnicy mniejszej od 0,5 mm stosujemy znak umowny.

Skały. Strome, poszarpane formy skalne często o pionowych ścianach i bardzo skomplikowanym zarysie, spotykane m. in. na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, w Pieninach i Tatrach, nie dające się przedstawić za pomocą poziomic oznaczają się specjalną sygnaturą. Stosowane dotychczas znakowanie również na ogół nie odtwarza dostatecznie kształtu i wysokości skał, nie daje pożądanego efektu plastyki skał. Nawet w przypadku grupowego występowania form skalistych, nie zawsze można się zorientować w rozmieszczeniu i rozmiarach grup skalnych. Osiągnięcie większej plastyki skał ustalonym znakiem wymaga bardzo wprawnej ręki kreślarza i dobrej znajomości kształtu wykreślanych skał, ale nawet przy najlepszym wykonaniu rysunku, nie zdoła się w pełni zilustrować ostrych, poszarpanych grani i niekiedy dziwacznie powyginanych, fantastycznych kształtów skalnych. Można by tylko odmiennym znakowaniem podkreślić różnice kształtów skał w zależności od ich składu petrograficznego i stopnia zwietrzenia np. zaokrąglone formy starych, zwietrzałych granitów (Karkonosze), nieregularne, powyginane kształty skrasowiałych skał wapiennych, formy słupowe bazaltów itp.

Przepracowanie systemu znakowania nie jest łatwym zadaniem, wy-

maga bowiem gruntownej analizy wielu różnorodnych form i specjalnych studiów w tym zakresie, co nie było przewidziane w omawianym temacie. W związku z tym przy wykonywaniu prób generalizacji w Zakładzie Kartografii IGiK zastosowano zasadniczo znakowanie według istniejącej instrukcji.

PRZYKŁADY NIEKTÓRYCH TYPÓW RZEŻBY TERENU POLSKI SPRAWIAJĄCE TRUDNOŚCI PRZY GENERALIZACJI NA MAPACH TOPOGRAFICZNYCH ŚREDNIOSKALOWYCH 1 : 50 000

Proces generalizacji rzeźby terenu na mapach średnioskalowych 1 : 50 000 ogranicza się, jak wyżej wspomniano, jedynie do koniecznego ze względów graficznych nieznacznego uproszczenia rysunku poziomic uwzględnionych na mapie wyjściowej 1 : 25 000 i eliminacji najdrobniejszych szczegółów rzeźby. W wielu przypadkach mało skomplikowany rysunek poziomicowy reprezentujący prostsze pod względem kształtu formy rzeźby, jak np. obszary płaskie lub lekko faliste, krajobraz wyżynny i pagórkowaty o formach rozległych i słabo nachylonych, nieskomplikowane formy górskie nie wymagają wogóle uproszczenia. Przy wykonywaniu generalizacji brano więc pod uwagę jedynie bardziej skomplikowane formy rzeźby następujące najczęściej trudności przy generalizacji, z tego też punktu widzenia rozważano następujące przykłady form rzeźby terenu Polski:

A. Obszar Nizy Polskiego

1. Formy akumulacji i erozji lodowcowej.
 - a) moreny czołowe
 - b) morena pagórkowata i falista
 - c) drumliny
 - d) ozy
 - e) rynny jeziorne
 - f) sandry
2. Formy erozji i akumulacji rzecznej (występujące również na obszarach wyżynnych i górskich)
 - a) krawędzie
 - b) tarasy rzeczne
 - c) doliny rzeczne różnego typu
 - d) drobne formy w obrębie dolin rzecznych.
3. Formy eoliczne
 - wydmę śródlądowe

B. Obszar Wyżyn Środkowo-Polskich

- a) kuesty i ostańce
- b) wąwozy lessowe
- c) formy wypukłe krasu wapiennego („skałki”)
- d) formy wklęsłe „ „ (lejki, zapadliska)
- e) formy krasu gipsowego

C. Uwagi o niektórych formach górskich

- a) Bieszczady
- b) Beskid Wyspowy

OBSZAR NIŻU POLSKIEGO

Generalizacja form akumulacji i erozji lodowcowej należy do najtrudniejszych. Formy takie występują najliczniej na obszarze Niżu Polskiego i tu tworzą największe skupienia. Można się doszukać pewnego porządku w ich ogólnym układzie, polegającym na wielokrotnym powtarzaniu się zespołów tych form, układających się pasowo w kierunku zbliżonym do równoleżnikowego. Układ ten najwyraźniej zaznacza się w części północnej Niżu, na obszarze zlodowacenia bałtyckiego (Kondracki J. — Mapa geomorfologiczna Polski 1 : 2 000 000, Rokicki J. — Formy terenu Polski 1 : 1 500 000, Marcinkiewicz A. — Atlas form i typów rzeźby terenu Polski).

Moreny czołowe ograniczają zazwyczaj od południa poszczególne strefy akumulacji lodowcowej tworząc najwyższe wzniesienia o bardzo nieregularnym kształcie. Często układają się w łańcuchy lub wydłużone równoleżnikowo wały, zaznaczając miejsca najdłuższego postoju lodowca. Na przedpolu moren czołowych głównych stadiów lodowca rozpościerają się pola sandrowe, powstałe z utworów piaszczystych i żwirowych nanieśionych przez wody topniejącego czoła lodowca. Na obszarach sandrowych uległy zasypaniu starsze formy polodowcowe różnego typu i w ten sposób powstał krajobraz na ogół wyrównany i monotony, sporadycznie tylko urozmaicony przez stosunkowo nieliczne formy lodowcowe, częściowo tylko ocalałe przed zasypaniem. W przeciwieństwie do tego, krajobraz w zapleczu głównych wałów moreny czołowej bywa na znacznych obszarach bardzo urozmaicony. Przykładem świeżych i niezniszczonych form polodowcowych jest wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 1).



Formy młodej rzeźby polodowcowej (złodowacenia bałtyckiego)

Stadium najmłodsze, pomorskie.

Morena falista, rynny jeziorne, doliny rzeczne typu rynnowego, krótkie dolinki przekształcone z zagłębień wytopiskowych

Wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 1) przedstawia typowy krajobraz polodowcowy na północ od głównej strefy czołowo-morenowej pomorskiego stadium złodowacenia bałtyckiego.

Występują tu liczne pagórki moreny falistej (1, 2, 8)* Na podstawie obserwacji terenowych stwierdzono, że odznaczają się one łagodną linią profilu. Nachylenie zboczy (3) u podstawy wynosi około 5° i zwiększa się stopniowo ku górze do około $10\text{--}15^{\circ}$. Największy spadek — do 20° — występuje w połowie zbocza lub nieco wyżej, bliżej wierzchołka zaś zmniejsza się ponownie do 15° , a następnie do 10° i 5° , przechodząc w rozległy, lekko zaokrąglony wierzchołek o spadkach około 2° . Zbocza są na ogół symetrycznie nachylone, z wyjątkiem miejsc, w których występują podcięcia erozyjne. Wysokość względna wzgórz moreny falistej zazwyczaj wynosi 3 do 5 m, rzadziej dochodzi do 10 m. Zbudowane są najczęściej z gliny zwałowej. Miejscami dwa lub więcej pagórków moreny falistej tworzy jeden kompleks o wspólnej podstawie (4). Często na zboczach większych wzgórz występują drobne kulminacje. Najczęściej jednak mamy do czynienia z izolowanymi pagórkami (5) oddzielonymi zagłębieniami bezodpływowymi (6). Kształt zagłębień jest jakby odbiciem zwierciadlanym pagórków moreny falistej. Dominują formy okrągłe i owalne. Na dnie zagłębień występują małe jeziora (oczka). W wielu takich obniżeniach można dostrzec już tylko ślady istniejących dawniej jeziorek, w postaci torfów, utworów próchniczno-piaszczystych, często jeszcze podmokłych i pokrytych łąką. Zasięgi tych utworów świadczą o rozmiarach dawnych jeziorek. Oprócz głębszych form wklęsłych można zauważyć płytsze, o podobnych kształtach, w których zwykle występuje glina zwałowa. Zagłębienia tego typu obserwowano często w obrębie wspomnianych wyżej kompleksów pagórków (6).

Geneza form moreny falistej związana jest z występowaniem martwego lodu, który pozostał po „wycofaniu się” lodowca. Zagłębienia bezodpływowe i „oczka” powstały wskutek stopienia resztek lodowca w postaci brył i płatów „martwego lodu”.

W krajobrazie moreny falistej występują wyspowo pojedyncze wzgó-

*) cyfry w nawiasie dotyczą kolejności wniosków do generalizacji, umieszczonych na końcu opisu każdego wycinka mapy.

rza moreny pagórkowatej (7, 8). Różnią się one od form wyżej opisanych wysokością i budową. Wysokość ich na badanym terenie wynosi około 10—20 m. Podobnie jak morena falista posiadają kształt kop o zboczach łagodnie nachylonych u podstawy i wierzchołka. Środkowa część zbocza, jest głębokimi torfami (10). Ogranicza ją z dwóch stron wysoki brzeg, szczytów odcinkach, a przejście od łagodnie nachylonych odcinków zboczy u podstawy i u wierzchołka do stromizny zbocza jest bardziej raptowne. Wzgórza moreny pagórkowatej zbudowane są zazwyczaj z utworów piaszczysto-żwirowych z licznymi głazami. Nierzadko dominuje gruby żwir i głazy.

Opisywany teren przecina szereg rynien, częściowo wypełnionych przez jeziora, częściowo zatorfionych. Część rynien po spłynięciu jezior została połączona jednym ciekim (9).

W północnej części wycinka obserwujemy taką właśnie martwą misę jeziorną, przebiegającą z NW na SE. Jej szerokie dno wypełnione jest głębokimi torfami (10). Ogranicza ją z dwóch stron wysoki brzeg, wznoszący się od kilku do kilkunastu metrów ponad dno misy. Nachylenie zboczy jest nierównomierne (11, 12) miejscami dochodzi do 30° . Zarys brzegu jest na ogół urozmaicony. Prócz prostych odcinków krawędzi obserwujemy szereg łukowatych wygięć i ostróg. Miejscami misa jeziorna zwęża się raptownie. Ku jej środkowi wysuwają się długie rygle zacieśniając znacznie dno misy (13).

Podobny charakter ma odcinek rynny o kierunku N—S częściowo jeszcze zajęty przez jeziora. Łączy je rzeka Czarna Rega, wykorzystując rynną jeziorną. Raptowne jej wygięcie ku zachodowi oraz stosunkowo niski i wąski dział wodny świadczy o dawnym połączeniu z wyżej wspomnianą rynną jeziorną. Odcinek doliny Regi ma miejscami również dość niespokojny przebieg. Obserwujemy tu obecność rygli o podobnie wydłużonym i nieregularnym kształcie, zagradzających częściowo dno (13). Zarówno nachylenie jak i kształt zboczy są bardzo zmienne (11, 12). Wysokość stoku zwiększa się w miejscach, gdzie dolina „zbliża się” do wzgórz morenowych i maleje w sąsiedztwie zagłębień bezodpływowych (11). Zagłębienia te w wielu przypadkach przekształciły się w krótkie dolinki boczne (14) uchodzące do doliny Czarnej Regi. Różnią się one od młodych form czysto erozyjnych znacznie większą szerokością w stosunku do długości oraz rozszerzeniami, występującymi w miejscach dawnych obniżów wytopiskowych. Struga w NE części wycinka posiada znacznie węższą dolinę niż Czarna Rega i bardziej wyrównany przebieg zboczy. I ona jednak wykorzystuje w swym biegu wąską formę pochłaniającą, o płaskim dnie (15) wypełnionym torfami i pokrytym łąką.

Wnioski do generalizacji

1. Formy akumulacji lodowcowej powinny być przedstawione możliwie dokładnie i wiernie z uwagi na niewielkie ich rozmiary i nieregularne rozmieszczenie. Niekiedy nawet drobne wygięcia poziomicy mogą wyobrażać ważne elementy rzeźby, których nie można pomijać (np. drobne pagórki gliniaste moreny falistej położone w bliskim sąsiedztwie większego wzgórza lub też pagórki moreny falistej przylegające do płaskiego płatu moreny dennej). W takich przypadkach należy raczej zaakcentować wygięcie poziomicy do średnicy czytelnej — 0,5 mm.

2. Poziomice pomocnicze i uzupełniające ułatwiają dokładne przedstawienie form akumulacji lodowcowej. Nie należy ich eliminować bez istotnej potrzeby, zwłaszcza w miejscach, gdzie zaznaczają elementy rzeźby, których nie można oddać za pomocą poziomicy zasadniczych. A więc m. in. nie powinno się usuwać następujących poziomicy:

a) skrajnych — u podstawy wzgórz i na ich wierzchołkach oraz u brzegów i w dnach zagłębień bezodpływowych,

b) w strefie zmiany załamań spadków, np. na zboczach wzgórz i zagłębień,

c) pomocniczych i uzupełniających, przebiegających niewspółkształtnie z poziomcami zasadniczymi, charakteryzujących drobne formy erozyjne, wytopiskowe itp., występujące w obrębie większych form moreny falistej lub obok nich. W przypadku trudności prowadzenia tych poziomicy na zmniejszonych, w stosunku do mapy podstawowej, powierzchniach, dopuszczalne jest niezaznaczenie ich rozsunięcie przy zachowaniu proporcji w odstępach między nimi, zgodnie z mapą wyjściową.

3. Należy uwzględnić charakterystyczne zmiany nachylenia stoku i zaokrąglony kształt profilu pagórków. A zatem łagodne nachylenie u podnóża pagórków charakteryzuje się rzadko rozmieszczonymi poziomcami i stopniowo się je zagęszcza na bardziej stromych środkowych oraz górnych odcinkach zboczy. Łagodnie zaokrąglone i rozległe wierzchołki charakteryzują poziomice zamknięte o odpowiednio dużych średnicach.

4. Wzgórza o wspólnej podstawie, oddzielone płytkimi, niezatorfionymi zagłębieniami mogą być połączone wspólną poziomica, jeśli odstęp między nimi jest mniejszy niż 1 mm. Należy przy tym uwzględnić wgłęcia poziomicy otaczających zagłębienia między wzgórzami. Nie należy natomiast łączyć poziomicy otaczających kulminacje poszczególnych pagórków, aby nie zagubić ich właściwego kształtu. Miejscami już na mapie w wyniku generalizacji, zostały połączone podstawy sąsiednich małych wzgórz wspólną poziomica. W takich przypadkach zarysy podstaw poszczególnych pagórków zaznaczone są zaokrąglonymi wygięciami poziomicy, a wierzchołki ich otaczają zamknięte poziomice. Średnica tych „wierz-

chołkowych" poziomice często jest mniejsza od 0,5 mm. Dla uzyskania czytelnego rysunku, przy równoczesnym zachowaniu odpowiedniego kształtu i wysokości, należy nieznacznie powiększyć średnicę poziomice zamkniętych do wartości 0,5 mm. Równocześnie muszą ulec równomiernemu poszerzeniu poziomice określające wspólną podstawę wzgórz.

5. Izolowane wzgórza, oddzielone wyraźnymi, głębokimi kotlinami typu wytopiskowego z jeziorkami, torfami i łąkami, nie mogą być łączone wspólną poziomica, nawet jeśli odstęp między poziomcami zamykającymi podstawy tych wzgórz jest mniejszy niż 1 mm na mapie 1 : 50 000.

6. Należy również indywidualnie potraktować poszczególne zagłębienia wytopiskowe, unikając w miarę możliwości ich łączenia. W obniżeniach tych należy umieszczać kreski spadów, jeśli nie występują w ich dnie łąki, torfy i podmokłości oznaczone na mapie sygnaturami.

7. Wzgórza moreny pagórkowatej, jako formy rozleglejsze od wyżej opisanych, następują mniej trudności przy generalizacji. Należy zwrócić uwagę na odpowiednie zaakcentowanie załamań spadków w środkowej i górnej części zboczy, wyrażające się większym zagęszczeniem poziomice. W żadnym razie nie należy łączyć wspólną poziomica piaszczysto-żwirowych wzgórz moreny pagórkowatej z sąsiednimi gliniastymi pagórkami moreny falistej.

8. Trzeba uwzględnić, że omawiane wyżej formy moreny falistej i pagórkowatej oraz rozdzielające je zagłębienia bezodpływowe nie mają kanciastych i ostrych zarysów. Kształt ich należy wyrazić linią opływową, zamykając w formie zbliżonej do owalu lub okręgu, niekiedy z łagodnymi wygięciami, w odróżnieniu od ostro wciętych form erozyjnych.

9. Rynny i doliny rynnowe są bardzo ważnym elementem rzeźby. Przy ich generalizacji należy uwzględnić różnorodność profilu poprzecznego (kształt dna, nachylenie zboczy itp.) oraz zróżnicowany charakter brzegów.

10. Szerokie i płaskie dno opisywanych rynien i dolin rynnowych charakteryzuje się szerokimi, łagodnie zaokrąglonymi łukami poziomice. Ostrzejsze ich zagięcia dopuszczalne są jedynie w miejscu zwężeń rynien, związanych z obecnością długich rygli.

11. Strome odcinki krawędzi rynien i dolin rynnowych odznaczają się poziomcami odpowiednio zagęszczonymi, tworzącymi wyraźny kontrast z łagodnie nachylonymi odcinkami zboczy, występującymi często w miejscach obniżenia krawędzi rynien. Ten charakter rysunku musi być zachowany również i na generalizowanej mapie.

12. Wysokie krawędzie, stanowiące jednocześnie zbocza wzgórz morenowych powinny mieć nierównomierne zagęszczenie poziomice (por. wskazówki nr 3 i 7).

Załącznik 2



13. Należy możliwie wiernie odrysować wygięcia poziomic charakteryzujące wypukłości krawędzi, półkoliste podcięcia, rygle oraz ostrogi.

14. Zaleca się również odrysować w sposób precyzyjny kształt dolinek bocznych krótkich i stosunkowo szerokich, wytworzonych w miejscu dawniej istniejących zagłębień wytopiskowych, uwzględniając przy tym ich charakterystyczne zwężenia i rozszerzenia, jak na mapie wyjściowej.

15. Krawędzie doliny bocznej strugi należy zaakcentować przez zachowanie odpowiedniego zagęszczenia poziomic, zwracając uwagę na utrzymanie odpowiedniej wolnej przestrzeni między krawędziami, tworzącej powierzchnię dna doliny. Należy również uwzględnić właściwy kształt zagłębień poziomic w obrębie dna doliny, opierając się ściśle na mapie wyjściowej.

Omawiany typ krajobrazu występuje pospolicie na obszarze zlodowacenia bałtyckiego (Marcinkiewicz A., str. 36 i 37). Miejscami wśród tych zróżnicowanych form akumulacji lodowcowej pojawiają się obszary bardziej wyrównanej wysoczyzny morenowej, często w sąsiedztwie większych dolin rzecznych. Jako przykład tego krajobrazu można przytoczyć okolice Łobezu.

Płaskie powierzchnie poglacjalne wysoczyzny morenowej, pozostałości powierzchni kemowej, ślady form wytopiskowych, formy erozji i akumulacji rzecznej

Wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 2) przedstawia przejście od urozmaiconego krajobrazu moreny falistej, widocznego jeszcze w części północno-wschodniej wycinka mapy, w bardziej równinny obszar wysoczyzny oraz dolinę rzeki Regi, gdzie formy poglacjalne przeplatają się z młodszymi formami erozji i akumulacji rzecznej.

Na obszarze wysoczyzny występuje szereg płaskich powierzchni poglacjalnych (2) opadających wyraźnie wykształconymi stopniami ku dolinie Regi. Obecność tych spłaszczeń obserwujemy na wysokościach: 107—108, 103—104, 99—100 i 95 m n.p.m.

Niżej występuje stroma krawędź ograniczająca dolinę rzeki Regi (6). Jej wysokość względna wynosi 25—30 m, a nachylenie dochodzi miejscami do 35—40°. Krawędź ta zbudowana jest głównie z gliny zwałowej. Charakteryzuje się dużym stopniem rozcięcia erozyjnego licznymi dolinkami i wąwozami. U jej podnóża, na wysokości 65—70 m, obserwujemy napływy w formie łagodnie nachylonych powierzchni lub też wyraźnych stożków napływowych widocznych u wylotu niektórych dolinek i wąwozów (9).

Poniżej występują dwa spłaszczenia (2) o cechach tarasów kemowych, zbudowane z utworów piaszczysto-żwirowych. Niższe, wzniesione do

około 55 m, wyższe — około 60 m n.p.m.

Na ich powierzchni obserwujemy liczne ślady zagłębień bezodpływowych, najczęściej wypełnionych jeziorkami i torfami (5). Krawędzie tych dwu najniższych spłaszczeń ograniczają współczesną dolinę Regi. Miejscami noszą one ślady podcięć meandrowych i w tych miejscach mamy do czynienia ze stromymi odcinkami zboczy (4). Dolina Regi na omawianym obszarze ma kształt bardzo nieregularny. Obserwujemy tu szereg zwężeń i rygli wysuniętych ku środkowi doliny. Dość często występują tu też pozostałości powierzchni kemowej, sterczące ponad dnem doliny aluwialnej rzeki Regi (3).

Dolina Regi wykorzystuje dno rynny polodowcowej, o czym świadczy ogólny jej kierunek, obecność jezior (poza omawianym wycinkiem), oraz bardzo nieregularny kształt (odcinki szerokie do ca 1 km i raptowne zwężenie do niespełna $\frac{1}{4}$ km).

Dno współczesnej doliny Regi to obszar płaski, podmokły i zabagniony, uwidoczniiony na mapie znakiem łąk i torfowisk.

Dolinki boczne Regi (7) są na ogół krótkie (w granicach 0,25—1 km, niekiedy poniżej 0,25 km). Ich profil poprzeczny uzależniony jest od nachylenia wysoczyzny i krawędzi doliny Regi.

Najdłuższe z nich, sięgające swym górnym odcinkiem łagodnie nachylonego obszaru wysoczyzny, są na ogół płytkie i pogłębiają się dopiero w górnej części krawędzi Regi, przekształcając się w wąwozy (8). Krótsze z nich, mają na całej długości charakter wąwozów. Głębokość ich miejscami dochodzi do 20 m, a nachylenie zboczy do 35—40°. U ich wylotów zaobserwowano niekiedy spłaszczone, szerokie stożki napływowe. Opisane formy erozyjne mają charakter suchych wąwozów, jednakże usypane u ich wylotu stożki (9) świadczą o okresowej erozji i wynoszeniu materiału przez wody opadowe i roztopowe.

Wnioski do generalizacji

1. Poziomice zasadnicze muszą być jaknajdokładniej przeniesione z mapy wyjściowej, dopuszczalne jest jedynie minimalne uproszczenie lub nieznaczne przesunięcie poziomicy w miejscach ich największych zagęszczeń. W miarę możliwości należy uwzględnić poziomicę pomocniczą i uzupełniającą.

2. Zwrócić uwagę na właściwe odtworzenie spłaszczeń na wysoczyźnie i tarasów kemowych w obrębie pradoliny Regi. Zaznaczają się na mapie wyjściowej większymi odstępami poziomicy i kontrastują z bardziej zagęszczonym rysunkiem poziomicy na obszarze ograniczających je krawędzi, co musi być uwzględnione na mapie generalizowanej. Przy opracowywaniu tych form szczególnie ważne jest uwzględnienie poziomicy pomocni-

czych i uzupełniających, ponieważ mamy do czynienia z niewysokimi krawędziami, nie zawsze uwidocznionymi przez poziomice zasadnicze.

3. Ma to również znaczenie przy rysunku pozostałości powierzchni kemowych. Najważniejszą rolę odgrywają poziomice skrajne u podstawy omawianych form i u górnej granicy krawędzi. Na ich podstawie bowiem obliczamy wysokość względną krawędzi. Niemniej ważne są poziomice wyznaczające górną powierzchnię tych form.

Na zboczach pozostałości powierzchni kemowych w skali 1 : 50 000 nie zawsze się mieszczą poziomice uzupełniające z mapy wyjściowej 1 : 25 000. W tym przypadku trzeba pozostawić ich fragmenty tylko na bardziej łagodnych odcinkach zboczy, zwłaszcza tam, gdzie ilustrują zmiany załamień spadków.

4. Poza stromymi krawędziami, które dają się odtworzyć za pomocą poziomicy, występują również parometrowe podcięcia meandrowe możliwe do oznaczenia jedynie przez sygnaturę umowną. Krawędzie te powstają zwykle w wyniku podcinania brzegów doliny przez meandrujące rzeki, toteż charakterystyczną ich cechą są odcinki wklęsłe w kształcie łuków. Podcięcia tego typu obserwujemy głównie na krawędziach tarasów kemowych.

5. Zagłębienia bezodpływowe o charakterze wytopiskowym, występujące na tarasach kemowych, są na mapie wyjściowej uwidocznione przy pomocy poziomicy pomocniczych i uzupełniających. Należy je w miarę możliwości uwzględnić przy generalizacji. Jedynie w wyjątkowych przypadkach, gdy mamy do czynienia z nadmiernym zagęszczeniem rysunku poziomicy, usuwamy poziomice uzupełniające, pozostawiając pomocnicze. Nie należy jednak likwidować poziomicy skrajnych, zaznaczających dno lub brzeg zagłębienia. Nie należy też łączyć sąsiednich form z uwagi na ich izolowany charakter. Konieczne jest umieszczanie wskaźników spadku przy każdej z omawianych form, jeśli nie występują tam jeziora, torfy, podmokłości lub łąki informujące dostatecznie o wklęsłości tych form.

6. Stroma krawędź ograniczająca dolinę Regi zaznaczona jest na mapie wyjściowej większym zagęszczeniem poziomicy niż występująca u podnóża strefa napływów. Te proporcje odstępu poziomicy muszą być zachowane na mapie generalizowanej.

7. Należy również zachować właściwy kształt dolinek i wąwozów nacinających krawędź doliny Regi, zwracając szczególną uwagę na charakter młodych form erozyjnych, węższych i silniej wciętych, zaznaczonych na mapie wyjściowej ostrymi zagłębieniami poziomicy. Nie należy zniekształcać tych form przez zbliżanie lub rozsuwanie poziomicy w obrębie krawędzi i dna dolin (tendencje takie mogą powstać w miejscu zbytniego zagęszczenia poziomicy wyznaczających krawędzie dolinek bocznych).

Przy wykreślaniu zagłębienia poziomicy w obrębie dna dolin należy zawsze

brać pod uwagę proporcje przekroju poprzecznego i podłużnego dolin.

8. Wąwozy o najbardziej stromych zboczach należy zaznaczyć sygnaturą, uwzględniając ich kształt ściśle według mapy wyjściowej.

9. Należy też uwzględnić wypukłe wygięcia u wylotu niektórych dolinek bocznych i wąwozów oznaczające stożki napływowe.

Stadium dobrzyńskie

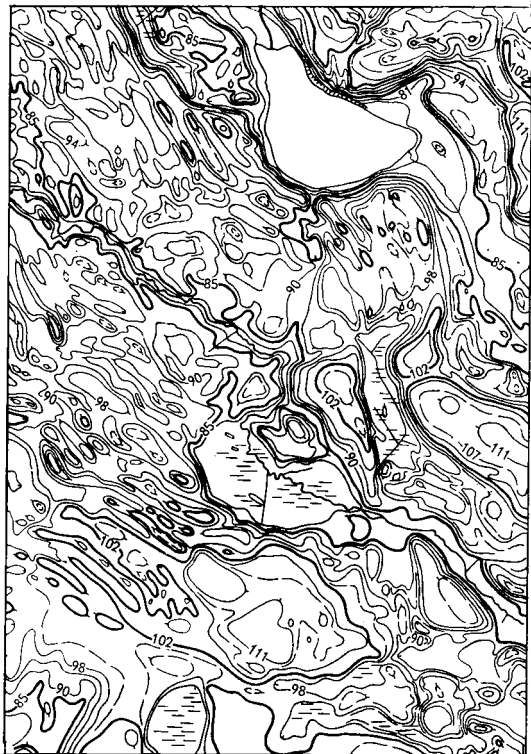
Analogiczne formy polodowcowe do omawianych wyżej (załącznik 1) spotykamy na znacznych obszarach w obrębie stadium pomorskiego. Obserwujemy je również w strefach wcześniejszych faz zlodowacenia bałtyckiego. Na tych obszarach pagórki moreny dennej są jeszcze stosunkowo dobrze zachowane i wyraźnie widoczne w terenie, tylko miejscami bardziej rozmyte i nie tak świeże, jak na obszarze najmłodszego stadium. Krajobraz taki występuje w rejonie Lipna i Dobrzynia.

Drumliny

W sąsiedztwie form moreny falistej i pagórkowatej występują niekiedy osobliwe wzgórza zwane drumlinami. Różnią się one od form moreny falistej i pagórkowatej kształtem i budową geologiczną. W przeciwieństwie do omawianych poprzednio wzgórz rozmieszczonych na ogół chaotycznie, w układzie drumlinów obserwujemy wyraźny porządek i kierunkowość układu analogicznych form występujących zgodnie z kierunkiem ruchu lodu.

Drumliny zachowały się w strefie stadium pomorskiego (klasyczne formy występują między Nowogardem a Starogardem Szczecińskim) oraz w obrębie starszych stadiów zlodowacenia bałtyckiego. Duże skupienia tych form występują np. między Lipnem a Dobrzyniem nad Drwęcą. Porównać kształty tych młodszych i starszych drumlinów możemy na podstawie wycinków mapy 1 : 25 000 umieszczonych na str. 39 „Atlasu form i typów rzeźby terenu Polski” Marcinkiewicza. Drumliny z rejonu Nowogardu Szczecińskiego są znacznie większe od występujących w rejonie Dobrzynia nad Drwęcą. Wysokości względne drumlinów nowogardzkich przekraczają często 20 m a szerokości — 500 m. Drumliny w rejonie Dobrzynia dochodzą najwyżej do 10—15 m wysokości, a szerokość ich zazwyczaj wynosi około 50 do 100 m. Długości drumlinów z obydwu rejonów niewiele się różnią osiągając maksymalnie do 1.500 m. Opisy charakterystycznych cech drumlinów znajdujemy na stronie 38 atlasu Marcinkiewicza oraz w „Atlasie kartowania form terenu Polski w rozdziale pt. „Charakterystyka genetyczna form terenu Polski” opracowanym przez Rokickiego J., (str. 10). W ostatnio wymienionym atlasie, załącz-

Załącznik 3



nik nr 2 przedstawia formy drumlinowe w skali 1 : 5 000.

Jak wynika z porównania kształtu drumlinów z dwóch różnych obszarów Polski — drumliny w okolicy Dobrzynia nad Drwęcą i Lipna nastrożają więcej trudności przy generalizacji, głównie ze względu na nieznaną szerokość. W związku z tym wypada je szczegółowiej przeanalizować.

Wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 3) obrazuje regularne formy drumlinów występujących w okolicy Stalmierza, na północ od Lipna (Nechay W. 1927, Jewtuchowicz S. 1956). Długość drumlinów na tym obszarze wynosi od 250 do 1500 m, szerokość od 20 do 50 m (w wyjątkowych przypadkach przekracza 100 m). Wysokość względna waha się w granicach 5—15 m. Nachylenie zboczy wynosi przeważnie 15—25°. Kierunek dłuższej osi pagórków w rejonie Stalmierza — NW-SE, na północ od obszaru objętego załączonym wycinkiem, w okolicy Adamek i Zbójna, kierunek dłuższej osi drumlinów jest zbliżony do równoleżnikowego.

Grzbiety tych pagórków wyciągnięte są prostolinijnie lub też wykazują niewielkie wygięcia. Cechami najbardziej charakterystycznymi drumlinów, wyróżniającymi je od innych form akumulacji lodowcowej jest ich wydłużony kształt i równoległe uszeregowanie poszczególnych pagórków. Zazwyczaj obok pagórków krótszych występują równoległe do nich dłuższe formy. Łączą się one ze sobą niewielkimi rygielkami, oddzielając w ten sposób szereg wąskich rynnowatych zagłębień. Dna rynien bezodpływowych w najgłębszych miejscach wypełnione są wodą, co przyczynia się do powstawania małych, wydłużonych jeziorek. Bliżej brzegów zagłębień występują torfy zaznaczające się w postaci łąk, co świadczy o stopniowym zarastaniu jeziorek.

Szczegółowym badaniem drumlinów w okolicy Dobrzynia zajmował się Jewtuchowicz S. (1956). Stwierdził on mianowicie, że jądra drumlinów budujące często utwory żwirowo-piaszczyste pochodzenia wodno-lodowcowego, są „otulone” na wierzchu gliną zwałową. Niektóre pagórki zbudowane są całkowicie z gliny zwałowej. Jądro z materiału fluwioglacjalnego jest prawdopodobnie starsze od gliny zwałowej, która je otuliła w czasie następnego nasunięcia lodowca. Wydłużony kształt drumlinów przypisuje się ruchom lodowca, który nasuwając się wgniatał leżącą w podłożu plastyczną glinę w szczeliny znajdujące się w dnie lodu.

Wnioski do generalizacji

- 1) Generalizując drumliny należy uwzględnić charakterystyczne proporcje szerokości do długości poszczególnych pagórków.
- 2) Nie należy łączyć sąsiednich pagórków rozdzielonych zagłębieniami

w kształcie rynien, z uwagi na wyraźną izolację tych form oraz obecność w zagłębieniach jeziorzek i torfów.

3) W niektórych przypadkach możliwe jest „zamykanie” wspólną poziomą pagórków występujących w przedłużeniu, tj. wzdłuż tej samej osi wydłużenia, pod warunkiem, że odległość między pagórkami na generalizowanej mapie nie przekracza 1 mm i gdy nie ma między nimi obniżenia, wyrażonego obecnością łąk i torfowisk.

4) Nie należy łączyć podłużnych form drumlinowych z sąsiednimi, bardziej zaokrąglonymi formami moreny pagórkowatej, nawet jeśli odległość między nimi na mapie jest mniejsza od 1 mm, ze względu na odrębną genezę i budowę geologiczną.

5) Poziomice pomocnicze należy zachowywać u podstawy i na wierzchołkach wzgórz, oraz wszędzie, gdzie uwydatniają zmiany kształtu i załamania spadków tj. w przypadkach gdy nie przebiegają współkształtnie i w równej odległości między poziomiami zasadniczymi.

6) Można ze sobą połączyć poziomicę zaznaczającą niewielkie nierówności na grzbietach, zamykające poszczególne kulminacje drumlinów, odległe od siebie mniej niż 1 mm.

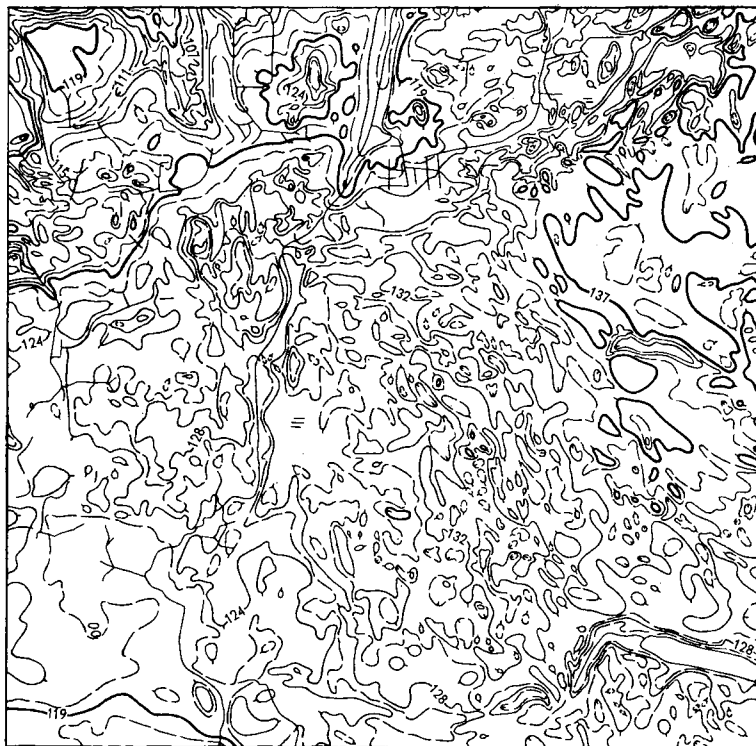
7) Należy zwrócić uwagę na asymetrię zboczy niektórych drumlinów, wyrażającą się większym nachyleniem stoków zachodnich lub południowo-zachodnich, w stosunku do przeciwnych. Asymetria ta występuje wyraźniej na północ od obszaru objętego omawianym wycinkiem oraz w strefie młodych drumlinów stadium pomorskiego.

8) Generalizując drumliny należy również pamiętać o zachowaniu „opływowych” kształtów poziomicy, zgodnie z łagodnym zaokrągleniem końców pagórków, jakie obserwujemy w terenie i na mapie wyjściowej.

Obszar moreny pagórkowatej z cechami drumlinizacji

Wycinek mapy 1 : 50 000 na południowy-wschód od poprzednio omawianego (załącznik 4) przedstawia fragment obszaru moreny pagórkowatej z cechami drumlinizacji. Obok pagórków zaokrąglonych obserwujemy liczne formy drumlinowe, jednokierunkowo wydłużone (1). Drumliny te są w większości mniej typowe i niższe od poprzednio omawianych. Wysokość ich wynosi 2—6 m, rzadko dochodzi do 10 m. Przy tym nie tworzą tak regularnych ciągów, jak klasyczne drumliny z okolicy Stalmierza (wycinek 3) i Adamek (Atlas form i typów rzeźby terenu Polski. A. Marcinkiewicz, Warszawa, 1960, str. 39, rys. 16b). Formy uwidocznione na wycinku nr 4 mają charakter przejściowy, są przy tym starsze, a więc bardziej zniszczone i zatarte. Między moreną pagórkowatą i wzgórzami drumlinowymi występują liczne podłużne lub zaokrąglone zagłębienia bezodpływowe. Tu i ówdzie przechodzą one w wydłużone, nieregularnie po-

Załącznik 4



wyginane „dolinki” bezodpływowe. Miejscami deniwelacje terenu są jeszcze mniejsze. Wynoszą około 0,5—1 m. W tych strefach pagórki stają się bardziej płaskie i rozległe, a zagłębienia słabo widoczne w terenie są przeważnie całkowicie zabagnione i zarośnięte. Krajobraz moreny pagórkowatej zdrumlinizowanej Chrostkowa różni się nieco od opisywanych poprzednio form obszaru Stalmierza. Różnice te zaznaczają się głównie w wysokości pagórków i głębokości mis i rynienek bezodpływowych, co pozostaje w związku z większym zniszczeniem pagórków oraz dalej posuniętym procesem zarastania i zarównywania zagłębień bezodpływowych.

W krajobrazie moreny dennej rejonu Chrostkowa występują odosobnione większe wzgórza moreny pagórkowatej, podobnie jak na załączniku 1. Ilość ich wzrasta ku północy, w kierunku strefy czołowo-morenowej. Wzgórze takie (2) widzimy w północnej części wycinka nr 4. Ma ono dosyć oryginalny zarys z rozwidleniem w południowej części. Wierzchołek jego jest łagodnie zaokrąglony i lekko wydłużony w kierunku południowym. Podobnie jak na załączniku 1 zbocza silniej nachylone występują w środkowej i górnej części wzgórza, a bardziej płaskie u podstawy i wierzchołka.

Wnioski do generalizacji

Wycinek nr 4 rejonu Chrostkowa opracowany jest w oparciu o dawną mapę rosyjską, na której nie uwzględniono poziomic uzupełniających. Brak tych poziomic daje się odczuć przy przedstawianiu drobnych form moreny pagórkowatej. Większość pagórków jest obwiedziona zaledwie jedną lub dwiema poziomicami, co uniemożliwia uwzględnienie charakterystycznych zmian nachylenia zboczy i różnic wysokości poszczególnych pagórków. W rezultacie obraz rzeźby na załącznikach 1 i 4 jest trudno porównywalny. Rysunek poziomicowy ostatniego z wymienionych wycinków wywołuje wrażenie znacznie silniejszego zniszczenia i zrównania form akumulacji lodowcowej niż to ma miejsce w rzeczywistości. Porównanie tych dwóch wycinków jest dobrą ilustracją słuszności poglądów uczonych radzieckich (Komkow A. M., 1951) dotyczących wpływu materiału źródłowego na jakość generalizowanej mapy.

1) Generalizacja moreny pagórkowatej z cechami drumlinizacji może być wykonana jedynie zgodnie z kierunkiem osi pagórków drumlinowych i dzielących je zagłębienia. Na ogół nie nastrocza ona poważniejszych trudności, ponieważ większość form została zgeneralizowana już na mapie wyjściowej. W tej sytuacji należy unikać dalszego łączenia sąsiednich pagórków i obejmowania jedną poziomicą sąsiednich zagłębień. Większość tych form może być dokładnie odrysowana, z zachowaniem wszelkich wy-

gięć i zaokrągleń z mapy wyjściowej. Najmniejsze pagórki i zagłębienia bezodpływowe o średnicy nieco niższej od 0,5 mm (na mapie generalizowanej) należy powiększyć do wartości czytelnej 0,5 mm, z zachowaniem ich właściwego kształtu.

Formy wypukłe i wklęsłe na omawianym terenie przeplatają się wzajemnie i w związku z tym bardzo ważną rolę dla czytelności mapy odgrywają wskaźniki spadów, pozwalające rozróżniać pagórki od zagłębień bezodpływowych. Należy je umieszczać przy każdej z tych form z wyjątkiem obniżień, w których na mapie wyjściowej wykreślono znaki podmokłości, łąk i torfowisk.

2. Kształt dużego wzgórza moreny pagórkowatej i załamania zboczy należy odtworzyć z mapy wyjściowej.

Strefa główna moren czołowych, dolina typu rynnowego, pole sandrowe

Drumliny w rejonie Lipna i Dobrzynia występują w zapleczu głównego wału moren czołowych stadium dobrzyńskiego. Fragment tej strefy przedstawia wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 5). Moreny czołowe są tu uszeregowane w formie łuku skierowanego stroną wypukłą ku wschodowi (Nechay W. 1927, Liberacki M. INQUA — 1961). Głęboko wcięta dolina rzeki Ruziec dzieli je na dwie strefy: wewnętrzną zachodnią i zewnętrzną wschodnią.

Wzgórza strefy wewnętrznej (1) występują pojedynczo. Koło Huty Chojno, na zachód od doliny Rużca, osiągają one największą wysokość względną około 35 m i 154 m n.p.m. Wzgórza te odznaczają się nieregularnym kształtem, wyrażonym licznymi wygięciami poziomicy, otaczających podstawę i zbocza wzgórz. Przestrzenie między wzgórzami moreny czołowej zajmuje płaska lub falista morena denną.

Wzgórza strefy zewnętrznej (2) są gęsto skupione i niższe od opisanej wyżej strefy wewnętrznej. Ich maksymalna wysokość względna dochodzi do 25 m; bezwzględna do 146,6 m. Kształt ich również jest odmienny niż moren położonych na zachód od Rużca. Większość form jest nieznacznie wydłużona, często w kierunku zbliżonym do południkowego. Nachylenie zboczy — największe w środkowej części wzgórz dochodzi do 20° i 30°. Moreny łuku zewnętrznego występują bądź jako osobne wzgórza, oddzielone od innych obniżeniami zazwyczaj podmokłymi i zabagnionymi, bądź też układają się w podłużne ciągi o wspólnej podstawie, skierowane z N ku S lub z NE ku SW.

W budowie geologicznej zewnętrznego łuku moren czołowych dominującą rolę odgrywają piaski i żwiry z dużą ilością otoczków, na wzgórzach strefy wewnętrznej zaobserwowano większą domieszkę gładów.

Dolinę Rużca (3) ograniczają strome i wysokie zbocza. Krawędź

Załącznik 5



wschodnia, w sąsiedztwie zwartej strefy moren zewnętrznych często wygina się, otaczając wzgórza moren czołowych.

Na pewnych odcinkach jest ona równocześnie zboczem wzgórz morenowych, tu osiąga największe wysokości względne (około 20—35 m) i znaczne nachylenie spadku (powyżej 30°).

Krawędź zachodnia ma przebieg bardziej prostoliniowy. Na znacznych przestrzeniach ogranicza ona płaską powierzchnię moreny dennej. W obrębie doliny obserwujemy miejscami fragmenty niezniszczonej powierzchni glacialnej.

Łuk zewnętrzny moren chrostkowskich ogranicza od wschodu płaska, piaszczysta równina sandrowa (4) o gruntach bardzo słabych, prawie nieużytkach, porożciniana płytkimi i płaskimi dolinami, którymi odpływały niegdyś wody topniejącego czoła lodowca. Między piaszczystymi polami miejscami wyłaniają się niewysokie, rozmyte i częściowo zasypane piaskami sandrowymi pagórki moreny dennej.

Wnioski do generalizacji

Przy generalizacji moren czołowych okolic Chrostkowa należy zwrócić uwagę na różnice kształtu wzgórz strefy wewnętrznej i zewnętrznej.

1) Moreny strefy wewnętrznej. Nieregularny ich kształt należy oddać przy pomocy poziomic, jak na mapie wyjściowej. Ze względu na izolowany charakter tych wzgórz, w żadnym przypadku nie należy ich łączyć z leżącymi w niewielkiej odległości drobnymi pagórkami moreny falistej.

2) Moreny strefy zewnętrznej: a) Należy uwidocznąć podłużny kształt wzgórz odpowiednio wydłużonymi owalami poziomicy zamkniętych u podstawy i następujących ku górze aż do wierzchołków.

b) Należy uwidocznąć zmiany nachylenia zboczy wzgórz o większym spadku w części środkowej odpowiednim zagęszczeniem poziomic, jak na mapie wyjściowej.

c) Łagodnie zaokrąglone wierzchołki są przedstawione na mapie wyjściowej przy pomocy poziomic zamkniętych tworzących stosunkowo duże owale. Przy generalizacji należy zachować odpowiednią średnicę tych owali.

d) Nie należy łączyć wspólną poziomicą osobnych wzgórz oddzielonych zabagnionymi obniżeniami.

e) Łańcuchy wzgórz układających się w wydłużony ciąg o wspólnej podstawie można niekiedy łączyć ze sobą wspólną poziomicą, jeżeli odległość między sąsiednimi poziomiami zamykającymi ich podstawy jest mniejsza od 1 mm. (na mapie generalizowanej), pod warunkiem, że nie są rozdzielone zabagnionymi zagłębieniami.

3. Dolina Rużca. a) Największe trudności przedstawia generalizacja stromych krawędzi doliny Rużca. Przy niestarannym wykreśleniu poziomice można łatwo popełnić błąd polegający na sztucznym „rozciągnięciu” rysunku krawędzi. W rezultacie otrzymujemy fałszywy obraz zagęszczenia poziomice charakteryzujących odcinki zboczy o różnym nachyleniu. Narusza się w ten sposób zasadę kartometryczności, co najlepiej uwidocznia się w dnie doliny sztucznie zwężonym przez „wchodzące” tam poziomice krawędzi. Aby uniknąć tego błędu powinno się rozpoczynać generalizację od dna doliny ku górze. Jedynie w miejscach najbardziej stromych, z uwagi na czytelność mapy, dopuszcza się pominięcie co drugiej poziomicy. Na całej długości krawędzi należy jednak zachować poziomice pogrubioną.

b) Nie należy również wyprostowywać poziomice zaznaczających wypukłości krawędzi doliny w miejscu bezpośredniego przylegania do niej wzgórz moreny czołowej.

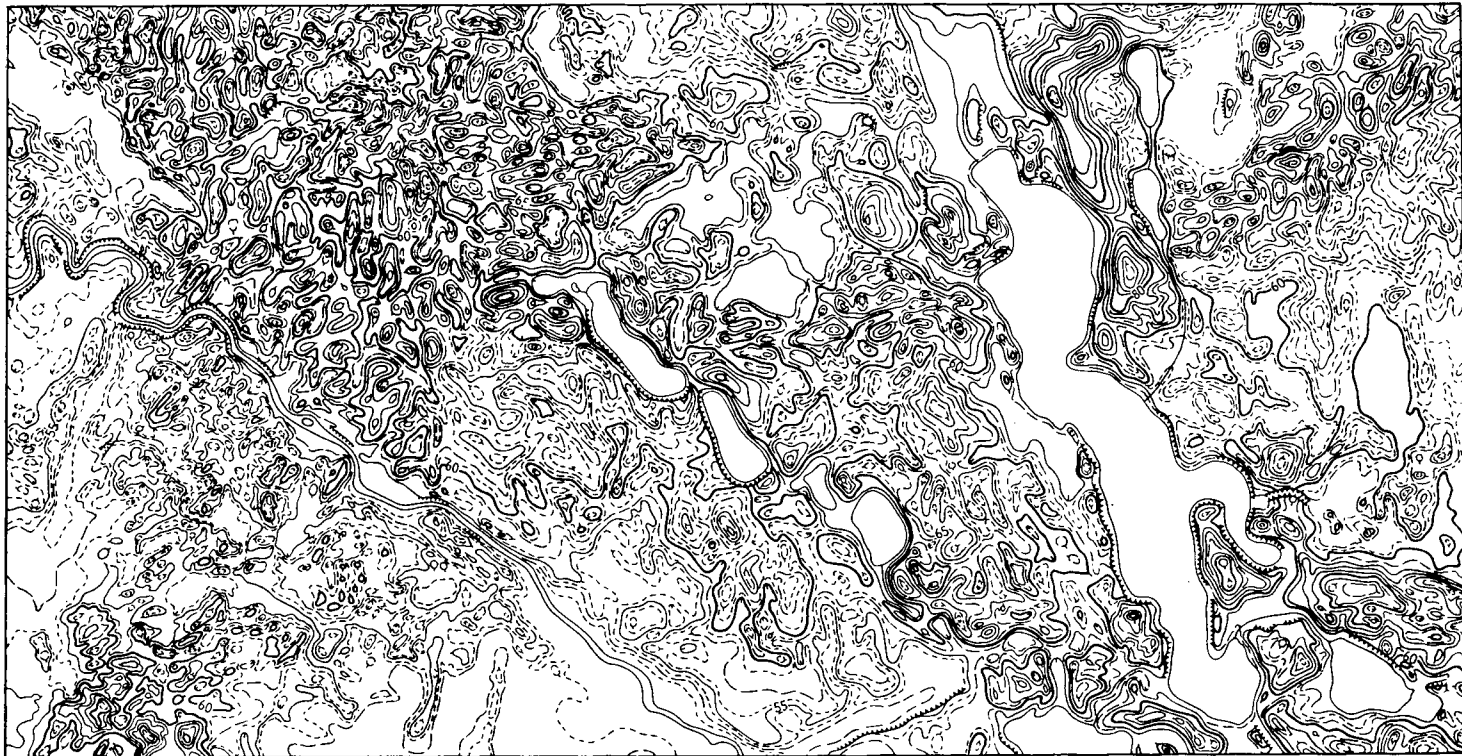
c) Przy rysunku fragmentów niezniszczonej powierzchni glacialnej w dolinie należy zachować proporcję nachylenia zboczy, jak na mapie wyjściowej.

4. Pole sandrowe. Rysunek poziomice nie przedstawia tu trudności ze względu na stosunkowo rzadkie ich rozmieszczenie w związku z małym urozmaicheniem obszaru. Należy więc zachować przebieg poziomice trzymając się ściśle mapy wyjściowej.

Stadium poznkańskie

Kemy, rynny polodowcowe, oz

Inną osobliwością krajobrazu polodowcowego s kemy. Nastrecaj one rwnieŹ powaŹne trudnoŹci przy generalizacji i w związku z tym zostaną omówione szerzej na przykładzie klasycznie rozwiniętych form występujących w okolicy Międzyrzecza. Formy te zbadał szczegółowo i opisał Bartkowski T. (1954, 1956, 1959). Fragment obszaru kemowego ilustruje wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 6). Kemy s zbudowane z warstwowych piasków, Źwirów i mułków. Uwarstwienie materiału wskazuje na odmienną genezę tych form od wzgórz moreny czołowej i dennej zbudowanych z materiału zwałowego, chaotycznie wymieszanego. (Piątkowski F., Rokicki J. i in. 1961 s. 12—13). Kemy według Bartkowskiego, powstały prawdopodobnie na skutek osadzania się materiału pochodzącego z wód roztopowych lodowca w jamach i szczelinach istniejących na powierzchni martwego lodu. Układ i kształt ich uzależniony jest od kształtu i kierunku tych szczelin. Miejskami występują ciągi pagórków zorientowane w jed-



nym kierunku, nierzadko spotyka się całe szeregi równoległych ciągów. W innych miejscach nie sposób doszukać się jakiegokolwiek porządku w układzie tych form, a osie dłuższe pagórków mają różne kierunki.

Wzgórza kemowe występują osobno (1a) bądź też tworzą kompleksy o wspólnej podstawie (1b). Zespoły te układają się w wydłużone wały (1c) lub też rozchodzą się w różnych kierunkach (1d). Łączność między sąsiednimi pagórkami w obrębie kompleksu jest dość wyraźna. Są one oddzielone od siebie niegłębokimi obniżeniami (1e). Natomiast całe kompleksy pagórków i odosobnione kemy są często oddzielone zagłębieniami wypełnionymi utworami próchniczno-torfowymi.

Kemy w okolicy Pszczewa osiągają pokaźne rozmiary. Średnica podstawy izolowanych pagórków wynosi od kilkudziesięciu metrów do około 300 m, zaś długość ciągów pagórków o wspólnej podstawie niekiedy dochodzi do 15 km. Wysokość względna wynosi średnio 15—20 m, rzadziej przekracza 30 m. Większość pagórków ma kształt owalny lub okrągły. Charakterystyczną cechą stanowią spłaszczenia zaznaczające się na wierzchołkach (1 h), w związku z poziomym osadzaniem się materiału. Nierzadko spotyka się wzgórza silnie wydłużone o wąskich grzbietach (1 i) przypominające ozy ale nie mające ich pulsacji. Zbocza (1 j) kemów są na ogół dość strome. U podnóża nachylenie wynosi zaledwie 5, 10, 15°, ku górze wzrasta do 20—25°, a bliżej wierzchołka nawet do 30—40°.

Obszar kemowy ogranicza od płd.-zachodu dolina rzeki Obry. Przecinają go dwie równoległe do siebie rynny jeziorne (2) o kierunku płn.-zachodnim—płd.-wschodnim. W rynnach tych zachowały się jeziora. W rynie zachodniej (Piecniowo-Przydrożne) jeziora oddzielają od siebie liczne wzgórza kemowe. Rynna wschodnia ma charakter bardziej ciągły. Zarysowuje się wyraźna jej krawędź, a poszczególne jeziora są ze sobą połączone zabagnionymi obniżeniami, co świadczy o dawnej ich ciągłości. Wschodnia rynna jeziorna jest szersza (500—750 m szerokości). Znaczną jej przestrzeń zajmuje długie jezioro rynnowe — Chłop.

Wzdłuż jej wschodniej krawędzi ciągnie się potężny oz (3). Jest to wysoki wał, wznoszący się nad platformą przybrzeżną jeziora na 20 do 40 m. Oz pszczewski składa się z szeregu łączących się ze sobą podłużnych pagórków, ciągnących się na przestrzeni kilku km. Północny odcinek, koło Pszczewa ma długość około 2,5 km i szerokość od 250 do około 350 m.

Ozy powstają w szczelinach wewnątrz lodowca lub w tunelach podlodowcowych, gdzie wody płynące, często pod wysokim ciśnieniem, osadzają materiał piaszczysto-żwirowy, najczęściej słabo otoczony.

Charakterystyczną cechą ozów jest ostry grzbiet, wydłużony kształt oraz falisty przebieg linii grzbietowej. Cechy te występują wyraźnie

w ozie pszczewskim. Nachylenie stromych zboczy ozu przekracza miejscami 30° , a na niektórych odcinkach dochodzi do 60° . Grzbiet ozu jest stosunkowo wąski i zazwyczaj falisty (kulminacje poprzedzielane obniżeniami). Cały wał pszczewski, w planie, ma kształt litery S.

Wnioski do generalizacji

1) Kemy odznaczają się liniami opływowymi, bez ostrych zagieć i załamania poziomice, podobnie jak większość innych form akumulacji lodowcowej. Należy zwrócić uwagę na dokładne oddanie układu i kształtu tych form.

a) Izolowane pagórki, oddzielone głębokimi obniżeniami, często ze śladami utworów próchniczno-torfowych w dnie, nie mogą być łączone wspólną poziomica.

b) Kompleksy pagórków o wspólnej podstawie. Wzgórza oddzielone tu są niewielkimi obniżeniami i mogą być „zamknięte” wspólną poziomica, jeśli odległość między nimi nie przekracza 1 mm, z zachowaniem wklęśnięć poziomice w miejscach obniżen. Nie należy jednakże łączyć „ostatnich” poziomice zamykających się na wierzchołkach tych wzgórz.

c) Kompleksy kemów o wydłużonym kształcie podstawy powinny zachować właściwy kierunek osi dłuższej i nie mogą być łączone z sąsiednimi formami w kierunku poprzecznym.

d) Zespoły form o nieregularnym zarysie podstawy należy generalizować na analogicznych zasadach, uważając, aby nie zmieniać kształtu i kierunku poszczególnych pagórków oraz zarysu podstawy.

e) Należy uwzględnić związek sąsiednich pagórków w obrębie wspólnej podstawy przy pomocy poziomice pomocniczych i uzupełniających. Jeżeli poziomice uzupełniające nie mieszczą się całkowicie ze względu na małe rozmiary pagórków, należy je uwzględnić przynajmniej w miejscach mniejszego zagęszczenia poziomice zasadniczych.

f) W przypadku występowania kilku drobnych pagórków o wspólnej podstawie niewłaściwe byłoby uwzględnianie tylko największych form, bo to zuboża rysunek mapy. Mniejszym błędem będzie uwzględnienie, o ile możliwe, wszystkich pagórków, mimo nieznacznego przewiększenia najmniejszych form do wielkości czytelnej o średnicy 0,5 mm.

g) Należy zwrócić uwagę na zachowanie indywidualnych cech poszczególnych pagórków, a mianowicie: wyraźne wyodrębnienie form owalnych, okrągłych oraz mniej typowych o różnych kierunkach, zachowując odpowiednie proporcje między ich osią dłuższą a krótszą.

h) Charakterystyczne dla większości kemów spłaszczenia wierzchołków uwiadcniają się w odpowiednio dużych średnicach poziomice „zam-

kniętych” na wierzchołkach, których nie należy sztucznie zmniejszać na mapie generalizowanej.

i) Kemy nietypowe, wydłużone, o wąskim grzbiecie, przypominające ozy należy odzwierciedlić również w sposób właściwy.

j) Należy uwzględnić większe nachylenie środkowej części zboczy kemów i łagodniejsze spadki u ich podnóża.

k) Poziomice pomonice i uzupełniające spełniają ważną rolę przy rysunku kemów, szczególnie przy przedstawianiu na mapie pagórków niższych i słabiej nachylonych, gdzie poziomice zasadnicze nie oddają dostatecznie kształtu zbocza i wierzchołka. Poziomice te, w miarę możliwości należy pozostawić, przerywając jedynie w miejscach ich zbyt gęstego zagęszczenia. Gdybyśmy pominęli poziomice uzupełniające, część najniższych kemów znikłaby, część zaś sprawiałaby wrażenie płaskich kęp, przy czym zatraciłoby się ich właściwy kształt.

2. Rynny jeziorne — należy generalizować biorąc pod uwagę wnioski podane na str. 56; 57 (nr 10, 11 i 13).

3. Generalizacja ozu pszczewskiego nie nastręcza trudności, ponieważ nie przylega on bezpośrednio do wyżej opisanych form. Należy zwrócić uwagę na dużą stromiznę zboczy, oraz charakterystyczne zwiężenia i rozszerzenia wału, jak również jego skrzyty w kształcie litery S. Uwzględniając ciągłość wału ozowego można łączyć ze sobą pagórki ozowe o odległości mniejszej od 1 mm. Przykłady innych ozów znajdujemy w Atlasie Marcinkiewicza (str. 43).

Analizowane przykłady charakteryzują jedynie najbardziej typowe i kontrastowe rodzaje form polodowcowych. W rzeczywistości spotyka się również i formy mniej typowe i przejściowe. Poza tym, wśród tych form występują liczne ich odmiany w zależności od wieku i genezy.

Wydm y ś r ó ł ł a d o w e

Wydm y nastręczają niekiedy duże trudności przy generalizacji. Formy te występują pospolicie na Niżu na obszarach piaszczystych różnego pochodzenia: na polach sandrowych, piaszczystych tarasach akumulacyjnych, nagromadzeniach piasku różnego pochodzenia na wysoczyźnie itp. Wydm y nasze zostały nawiane głównie przez wiatry zachodnie. Przybierają one różne kształty w zależności od położenia, siły wiatru, stopnia utrwalenia i wieku (Lencewicz St. 1922, Kaczorowska J. 1926, Kobendza I. i R. 1958, i in.).

Analizując formy wydmowe z punktu widzenia generalizacji stwierdzamy, że największe kłopoty sprawiają skomplikowane ich zgrupowania powstałe z połączenia wydm parabolicznych. Jako przykład, wybrano klasyczne typy wydm śródlądowych na obszarze Puszczy Kampinoskiej.

Młodsze wydmy paraboliczne w północnej części Puszczy Kampinoskiej

W zasięgu wycinka mapy 1:50 000 (załącznik 7) znalazła się tylko część północnego, młodszego pasa wydmorego Puszczy Kampinoskiej. Zostały one uformowane przez wiatry zachodnie w pradolinie Wisły, głównie na tarasie wyższym, młodopleistocenijskim. W części północnej wkraczają częściowo na taras niższy, zalewowy (holocenijski).

Południową granicę pasa wydmorego stanowi stromy i długi wał piaszczysty, oddzielający wydmy od rozległej podmokłej równiny. Wał ten powstał przez połączenie południowych ramion szeregu wydmorego parabolicznych (por. Atlas Marcinkiewicza, str. 64 i 65). Ramiona północne wydmorego zrastają się z wałem pod kątem ostrym. Wysokość wydmorego największa u czoła, w miejscu zetknięcia się ramion północnych z wałem, zmniejsza się na ogół nierównomiernie ku końcom ramion. Zbocza wewnętrzne paraboli (dowietrzne), na które wiatr stale nawiewał nowe warstwy piasku, są łagodniejsze niż zewnętrzne (odwietrzne) (1), gdzie ziarna piasku opadały swobodnie pod wpływem siły ciężkości.

Z dużymi wydmami parabolicznymi zrastają się liczne drobne wydmoreki (7, 9). Miejscami występują tu zagłębienia zamknięte zewsząd ramionami wydmorego (misy deflacyjne), niekiedy podmokłe, na poziomie płytkich wód gruntowych. Omawiane formy tworzą osobny pas, najbardziej wysunięty ku południowi. Na północ od niego występują jeszcze dwa odrębne pasy wydmorego.

Pas środkowy to szereg wydmorego parabolicznych o ramionach bardziej rozwartych od poprzedniego. Występują tu również, ale mniej licznie drobne wydmoreki, złączone ramionami z dużymi wydmami.

Północny pas wydmorego, najmłodszy wiekiem, składa się z form mniej skomplikowanych wydłużonych w jednym kierunku i zbliżonych raczej do wydmorego wałowych.

Wnioski do generalizacji

Przy generalizacji należy zwrócić uwagę na cechy wspólne, charakterystyczne dla większości wydmorego parabolicznych oraz na pewne odrębne rysy, wyróżniające poszczególne kompleksy wydmorego, zależnie od ich wieku, położenia i stopnia rozwoju. Rysunek rzeźby nie powinien zbyt odchodzić od obrazu mapy wyjściowej i w związku z tym trzeba uwzględnić wszystkie poziomicę zasadnicze, zredukowane mogą być jedynie częściowo pomocnicze poziomicę.

1. Należy zwrócić uwagę na asymetrię zboczy wydmorego, wyrażającą się większym zagęszczeniem poziomic od strony wypukłej zewnętrznej — odwietrznej.



2. Należy zachować odpowiednio wydłużony kształt poziomic wyznaczających ramiona wydmy i ich zwężenie ku końcom wydmy.

3. Niedopuszczalne jest skracanie poziomic otaczających podstawę wydmy i następnych poziomic zamykających się w obrębie grzbietów wydmy. Uproszczenie takie doprowadziłoby do zniekształcenia obrazu wydmy, tym bardziej, że w terenie stwierdzono znacznie większe wydłużenie ramion wydmy, niż to wynika z rysunku poziomicowego na mapie wyjściowej.

4. Poziomice uzupełniające, które otaczają podstawę i wierzchołek wydmy są bardzo ważne również i z tego względu, że określają zarys wydmy i jej wysokość. Toteż nie mogą one być pominięte.

5. Szczególnie precyzyjnego wykonania rysunku poziomic wymagają wydmy wysokie o wąskich ramionach. Należy dążyć do wrysowania przynajmniej wszystkich poziomic zasadniczych, zachowując kształt wydmy — jak na mapie wyjściowej. Przy zbytym zagęszczeniu poziomic od strony odwietrznej, dopuszczalne jest prowadzenie cieńszych linii i na niewielkich odcinkach przerywanie poziomic. Nie należy rozciągać poziomic, ponieważ w ten sposób traci się proporcje właściwego kształtu wydmy oraz zmieniają się odległości od innych elementów mapy.

6. W miejscach o większym zagęszczeniu, poziomic pomocnicze mogą być usunięte tam, gdzie przebiegają w równej odległości i współkształtnie między dwiema poziomicami zasadniczymi.

7. Poziomic pomocnicze należy uwzględnić w miejscach, gdzie nie przebiegają współkształtnie z zasadniczymi, a więc tam, gdzie:

a) otaczają rozgałęzienia ramion mniejszych wydmy zrastające się z dużymi wydmami,

b) wskazują na przedłużanie się form wydmy w jakimś kierunku, bądź też na łączność sąsiednich wałów lub ramion paraboli,

c) otaczają brzeg zagłębienia zamkniętego przez wydmy lub też zarys dna misy deflacyjnej,

d) odtwarzają drobne formy wydmy poza głównym kompleksem wydmy.

8. Poziomic „zamykające” sąsiednie kulminacje na grzbiecie wydmy w odległości mniejszej od 1 mm można ze sobą połączyć, zaznaczając z obu stron wgłębieniem poziomic (zwężeniem owalu) obniżenie między poszczególnymi wierzchołkami.

9. Należy w miarę możliwości uwzględnić wszelkie drobne formy. Drobne zagłębienia zamknięte poziomicą o średnicy nieco mniejszej od 0,5 mm powiększa się do wartości granicznej 0,5 mm. Poszerza się również bardzo nieznacznie, najwęższe pętle określające drobne ramiona wydmy, obwódząc nazewną linia na błękitnej kopii, do odstępu 0,5 mm.

zachowując właściwe proporcje formy i odległości od innych elementów mapy.

Starsze wydmy paraboliczne w południowo-wschodniej części Puszczy Kampinoskiej

Jako następny przykład dalej jeszcze posuniętego rozwoju form parabolicznych, wybrano kompleks wydym południowo-wschodniej części Puszczy Kampinoskiej.

Występują one w zasięgu wycinka nr 8 mapy 1 : 50 000. Wydmy te są starsze od omówionych poprzednio form z okolicy Starej Dąbrowy i posiadają bardziej skomplikowany kształt w wyniku długotrwałych procesów rozwiewania.

W części północno-wschodniej omawianego pasa występują m.in. wydmy paraboliczne o lepiej wykształconym ramieniu północnym (1), ciągnącym się w WNW na ESE. Strona odwietrzna posiada jak zwykle większy spadek od podwietrznej, dochodzący do 30°. Na grzbietach wydym pojawiają się często drobne okrągłe lub owalne zagłębienia. Ramiona południowe o dominującym kierunku E-W są na ogół niższe i bardziej prostolinijne niż północne. Między wydymami występują często duże zagłębienia o różnorodnych kształtach, obramowane ramionami głównych wydym i drobnych wydemek (2).

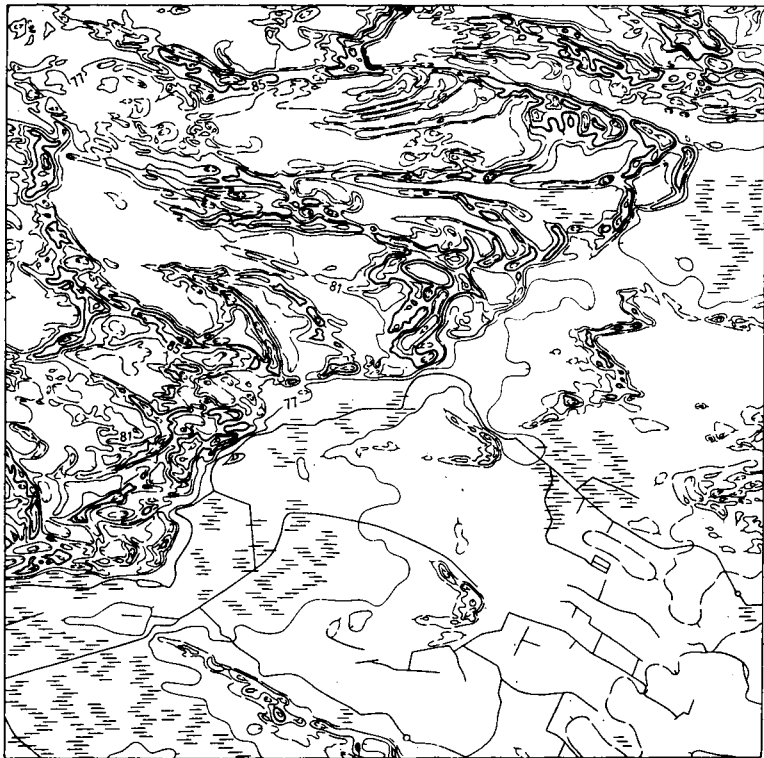
W części południowo-zachodniej kształt wydym jest jeszcze bardziej urozmaicony. Charakterystyczną ich cechą stanowią liczne złożone drobne formy (3), połączone z głównymi. Spotyka się tu często zagłębienia najczęściej owalne o różnych rozmiarach.

Na południe od zwartego pola wydymowego ciągnie się szeroki częściowo zabagniony pas obniżen, ze śladami starorzeczy Wisły. Na wyższych płatach tarasu, pokrytych piaskami lotnymi pojawiają się pojedyncze wydmy. Wydmy te, pozbawione szaty roślinnej, ulegają rozwiewaniu (5). Od strony północnej i zachodniej otacza je zwarta ściana lasu, chroniąca przed wiatrami, natomiast od strony południowej i wschodniej gdzie sąsiadują z terenami niezadrzewionymi są narażone na rozwiewanie. W związku z działalnością wiatrów południowych i wschodnich, kształt wydym odbiega od ogólnego schematu. Silniejsze nachylenie wykazują odwietrzne zbocza północne i zachodnie. W wyniku rozwiewania wydmy tracą ciągłość rozpadając się na osobne grzędy.

Wnioski do generalizacji

Przy generalizacji należy zwrócić uwagę na specyficzne cechy omawianych wydym.

1. Wydmy w północno-wschodniej części mają bardziej wydłużone ra-



miona północne, co należy uwzględnić na mapie generalizowanej m.in. w rysunku poziomice pomocniczych.

2. Należy dokładnie wykreślić poziomice wyznaczające zarysy drobnych wydym łączących się z głównymi ramionami oraz zamknięte zagłębienia.

3. Zwrócić uwagę na odmienne ukształtowanie form w południowo-zachodniej części omawianego pasa wydmowego. Nieregularne, drobne ramiona zrosnięte z głównymi wymagają precyzji rysunku. Nie należy współkształtniać rysunku poziomice.

W terenie zaobserwowano wyraźną łączność ramion małych wydemek z dużymi. Łączność ta nie zawsze została wyrażona na mapie 1 : 25 000, na skutek znacznego obniżenia końcowej części ramion. Przy generalizacji można więc łączyć ramiona tych wydym, jeśli odległość między zamykającymi je poziomcami jest mniejsza od 1 mm.

4. Przy wykreślaniu poziomice należy stosować zasady wymienione w poprzednim rozdziale.

5. Wydmy rozwiewane, znajdujące się poza zasięgiem lasu nie mogą być łączone ze względu na tendencję rozdzielania się dawniejszych form parabolicznych na osobne, drobne pagórki. Należy zwrócić uwagę na silniejsze nachylenie zboczy od strony północnej i zachodniej wyrażone na mapie wyjściowej większym zagęszczeniem poziomice. Pagórki znajdujące się dalej od osłony leśnej są bardziej płaskie na skutek silniejszego rozwiania. Nie należy więc tych form upodabniać do wydym parabolicznych utrwalonych.

Wydmy łukowe Kotliny Płockiej. Morena depna. Dolina rzeki Mieni.

Wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 9) obrazuje nam przykłady wydym spotykanych m.in. na obszarze Kotliny Płockiej. Jest to fragment tarasu piaszczystego młodopleistoceniowego, ze skrawkiem przylegającej do niego wysoczyzny morenowej częściowo pokrytej piaskami wydmy. Część zachodnia wycinka obejmuje kompleks wydym, składający się z rozległych, wysokich i regularnych łuków wydmy (1, 2, 3). Między nimi występują mniejsze i nieregularne wydmy oraz drobne, izolowane pagórki i zagłębienia bezodpływowe moreny dennej.

Obserwujemy tu nakładanie się młodszych form eolicznych na starsze formy akumulacji lodowcowej. Ostatnio wymienione formy występują licznie w części północno-wschodniej wycinka. Wyróżniają się one chaotycznie rozmieszczonymi niskimi, spłaszczonymi pagórkami i zagłębieniami bezodpływowymi (4), w których często występują małe, zarastające jeziora.

W południowej części przecina opisywany obszar dolina rzeki Mieni (Lipnianski) (5). W dolinie obserwujemy dobrze wykształcony taras zalewowy, ograniczony z obydwu stron wyraźnymi zboczami. Osiągają one wysokości względne od 10 do około 25 m. Składają się bądź z wysokich, stromych partii, podcinanych przez rzekę wydm, bądź też odcinków niskich, słabiej nachylonych, towarzyszących zazwyczaj formom wklęsłym pochodzenia glacialnego i misom deflacyjnym. Obserwujemy tu też często obecność łukowatych podcięć meandrowych i wąskich ostróg.

Wnioski do generalizacji

Generalizacja tych form na ogół nie przedstawia poważniejszych trudności ze względu na duże rozmiary i rzadkie rozmieszczenie form.

1. Przy rysowaniu poziomic wyznaczających wydmy łukowe należy, jak zwykle zachować większe odstępy między poziomiami po stronie wewnętrznej, mniejsze — po zewnętrznej.

2. Można łączyć poziomice otaczające kulminacje na grzbiecie wydm.

3. Nie należy wyrównywać wygięć poziomic wyznaczających drobne wydmy, połączone z dużymi łukami wydmowymi.

4. Należy zachować izolowane formy akumulacji lodowcowej, jak na mapie wyjściowej. Nie można łączyć wspólną zamkniętą poziomica sąsiednich pagórków ani zagłębień bezodpływowych, jak również łączyć tych form z wydmami.

5. Przy generalizacji doliny Mieni należy uwzględnić występowanie:

a) meandrowych podcięć brzegów przez zachowanie odpowiednich, łukowych wygięć poziomic,

b) większe zagęszczenie poziomic w stromych odcinkach krawędzi,

c) dla urwisk zaznaczonych na mapie wyjściowej przyjąć odpowiedni znak umowny.

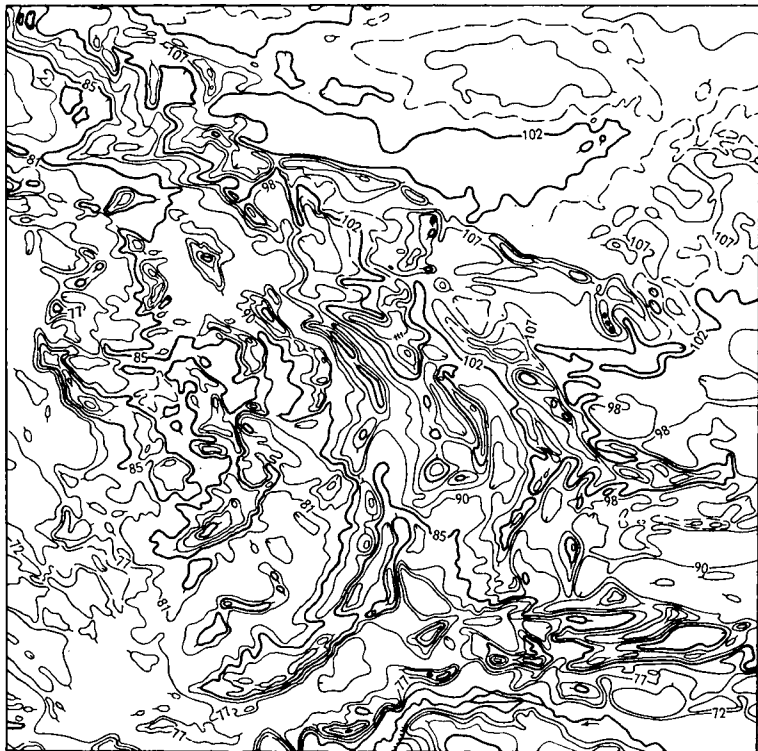
O rozmieszczeniu wydm na terenie Polski oraz ich zagęszczeniu informuje w sposób obrazowy mapa Rokickiego J. „Formy terenu Polski”. Mapę tę każdy kartograf powinien traktować jako materiał pomocniczy do wstępnej oceny rzeźby terenu przy pracach redakcyjnych.

OBSZAR WYŻYN ŚRODKOWOPOLSKICH

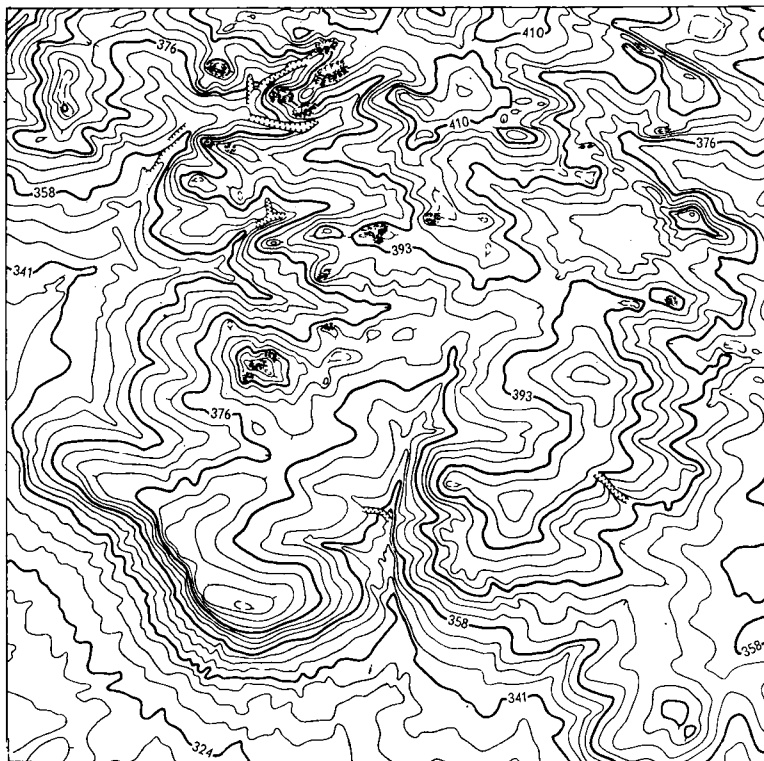
Formy wyżynne Jury Polskiej

Kuesta. Formy skaliste wzgórz zbudowanych z wapieni jurajskich

Specyficzny typ krajobrazu ukształtował się na obszarze występowania skał jurajskich, przy czym największym bogactwem urzeźbienia odznacza się obszar Jury Polskiej. Jako przykład może służyć wycinek



Załącznik 10



mapy 1 : 50 000 (załącznik 10). Obejmuje on obszar występowania skał jurajskich, przykrytych w obniżeniach i dolinach utworami czwartorzędowymi (Różycki S. Z., 1953 i 1960). Ukształtowanie powierzchni zależy tu w znacznym stopniu od cech litologicznych skał i ich odporności na działanie czynników erozyjnych i denudacyjnych. Obserwujemy tu na znacznej przestrzeni rozległe płaskowzgórza (1) wykształcone na płasko leżących wapieniach płytowych górno-jurajskich (malm). Ponad płaskowzgórzami sterczą tu i ówdzie grupy ostrokanciastych, bardzo nieregularnych, poszarpanych skał o fantastycznych kształtach (2). Formy te zawdzięczają swój kształt procesom krasowym rozwijającym się na wapieniach skalistych górnej jury. Obniżenia i doliny między płaskowzgórzami wyszczelnione są utworami czwartorzędowymi, głównie piaskami pleistoceniowymi, miejscami uformowanymi w wydmy (w północno-wschodniej części terenu). W południowo-zachodniej części wycinka płaskowzgórze jurajskie urywa się kilkudziesięciometrową krawędzią. Krawędź ta, zwana kuestą, została wycięta w skałach jurajskich (5) o różnej odporności, na granicy wychodni iłów jury środkowej (doggeru), przykrytych przez wapienie jury górnej (malm). Te ostatnie budują powierzchnię wyżyny. Poniżej kuesty leży nizina zbudowana z iłów. Charakterystyczną cechą kuesty jurajskiej jest silniejsze nachylenie jej górnej części. Stromy górny odcinek krawędzi związany jest ze strefą wychodni bardziej odpornych na erozję wapieni górnej jury, zaś łagodny dolny z występowaniem łatwiej ulegających rozmywaniu iłów środkowej jury. Kuesta ogranicza od wschodu rozległą i płaską dolinę rzeki Warty (poza granicami wycinka mapy). W części południowo-zachodniej omawianego wycinka widoczna jest dolina boczna, która dalej na południowy-zachód łączy się z doliną Warty. Dolina ta głęboko rozcina kuestę (4).

Wnioski do generalizacji

1. Rzadko rozmieszczone poziomice na obszarze płaskowzgórz jurajskich nie wymagają generalizacji, należy je dokładnie przerysować z mapy wyjściowej.

2. Formy skaliste wapieni jurajskich mogą być przedstawione jedynie za pomocą znaków umownych. Niestety rysunek skałek na mapie 1 : 25 000 nie odpowiada ich rzeczywistym kształtom i wyznacza tylko obszar występowania skałek. Wielu skałek brak, poza tym pominięte zostały zupełnie jaskinie. Plastyczne odtworzenie form skalistych stanowi największą trudność. Znaki skałek muszą być wykonane bardzo precyzyjnie, aby sprawiały wrażenie wypukłych grzbietów, poszarpanych urwisk. Znaki te w zespole powinny odzwierciedlać rzeczywisty układ grupy skałek, w tym celu należy najpierw przenieść z materiałów wyjściowych

górną i dolną granicę zasięgu skałek, a następnie wykonać rysunek znaków. Bez zrozumienia form — nie osiągnie się właściwej plastyki tych tak wyraźnych i kontrastowych elementów rzeźby.

Pożądane byłoby, aby osoby kreślące znaki skałek — poznały te formy w terenie.

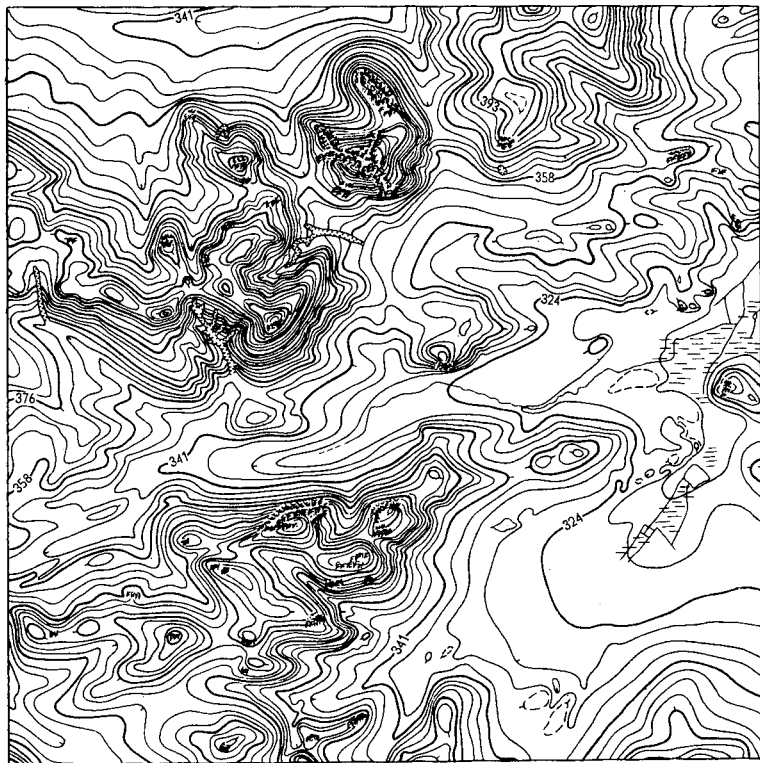
3. Kuesta. Przy generalizacji należy uwzględnić nierównomierne nachylenie kuesty: większe zagęszczenie poziomicy w górnej, bardziej stromej części skarpy, większe odstępy między poziomiami w dolnej części.

4. Wykreślając doliny boczne należy zwrócić uwagę, że poziomice zalamują się tu pod ostrym kątem.

5. W związku z wybitnie erozyjnym charakterem omawianego wycinka należy zachować zasadę współkształtności przy wykreślaniu poziomicy na obszarze słabo nachylonych zboczy płaskowzgórzy, silnie wciętych dolin bocznych oraz kuesty.

Inne przykłady form skalistych wzgórz zbudowanych z wapieni jurajskich

Pięknie wykształcone formy skaliste obserwujemy na wycinku mapy 1 : 50 000 (załącznik 11). Obszar ten, podobnie jak okolice Żarek, zbudowany jest ze skał górnio-jurajskich. Wapienie odsłaniają się na wzgórzach i kulminacjach terenu, a w obniżeniach i dolinach przykryte są utworami czwartorzędowymi. W rozległych, szerokich dolinach dominują piaszczysto-żwirowe utwory pleistoceny, a dna tarasów zalewowych pokrywają piaski humusowe. Rzeźba tego terenu, podobnie jak na załączniku 10, wiąże się z budową geologiczną i uzależniona jest głównie od odporności skał. Wapienie płytowe tworzą tu rozległe wyniosłości o płaskich lub łagodnie zaokrąglonych wierzchołkach (1). Występują one również u podstawy form skalistych. Skałki (2) zbudowane z najbardziej odpornych wapieni skalistych układają się w malownicze grupy w południowo-zachodniej i północno-zachodniej części wycinka (Skałki Podlesickie, Góra Berkowa). Zespoły skałek o fantastycznych, ostro zakończonych wierzchołkach przybierają określone kształty w postaci słupów zrębów naśladowujących kształty zwałisk zamków, fantastycznych postaci, grzbietów zalamujących się pod kątem ostrym lub prostym. Formy te reprezentowane są w grupach Skał Podlesickich. W grupie północno-zachodniej zwanej Berkową Górą formy skałkowe tworzą wyraźny łuk otwarty ku północno-zachodowi z dość licznymi drobniejszymi odgałęzieniami. Ten osobliwy układ skałek stanie się zrozumiały, jeśli weźmiemy pod uwagę ich genezę: są to dawne rafy gąbek i koralu. Półkolisty zarys skałek Góry Berkowej jest szczątkiem kopalnego atolu koralowego. (Różycki S. Z. 1960).



Kontrast z malowniczymi formami skałkowymi stanowią zasypane piaskiem szerokie doliny o łagodnych zboczach oddzielające Górę Berkową od skał Podlesickich.

Wnioski do generalizacji

1. Formy wzgórz zbudowanych z wapieni płytowych nie przedstawiają poważniejszych trudności przy generalizacji. Należy zachować zagęszczenie poziomice jak na mapie podstawowej, zwracając uwagę na większe spadki w górnych częściach zboczy.

2. Formy skaliste wapieni jurajskich sprawiają jeszcze większe trudności, niż na poprzednim wycinku ze względu na bardziej skomplikowany ich układ. Należy z dużą dokładnością odtworzyć kontury grup skalnych zachowując odpowiednie kąty ich załamań, wygięć, nie pomijając bocznych odgałęzień. Grupa skałek Góry Berkowej powinna w ogólnym zarysie zachowywać kształt atolu koralowego. Znaki skałek nie mogą „płasko” leżeć na zboczu lub wierzchołku wyniosłości, muszą stwarzać wrażenie wypukłości.

Formy erozyjne, doliny i wąwozy wyerodowane w lessach na podłożu skał jurajskich

Obszary pokryte lessem charakteryzuje zazwyczaj bogata i urozmaicona rzeźba erozyjna. Rozmieszczenie tego typu rzeźby pokazuje nam wspomniana mapa Rokickiego J. „Formy rzeźby terenu”.

Jako przykład kształtowania się form erozyjnych w pokrywie lessowej wybrano wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 12a).

Jest to obszar zbudowany głównie z wapieni jurajskich. Część terenu pokrywa warstwa lessu o miąższości od kilku do 10, a nawet miejscami do 20 m. Płaskowzgórza pokryte lessem są silnie rozcięte. Rozwinęła się tu gęsta sieć dolin i wąwozów urozmaicających krajobraz.

Dolina główna (1) przecinająca teren okolicy Sokolnik ma asymetryczne zbocza i wyraźnie zarysowujące się w terenie płaskie, suche dno, przecięte tylko rowem do odprowadzania wód deszczowych.

Doliny boczne mają charakter młodych dolin V-kształtnych o stromych zboczach.

Wąwozy mają dość skomplikowany kształt i układ, wyrażający się obecnością jaru głównego i licznych bocznych odnóg. Obserwujemy tu naprzemian odcinki wąskie i poszerzone oraz krótkie formy zaczątkowych wąwozów łączących się z większymi. Pozostały obszar, pozbawiony powłoki lessowej charakteryzuje się występowaniem bardziej monottonnych płaskowzgórz, analogicznych, jak na załączniku 10.

Wnioski do generalizacji

1. Należy uwzględnić płaskie dno doliny w obrębie tarasu zalewowego. Asymetrię zboczy zaznacza się w zróżnicowaniu zagęszczenia poziomicy na zboczach dolin.

2. Doliny boczne V-kształtne wyrażają się ostro zagiętymi poziomiami. Generalizacja najwęższych dolin napotyka na trudności. W niektórych przypadkach poziomice zaginające się na dnie doliny z trudnością mieszczą się na zmniejszonym rysunku błękitnej kopii. Na tych odcinkach należy kreślić poziomice nieco cieniej, uważając, aby zmieścić zagięcia poziomicy w obrębie dna doliny i zachować między nimi odpowiednie odstępy. Nie należy skracać zagięć poziomicy, ponieważ to zniekształca profil podłużny i poprzeczny doliny.

3. Przy generalizacji wąwozów jest tendencja do nadmiernego poszerzania i wyrównywania brzegów. Kształt wąwozów ulega wówczas znacznej deformacji. Rysunek ich staje się znacznie uboższy. Wąwozy wydają się pozornie krótsze i w rezultacie uzyskuje się obraz zupełnie nienaturalny. Sytuację pogarsza jeszcze niewłaściwy, zbyt gruby rysunek „ząbków”. (Taką niewłaściwą generalizację wąwozów pokazano na wycinku 12a).

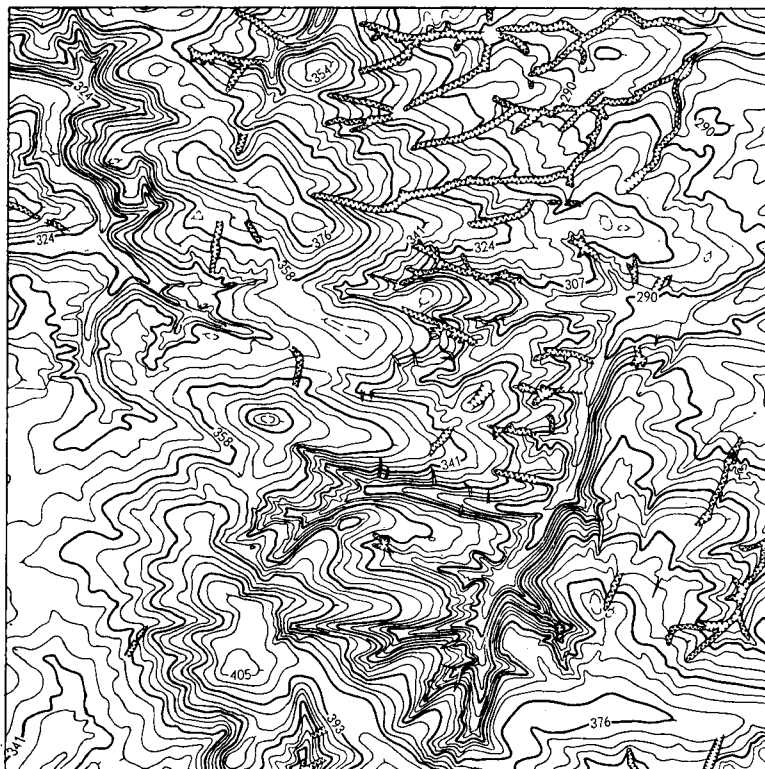
Ze względu na to, że wąwozy są bardzo ważnym elementem orientacyjnym w krajobrazie, należy je przedstawić możliwie dokładnie, stosując „kreseczki” zamiast „ząbków”. Wszelkie zmiany kształtu wąwozów jak np. zakręty, rozszerzenia, zwężenia muszą być zaznaczone. Należy ponadto uwzględnić wszystkie mniejsze wąwozy łączące się z głównymi i nawet niewielkie wygięcia, które sygnalizują obecność obrywów i powstawanie nisz w ścianach wąwozów. Są to drobne, lecz ważne elementy, bo w tych właśnie miejscach przejawia się tendencja do intensywnej erozji wstecznej i szybkiego wydłużania się wąwozów w lessach. (Przykładem właściwie wykonanej generalizacji wąwozów jest wycinek 12b).

Formy erozyjne Kotliny Raciborskiej

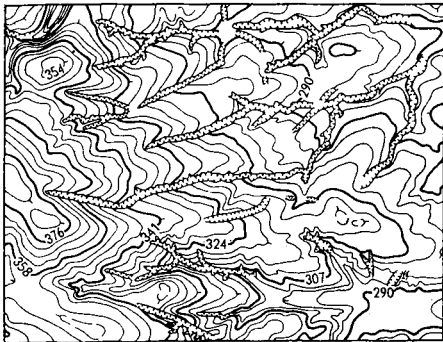
Doliny i wąwozy wyerodowane w lessach na podłożu utworów miocénskich

Podobne do wyżej opisanych formy erozyjne występują w obrębie Kotliny Raciborskiej. Pojawiają się one również na obszarach występowania lessów, pokrywających cienką warstwą starsze utwory pleistocenu oraz utwory miocénskie. Ten typ krajobrazu obserwujemy we wschodniej części wycinka mapy 1 : 50 000 (załącznik 13).

Występuje tu wysoka krawędź doliny Odry, której górna część, lessowa, jest bardziej stroma od dolnej, zbudowanej z utworów starszych (starszego pleistocenu i miocenu). Krawędź ta rozcięta jest gęstą siecią dolin,



Załącznik 12b



które w strefie występowania lessów często przechodzą w wąwozy. Formowaniu ich i pogłębianiu sprzyjają liczne drogi, prowadzące ich dnem. U podnóża krawędzi występują liczne zmywy i stożki napływowe, widoczne najwyraźniej u wylotu dolin bocznych. Na zachód od opisywanej krawędzi rozpościera się szeroka i stosunkowo mało urozmaicona dolina rzeki Odry. W obrębie doliny Odry pod Raciborzem wyróżnić można zasadniczo dwa tarasy: wyższy-młodopleistoceni i zalewowy-holoceni. Taras wyższy ciągnie się szeroką listwą na zachód od koryta Odry. W obrębie załączonego wycinka występują tylko fragmenty tego tarasu, wyrażające się widocznym spłaszczeniem na wysokości 190—195 m n.p.m. w północno-zachodniej i południowo-zachodniej części wycinka. Taras młodopleistoceni zbudowany jest głównie z utworów piaszczystych.

Taras zalewowy rozpościera się szeroko po obu stronach rzeki. Osiąga tu wysokość 185—190 m n.p.m. Jego dno wyścielają mady i piaski.

Koryto rzeki Odry zostało wyprostowane i uregulowane. Po obydwu jego stronach widoczne są jednak wyraźne ślady dawnego, naturalnego koryta i meandrowania rzeki. Meandry uwydatniają się w postaci rozległych łuków, obecnie odciętych od głównego koryta. Zaznaczają się one w terenie często w formie łukowatych zakłęśnięć podmokłych i zajętych przez łąki. Najmłodsze z nich, położone tuż obok wyprostowanego przez człowieka, współczesnego koryta rzeki Odry są jeszcze wypełnione wodą tworząc martwe zakola rzeczne (łachy).

W obrębie tarasu zalewowego występują często wyższe kępy nadbudowane w okresach powodziowych, wzniesione około 1—2 m. ponad płaskim dnem doliny. Miejscami tworzą one drobne listewki tarasowe, zakończone wyraźnymi krawędziami.

Urozmaiceniem doliny są również małe dopływy wpadające do Odry pod Raciborzem i na południe od miasta. Tworzą one własne, drobne meandry i wzbogacają rzeźbę doliny licznymi martwymi zakolami, o promieniu znacznie mniejszym od meandrów Odry.

Obok tych naturalnych zbiorników wodnych obserwujemy też na tarasie zalewowym formy sztuczne w postaci stawów rybnych. Stawy często zagrodzone są wałami i rozdzielone groblami. Obszary podmokłe i zajęte przez łąki, występujące na znacznych przestrzeniach doliny, objęte są siecią kanałów melioracyjnych.

Wnioski do generalizacji

1. Przy generalizacji krawędzi doliny Odry należy uwzględnić różnice nachylenia górnej i dolnej jej części pozostające w związku z odmienną budową geologiczną, co zaznacza się na mapie wyjściowej zróżnicowaniem zagęszczenia poziomic.



zazwyczaj w strefach wychodni margli górno-kredowych i kredy piszącej. Najbardziej rozpowszechnioną formę tych zjawisk reprezentują werteby czyli „lejki krasowe”. Są to zagłębienia miseczkowate z wklęsłym dnem, o średnicy zazwyczaj kilkunastu do kilkudziesięciu metrów, osiągające od kilku do kilkunastu metrów głębokości. Nachylenie zboczy wynosi od kilku do dwudziestu stopni. W wyniku połączenia kilku sąsiadujących wertebów powstają uwały różniące się od wertebów nieregularnym kształtem i większymi wymiarami poziomymi. Doliny krasowe powstają przy łańcuchowatym połączeniu wertebów.

Wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 14), przedstawia obraz kartograficzny form krasowych tego rejonu. W podłożu omawianego obszaru występują margle górno-kredowe pokryte miejscami utworami jeziornymi. Cały obszar ma charakter rozległej płaszczyzny urozmaiconej licznymi formami wklęsłymi. Dominują izolowane formy wertebów o regularnym okrągłym lub słabo wydłużonym kształcie, rzadziej złożone z kilku wertebów. Występujące tu jezioro Głębokie (głębokość 7 m) jest również pochodzenia krasowego.

Wnioski do generalizacji

Generalizując poziomice na mapie 1 : 50 000 należy uwzględnić wszystkie zagłębienia, biorąc pod uwagę znaczenie tych form z punktu widzenia gospodarczego i geotechnicznego. Większość tych form daje się bez trudu przenieść na mapę generalizowaną. Jedynie poziomice zamykające najmniejsze, uwzględnione na mapie wyjściowej werteby, należy prze-większyć do wartości czytelnej 0,5 mm, pamiętając o zachowaniu właściwego kształtu i kierunku wydłużenia form. Przewiększone formy krasowe wypada oznaczyć kreską zamykającą wewnątrz obwód poziomicy (załącznik 14). Jest to nowy znak umowny, jaki proponuję dla tego rodzaju form krasowych. Przedstawienie wertebów znakiem umownym przewidzianym w instrukcji (MON Znaki umowne. Warszawa 1956) jest nie-trudne do stosowania z następujących względów:

1) znak ten nie zmieściłby się, w wymiarach przewidzianych przez instrukcję, w miejscach dużego zagęszczenia form krasowych

2) przy zastosowaniu tego znaku — nie byłoby możliwości odtworzenia właściwego kształtu wertebów, co jest konieczne do wysnucia wniosków dotyczących przyszłego kierunku rozwoju tych form na podstawie mapy

3) stosując znak przewidziany w instrukcji — zmniejszony do średnicy 0,5 mm, nie dałoby się go przedstawić graficznie w sposób przejrzysty (trudności wrysowania kropek).

Umieszczenie wszystkich form pochodzenia krasowego na generalizo-

wanej mapie 1 : 50 000 ma znaczenie dla studiów nad rzeźbą na danym obszarze, odgrywa również ważną rolę dla celów inżynieryjno-technicznych, przy projektowaniu zabudowy i innego rodzaju urządzeń. W związku z tym wydaje się stosowne wprowadzenie nowego, bardziej praktycznego pod względem graficznym i lepiej wyrażającego właściwy kształt wertebu- znaku umownego zaproponowanego wyżej.

Formy krasowe w utworach gipsowych Niecki Nidy

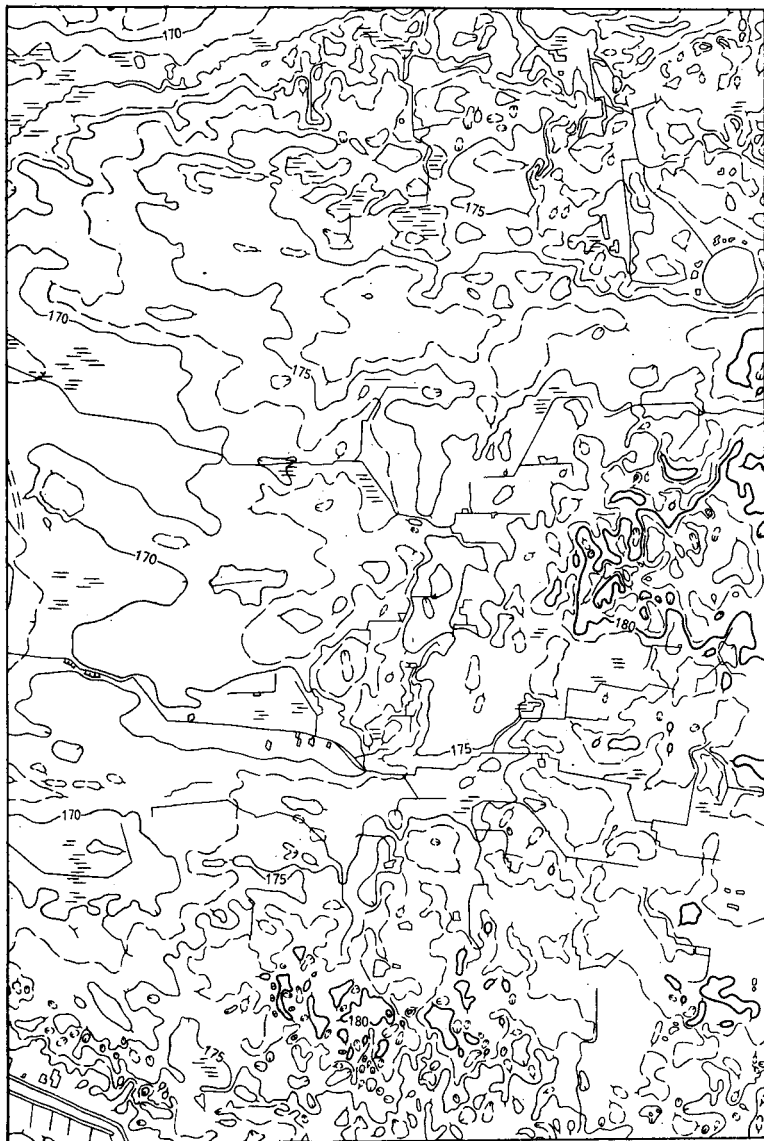
Grzbiety, kopy, progi gipsowe, stromościenne zbocza, doliny krasowe, wyspy świadki oraz formy antropogeniczne: kamieniołomy wkopy, grodziska.

Na podłożu gipsowym tworzą się formy krasowe innego kształtu od opisanych wyżej. Występują one pospolicie na obszarze Niecki Nidy (Sawicki L. 1919, Malicki A. 1947, Flis J. 1954 i in.) między Chmielnikiem, Pińczowem, Buskiem i Wiślicą. We wspomnianej publikacji J. Flisa znajdujemy dokładny opis rozmieszczenia i morfologii krajobrazu gipsowego. Autor ten opierając się m. in. na pracach J. Czarnockiego zamieszcza mapę pt. „Występowanie gipsów i przebieg kuesty gipsowej w związku z tektoniką obszaru”. Wyróżnił on na obszarze Niecki Nidy szereg synklin i fałdów o osiach równoległych, skierowanych z północnego zachodu ku południowemu wschodowi. Ten sam kierunek, jak widzimy na załączonym wycinku mapy posiadają doliny i wzniesienia.

Skały gipsowe odznaczają się specyficznymi własnościami fizycznymi (mała twardość, zdolność tworzenia wielkich kryształów, łupliwość, wysoki stopień rozpuszczalności). Własności te przyczyniają się do tworzenia osobliwych form rzeźby, pospolicie spotykanych na obszarze Niecki Nidy. Z większych form wymienić należy grzbiety, kopy, progi gipsowe, stromościenne zbocza, doliny krasowe. Obserwujemy je na wycinku mapy 1 : 50 000 (załącznik 15) obejmujący okolice Skorocic (powiat Busko). Na północ od Skorocic pojawia się charakterystyczny zespół wklęsłych form krasowych. Występuje tu dolina ograniczona stromymi ścianami gipsowymi. W ścianach widoczne są groty i pieczary o średnicy do 3 m, przechodzące w podziemne korytarze. W dnie doliny występują liczne jamy, studnie krasowe, werteby oraz stromościenne „wyspy”-świadki dawnego poziomu. Powstanie doliny skorocickiej wiąże Flis z podziemnym ługowaniem skał gipsowych a następnie zawałaniem się stropu.

Izolowane „wyspy gipsowe” sterczące nad dnem dolin były wykorzystywane niegdyś do celów obronnych m. in. do lokalizacji grodzisk. Na jednej z takich „wysp” leży Wiślica.

Obok opisanych wyżej naturalnych form krasu gipsowego spotykamy



też liczne formy wklęsłe sztuczne, jak np. wykopy, kamieniołomy, które przedstawiono również na generalizowanej mapie.

Wnioski do generalizacji

Opisane formy przedstawione są na mapie wyjściowej 1:25 000 częściowo za pomocą poziomicy, częściowo zaś znakiem umownym krawędzi. Nie zostały tu uwzględnione drobne formy świadków, wierzchołków i jaskiń, co oczywiście zuboża bardzo obraz krasu gipsowego. Przedstawione na mapie wyjściowej poziomicie należy z dużą dokładnością przenieść na mapę generalizowaną, uwzględniając obecność stromych urwisk i krawędzi ograniczających formy krasowe.

Na mapie wyjściowej formy naturalne różnią się od sztucznych, dzięki zastosowaniu dwu barw: czarnej — dla form sztucznych, jasnobrązowej — dla naturalnych. Barwy te są również odpowiednie dla mapy 1:50 000. Na załączonym wycinku, ze względu na jednobarwne wykonanie rysunku, różnic tych nie można było uwzględnić.

UWAGI O NIEKTÓRYCH FORMACH GÓRSKICH

Formy górskie na terenie Polski odznaczają się dużą różnorodnością kształtów w zależności od budowy geologicznej, układu warstw skalnych, ich wieku i odporności na wietrzenie, erozję i denudację.

Zagadnienie przedstawiania różnorodnych form górskich i ich generalizacji omawia dość szczegółowo Marcinkiewicz A., poświęcając mu 20 stron Atlasu (od str. 115 do 135). W niniejszej pracy temat generalizacji form górskich potraktowano ogólnie, ograniczając się do rozpatrzenia jedynie dwóch typów form karpackich: Bieszczad i Beskidu Wyspowego. Usprawiedliwieniem zbyt może pobieżnego potraktowania tematu generalizacji form górskich jest fakt, że uogólnienie ich w większości nie przedstawia trudności przy zastosowaniu dla obszarów górskich, na mapie generalizowanej 1:50 000, cięcia 10-metrowego, gdy na mapie wyjściowej mamy cięcie 5-metrowe. Generalizacja form górskich w tym przypadku jest znacznie łatwiejsza, niż np. obszarów akumulacji lodowcowej i wydym, gdzie pozostawiono cięcie 5-metrowe. Ogólną zasadą, jaką należy przyjąć przy generalizacji form górskich jest:

- 1) dokładne wykreślenie linii szkieletowych,
- 2) uwzględnienie współkształtności poziomicy
- 3) dokładne „zamykanie” poziomicy na grzbietach i w dolinach
- 4) zachowanie zmian spadków terenu
- 5) dokładne i zgodne z rzeczywistym kształtem odrysowanie form skalnych
- 6) szczegółowe odtworzenie wąwozów.

Bieszczady

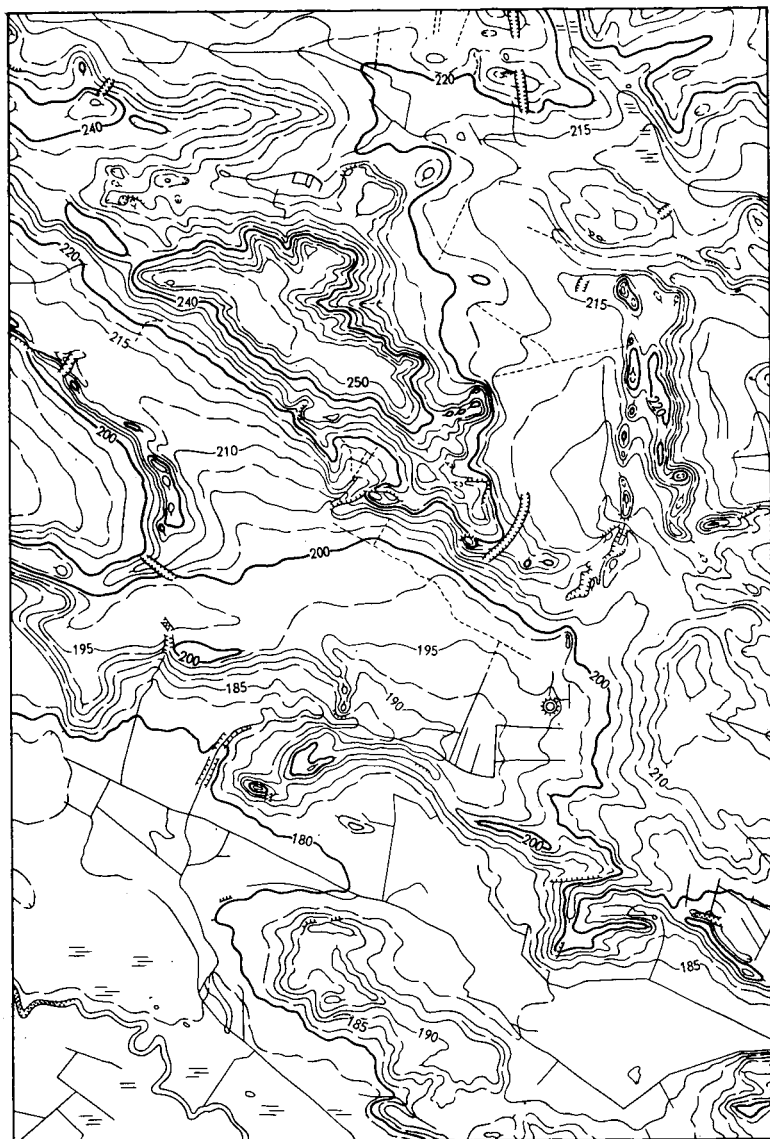
Halicz, Krzemień, Bukowe Berdo, Tarnica, Szeroki Wierch

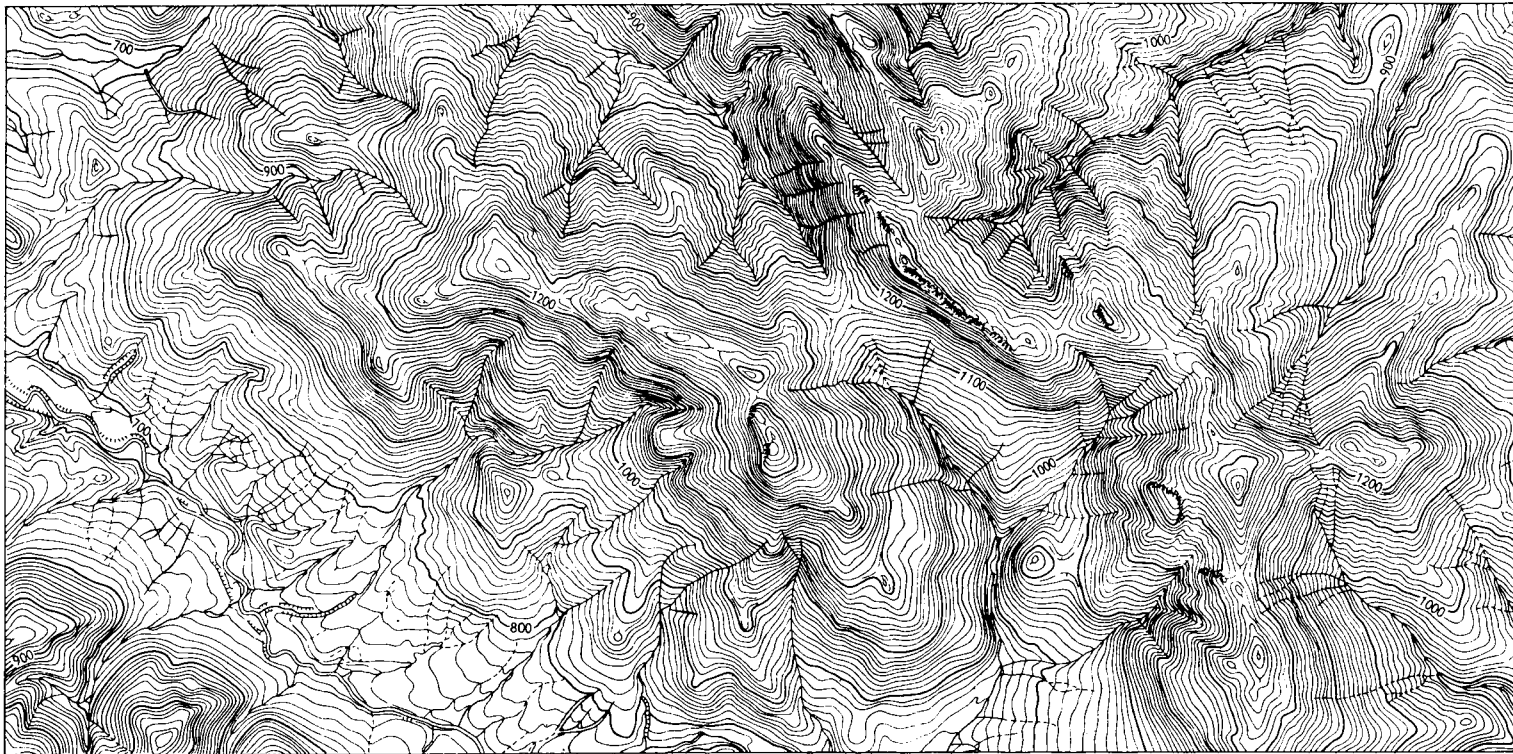
Bieszczady zbudowane są głównie z piaskowców i łupków, (górna kre-
da i starszy trzeciorzęd). Charakterystyczną cechą układu grzbietów
Bieszczad jest kierunek północno-zachodni—południowo-wschodni, zgodny
z rozciągłością warstw. Oryginalnością układu grzbietów bieszczackich jest
również ich rozgałęzianie się w kierunku prostopadłym do linii głównych
grzbietów. Właściwości takiego układu obserwujemy na naszym wycin-
ku (załącznik 16), obejmującym najwyższe grzbiety Bieszczad: Halicz
(1335 m n.p.m.) Krzemień (1335 m n.p.m.), Bukowe Berdo (1316 i 1238 m
n.p.m.), Tarnicę (1348 m n.p.m.) i Szeroki Wierch (1269 m. n.p.m.)

Grzbiety górskie Tarnica-Szeroki Wierch oraz Krzemień-Bukowe Ber-
do mają kierunek północno-zachodni-południowo-wschodni. Obydwa te
grzbiety łączy prostopadle odgałęzienie. Podobną „odnogę” obserwujemy
na mapie na wschód od kulminacji Halicza (1).

Rzeźba Bieszczad, w której główną rolę odegrały procesy długotrwałej
erozji i denudacji, trwającej w ciągu całego neogenu i czwartorzędu,
„w zasadzie dopasowała się do odporności skał” (Świdziński H. 1953).
„Większe grzbiety górskie zawdzięczają swe powstanie grubym komplek-
som skalnym”. W przypadku Bieszczad mamy do czynienia z gruboławico-
wymi piaskowcami serii krośnieńskiej, które tu osiągają maksymalny
rozwój i stają się elementem górotwórczym. Budują one najwyższe grzbie-
ty: Połoniny Wetlińskiej, Caryńskiej, Halicza, Tarnicy i in. W związku
z dużą odpornością na wietrzenie i erozję zaznaczają się one wyraźnie
w rzeźbie terenu (2). Wychodnie piaskowców obserwujemy zwłaszcza na
bezleśnych, szczytowych partiach gór. Tworzą tu one kamienne rumo-
wiska typu gołoborza. W wielu miejscach na wierzchołkach i zboczach
Bieszczad gruboławicowe piaskowce tworzą ostro załamane grzbiety oraz
szereg grzęd z urwiskami skalnymi (3). Obserwujemy je w paśmie Poło-
niny Wetlińskiej, Caryńskiej, na zboczach Halicza i sąsiednich gór.

Szczególnie charakterystyczny kształt ma grzbiet Krzemienia, wzdłuż
którego ciągnie się silnie nachylona ławica piaskowców, tworząca ostro
zakończony i poszarpany grzebień. Upad warstw piaskowców wynosi tu
30—45° w kierunku wschodnim i północno-wschodnim. Obok odporności
warstw o stopniu nachylenia zboczy decydują kierunki i kąty upadu
warstw. Na załączonym wyciniku, w grupie Krzemienia i Tarnicy widać
wyraźną asymetrię zboczy północno-wschodnich (łagodniejszych) i połu-
dniowo-zachodnich (bardziej stromych). W strefie wychodni łupków ila-
stych zbocza są bardziej łagodne. Łupki te łatwiej wietrzeją, a na zbudo-
wanych w nich zboczach rozwijają się procesy zsuwowe, przyczyniające





się do złagodzenia spadków (4). Między wyżej wspomnianą grupą Halicza i Tarnicy obserwujemy złagodzenie zboczy związane ze zsuwami. W obniżeniu tym spotykamy liczne wysięki dające początek potokom. Jak wynika z załączonego wycinka, kierunki dolin głównych układają się, podobnie, jak grzbiety, wzdłuż rozciągłości warstw skalnych, a doliny boczne mają zazwyczaj kierunek prostopadły. Największa z dolin objętych wycinkiem mapy jest dolina Wołosatki, wykorzystująca strefę występowania łupków menilitowych. Strefa ta zaznacza się wyraźnym złagodzeniem zboczy i obecnością zsuwów. Dno Wołosatki wypełnione aluwiami, ograniczone jest krawędziami (5).

Wnioski do generalizacji

1. Przy generalizacji rzeźby terenu Bieszczad należy w pierwszym rzędzie zachować charakterystyczny układ i wydłużenie grzbietów (w kierunku północny zachód — południowy wschód) zgodny z rozciągłością warstw oraz prostopadłe odgałęzienia od głównych grzbietów.

2. Zwrócić uwagę na zmiany nachylenia zboczy uwarunkowane różnicami odporności na erozję: piaskowców i łupków krośnieńskich oraz różnicami nachylenia warstw skalnych. W tym celu należy z największą uwagą zachowywać wszelkie zmiany zagęszczeń poziomice widoczne na mapie wyjściowej.

3. Z największą precyzją należy też odtworzyć ostro załamane grzbiety i urwiska skalne, jako formy najbardziej kontrastowe i charakterystyczne dla Bieszczad. Należy przy tym pokonać trudności graficznego odtworzenia tych form a mianowicie uzyskania plastycznego obrazu wypukłości i ostrości skał, ich układu i właściwego wydłużenia grzbietu, jak np. w przypadku grzebieniastego wydłużonego grzbietu Krzemienia.

4. W sposób wyraźny należy uwydatnić strefy występowania miękkich, mało odpornych na erozję łupków, podatnych na działanie procesów zsuwowych, przyczyniających się do wyraźnego złagodzenia nachylenia zboczy.

5. Przy generalizacji dolin rzecznych należy uwzględnić przede wszystkim kształt i głębokość ich wcięcia odpowiednim zagęszczeniem i ostrością kątów załamania poziomice w obrębie dna doliny. Należy też zaznaczyć odpowiednio złagodzenia zboczy dolin w strefie występowania mało odpornych partii łupków menilitowych widoczne wyraźnie w dolinie Wołosatki. Zarys dna tej doliny, który został zagubiony na mapie wyjściowej należy uzupełnić przy pomocy mapy geologicznej, zaznaczając krawędzie doliny znakiem umownym.

Beskid Wyspowy

Góra Wiśnia

Beskid Wyspowy zbudowany jest z fliszu tj. przewarstwień piaskowców, łupków i margli, tworzących płaszczowinę magurską. (Świdziński H., 1953). Warstwy płaszczowiny magurskiej są ułożone płasko i to jest m.in. przyczyną charakterystycznego kształtu gór Beskidu Wyspowego. Tworzą one szereg odosobnionych kopiec i krótkich grzbietów. Na wierzchołkach często zaznaczają się charakterystyczne spłaszczenia (1). Warstwy odporniejsze na erozję, złożone głównie z piaskowców, zarysowują się na zboczach w postaci bardziej stromych odcinków, uwidoczniionych często ze wszystkich stron góry — na jednakowych wysokościach (2).

O kształcie Beskidu Wyspowego zdecydowały również procesy erozji i denudacji, którym zawdzięczamy izolowany, wyspowy charakter, bowiem mniej odporne partie gór uległy rozmyciu. W dolnych partiach Beskidu Wyspowego występuje szereg spłaszczeń — tzw. poziomów zrównań (3). W wyniku erozji powstały też liczne doliny rzeczne nacinające zbocza gór. Doliny te rozchodzą się promieniście we wszystkich kierunkach.

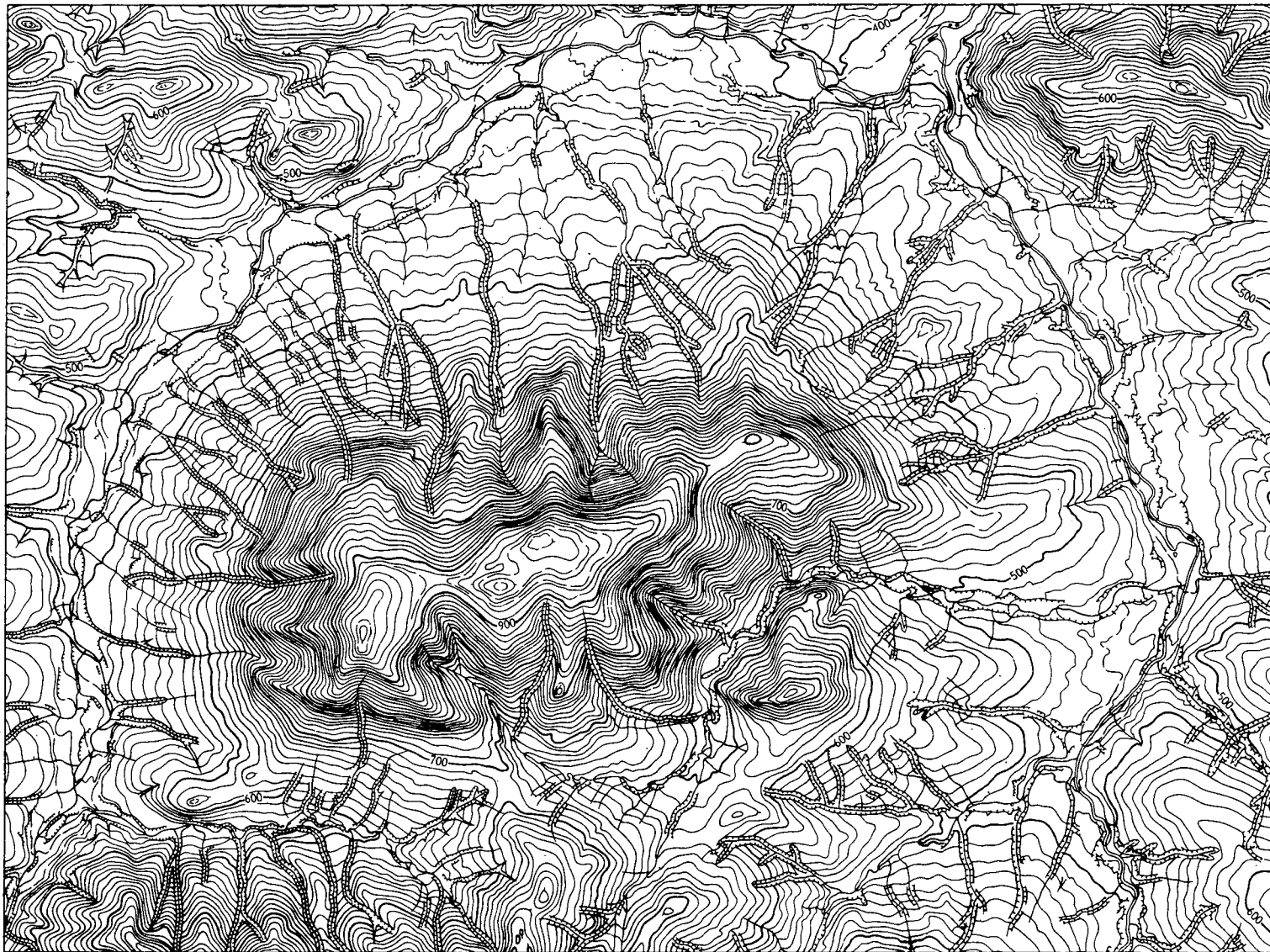
Kształt gór Beskidu Wyspowego ilustruje załączony wycinek mapy 1 : 50 000 (załącznik 17) obejmujący górę Wiśnia (pow. Limanowa). Wierzchołek i górna część góry Wiśnia zbudowane są z piaskowców magurskich, które odsłaniają się na zboczach w postaci zwietrzałego rumoszu skalnego. Są to najbardziej strome odcinki zboczy (Starkel L. 1961). Środkowa część zboczy góry Wiśnia zbudowana jest z mniej odpornych na erozję łupków magurskich i w związku z tym nachylenie stoku w tej części jest znacznie łagodniejsze (2). Miękkie łupki w tej strefie ponacinane są licznymi płytkimi dolinkami holocenijskimi (6), lokalnie występują tu zsuwy (Starkel L. 1959).

W dolnej części zboczy zaznaczają się spłaszczenia o nachyleniu od 4° do 11° (tarasy soliflukcyjne) (3).

Obniżenia otaczające górę Wiśnię wykorzystane zostały przez doliny rzeczne, w których wyróżnić można tarasy o wysokości względnej 5—8 m, oraz dno współczesnej doliny, wyścielone osadami holocenijskimi (4). Miejscami spotyka się tu stożki nasypowe (5) o nachyleniu $8\text{--}11^{\circ}$, składające się ze słabo obtoczonych piaskowców magurskich. Stożki te utworzyły się na pokrywach soliflukcyjnych.

Wnioski do generalizacji

1. Przy generalizacji form Beskidu Wyspowego należy zachować charakterystyczne spłaszczenia wierzchołków.



2. Odpowiednim zagęszczeniem poziomicy (jak na mapie wyjściowej) uwydatnić zarysowujące się na jednakowej wysokości występowanie odporniejszych na erozję piaskowców magurskich, których wychodniom odpowiadają strome odcinki zboczy oraz środkowe partie stoków, bardziej łagodnie nachylone, w strefie występowania łupków magurskich.

3. Zaznaczyć na mapie generalizowanej wyraźnie zarysowujące się spłaszczenia poziomy zrównań (tarasy soliflukcyjne) u podnóża zboczy.

4. Uwydatnić formy w obrębie otaczających górę dolin, a mianowicie: a) tarasy b) dno współczesnej doliny, oznaczając znakiem umownym ograniczające je krawędzie.

5. Zaznaczyć stożki nasypowe na pokrywach soliflukcyjnych.

6. Liczne doliny boczne mające w większości strome zbocza oznacza się na mapie generalizowanej znakiem umownym, jak na mapie wyjściowej, uwzględniając odpowiednie proporcje szerokości, zwężenia i rozszerzenia dolinek.

LITERATURA

- [1] Atlas des formes du relief. Institut Géographique National, Paryż 1956.
- [2] Baranskij N. N.: Generalizacja w kartografii w geograficznym tle opisanej. Uczennye zapiski (Mosk. gos. un-t). Wyp. 119, Geografja, kn. 2, 1946, s. 108—205.
- [3] Bartkowski T.: O kemach i terasach kemowych. Czasopismo Geograficzne, t. XXV, zes. 1—2, 1954.
- [4] Bartkowski T.: Z zagadnień geomorfologicznych okolic Międzyrzecza. Bad. Fizj. nad Polską Zach., t. 3, Poznań 1956.
- [5] Bartkowski T.: Z morfogenezy obszaru kemowego na wschód od Pszczewa. Geografia — zes. II, 1959.
- [6] Beck W.: Die sichtbaren Eigenschaften des topographischen Kartenbildes der Siedlungslandschaft. Allg. Vermess. 1964, t. 71, nr 6, s. 196—199.
- [7] Biksz J. J.: Izobrażenie drumlinow na topograficznych kartach. Geodezja i Kartografja. Moskwa 1962, nr 11, s. 55—57.
- [8] Borzow A. A., Szczukin I. S., Tugarinow D. N.: Metodika geograficznych opisani. Trudy CNIIGAIK, Moskwa 1938, wyp. 26.
- [9] Brandstätter L.: Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung. Sonderheft 18 d. Österr. Z. f. Verm. Wesen 1957.
- [10] Dylikowa A.: Próba wyjaśnienia faz rozwoju wydym w okolicach Łodzi. Acta Geogr. Univ. Lodziensis. 1958, t. 8, s. 233—260. Studia z geografii dynamicznej.
- [11] Dżus S. I.: Niektóre wprosy kartograficzno izobrażenia relifa. Moskwa 1958.
- [12] Eckert M.: Die Kartenwissenschaft. Erster Band 1921.
- [13] Eckert M. Greifendorff.: Kartographie. Berlin 1939.
- [14] Filippow J. W.: Osnovy generalizacji relifa na topograficznych kartach. Trudy CNIIGAIK. Wyp. 47 Moskwa 1946.
- [15] Finsterwalder R.: Die deutsche Originalkartographie. Die Entwicklung seit 1919 und ihr heutiger Stand. Mit Kartenprobe Bad Grund im Harz. z. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1943, Heft 5/8.

- [16] *Finsterwalder R.* — *P. Schmidt-Thomé*: Die Topographie und Kartographie des Gebirges 1 : 25 000. Zeitschr. f. Vermessungswesen. Stuttgart 1953.
- [17] *Finsterwalder R.*: Hochgebirgskartographie. Kartograph. Nachrichten. 1959, Heft 4.
- [18] *Finsterwalder R. i Rathien C.*: Die Kartenprobe Eiszerfall-(Kesselfeld)-Landschaft bei Seoon 1 : 25 000. Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart 1959, s. 36—42.
- [19] *Flis J.*: Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej. Prace Geograficzne Nr 1, Instytut Geografii PAN, Warszawa 1954, s. 71.
- [20] *Flis J.*: Szkic fizyczno-geograficzny Niecki Nidziańskiej. „Czasopismo Geograficzne” 1956, z. 2, s. 123—159.
- [21] *Galon R.*: Morfologia doliny Odry. Monografia Odry, Poznań 1949, s. 130—155.
- [22] *Garajewskaja L. C.*: Kartografija. Geodezizdat. Moskwa 1952.
- [23] *Gąssowski J.*: Ziemia mówi o Piastach. Warszawa 1960.
- [24] *Giedymin A. W.*: Kartografija. Učebnik dla učitielskich institutow. Moskwa 1946.
- [25] *Głodek J.*: Kras i jego znaczenie dla budownictwa wodnego. Gospodarka Wodna., 1957, z. 11, s. 531—532.
- [26] *Gronwald W.*: Topographisch-morphologische Kartenproben mit Erläuterung der Probe Küstendünen von W. Behrmann. Nachr. aus d. Reichsvermessungsdienst 1942, s. 122—131.
- [27] *Gunbina T. N., Spiridonow A. I.*: Opyt prorabotki woprosa ob izobraženji reliefa na učebnych fizičeskich kartach. Trudy CNIIGAIK, Moskwa 1938, Wyp. 21.
- [28] *Haack H.*: Das geographische Milieu als Grundlage des gesetzmässigen Generalisierung. Vermessungstechnik 1954, nr 5, s. 118—123.
- [29] *Imhof E.*: (Zürich): Generalisierung der Höhenkurven Kartographische Studien. Geographische-Kartographische Anstalt Gotha 1957.
- [30] *Isaczenko A. G.*: Fizyko-geograficzeskije kartirowanje, rozdz. III: Generalizacja pri kartografirowanii fizyko-geograficzeskich objektow, str. 88—109. Izd. Leningradskowo Uniwiersitieta Leningrad 1958.
- [31] *Jahn A.*: Less, jego pochodzenie i związek z klimatem epoki lodowej. Acta Geologica Pol., 1950/51, 1, s. 257—302.
- [32] *Jahn A.*: Zarys morfologii Wyżyny Lubelskiej. Przewodnik V Ogólnopolskiego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Lublin 1954, s. 45—66.
- [33] *Jahn A.*: Wyżyna Lubelska. Rzeźba i Czwartorzęd. Prace Geograficzne Nr 7, Instytut Geografii PAN, Warszawa 1956.
- [34] *Jarosz S.*: Krajobrazy Polski. Inst. Urb. i Arch. Warszawa 1956.
- [35] *Jewtuchowicz S.*: Struktura drumlinów w okolicach Zbójna. Łódzkie Tow. Nauk. Wyd. III Nr 44, Łódź 1956.
- [36] *Karaszewska U.*: Próby generalizacji rzeźby terenu na mapach wielkoskalowych w oparciu o geomorfologię. Przegląd Geodezyjny, 1961, t. 33, nr 11.
- [37] *Karaszewska U., Łopatto A.*: O potrzebie uwzględniania zasad geomorfologii przy przedstawianiu rzeźby terenu na mapach topograficznych. Prace I.G.iK. t. XI, zesz. 1/23, 1964.
- [38] *Karaszewska U.*: Warunki naturalne rozwoju miasta Sandomierza — (wstępny rozdział do pracy zbiorowej pt. „Monografia Sandomierza”), (w druku).
- [39] *Kinzi H.*: Zur Neuauflage der Alpenvereinskarte der Dachsteingruppe. Jahrb. d. ÖAV 1959.

- [40] *Klimaszewski M.*: Podział morfologiczny południowej Polski z mapą 1 : 1.800 000. *Czasopismo Geograficzne* t. XVII zes. 3—4. Wrocław 1939—46.
- [41] *Klimaszewski M.*: Geomorfologia (skrypt) Państw. Wyd. Nauk. 1958.
- [42] *Kaczorowska J.*: Studium geograficzne Puszczy Kampinoskiej. *Przegląd Geograficzny* t. 6, s. 45—89, 1926.
- [43] *Kobendza J. i R.*: Rozwierane wydmy Puszczy Kampinoskiej. *Wydmy Śródlądowe Polski* PWN cz. I, Warszawa 1958.
- [44] *Kobendzina J.*: Próba datowania wydym Puszczy Kampinoskiej. *Przegląd Geograficzny* t. XXXIII, z. 3, 1961, s. 383—399.
- [45] *Kobendzina J.*: Niektóre zjawiska towarzyszące procesom eolicznym na wydmach Puszczy Kampinoskiej. *Przegląd Geograficzny* t. XXXIII, z. 3, 1961, s. 539—542.
- [46] *Kondracki J.*: Mapa geomorfologiczna Polski 1 : 2 000 000. *Centr. Urz. Geod. i Kart.* Warszawa 1954.
- [47] *Kost W.*: Neugestaltung des topographischen Kartenwerks 1 : 50 000 in 4 Farben. *Kartogr. Nachr.* 1956, s. 68—71.
- [48] *Kost W.*: Zum Abschluss des topographischen Kartenwerks 1 : 50 000. *Nachrichten der Niedersächs. Vermessungs und Katasterverwaltung.* 1963, nr 4, t. 13, s. 95—100.
- [49] *Kostrowicki J.*: Środowisko geograficzne Polski. Warszawa 1961.
- [50] *Kunsky J.*: Zjawiska krasowe. Warszawa 1947.
- [51] *Lencewicz S.*: Wydmy śródlądowe Polski. *Przegląd Geograficzny* II. 1922.
- [52] *Lencewicz S.*: Dyluwium i morfologia środkowego Powiśla. „*Prace P.I.G.*” 1927, t. 2, z. 2, s. 67—220.
- [53] *Lencewicz S.*: Jeziora Gostyńskie. *Prace Zakł. Geogr. U. W.* nr 13, 1929.
- [54] *Lencewicz S.*: Wybór pism z geografii fizycznej. Warszawa 1957.
- [55] *Lencewicz S., Kondracki J.*: Geografia fizyczna Polski. Warszawa 1959.
- [56] *Libault A.*: La Cartographie. Paryż 1962.
- [57] *Liberacki M.*: Drumlins near Zbójno. *INQUA. Guide-Book of Excursion From the Baltic to the Tatras. Part. I. North Poland*, str. 115—117. Poland — 1961.
- [58] *Liberacki M.*: End moraines near Chrostkowo *INQUA. Guide-Book of Excursion. From the Baltic to the Tatras. Part I. North Poland*, str. 113—114. Poland 1961.
- [59] *Ljubwin N. I., Spiridonow A. G.*: Relief i jewo izobrażenje na topograficzeskich kartach, *RIO WTS, Moskwa* 1953.
- [60] *Lucerna R.*: Neue Methode der Kartendarstellung. *Petermanns Geogr. Mitt.* 1928.
- [61] *Malicki A.*: Zabytki przyrody nieożywionej na obszarach gipsowych dorzecza Nidy. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* R. 13, 1/2, Kraków 1947.
- [62] *Małkowski S., Lencewicz S.*: Wydmy śródlądowe Polski. Warszawa 1953.
- [63] *Maruszczak H.*: Charakterystyczne formy rzeźby obszarów lessowych Wyżyny Lubelskiej. *Czasopismo Geograficzne* t. 29, 1958, s. 335—354.
- [64] *Marcinkiewicz A.*: Atlas form i typów rzeźby terenu Polski. *Zarząd Topograf. Sztabu Gen.* Warszawa 1960.
- [65] *Middleton C. E.*: Large scale topographical mapping. *Austral. Surv.* 1963, t. 19.
- [66] *Ministerstwo Obrony Narodowej.* Znaki umowne, wzory pism i skróty dla map topograficznych w skali 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000. Warszawa 1956.
- [67] *Modrziński M.*: Zagadnienie odtworzenia rzeźby na mapach w skalach dużych według badań radzieckich. *Przegląd Geodezyjny* nr 10, Warszawa 1953.

- [68] Müller H.: Deutschlands Erdoberflächenformen, Eine Morphologie für Kartenherstellung und Kartenlehre. Verl. Wittwer, Stuttgart 1941.
- [69] Müller M.: O generalizacji i kartografii słów kilka. Wiadomości Służby Geograficznej. Warszawa 1937, z. 1, s. 40—44.
- [70] Nechay W.: Utwory lodowcowe Ziemi Dobrzyńskiej. Sprawozdanie Państw. Inst. Geolog., t. IV, Warszawa 1927.
- [71] Neugebauer G.: Die topographisch-kartographische Ausgestaltung von Höhenlinienplänen, Vorschläge und Begründung für eine naturnahe Geländedarstellung in topographischen Karten. Kartographische Nachrichten 1962, Heft 4, s. 102—109.
- [72] Nittinger J.: Der jetzige Stand der amtlichen Deutschen Kartographie. Kartographische Nachrichten 1963, H. 1.
- [73] Osnownyje położenia po sozdanju topograficznych kart massztabow 1 : 10 000, 1 : 25 000 i 1 : 100 000. Geodezja i Kartografia, Moskwa 1956, nr 3, s. 69—76.
- [74] Osowski F., Piątkowski F.: Elementy kartografii. Warszawa 1962.
- [75] Piasecki H.: Rzeźba ziem polskich w świetle mapy wysokości względnych. „Czasopismo Geograficzne”, t. 20, 1949, s. 210—225.
- [76] Piasecki D.: Charakterystyka form rzeźby w obrębie polskiego wybrzeża. Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej, nr 6, Budownictwo Wodne, 1956, z. 1, s. 65—84.
- [77] Piaścik F.: Krótki zarys historii architektury. Warszawa 1957.
- [78] Piątkowski F.: Kartografia i reprodukcja kartograficzna. Warszawa 1953.
- [79] Piątkowski F., Rokicki J., Dmochowski S., Śtupeczański B.: Atlas kartowania form terenu Polski. Instytut Geodezji i Kartografii i Katedra Kartografii Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1961.
- [80] Pięreczen izmienienij, wniesiennych w „Osnownyje położenia po sozdanju topograficznych kart massztabow 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000 i 1 : 100 000” opublikowanij w żurnale „Geodezja i Kartografia” N 3, 1956 g. Geodezja i Kartografia, Moskwa 1964, Nr 1, s. 49—52.
- [81] Pietkiewicz S.: Podział morfologiczny Polski północnej i środkowej „Czasopismo Geograficzne”, t. 18, 1949, s. 123—169.
- [82] Perkal J.: Próba obiektywnej generalizacji. Geodezja i Kartografia, zesz. 2. 1958.
- [83] Podlacha K.: O przedstawianiu osiedli na mapach topograficznych z uwzględnieniem związku ze środowiskiem geograficznym. Prace Instytutu Geodezji i Kartografii. Tom XI, Zesz. 1/23, 1964.
- [84] Podobiedow I. S.: Fizyčeskaja geografija czast' II Geomorfologija Geodezizdat 1954.
- [85] Regionalna Geologia Polski. tom I — Karpaty. Polskie Towarzystwo Geologiczne — Kraków 1953.
- [86] Praktyčeskoje posobje po sostawlenju topograficznych kart, wyp. 3, Relief i jewo izobraženje na topograficznych kartach. Wojenno-topografičeskoje uprawlenje generalnowo sztaba sowjetskoj armji, Moskwa 1953.
- [87] Raisz E.: General cartography. New York, Toronto, London 1948.
- [88] Rathjens C.: Geomorphologie für Kartographen und Vermessungsingenieure. Astra Verlag, Jahr 1958.
- [89] Rathjens C.: Tagung des Arbeitskreises „Topographisch-morphologische Kartenproben” in Wiesbaden 1958. Erdkunde 1958, s. 322—324.
- [90] Rathjens C.: Geomorphologische Beschreibung und Erläuterung der topo-

- graphisch-geomorphologischen Kartenprobe der Eiszerfall-(Kesselfeld)- Landschaft von Seon. Zeitschrift für Vermessungswesen. Stuttgart 1959, s. 42—51.
- [91] *Reński E.*: Zagadnienie ujednolicenia map do planów zagospodarowania przestrzennego. Przegląd Geodezyjny Nr 4, 1964 r. s. 8—13.
- [92] *Roberts L. B.*: Topography Mapping. The Society of American Military Engineers, Washington D. C. 1924.
- [93] *Rokicki J.*: Formy terenu Polski, mapa 1 : 1 500 000, arkusz 15 — załącznik do „Atlasu Kartowania form terenu Polski” Gł. Urz. Geod. i Kart. Warszawa 1959.
- [94] *Różycki S. Z.*: Czwartorzęd i geomorfologia, mapa w skali 1 : 3.500 000. Atlas Geograficzny Polski, M. Janiszewski.
- [95] *Różycki S. Z.*: Przyczynki do znajomości krasu Polski. I. Kras Opoczyński. Przegląd Geograficzny, t. XX, 1946.
- [96] *Różycki S. Z.*: Przyczynki do znajomości krasu Polski II. „Zapadłe Doly” we wschodniej części Lasów Starachowickich. Przegląd Geograficzny t. XXII, 1948/49.
- [97] *Różycki S. Z.*: Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej, Instytut Geologiczny, Prace, tom. XVII, Warszawa 1953.
- [98] *Różycki S. Z.*: Jura górna i kreda oraz zjawiska krasowe w północnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Przewodnik XXXIII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego 4—6 września 1960. Wycieczka B₂ s. 28—50.
- [99] *Rühle E., Sokołowska M.*: Mapa utworów czwartorzędowych Polski 1 : 1 000 000, tabl. 2, Atlas Geolog. Polski I. G.
- [100] *Saliszczew K. A., Suchow W. I. i Filippow J. W.*: Sostawlenie i riedaktirovanje kart, cz. I, Moskwa 1948.
- [101] *Sawicki L.*: O krasie gipsowym pod Buskiem. Przegl. Geogr., T. 1, Warszawa 1919.
- [102] *Schäfer und Schmitthenner*: Topographisch-morphologische Kartenproben 1 : 25 000. Nachr. ad Reichsvermessungsdienst 1944, Nr 4.
- [103] *Schneider L.*: Militärische Vorarbeiten und Vorschläge für neue Landeskarten der Schweiz. Die Alpen, Nr 7, Juli 1932, Bern.
- [104] *Spiridonow A. I.*: Znaczenie orogioformologicznej charakteristiki dla prawidłowo izobrażenia relifa na kartie. Geodeziŝt 1935, nr 5.
- [105] *Starkel L.*: Periglacial covers in the Beskid Wyspowy. (Carpatians) Biuletyn Peryglacjalny nr 8, 1960.
- [106] *Starkel L.*: Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w holocenie. Prace geograficzne I. G. PAN nr 22, Warszawa 1960.
- [107] *Starkel L.*: The Beskid Wyspowy. INQUA. Guide-Book of Excursion From the Baltic to the Tatras. Part III. South Poland, s. 99—106. Poland 1961.
- [108] *Suchow W. I.*: O tieoreticzeskich osnovach kartograficzeskoj gieneralizacji. Sbornik statiej po kartografii. wyp. 4, Moskwa 1953, s. 9—20.
- [109] *Szafer T. P.*: Ze studiów nad planowaniem miast w Polsce w XVIII i pocz. XIX w. Studia z historii budowy miast. Prace Instytutu Urbanistyki i Architektury, Rok V, zesz. 1/4, Warszawa, 1955.
- [110] *Szaflarski J.*: Zarys rozwoju ukształtowania wyżyny Śląskiej. Górny Śląsk. Prace i materiały geograficzne. Kraków 1956, s. 63—122.
- [111] *Swiderski B.*: Zarys morfologii polskich Karpat fliszowych. Przegląd Geograficzny. t. 14, 1934, z. 1—2.
- [112] *Swiżdziński H.*: Karpaty fliszowe między Dunajcem a Sanem. Regionalna Geologia Polski. Tom I. Karpaty, zesz. 2 — Tektonika, s. 362—422. Kraków 1953.

- [113] *Toepfer F.*: Zufallschnitt und Niveauänderung bei der topographischen Höhenliniengeneralisierung. *Vermessungstechnik* 1964, t. 12, nr 4, s. 137—141.
- [114] *Toepfer F.*: Das Wurzelgesetz und seine Anwendung bei der Reliefgeneralisierung. *Vermessungstechnik*, Heft 2, 1962.
- [115] *Tołstouchow A. S.*: Opyt prowadzenia przedwaritielnych topografo-giegraficznych obsledowanij. *Gieod. i Kartograf.*, Moskwa 1963, nr 2, s. 49—53.
- [116] Tymczasowa instrukcja o opracowywaniu i przygotowaniu do druku map topograficznych w skali 1 : 25 000 i 1 : 100 000. Ministerstwo Obrony Narodowej Szt. Gen. 113/53.
- [117] *Weymar H.*: Die mehrmasstäbige Generalisierung. *Vermessungstechnik*, 1963, t. 11, nr 6.
- [118] *Wilgatowa K.*: Analiza geograficzna położenia Sandomierza. *Annales U. C. S.*, sec. B, vol. 5, Lublin 1952.
- [119] *Wilgat T.*: Kras okolic Cycowa. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska*, sec. B, vol. 4, Lublin 1949. S. 229—256.
- [120] *Wilgat T.*: Wycieczka na Polesie Lubelskie. VIII Ogólnopolski Zjazd Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Przewodnik wycieczkowy. S. 1—20. Lublin 1964.
- [121] *Wołkow N. M.*: Kartografia. Czast' II. Sostawlienje i redaktirowanje kart-Geodezizdat. Moskwa 1961.
- [122] *Wydmy śródładowe Polski*. Studium zbiorowe pod red. R. Galona. Warszawa 1958.
- [123] *Zaborski B.*: O kształtach wsi w Polsce i ich rozmieszczeniu. *Prace Komisji Etnograficznej. PAU*, t. 1, Kraków 1926.
- [124] *Znaki umowne. Wzory pism i skróty dla map topograficznych w skali 1 : 25 000, 1 : 50 000 i 1 : 100 000.* (wzór 1951). Ministerstwo Obrony Narodowej. Warszawa 1956.
- [125] *Zubrzycki S.*: Próba matematycznego ujęcia rzeźby terenu jako czynnika erozji. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria F*, t. 71, 1955, z. 1, s. 45—55.
- [126] *Zwonkowa T. W.*: Izuczenje reliefa w prakticzeskich celach. Moskwa 1959.

Rękopis złożono w Redakcji w lipcu 1965 r.

УРШУЛЯ КАРАШЕВСКА

ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ СРЕДНЕГО МАСШТАБА

Резюме

Хорошо сделана топографическая карта является ценным источником информации об географической среде и хозяйстве человека.

Очень важную роль при исследованиях географической среды играет правильно отданное изображение рельефа местности. Дает оно возможность в частности произвести анализ и сделать соответствующие выводы относительно тех элементов, которые не отображены непосредственно на карте, а именно: морфогенезиса геологического строения, подземных вод, а даже некоторых характеристик климата и т.п., а также взаимо-увязку этих элементов с типом населенных пунктов и родом народного хозяйства.

Исследования такого типа имеют значение для научных и инженерийных целей, для плана пространственного благоустройства и других.

Топографические карты служат часто основой при выполнении различных работ на местности и для камерального производства специальных карт.

Самым затруднительным этапом редакционной работы при выполнении изображения рельефа местности является генерализация. Такое мнение высказывает большинство авторов многих публикаций относящихся к этой теме.

В мировой литературе наблюдается две точки зрения относящиеся к генерализации рельефа местности: 1) математическую и 2) геоморфологическую. Математическое направление учитывает только механические методы генерализации, не обращая внимание на морфогенетические характеристики рельефа.

Геоморфологическое направление противопоставляется этим методам, так как они приводят в практике к деформации изображения горизонталей.

Таким образом стремится, чтобы учесть генетические и динамические черты рельефа местности.

Принципы генерализации изложены в настоящей работе опираются на геоморфологических предпосылках.

Существенной чертой этого направления является процесс выбора и обобщения горизонталей и условных знаков индивидуальный для каждого типа характера рельефа. С этим связана проблема классификации характера рельефа местности с аналогичными чертами, на основе геологического строения, генезиса, с учетом литологического состава, устойчивости, сжатости и степени развития данного комплекса форм. Для проведения этой классификации и распознавания типа формы необходимым является знание геологии и геоморфологии.

Обязательным является тоже детальное и подробное изучение соответствующих картографических материалов: основных, вспомогательных, литературы, анализ аэрофотоснимков и непосредственное ознакомление с генерализованной местностью.

Одной из подготовительных работ при выполнении генерализации рельефа местности является вычерчение линии хребтов и долин на синюшке. Эта работа требует тоже некоторой умелости и не может быть произведена механически, без учета морфогенезиса района, так как может довести к неправильному сочетанию изолированных форм (нпр. карстовой воронок, отдельных моренных холмов и т.п.).

Одним из условий подробного и правильного изображения рельефа местности является соответствующий выбор сечения горизонталей. Слишком большой „вертикальный промежуток” горизонталей ведет к деформации изображения рельефа, а даже к потере многих форм или их фрагментов. Существенную роль играют тоже вспомогательные и дополнительные горизонтали для выделения изгибов склона и характеристических фрагментов рельефа. Для карты 1:50 000 принято как наиболее подходящее — 5 метровое основное сечение (для низменных, нагорных и всхолмленных районов) и 10 метровое (для горных районов) с учетом вспомогательных горизонталей и для более сложных типов рельефа — дополнительных горизонталей.

На территории с разнообразным и сложным рельефом, дешифровка его по карте и полное понимание является часто затруднительным.

Эти затруднения появляются особенно при дешифровке „переплетенных” мелких вогнутых и выпуклых форм, характерных для послеледниковых районов (холмистная морена, друмлины). Поясняющую роль играют здесь бергштрихи, которые нужно размещать при каждой из форм за исключением впадин с озерами, подмокшими

районами, торфами и лугами, свидетельствующими об вогнутости этих форм.

При выполнении генерализации рельефа местности наиболее часто встречаются трудности изображения (на уменьшенной площади) форм с большими склонами, которые представляют собой большое сгущение горизонталей.

Эти трудности решаются различными способами:

1) сгущение горизонталей до полного их слития (возможно только на коротких отрезках) — подходящий эффект пластичности, затруднения при дешифровке высот,

2) перерывание горизонталей через одну в местах наибольшего сгущения — лучшая удобочитаемость, худший эффект пластичности,

3) раздвигание горизонталей — получение хорошей читаемости за цену нарушения принципа картометричности,

4) переход к условным знакам характеризующим крутые склоны.

Хлопотливой является генерализация очень мелких форм сложного вида и большого сгущения. Направление генерализации этих типов рельефа должно быть выбрано на основе подробного геоморфологического анализа.

Ряд мелких, но четких и контрастных форм рельефа, которые нельзя изобразить горизонталями в масштабе генерализованной карты представляется при помощи условных знаков.

К сожалению большинство применяемых до сих пор знаков отмечает только присутствие изображаемых форм, но не характеризует их вида, размера и происхождения форм.

Наблюдается тоже отсутствие знаков некоторых важных, хотя мелких форм, как насипей наводнений, малых дюн и т.п. Возникает потребность проанализирования, улучшения и дополнения применяемой сейчас системы условных знаков.

Процесс генерализации рельефа местности на топографических картах среднего масштаба 1:50 000 ограничивается только к необходимому, по графическим причинам, небольшому упрощению рисунка горизонталей и исключению наиболее мелких подробностей рельефа.

В настоящей работе приведено ряд примеров практического выполнения генерализации различных форм рельефа.

Для этих испытаний были подобраны более сложные типы форм рельефа, которые приводят к большим затруднениям в исполнении генерализации.

Приводятся характеристики каждого из описываемых типов рельефа и выводы относящиеся к их генерализации, а также прила-

гаются рисунки (вырезки карты с генерализованным рельефом местности).

Таким образом проанализировано ряд разнообразных и контрастных типов рельефа следующих районов Польши:

1) Польской низменности 2) Средне-Польских возвышенностей и 3) Карпат.

1) Для района Польской низменности признано наиболее типичными, а одновременно наиболее сложные для генерализации: формы ледниковой аккумуляции и эрозии и формы дюн.

Из первой группы форм подвергались характеристике: волнистую и холмистую морену, конечные морены, друмлины, озы, кемы, зандровые равнины, озерные ложбины и долины ложбинного типа, кроме того модифицированные послеледниковые формы — послеледниковые поверхности выравнивания, кемовые террасы, боковые долины преобразованные из бессточных котловин, эрозионные боковые долины, конусы выноса.

Из второй группы форм эоличного происхождения обсуждено комплексы параболических дюн и дюны дуговые.

2) Из района Средне-Польских возвышенностей представлено:

а) нагорные формы Польской Юры (куэста, формы скалистых возвышенностей построенных из юрских известняков, долины и овраги в лёссах залегающих на горских скалах, (полученные в итоге эрозии)

б) эрозионные формы Рациборской Котловины (долины и овраги в лёссах на подложке миоценовых отложений

в) карстовые формы на меловых мергелях северно-восточной окраины Люблинской Возвышенности (карстовые провальные формы)

г) карстовые формы в отложениях гипсовых Мульды Ниды (ямы-карстовые „колодцы”, воронки, останцы, и антропогенные формы: каменные карьеры, шурфы, курганы).

3) Из района Карпат проанализировано: формы а) Бещад (Халич, Кжемень, Букове Бердо, Тарница, Шероки Верх) б) Бескида Выспового (гора Висьня).

URSZULA KARASZEWSKA

RELIEF GENERALIZATION ON TOPOGRAPHIC MAPS OF MIDDLE SCALES

S u m m a r y

A well executed topographic map is a valuable source of information about a geographical environment and about an economy of man. Very important in the investigations of the geographical environment is the properly made drawing of relief. It makes possible to analyse and to draw appropriate conclusions about those elements, which are not directly represented on the map, viz.: morphogenesis, geological structure, underground waters and even some climatic characteristics, etc., and the connections between those elements and the settlement-types and sorts of economy. These investigations are important for scientific purposes, engineering, town planning et al. The topographic maps serve in general as a basis to manifold field works and in the elaboration of thematic maps.

A most difficult stage of editorial work in the elaboration of relief drawing is the generalization. Such an opinion is expressed by the majority of authors of publication dealing with this subject. In the world literature one can see two views about the relief generalization: 1) mathematical, 2) geomorphological. The mathematical school deals with the mechanical methods only, the morphogenetic elements of the relief being disregarded. The geomorphological school counters these methods, because in the practice they lead to the distortion of the relief drawing. It aims to the consideration of genetic and dynamic properties of relief.

The principles of generalization, which are presented in this paper, are based on geomorphologic premises. An essential item of this school is a choice and general treatment of contour lines and signs individually for each type of relief. Here joins the problem of classification of analogous relief forms, based on a geologic structure, genesis, lithologic composition, resistance, compactness and development stage of a given team of forms. For performing such a classification and discerning of a type of forms

a wide knowledge of geology and geomorphology is needed. A thorough and penetrating study of appropriate cartographic materials, such as general and detailed maps, literature is indispensable; an analysis of air photographs and direct reconnaissance of generalized territory are necessary too.

The drawing of skeleton lines on a blueprint of a map is an useful auxiliary work in the process of generalization. This work needs some ability and cannot be performed mechanically, with the omission of morphogenesis of the given territory, because it could lead to an inappropriate joining of isolated forms (e.g. karst craters, singular moraine hills etc.).

One of essential conditions of detailed and correct presentation of relief is an appropriate choice of vertical distance of contour lines. Too great a distance leads to the distortion of relief and loss of many forms or their fragments. Auxiliary contour lines are important too; they are completing and setting off the break rims of declivities and characteristic fragments of relief. It was agreed to adopt the vertical distance of the contour lines for the 1 : 50 000 maps — 5 metres (for the plain and hilly country) and 10 metres (for a mountainous country) with auxiliaries of half and quarter distance, for presentation of more complicated relief forms.

In the country with diversified and complicated relief its reading over and understanding is often difficult. Most difficulties are about interspersed convex and concave forms, which are characteristic for the post glacial landscape (hilly moraines, etc.). As explanation serve here slope dashes, which shall be made for each form, except lakes, marches, peat grounds and meadows, which witness themselves about concavity of these forms.

When generalizing the relief, very often the difficulties arise with the presentation of forms with steep slopes, which are marked by a great congestion of contour lines. These difficulties can be solved by various means:

- 1) The contour lines are traced till amalgamation (possible on short distances only) — it gives an appropriate plastic effect, but the reading out of heights is difficult.
- 2) Omitting each second contour line in the most congested places; — better readability, worse plastic effect.
- 3) Drawing the contour lines aside — good readability, loss of a cartometric principle.
- 4) Using conventional signs for steep slopes.

The generalization of very slight, complicated and congested forms is troublesome too. The art of generalizing these forms must be chosen after a detailed geomorphological consideration.

Many slight but distinct forms of relief, which cannot be expressed by means of contour lines can be shown by the conventional signs. The majority of these signs mark the given relief form, but do not characterise its shape, dimensions and origin. Many signs of some important but tiny items, such as flood embankments, little dunes etc. are lacking. The actual system of conventional signs needs a thorough revision, betterment and completion.

The generalization process of a topographic map 1 : 50 000 is reduced to a necessary graphic simplification of the contour lines forms and an omitting of most slight relief forms.

In the present paper many examples of generalization of various relief types are referred to. More complicated relief types which are more troublesome for generalization were chosen. A characteristic of each relief type and the conclusions about its generalization were given. The fragments of maps with generalized relief were annexed. In this manner many various types of relief were considered, among them the following regions of Poland:

- 1) Polish lowland
- 2) The heights of Central Poland
- 3) The Carpathians.

1) As most typical and most difficult for the generalization in the Polish lowlands are considered the forms of accumulation and post glacial erosion and the eolic forms. The moraines of various shapes (wavy, hilly, terminal) were characterized in the first group, and moreover the parallel folds, valleys of through type, the modified post glacial forms, such as evened plateaus, terraces, side valleys, no outflow hollows, erosion valleys, delta cones. From the second group of eolic origin the parabolic and bow dunes are considered.

2) From the heights of Central Poland are presented:

- a) hilly forms of the Polish Jura (cuesta, rocky hills built of juraic limestone, valleys and ravines eroded in the loess deposits on the juraic rocks);
- b) erosion forms of the Raciborz dale (valleys and ravines) eroded in the loess on the miocene deposits;
- c) karst forms on the chalky marl of the north-eastern rim of Lublin plateau;
- d) karst forms in the gypsum strata along the Nida valley.

3) In the Carpathians are described: the forms of Bieszczady Mountains (Halicz, Krzemień, Bukowe Berdo, Tarnica, Szeroki Wierch) and Island-like Beskid Mountains (Mount Wiśnia).