

INSTYTUT GEOGRAFII
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

ZESZYT 3

BADANIA FIZYCZNO-GEOGRAFICZNE OTOCZENIA STACJI NAUKOWO-BADAWCZEJ INSTYTUTU GEOGRAFII PAN W SZYMBARKU

(Tom I)

L. DAUKSZA, E. GIL, A. KOTARBA, K. KRAMARZ,
J. NIEMIROWSKA, J. SŁUPIK, L. STARKEL

Opracowanie pod redakcją L. STARKŁA



W A R S Z A W A 1 9 7 0

WYKAZ ZESZYTÓW
PRZEGLĄDU ZAGRANICZNEJ LITERATURY GEOGRAFICZNEJ
za ostatnie lata

1965

- 1 Zagadnienia kartografii ogólnej, s. 138 + ryc. nlb., zł 21,—
- 2 Problemy krajów rozwijających się, s. 160 + nlb., zł 24,—
- 3 Tendencje integracyjne i dezintegracyjne w geografii XIX i XX wieku, s. 210, zł 21,—
- 4 Problemy geografii fizycznej kompleksowej, s. 141 + ryc. nlb., zł 24,—

1966

- 1 Perspektywy rozwoju badań geograficznych, s. 196, zł 27,—
- 2 Ogólna teoria układów, s. 122, zł 24,—
- 3/4 Geografia medyczna, s. 199 + ryc. i tab. nlb., zł 24,—

1967

- 1 Praca zbiorowa — Elementy nowszych koncepcji integracji nauk geograficznych, s. 124, zł 24,—
- 2 Praca zbiorowa — Z metodyki badań osiedli o funkcjach centralnych, s. 125 + ryc. i tab. nlb., zł 24,—
- 3 Problemy badań krajobrazowych i regionalizacji fizyczno-geograficznej, s. 195 + ryc., nlb., zł 24,—
- 4 Geografia stosowana — Część III, s. 170, zł 24,—

1968

- 1 Problemy krajów rozwijających się (Zagadnienia ogólne) — Część II, s. 184, zł 27,—
- 2/3 Studia nad paleogeografią holocenu, s. 180 + nlb., zł 30,—
- 4 Ogólne zagadnienia kartografii tematycznej, s. 121, zł 24,—
- 4a Spis rzeczy zawartych w „Przeglądzie Zagranicznej Literatury Geograficznej” za lata 1950—1968, s. 89, zł 21,—

1969

- 1 Zagadnienia bilansu wodnego, s. 156 + nlb., zł 27,—
- 2 Postępy metodyczne geografii brytyjskiej, s. 167 + nlb., zł 30,—
- 3/4 Modele w geografii, s. 184 + nlb., z. 36,—

1970

- 1 Geografia stosowana — cz. IV, s. 128, zł 24,—
- 2 Prace z terminologii i metodyki badań osadnictwa wiejskiego (w druku)

INSTYTUT GEOGRAFII
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

ZESZYT 3

BADANIA FIZYCZNO-GEOGRAFICZNE OTOCZENIA STACJI NAUKOWO-BADAWCZEJ INSTYTUTU GEOGRAFII PAN W SZYMBARKU

(Tom I)

L. DAUKSZA, E. GIL, A. KOTARBA, K. KRAMARZ,
J. NIEMIROWSKA, J. SŁUPIK, L. STARKEL

Opracowanie pod redakcją L. STARKŁA



W A R S Z A W A 1 9 7 0

<http://rcin.org.pl>

KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor Naczelny: T. Lijewski
Z-ca Red. Nacz.: T. Szczęsna
Sekretarz Redakcji: B. Rogalewska
Członkowie Redakcji: L. Zawadzki, A. Żeromski

Redaktor techniczny: W. Spryszynska

Adres Redakcji: Instytut Geografii PAN, Warszawa
Krakowskie Przedmieście 30

Warsz. Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8. Zam. 609/70.
Nakład 500 + 25 egz. Obj. ark. druk. 4,5 + 6 wklejek
Druk ukończono w październiku 1970 r.

SPIS TREŚCI

Wstęp	5
I. Charakterystyka rzeźby okolic Szymbarku	7
II. Charakterystyka hydrograficzna zlewni Bystrzanki i Bielanki	25
III. Obserwacje nad zanikaniem pokrywy śnieżnej w Szymbarku w lutym 1968 roku (opracowanie zbiorowe)	39
Cel i metoda opracowania	39
Charakterystyka pogody w okresie roztopów	43
Rozmieszczenie i miąższość pokrywy śnieżnej i zależność od rzeźby terenu i szaty roślinnej	51
Gęstość śniegu i zapas wody w śniegu w okresie roztopów	62
IV. Uwagi końcowe	67
Streszczenie	71

INSTYTUT GEOGRAFII
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

ZESZYT 3

BADANIA FIZYCZNO-GEOGRAFICZNE OTOCZENIA STACJI NAUKOWO-BADAWCZEJ INSTYTUTU GEOGRAFII PAN W SZYMBARKU

(Tom I)

L. DAUKSZA, E. GIL, A. KOTARBA, K. KRAMARZ,
J. NIEMIROWSKA, J. SŁUPIK, L. STARKEL

Opracowanie pod redakcją L. STARKŁA



W A R S Z A W A 1 9 7 0

<http://rcin.org.pl>

WSTĘP

Instytut Geografii PAN w 1966 roku rozpoczął starania o przejęcie obiektu w Bystrzycy, gromada Szymbark, powiat Gorlice i zorganizowanie tam stacji naukowo-badawczej. Celem stacji, nad którą opiekę naukową sprawuje Zakład Geografii Fizycznej IG PAN w Krakowie, jest nie tylko poznanie niektórych elementów środowiska geograficznego regionu Beskidu Niskiego i Pogórza, ale również opracowanie kompleksowe całego środowiska. Opracowanie to jest realizowane poprzez wykonanie atlasu fizyczno-geograficznego gromady Szymbark i studia nad przebiegiem i intensywnością współczesnych procesów fizyczno-geograficznych.

Stacja Naukowa została otwarta 1.IX.1968 r., a już w 1966 roku wykonano zdjęcie geomorfologiczne okolic Szymbarku przez A. Kotarbę; J. Niemirowska wykonała zdjęcie hydrograficzne części gromady Szymbark, a T. Zawora wstępne rozeznanie gleb. Obecnie kontynuowane są specjalistyczne badania gleboznawcze, botaniczne i rolnicze, realizowane przy współpracy Komitetu Przestrzennego i Zagospodarowania Kraju PAN. Opracowanie elementów i całości środowiska będą tematem osobnych publikacji.

W trudnych warunkach lokalowych i przy braku sprzętu rozpoczęte zostały w 1967 roku polowe badania eksperymentalne nad obiegiem wody na stokach i w małych zlewniach, nad współczesnymi procesami morfogenetycznymi (stokowymi i korytowymi) i stosunkami mikroklimatycznymi. W lutym 1968 r. zostało wykonane zdjęcie zanikania pokrywy śniegowej, a w se-

zonach letnich 1968 i 1969 r. przeprowadzono patrolowe badania mikroklimatyczne. W chwili przygotowywania do druku zbioru pierwszych wyników badań, niewątpliwie jeszcze niedoskonałych, w kilka miesięcy po oficjalnym otwarciu Stacji, obserwacje stacjonarne procesów fizyczno-geograficznych są już w pełnym toku. Pracuje kilkanaście stacji mikroklimatycznych, zainstalowanych jest kilka stacji wodowskazowych, pomiaru spływu na stokach, kilka lizymetrów i inne stanowiska pomiarowe. Prowadzone są prace nad dynamiką procesów fluwialnych i osuwiskowych.

Pierwszy zeszyt wyników badań Stacji Naukowej w Szymbarku obejmuje charakterystykę rzeźby okolic Szymbarku, charakterystykę stosunków hydrograficznych dwu wybranych zlewni oraz wyniki obserwacji nad zanikaniem pokrywy śnieżnej w lutym 1968 roku.

Leszek Starkel

A. KOTARBA

I. CHARAKTERYSTYKA RZEŻBY OKOLIC SZYMBARKU

ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Badany obszar leży w brzeżnej części płaszczowiny magurskiej u nasady półwyspu tektonicznego Łużnej, który nasunięty jest na jednostkę centralnej depresji karpackiej. Obserwujemy tu zanikanie ogólnego kierunku tektonicznego charakterystycznego dla Karpat Wschodnich, gdyż równoległe, sfałdowane i złuskuwane elementy o przebiegu NW—SE są tutaj wtórnie pofałdowane (8). Na osi doliny Ropy masy skalne zostały przemieszczone wzdłuż uskoku (10). Masy skalne położone na północ od dyslokacji Ropy, poprzecznej w stosunku do głównych elementów tektonicznych, pocięte są mniejszymi uskokami na dość regularne bloki zredukowanych synklin (8, 10). Przedpole płaszczowiny magurskiej stanowi fałd gorlicki zbudowany z warstw krośnieńskich. Ta niespokojna tektonika spowodowana jest nasunięciem płaszczowiny magurskiej na nierówne podłoże, złuskuwane a nawet rozczłonkowane erozyjnie (7, 16).

Skąły należące do płaszczowiny magurskiej zajmują 95% powierzchni badanego obszaru. Wykazują one typowe dla tej jednostki następstwo stratygraficzne od kredowych warstw inoceramowych (łupki, piaskowce średniopłytowe i gruboławicowe) przez eoceński zespół pstrych łupków, warstwy podmagurskie (łupki z piaskowcami, piaskowce gruboławicowe) po

warstwy magurskie. Wśród piaskowców magurskich mających zasadnicze znaczenie morfotwórcze, wyróżniono osiem typów petrograficznych (8). Najczęściej są to piaskowce droбноziarniste z miką i glaukonitem, bardzo twarde, o zmiennej barwie od jasno szarych, poprzez szaro-żółte, zielono-szare do niebieskich.

Jednostka okienna Ropy — Pisarzowej podścielająca płaszczowinę magurską w części beskidzkiej, występuje tylko fragmentarycznie w dolinie Łosianki. Spotykamy tam serie łupkowe z piaskowcami cienkopłyłowymi. Również warstwy krośnieńskie fałdu Gorlic mają niewielkie rozprzestrzenienie i zajmują nieco ponad 3% powierzchni objętej badaniami (Ropica Dolna, Stróżówka). Są to serie łupkowopiaskowcowe, silnie wapniste.

Najodporniejsze kompleksy piaskowcowe (magurskie) budują główne grzbiety górskie Beskidu Niskiego. W obrębie podścielających je mniej odpornych i plastycznych serii skalnych rozwinęła się rzeźba obniżenń śródgórskich i garbów pogórskich.

PODZIAŁ NA JEDNOSTKI GEOMORFOLOGICZNE

Teren otaczający Stację Naukowo-Badawczą IG PAN w Szymbarku znajduje się w północnozachodniej części Beskidu Niskiego i obejmuje zarówno elementy rzeźby beskidzkiej (grzbiety wysokości 600—750 m n.p.m.) jak i przylegające do nich od północy fragmenty Pogórza (wys. 300—450 m n.p.m.). Specyficzne położenie tego obszaru na granicy dwóch głównych jednostek geomorfologicznych Karpat fliszowych, przy ogromnym zróżnicowaniu budowy geologicznej powoduje, że rzeźba jest znacznie urozmaicona oraz występują różne typy współczesnego modelowania (5). Kontrast morfologiczny zasadniczych typów orograficznych podkreśla dolina Ropy, której koryto leży w wysokości 300—350 m n.p.m.

W części beskidzkiej pokrywającej się w znacznym stopniu z zasięgiem odpornych piaskowców jednostki magurskiej, wydzielono:

- grzbiet górski Magura Małastowska — Sołtysia Góra,
- grzbiet górski Bartnia Góra — Miejska Góra — Suchy Wierch — Łysa Góra,
- śródgórska Kotlina Bielanki,
- grzbiet górski Trzech Kopców.

Przylegającą część Pogorza budują kompleksy skalne łupkowo-piaskowcowe należące głównie do utworów kredy inoceanowej i eoceńskich łupków pstrych, a także częściowo piaskowce ciężkowickie. W pogórskiej części badanego obszaru wyróżniono garby:

- Taborówka — Bucze — Bieśnik
 - Wiatrówki — Podlesie
 - Piorunówka — Huciska
- oraz rozdzielające je doliny.

Grzbiet górski Magura Małastowska — Sołtysia Góra

Sołtysia Góra sytuuje wschodnie obrzeżenie Kotliny Bielanki, oddzielając ją od dolin Siary, Leszczyny i Łosianki. Pasmo założone jest na elemencie synklinalnym o szerokości 3 km, zbudowanym ze sztywnych i odpornych piaskowców magurskich facji glaukonitowej, przedzielonych wąskimi wkładkami łupków. Oś synkliny o przebiegu NW-SE pokrywa się z osią grzbietu. Grzbiet charakteryzuje znaczna masywność; szeroka (do 200 m) i spłaszczona wierzchowina grzbietowa wyrównana jest w wysokości około 600 m n.p.m. Nieliczne wierzchołki kopulaste nieznacznie (maksymalnie do 10 m) wznoszą się nad spłaszczeniami. Najczęstsze nachylenia linii grzbietowej w profilu podłużnym wynoszą 3—6°. Ku kotlinie Bielanki oraz do doliny Siary grzbiet opada stromymi stokami o nachyleniach 20—25°, a w lejach źródłowych do 35°, jednak nigdzie nie obserwuje się głębokiego rozcięcia górnych części stoków, które doprowadzałyby do współczesnego obniżania grzbietu.

Grzbiet Bartnia Góra — Miejska Góra — Suchy Wierch — Łysa Góra

Grzbiet biegnący od Bartniej do Łysej Góry różni się zasadniczo od sąsiedniej Magury Małastowskiej, mimo że obydwie zbudowane są z odpornych piaskowców magurskich. Zdecydowały o tym w głównej mierze różnice w wykształceniu tektonicznym obu pasm. Bartnia Góra położona jest bowiem w strefie, gdzie regularna synklina Magury Małastowskiej ulega rozszerzeniu i spłyceciu oraz dzieli się na cztery drugorzędne synkliny (8). Kulminacje Bartniej, Miejskiej, Suchego Wierchu i Łysej Góry założone są na wyróżnionych synklinach tworzących izolowane płaty o charakterze wysp. Taka predyspozycja spowodowała, że przebieg pasma jest nieregularny, zbliżony do równoleżnikowego, o dużych deniwelacjach. Cechami najbardziej charakterystycznymi są wyraźne, izolowane kulminacje, zaznaczające się w rzeźbie jako rozległe kopy (Miejska Góra 634 m n.p.m., Suchy Wierch 578 m n.p.m., Łysa Góra 641 m n.p.m.) lub krótkie, wyrównane odcinki grzbietu (długości 250 m) z niewielkimi kulminacjami (Bartnia Góra 632 m n.p.m.). Wierzchowiny płaskich, rozległych kop o średnicy około 200—250 m mają nachylenia rzędu 2—4°. Rozdzielające je przełęczce osiągają głębokość 50—75 m. Obserwuje się brak wyraźnej linii grzbietowej a równocześnie od kulminacji odchodzą boczne, szerokie i mało wyraźne ramiona mające układ zbliżony do promienistego. Kopa Miejskiej Góry oddzielona jest od Bartniej Góry głębokim i wąskim odcinkiem przełomowym doliny Bielanki, natomiast do wyodrębnienia się innych kop przyczyniły się rozległe i głębokie osuwiska między Miejską Górą, Suchym Wierchem i Łysą Górą, biorące swój początek niejednokrotnie bezpośrednio pod grzbietem.

Śródgórska Kotlina Bielanki

W warstwach inoceramowych, głównie łupkowo-piaskowcowych, przechodzących w łupki eoceńskie wycięta jest Śródgórska Kotlina Bielanki. Utwory te ze względu na dużą pla-

styczność są silnie sfałdowane; w obrębie Kotliny Bielanki występuje 5 elementów synklinalnych, równoległych do siebie, o przebiegu równoleżnikowym (8, 10). Kotliną Bielanki leży na przedłużeniu okna tektonicznego Ropy — Łosia. Jest to typowa erozyjno-denudacyjna kotlinka inwersyjna, wypreparowana w mniej odpornych seriach i ograniczona ze wszystkich stron wzniesieniami zbudowanymi z odpornych piaskowców, połączona z doliną Ropy poprzez przełom między Miejską i Bartnią Górą. Od zachodu niski dział wodny budują łupkowo-piaskowcowe utwory inoceramowe.

Potok Bielanka bierze początek pod głównym pasmem górskim Magury Małastowskiej w wysokości około 600 m n.p.m., w miejscu, gdzie rozdziela się ona na dwa ramiona; jedno biegnące ku Sołtysiej Górze, drugie w kierunku Bielańskiej Góry. Początkowy odcinek doliny ma przebieg południkowy. Zaczyna się systemem niewielkich wciosów o głębokości 1,5—2,0 m, które łącząc się dają formę większego wciosu (głębokości 3—4 m, nachylenia zboczy 30—36°), rozcinającego dno rozległej, rozwartej formy (nachylenia zboczy 18—20°). Na odcinku jednego kilometra rzeka wcina się w podłoże skalne. Zbocza rozczłonkowane są debrzami i mniejszymi wciosami. Na wysokości 480 m n.p.m., w miejscu połączenia doliny z dużą doliną wciosową biegnącą spod Sołtysiej Góry, gwałtownie zwiększa się szerokość doliny i pojawia się akumulacyjne dno. Jest to strefa osadzania materiału gruzowego słabo obtoczonego, transportowanego podczas dużych wezbrań. Dzięki temu powstała tu terasa akumulacyjna o wysokości 1,5 m nad współczesne koryto, miejscami o cechach stożka torencjalnego. Ta akumulacja związana jest z nagłym zmniejszeniem spadku z 120% do 46% u połączenia dolin wciosowych oraz gwałtowną zmianą kierunku doliny ku zachodowi. Zmiana kierunku następuje na osi głównego elementu synklinalnego, jaki tworzą bardziej odporne piaskowce magurskie.

Zasadniczą cechą odcinka doliny o przebiegu równoleżnikowym jest asymetria zboczy oraz płaskie akumulacyjne dno. Różnice w nachyleniu zboczy prawych (18—25°) i lewych (7—

15°) i dno o szerokości 20—50 m zaznaczają się w dolinie na odcinku około 2 km do miejsca, gdzie opuszcza ona obszar zbudowany z serii piaskowców. W odcinku tym, na lewym zboczu pojawia się krawędź 6—7 m, oddzielająca listwę równiny akumulacji podstokowej, zbudowanej z materiału gruzowego, częściowo obtoczonego, tkwiącego w glinie piaszczystej. Jest ona fragmentem rozciętego tutaj dna rozległego wciosu opisanego powyżej. Zbocza doliny o długości przeważnie 300—500 m rozcięte są dolinkami wciosowymi dowiązującymi do współczesnego koryta Bielanki. Wciosa biorą początek w rozległych lejach źródłowych lub nieckach. Na stokach opadających spod Bielańskiej Góry (penestrukuralnych) zaznacza się niewyraźny stopień strukturalno-denudacyjny w wysokości 500 m n.p.m.

Kształt doliny zmienia się po opuszczeniu piaskowców. Dolina znów przyjmuje kierunek południkowy. Dno ulega nieznacznemu poszerzeniu (do 70 m), zbocza wyraźnie łagodnieją i po przełom mają profil wypukły lub wypukło-wklęsły, o nachyleniach od 5° w części podgrzbietowej do 8—10° w dolnej. Wyraźnie zwiększa się długość stoków (500—1000 m). Miąższość pokryw stokowych gliniasto-gruzowych zwiększa się od 1 m w części środkowej stoków do 2 m w części dolnej, przy zmniejszaniu się udziału rumoszu piaskowcowego. Przydolinne, krótkie odcinki stoków noszą cechy równin akumulacji podstokowej. Wyraźna krawędź o wysokości 10—15 m oddziela dolne odcinki stoków od płaskiego dna, w którym meandrujący potok Bielanka utworzył system niskich teras akumulacyjnych (wys. 1,5—2,5 m). Terasy najmłodsze są nadbudowywane stożkami napływowymi bocznych dolin. Przed przełomem, na linii kontaktu łupków podścielających serie piaskowcowe dno doliny ulega poszerzeniu. Uchodzą tu dwie duże doliny boczne, które wykorzystują mało odporne łupki eoceni. W ich odcinkach źródłowych rozwinęły się systemy wciosów i debrzy, które uruchomiły osuwiska, opierające się niszami o kompleksy piaskowcowe.

turalnych, oddzielających masywną wierzchowinę grzbietu od stromych stoków (nachylenie 24—25°). Załomy powstałe w wyniku wypreparowania grubszych ławic piaskowcowych można śledzić na długości 1—2 km. Znajdują one przedłużenie w rozległym spłaszczeniu (plateau) Lasu Jędrzejówki na zachód od Zielonej Góry. Jest to fragment zrównania w wysokości 600 m n.p.m., który ścina piaskowce warstw inoceramowych oraz piaskowce ciężkowickie. Z płaskiej powierzchni spłaszczenia Lasu Jędrzejówki wznoszą się pagóry kopulaste o wysokości 5—10 m. Połączenie z grzbietem Trzech Kopców istnieje tylko od północo-wschodu, gdyż od północy i zachodu plateau ogranicza załom, poniżej którego opadają bardzo strome stoki (20—25°) ku dolinie Białej. W części południowo-zachodniej w obrębie łupków eoceńskich plateau rozcięte jest głęboką (do 75 m) doliną wciosową.

Garb Taborówka - Bucze - Bieśnik

Jest to typowy przykład garbu pogórskiego. Charakteryzuje się spłaszczoną lub zaokrągloną wierzchowiną o szerokość: 75—150 m o przebiegu NW—SE. Spadki w osi grzbietu są na ogół niewielkie, rzędu 2—4°. W miejscach, gdzie wierzchowina jest rozczłonkowana rozległymi dolinami nieckowatymi lub niszami osuwiskowymi, szerokość jej zmniejsza się do 25—50 m a spadki linii grzbietowej dochodzą do 8—10°. Na 3,5 km odcinku (od doliny Ropy) wierzchowina ma wysokość 420—450 m n.p.m. W obszarze wododzielnym Bystrzanki i Szalówki (Bucze) wysokość garbu wzrasta do 500 m n.p.m a w jego obrębie wyróżniają się odcinki z fragmentami szerokich (100—150 m) zrównanych wierzchowin oddzielonych odcinkami węższymi (szer. do 50 m), o zaokrąglonym profilu poprzecznym. Wysokość garbu nad dno doliny Ropy sięga 150 m (Taborówka).

W miejscach silnej degradacji grzbietu przez dolinki erozyjne oraz osuwiska, obniżona wierzchowina składa się z kopulastych pagórków. W obszarze wododzielnym Bystrzanki i Szalówki z płaskiej wierzchowiny o wysokości 500 m n.p.m

wznosi się izolowany, twarzielcowy wierzchołek o wysokości 585 m npm, opadający stokami o nachyleniach 8—15°. Stoki garbu Taborówka-Bucze, opadające ku dolinie Bystrzanki i Taborówki oraz Stróżówki i Szalówki są przemodelowane przez liczne osuwiska i rozczłonkowane dolinkami. Stoki osuwiskowe mają nieregularny profil podłużny o przeważających nachyleniach 10—15°, natomiast nieliczne stoki nieosuwiskowe (górnny odcinek doliny Bystrzanki) mają profil wypukły lub wypukło-wklęsły. Nachylenia w odcinkach przywierzchowinowych wynoszą najczęściej 4—5° i zwiększają się w środkowej części stoków do 10—12°. Podnóża stoków wypukło-wklęsłych mają nachylenie 4—5°. W obrębie stoków słabo przekształconych przez osuwiska występują niewyraźne załomy. Załomy wyznaczone są przez zmiany nachyleń stoku o kilka stopni na odcinku kilkunastu metrów. Dwa załomy na stokach ponad centrum wsi Bystra, w równoleżnikowym górnym odcinku doliny przechodzą w dwa stopnie regresyjne w dnie doliny Bystrzanki. Krawędzie rozległych dolin nieckowatych, rozcinających stoki łączą się z załomami. Są to zatem załomy znaczące etapy rozwoju doliny Bystrzanki. Powiązanie załomów z terasami w dolinie Ropy jest niemożliwe ze względu na niezachowanie się ich na stokach w odcinku dolnym. Stoki zostały bowiem na tym odcinku bardzo silnie przemodelowane przez osuwiska zajmujące niejednokrotnie całą długość stoków.

Najczęściej spotykanymi typami dolin rozcinających stoki są dolinki nieckowate, wądoły i parowy. Rozległe niecki zboczowe o szerokości do 100 m założone są w górnych częściach stoków, powodując obniżanie i rozczłonkowanie grzbietu. Niecki zboczowe są niewątpliwie starszymi plejstocenijskimi formami dolinnymi, mają krawędzie przemodelowane przez drobne osuwiska lub złaziska, natomiast w ich osi z reguły obserwuje się rozcinanie den przez mniejsze wądoły, parowy a miejscami wcioty.

Łagodne odcinki podnóża stoków przechodzą w równiny terasowe. W dolinach występują wzdłuż koryt terasy niskie w formie wąskich listew.

W odcinku przełomowym, zamykającym kotlinę Bielanki dolina zwęża się gwałtownie. Potok wcina się w niską terasę (1,5 m) akumulacyjną osiągając podłoże skalne. Strome stoki (24—28°) Miejskiej i Bartniej Góry okryte pokrywami gruzowymi schodzą prawie do samego dna. Tylko w wysokości 10 m nad dnem ciągnie się po obu stronach załom oraz listwa przylepiona do stoku, zbudowana z materiału gruzowo-gliniastego, wykazującego cechy obtoczenia i ułożenia typowego dla osadów rzecznych.

Grzbiet górski Trzech Kopców

Trzy Kopce (Jelenia Góra, Maślana Góra, Zielona Góra) położone są na północ od doliny Ropy, poza zwartym obszarem Beskidu Niskiego w obrębie tzw. półwyspu Łużnej (16). Grzbiet założony jest na izolowanym płacie piaskowców magurskich w obrębie strefy synklinalnej pociętej uskokami na dwa regularne bloki. Piaskowcowe kompleksy facji glaukonitowej spoczywają na seriach łupków pstrych i łupkowo-piaskowcowych utworów inoceramowych.

W rzeźbie dominuje zwarty, długi grzbiet o wysokości do 750 m. n.p.m. Ma on profil podłużny falisty z licznymi małymi przełęczami i kopulastymi wierzchołkami o deniwelacjach rzędu 10—20 m. Stoki trzech Kopców są proste o nachyleniach 15—25° (NE stok Jeleniej Góry) lub niewyrównane, silnie przemodelowane osuwiskami, badanymi już przez Sawickiego (14). Nisze osuwisk biorą początek często bezpośrednio pod wierzchowiną grzbietową (stoki SW Jeleniej Góry, NE stoki Maślanej i Zielonej Góry). Ściany istniejących tu nisz osuwiskowych o wysokości do 30 m są skaliste i posiadają nachylenia rzędu 30—40°. Procesem dominującym jest tu odpadanie i spływanie (14).

Odcinek grzbietu na północ od Zielonej Góry znajduje się poza zasięgiem modelowania grawitacyjnego. Stoki są silnie degradowane powierzchniowo tylko w obrębie lejów źródłowych (stoki E i W). Obserwujemy tam system załomów struk-

Garby pogórskie Wiatrówki-Podlesie

Garby pogórskie Wiatrówki-Podlesie stanowią zachodnie obrzeżenie doliny Bystrzanki. Od zachodu łączą się z grzbietem beskidzkim Trzech Kopców. Są bardzo silnie rozczłonkowane przez doliny tnące stoki pasma górskiego. Wysoki stopień rozczłonkowania obszaru uwarunkowany jest również predyspozycją geologiczną. Serie eoceńskich łupków oddzielające kompleksy piaskowców magurskich od serii piaskowcowo-łupkowych kredy inoceramowej budujących garby, sprzyjały utworzeniu rozszerzeń dolin a nawet wypręparowaniu obniżen subsekwentnych i odizolowaniu pojedynczych garbów.

W rzeźbie zaznaczają się te wzniesienia jako pagóry, posiadające szeroką (150—200 m) i najczęściej spłaszczoną wierzchowinę o wysokości 450 m n.p.m. Do wyizolowania pagórków walenie przyczyniły się osuwiska, które również powstały w strefie plastycznych łupków. Garby stanowiące połączenie pagórków z grzbietem Trzech Kopców mają szerokość do 50 m i spadki linii profilu podłużnego 4—5°.

Północne i północno-wschodnie stoki garbów Wiatrówki-Podlesie, opadające ku dolinie Bystrzanki posiadają profil wypukły lub wypukło-wklęsły o nachyleniach podobnych, jak w obrębie stoków Taborówki. Tu również zaznaczają się dwa załomy denudacyjne znaczące etapy rozwoju doliny Bystrzanki.

Doliny rozdzielające garby mają charakter rozległych wciósów lub głębokich niecek. W dnie największej doliny uchodzącej spod Trzech Kopców do Bystrzanki koło Technikum Rolniczego stwierdzono w obrębie kotlinowatego rozszerzenia istnienie rozległej formy typu glacis o nachyleniach 10—12°, zbudowanej z utworów gruzowo-gliniastych o miąższości kilku metrów. Daje ona początek systemowi niskich teras rzecznych. Inne, mniejsze doliny posiadają charakter wciósów złożonych, o niewyrównanych profilach podłużnych, z dnem na ogół dociętym do litej skały, ale wysłanym materiałem gruzowo-żwi-

rowym. Koryta odprowadzają do Bystrzanki znaczne ilości materiału pochodzącego z licznych osuwisk, istniejących w ich górnych biegach.

Garby pogórskie Piorunówka - Huciska

Garby te zbudowane są również z inoceramowych piaskowców, łupków oraz łupków pstrych. Występują w wąskiej, równoleżnikowej strefie między pasmami Bartniej i Miejskiej Góry, a doliną Ropy na odcinku od wsi Wólka po Ropicę Dolną.

W rzeźbie zaznaczają się jako garby o przebiegu zbliżonym do południkowego, o szerokich (100—200 m) spłaszczonych lub zaokrąglonych wierzchowinach w wysokości 400—450 m npm. W profilu podłużnym garbów zaznaczają się odcinki wyrównane o długości 100—200 m oddzielone odcinkami o nachyleniach 3—6°. Garby obniżają się w kierunku doliny Ropy (Piorunówka) dając tym samym profil podłużny schodowy. Natomiast w przypadku silnej degradacji wierzchowiny przez doliny erozyjno-denudacyjne i osuwiska, nastąpiło jej obniżenie i wyodrębnienie kopulastego pagóra (Huciska).

Stoki wypukło-wklęsłe (ku dolinie Ropy i Bielanki) lub wypukłe (ku rozdzielającym garby dolinom wciosowym o przebiegu południkowym) są nacinane małymi dolinkami nieckowatymi, wciosowymi oraz parowami i wądołami. W strefie połączenia garbów z pasmem beskidzkim powstały osuwiska subsekwentne. Języki dwóch takich osuwisk barykadują dno płaskodennej doliny Bielanki poniżej przełomu.

Dolina rzeki Ropy

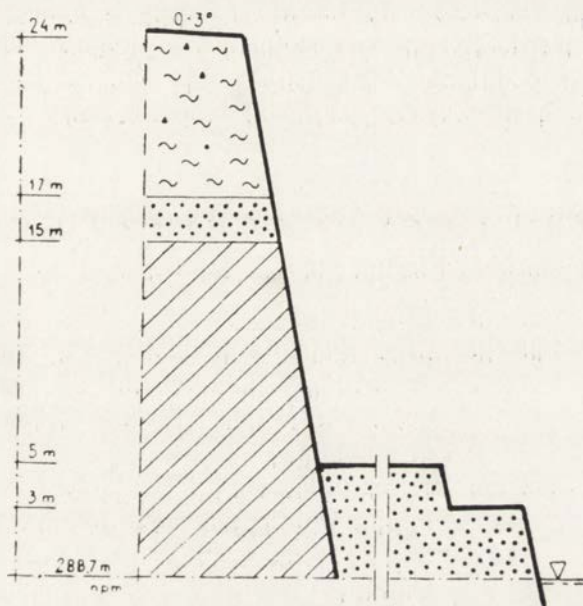
Dolina Ropy założona jest na linii tektonicznej oddzielającej potrzaskane na bloki płyty piaskowców magurskich Trzech Kopców od wzniesień Miejskiej i Bartniej. Przebieg doliny jest prostopadły do ogólnego biegu wychodni silnie złuszkowanych piaskowców i łupków (8). Jest to typowy odcinek przełomowy zarówno z geologicznego (16) jak i geomorfolo-

gicznego punktu widzenia. Dolina ma przebieg prawie prostoliniowy (SW—NE) na długości 9 km a spadek wynosi 4,20‰. Spadek koryta współczesnego jest nieco mniejszy — 3,29‰. Na całej długości badanego odcinka dolina zachowuje podobną szerokość, przy czym między wsią Ropa a Szymbarkiem-Bystrzycą (ujście Bielanki) posiada profil skrzynkowy, o płaskim dnie, szerokości około 400 m zajęтым przez terasę akumulacyjną o wysokości 3,5—4 m). Cokół skalny łupkowo piaskowcowy jest widoczny w korycie w kilku miejscach w Szymbarku, a także lokalnie koło Ropicy Dolnej. Ropa rozcina terasę niską rynną o przebiegu krętym.

W beskidzkiej części doliny, na odcinku od wsi Ropa do ujścia potoku Bielanka wznoszą się liczne podcięcia erozyjne ponad terasą łęgową, często silnie przemodelowane przez drobne zsuwy ziemne lub osuwiska. Tylko w kilku miejscach występują niewielkie fragmenty wyższych poziomów terasowych u wylotów bocznych dolin, (żwiry na cokole skalnym) na ogół nadsypane materiałem stożków napływowych. Fragmenty te występują w Szymbarku-Łęgach oraz w Wólce w wysokości 10—12 m i 21—21 m nad Ropą. Centrum wsi Szymbark położone jest na ostrodze stanowiącej fragment terasy o wysokości 20 m, dobrze zachowanej, oddzielonej od terasy łęgowej bardzo wyraźnym załomem i podcięciem o wysokości 13 m. Terasa przykryta jest kilkumetrową pokrywą proluwialno-soliflukcyjną, dzięki czemu ostroga ma nachylenie 5° w kierunku osi doliny. Fragmenty teras starszych od łęgowej występują czasem w bocznych dolinach uchodzących do Ropy, np. w dolinie spod góry Chełm (terasa w wysokości 5 m nad ciekim, zawieszona nad poziomem Ropy 20 m) oraz w dolinie uchodzącej z Lasu Międzylesie. Najczęściej są one przykryte pokrywą osadów stokowych (miąższości 1—2 m) facji soliflukcyjnej, a formę spłaszczenia można obserwować tylko w postaci wąskiej listwy w części przykorytowej. Dopiero przy ujściu Bielanki pojawia się w dolinie Ropy akumulacyjna terasa o wysokości 8 m, posiadająca większe rozprzestrzenienie, okryta w części przystokowej płaszczem pokryw soliflukcyj-

nych. W tym miejscu Ropa opuszcza Beskid Niski, a jej dolina nieco się rozszerza i pojawiają się terasy wyższe znaczące starsze etapy rozwoju.

W dolnym odcinku pogórskim koryto wycięte w osadach terasy łęgowej na ogół nie osiąga podłoża skalnego. W Ropicie Dolnej wielokrotnie zmieniał swój bieg wycinając system koryt powodziowych. Spotykamy tu rozległe pasy kamieńca, świeże podcięcia brzegowe a w samym korycie liczne płosa i przemiały. Największe rozprzestrzenienie posiada wspomniana terasa o wysokości 8 m, która lokalnie (np. naprzeciw ujścia Bystrzanki podniesiona stożkiem napływowym) osiąga 10—14 m. Nigdzie nie znalazłem w niej cokołu skalnego. Jest to terasa akumulacyjna włożona, bowiem przy ujściu Bielanki



Ryc. 1. Schematyczny profil przez terasę 24-metrową na Blichu koło Gorlic

- 1 — pokrywa proluwialno-soliflukcyjna, 2 — żwiry rzeczne, 3 — pokrywa mułkowa facji powodziowej, 4 — cokół skalny piaskowcowy (objaśnienia jak na ryc. 2)

przylega ona do wyższego poziomu terasowego, którego cokół skalny ma wysokość 13,5 m a całkowita wysokość nad Ropą wynosi 20 m.

Wyższy poziom nie posiada formy terasy lecz zaznacza się spłaszczonymi fragmentami zboczy dolinnych (nachylenia 2—4°) ponad zaokrąglonymi załomami w wysokości 20—25 m. Dopiero przed Gorlicami zajmuje on znaczne powierzchnie. Położone są na nim miasta Gorlice i Biecz oraz szereg osiedli. Poniżej zamieszczam schematyczny profil przez terasę 24-metrową na Blichu koło Gorlic (ryc. 1). Podobny profil obserwowałem w Gorlicach podczas prac ziemnych związanych z budową bloków mieszkalnych przy ulicy 1 Maja.

W sezonie letnim 1966 wykonano dwa wiercenia w terasie 22—25 m w Bieczu na terenie Liceum Ogólnokształcącego. Poniżej przedstawiam opis jednego z wyjętych rdzeni. Mimo znacznego oddalenia tego profilu od obszaru badań (około 12 km) dobrze charakteryzuje on budowę terasy 20—25 metrowej.

OPIS WIERCENIA WYKONANEGO W TERASIE 22—25 M W BIECZU

(otwór na terenie Liceum Ogólnokształcącego)

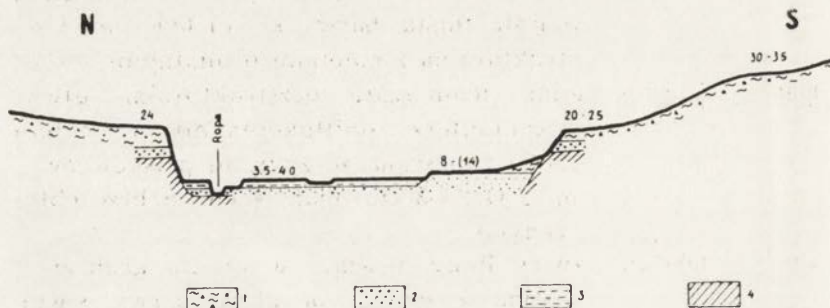
- | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 — 30 cm | poziom glebowy |
| 30 — 150 cm | glina pyłasta z niewielką domieszką piasku, wykazująca smugowanie — warstewki na przemian jasno- i ciemno brązowe (utwór proluwialny) |
| 150 — 250 cm | utwór pyłasto gliniasty barwy jasno popielatej z wkładkami jasno i ciemno brązowymi, wyraźne warstwowanie, (utwór proluwialny) |
| 250 — 350 cm | glina piaszczysta z niewielką domieszką piasku, barwy brązowej z wkładkami popielatymi oraz ciemnymi (organicznymi), mało wyraźne warstwowanie, silnie burzy z HCl |

- 350 — 450 cm utwór pylasty jasno popielaty z wkładkami gliny brązowej, niewarstwowany, gniazda ciemnej substancji organicznej, bardzo silnie burzy z HCl
- 450 — 600 cm glina jasnobrązowa z dużą zawartością blaszek miki (muskowit), bezstrukturalna, w środkowej części serii przechodzi w glinę pylastą tłustą, barwy szarej (500 cm) bezstrukturalną z nalotami brunatnymi
- 600 — 750 cm glina ciemnoszara, bezstrukturalna (utwór o charakterze soliflukcyjnym), w dolnej części zmieszana ze żwirami piaskowcowymi o \varnothing 2—3 cm, max. 4 cm, dobrze obtoczonymi
- 750 — 900 cm żwiry Ropy, tkwiące w piasku gruboziarnistym z domieszką gliny barwy siwej, średnia frakcja żwirów 2—3 cm, max. 4—5 cm
- 900 — 1050 cm piasek gruboziarnisty siwy, zwietrzelina skał podłoża piaskowców krośnieńskich
- 1050 — 1150 cm cokół skalny — piaskowiec krośnieński miłkowy.

Najmniej wiadomości posiadamy o poziomie wyższym wznoszącym się nad terasą 20—25 m. Występuje on w formie spłaszczeń na stokach lub stoków o nieznacznym nachyleniu 3—6° ponad niewyraźnym załomem w wysokości 30—35 m. Wkopy wykonane pod fundamenty do głębokości 2—2,5 m nie przebiły pokryw proluwialno-soliflukcyjnych. Syntetyczny przekrój morfologiczny przez dolinę Ropy w odcinku dolnym (w okolicy wodociągów miejskich w Ropicach) podaje rycina 2.

Zbocza doliny Ropy na całym opisywanym odcinku są silnie rozczłonkowane dolinami bocznymi oraz osuwiskami. Wszystkie boczne doliny posiadają charakter głębokich wcięć włożonych w starsze V-kształtne lub nieckowate rozległe doliny. Najczęściej posiadają dna wysłane materiałem tran-

sportowanym z górnych odcinków, gdyż biorą początek na stromych stokach grzbietów beskidzkich lub garbów pogórskich, a erozja wsteczna tych potoków posiadających na ogół bardzo duże spadki (150—200‰) staje się impulsem do uruchamiania osuwisk skalno-zwierzelinowych. Wciosy mają więc w swym dnie oraz na zboczach rozluźniony materiał skalny,



Ryc. 2. Syntetyczny przekrój przez dolinę Ropy w Ropicie Dolnej

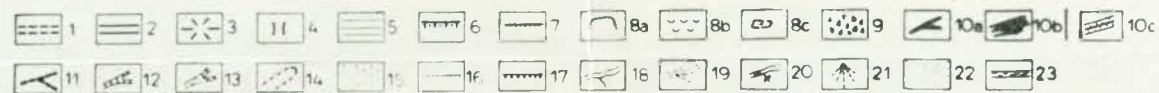
który w czasie wezbrań jest transportowany i dostarczany do koryta Ropy. Liczne przykłady takich wciosów rozcinających osuwiska można obserwować na prawych zboczach opadających spod Miejskiej Góry, Suchego Wierchu i Łysej Góry oraz na stokach lewych spod Trzech Kopców. Na stokach wylesionych dominują małe doliny nieckowe, wądoły i parowy. Znacznych ilości materiału dostarczają do koryta Ropy drobne płytkie zsuwy ziemne na zboczach współcześnie podcinanych przez rzekę (w Szymbarku-Łęgach, Szymbarku) lub duże osuwiska schodzące wprost do koryta (zbocza Taborówki).

Przemodelowanie zboczy przez osuwiska zaciera ślady starszych załamów znaczących etapy rozwoju doliny Ropy oraz dolin bocznych.

ZARYS ROZWOJU RZEŻBY

Przedstawiony powyżej opis rzeźby wskazuje na zachowanie się zespołów form różnej wielkości i jej etapowy rozwój.

Elementami rzeźby trzeciorzędowej są grzbiety górskie



Ryc. 3. Mapa geomorfologiczna zlewni Bystrzanki (I) i Bielanki (II)

OBJAŚNIENIA

- 1 — grzbiety szerokie zaokrąglone,
- 2 — grzbiety szerokie zaokrąglone wyrównane,
- 3 — wierzchołki kopulaste,
- 4 — przełęcze,
- 5 — spłaszczenia, fragmenty reliefu późnodojrzałego,
- 6 — załomy strukturalne,
- 7 — załomy erozyjno-denudacyjne,
- 8 — osuwiska: a — nisze, b — jęzory, c — duże zagłębienia bezodpływowe,
- 9 — stoki pokryte gruzową,
- 10 — wciosisy: a — wciós prosty z dnem wyciętym w skale, b — wciós we wcięciu, c — wciós z dnem akumulacyjnym,
- 11 — debrza,

- 12 — wądoły,
- 13 — parowy,
- 14 — niecki,
- 15 — równiny akumulacji podstokowej,
- 16 — krawędzie erozyjne,
- 17 — podcięcia erozyjne, czynne,
- 18 — koryta wycięte w skale,
- 19 — koryta wycięte w osadach,
- 20 — progi w korycie i progi u wylotu dolin zawieszonych,
- 21 — stożki napływowe,
- 22 — równiny terasowe,
- 23 — holwegi.

i wierzchowiny pogórskich garbów. Grzbiety beskidzkie noszą na sobie ślady najstarszego etapu zrównania Karpat fliszowych — fragmenty poziomu śródgórskiego (6). Są to spłaszczenia występujące w obrębie wierzchowin grzbietowych w wysokości ponad 600 m npm (np. pasmo Magury Małastowskiej). Rozległe spłaszczenia na garbach wyznaczają kolejny etap zrównywania. Wznoszą się one w wysokości 450 m npm (150 m nad koryto Ropy) na Pogórzu natomiast w Beskidzie Niskim poziom pogórski wyznaczają fragmenty spłaszczeń stokowych w wysokości 550—600 m npm. (w głębi gór) do 500 m npm u czoła Beskidów. Poziom dolinny, zajmujący znaczne powierzchnie na północnym i północno-wschodnim obrzeżeniu opisywanego obszaru, tu nie występuje (15). Doliny rozcinające Pogórze oraz Beskidy poniżej spłaszczeń poziomu pogórskiego zaliczam do form młodszych — założonych i modelowanych głównie w plejstocenie. Do grupy tej należą również rozległe doliny boczne rozcinające stoki garbów i grzbietów, rozległe nisze osuwiskowe oraz wysokie (do 40 m) spłaszczenia stokowe, terasowe i stożki napływowe w dolinie Ropy.

Okres holoceniński zaznaczył się nieznacznym pogłębieniem doliny Ropy i rozcięciem stoków i plejstocenijskich dolin bocznych, małymi dolinkami wciosowymi oraz włożeniem pokryw niskich teras i stożków napływowych w dnach wszystkich większych dolin.

Współczesne modelowanie rzeźby przez procesy morfogenetyczne jest wyraźnie zróżnicowane (5). Przeważają procesy degradacyjne nad akumulatoryjnymi. Obszary pogórskie wylesione i zajęte pod użytki rolne charakteryzuje intensywne splukiwanie mechaniczne. Drugim procesem wiodącym i obejmującym znaczny procent powierzchni stoków jest osuwanie, któremu towarzyszy osiadanie i splęzywanie. Ten zespół procesów grawitacyjnych występuje na obszarach zbudowanych z łupkowych i łupkowo-piaskowcowych serii fliszu, natomiast stoki utworzone w obrębie serii piaskowcowych są degradowane wskutek wolnego splęzywania pokryw rumoszowych. W dnach dolin odbywa się erozja wgłębna, zarówno na Pogórzu jak

i w Beskidach. Wzmaga ją działalność człowieka, który nadmiernie eksploatuje rumowisko na całej długości rzeki Ropy. Coraz częściej w korycie pojawia się cokół skalny, a rzeka natrafiając na opór podłoża zaczyna intensywnie podcinać brzegi teras niskich (ryc. 3).

II. CHARAKTERYSTYKA HYDROGRAFICZNA ZLEWNI BYSTRZANKI I BIELANKI

Na zlecenie Zakładu Geomorfologii i Hydrografii IG PAN w Krakowie prowadzone były w sierpniu, wrześniu i październiku 1966 r. badania hydrograficzne w dwóch zlewniach: Bystrzanki i Bielanki. Badane zlewnie leżą w zachodniej części Beskidu Niskiego, w dorzeczu rzeki Ropy, lewobrzeżnego dopływu Wisłoki. Badany obszar zajmuje łączną powierzchnię 25,25 km², z czego 13,5 km² zajmuje zlewnia Bystrzanki, a 11,75 km² zlewnia Bielanki.

Badania polegały na dokładnym rejestrowaniu i naniesieniu na mapę wszystkich zjawisk hydrograficznych, oraz na wykonaniu pomiarów studzien, źródeł i przepływów na głównych ciekach. Zjawiska hydrograficzne przedstawione zostały na mapie hydrograficznej w skali 1 : 10 000 (ryc. 1, 2), a dane dotyczące studzien, źródeł i przepływów zestawione w odpowiednich formularzach.

W okresie prowadzonych badań panował długotrwały okres słonecznej pogody, przerywanej krótkotrwałymi opadami burzowymi.

Z porównania opadów w okresie badań, z opadami wieloletnimi dla stacji Gorlice (tab. 1) wynika, że tylko w miesiącu wrześniu 1966 r. miesięczna suma opadów była niższa (33,2 mm) od średniej miesięcznej sumy opadów z wielolecia (50,4 mm). W pozostałych dwóch miesiącach (sierpień, październik) miesięczne sumy opadów przewyższały średnie miesięczne sumy z wielolecia. Mimo, że sumy opadów były duże, to w więk-

Tabela 1

Miesięczne sumy opadów w okresie badań i średnie miesięczne sumy opadów dla miesięcy: VIII, IX, X, za lata 1956–1965 (Dane PIHM-u dla stacji Gorlice)

Lata	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	Średnie sumy miesięcz. z 10- lecia 1956–1965	Miesięczne sumy opa- dów w 1966 roku
VIII	64,2	95,2	79,0	28,0	118,0	55,0	72,0	46,0	135,5	160,0	85,2	130,1
IX	53,0	79,2	87,5	15,5	48,1	17,6	52,2	46,2	64,1	40,6	50,4	33,2
X	40,1	25,4	53,4	16,5	30,7	30,2	6,6	84,0	52,8	14,5	35,4	50,0

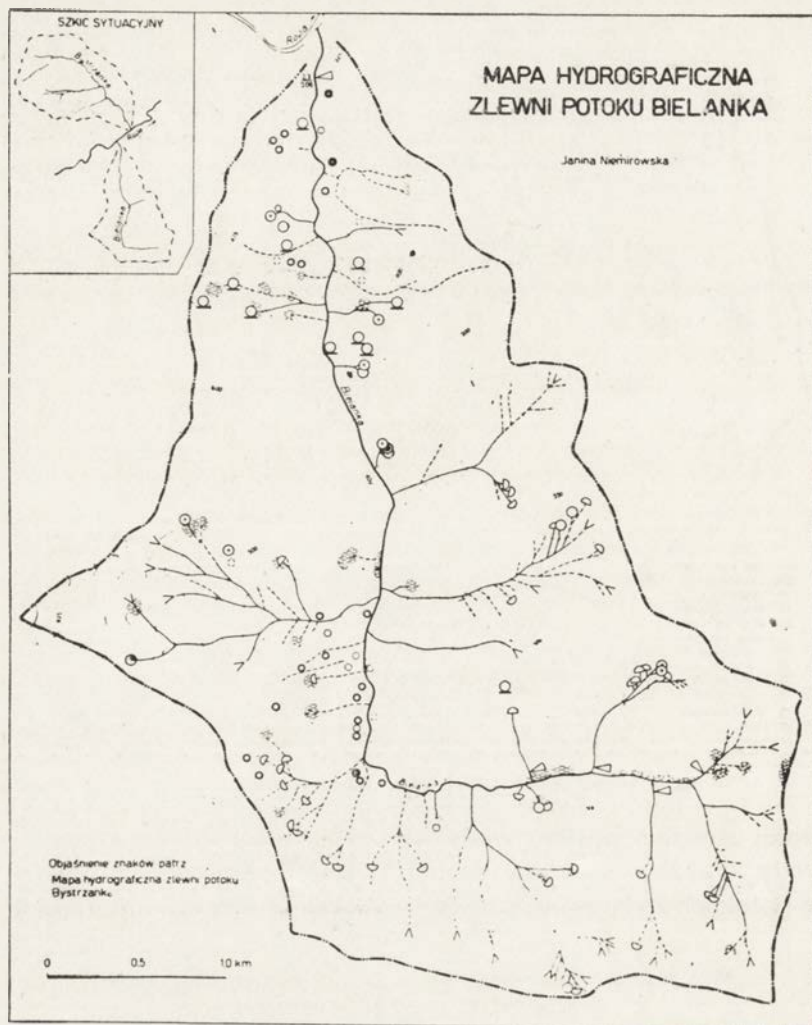


ryc. 1 Mapa hydrograficzna zlewni Bystrzanki

szości studzien poziom wody był niski, a w wielu brakowało wody. Także wydajność źródeł i ilość przepływającej wody w potokach była zaniziona. To, że w roku 1965 i w miesiącach

Tabela 2
Miesięczne i roczne sumy opadów w mm w latach 1965 i 1966
(dane PIHM dla Stacji Gorlice)

Rok	m-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1965	mie- sięczne sumy	57	66	49	64	114	138	122	160	41	15	51	29	906
1966	opa- dów	46	86	40	75	145	122	136	130	33	50	53	83	999



Ryc. 2 Mapa hydrograficzna zlewni Bielanki

poprzedzających badania (w 1966 r.) sumy opadów były wysokie (tab. 2), dowodzi, iż zlewnie nie odznaczają się dużą retencyjnością terenu, a zapasy z poprzedniego okresu nie zostały zatrzymane.

WODY PODZIEMNE

Wody podziemne opracowano na podstawie wyników badań studni i źródeł. Badania studzien polegały na jednorazowych pomiarach głębokości zwierciadła wody i jej temperatury, a badania źródeł na pomiarze wydajności i temperatury wody. Przeprowadzono także wywiady dotyczące użytkowania źródeł, ich wysychania i zamarzania, wahań poziomu wody w studniach oraz szybkości i kierunku napływu wody. W obydwu zlewniach skartowano 63 źródła, z czego 33 w zlewni Bystrzanki, a 30 w zlewni Bielanki. Gęstość występowania źródeł w obydwu zlewniach jest zbliżona i wynosi średnio po 2,5 źródła na 1 km². Ilościowe występowanie i gęstość źródeł w przedziałach wysokościowych ilustruje tabela 3.

Tabela 3

Ilość i gęstość występowania źródeł w przedziałach wysokościowych

Przedziały wysokościowe w m	Zlewnia Bystrzanki			Zlewnia Bielanki		
	ilość	% pow. zlewni	gęstość na 1 km ²	ilość	% pow. zlewni	gęstość na 1 km ²
301—400	6	18,2	1,7	13	43,4	9,3
401—500	18	54,5	2,7	9	30,0	1,6
501—600	7	21,2	3,3	8	26,6	1,8
601—700	2	6,1	2,2	—	—	—
Razem	33	100,0		30	100,0	

W zlewni Bystrzanki największa gęstość źródeł występuje na wysokości 501—600 m npm. Na 1 km² przypada tutaj 3,3 źródła (jest to strefa kontaktu warstw magurskich z bardziej łupkowym podłożem). Najmniejsza gęstość wypływów znajduje się w najniższej części zlewni, na wysokości 301—400 m npm. i wynosi 1,7 źródła na 1 km². W zlewni Bielanki na wysokości 401—500 i 501—600 m npm gęstość źródeł była podobna i wynosiła kolejno 1,6 i 1,8 źródła na 1 km². Największa gęstość występuje na wys. 301—400 m npm — 9,3 źródeł/km² powierzchni.

Biorąc za podstawę materiał, z którego wypływają źródła podzielono je na dwa typy: źródła skalne i skalno-zwietrzeli-
nowe. W przypadku badanych zlewni, zróżnicowanie pomiędzy
tymi dwoma typami źródeł było niewielkie i uwidaczniało się
głównie w wyższych wydajnościach źródeł skalnych.

W obydwu zlewniach większość pomierzonych źródeł po-
siada małe wydajności: w zlewni Bystrzanki około 64% źródeł
było o wydajności do 0,1 l/sek., ok. 14% ogólnej ilości prze-
badanych źródeł miało wydajność od 0,11 do 0,5 l/sek., ok.
14% źródeł od 0,51 do 2 l/sek., a ok. 8% od 2,1 — 4 l/sek.
Największe wydajności miały źródła na obszarze zbudowanym
z utworów inoceramowych. W utworach tych występowało obu-
dowane źródło o największej pomierzonej wydajności 4 l/sek.
Źródła położone na obszarze zbudowanym z piaskowców ma-
gurskich posiadały małe wydajności rzędu od 0,01 do 0,4 l/sek.

W zlewni Bielanki około 60% źródeł posiadało wydajności
do 0,1 l/sek., około 30,3% źródeł od 0,11 do 0,5 l/sek., nato-
miast 9,7% od 0,51 do 2 l/sek. Największą zanotowaną wydaj-
ność 2 l/sek. posiadało źródło skalne w lesie. Wszystkie po-
mierzone źródła, występujące na obszarze zbudowanym czy to
z warstw magurskich, czy z utworów inoceramowych lub
pstrych łupków posiadały bardzo małe wydajności. Źródło
o wydajności 2 l/sek., choć usytuowane na obszarze zbudowa-
nym z pstrych łupków, zasilane jest przez zbiornik piaskowców
magurskich.

Temperatury wody źródlanej były podobne w obydwu
zlewniach i wahały się od 9 do 16,6°, przy temperaturach
powietrza od 16 do 20°. To zróżnicowanie temperatur wody
w przedziale około 7,5° związane było przede wszystkim z tem-
peraturami powietrza, oraz z miąższością strefy izolującej
wodę podziemną od wpływów temperatur powierzchniowych,
a także z wydajnością źródeł i pokryciem terenu. Nieco niż-
sze temperatury wody posiadały źródła o większej wydajności,
położone w lesie i ocienione. Nie zauważono natomiast
związku pomiędzy budową geologiczną terenu, na którym
źródła wypływają a temperaturą wody źródlanej.

Część źródeł położonych na polanach i przy zagrodach wykorzystywana jest w gospodarstwie domowym. Źródła przy zagrodach zwykle są obudowane i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem wody. Prawie wszystkie charakteryzują się stałą wydajnością i temperaturą, a zwierciadło wody kształtuje się w nich na ogół na jednakowym poziomie. W lecie nie wysychają, a zimą o ile są przykryte, nie zamarzają.

Oprócz źródeł skartowano i przebadano w zasadzie wszystkie studnie znajdujące się przy gospodarstwach. W zlewni Bystrzanki przebadano 193 studnie, a w zlewni Bielanki 42 studnie. Ta dosyć duża różnica w ilości studzien wynika przede wszystkim ze słabego zaludnienia zlewni Bielanki, a także z tego, że w tej zlewni wiele gospodarstw korzysta z wody źródlanej, lub z wody z potoku.

W obydwu zlewniach przeważają studnie płytkie. Najwięcej studzien posiada głębokość od 3—6 m (w zlewni Bystrzanki 44,7% ogółu przebadanych studzien, a w zlewni Bielanki 47,8%)³. Głębokości przebadanych studzien ilustruje zestawienie w tabeli 4.

Tabela 4

Głębokość w m	Ilość studzien w %	
	zlewnia Bystrzanki	zlewnia Bielanki
0—3	41,1	38,0
3—6	44,7	47,8
6—9	14,2	9,4
pow. 9	—	4,8
Razem	100,0	100,0

Dużo studzien płytkich wysycha w lecie, a w zimie zamarza. Po deszczach prawie wszystkie studnie wykazują duże wahania zwierciadła wody, dochodzące do 4—5 m. Studnie te kopane były w utworach pokrywowych i woda w nich pochodzi z pierwszego poziomu wodonośnego. Szczególnie dużo takich studzien znajduje się w zlewni Bielanki.

W niektórych studniach przekopany został drugi poziom wodonośny. Studnie te posiadają dobrą wodę, nie wysychają i słabo reagują na opady deszczu. Większość przebadanych studzien posiada jednak wodę brudną, mętną, której właściwie nie powinno się używać w gospodarstwie domowym. Szczególnie zła woda znajduje się we wsi Bielanka.

Rozmieszczenie studzien związane jest ściśle z osadnictwem. Ze względu na duże rozproszenie zagród, studnie występują w dnach dolin, u podnóży zboczy, na zboczach, oraz na grzbietych. Występowanie studzien w zależności od położenia morfologicznego przedstawia tabela 5.

Tabela 5

Występowanie studzien w zależności od położenia
(w % ilości ogólnej)

Zlewnia	Dno doliny	Podnóża zboczy	Zbocza	Grzbiety	Suma
Bystrzanki	9,2	10,8	74,3	5,7	100,0%
Bielanki	16,6	28,6	54,8	—	100,0%

Najliczniejszą grupę stanowią studnie znajdujące się na zboczach: w zlewni Bystrzanki 74,3%, a w zlewni Bielanki 54,8% ogółu studzien.

Na podstawie analizy mapy geologicznej, rozmieszczenia źródeł i studzien wydzielono zbiorniki wód podziemnych:

1. Zbiornik w warstwach inoceramowych (występuje w obu dwu zlewniach)
2. Zbiornik w warstwach magurskich (występuje w obydwu zlewniach)
3. Zbiornik tranzytowy w pstrych łupkach (występuje w zlewni Bielanki).

Zbiornik w warstwach inoceramowych zajmuje w zlewni Bystrzanki około 3/4 powierzchni zlewni (ok. 8,9 km²) i jest najzasobniejszy w wodę. Korzysta z niego 20 źródeł i 180 studni. Łączna wydajność pomierzonych źródeł wynosi 10,8 l/sek, a temperatura wody źródlanej waha się od 9 do 16,6°C.

W zlewni Bielanki zbiornik w warstwach inceramowych zajmuje małą powierzchnię (ok. 3,2 km²). Zasila on 7 źródeł (wypływają w dolnej ujściowej części zbiornika) i 32 studnie. Zasobność tego zbiornika jest mała, wypływające źródła posiadały wydajność od 0,1 do 0,2 l/sek.

Zbiornik w utworach magurskich zajmuje w zlewni Bystrzanki około 2,4 km² powierzchni i zasila 8 źródeł i 6 studni. Łączna wydajność źródeł tego zbiornika wynosi około 1,1 l/sek, a temperatura wody waha się od 11,2 do 16,1°.

W zlewni Bielanki zbiornik ten należy do najrozleglejszych — zajmuje około 6,2 km² powierzchni. Korzysta z niego 18 źródeł, o małych wydajnościach od 0,01 do 0,6 l/sek. — co daje łącznie około 3,5 l/sek. Pomierzona temperatura wypływów wahała się od 7,5 do 12,6°.

Zbiornik w pstrych łupkach, na których rozwinęły się obniżenia osuwiskowe występuje w zlewni Bielanki, zajmując około 2,4 km² powierzchni i należy do mało zasobnych w wodę. Pstre łupki występują tutaj w dwóch pasach: jeden w dolnej części zlewni, a drugi w części górnej. Zbiornik zasila 5 źródeł o wydajnościach do 0,1 l/sek i temperaturze wody od 11,0 do 12,1°. Oprócz źródeł zasila on także 8 studni.

WODY POWIERZCHNIOWE

Sieć rzeczna badanych zlewni uzależniona jest od rzeźby, budowy geologicznej i stopnia zalesienia. Tworzy ona typ dendryczny, typowy dla obszarów górskich.

Na podstawie badań terenowych i wywiadu z ludnością wydzielono ciekii stałe, okresowe, epizodyczne. Gęstość sieci rzecznej obliczona metodą Neumana wynosi w poszczególnych zlewniach wg tabeli 6.

Z zestawienia i porównania wynika, że w obydwu zlewniach gęstość cieków stałych jest dość duża i wynosi: w zlewni Bystrzanki około 1,5 km/km², a w zlewni Bielanki około 1,3 km/km² powierzchni. Oprócz cieków stałych w obydwu

Gęstość sieci rzecznej obliczona metodą Neumana

Sieć rzeczna	Zlewnia Bystrzanki		Zlewnia Bielanki	
	dł. w km	gęstość w km/km ²	dł. w km	gęstość w km/km ²
stała	21,1	1,5	15,8	1,3
okresowa	14,4	1,08	21,5	1,9
epizodyczna	5,7	0,4	0,4	0,03

zlewniach występuje znaczna ilość dolin odwadnianych okresowo. Cieki okresowe czynne są w okresie letnim odprowadzając wodę z opadów ulewnych, oraz w czasie trwania roztopów. W zlewni Bystrzanki gęstość sieci rzecznej okresowej wynosi 1,08 km/km², a w zlewni Bielanki około 1,9 km/km² — przewyższając gęstość cieków stałych. Gęstość cieków epizodycznych jest mała: w zlewni Bystrzanki 0,4 km/km², i w zlewni Bielanki 0,03 km/km² powierzchni. Cieki okresowe i epizodyczne wykorzystują dna suchych dolin, oraz wcięcia drogowe.

Głównym ciekim zlewni Bystrzanki jest potok Bystrzanka, lewobrzeżny dopływ Ropy, biorący początek na wysokości 495 m npm. Jego długość wynosi 7,1 km, a średni spadek 26‰. Na całej swej długości potok otrzymuje 6 dopływów lewobrzeżnych, o łącznej długości 2,9 km i 9 dopływów prawobrzeżnych, o długości 16,1 km. Zaznacza się więc znaczna asymetria zlewni, na korzyść części prawej. Dolina posiada kierunek z NW na S.

W górnym biegu dolina jest typowym wciosem, o wąskim dnie i stromych zboczach, dochodzących do wysokości około 15 m. W biegu środkowym dolina rozszerza się i szerokość koryta wynosi tutaj około 1 m. W pobliżu ujścia potoku do Ropy koryto posiada szerokość około 2 m.

Koryto Bystrzanki jest nieregularne, brzegi porośnięte drzewami i krzewami. Jedynymi próbami umocnienia brzegów są: wyłożenie koryta opaskami z wikliny (k. Szkoły Rolniczej),

oraz betonowanie brzegów cieków pod mostem, w dolnym biegu.

Na Bystrzance i jej pierwszym prawobrzeżnym dopływie przeprowadzono łącznie 7 pomiarów przepływów (2 na dopływie, 5 na cieku głównym). Ilość wody w korycie wzrastała stopniowo. W górnym biegu (pomiar nr 1 i 2) płynęło $0,0015 \text{ m}^3/\text{sek}$, w biegu środkowym $0,012 \text{ m}^3/\text{sek}$, a przy ujściu do Ropy przepływ wyniósł $0,022 \text{ m}^3/\text{sek}$. Ponieważ pomiary przepływów dokonywano metodą pływakową, wyniki obciążone są pewnym błędem pomiaru.

Największym dopływem potoku Bystrzanki jest potok bez nazwy, uchodzący z prawej strony na 3,6 km jej biegu. Potok ten wypływa na wysokości 660 m n.p.m., a jego długość wynosi 3,1 km. Na całej swej długości płynie przez obszar zalesiony, w głębokiej, wciosowej dolinie. Na 1,9 km jego biegu znajduje się stare ujęcie wodne, obecnie nie wykorzystywane.

Głównym potokiem zlewni Bielanki jest potok Bielanka, prawobrzeżny dopływ Ropy. Wypływa na wysokości 560 m n.p.m., jego długość wynosi 7,5 km, a średni spadek 33,3‰.

W początkowym biegu potok płynie na północ, wykorzystując głęboką, wciosową dolinę o dużym spadku. Po przepłynięciu około 1 km zmienia swój bieg na zachodni. Na tym odcinku wciosowa dolina posiada mniejszy spadek podłużny. Następnie na 3 km biegu potok skręca ku północy. Wciós przekształca się w biegu środkowym w dolinę płaskodenną, o szerokości do około 100 m. W przełomie, dno doliny zwęża się do szerokości około 40 m. Poniżej tego zwężenia, w dno doliny wkracza język osuwiskowy. Koryto potoku na tym odcinku jest wcięte do głębokości 6 m. W biegu dolnym płaskie dno doliny ponownie pojawia się, a głęboko wcięte koryto posiada kręty przebieg. W pobliżu ujścia szerokość koryta wynosi 2,3 m, a pomierzony przepływ $0,0189 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Na całej swej długości potok otrzymuje 5 stałych dopływów lewobrzeżnych, o łącznej długości około 9,5 km i 3 dopływów prawobrzeżnych o łącznej długości 6,4 km. Świadczy to o symetrycznym układzie dopływów.

Potok nie jest uregulowany, na zakolach podcina brzegi, porośnięte drzewami i krzewami. Nie jest wykorzystywany gospodarczo.

REGIONY HYDROGRAFICZNE

Na podstawie analizy gęstości wypływów wody podziemnej, gęstości sieci rzecznej i analizy warunków spływu powierzchniowego, oraz budowy geologicznej i stosunków orograficznych wyróżniono w każdej ze zlewni po dwa regiony hydrograficzne.

Zlewnia Bystrzanki

Region I — obejmuje obszar o pow. 8,9 km², leżący po obydwu stronach doliny potoku Bystrzanka, od jego źródeł po ujście. Zalesienie regionu jest słabe, a utworami budującymi są warstwy inoceramowe. Jest to główny obszar zaopatrzenia ludności w wodę. Gęstość studzien jest bardzo duża i wynosi 20,2 studnie na 1 km². Głębokość studzien waha się średnio od 0—6 m, najgłębszą była studnia o głębokości 8,5 m. Gęstość źródeł wynosi średnio 2,3 źródła na 1 km². Są to głównie źródła skalno-zwietrzelinowe, położone na zboczach. Gęstość sieci rzecznej stałej wynosi w tym regionie 1,4 km cieków na 1 km² powierzchni. Występowanie słabo przepuszczalnych warstw inoceramowych uwarunkowało powstanie gęstej sieci rzecznej okresowej i epizodycznej. Ogólna długość cieków okresowych wynosi około 9,9 km, co daje gęstość 1,1 km/km². Gęstość cieków epizodycznych wynosi 0,6 km/km². Słabe zalesienie regionu, duża ilość dolin okresowych i epizodycznych, oraz znaczne nachylenie zboczy sprzyjają szybkiemu spływowi powierzchniowemu.

Region II — zajmuje znacznie mniejszą powierzchnię, bo około 2,4 km². Obejmuje on zachodnią część zlewni i zbudowany jest z piaskowców magurskich. Utwory magurskie budują tutaj najwyższe wzniesienia zlewni — Maślaną Górę

(747 m n.p.m.) i Jelenią Górę (686 m n.p.m.). Prawie cały obszar porośnięty jest zwartym lasem. Gęstość źródeł osiąga tutaj 3,3 źródła na 1 km², a gęstość studzien około 2,5 studni/km². Ogólna długość cieków stałych wynosi około 6 km — co daje gęstość około 2,5 km/km². Gęstość cieków okresowych wynosi 0,7 km/km². Wprawdzie nachylenia zboczy są tutaj duże, ale bardzo silne zalesienie wpływa na zmniejszenie spływu powierzchniowego.

Zlewnia Bielanki

Region I — obejmuje środkową i górną — źródłiskową część zlewni o powierzchni 6,2 km². Utworami budującymi są warstwy magurskie. Gęstość wypływów wody podziemnej wynosi 2,9 źródła na 1 km², gęstość stałej sieci rzecznej — 1,6 km/km², a sieci rzecznej okresowej — 0,8 km/km².

Region ten podzielić można na dwie części: południową i północną, różniące się między sobą gęstością sieci rzecznej i okresowej, a także warunkami dla spływu powierzchniowego.

Część południowa — o powierzchni około 3,1 km², obejmuje górną, źródłiskową część zlewni, zalesioną w około 60%. Gęstość cieków stałych wynosi 2,5 km/km², a okresowych 1,2 km/km². Woda podziemna wydostaje się na powierzchnię w postaci źródeł skalno-zwietrzelinowych. Na 1 km² powierzchni przypada 1,9 źródła.

Część północna — zajmuje obszar położony w środkowym biegu potoku Bielanka. Warstwy magurskie budują tutaj najwyższe wzniesienia zlewni — Bartnią Górę (625 m n.p.m.) i Miejską Górę (641 m n.p.m.). Na obszarze około 3 km² wypływa 12 źródeł (4 źródła na 1 km²), łączna długość cieków stałych wynosi około 3,1 km, a cieków okresowych 1,8 km — daje to gęstość kolejno: 1 km cieku stałego na 1 km² i 0,6 km cieku okresowego na 1 km² powierzchni. Duże zalesienie tej części regionu powoduje ograniczenie spływu powierzchniowego.

Region II — o powierzchni około 5,6 km² obejmuje południowo-zachodnią i północną (ujściową) część zlewni, którą budują warstwy inceramowe naprzemian z pstryimi łupkami. Region ten cechuje duża gęstość sieci rzecznej okresowej — na 1 km² powierzchni przypada 2,7 km cieków okresowych. Ta duża gęstość sieci rzecznej okresowej, a także występowanie w górnych częściach dolin okresowych obszarów podmokłych i młak jest spowodowana słabą przepuszczalnością wodną utworów.

W omawianym regionie skupione są wszystkie przebadane studnie, a osadnictwo związane jest z doliną cieku głównego. W dnie doliny i u podnóża zboczy znajduje się 46% ogółu studzien, a pozostałe 54% na zboczach. Przeważająca większość studzien (86%) ma głębokości od 0—6 m. Gęstość studzien wynosi 7,6 na 1 km², a gęstość źródeł 2 na 1 km². Duża gęstość dolin odwadnianych okresowo i słabe zalesienie tego regionu ułatwiają szybki spływ powierzchniowy.

L. DAUKSZA, E. GIL, A. KOTARBA,
K. KRAMARZ, J. SŁUPIK, L. STARKEL

III. OBSERWACJE NAD ZANIKANIEM POKRYWY ŚNIEŻNEJ W SZYMBARKU (luty 1968 r.)

J. SŁUPIK, L. STARKEL

CEL I METODA OPRACOWANIA

Badanie zanikania pokrywy śnieżnej pozwala uchwycić różnicowanie fizyczno-geograficzne określonego obszaru. W przebiegu zanikania zaznacza się w górach wpływ nie tylko wysokości n.p.m., ale przede wszystkim ekspozycji, nachylenia, pokrycia (szaty roślinnej) oraz wiatru zmieniającego miąższość pokrywy śnieżnej (1, 12). Granice wyznaczone przez typy stanów zalegania pokrywy śnieżnej w czasie roztopów (np. pokrywa stała, z przerwami, płaty) pozwalają wydzielić granice małych jednostek fizyczno-geograficznych o różnorodnym układzie procesów fizyczno-chemicznych i biologicznych, a więc o różnym mikroklimacie, stosunkach wodnych, glebowych, o różnych zbiorowiskach roślinnych itd.

Aby nasze poznanie było w miarę obiektywne, nie można oderwać poszczególnych, chwilowych obserwacji od ciągu przemian, trwających od zwartej pokrywy śnieżnej aż do zanikania ostatnich płatów śniegu. Stąd postulat wielokrotnych pomiarów śniegowych, rozpatrywania wyników badań na tle warunków pogodowych całego okresu zimowego. Z drugiej strony, poznanie różnicowania na obszarze kilkunastu czy kilkudziesięciu km² tak zmieniającego się zjawiska jak zanikająca

pokrywa śnieżna, zmusza do wykonania kartowania w ciągu jednego dnia przez większą grupę ludzi. Oczywiście najlepsze byłyby zdjęcia lotnicze.

Zanikaniu pokrywy śnieżnej towarzyszy cały zespół zjawisk: spływ powierzchniowy wody, wsiąkanie i spływ podziemny, erozja i akumulacja wodna i inne. Ponadto założony cel badań Stacji, poznanie różnicowania przestrzennego procesów implikował, że nie można było ograniczyć się do wykreślenia tylko granic pokrywy śnieżnej w momencie obserwacji.

Badania przeprowadzono w 2 zlewniach na terenie gromady Szymbark: w zlewni Bystrzanki i Bielanki, o łącznej powierzchni 25 km². Jedna z nich obejmuje obszar pogórski i stok pasma Trzech Kopców, druga dość wąską, silnie zalesioną dolinę, rozcinającą część brzeżną Beskidu Niskiego. Kartowanie wykonano w dniach 9.II. (Bystrzanka) i 10.II. (Bielanka), w okresie roztopów śródziemowych, trwających od 30.I. do 11.II.1968 r. Była to kulminacyjna faza roztopów, gdy nie tylko malały zasoby śniegu, ale również przy niewielkiej miąższości zmniejszał się szybko areal zajęty przez pokrywę śnieżną. Można się było przekonać o tym naocznie, obserwując zmiany pokrywy na tych samych stokach w dniach 8, 9 i 10.II. Pomiarów śniegowych miały na celu nie tylko zebranie materiałów świadczących o różnicowaniu procesów z terenu studiów stacjonarnych, ale również wypracowanie metody. Badania obu zlewni wykonał zespół 21 osób, w tym 16 studentów Koła Naukowego Geografów UJ, które zorganizowało na terenie naszych prac kurs zimowy. Całość została podzielona na 5 grup, z których każda wykonywała obserwacje na obszarze 1/5 części zlewni, według opracowanej i przedyskutowanej w terenie instrukcji (por. załącznik 1).

Kartowanie obejmowało przede wszystkim rejestrację na mapie w skali 1:10 000 terenów pokrytych śniegiem całkowicie lub częściowo wg umownie przyjętych klas (np. 20—60%, 60—90% pokrywy). Nastęrczyło to wiele kłopotów, gdyż wizualna ocena płątów w obszarze o urozmaiconej rzeźbie (doliniki, osuwiska) i przy przewianiu pokrywy, powodującym nie-

regularne układy zasp, obarczona musiała być trudnym do oszacowania błędem. Stąd w trakcie opracowania mniejsze powierzchnie, o nieregularnych kształtach i przejściowym procencie pokrywy śnieżnej łączono w większe całości. Kartowanie objęło też rejestrację zjawisk wodnych, stanu gleb w czasie obserwacji (wilgotność, przemarznięcie) oraz procesy morfologiczne. Obok mapy i opisu cech środowiska wykonywano pomiary miąższości i gęstości pokrywy śnieżnej (tych ostatnich 311), przy pomocy śniegomierzy wagowych, powszechnie używanych na stacjach sieci PIHM, typu WS-43.

Równoległe z kartowaniem prowadzone były na Stacji przez D. Dubiel pomiary temperatury i wilgotności powietrza oraz pomiary opadów, a na łacie wodowskazowej u ujścia Bystrzanki odczytywane stany wody.

Opracowanie kameralne zawiera zestawienie warunków pogodowych i stanów wody w okresie roztopów, obliczenia rozmieszczenia i zróżnicowania miąższości pokrywy śnieżnej w zależności od ekspozycji, nachylenia stoków i szaty roślinnej oraz ocenę gęstości śniegu i zapasu wody w śniegu.

W żmudnych obliczeniach i zestawieniu kartograficznym materiałów wzięli udział młodszy koledzy z Koła Naukowego Geografów UJ¹, spośród których największy wkład wnieśli K. Kramarz (współautor jednego z rozdziałów) i A. Górka. Całemu zespołowi Koła pragniemy na tym miejscu wyrazić serdeczne podziękowanie za wytrwałą pracę w terenie i za pomoc w opracowaniu.






Załącznik 1.

Instrukcja do wykonywania badań zanikania pokrywy śnieżnej i skutków roztopowych.










¹ A. Górka, A. Grudniewicz, B. Jaśkowski, K. Kramarz, Z. Ludian, T. Ordyk, J. Szklarczyk.

A. Znaki na mapie w skali 1:10 000


1. Pokrywa śnieżna: /kolor zielony/

	pokrywa zwarta
	pokrywa z przetainami /60-90% śnieg/
	pokrywa w małych płatach /20-60% śnieg/
	resztki /ślady/ śniegu /zwykle poniżej 10%/
	zaspą







2. Elementy wodne: /kolor niebieski/

	spływ powierzchniowy		
	ślady spływu		ginięcie wody
	spływ liniowy		woda stagnująca
	wypływ		studnia
	źródło		złodzenie koryta

3. Stan gleby: /kolor czarny/

S	sucha	M	mokra		zamrożnięta na powierzchni
∇	grunt przemarznięty w głębi /głębokość w cm/				

4. Procesy morfologiczne: /kolor czerwony/

	zsuwy		kanał suffozyjny
	odpadanie		świeże podcięcia
	akumulacja zmywów		akumulacja eoliczna

B. Opis i dodatkowe pomiary

I. Środowisko:

1. Morfologia — ekspozycja, nachylenie, opis formy
2. Szata roślinna, użytkowanie ziemi: las szpilkowy, mieszanym, liściasty, rzadki, gęsty, pola orne, pastwiska i łąki

II. Pokrywa śnieżna:

1. Rozmieszczenie, typ śniegu, stratyfikacja
2. Pomiary — średnia miąższość w cm, wysokość słupa w cm, waga

III. Spływ wody: studia, nr, imię i nazwisko właściciela, opis wg kwadratów.

IV. Gleba.

L. DAUKSZA

CHARAKTERYSTYKA POGODY W OKRESIE ROZTOPÓW

1. Materiał obserwacyjny

Dane charakteryzujące pogodę wzięto ze stacji meteorologicznej w Szymbarku-Bystrzycy k/Gorlic (Stacja Naukowa IG PAN), położonej na wysokości 325 m n.p.m., na stoku o ekspozycji SW/25 m nad dnem doliny Bystrzanki, dopływu Ropy).

Obserwacje prowadzono nad następującymi elementami pogody: temperaturą powietrza (w klatce meteorologicznej na wys. 2 m nad pow. gruntu), wilgotnością powietrza, opadami, zaleganiem pokrywy śnieżnej (bez notowania miąższości śniegu), stanem gruntu, usłonecznieniem, zachmurzeniem, wiatrami.

2. Charakterystyka pogody w okresie zimy 1967/1968

Zimę 1967/1968 cechowały okresy mrozów przerywane fazami odwilży, w związku z tym pokrywa śnieżna tworzyła się i zanikała kilka razy. Charakteryzują to tabele 1—3 i wykres zalegania pokrywy śnieżnej.

Po raz pierwszy badanej zimy pokrywa śnieżna utworzyła się 20.XI.1967 r., ale okres ze zwartą pokrywą śnieżną, w którym śnieg utrzymywał się dłużej niż 3 dni, rozpoczął się dopiero 10.XII.1967 i trwał z przerwami aż do ostatecznego jej zaniknięcia w dniu 16.III.1968 r. W tym czasie pokrywa śnież-

Tabela 1

Czas trwania okresów ze średnią temperaturą dobową $<0^{\circ}\text{C}$
i $>0^{\circ}\text{C}$ w okresie 20.XI.1967—20.III.1968

Miesiąc	Ilość dni z temp. śr. dobową		
	$<0^{\circ}\text{C}$	(w tym z t. śr. dob. $<-5^{\circ}\text{C}$)	$>0^{\circ}\text{C}$
Listopad (20–30.XI.67)	6	—	5
Grudzień	22	10	9
Styczeń	24	9	7
Luty	12	1	17
Marzec (1–20.III.68)	13	3	7

Tabela 2

Czas zalegania pokrywy śnieżnej w poszczególnych miesiącach (ilość dni)

Miesiąc	Pokrywa śnieżna		Płaty śniegu	Bez pokrywy śnieżn.	Suma dni z pokrywą śnieżną
	zwarta	z przerw.			
Listopad (20–30.XI.67)	2	2	—	7	4
Grudzień	22	3	2	4	25
Styczeń	27	3	1	—	30
Luty	10	3	9	7	13
Marzec (1–20.III.68)	15	1	1	3	16

na tworzyła się i zanikała aż siedem razy wskutek występowania wysokich średnich temperatur dobowych powietrza, spowodowanych adwekcjami ciepłych mas, przy równocześnie małych ilościach opadów w poszczególnych miesiącach. Ilustruje to tabela 4, w której zestawiono średnie temperatury miesięczne powietrza i sumy opadów dla poszczególnych miesięcy ze zwartą pokrywą śnieżną.

Aby lepiej scharakteryzować zimę, porównano wybrane elementy ze średnimi z okresu 10 lat (1952—1961) opracowanymi przez M. Hessa (4) dla Polskich Karpat Zachodnich. Z wykresów podanych przez tego autora dla różnych wysokości bez-

Tabela 3

Okresy występowania zwartej pokrywy śnieżnej i zanikania śniegu

Okres	Ilość dni	
	ze zwartej pokrywą śnieżną	z zanikającą pokrywą śnieżną
29–30.XI.67	2	9
10–24.XII.67	15	1
26.XII.67–15.I.68	21	3
19–21.I.68	3	1
23–31.I.68	9	11
12–13.II.68	2	2
16–19.II.68	4	6
26.II.–4.III.68	8	1
6–16.III.68	11	

Tabela 4

Miesiąc	Średnia temp. miesiąca	Suma opadów w mm			Ilość dni z opadem w postaci	
		ogólna	w postaci		śniegu	desz- czu
			śniegu	desz- czu		
Grudzień	brak danych	37,0	23,0	14,0	13	5
Styczeń	–4,2	32,1	17,9	14,2	13	10
Luty	+0,8	15,6	9,1	6,5	7	8
Marzec	+3,7	29,1	19,3	9,8	8	8

względnych i różnych obszarów, wzięto dane dotyczące ilości dni ze śniegiem i sum opadów dla poszczególnych miesięcy oraz czas trwania zimy dla wysokości 325 m n.p.m. w obszarze Pogórza Ciężkowickiego (na tej wysokości leży stacja meteorologiczna w Szymbarku). Porównanie zestawiono w tabeli 5.

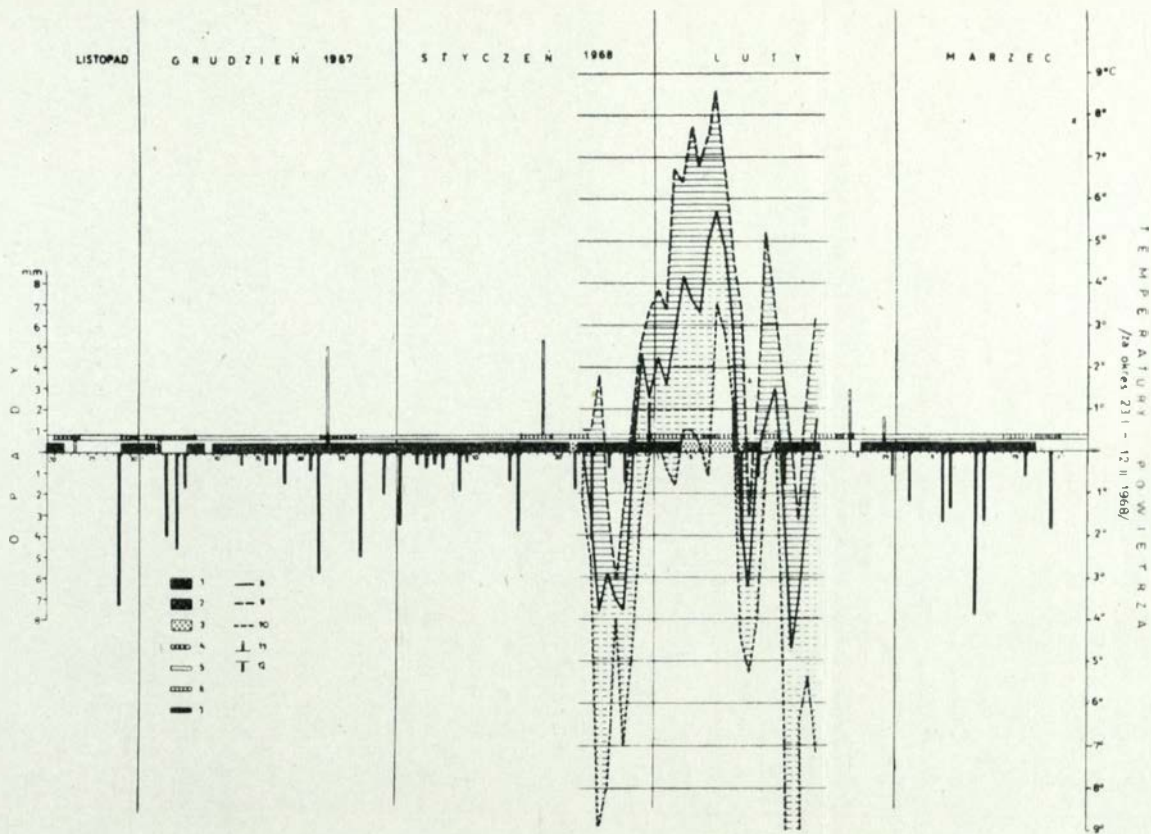
Miesiąc	Ilość dni z pokrywą śnieżną		Sumy opadów (w mm)		Długość zimy w dobach	
	Dla wys. 325 m npm na Pogórzu Ciężkow.	W Szymbarku 1967/68	Dla wys. 325 m npm na Pogórzu Ciężkow.	W Szymbarku 1967/68	Dla wys. 325 m npm na Pogórzu Ciężkowickim	W Szymbarku 1967/8
Listopad	5	4	43	29	} 80	} 75
Grudzień	15	25	40	37		
Styczeń	24	30	32	32		
Luty	20	13	35	16		
Marzec	13	16	40	29		

Z porównania tych danych wynika, że miesiącem o największych odchyleniach od normy był luty. Opady w tym miesiącu były niższe od średniej 10-letniej, wynoszącej 35 mm o 19 mm. Na ogólną liczbę 15 dni z opadem przypadło tylko 7 dni z opadem w postaci śniegu. Ilość dni z pokrywą śnieżną w lutym była mniejsza od średniej (20 dni) o 7 dni.

Ponadto należy podkreślić wysoką średnią temperaturę miesięczną lutego ($+0,8^{\circ}\text{C}$). Z klimatologicznego punktu widzenia nie było więc w tym miesiącu zimy, gdyż średnia temperatura dobowa przekroczyła 0°C . W rzeczywistości w lutym wystąpiło 12 dni zimowych (z temp. śr. dobową $<0^{\circ}\text{C}$).

3. Charakterystyka pogody w okresie badań nad zanikaniem pokrywy śnieżnej oraz porównanie ze stanami wody w Bystrzance.

W związku z tym, że w czasie zimy 1967/68 pokrywa śnieżna tworzyła się i zanikała kilkakrotnie, szczegółowszej analizie poddano materiał związany z najbliższym okresem zalegania pokrywy śnieżnej, poprzedzającym bezpośrednio roztopy, w czasie których prowadzono badania (tab. 6). Takim okresem formowania się i zalegania kolejnej pokrywy śnieżnej był okres od 23.I. do 31.I.1968 r. (ryc. 1).



Ryc. 1 — Przebieg pogody w okresie roztopów (23.I.—12.II.1968) na tle zimy 1967/68 (opracował L. Dauksza)

- 1 — pokrywa śnieżna zwarta
- 2 — pokrywa śnieżna z przerwami
- 3 — płyty śniegu
- 4 — termiczne pory roku; temp. śr. dobowe $< 15^{\circ}$, i $> 5^{\circ}\text{C}$.
- 5 — Temperatury średnie dobowe $< 0^{\circ}$
- 6 — temperatury średnie dobowe $> 0^{\circ}$ i $< 5^{\circ}$
- 7 — temperatury średnie dobowe $> 5^{\circ}$ i $< 15^{\circ}$
- 8 — temperatury dobowe średnie
- 9 — temperatury dobowe — maksymalne
- 10 — temperatury dobowe — minimalne
- 11 — wysokość opadu (deszcz)
- 12 — wysokość opadu (śnieg)

Data	Układ baryczny		Masa powietrza		Kierunek sływu		Fronty atmosferyczne		Typ sytuacji wg T. Niedźwiedzia
	0,0 ^h	12 ^h	0,0 ^h	12 ^h	0,0 ^h	12 ^h	0,0 ^h	12 ^h	
28.I.	K	Z	PFm	PFmc	W	W		c	W _{NW} /N _{NW}
29.I.	Z	Z	PPmc	PPm	WNW	NW	z		N _{NW}
30.I.	Z*	Z	PPmc	PPmc	WNW	WNW	c		N _{NW}
31.I.	K	K	PPmc	PPmc	WNW	WNW			W _{NW}
1.II.	K	K*	PPmc	PPmc	WSW	WSW			W _{SW}
2.II.	K*	K*	PFmc	PPmc	WSW	WSW			W _{SW}
3.II.	Z*	K	PFmc	PFmc	SW	SSE	z		N/SW/W _{SE}
4.II.	K	K	PPk	PFk	SSE	SSE			W _{SE}
5.II.	K	K	PPk	PPk	SSW	SSW			W _{SW}
6.II.	K	K	PPk	PPk	SSE	SSE			W _{SE}
7.II.	Z*	Z*	PPk	PPk	SSW	SSW			N _{SW}
8.II.	Z	Z	PPms	PPms	SSW	SSW	0		N _{SW}
9.II.	Z	Z	PPms	PFmc	SSW	SW		cz	N _{SW}
10.II.	Z	N	PPms	PPm	SSW	NW	0		N _{SW} /N _{NW}
11.II.	N	Z	PPm	PPk	NW	ENE	0		N _{NW} /W _{NE}
12.II.	Z	B	PPk	PPk	ENE	zm	0		N _{NE}

K — klin, Z — zatoka, N — niż, B — bruzda niskiego ciśnienia

PFm — powietrze polarno morskie: c — ciepłe, s — stare

PPk — powietrze polarno kontynentalne

W_{NW} — sytuacje wyżowe ze sływem zachodnim lub północno-zachodnim

W_{SW} — sytuacje wyżowe ze sływem południowym lub południowo-zachodnim

W_{SE} — sytuacje wyżowe ze sływem wschodnim i południowo-wschodnim

N_{NW} — sytuacje niżowe ze sływem zachodnim i północno-zachodnim

N_{SW} — sytuacje niżowe ze sływem południowym i południowo-zachodnim

N_{NE} — sytuacje niżowe ze sływem północnym i północno-wschodnim

Fronty atmosferyczne: c — ciepłe, z — zimne, 0 — okluzja

Pokrywa śnieżna w tym okresie utworzyła się w wyniku niewielkich opadów śniegu, występujących w każdej dobie (śr. opad dobowy 1,3 mm) w ciągu tygodnia (23—29.I.68 r.). Napływało wówczas z kwadrantu zachodniego ciepłe powietrze polarno morskie; średnie dobowe temperatury powietrza wahały się w granicach od $-3,8$ do $-1,5^{\circ}\text{C}$. Śnieg był akumulowany przy dość silnych wiatrach o średnich prędkościach 6,2 m/sek z kierunku SW i W.

Roztopy rozpoczęły się 30.I.1968 r. i trwały nieprzerwanie do 11.II.1968 r. — łącznie 13 dni. Zapoczątkowane zostały wzrostem temperatury powietrza w dniach 30 i 31.I.1968 r. do około 2°C , spowodowanym adwekcją cieplej masy powietrza (tab. 6) nad chłodny, pokryty śniegiem teren oraz opadem mżawki z chmur Stratus.

Po tym pochmurnym i wilgotnym okresie rozpoczął się okres pogody słonecznej, trwający nieprzerwanie przez 8 dni (1—8.II.1968) z zachmurzeniem średnim 3,8 i wiatrem typu halnego o kierunku tylko z sektora SE-S-SW i średniej prędkości 3,4 m/sek. Średnia dobową temperatura powietrza wzrosła w tym czasie od $+1,6$ do $+5,7^{\circ}\text{C}$. Temperatura maksymalna wynosiła 3,4 do $8,6^{\circ}\text{C}$. Temperatury minimalne były na ogół dodatnie (w granicach $0,5$ — $3,5^{\circ}\text{C}$). W dniach 2, 3 i 7.II. wystąpiły jednak słabe przymrozki ($0,4$ — $0,8^{\circ}\text{C}$), które w obniżeniach przy gruncie osiągały na pewno niższe wartości, o czym świadczyło przemarznięcie gruntu w godzinach rannych w czasie badań.

Silna insolacja, słaby wiatr i związane z nim wysokie temperatury powietrza spowodowały intensywne topienie pokrywy śnieżnej, z której powstająca woda albo odpływała potokami albo też parowała wprost z powierzchni śniegu wskutek dużego niedosytu wilgotności, wynoszącego w południe średnio około 3,1 mb (maks. do 4,3 mb).

Odływ wody w potoku Bystrzanka charakteryzuje tabela wahań stanów wody (tab. 7).

Tabela 7

Wahania stanów wody w potoku Bystrzanka

Dzień	Stan wody w cm
29.I.	123
30.I.	123
31.I.	122
1.II.	153
2.II.	132
3.II.	130
4.II.	130
5.II.	135
6.II.	135
7.II.	135
8.II.	148
9.II.	148
10.II.	142
11.II.	138
12.II.	133
13.II.	130

Wartości maksymalne wystąpiły w dniach 1.II. (bezpośrednio po okresie mżawki i wysokiej temperaturze powietrza) i 8, 9, 10.II. po silnej insolacji. W dniach 8 i 9.II. stwierdzono wahania dobowe stanu wody rzędu 10 cm, z charakterystycznym dla roztopów radiacyjnym maksimum w godzinach południowych.

Brak obserwacji nad temperaturą gruntu i powietrza na wys. 5 cm nad powierzchnią gruntu nie pozwala na określenie związków odnośnie zamarzania gruntu i wahań stanów wody. W dniach 9, 10, 11.II. zaznaczał się szybki spadek średniej temperatury dobowej powietrza od $+4,8^{\circ}\text{C}$ w dniu 9.II. do $-1,8^{\circ}\text{C}$ w dniu 11.II.1968 r.

Opad śniegu w dniu 11.II.1968 rozpoczął kolejny okres występowania zwartej pokrywy śnieżnej, ale tylko na przeciąg dwóch dni.

Reasumując, należy stwierdzić, że roztopy w okresie 30.I.—10.II.1968 r. były typu radiacyjnego (por. Figuła 1964) spotęgowane „efektem föhnowym” (szczególnie w początkowej fazie). Wystąpiły one bezpośrednio po opadzie mżawki, a jak powszechnie wiadomo, pokrywa śnieżna zanika najszybciej w wyniku bezpośredniego oddziaływania opadu w postaci deszczu lub mżawki.

E. GIL, A. KOTARBA, K. KRAMARZ

ROZMIESZCZENIE I MIĄSZSOŚĆ POKRYWY ŚNIEŻNEJ
W ZALEŻNOŚCI OD RZEŻBY TERENU I SZATY
ROŚLINNEJ

Studia nad rozmieszczeniem i miąższością pokrywy śnieżnej przeprowadzono na obszarach charakteryzujących się znacznym urozmaiceniem rzeźby, wyrażonym innym układem grzbietów górskich, różnymi nachyleniami i ekspozycjami stoków, a także charakterem dolin (kierunek, rozległość) (ryc. 2).

Zlewnia Bystrzanki (wys. 300—750 m npm) położona jest w obrębie Pogórza, przy czym zachodnią jej część stanowią północne i północno-wschodnie stoki górskie grzbietu Trzech Kopców. W przeciwieństwie do pogórskiej części zlewni, stoki Trzech Kopców są całkowicie zalesione. Zróżnicowanie rzeźby i użytkowania terenu, a także sposób zalegania śniegu były podstawą do podziału obszaru na trzy części (ryc. 3, tab. 8).

Zlewnia Bielanki (wys. 300—650 m npb) prawie całkowicie leży w obrębie Beskidu Niskiego i obejmuje między innymi małą kotlinę śródgórską. Jest zalesiona w 58%, głównie w wyższych partiach. Wydzielono w niej cztery obszary (ryc. 2, tab. 9).

Pokrywę śnieżną na terenie badanych zlewni Bystrzanki i Bielanki cechowało w dniach 9 i 10.II.1968 roku nierównomierne rozmieszczenie. Wahaniom ulegała również jej miąższość. Związki między ukształtowaniem terenu (ekspozycje, nachy-

Tabela 8

Część zlewni	Przeważająca ekspozycja stoków w % ogólnej powierzchni					Powierzchnia lasu w % ogólnej powierzchni zlewni
	E	S	W	N	pozostałe	
A	32,8	32,5	—	23,4	11,3	22,2
B	50,2	25,1	16,9	—	7,8	15,0
C	30,9	—	—	64,7	4,4	91,2

Część A – obejmuje początkową, pogórską część zlewni o przebiegu równoleżnikowym, skracającym na południowy wschód

Część B – zajmuje główny ciąg doliny pogórskiej do ujścia, o przebiegu NW–SE

Część C – stanowią północne i północno-wschodnie stoki Trzech Kopców

lenia) (ryc. 3, 4) i użytkowaniem ziemi (ryc. 3, 5), a rozmieszczeniem i miąższością pokrywy śnieżnej w obu zlewniach obrazują tabele 10–14.

Tabela 9

Część zlewni	Przeważająca ekspozycja stoków w % ogólnej powierzchni			Powierzchnia lasu w % ogólnej pow. zlewni
A	N = 49,2	W = 25,3		70,8
B	E = 51,2	W = 31,0		39,9
C	S = 36,0	E = 24,4	W = 23,8	87,4
D	W = 47,1	E = 42,9		—

Część A – to źródłiskowy obszar zlewni. Dolina ma formę wciosu o asymetrycznych zboczach i kierunku równoleżnikowym

Część B – pokrywa się z kotlinowatym rozszerzeniem doliny o przebiegu południkowym, na terenie wsi Bielanka

Część C – jest przełomowym odcinkiem doliny o przebiegu południkowym

Część D – ujściowy odcinek doliny o przebiegu południkowym i pogórskiej rzeźbie.

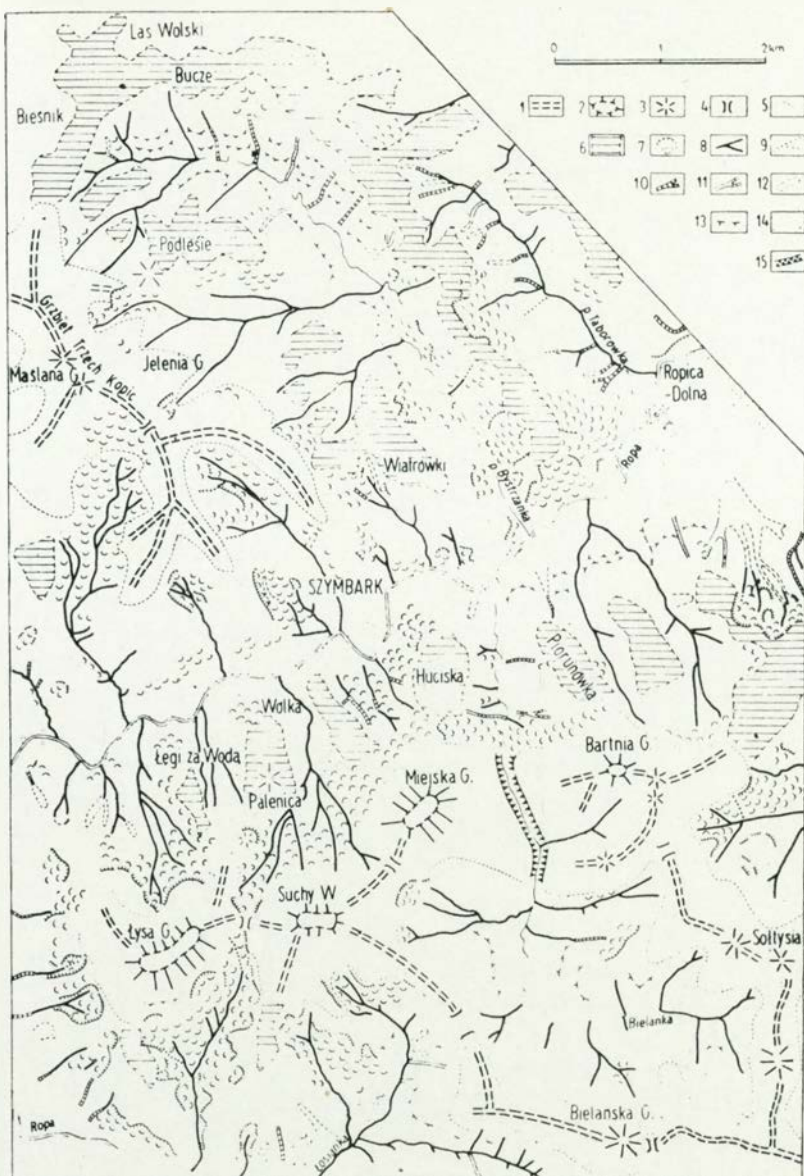
Zlewnia Bielanki — rozkład pokrywy śnieżnej w zależności od wystawy i nachylenia stoków w dniu 10.II.1968 r. (oprac. K. Kramarz)

Ekspoz.		N				W				S				E				Cała zlewnia				
Nachyl.		< 5°	5–20°	> 20°	suma	< 5°	5–20°	> 20°	suma	< 5°	5–20°	> 20°	suma	< 5°	5–20°	> 20°	suma	< 5°	5–20°	> 20°	suma	
pokrywa	100%	ha %	32,8 97,9	224,6 85,4	10,2 47,0	267,6 84,1	9,1 20,6	198,4 57,0	5,2 33,1	212,7 55,1	12,5 75,8	105,8 49,4	0,4 23,5	118,7 50,9	7,1 16,7	158,2 58,4	13,2 98,7	188,5 56,4	61,5 45,0	687,0 62,5	39,0 62,3	787,5 60,8
	60–90%	ha %	0,7 2,1	32,5 12,3	11,2 51,6	44,4 13,9	13,5 30,7	47,4 13,6	2,4 15,3	63,3 15,8	3,1 18,8	71,8 33,6	1,3 76,5	76,3 32,8	32,4 74,7	54,7 20,2	0,3 1,3	87,4 25,4	49,7 36,2	206,4 19,0	15,2 24,3	271,3 20,9
	20–60%	ha %	— —	3,9 1,5	0,3 1,4	4,2 1,3	18,6 42,3	51,1 14,7	8,1 51,6	77,8 16,1	0,9 5,4	30,2 14,1	— —	31,1 13,5	3,7 8,6	52,6 19,4	— —	56,3 16,6	23,2 16,8	137,8 12,6	8,4 13,4	169,4 13,1
	< 20%	ha %	— —	2,1 0,8	— —	2,1 0,7	2,8 6,4	51,2 14,7	— —	54,0 13,0	— —	6,3 2,9	— —	6,3 2,8	— —	5,4 2,0	— —	5,4 1,6	2,8 2,0	65,0 5,9	— —	67,8 5,2
Suma w ha			33,5	263,1	21,7	318,3	44,0	348,1	15,7	407,8	16,5	214,1	1,7	232,3	43,2	270,9	23,5	337,6	137,2	1096,2	62,6	1296,0
% pow. zbocza w danej klasie nachyleń			10,5	82,6	6,9	100,0	10,8	85,3	3,9	100,0	7,9	91,3	0,8	100,0	12,9	80,2	6,9	100,0	10,6	84,6	4,8	100,0

Tabela 11

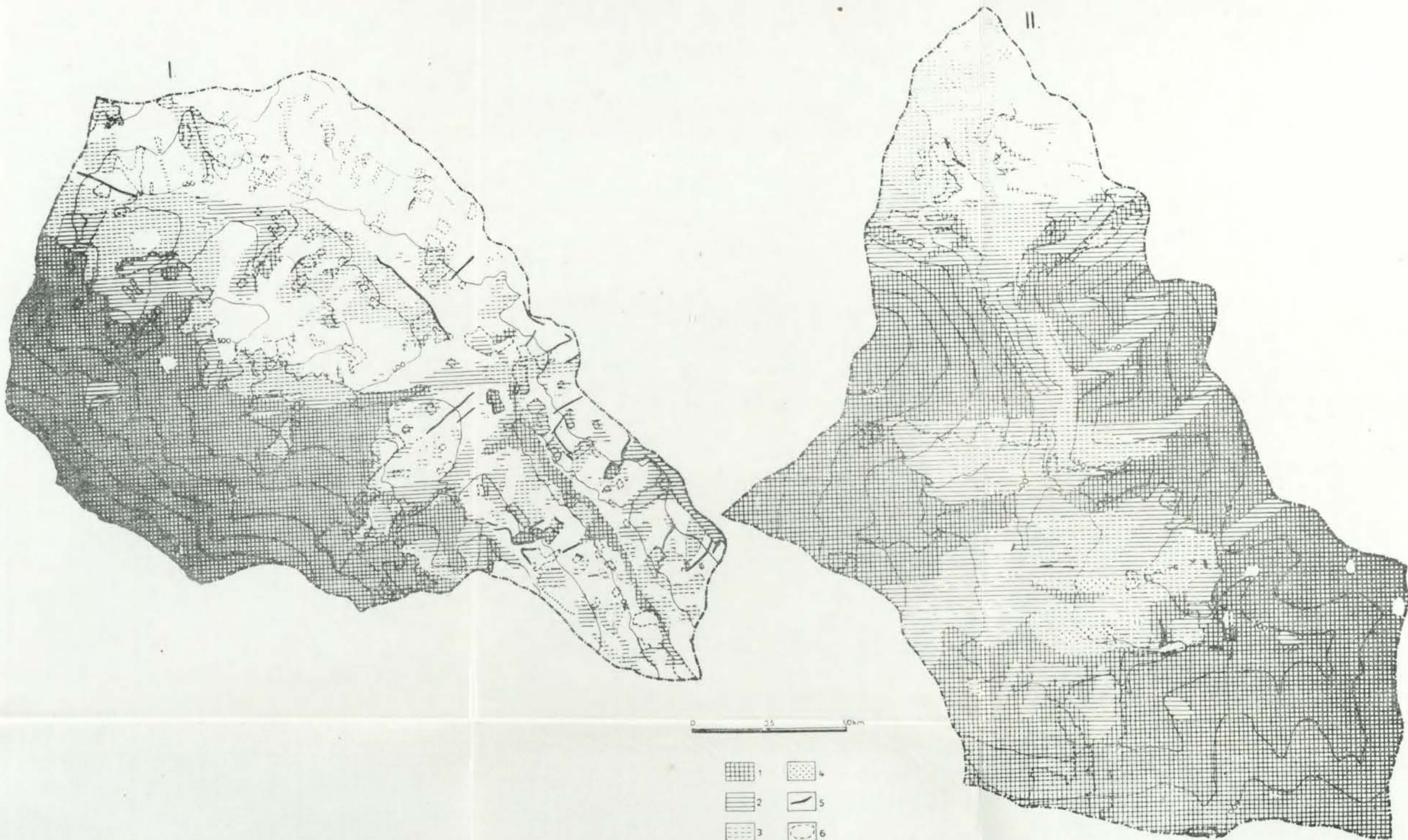
Zlewnia Bystrzanki — rozkład pokrywy śnieżnej w zależności od wystawy i nachylenia stoków w dniu 9.II.1968 r. (oprac. A. Górka)

Ekspoz.		N				W				S				E				
Nachyl.		< 5°	5–20°	> 20°	suma	< 5°	5–20°	> 20°	suma	< 5°	5–20°	> 20°	suma	< 5°	5–20°	> 20°	suma	
pokrywa	100%	ha %	5,0 27,2	223,9 72,0	37,4 96,9	266,3 72,5	0,2 1,6	15,7 10,3	— —	15,9 9,6	1,3 3,2	18,5 7,1	— —	19,8 6,6	13,5 28,8	129,9 24,4	11,0 90,2	154,4 26,1
	60–90%	ha %	5,0 27,2	34,6 11,0	— —	39,6 10,8	4,7 38,5	16,4 10,8	0,7 46,7	21,8 13,3	— —	14,3 5,5	— —	14,3 4,8	3,8 8,1	58,0 10,9	— —	61,8 10,4
	20–60%	ha %	2,6 14,2	25,0 8,3	— —	27,6 7,4	0,7 5,7	40,2 26,4	— —	40,9 24,5	3,0 7,2	45,5 17,5	— —	48,5 16,2	11,3 24,1	179,8 33,5	— —	191,1 32,2
	< 20%	ha %	5,8 31,4	27,3 9,1	1,2 3,1	34,3 9,3	6,6 54,2	79,8 52,5	0,8 53,3	87,2 52,6	36,8 89,6	181,7 69,9	— —	218,5 72,4	18,3 32,0	166,3 31,2	1,2 9,8	185,8 31,3
Suma w ha			18,4	310,8	38,6	367,8	12,2	152,1	1,5	165,8	41,1	260,0	—	301,1	46,9	534,0	12,2	593,1
% pow. zbocza w danej klasie nachyleń			5,0	84,5	10,5	100,0	7,4	91,7	0,9	100,0	13,6	86,4	—	100,0	7,9	90,1	1,9	100,0



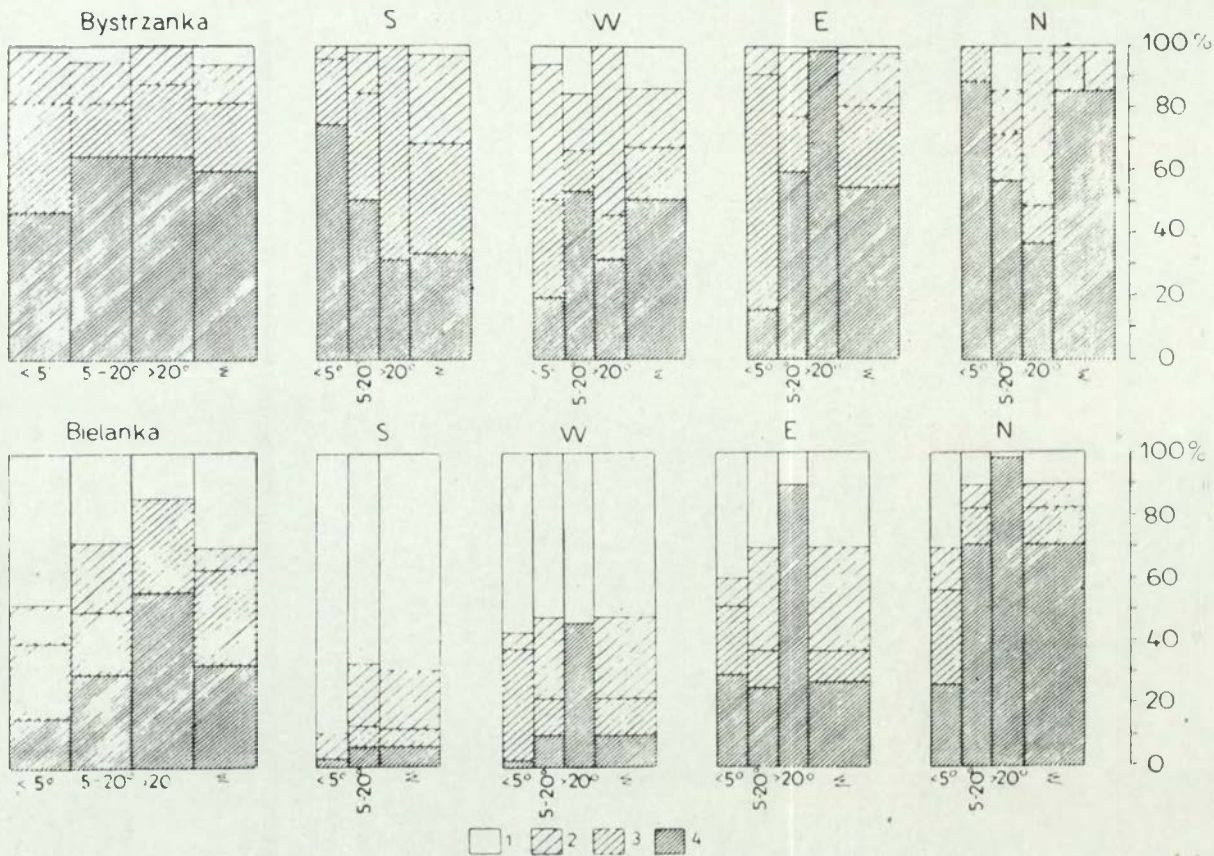
Ryc. 2 — Mapa geomorfologiczna okolic Szymbarku. Zlewnia Bystrzanki i Bielanki na tle jednostek geomorfologicznych (opracował A. Kotarba)

- 1 — grzbiety szerokie zaokrąglone (beskidzkie)
- 2 — wierzchołki kopulaste, rozległe
- 3 — wierzchołki kopulaste, małe
- 4 — przełęcze
- 5 — zasięgi stoków beskidzkich
- 6 — garby pogórskie
- 7 — osuwiska
- 8 — wcioty
- 9 — debrza
- 10 — wądoły
- 11 — parowy
- 12 — niecki
- 13 — załomy na stokach
- 14 — równiny terasowe
- 15 — przelomowe odcinki dolin



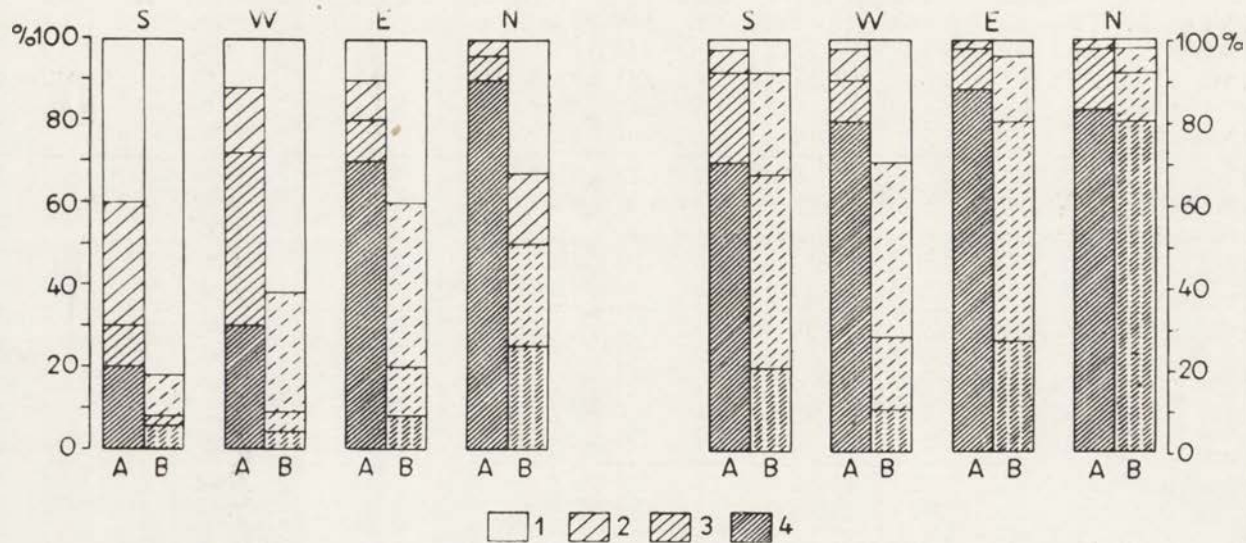
Ryc. 3 — Mapa zanikania pokrywy śnieżnej: I — w zlewni Bystrzanki (9.II.68), II — w zlewni Bielanki (10.II.68). (opracowanie zespołowe)

- | | |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1 — pokrywa zwarta | 4 — resztki (ślady) śniegu, zwykle poniżej 10% |
| 2 — pokrywa zwarta z przetainami (60—90% śnieg) | 5 — zaspy |
| 3 — pokrywa w małych płatkach (20—60% śnieg) | 6 — obszar leśny |



Ryc. 4 — Przebieg roztopów w obu zlewniach w zależności od ekspozycji i nachylenia stoków (opracował K. Kramarz)

- 1 — resztki śniegu lub brak śniegu
- 2 — pokrywa w małych platach (20—60% śnieg)
- 3 — pokrywa zwarta z przetainami (60—90% śnieg)
- 4 — pokrywa zwarta



Ryc. 5 — Przebieg roztopów w obszarach zalesionych i bezleśnych w obu zlewniach (opracował K. Kramarz)

A — obszary pokryte lasem

B — obszary bezleśne

(Objaśnienia 1—4 jak na ryc. 4)

Zanikanie pokrywy śnieżnej w zlewni Bystrzanki 9.II.1968 r. w zależności od szaty roślinnej i ekspozycji w ha

54

Ekspozycja		N		W		S		E		Całe dorzecze	
Obszar	Rodzaj pokrywy śnieżnej	Las	Bez lasu	Las	Bez lasu	Las	Bez lasu	Las	Bez lasu	Las	Bez lasu
A	zwarta	13,9	8,7	1,0	0,1	0,4	0,8	10,6	2,1	25,9	11,7
	90-60%	6,5	17,3	3,5	0,8	2,8	0,5	2,1	14,5	14,9	33,1
	60-20%	2,4	7,0	1,0	11,3	5,9	11,3	4,9	36,3	14,2	65,9
	brak	—	16,0	1,0	13,6	10,3	66,7	0,7	27,9	12,0	124,2
	Suma	22,8	49,0	6,5	25,8	19,4	79,3	18,3	80,8	67,0	234,9
B	zwarta	13,5	7,7	8,6	3,9	2,7	8,7	22,0	22,3	46,8	42,6
	90-60%	3,1	8,4	10,8	6,4	1,3	6,8	6,7	33,1	21,9	54,7
	60-20%	5,4	12,5	3,8	23,1	10,9	20,4	14,0	134,2	25,1	190,2
	brak	1,0	15,6	3,7	68,9	9,8	131,7	6,6	145,7	21,1	361,9
	Suma	22,0	45,2	26,9	102,3	24,7	167,6	49,3	335,3	114,9	649,4
C	zwarta	213,1	9,4	2,0	0,3	7,2	—	86,3	11,1	308,6	20,8
	90-60%	2,1	2,2	0,9	—	2,9	—	1,3	4,1	7,2	6,3
	60-20%	0,3	—	1,1	0,6	—	—	0,6	1,1	2,0	1,7
	brak	1,3	0,4	—	—	—	—	2,8	2,1	4,1	2,5
	Suma	216,8	12,0	4,0	0,9	10,1	—	91,0	18,4	321,9	31,3
A+B	zwarta	27,4	16,4	9,6	4,0	3,1	9,5	32,6	24,4	72,7	54,3
	90-60%	9,6	25,7	14,3	7,2	4,1	7,3	8,8	47,6	36,8	87,8
	60-20%	7,8	19,5	4,8	34,4	16,8	31,7	18,9	170,5	39,3	256,1
	brak	1,0	31,6	4,7	82,5	20,1	198,4	7,3	173,6	33,1	486,1
	Suma	45,8	94,2	33,4	128,1	44,1	246,9	67,6	416,1	181,9	884,2
Suma A+B+C	zwarta	240,5	25,8	11,6	4,3	10,3	9,5	118,9	35,5	381,3	75,1
	90-60%	11,7	27,9	15,2	7,2	7,0	7,3	10,1	51,7	44,0	94,1
	60-20%	8,1	19,5	5,9	35,0	16,8	31,7	19,5	171,6	41,3	257,8
	brak	2,3	32,0	4,7	82,5	20,1	198,4	10,1	175,7	37,2	488,6
	Suma	262,6	106,2	37,4	129,0	54,2	246,9	158,6	434,5	503,8	915,6

Miąższość pokrywy śnieżnej w dorzeczach Bystrzanki i Bielanki

Ekspozycja	Miąższość w cm	Sposób zalegania w %	Forma terenu	Pokrycie terenu – użytkowanie	Obszar części zlewni
1	2	3	4	5	6
Bystrzanka S	40	60–90	wcios	las, zagajnik	A
	20–40	płaty 20–60	dolinka	las, zagajnik	A
	21	„	niecka	rolnicze	A
	84	zaspą	holweg	bezleśne	B
W	96	płaty 20–60	niecka	rolnicze	B
	31–40	płaty „	niecka	rolnicze	B
	23–90	płaty „	stok	sad	B
N	150	zaspą, płaty	wcios	krzaki, sady	A
	122	zwarty 20–60	nisza os.	rolnicze	B
	90	zaspą, płaty 20–60	holweg	bezleśne	B
	60–80	zwarty	stok	las	C
E	33	płaty 60–90	stok	rolnicze	A
	190	zaspą „	wcios	sady, lasek	B
	85	płaty „	nisza	rolnicze	B
	40–70	zwarty	stok	las	C
Bielanka S	15–28	płaty 20–60	stok	rolnicze	B
	15–24	płaty „	stok	zarośla	A
	10	płaty „	stok	las	C
	20–30	płaty „	stok	rolnicze	B
	30–53	zwarty	stok	las	C
	36–46	zwarty	stok	las	C
W	75–200	płaty 60–90	dolinka	bezleśne	B
	84–122	płaty „	parów	bezleśne	B
	100	płaty „	dolinka	bezleśne	D
	12–41	zwarty	stok	las	C
	22–45	płaty 20–60	stok	rolnicze	B
	31–41	zwarty	podgrzb. cz. stoku	las	C
	60–40	zwarty	stok	las	B
	40–55	zwarty	stok	las	A
	90–100	zwarty	stok	las	A

1	2	3	4	5	6
N	20—85	zwarty	stok	las	A
	90—100	zwarty	stok	las	A
	40—60	zwarty	stok	bezleśne, zagajnik	A
	5	platy 20—60	stok	rolnicze	A
E	15—46	platy 60—90	stok	rolnicze	D
	19—55	platy „	stok	rolnicze	B
	24—40	zwarty	stok	las	C
	15—28	platy 60—90	stok	rolnicze, zagajnik	B
	24—30	zwarty	stok	las	C
	30—42	zwarty	stok	las	C
	150—100	platy 20—60	stok, niecka	bezleśne	D

Zlewnia Bystrzanki

Zwarta pokrywa śniegu znajdowała się prawie wyłącznie na stokach Trzech Kopców (obszar C i częściowo A). Miąższość śniegu zależała od gatunku lasu, jego wieku oraz lokalnych ekspozycji i nachyleń. Stąd też nie stwierdzono wyraźnego związku z wysokością nad poziom morza — miąższość pokrywy układała się nieregularnie i wynosiła: w dolnych i niektórych środkowych partiach stoków 20—30 cm, osiągając czasem 60—70 cm; w środkowych zamykała się zwykle w granicach 30—65 cm, dochodząc w częściach podgrzbietowych do 80 cm. Natomiast na samym grzbiecie Maślanej Góry miąższość wynosiła 25—68 cm. Mniejsze powierzchnie zwartej pokrywy śnieżnej występowały ponadto w dnie doliny (obszar B). Tutaj miąższości zamykały się w granicach 10—30 cm.

Pokrywa zwarta z przetałami znajdowała się głównie na stokach pogórskiej części zlewni o ekspozycjach północnej, północno-wschodniej i wschodniej (obszary A i B) i na ekspozycjach: zachodniej i południowo-zachodniej (obszar B). Są to powierzchnie różnej wielkości o nachyleniach najczęstszych 10—15°. Predyspozycję dla zachowania się obszarów z pokrywą o udziale śniegu 60—90% stwarzały formy negatywne typu szerokich niecek stokowych, nisze osuwiskowe, zagłębienia

Zanikanie pokrywy śnieżnej w zlewni Bielanki 10.II.1968 r. w zależności od szaty roślinnej i ekspozycji w ha

Ekspozycja		N		W		S		E		Całe dorzecze	
Obszar	Rodzaj pokr. śnieżnej	Las	Bez lasu	Las	Bez lasu	Las	Bez lasu	Las	Bez lasu	Las	Bez lasu
A	zwarta	142,9	71,0	113,5	6,1	41,5	6,5	18,6	5,1	316,5	88,6
	90-60%	0,1	12,3	2,3	2,1	7,0	9,4	0,4	1,1	9,8	24,9
	60-20%	1,5	1,5	1,3	2,8	—	15,1	0,2	0,7	3,0	20,1
	brak	—	—	—	—	0,4	2,6	—	—	0,4	2,6
	Suma	144,5	84,8	117,1	10,9	48,9	33,6	19,2	6,9	329,7	136,2
B	zwarta	7,6	10,5	36,2	4,1	4,1	2,3	62,9	35,4	110,8	52,3
	90-60%	—	1,2	5,1	32,0	—	2,4	—	51,3	5,1	86,9
	60-20%	—	0,2	1,2	32,8	—	—	—	1,1	1,2	34,1
	brak	—	—	—	2,2	—	—	—	1,0	—	3,2
	Suma	7,6	11,9	42,5	71,1	4,1	4,7	62,9	88,8	117,1	176,5
C	zwarta	27,6	4,9	47,2	1,4	56,8	6,3	63,0	0,1	194,6	12,7
	90-60%	26,9	0,8	8,9	7,2	32,2	22,1	13,1	8,5	81,1	16,3
	60-20%	0,3	0,2	18,4	4,7	8,8	6,8	0,5	2,9	28,0	4,6
	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Suma	54,8	5,9	74,5	13,3	97,8	35,2	76,6	11,5	303,7	43,6
D	zwarta	0,1	3,0	1,2	3,1	0,4	0,8	—	3,4	1,7	10,3
	90-60%	1,6	0,8	3,0	2,7	—	3,1	2,6	10,4	7,2	17,0
	60-20%	0,2	1,0	0,4	16,2	—	0,4	5,3	45,6	5,9	63,2
	brak	0,5	1,6	2,8	49,0	0,2	3,1	—	4,4	3,5	58,1
	Suma	2,4	6,4	7,4	71,0	0,6	7,4	7,9	63,8	18,3	148,6
Suma A+B+C+D	zwarta	178,2	89,4	198,1	14,6	102,8	15,9	144,5	44,0	623,6	163,9
	90-60%	28,6	15,9	19,3	44,0	39,2	37,0	16,1	71,3	103,2	167,4
	60-20%	2,0	2,2	21,3	56,5	8,8	22,3	6,0	50,3	38,1	132,0
	brak	0,5	0,6	2,8	51,2	0,6	5,7	—	5,4	3,9	63,9
	Suma	209,3	109,0	241,5	166,3	151,4	80,9	166,6	171,0	768,8	527,2

w obrębie jeziorów osuwiskowych, dna dolin oraz przydenne, stromsze części stoków (poniżej załomów wypukłych). Połany śródleśne i obszary przylegające do zwartych powierzchni leśnych również posiadały podobny stopień zaśnieżenia, niezależnie od sytuacji morfologicznej. Miąższość pokrywy śnieżnej wynosiła tu około 30—50 cm (tab. 14). Miąższość maksymalną, rzędu 100—150 cm stwierdzono w zaspach wokół zabudowań, w sadach, a także w zagłębieniach terenowych typu holwegów i wciósów. Podobne formy negatywne o ekspozycjach zachodnich miały miąższości maksymalne 80 cm, przy średnich 25—30 cm.

Pokrywę w małych płatach (20—60% śniegu) obserwowano prawie wyłącznie na stokach o ekspozycji północnej i północno-wschodniej i nachyleniach około 8° (obszar A). Ten stopień zaśnieżenia był charakterystyczny również dla niektórych form stoków dosłonecznych (zbocza dolinek nieckowatych i nisz osuwiskowych), a także dla stoków o ekspozycjach południowej i południowo-wschodniej, w przypadku, gdy są porośnięte lasem. Najczęstsze miąższości śniegu zawierały się w granicach 10—30 cm. W zaspach znajdujących się w obniżeniach naturalnych i sztucznych typu opisanych poprzednio, grubość śniegu dochodziła do 150 cm.

Pokrywa śnieżna ulegała stopnieniu lub zachowały się jej niewielkie ślady (poniżej 10% pokrycia) na bezleśnych wierzchołkach garbów pogórskich (obszar A i B), na stokach o ekspozycjach południowej i południowo-zachodniej (obszar A i B) i na stokach o ekspozycji ENE (obszar B). Brak pokrywy notowano na wszystkich stokach o niewielkim nachyleniu (2—5°) otrzymując bowiem podobną ilość ciepła oraz są szczególnie narażone na wywiewanie śniegu.

Zlewnia Bielanki

Największe powierzchnie o zwartej pokrywie śnieżnej pokrywały się z obszarem A i C. W obszarze A są to stoki głównie o ekspozycji północnej i północno-wschodniej. Nieliczny

udział przypadła na stoki o ekspozycji zachodniej i południowej. Również obszar C oraz górne partie obszaru B posiadały pełne zaśnieżenie. We wszystkich tych obszarach nachylenia stoków są bardzo różne; od 0—4° na wierzchołkach grzbietowych, 8—10° na stokach w obrębie obszaru A, do 25—30° w obszarze C. Południowo-wschodnia część zlewni (obszar A) odznaczała się pokrywą śnieżną o miąższości 80—100 cm (ekspozycja północna) lub 40—60 cm (ekspozycje wschodnia, południowo-wschodnia, dno doliny). Pokrywa zwarta na stokach wschodnich Suchego Wierchu i Miejskiej Góry miała bardzo nieregularną miąższość, wynoszącą od 20—30 cm w dolnych partiach, do 30—42 cm w górnych partiach i na kulminacjach. Leśne tereny Bartniej Góry oraz grzbietu biegnącego od niej w kierunku południowym miały pokrywę śnieżną o bardzo zmiennej miąższości 13—60 cm. Ogólnie miąższość rosła z wysokością nad poziom morza, a najmniejsza była na stokach o ekspozycji południowej.

Stopień zaśnieżenia w klasie 60—90% wykazywały przede wszystkim bezleśne stoki o ekspozycji północnej i wschodniej, występujące w obszarze A, w południowej części obszaru D na przedpolu Miejskiej Góry i Bartniej Góry oraz w obszarze B w centrum kotliny Bielanki, a także samo dno doliny. Na obszarach bezleśnych odpowiadały im stoki o ekspozycjach południowej i południowo-zachodniej. Stoki bezleśne mają nachylenia rzędu 8—12°, natomiast leśne około 20°. Miąższość pokrywy śnieżnej w dnie doliny wynosiła 12—35 cm, na stokach o ekspozycji wschodniej 15—60 cm, w dolnych partiach stoków o ekspozycji zachodniej 15—30 cm, a w górnych 15—40 cm. Maksymalne miąższości obserwowano w parowach i holwegach (80—200 cm).

W zlewni Bielanki pokrywa w małych płatach (20—60%) występowała w obszarze D na stokach o ekspozycji wschodniej (obszar bezleśny), w dolnych partiach stoków leśnych o ekspozycji zachodniej, południowo-zachodniej i południowej (obszar C i B) i na bezleśnych stokach o ekspozycji zachodniej i południowej obszaru B. Na terenach bezleśnych są to najczęściej

stoki proste o podobnym, niewielkim nachyleniu (8—10°). Miąższości śniegu w profilu stokowym bezleśnym zawierają się w przedziale 20—60 cm (obszar D), osiągając w zaspach rozmieszczonych w dolnych i środkowych częściach stoków 80—100 cm. Odpowiednie wartości w kotlinie wynoszą 15—50 cm, lokalnie do 80 cm (zasy).

Wolne od śniegu były tylko wylesione stoki o ekspozycji zachodniej w pogórskiej części zlewni (obszar D) oraz niewielkie powierzchnie również w kotlinie Bielanki (obszar B) na stoku o ekspozycji południowej i południowo-zachodniej.

Prawidłowości zanikania pokrywy śnieżnej.

Przeprowadzone badania rozmieszczenia pokrywy śnieżnej wskazują, że jej zanikanie w obszarze o urozmaiconej rzeźbie odbywa się w sposób nierównomierny. Na to zróżnicowanie wpływa zmienna miąższość pokrywy, zaznaczająca się już w fazie jej narastania, a podkreślona przez późniejsze przemieszczenie spowodowane cyrkulacją wiatru przy powierzchni ziemi podczas zimy.

Analiza zanikania pokrywy śnieżnej wykonana równocześnie dla obszarów położonych w dwóch różnych jednostkach geomorfologicznych pozwoliła na uchwycenie i porównanie fazy początkowej (Beskid Niski — kotlina Bielanki) i końcowej (Pogórze — dolina Bystrzanki) — tajania pokrywy śnieżnej (ryc. 4, 5), gdyż na obszarach wylesionych na różnych elementach rzeźby proces schodzenia śniegu był przyspieszony lub opóźniony. Pogórskie części zlewni Bystrzanki i Bielanki w ponad 50% pozbawione były pokrywy śnieżnej, podczas gdy w śródgórskiej kotlinie Bielanki, leżącej na podobnych wysokościach nad poziomem morza proces ten dopiero się rozpoczynał (opóźnienie kilkudniowe).

Stan zalegania pokrywy śnieżnej w początkowej (Bielanka) i w końcowej fazie roztopów (Bystrzanka) pozwala stwierdzić, że proces topnienia śniegu rozpoczyna się na stokach o ekspozycji południowej, południowo-zachodniej oraz na wierzchołkach i słabo nachylonych powierzchniach o różnej ekspozy-

cji. Największe kontrasty obserwowano na stokach w odcinkach dolin o przebiegu południkowym (Bielanka — obszar D) i równoleżnikowym (Bystrzanka — obszar A). O ile drugi przypadek tłumaczą różnice w insolacji, to pierwszy związany jest z przewianiem części pokrywy przez wiatry południowo-zachodnie w strefie doliny Ropy.

Stoki bezleśne o ekspozycjach północnych, północno-wschodnich i północno-zachodnich oraz zalesione o ekspozycjach południowych i południowo-zachodnich miały jednakowy stopień zaśnieżenia (60—90%). Podobny stopień zaśnieżenia cechował dna dolin, co wskazywałoby na rolę inwersji temperatury w opóźnianiu tajania śniegu.

Najbardziej konserwująco na pokrywę śnieżną działają obszary leśne (100% pokrycia), przy czym w lasach beskidzkich obserwuje się wzrost miąższości śniegu wraz z wysokością nad poziomem morza.

Zmiany nachyleń na stokach, podkreślone wyraźnymi załomami (krawędzie nisz osuwiskowych, dolin nieckowych) sprzyjają gromadzeniu się większych mas śniegu. Tereny, na których wokół przeszkód naturalnych i sztucznych podczas zimy gromadziły się zaspasy, w czasie roztopów dawały najbardziej zróżnicowany obraz zalegania i miąższości śniegu.

J. SŁUPIK

GĘSTOŚĆ ŚNIEGU I ZAPAS WODY W ŚNIEGU W OKRESIE ROZTOPÓW

Gęstość śniegu mierzono gęstościomierzem wagowym WS — 43. Dnia 9 lutego wykonano 134 pomiary na 71 stanowiskach w zlewni Bystrzanki a 10 lutego 177 pomiarów na 80 stanowiskach w zlewni Bielanki. Przeciętnie więc przypada 6 stanowisk i 12 pomiarów na powierzchnię 1 km² zlewni.

METODY OPRACOWANIA BADAŃ

Gęstością śniegu zajmowało się wielu badaczy, szczególnie radzieckich i amerykańskich. Wyniki ich prac omawia J. Lewińska (9). Wszyscy zgodnie stwierdzają, że gęstość śniegu zależy od wielu czynników meteorologicznych i mechanicznych. Trudno ustalić wielkość wpływu jednego z nich. W zależności np. od struktury śniegu, jego gęstość może wynosić od 0,01 do 0,7 g/cm³ (dane wg Kuźmina). Richter podaje, że ze wzrostem prędkości wiatru wzrasta gęstość śniegu. Przy ciszy, różnice w gęstości śniegu mogą wynosić od 0,04 (wg Saligmana) do 0,07 (wg Rosental), a przy gwałtownym wietrze (wg Szeplewskiego) od 0,30 do 0,39 g/cm³. Opady śniegu powodują zmniejszenie gęstości śniegu starego, a opady deszczu lub deszczu ze śniegiem — powiększenie gęstości śniegu (9). Istotny wpływ na gęstość śniegu wywiera miąższość i czas zalegania śniegu. Wg przeprowadzonych badań gęstość śniegu może zmieniać się w ciągu jednego dnia (9).

Poglądy wyrażone na temat wpływu czynników meteorologicznych i mechanicznych porządkuje A. Rajwa (13). Wysuwa on wniosek, że w okresie akumulacji śniegu przy pogodzie pochmurnej, o gęstości śniegu decyduje wiatr. Największą w tych warunkach gęstość śniegu notuje się na stokach dowietrznych (zachodnich). W czasie topnienia śniegu większy wpływ na jego gęstość wywiera insolacja, gęstość śniegu jest największa na stokach dosłonecznych (południowych).

W terenach górskich czynniki meteorologiczne (wiatr, insolacja) są potęgowane lub osłabiane dzięki zróżnicowanej rzeźbie terenu. Na gęstość śniegu oddziałuje także szata roślinna. W lesie gęstość śniegu jest mniejsza niż na terenach bezleśnych, gdyż mniejsza jest siła wiatru, działanie insolacji lub natężenie opadów deszczu czy mokrego śniegu. Według Michajłowa (9) gęstość śniegu w terenie bezleśnym wynosi 0,299 a w lesie 0,261 g/cm³, wg Abelsa (9) 0,224 w terenie odkrytym, a 0,190 g/cm³ w lesie, wg Tolskiego odpowiednio 0,303 i 0,224 g/cm³. Kuźmin (9) przedstawił stosunek gęstości śniegu w obszarze bezleśnym i w lesie w formie zależności liniowej: $Q_{las} = 0,87 q_{pole}$.

Przebieg tajania śniegu i warunki spływu wody w okresie roztopów omawia K. Chomicz (2). Ustala tak zwaną gęstość krytyczną (roztopową) śniegu na 0,3—0,4 g/cm³, wynikającą ze wzoru $1/3 h_0 < h_r < 2/3 h_0$, gdzie: h_0 = wysokość pokrywy śnieżnej przed tajaniem, h_r = wysokość pokrywy śnieżnej po osiągnięciu gęstości roztopowej. Przed osiągnięciem przez śnieg gęstości krytycznej, woda z topniejącego śniegu wydatkowana jest na powiększenie jego gęstości. Gdy śnieg osiągnie gęstość roztopową, rozpoczyna się spływ wody z powierzchni pokrytej śniegiem (2).

WYNIKI POMIARÓW

Gęstość śniegu.

W świetle omówionych badań staje się widoczne, że gęstość śniegu jest zjawiskiem bardzo skomplikowanym, które należy badać wnikliwie, w ścisłym powiązaniu z warunkami akumu-

lacji i zanikania pokrywy śnieżnej, na tle warunków naturalnych wybranego terenu. Pełny obraz zróżnicowania gęstości śniegu na danym terenie można uzyskać tylko przez systematyczne obserwacje w czasie całej zimy, ze szczególnym uwzględnieniem okresu maksymalnej miąższości pokrywy śnieżnej. Z tego powodu pomiary przeprowadzone w zlewni Bystrzanki i Bielanki należy traktować jako wstępne rozeznanie przestrzennego zróżnicowania gęstości śniegu na małym obszarze w okresie roztopów. Wyniki badań zestawiono w tabelach 15 i 16.

Przy konstruowaniu tabel, zgodnie z dotychczasowymi poglądami przyjęto zmienność gęstości śniegu w zależności od ekspozycji stoku i pokrycia szatą roślinną (nie uwzględniając obszarów płaskich, tj. den dolin i wierzchowin).

Tabela 15

Gęstość śniegu w zlewni Bystrzanki 9.II.1968

Rodzaj pokrycia	Ekspozycja stoku								Dno doliny	Grzbiet	Ogółem	
	N	NW	NE	W	E	SW	SE	S				
Las	4	2	10	1	3	—	1	2	—	4	27	ilość stanowisk
	0,38	0,32	0,28	0,41	0,31	—	0,27	0,33	—	0,33	0,33	gęstość g/cm ³
Teren bezleśny	4	2	10	3	10	3	4	3	5	—	44	ilość stanowisk
	0,40	0,34	0,37	0,38	0,37	0,41	0,38	0,39	0,39	—	0,38	gęstość g/cm ³

Podstawiając średnie wartości gęstości śniegu w g/cm³ do wzoru Kuźmina otrzymamy dla zlewni Bystrzanki współczynnik 0,87, a dla zlewni Bielanki 0,865, czyli wartości niemal identyczne jak te, którą podaje Kuźmin. W skrajnym przypadku gęstość śniegu w lesie jest mniejsza niż w terenie bezleśnym o 0,14 g/cm³ w zlewni Bystrzanki i o 0,12 g/cm³ w zlewni

Gęstość śniegu w zlewni Bielanki 10.II.1968

Rodzaj pokrycia	Ekspozycja stoku								Dno doliny	Grzbiet	Ogółem	
	N	NW	NE	W	E	SW	SE	S				
Las	3	8	4	5	5	4	5	5	2	6	45	ilość stanowisk
	0,40	0,30	0,33	0,32	0,33	0,31	0,30	0,30	0,32	0,20	0,32	gęstość g/cm ³
Teren bezleśny	4	3	6	8	3	1	4	—	4	1	35	ilość stanowisk
	0,41	0,31	0,39	0,36	0,35	0,39	0,39	—	0,33	0,38	0,37	gęstość g/cm ³

Bielanki. Jedyne na stokach dowietrznych zlewni Bystrzanki, to jest eksponowanych na zachód gęstość śniegu jest większa o 0,01 g/cm³. Przyczyną może być łatwiejsze przenikanie wiatru do lasu, tworzenie się na skraju lasu zasp, które zawyżają wartość gęstości śniegu, rodzaj drzew i charakter powierzchni leśnych („przylaski”).

Brak natomiast wyraźnej zależności gęstości śniegu od ekspozycji stoku, bowiem w ostatniej fazie roztopów różnice w gęstości śniegu, spowodowane różną wystawą stoków, zanikają. Śnieg osiągnął wcześniej gęstość krytyczną 0,3—0,4 g/cm³ (por. tab. 15, 16), której już nie powiększa. Działanie insolacji i wiatru nie wywołuje zmian gęstości lecz przyspiesza parowanie śniegu.

Średnia gęstość śniegu jest w obu zlewniach bardzo zbliżona. W zlewni Bystrzanki wynosi 0,35 g/cm³, a w zlewni Bielanki 0,34 g/cm³. Wyniki te sugerują małe zróżnicowanie warunków fizyczno-geograficznych obu zlewni, wpływających na zanikanie pokrywy śnieżnej. Jednakże wyciąganie takiego wniosku byłoby błędem, gdyż pomiary wykonano w okresie daleko zaawansowanych roztopów, prawdopodobnie kilka dni po osiągnięciu przez śnieg gęstości krytycznej.

Zapasy wody w śniegu

Badania gęstości śniegu umożliwiły wyliczenie dla tych samych stanowisk, również zapasów wody w śniegu. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabelach o konstrukcji podobnej jak dla gęstości śniegu (tab. 17, 18).

Tabela 17

Zapasy wody w śniegu w zlewni Bystrzanki 9.II.1968.

Rodzaj pokrycia	Ekspozycja stoku									Dno doliny	Grzbiet	Średnia	
	N	NW	NE	W	E	SW	SE	S					
Las	31	21	46	30	42	—	25	36	—	33	23	śr. miąższość śniegu	
	105	66	122	124	119	—	63	113	—	109	103	zapas wody w mm	
Teren bezleśny	29	30	40	39	33	50	31	28	27	—	34	śr. miąższość śniegu	
	110	107	157	153	128	213	134	96	102	—	133	zapas wody w mm	

Tabela 18

Zapasy wody w śniegu w zlewni Bielanki 10.II.1968.

Rodzaj pokrycia	Ekspozycja stoku									Dno doliny	Grzbiet	Średnia	
	N	NW	NE	W	E	SW	SE	S					
Las	75	36	35	32	28	26	31	24	34	38	36	śr. miąższość śniegu	
	275	101	86	100	88	77	89	73	111	102	110	zapas wody w mm	
Teren bezleśny	94	41	37	37	26	20	25	—	21	23	39	śr. miąższość śniegu	
	367	139	128	131	101	72	80	—	67	86	131	zapas wody w mm	

Szacunkowe dane zapasu wody zawartego w śniegu przedstawiono w tabeli 19.

Zapas wody w zlewniach Bystrzanki i Bielanki

Tabela 19

Zlewnia	Las			Teren bezleśny			Cała zlewnia		
	Powierzchnia w km ²	Powierzchnia zajęta przez śnieg w km ² w %	Zapas wody w mil. m ³	Powierzchnia w km ²	Powierzchnia zajęta przez śnieg w km ² w %	Zapas wody w mil. m ³	Powierzchnia w km ²	Powierzchnia zajęta przez śnieg w km ² w %	Zapas wody w mil. m ³
Bystrzanka	5,04	4,33 86	0,44	9,16	2,54 28	0,38	14,19	6,86 49	0,82
Bielanka	7,69	7,21 94	0,79	5,27	3,51 66	0,46	12,96	10,72 83	1,25
Suma			1,23			0,84			2,07

Obok zapasu wody uwzględniono również miąższość śniegu, gdyż obie wielkości pozostają w ścisłej współzależności, szczególnie po osiągnięciu przez śnieg gęstości krytycznej. Podane wartości najczęściej charakteryzują zapas wody zawarty w płatach śniegu, niejednokrotnie w zaspach „zabrudzonych” cząsteczkami przewianej gleby. Z tych względów nie można mechanicznie odnieść zmierzonego zapasu wody w śniegu do obszaru całej zlewni. Wartości te orientują tylko jaka ilość wody zmagazynowana jest w resztkach śniegu w okresie roztopów. Są to duże ilości wody (ponad 100 mm), której większa część spłynie powierzchniowo, gdyż swobodnemu wsiąkaniu wody przeszkadza przemarznięty jeszcze grunt. Dzięki nocnym przymrozkom i dużym wzrostom temperatury w ciągu dnia, zapas wody kurczył się rytmicznie w cyklu dobowym powodując popołudniowe maksima stanów wody Bystrzanki i Bielanki.

Na podstawie pomiarów przepływów przyjęto w przybliżeniu odpływ z obu zlewni w okresie roztopów na $0,04 \text{ mil.m}^3/\text{dobę}$, to jest nieco ponad 400 l/sek, woda z topniejącego śniego, pozostałego po 10 dniach roztopów, wystarczyłaby na zasilanie obu potoków jeszcze przez 2 miesiące.

Zagadnienie wymaga dalszych studiów, gdyż nie znamy udziału parowania i wsiąkania w przebiegu zanikania pokrywy śnieżnej.

IV. UWAGI KOŃCOWE

Wstępne badania nad zanikaniem pokrywy śnieżnej w otoczeniu Stacji w Szymbarku pozwoliły wypracować metodę i dostarczyły wielu ciekawych materiałów.

Kartowanie winno być powtarzane kilkakrotnie i powiązane z całością badań procesów, a więc przebiegiem pogody w czasie roztopów, obiegiem wody, obserwacjami przemarzania gruntu itd. W przedstawionym artykule nie pokazano całości materiałów, gdyż wiele z nich nie zostało jeszcze opracowanych (np. obserwacje zamarzania gruntu, przewiania śniegu, procesów erozji, deflacji i in.) co nie pozwoliło na przedstawienie pełniejszego obrazu przestrzennego.

Mimo przewiania śniegu i długiego cyklu trwania roztopów (10 dni do chwili prowadzenia obserwacji) przy pogodzie o przewadze radiacyjnej, ujawniły się bardzo wyraźne związki zanikania pokrywy z ekspozycją stoków o różnym bilansie promieniowania (ryc. 4). Przebieg procesu zaburza ekspozycja stoków (akumulacja na stokach zawietrznych w zakłębieniach terenu i koło przeszkód). Natomiast wpływ lasu (rys. 5) i dostępności dolin na wnikanie ciepłych mas powietrza odbił się bardzo wyraźnie na różnicy w tempie zanikania pokrywy śnieżnej pomiędzy obydwoma zlewniami (por. ryc. 2—5).

Badania roztopowe w okresach zimowych 1968/69 i 1969/70 objęły szerszy wachlarz zagadnień. Dzięki zainstalowaniu samopisów, będzie możliwe określenie przebiegu spływu na stokach i w ciekach, a przez to poznanie reżimu hydrologicznego roztopów.



LITERATURA

- (1) Lury-Zaleska, J., Schodzenie pokrywy śnieżnej w terenie urzeźbionym, Pamiętnik Puławski, Prace IUNG z. 12, 1964
- (2) Chomicz K., Prognozowanie wezbrań roztopowych, Gospodarka Wodna z. 4, 1954.
- (3) Figuła K., Untersuchungen über die Wasser- und Wärmebilanz des Hanges, Wiss. Zeitschrift d. Karl Marx Univ. 13, Math.-Naturwiss. Reihe Heft 4, Leipzig 1964
- (4) Hess M., Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich, Zeszyty Nauk. UJ, Prace Geogr. z. 11 Prace Inst. Geogr. z. 33, 1965
- (5) Kaszowski L., Kotarba A., Niemirowski M., Starkel L., Maps of Contemporaneous Morphogenetic Processes in Southern Poland, Bull. de l'Acad. Pol. des Sciences, Série des sc. géol. etl géogr. Vol. XIV, No. 2, 1966.
- (6) Klimaszewski M., Views on the geomorphological evolution of the Polish West Carpathians in Tertiary times, Geomorphological Problems of Carpathians, Vol. I, Bratislava 1965
- (7) Konior K., Z badań geologicznych w Karpatach środkowych między Gorlicami a Sanokiem, Roczn. Pol. Tow. Geol., 9, 1933
- (8) Kozikowski H., Geologia płaszczowiny magurskiej i jej okien tektonicznych na południowy zachód od Gorlic. Z badań geologicznych w Karpatach, t. I, 1956
- (9) Lewińska J., Zasoby wodne śniegu w dorzeczu Dunajca i metoda ich określania, Prace PIHM, z. 78, 1963
- (10) Mapa geologiczna, ark. Gorlice, 1:50 000, materiały archiwalne
- (11) Niedźwiedź T., Sytuacje baryczne w Polsce południowej i ich wpływ na niektóre elementy klimatu, Zesz. Nauk. UJ Seria Prace Geograficzne, z. 19, 1969
- (12) Obrębska-Starkłowa B., Pokrywa śnieżna we wschodniej części Gorców, Zesz. Nauk. UJ Prace Geogr. 18, 1968
- (13) Rajwa A., Kształtowanie się gęstości śniegu na Kasprowym Wierchu w 1959/60 roku. Prace PIHM, z. 87, 1965.
- (14) Sawicki L., Osuwisko ziemne w Szymbarku i inne zsuwy powstałe w 1913 roku w Galicji Zachodniej. Rozpr. Wyd. Mat.-Przyr. AU, 1917
- (15) Starkel L., Rozwój rzeźby polskiej części Karpat Wschodnich, Prace Geogr. PAN nr 50, Warszawa 1965
- (16) Świdziński H., Karpaty fliszowe między Dunajcem a Sanem, Regionalna Geologia Polski, Tom I Karpaty, z. 2, 1953

L. Dauksza, E. Gil, A. Kotarba, K. Kramarz, J. Niemirowska, J. Słupik,
L. Starkel

PHYSICO-GEOGRAPHICAL INVESTIGATIONS OF THE
SURROUNDINGS OF THE RESEARCH STATION OF THE INSTITUTE
OF GEOGRAPHY OF THE POLISH ACADEMY OF SCIENCES
AT SZYMBARK

SUMMARY

In 1966 investigations were started in the region of Szymbark on the border of the Low Beskid and of the Upland. In 1968 a research station was set up there, being under the care of the Department of Physical Geography of the Polish Academy of Sciences in Kraków. The aim of this station is to carry out a complex analysis of the whole geographical environment, which is realized by the elaboration of a physico-geographical atlas and studies on the course and intensity of contemporaneous physico-geographical processes. The first bulletin presenting the results of these investigations was completed towards the end of 1968. It comprises a characteristic of the relief of the environments of Szymbark, a description of hydrographic conditions, and the results of observations on the disappearance of the snow cover in February 1968.

A. Kotarba describes the character of the relief of the surroundings of Szymbark on the basis of a detailed geomorphological mapping carried out on the scale of 1:10000. This terrain lies on the border of the Low Beskid and of the Upland in the zone of the frontal Magura Nappe being strongly tectonically dislocated. The resistant Magura sandstones building the top form synclinal ridges and island mountains (Trzy Kopce 742 m above sea-level). The underlying them variegated Eocene shales and sandstones-shaly series of Inoceranian and hieroglyphic beds build the depressions. The area is cut by the valley of the river Ropa (height of the bed about 300 m above sea-level), accompanied by fragments of flattenings of the submontane level. On account of the favourable geological structure and the intensive depth erosion this area is one of the most abounding in landslides in the Polish Carpathians.

J. Niemirowska deals with the results of hydrographic mapping of two catchment basins of the rivers Bystrzanka and Bielanka of a total area of 25.25 sq.km. The mapping was made on the scale of 1:10000. It was found that the richest in water is the reservoir in the Inoceranian sandstones. A periodical stream system prevails over the perennial one (jointly of the order of 3 km/km²). This area has small water resources. Although the springs are numerous, their discharge is low. Moreover, there occur here many damp habitats.

A collective work carried out by L. Dauksza, E. Gil, A. Kotarba, K. Kramarz, J. Słupik, and L. Starkel reports the results of mapping the snow cover during radiation thaw on the 9th February 1968 (Bystrzanka) and on the 10th February 1968 (Bielanka). In the mapping on the scale of 1:10000 a team of 16 students of the Jagiellonian University, belonging to the scientific circle of geographers, participated. A special instruction was elaborated. During sunny weather the influence of the microclimate (relief and plant cover) became well marked in the course of the disappearance of the snow cover (cf. figures), as well as in the diurnal variations of flows in the streams. It was found that the process of snow melting begins on slopes with a southern or south-western exposure and in the summit areas. Apart from radiation, the strong southern and south-westerly winds blowing masses of snow, play an important role in this respect. Within the two river basins 311 measurements of snow density were carried out, showing that it amounts to 0.34—0.35 g/cm³ on the average. Simultaneous measurements of the thickness of the snow cover established that in the deforested and lower lying catchment basin of Bystrzanka 0.82 mln m³ were accumulated and in the more forested and secluded catchment basin of Bielanka 1.25 mln m³. Investigations on the disappearance of the snow cover carried out in 1968 permitted the elaboration of a method of mapping and showed their importance for the learning of the differentiation of the microclimate, of the hydrological processes, and of the soil erosion in the winter-spring season.

*Institute of Geography of
the Polish Academy of Sciences
Department of Physical Geography
in Kraków*

WYKAZ ZESZYTÓW DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ

za ostatnie lata

1964

- 1 PRACA ZBIOROWA — National and Regional Atlase, s. 155, zł. 24,—
- 2 J. KOSTROWICKI — The Polish Detailed Survey of Land Utilization Methods and Techniques of Research, s. 110+nlb., zł 18,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Instrukcja do mapy hydrograficznej Polski 1 : 50 000, wydanie III, s. 83 + zał. nlb., zł 24,—
- 4 PRACA ZBIOROWA — Materiały do monografii geograficzno-gospodarczej Chełmży
Wpływy podziału spadkowego komasacji i parcelacji na zmianę układów przestrzennych wsi w powiecie puławskim od połowy IX wieku, s. 152 + ryc. nlb., zł 24,—
- 5 PRACA ZBIOROWA — Badania klimatu lokalnego, s. 94 + ryc. nlb., zł 18,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Zagadnienia geografii przemysłu, s. 81 + ryc. nlb., zł 15,—

1965

- 1 M. STOPA — Rejony burzowe w Polsce, s. 100 + ryc. nlb., zł 18,—
- 2 B. OLSZEWICZ, Z. RZEPA — Katalog rękopisów geograficznych, s. 107, zł 24,—
- 3 T. KRZEMIŃSKI — Objaśnienia do mapy hydrograficznej Polski 1 : 50 000, okol. STREKOWA GÓRA, s. 36 + nlb., zł 12,—
- 4 PRACA ZBIOROWA — Polskie mapy rozmieszczenia ludności. Charakterystyka i przegląd bibliograficzny. Zasięg wpływów szkół średnich w rejonie Piły, s. 100 + ryc. i tab. nlb., zł 21,—
- 5 PRACA ZBIOROWA — Studia nad użytkowaniem ziemi — V, s. 65 + ryc. 2, tab. nlb., zł 18,—
- 6 A. PROCHOWNIK — Przemiany struktury osadniczo-rolniczej wsi powiatu proszowickiego od połowy XIX wieku do 1960 r., s. 159 + ryc. nlb., zł 24,—

1966

- 1 J. SZUPRYCZYŃSKI — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej 1 : 50 000, okol. SZAMOCIN
M. BOGACKI — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej 1 : 50 000 okol. PISZ, s. 90 + ryc. nlb., zł 21,—
- 2/3 PRACA ZBIOROWA — Użytkowanie ziemi w krajach Europy środkowo-wschodniej, s. 160 + ryc., tab. nlb., zł 24,—
- 4 PRACA ZBIOROWA — Atlas bilansu promieniowania w Polsce, s. 10 + tab. nlb. + ryc. nlb., zł 15,—
- 5 W. STANKOWSKI — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej 1 : 50 000, okol. REPTOWO
U. URBANIAK, J. KOTARBIŃSKI — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej 1 : 50 000, okol. GĄBIN, s. 110 + ryc. nlb., zł 18,—
6. B. TCHÓRZEWSKA — Zagadnienia bilansu wodnego rzek Nizin Środkowopolskich na przykładzie dorzecza Wilgi, s. 86 + ryc. i tab. nlb., zł 18.—

WYKAZ ZESZYTÓW DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ

za ostatnie lata

1967

- 1 PRACA ZBIOROWA — Użytkowanie ziemi w krajach Europy środkowo-wschodniej, s. 125 + nlb., tab., ryc., zł 27,—
- 2 E. DROZDOWSKI — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej — okol. CHEŁMNO
A. TOMCZAK — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej — okol. TORUN, s. 110 + ryc. nlb., zł 18,—
- 3/4 A. JELONEK — Ludność miast i osiedli typu miejskiego na ziemiach Polski od 1810 do 1960 r., s. 33 + tab. nlb. zł 21,—
- 5 PRACA ZBIOROWA — Rozwój komunikacji kolejowej i autobusowej w Polsce w okresie 1946—1965, s. 142 + ryc. nlb., zł 27,—
- 6 R. CZARNECKI — Stosunki wodne środkowej części dorzecza Opatówki, s. 79 + ryc. nlb., zł 27,—

1968

- 1 PRACA ZBIOROWA — National and Regional Atlases — Supplement for 1963—1967, s. 73, zł 21,—
- 2 M. STOPA — Temperatura powietrza w Polsce. Część I, s. 210, zł 30,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Land use Studies in East-Central Europe, s. 89, zł 24,—
- 4 PRACA ZBIOROWA — Problematyka i metody geografii rolnictwa w pracach Zakładu Geogr. Roln. IG PAN, s. 113, zł 24,—
- 5 PRACA ZBIOROWA — Objaśnienia do mapy geomorfologicznej okol. NOWOGRÓD — 1 : 50 000, s. 45 + tab. i mapy nlb., zł 18,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Abstrakty prac habilitacyjnych i doktorskich, 1967, s. 186, zł 30,—

1969

- 1 J. OSTROWSKI — Mapy hipsometryczne Polski, s. 173 + nlb. zł 27,—
- 2/3 PRACA ZBIOROWA — Analiza i ocena środowiska geograficznego powiatu ropczyckiego, s. 136 + nlb., zł 27,—
- 4 A. GAWRYSZEWSKI — Polskie mapy narodowościowe, wyznaniowe i językowe. Bibliografia za lata 1827—1967, s. 155, zł 24,—
- 5 PRACA ZBIOROWA — Użytkowanie ziemi i rolnictwo w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Wyniki badań, s. 163, zł 24,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Abstrakty prac habilitacyjnych i doktorskich, 1968.

1970

- 1 PRACA ZBIOROWA — Agricultural Typology Selected Methodological Materials, s. 60 + nlb., zł 15,—
- 2 PRACA ZBIOROWA — Materiały do klimatologii Polski, s. 118 + nlb., zł 21,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Badania fizyczno-geograficzne otoczenia Stacji Naukowo-Badawczej IG PAN w Szymbarku (Tom I), s. 72 + nlb., zł 18,—