

B.66. Rozp
640

ZESZYT I—IV

1947

ROCZNIK LXV

Seria A. ROZPRAWY

KOSMOS

POD REDAKCJĄ G. POLUSZYŃSKIEGO

WE WROCŁAWIU

WYDAWCA: POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

WYDANO Z ZASIŁKU MINISTERSTWA OŚWIATY

1948

ZESZYT I—IV

1947

ROCZNIK LXV

Seria A. ROZPRAWY

KOSMOS

POD REDAKCJĄ G. POLUSZYŃSKIEGO

WE WROCŁAWIU

WYDAWCA: POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

WYDANO Z ZASIŁKU MINISTERSTWA OŚWIATY

1948



Treść Tomu LXV. — 1947

(Sommaire du Volume LXV. — 1947)

		Str.
	1939 — 1947	1
1.	A. Jahn. — Utwory czwartorzędowe i morfologia doliny Bugu pod Sokalem. — (<i>Quaternary deposits and morphology of the valley of Bug-river near Sokal</i>)	9
2.	M. Turnau-Morawska. — Z mikrogeologii trzonu krystalicznego Tatr. — (<i>Microgeological researches in the central part of the crystalline Tatra</i>)	59
3.	W. Kuryłowicz i S. Ślopek. — O związku antygenowym pałeczek X_{19} i Rickettsji prowazeki. — (<i>The antigenic similarity between Proteus X_{19} and Rickettsia prowazeki</i>)	101
4.	J. Noskiewicz. — Dodatki i uzupełnienia do „Zarysu zoogeografii Polskiego Podola“ R. Kuntze i J. Noskiewicz. — (<i>Supplement to the „Outline of the zoogeography of the Polish Podolia“ by R. Kuntze and J. Noskiewicz</i>)	117
5.	H. Szarski. — Skąposzczety wodne zebrane w okolicach Krakowa w r. 1942. — (<i>Oligochaeta limicola found in the neighbourhood of Kraków in the year 1942</i>)	150
6.	S. Kapuściński. — Nowe dla fauny Polski Muchówki i Blonkówki, szkodniki owoców i nasion drzew i krzewów. — (<i>New for the Polish fauna Diptera and Hymenoptera, destructive insects of fruits and bushes</i>)	159
7.	J. Sokołowski. — Ssaki owadożerne i Gryzonie Gór Świętokrzyskich. — (<i>Insectivora and Rodentia from Góry Świętokrzyskie</i>)	169
8.	H. Krzemieniewska. — Śluzowce Pienin. — (<i>Myxomycetes of Pieniny</i>)	186
9.	W. Tymrakiewicz. — Poryblin jeziorny (<i>Isoëtes lacustris</i> L.) w jeziorach połud. Polesia — (<i>The new stations of Isoëtes lacustris L. in south Polesie</i>)	195
10.	J. Janiszewska. — O niektórych kryteriach służących do rozpoznawania stadiów larwalnych oraz przynależności gatunkowej larw z rodzaju <i>Contracoecum</i> Raillet-Henry 1912. — (<i>Sur</i>	

	<i>certain traits caractéristiques servant à reconnaître les stades larvaires et l'appartenance spécifique des larves du genre Contracoecum</i> Raillet-Henry 1912)	Str. 199
11.	W. Matuszkiewicz. — Przyczynek do poznania fotoklimatu runa leśnego. — (<i>A contribution to the knowledge of photoclimatic conditions in wood carpet associations</i>)	208
12.	W. i A. Matuszkiewiczowie. — Z badań nad fotoklimatem zespołów leśnych. — (<i>Some researches on the photoclimate of forest associations</i>)	224
13.	J. Maďalski. — Nowe stanowiska <i>Gagea spathacea</i> (Hayne) Salisb. we wschodniej części Europy środkowej. — (<i>New localities of Gagea spathacea (Hayne) Salisb. in eastern parts of Central Europe</i>)	233
14.	W. Tymrakiewicz. — Lasy i lesiste torfowiska między Stochodem i Stwigą na Polesiu. — (<i>The woods between the rivers Stochód and Stwiga in Polesie</i>)	261

1939 — 1947.

Oddając do rąk swoich członków a również wszystkich swoich przyjaciół i czytelników w kraju i za granicą ten pierwszy powojenny, a w ogólnej kolejności 64-ty tom „Kosmosu“ Seria A, musi Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika spełnić przede wszystkim żałobny obowiązek, musi oddać cześć pamięci Tych wszystkich, co czasu wojny i z przyczyn z wojną związanych na zawsze z szeregów Towarzystwa odeszli.

Liczba ich jest niemała. Udoskonalone sposoby wojowania zebrały bogaty plon z szeregów Towarzystwa, jednak wykruszyła je nie tyle wojna, co bezprzykładne i zimną premedytacją kierowane barbarzyństwo niemieckiego okupanta.

Tych, co padli na polu walki w obronie ojczyzny, cywilizacji i ludzkości, opłakaliśmy serdecznie, krzepiła nas jed-

Le présent, 64-ème volume du „Kosmos“, Série A, est en même temps le premier qui ait été publié depuis la guerre. En mettant cette publication à la disposition de nos membres, amis et lecteurs en Pologne et à l'étranger, la Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika (Société polonaise des naturalistes Copernic) se sent, avant tout, le triste devoir de rendre hommage à tous ceux de nos membres qui, pendant la guerre ou à la suite de ses conséquences, ont quitté à jamais nos rangs.

Leur nombre, hélas, n'est que trop élevé. Le perfectionnement de l'art de guerre a certainement contribué à cette riche moisson de mort, mais la guerre, toute cruelle qu'elle fut, n'aurait pu faire autant de vide dans nos rangs que n'y fit l'occupation allemande, sans exemple dans sa fureur barbare et sa préméditation froide.

Tous ceux qui sont morts dans des luttes pour la défense de la Patrie, de la Civilisation et de l'Humanité — nous

nak myśl, że ofiarą swego życia wypełnili zaszczytny obowiązek żołnierski; nie możemy natomiast i nie wolno nam przeboleć i zapomnieć tych, których zwyrodniały i oszalały żądza panowania nad światem militarysta teutoński męczył i mordował w obozach koncentracyjnych i więzieniach, rozstrzeliwał, ścinał toporem i wieszał na ulicach i placach naszych miast.

Giął w ten sposób kwiat naszej młodzieży, ginęli wśród najwymiślniejszych tortur zgrzybiali starcy i dzieci prawie — komory gazowe i krematoria, to tylko niektóre szczegóły ich martyrologii, piętnem hańby znaczącej kulturę naszego wieku.

Nielicznym tylko udało się przetrwać piekło więzień i obozów i ująć z nich z życiem, większość z nich jednak dogo-

les avons pleurés du fond de notre coeur — mais leur mort nous fut cependant rendue moins amère par la fière conviction que leur sacrifice n'était que l'accomplissement du noble devoir de soldat. Par contre nous ne saurons pleurer assez, et ne pourrons oublier jamais tous ceux qui sont tombés victimes du militarisme teuton — produit dégénéré d'une folle tyrannie tendant à dominer le monde — ceux qui périrent torturés, assassinés dans des camps de concentration et dans des prisons, ceux qui sont morts fusillés, décapités et pendus dans les rues et sur les places publiques de nos villes.

La fleur de notre jeunesse, enfants au seuil de l'adolescence et vieillards octogénaires mourraient ainsi dans les tortures les plus atroces. Des chambres à gaz et des crematoires, voilà les étapes de leur longue martyrologie — stygmates de honte et d'infamie de notre siècle.

Parmi ceux auxquels il a été donné de sortir vivants de l'enfer des prisons et des camps, combien ont été bientôt rejoints

niła śmierć już w domu, na wolności. Zrujnowani fizycznie marli z wycieńczenia lub chorób nabytych w niemieckiej niewoli.

Na tym nie koniec jeszcze ofiar — niedostatek a często — kroć i wprost nędza, wywołana bezwzględnością okupanta i ciągle z jego strony szykany zrujnowały niejedno zdrowie i niejedno życie skróciły. Wielu wreszcie przepadło bez wieści.

Wszystkim Członkom swoim, którzy ofiarnie życie w obronie Ojczyzny, ludzkości i kultury oddali, Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika składa niniejszy tom w zasłużonym hołdzie.

Oto Ich, niezupełna zresztą lista:

par la mort dans leurs maisons, en pleine liberté. Exténués et minés par des maladies contractées dans la prison allemande, ils n'ont jamais pu se redresser.

La liste des victimes se complète encore de tous ceux dont la vie fut abrégée par l'indigence et la misère auxquelles les eut voués la cruauté de l'occupant et des disparus dont il ne reste aucun signe de vie...

Le présent volume est donc un hommage respectueux à ceux de nos membres qui ont donné leurs vies pour la défense de la Patrie, de la Civilisation et de l'Humanité.

Et voici leur liste, d'ailleurs incomplète:

- 1) Jerzy Adamowicz, mgr, przepadł bez wieści — *disparu.*
- 2) Witold Adolph, dr, zmarł — *mort.*
- 3) Jan Badian, dr asyst., zamordowany — *assassiné.*
- 4) Wacław Bader, dr prof., zmarł — *mort.*
- 5) Adolf Beck, dr prof., zamordowany — *assassiné.*
- 6) Kazimierz Białoszewicz, dr prof., zmarł — *mort.*
- 7) Ryszard Bichler, dr prof., zmarł — *mort.*
- 8) Arnold Bolland, dr prof., zmarł śmiercią samobójczą po powrocie z obozu w Sachsenhausen — *suicidé après le retour du camp Sachsenhausen.*

- 9) Bolesław Bujalski, dr, zmarł w więzieniu — *mort en prison.*
- 10) Odo Bujwid, dr prof., zmarł — *mort.*
- 11) Stanisław Burzyński, dr, zmarł — *mort.*
- 12) Maksymilian Chejfec, dr, zamordowany — *assassiné.*
- 13) Tadeusz Chrząszcz, dr prof., zmarł — *mort.*
- 14) Jerzy Chwalibogowski, dr, zmarł w więzieniu — *mort en prison.*
- 15) Czeszyk-Bąkowska, zmarła — *morte.*
- 16) Stefan Drzewicki, dr, przepadł bez wieści — *disparu.*
- 17) Andrzej Dunajewski, mgr, zmarł — *mort.*
- 18) Bohdan Dzikowski, inż., przepadł bez wieści — *disparu.*
- 19) Karol Dzięwoński, dr inż. prof., zmarł — *mort.*
- 20) Seweryn Dziubałtowski, dr prof., zmarł — *mort.*
- 21) Bohdan Dyakowski, prof., zmarł — *mort.*
- 22) Aleksander Elkner, dr doc., więzień Oświęcimia, zmarł — *prisonnier au camp Oświęcim (Auschwitz), mort.*
- 23) Wilhelm Friedberg, dr prof., zmarł — *mort.*
- 24) Benedykt Fuliński, dr prof., zmarł — *mort.*
- 25) Józef Gabański, inż., zginął bez wieści — *disparu.*
- 26) Tadeusz Garbowski, dr prof., zmarł w Sachsenhausen — *mort à Sachsenhausen.*
- 27) Napoleon Gąsiorowski, dr prof., zmarł — *mort.*
- 28) Marian Gieszczykiewicz, dr prof., zmarł w Oświęcimiu — *mort à Oświęcim.*
- 29) Emil Godlewski, dr prof., zmarł — *mort.*
- 30) Zygmunt Godyń, zaginiony — *disparu.*
- 31) Zygmunt Gołabek, mgr, poległ na polu walki — *tombé au champ d'honneur.*
- 32) Edward Hamerski, dr doc., zamordowany — *assassiné.*
- 33) Henryk Hoyer, dr prof., zmarł — *mort.*
- 34) Stanisław Jakubisiak, dr doc., zmarł — *mort.*
- 35) Stanisław Janicki, dr, zamordowany — *assassiné.*
- 36) Antoni Jankowski, zmarł — *mort.*
- 37) Jerzy Jarocki, dr doc., zmarł — *mort.*

- 38) Stanisław Kalandyk, dr prof., zamordowany — *assassiné*.
- 39) Bogusław Kalocsay-Kalusza, dr, zmarł — *mort*.
- 40) Stanisław Klimek, dr doc., zginął w obronie Warszawy — *mort en défense de Varsovie*.
- 41) Mięczysław Konopacki, dr prof., zginął podczas oblężenia Warszawy — *mort pendant le siège de Varsovie*.
- 42) Stefan Kopeć, dr prof., rozstrzelany — *fusillé*.
- 43) Kazimierz Kostanecki, prof. dr h. c. Uniw. w Aberdeen, Genewie i Padwie, zmarł w obozie w Sachsenhausen — *dr h. c. des universités d'Aberdeen, de Gèneve et de Padoue, mort dans le camp Sachsenhausen*.
- 44) Franciszek Kowalski, zmarł — *mort*.
- 45) Ludwik Kowalski, dr, zmarł — *mort*.
- 46) Jan Kozak, dr prof., zmarł w obozie w Sachsenhausen — *mort dans le camp Sachsenhausen*.
- 47) Stanisław Kozik, dr, zmarł — *mort*.
- 48) Zygmunt Koźmiński, dr doc., zmarł z ran odniesionych na polu walki — *mort à la suite des blessures au champ d'honneur*.
- 49) Alojzy Kozłowski, asyst., wywieziony, zmarł na Sybirze — *déporté, mort en Sibérie*.
- 50) Leon Kozłowski, dr prof., zmarł od bomby lotniczej — *tué par la bombe*.
- 51) Feliks Krawiec, dr, poległ na polu walki — *tombé au champ d'honneur*.
- 52) Jerzy Kremky, dr kustosz, zmarł — *mort*.
- 53) Stefan Kreutz, dr prof., zmarł — *mort*.
- 54) Stanisław Krogulski, mgr, zamordowany w Katyniu — *assassiné a Katyn*.
- 55) Seweryn Krzemieniewski, dr prof., zmarł — *mort*.
- 56) Włodzimierz Kulmatycki, dr, zamordowany — *assassiné*.
- 57) Roman Kuntze, dr prof., rozstrzelany — *fusillé*.
- 58) Zofia Kuntze, dr, zmarła od ran podczas powstania warszawskiego — *morte à la suite des blessures, pendant l'insurrection de Varsovie*.

- 59) Kazimierz Kwietniewski, dr prof., zmarł — *mort.*
- 60) Donat Langauer, dr prof., zmarł tragicznie — *mort.*
- 61) Jerzy Lilpop, dr kustosz, zmarł — *mort.*
- 62) Alfred Lityński, dr doc., zmarł — *mort.*
- 63) Bronisław Longchamps de Berrier, dr, zamordowany — *assassiné.*
- 64) Edward Loth, dr prof., zmarł podczas powstania warszawskiego — *mort pendant l'insurrection de Varsovie.*
- 65) Antoni Łomnicki, dr prof., zamordowany — *assassiné.*
- 66) Paweł Łoziński, dr prof., zmarł po powrocie z obozu w Sachsenhausen — *mort après retour du camp Sachsenhausen.*
- 67) Walerian Łoziński, dr prof., zmarł — *mort.*
- 68) Anna Mann, zamordowana — *assassiné.*
- 69) Ludwik Masłowski, zmarł we więzieniu — *mort en prison.*
- 70) Marian Masłowski, inż., zmarł — *mort.*
- 71) Edward Mazur, dr, zmarł — *mort.*
- 72) Romuald Minkiewicz, dr prof., zmarł z ran podczas powstania warszawskiego — *mort à la suite des blessures pendant l'insurrection de Varsovie.*
- 73) Stanisław Minkiewicz, dr doc., zmarł — *mort.*
- 74) Ludwik Monowid, zamordowany — *assassiné.*
- 75) Ambroży Moszyński, dr doc., zmarł — *mort.*
- 76) Władysław Murczyński, zmarł — *mort.*
- 77) Stanisław Niemczycki, dr prof., zmarł — *mort.*
- 78) Jan Nowak, dr prof., zmarł po powrocie z obozu w Sachsenhausen — *mort après retour du camp Sachsenhausen.*
- 79) Witold Nowicki, dr prof., zamordowany — *assassiné.*
- 80) Kurt Obitz, dr, zmarł — *mort.*
- 81) Borys Ogijewicz, dr, zmarł — *mort.*
- 82) Tadeusz Ostrowski, dr prof., rozstrzelany — *fusillé.*
- 83) Józef Paczowski, dr prof., zmarł — *mort.*
- 84) Leon Padlewski, dr prof., zmarł — *mort.*
- 85) Stanisław Pawłowski, dr prof., rozstrzelany — *fusillé.*
- 86) Kazimierz Passowski, dr, zmarł — *mort.*

- 87) Jan Pawłowicz, inż., poległ podczas obrony Warszawy — *mort en defense de Varsovie.*
- 88) Kazimierz Piech, dr prof., zmarł — *mort.*
- 89) Stanisław Pilat, dr prof., zamordowany — *assassiné.*
- 90) Maria Polaczek, dr, zmarła w czasie powstania w Warszawie — *morte pendant l'insurrection de Varsovie.*
- 91) Jan Poratyński, dr, zmarł — *mort.*
- 92) Józef Przyborowski, dr prof., zmarł śmiercią samobójczą — *suicidé.*
- 93) Fryda Pupiska, mgr, rozstrzelana — *fusillée.*
- 94) Cýryl Ratajski, zmarł — *mort.*
- 95) Karolina Reiss, dr, zamordowana — *assassiné.*
- 96) Wojciech Rogala, dr prof., zmarł — *mort.*
- 97) Feliks Rogoziński, dr prof., zmarł w obozie w Sachsenhausen — *mort dans le camp Sachsenhausen.*
- 98) Jan Romaniszyn, zmarł — *mort.*
- 99) Wacław Roszkowski, dr prof., zmarł od ran w czasie powstania warszawskiego — *mort à la suite des blessures pendant l'insurrection de Varsovie.*
- 100) Witold Roszkowski, dr prof., zmarł — *mort.*
- 101) Jan Ryłski, asyst., zmarł — *mort.*
- 102) Michał Siedlecki, dr prof., zmarł w obozie w Sachsenhausen — *mort dans le camp Sachsenhausen.*
- 103) Piotr Słomiński, dr prof., zginął podczas powstania warszawskiego — *mort pendant l'insurrection de Varsovie.*
- 104) Jerzy Smoliński, dr prof., zmarł w obozie w Sachsenhausen — *mort dans le camp Sachsenhausen.*
- 105) Stefan Stobiecki, inż., zmarł — *mort.*
- 106) August Stockel, zmarł — *mort.*
- 107) Michał Strankowski, zginął w powstaniu warszawskim — *mort dans l'insurrection de Varsovie.*
- 108) Stanisław Sumiński, zginął w obozie w Majdanku — *mort dans le camp Majdanek.*
- 109) Walery Swederski, dr adiunkt, zmarł — *mort.*
- 110) Michał Świątkiewicz, dr, zmarł — *mort.*

- 111) Bohdan Świdorski, dr prof., zmarł po pobycie w Oświęcimiu — *mort après retour du camp Oświęcim.*
 - 112) Szymon Tenenbaum, dr, zmarł — *mort.*
 - 113) Tadeusz Trella, zmarł — *mort.*
 - 114) Jan Tur, dr prof., zmarł — *mort.*
 - 115) Teodor Vieweger, dr prof., zmarł — *mort.*
 - 116) Władysław Vorbrot, dr prof., zmarł po powrocie z obozu w Sachsenhausen — *mort après retour du camp Sachsenhausen.*
 - 117) Stefan Blank-Weissberg, dr, zmarł — *mort.*
 - 118) Zygmunt Weyberg, dr prof., zmarł — *mort.*
 - 119) Kasper Weygel, dr prof., zamordowany — *assassiné.*
 - 120) Tadeusz Wielgosz, dr prof., zmarł — *mort.*
 - 121) Witold Wilkosz, dr prof., zmarł — *mort.*
 - 122) Jerzy Wiszniewski, dr doc., poległ w powstaniu warszawskim — *mort dans l'insurrection de Varsovie.*
 - 123) Jan Włodek, dr prof., zmarł w obozie w Sachsenhausen — *mort dans le camp Sachsenhausen.*
 - 124) Tadeusz Zawadzki, dr, zmarł — *mort.*
 - 125) Lech Zbyszewski, dr prof., zmarł — *mort.*
 - 126) Mirosław Zieliński, dr, zmarł — *mort.*
 - 127) Leon Herszmann, mgr., zginął w ghetcie w Wilnie — *mort au ghetto à Vilno.*
 - 128) Leon Huszcza, inż., zmarł — *mort.*
 - 129) Kazimierz Jantzen, dr. prof., zmarł — *mort.*
 - 130) Ryszard Kruszyński, mgr., zginął w Katyniu — *mort à Katyn.*
 - 131) Kazimierz Pelczar, dr. prof., rozstrzelany — *fusillé.*
 - 132) Bronisław Rydzewski, dr. prof., zmarł — *mort.*
 - 133) Edward Sucharda, dr. prof., zmarł — *mort.*
 - 134) Józef Trzebiński, dr. prof., zmarł — *mort.*
 - 135) Mikołaj Taranowski, dr., rozstrzelany — *fusillé.*
-

UTWORY CZWARTORZĘDOWE I MORFOLOGIA DOLINY BUGU POD SOKAŁEM

(Quaternary deposits and morphology of the valley of Bug-river near Sokal).

Napisał

ALFRED JAHN

TREŚĆ

1. Powierzchnia podczwartorzędowa
2. Utwory czwartorzędowe (część opisowa)
3. Próba stratygrafii czwartorzędu doliny Bugu
4. Terasy doliny Bugu
5. Morfogenez a i wiek przełomowej doliny Bugu
6. Dolina Bugu w okresie zlodowaceń

Studia morfologiczne i geologiczne, zmierzające do wyjaśnienia genezy północnej krawędzi Podola powinny — według zgodnej opinii badaczy zajmujących się tym problemem — nie tylko ograniczać się do prostoliniowej i stosunkowo wąskiej formy krawędziowej, lecz objąć również obszary sąsiednie, zwłaszcza leżące na północ od progu podolskiego; konieczność tak pojętych badań krawędzi Podola uzasadniają Czyżewski i Zierhoffer (3) oraz Malicki (19).

Uznając słuszność tych założeń przystąpiłem w 1938 r. w ramach prac „Komisji dla badań półn. krawędzi Podola“ do systematycznych studiów nad morfologią i dyluwium Nadbuża. Celem tych badań było poznanie ostatniej fazy rozwoju

morfologicznego krawędzi Podola przez ustalenie pochodzenia, jak też kompletnej stratygrafii utworów czwartorzędowych Nadbuża. Pierwszy odcinek badań (w r. 1938, 39) objął okolice Sokala, teren pod tym względem może najważniejszy, gdyż pozwalający określić pozycję stratygraficzną utworów glacialnych i fluwioglacialnych Nadbuża. Niemniej zaś ważne morfologiczne znaczenie tego obszaru polega na tym, że dolina Bugu, przecinając w poprzek Grzędę Sokalską, posiada tu formy wyraziste, na podstawie których można w pewnej mierze poznać stadia rozwoju rzeźby Nadbuża.

Bug, wypływając z krawędzi Podola (kotlina Kotłowska, Złoczówka) płynie płytka, zabagniona dolina aż do Kamionki Strum., gdzie wkracza w swój pierwszy przełom, wytworzony w poprzek płaskiego wału kredowego. Dalej, ku północy płynie znów Bug niezdecydowanym biegiem, płytko wcięty w utwory czwartorzędowe, a połączywszy się koło Krystynopola z Rata i Sołokiją, przebija się doliną przełomową przez Grzędę Sokalską.

Pod nazwą „Grzędy Sokalskiej“ wyróżnia się dziś podłużną wyżynę, ciągnącą się od Roztocza (w okolicach Tomaszowa) po pasmo Pełczańsko-Mizockie¹⁾. Wyżyna ta w postaci równoleżnikowego wału zamyka od północy niskie, podmokłe kotliny górnego Bugu i Styru. Charakter grzbietu typu grzęd Nadbuża posiada jedynie zachodnia część Grzędy Sokalskiej (po Bug), natomiast połąć wschodnia leżąca w dorzeczu Styru wykazuje znaczniejsze rozczłonkowanie, rozplaszczając się, przechodząc bez wyraźnej granicy w Wyżynę Wołyńską.

Przełom Bugu przez Grzędę Sok. ciągnie się na długości 25 km od Krystynopola po Starogród; jest on doliną asymetryczną, przy stromo nachylonym jednolitym zboczu wschodnim a połogim, sterasowanym zboczu zachodnim. Jest to typ

¹⁾ Podział krajobrazowy Wołynia przeprowadził na podstawie analizy map wysokości względnych i górnych poziomów denudacyjnych A. Borusiewicz (1). Studium jego dostarcza przekonujących dowodów, pozwalających traktować Grzędę Sokalską jako odrębną a ważną jednostkę krajobrazową Wołynia.

asymetrii charakterystyczny dla dolin południowo-wschodniej Polski, zwłaszcza znany na Podolu.

1. Powierzchnia podczwartorzędowa

Budowa geologiczna Grzędy Sok. jest dziś na ogół mało znana. Bowiem na przestrzeni całej wyżyny zalega zwarta powłoka osadów czwartorzędowych, głównie lessów, zakrywających starsze utwory. Jedynie w głębszych wcięciach erozyjnych na zboczach doliny Bugu oraz w nielicznych odkrywkach sztucznych ukazuje się spod pokrywy lessów jasno-szary margiel górno-kredowy. Margiel ten jest skałą silnie wapnistą, dość zwięzłą i mało spękaną²⁾, w kontakcie z utworami czwartorzędowymi strop kredy jest zazwyczaj silnie rozmiękczony, tworząc jasno-popielatą, białawą glinę.

Ogólny kształt powierzchni kredowej daje się najlepiej prześledzić wzdłuż prawego zbocza doliny przełomowej Bugu. Zbocze to jest silnie podcięte przez rzekę, dając dobre odsłonięcia kredy i utworów czwartorzędowych. Posuwając się od południa ku północy stwierdzamy następującą zmianę w położeniu kontaktów kredy i czwartorzędu ponad poziomem rzeki: Wólka Poturzycka 10 m, Poturzyca 21 m, [odkr. 9]³⁾, Sokal — cegielnia 28 m [odkr. 15], Sokal-Walawka 20 m [odkr. 19], Skomorochy 7—11 m [odkr. 23], Zdżary Wielkie 20 m. Jak z powyższego zestawienia wynika powierzchnia kredy na ogół podnosi się od południowych brzegów ku środkowi Grzędy Sok., osiąga swoją kulminację w okolicy Sokala, dalej zaś obniżając się ku północy podnosi się na brzegach kotliny Zamojskiej.

Margiel kredowy, tworzący zasadniczą podbudowę Grzędy Sok. jest niewątpliwie tą skałą, która nadaje wyżynie ogólny kształt płaskiego grzbietu. Jak się jednakże przedstawia

²⁾ Nieliczne spękania, jakie obserwowałem na zboczach doliny Bugu w Skomorochach, posiadały na ogół przebieg prostopadły do kierunku doliny, a więc W—E.

³⁾ W nawiasach kwadratowych podano liczby porządkowe odkrywek, zaznaczonych na mapie.

w szczegółach wpływ rzeźby powierzchni kredowej na formy terenu — nie da się dziś jeszcze w zupełności określić. Miąższość bowiem utworów czwartorzędowych, a w szczególności lessów, maskujących rzeźbą powierzchni kredowej, jest dość znaczna — a co ważniejsze zmienna nawet na bardzo małych odcinkach. Hilber (7) oceniał miąższość lessów w zachodniej części Grzędy Sok. na ok. 68 m, Uhlig (55) szacuje ją tylko na 10—12. Jeśli ci autorzy, rozporządzając małą ilością odkrywek, mieli skłonność w pewnych przypadkach do przeceniania lub niedoceniania grubości lessów — to jednakże jest faktem niewątpliwym, że miąższość utworów czwartorzędowych podlega dużym wahanom. Oto kilka przykładów:

Na zachodnim skłonie wierzchowiny, rozciągającej się tuż nad Sokalem, miąższość lessów wraz z podścielającą je cienką warstwą moreny dennej nie przekracza 5 m. Wysokość wierzchowiny wynosi tu 225 m, kreda zaś osiąga 220 m: cegielnię Sokala [odkr. 15—17]. W odległości zaledwie 3 km ku wschodowi w kolonii Horków grubość glin dyluwialnych przekracza już 20 m. Studnie południowego krańca wsi, założone w wysokości 235 m, przebijają kredę w głębokości 213 m. Na tym przykładzie stwierdzamy niezgodność nachylenia powierzchni dzisiejszej (która podnosi się w kierunku Horkowa) z powierzchnią kredową (która opada w tym samym kierunku).

W Boratynie, na polach rozparcelowanego folwarku (wys. bezwzgl. 238—245) miąższość czwartorzędu wynosi 15—20 m. Kreda podnosi się tu do 230 m [odkr. 5, 6]. Na zboczach południowych tej wierzchowiny powierzchnia kredy opada znacznie łagodniej aniżeli dzisiejsza powierzchnia terenu; miąższość pokrywy czwartorzędowej zmniejsza się w dół zboczy.

Zgodny przebieg posiada powierzchnia wyżyny z powierzchnią podczwartorzędową w północnej części Grzędy Sok., w Steniatynie. Lessy, odsłonięte tutaj w młodych wcięciach erozyjnych, żywo przypominających krajobraz Michałowszczyzny k. Lwowa czy Żołobów k. Krzemienica, posiadają na ogół stałą miąższość w granicach od 7 do 10 m. Kreda sięga tutaj do wysokości 211 m.

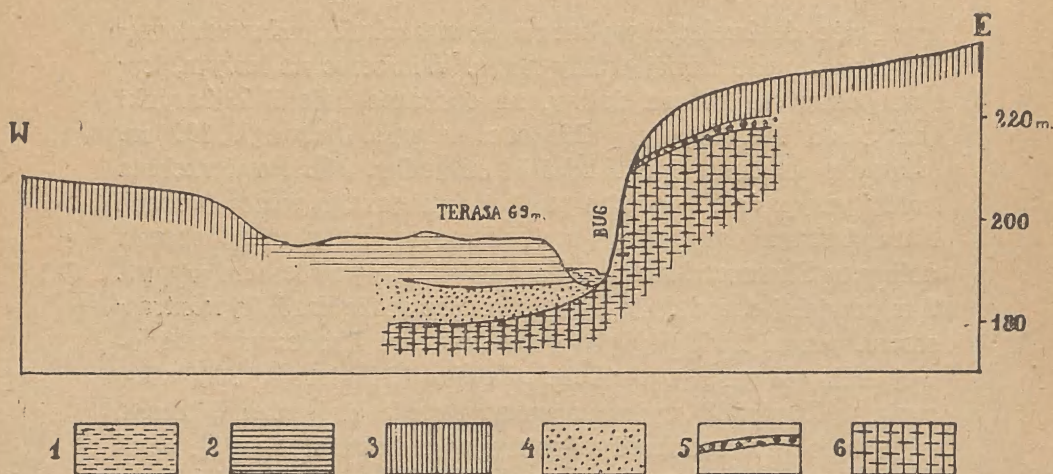
Duże deniwelacje wykazuje powierzchnia podczwartorzędowa w obrębie samej doliny Bugu. Wiercenie na lewym, lessem pokrytym zboczach doliny, na obszarze kolonii Zdżarynki (na S od Horodłowie), założone w wys. bezwzgl. 199 m, osiągnęło kredę w głębokości 28 m [odkr. 24]. Powierzchnia kredy przypada tutaj 16 m poniżej dzisiejszego poziomu rzeki. Natomiast na przeciwnym, podmytym przez rzekę zboczach doliny w Skomorochach, kreda odsłania się pod lessem w wys. 7 m powyżej dna doliny. Podobnie, lecz może bardziej kontrastowo, przedstawia się profil poprzeczny przedczwartorzędowej doliny Bugu ⁴⁾ w okolicach Zawiszni i Poturzycy. W wierceniu w Zawiszni, wykonanym na terasie dyluwialnej Bugu, natrafiono na strop kredy dopiero w głębokości 15 m ⁵⁾, czyli około 8 m poniżej poziomu rzeki. Po przeciwnej zaś stronie Bugu kreda odsłania się na stromym brzegu w wysokości 10 m, nieco zaś dalej przy drodze w Babińcu 21 m ponad poziom rzeki. Powierzchnia kredowa wschodnich zboczy doliny zapada tu bardzo stromo pod dyluwialne i aluwialne osady denne Bugu (ryc. 1).

W obydwu profilach poprzecznych podczwartorzędowej doliny Bugu (Zdżarynki i Zawisznia) stwierdzamy, że niższe wartości tych profili są położone wzdłuż zachodnich zboczy dzisiejszej doliny. **Oś współczesnej doliny w stosunku do rynny podczwartorzędowej uległa przesunięciu ku wschodowi.**

Na charakter i wielkość spadku powierzchni kredowej wzdłuż doliny Bugu rzuca pewne światło zestawienie pomiarów bezwzględnej wysokości tej powierzchni w trzech wierceniach, dotychczas znanych z tego obszaru. Oprócz dwu wyżej wspomnianych profili biorę również pod uwagę wiercenie

⁴⁾ Nazywając rynnę powierzchni kredowej, ciągnącej się pod dzisiejszą doliną Bugu „przedczwartorzędową doliną Bugu“, uprzedzam fakt, którym bliżej zajmę się w następnych rozdziałach, że osady rzeczne i jeziorne wypełniające tę rynnę, są wieku holocenińskiego, jak też pleistocenińskiego.

⁵⁾ Ustna informacja udzielona mi łaskawie przez Prof. Jana Samsonowicza.



Ryc. 1. Przekrój poprzeczny doliny Bugu na linii Poturzyca—Zawisznia.
 1 — muły i torfy dolinne, 2 — gliny warstwowe (less fluwiatylne), 3 — less subaeryczny,
 4 — fluwiogłazła doliny, 5 — morena, 6 — kreda.

Szafra (40) k. Krystynopola, które przebiło kredę 18 m poniżej poziomu Sołokiji u jej ujścia do Bugu.

Idąc od południa ku północy mamy:

	Krystynopol	Zawisznia	Żdzarynki
wys. bezwzgl.			
kredy w m	171	180	170

W świetle tych cyfr profil podłużny powierzchni kredowej przedstawia się w postaci garbu, rozdzielającego poprzecznie przedczwartorzędową dolinę Bugu na dwa odcinki o przeciwnych spadkach.

2. Utwory czwartorzędowe (część opisowa)

Z rzeźbą powierzchni kredowej wiąże się wykształcenie utworów czwartorzędowych. W obszarach wyższych, na grzbietach kredowych, dominują osady lodowcowe i eoliczne (morena, less), w obniżeniach zaś przeważają utwory akumulacji wodnej — piaski i gliny warstwowe. Te dwa typy osad-

dów dość ściśle rozgranicza poziomica 200 m. Właściwa Grzęda Sok., pokryta lessem, odcina się wyraźnie od piaszczystych obszarów niżowych — a więc niziny Raty (Nadbuże) na południu i padolu Zamojskiego na północy. Obniżenia te łączy dolina Bugu, wzdłuż której odsłaniają się głównie gliny warstwowane, rzadziej piaski.

Dyluwium niziny Raty. Odkrywki piasków, budujących wielką, wydumą powierzchnię na południe od Grzędy Sok., spotyka się na zboczach doliny Raty. Najbardziej kompletny profil odsłania się w Parchaczu, wzdłuż wschodniego podcięcia Raty [odkr. 2]. W profilu tych występują od góry:

1. Piaski wydumowe, jasne, nierównoziarniste z domieszką żwirików krystalicznych, przegrodzone w połowie warstewką humusową, czarną (grubość 20—30 cm), posiadającą przebieg falisty, miąższość 1—1,5 m
2. Warstewka piaszczysta, orszynowa 0,3—0,5 m
3. Piasek brudno-żółty, mulisty, warstwowany . 1,3—1,5 m
4. Piaski żółte i żółto-rdzawe z ziarenkami skaleni, gliniaste, przegradzane warstewkami iłu piaszczystego, szarego z detrytusem roślinnym 2,0 m
5. Piasek czysty, miałki, jasno-żółty, średnioziarnisty, warstwowany, zawierający oprócz ziarn kwarcowych dość obfite ziarna skaleni (czerwone, różowe, brązowe) z domieszką luźnie rozrzuconych żwirików granitowych i krzemiennych, o średnicy nie przekraczającej na ogół 1 cm —0,5 m
6. Glinka plastyczna żółtawo-szara 0,5 m
7. Il ciemno-szary, piaszczysty, drobno warstwowany z pokruszoną fauną w warstwie stropowej (*Pupilla muscorum* Mull, *Pupilla cupa* Jan, *Succinea oblonga* Drap). Powierzchnia iłów falista, odsłania się ponad poziomem rzeki 2,5 m

Profil powyższy w połączeniu z profilem wiercenia Sz a f e r a (40) w Krystynopolu da nam pełny obraz przekroju utworów czwartorzędowych. Wiercenie w Krystynopolu zostało założone na niższej terasie Sołokij. Przebito utwory od góry:

1. Glina warstwowana 0,5 m
2. Piaski, zawierające żwirki krystaliczne . . . 3 m
3. Ił niebieskawy, piaszczysty, drobnowarstwowany,
zawierający florę arktyczną (dryjasową) . . . 11,80 m
4. Piaski i żwiry bez materiału północnego . . . 4 m
5. Kreda.

Sz a f e r scharakteryzował iły jako utwór zaśliskoowy, zaś spagowe piaski i żwiry uważał za osady preglacjalne.

Odkrywki nad Ratą, jak też wiercenie w Krystynopolu, informują, że najstarszym utworem czwartorzędowym Nadbuża, przylegającego do południowych brzegów Grzędy Sok., utworem będącym tu podłożem szeroko rozprzestrzenionych piasków, są — oprócz spagowych żwirów pochodzenia lokalnego — jeziorne iły piaszczyste. Powierzchnia iłów jest zniszczona, urzeźbiona, w Parchaczu ok. 3 m wyżej wzniesiona aniżeli w Krystynopolu; jest to niewątpliwie powierzchnia erozyjna.

Dalsze odsłonięcia piasków dyluwialnych, których kompletny przekrój śledziliśmy w profilu Parchackim, są widoczne nad Sołokiją. Kępa z 201 (mapa 1:75000), mylnie przez Ł o m n i c k i e g o (16) zaznaczona jako lessem pokryta, jest zbudowana z piasków warstwowanych [odkr. 3]. Piaski te występują tuż obok lessu — lecz niestety brak odsłonieć nie pozwolił stwierdzić, czy wkraczają one pod lub nad pokrywę lessową. Nieco ku E w Waniowie utwory serii piaszczystej zalegają na garbie kredowym. W wykopie w środku wsi piaski miąższości 2,5 m występują bezpośrednio na siwej, ciężkiej glinie marglistej (rozlasowana kreda).

Przerobione wtórnie przez wodę lub przewiane piaski dyluwialne widoczne są na całej powierzchni niziny Raty. Piaski wydmore bywają zazwyczaj oddzielone od niżej leżących piasków warstwowanych poziomem orsztynowym (wartswa 2 w profilu parchackim). Ciągłą się te utwory na równinnym obszarze od Ostrowa przez Gruszów. Na prawym brzegu Raty (Parchacz) a dalej Bugu (Wołswin, Bendiucha, Wólka Porturzycka, Komarów) zdobywają przewagę wśród utworów powierzchniowych piaski wydmore. Zjawisko to przejawia się

morfologicznie w ukazywaniu się wydm. Jako utwór eoliczny zalegają dziś piaski wydymowe w dość różnorodnych położeniach; bądź to wkraczają na kredę (Waniów, Głuchów, Gruszów, Wołswin) lub less, bądź też sypią się nawet na najmłodsze, denne utwory aluwialne Bugu (Horodyszcze Bazylikańskie). Dla piasków wydymowych jest charakterystyczna duża zmienność rozmieszczanie hipsometrycznego. Wprawdzie znajdują się one najczęściej na terasie dyluwialnej Bugu i Raty w wysokości 195—205 m, lecz niekiedy sięgają, jak np. na wschód od Wólki Poturzyckiej, do 210, a nawet do 220 m (Bażantarnia).

Wzdłuż południowej granicy Grzędy Sok. ukazują się pośród piasków wzgórza kredowe, pokryte na powierzchni ciężką gliną siwą i rędziniami. W glince tkwią luźnie rozrzucone głązy eratyczne. Z obszaru nad Bugiem i Ratą wymienimy tu wzgórza Waniowa i Gruszowa na zachodzie i Wołswina i Poździejka na wschodzie⁶⁾. Wśród żwirów przeważają dobrze otoczone głązy kwarcytowe o średnicy około 1-go dm oraz krzemienie (nieco mniejsze). Występują również, lecz w mniejszych ilościach, skały krystaliczne. W Gruszowie należą tutaj głównie granity, amfibolity, otoczaki czystego kwarcu. W Poździejku znalazłem tylko jeden odłamek czerwonego porfiru.

⁶⁾ Szereg wzgórz kredowych, ciągnących się od Uhnowa po Radziechów, pokrytych cienką warstwą marglistej glinki kredowej z luźnie rozrzuconymi gładzami narzutowymi, był dotychczas mylnie przez Łozińskiego (18) interpretowany jako pas moren czołowych najstarszego zlodowacenia polskiego. Łoziński popełnił tu ten sam błąd co Tutkowski (50), który za moreny czołowe uważał wzgórza południowego Połesia (Rühle 30). Stosunki morfologiczne i budowa geologiczna wzgórz nad Sołokiją, jak również skład materiału eratycznego przemawiają (na co zwrócił uwagę Nowak 21) przeciwko hipotezie Łozińskiego. Sprawę tę omówię obszerniej w świetle własnych obserwacji terenowych, dotyczących składu i rozmieszczenia eratyków północnego Nadbuża, w osobnej rozprawie.

Uwaga powyższa jest podyktowana koniecznością jak najrychlejszego sprostowania poglądu Łozińskiego, zakorzeniającego się już w naszej literaturze dyluwialologicznej (np. prace Wołosowicza 53, 54), a będącego źródłem mylnej interpretacji stanu zachowania utworów i morfologii glacialnej najstarszego zlodowacenia polskiego.

Na wzgórzach późzimierskich występują odłamki i bloki osadowych skał trzeciorzędowych — w tym zaś głównie gruboziarnistego piaskowca wapnistego i wapieni litotamniowych. Fakt ten był już znany Łomnickiemu (16), który nawet podaje faunę znalezioną w tutejszych resztkach trzeciorzędu. Śledząc rozmieszczenie żwirów i głazów można stwierdzić, że ilość ich rośnie od podnóży ku wierzchołkom wzgórz.

Dyluwium Grzędy Sok. Utwory czwartorzędowe Grzędy Sok. można podzielić na dwie części: a) osady lodowcowe i eoliczne na wyżynie oraz b) utwory akumulacji lodowcowo-wodnej w dolinie Bugu.

Zajniemy się naprzód drugim typem osadów — utworami dolinnymi. Odslaniają się one najczęściej na zboczach terasy dyluwialnej, wzniesionej 6—9 m ponad poziom Bugu. W Kłusowie [odkr. 4] można obserwować tuż nad rzeką do wys. 4 m piaski warstwowane, żółte lub rdzawe, zawierające ziarna skałeniowe. Piaski są przykryte piaszczystą gliną warstwowaną. Dalsze odsłonięcia glin warstwowanych spotykamy w Dobraczynie, Zawiszni oraz na Zabuzu (k. Sokala). W tej ostatniej miejscowości w cegielni Łapajówka [odkr. 20] występuje w odkrywce od dołu: glina piaszczysta, żółta, warstwowana, ze smugami drobnego piasku (miąższ. 2 m) oraz u góry: cienka powłoka lessu subaerycznego z licznymi konkrecjami wapiennymi w spągu (miąższ. 0,8 m).

W Konotopach i Cielążu [odkr. 21] widoczne są na urwistym brzegu terasy profile glin warstwowanych 6 m grubości. Są to gliny żółte, przegradzane warstewkami glin siwych, zwarte, zawierające lalki lessowe.

Wspomniane już przy opisie powierzchni podczwartorzędowej wiercenie w Żdzarynkach (w cegielni) [odkr. 24] przebieło według zapisków właściciela cegielni następujące utwory od góry:

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| 1. glinaka żółta, czysta | miąższość 16 m |
| 2. glinaka piaszczysta | „ 8 m |

3. piaski grube, zawierające krzemienne
żwiry wielkości włoskiego orzecha . . . „ 4 m
4. margiel kredowy.

Profil powyższy dowodzi zatem, że najstarszym utworem dolinnym są tu piaski i żwiry. Przykrywa je glina piaszczysta oraz glina żółta, która — jak to miałem możność obserwować w wykopie cegielni — jest typowym, nieprzeławionym lessem, zalegającym niewątpliwie w położeniu pierwotnym. Dodać należy, że grube piaski rzeczne, zawierające otoczaki kredowe, stwierdziło również bezpośrednio na kredzie wiercenie w Zawiszni (grubość piasków 8 m).

Podczas gdy na lewym brzegu doliny Bugu przeważają gliny warstwowane, ciągnąc się jednolitym płatem od Krystynopola po Horodławice — na prawym brzegu dominują piaski. Wkraczają one tutaj w przedłużeniu piasków niżu krystynopolskiego, zalegając najczęściej bezpośrednio na kredzie (Wólka Poturzycka).

Na łąkach „Brodceżka“ [odkr. 8], na południe od Poturzycy odkryte są piaski tuż przy granicy lessowej; są to piaski szare, cienkoziarniste, ku górze przechodzą w utwór pylasty. W piaskach znalazłem żwirki krzemienne 3—4 cm średnicy i otoczak kwarcytowy kształtu trójkątniastego.

Wzdłuż stromego, podmytego przez Bug zbocza doliny od Poturzycy po Konotopy zachowały się utwory akumulacji wodnej w nielicznych fragmentach. W Babińcu (połud. część Sokala) odsłaniają się koło mostu piaski drobne, muliste, zawierające okruchy skał krystalicznych i wapieni litotamniowych. Dalej na południe aż po Poturzycę można śledzić resztki tych piasków, wyłaniających się spod pokrywy lessowej; czasami bardziej gruboziarniste, zawsze przemieszane ze żwirkami skał krystalicznych i trzeciorzędowych sięgają tu 11 m ponad poziom dna doliny.

Dziś zbocza doliny w Babińcu są pokryte najczęściej materiałem zesuniętym, ale jeszcze Łomnicki (16) podał stąd bardzo ciekawy profil utworów dyluwialnych. Od góry występują:

1. less
2. glina żółtawo-sina ze smugami piasków i żwirów krystal. miąższ. 3 m
3. glina piaszczysta, sina, warstwowana z bogatą fauną mięczaków dyluwialnych lądowych i wód stojących 3 m
4. piaski gruboziarniste ze żwirami kredy, rogowców i skał krystalicznych, o śred. 5—10 cm 1 m
5. kreda.

Podobny przekrój utworów czwartorzędowych odsłonięto dziś w świeżym wykopie w północnym krańcu Sokala, tuż za młynem parowym. Utwory czwartorzędowe zalegają tu we wklęsłej formie powierzchni kredowej, krótkiej dolince przed-czwartorzędowej, otwartej i zorientowanej prostopadle do dzisiejszej doliny Bugu. Tutejszy profil jest uzupełnieniem profilu Łomnickiego, a zarazem stanowi kluczową pozycję dla zrozumienia stratygrafii czwartorzędu doliny Bugu [odkr. 19].

Od góry odsłania się:

1. less żółty 2 m
2. seria piaszczysto-żwirowa, ogólnej miąższości ok. 2 m, w której można wyróżnić od góry do dołu następujące warstwy:
 - a) piasek szary, przekątnie warstwowany, bez żwirów (0,3—0,4),
 - b) piasek żółty o przekątnym, nieregularnym warstwowaniu, z wkładkami piasku gruboziarnistego i żwirów o śred. 4—10 cm; materiał miejscowy i północny, grubość tej warstwy 0,4—1,2 m,
 - c) warstewka glinki szarej (0,3 m),
 - d) piasek żółty, warstwowany, zawierający zwietrzałe żwiry krystaliczne i krzemienne.
3. glinka piaszczysta szara o odcieniu sinawym, słabo warstwowana, wapnista, z naciekami limonitowymi, przechodzi ku górze w glinę żółtawo-szara, również piaszczystą. Powierzchnia nierówna, erozyjna. Miąższość . 4,5—5 m.
4. piasek rdzawy, poniżej żwiry krystaliczne. Miąższość 1 m.
5. kreda.

Nieco dalej ku wschodowi w położeniu wyższym tuż przy gościńcu stwierdzono następujący profil [odkr. 18], od góry:

1. less typowy u góry żółty, u dołu piaszczysty, szarawy z wyraźnym poziomem konkrecyj wapiennych w spagu (1,5 m).
2. gleba kopalna szara, piaszczysta, u góry zbielicowana. W spagu występuje warstwa żwirów eratycznych o średnicy dochodzącej do 6 cm (0,3 m).
3. piasek żółto-rdzawy, nieco ilasty odsłania się tylko 1,5 m.

Zalegające pod lessem piaski i żwiry tej odkrywki odpowiadają niewątpliwie stropowej warstwie piaszczysto-żwirowej odkrywki poprzedniej. Porównanie wysokości bezwzględnej tych dwu warstw pozwala stwierdzić, że powierzchnia piasków opada łagodnie w kierunku doliny Bugu.

Dalsze odsłonięcia piasków dolinnych wzdłuż prawego zbocza doliny Bugu spotykamy koło kolonii Walawka. Piaski te zaścielają jednolitym płatem łagodne zbocze doliny, w dolnej części budując terasę dyluwialną (7 m), w górnej zaś już jako przewiane wkraczają na less (do wys. 17 p. p. rz.). Ku północy wraz z rozszerzaniem się doliny Bugu ku kotlinie Zamajskiej warstwowane piaski przeważają coraz bardziej nad innymi utworami. Odkryte w Rumoszu, a zwłaszcza w Żdżarach Wielkich (na N od Horodłowiec) piaski są dość nieregularnie warstwowane, zawierają żwirki skał krystalicznych i krzemieni. Piaski warstwowane sięgają do wys. 15 m ponad poziom Bugu, wyżej wkraczają tylko piaski wydymowe.

Z kolei przejdę do omówienia typowych dla Grzędy Sok. osadów lodowcowych i eolicznych, rozpościerających się na wschód i na zachód od doliny Bugu. Do tych utworów należy przemyta już morena denna i less.

Znana już Łomnickiemu (16) i Nowakowi (21) odkrywka moreny dennej [odkr. 9] w Poturzycy jest jednym z najlepszych odsłonień tego utworu w okolicy Sokala. W wykopie drogi, wiodącej od Poturzycy w kierunku Wólki Potu-

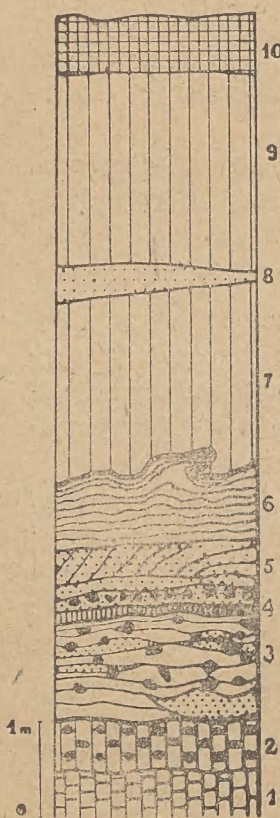
rzyckiej, daje się śledzić tuż nad kredą warstwa siwej glinki piaszczystej, posiadająca wtrącenia rdzawych i żółtawych piasków, przemieszana z głazami narzutowymi. Wielkość głazów krystalicznych i kwarcytowych dochodzi do 15 cm. Kreda sięga wzdłuż drogi do wys. 211 m, opadając pod pokrywą leśną ku północy i południowi. W przekopie można obserwować, że na wyniosłości kredowej zalega tylko cieńka warstewka mocno zniszczonej już moreny piaszczystej, w dół zaś w kierunku Poturzycy grubość moreny rośnie (do ca 1,5 m). Morena poturzycka wykazuje — co już N o w a k (21) zauważył — liczne ślady przemycia. Bezpośrednio na morenie spoczywa less.

Dobrych odsłoneń utworów morenowych i lessu dostarczają również, cegielnie Sokala, znajdujące się na wierzchowini, tuż przy szosie, wiodącej z Sokala do Tartakowa [odkr. 15—17]. (ryc. 2).

W najbardziej ku północy wysuniętej cegielni odsłania się od góry:

1. less barwy żółtej, pionowołupny, u góry odwapniony 3,0 m,
2. piasek kwarcowy, czysty, drobnoziarnisty, warstwa nieregularna, gdzieś wyklinowująca się 0,5 m,
3. glinka siwa, wapnista, słabo i niewyraźnie warstwowana. Liczne konkretne wapienne 2,0—2,5 m.

4. drobnowarstwowane piaski rdzawe i przechodzące ku górze w warstwowane mulki popielate. W piaskach wystę-



Ryc. 2. Przekrój czwartorzędu w cegielniach Sokala.

1 — kreda, 2 — glina rozłusowanej kredy z wtłoczonymi głazami, 3 — morena piaszczysto-żwirowa, 4 — warstewka orsztynowa, 5 — fluwiogłazal piaszczysty, 6 — gliny warstwowane, soliflukcyjne, 7 — less dolny, siwy, 8 — piaski eoliczne, 9 — less górny, żółty, 10 — gleba.

pują żwiry eratyczne, w mułkach zaś znalazłem dobrze zachowane skorupki *Planorbis planorbis* L. i *Valvata pulchella* Stud. Jest rzeczą zmienną, że zlimonityzowana, rdzawa powierzchnia tego utworu, kontrastowo odcinająca się od wyżej leżących glin siwych, posiada b. nieregularne kształty — jak gdyby uległa stłoczeniu i powyginaniu. Jest to niewątpliwie powierzchnia soliflukcyjna, miąższ. 1,5 m.

5. glina popielata, posiadająca nieregularne soczewki i wtłoczenia piasków rdzawych, przemieszana z żwirami krystalicznymi. Utwór ten ścina warstewka orsztynowa, miąższość 1 m
6. kreda, u góry rozładowana, z wtłoczonymi eratykami.

Podobne profile utworów czwartorzędowych można śledzić w pozostałych cegielniach Sokala.

Dalsze odsłonięcia resztkowo zachowanej moreny dennej, przykrytej bądź to piaskami, bądź też lessiem, stwierdzono jeszcze w kilku punktach. W Horbku [odkr. 14] świeży wykop studzienny po przebicciu 20 m lessu natrafił na piaski oraz glinę z głazami. W Skomorochach [odkr. 23], na zboczu doliny Bugu, odsłaniają się bezpośrednio na kredzie piaski rdzawe, gliniaste, z eratykami. Ponad piaskami ok. 15 m lessu. Luźne głazy eratyczne ukazują się spod piasków na prawym brzegu Bugu w Wólce Poturzyckiej.

W zachodniej części Grzędy Sok. znane mi jest odsłonięcie utworów morenowych tylko w okolicy Boratyna [odkr. 7]. Na północny-zachód od tej wsi, przy drodze wiodącej w kierunku Siebieczowa ukazują się na granicy kredy i lessu luźne głazy krystaliczne, krzemienne i kwarcytowe (do 20 cm śred.). W tym obszarze Grzędy wszędzie dominuje less, którego lepsze odsłonięcia znane są tylko w Smitkowie [odkr. 10], Sawczyńie [odkr. 11] i Zawisni [odkr. 12].

Głazy narzutowe występują w poprzek całej Grzędy Sok. Jednakowoż, podczas gdy na południowym skłonie Grzędy oraz w obrębie wierzchowiny znajdują się one stosunkowo nie-licznie, raczej w sposób sporadyczny, na północnym zboczu Grzędy ilość ich nagle wzrasta. Na obszarze kolonii Rumosz

lub też w okolicy Żdzarów Wielkich pola są zaścienione brukiem narzutowców, wśród których licznie występują głazy duże o średnicy przekraczającej 20 cm. Łomnicki (14) znalazł tu blok granitowy o długości 1 m.

Najmłodsze utwory denne. Kilka słów należy tu jeszcze poświęcić utworom dennym doliny Bugu, budującym dzisiejsze terasy zalewowe. Są to utwory, których powstanie w całości, a przynajmniej w ich części stropowej, musimy odnieść do okresu aluwialnego, choć ostatnie wyniki badań Szafera i Jaroń (43) nad wiekiem osadów tzw. aluwialnej terasy Jasiołki nakazują w tym względzie zachować pewną ostrożność⁷⁾.

Najmłodsze osady Bugu charakteryzuje na ogół duża zmienność przestrzenna. W odsłonięciach ciągnących się wzdłuż dzisiejszego koryta Bugu powtarzają się najczęściej piaski gruboziarniste, szare lub żółte oraz mady i ily rzeczne, silnie storfiałe. Piaski zalegają u dołu (ok. 2 m ponad średni wodostan rzeki), nad nimi mady i torfy (1 m grubości). Taka zmiana materiału w pionie dowodzi, że najmłodsza akumulacja Bugu posiadała znamiona normalnego cyklu sedymentacyjnego, rozwijającego się pod wpływem ustawicznego zmniejszenia się spadku rzeki.

3. Próba stratygrafii czwartorzędu doliny Bugu⁸⁾.

Powiązanie utworów czwartorzędowych występujących w obrębie Grzędy Sok. oraz na południe od niej i stworzenie dla tych utworów wspólnego schematu stratygraficznego natrafia na duże trudności. Mamy tu bowiem do czynienia z utworami glacialnymi, jak też z osadami powstałymi na przedpolu

⁷⁾ Szafer i Jaroń (43) określili na podstawie szczegółowej analizy pyłkowej, że gitię i kredę jezierną zalegającą w spągu glin i piasków moreny dennej (2—3 m) Jasiołki należy zaliczyć nie do holocenu, jakby to na podstawie morfologii wydawać się mogło, lecz do późnego pleistocenu (lądolód bałtycki).

⁸⁾ Synchronistyczne zestawienie podano w tablicy na końcu pracy.

obszaru zlodowaczonego. Linia graniczna jest zgodna z południowym brzegiem Grzędy Sok.

Przegląd rozpocznę od profilu utworów czwartorzędowych prawego brzegu Bugu koło Sokala. Biorąc pod uwagę opisane odsłonięcie koło młyna, jak też profil Łomnickiego (16) z Babińca stwierdzamy następujący przekrój syntetyczny. Bezpośrednio na kredzie występują:

1. Spagowa seria żwirów i piasków złożonych z materiału miejscowego i północnego (1 m).
2. Warstwowane gliny i mułki piaszczyste bez żwirów północnych, z obfitą fauną stojących lub wolno płynących wód. Powierzchnia glin zniszczona, przemyta (5—6 m).
3. Stropowa seria piasków i żwirów krystalicznych (1,5—2,0 m).
4. Gleba kopalna, zbielicowana (0,3 m).
5. Less szary (1,5 m).
6. Less żółty u góry odwapniony i pokryty współczesną glebą (1 m).

Profil ten świadczy o tym, że lody dwukrotnie wkraczały w obręb doliny Bugu k. Sokala. Pozostałością pierwszej transgresji lądolodu są żwiry skał krystalicznych, osadzone bezpośrednio na kredzie, przemyte przez wody fluwioglacjalne. Do utworów tego zlodowacenia należą również w profilu sokalskim resztki fluwioglacjału dolnego, zachowanego w postaci warstwowanych piasków i żwirów z materiałem północnym (odkrywka Łomnickiego). Zmiana stosunków fizjograficznych, związana z regresją lądolodu i nastaniem dłuższego okresu spokojnej sedymentacji, zaznacza się obecnością dużej miąższości warstwy glin i mułków. W wolno płynących i stojących wodach układał się pylasto-piaszczysty materiał. Pod koniec tego okresu nastąpiło wzmożenie działalności erozyjnej wód, powierzchnia glin uległa zniszczeniu i przemyciu (piaski na powierzchni).

Śladem drugiej inwazji lodów na teren Sokalszczyzny są warstwowane piaski i żwiry stropowe (war. 3 w profilu), które ze względu na materiał oraz charakter warstwowania należy

uznać za utwór fluwioglacyjny. Obecność w tej warstwie dużych otoczków (o śred. do 10 cm) wskazuje na bardzo bliskie położenie brzegu lodowca. Jeżeli więc lody drugiej fazy zlodowacenia nie dotarły do miejsca naszego odsłonięcia, to niewątpliwie znajdowały się one w jego bezpośrednim pobliżu, a zapewne zatrzymały się na północnych zboczach kredowego wału Grzędy Sok. Potwierdzeniem słuszności takiego przypuszczenia byłby wzrost ilości i wielkości głazów eratycznych (jako efekt dwukrotnej akumulacji morenowej) na północnym skłonie Grzędy Sok. i w obrębie kotliny Zamojskiej (np. w Rumoszu).

Utwory tych dwu nasunięć lądolodu są znane z innych odsłonieć. A więc morena denna starszego nasunięcia, które objęło całą Grzędę, jest widoczna w cegielniach Sokala, Poturzycy, Horbkowic, w Skomorochach, Boratynie. Między przemytą moreną w cegielniach Sokala a wyżej leżącymi żwirami i piaskami warstwowanymi, podścielającymi less, jest wyraźny hiatus. Żwiry i piaski uważam przeto za utwory odpowiadające górnym żwirom i piaskom opisanego profilu doliny Bugu.

Z kolei nasuwa się problem interpretacji stwierdzonych tu dwu transgresyj lądolodu — problem, którego rozwiązaniem będzie rozstrzygnięcie, czy pokład glin warstwowanych bez materiału północnego, przegradzający warstwy żwirowe, jest serią interstadialną czy interglacialną.

Zagadnienie powyższe może być wyjaśnione dwoma wzajemnie uzupełniającymi się drogami: a) przez stwierdzenie w serii przegradzającej (war. 3) paleontologicznych dowodów klimatu ciepłego oraz b) przez wykazanie, że obserwowana tu dwudzielność utworów glacialnych maksymalnego zlodowacenia polskiego nie jest faktem czysto lokalnym, lecz posiadając szersze rozprzestrzenienie, stanowi zjawisko powszechne, regionalne.

Kryterium paleontologiczne nie daje nam tu jeszcze wystarczającego rozwiązania. W odkrywce Sokalskiej fauny nie znalazłem. Ł o m n i c k i (16) cytuje z odpowiadających mojej warstwie „3” glin warstwowanych pobliskiego Babińca 15 ga-

tunków. O ile można polegać na przestarzałych, a przeto niezupełnie zgodnych z dzisiejszą nomenklaturą oznaczeniach Łomnickiego, mamy tu gatunki lądowo-wodne, eurytermiczne i holarktyczne, znane dziś szeroko od regionu morza Śródziemnego po północną Szwecję. Fauna ta mogła żyć zarówno na przedpolu nieco cofniętego lądolodu (interstadiał) jak też w interglacjale.

Natomiast dwa stwierdzone w profilu sokalskim nasunięcia lodów nabierają znaczenia zjawiska regionalnego w świetle rezultatów badań nad stratygrafią dyluwium innych obszarów południowej Polski. Bowiem na południe od tzw. moren środkowo-polskich (zlod. Varsovien I) stwierdzono w ostatnich czasach zgodnie z nowym podziałem dyluwium polskiego Szafera (41) szereg przekrojów utworów czwartorzędowych, które miałyby stanowić świadectwo dwukrotności pobytu lądolodu na tym obszarze.

Najważniejsze pod tym względem, gdyż paleontologicznie udokumentowane, są rezultaty badań Rühlego (31) i Prószyńskiego (28) na zachodnim Wołyniu i Polesiu. Autorzy ci stwierdzają w okolicy Butmera pod pokładem moreny dennej zlodowacenia Krakowskiego serię warstwowanych mułków i glin zawierających ciepłą a charakterystyczną na Ukrainie Sow. dla interglacjalu Mindel-Riss faunę z *Corbicula fluminalis* Müll. Pod serią tą zalegają utwory zlodowacenia starszego (Jaroslavien wg Rühlego, 31—32) w postaci żwirów krystalicznych. Podobne wyniki obserwacji z południowej części Wyżyny Lubelskiej sygnalizują Sawicki (37) i Lewiński (12). Pierwszy stwierdza w Huszczy Wielkiej k. Skierbieszowa dwa pokłady moreny dennej, rozdzielone poziomem zwietrzenia moreny dolnej oraz warstwą piasków glaciofluwialnych. Powyżej moren znajduje Sawicki dwa lessy przegrodzone glebą kopalną. Lewiński natomiast opisuje spod Chelma następujący profil syntetyczny, uzyskany z analizy kilku wierceń. Na rozłaskowanej kredzie spoczywają tu żwiry i piaski z okruchami skał krystalicznych, wyżej 2-metrowa seria szaro-zielonych mułków bez materiału północnego, ponad któ-

rymi występują powtórnie żwiry i piaski, łączące się z moreną denną sąsiednich wysoczyzn. Obaj autorzy widzą w tego rodzaju ułożeniu utworów czwartorzędowych ślady dwu zlodowaceń, z których starsze odpowiadałoby zlodowaceniowi Jarosławskiemu, młodsze Krakowskiemu.

Tak się przedstawia stratygrafia utworów lodowcowych najbliższego sąsiedztwa Sokalszczyzny. Podobne zresztą stosunki cechują również inne obszary leżące poza obrębem zlodowacenia środkowo-polskiego. Bowiem oprócz znanego profilu *S z a f e r a* (42) z Hamerni k. Jarosławia zlodowacenie starsze od „Cracovien“ stwierdzają *K u h l* (10) koło Tarnobrzegu, *P r e m n i k* (27) na obszarze między Wartą a Prosną, *C z a r n o c k i* (2) w Górach Świętokrzyskich. Dwa odrębne pokłady moren przegrodzone poziomem mycia i piaskami występują w profilu ludwinowskim *K u ź n i a r a* (11), dwukrotną inwazję lodów na terenie Podkarpacia widzi również *P a w ł o w s k i* (25, 26), a *P r z e p i ó r s k i* (29) konstatuje w dolinie Sanu dwie warstwy żwirów, zawierających otoczaki krystaliczne, pomiędzy którymi znajduje się seria piasków.

Wobec takiej ilości profili dyluwialnych, stwierdzających niewątpliwie dwa pokłady glacialne (lub fluwioglacialne) przedzielone utworami sedymentacji wodnej, fakt co najmniej dwukrotnego pobytu lądolodu na obszarze południowej Polski nie powinien budzić zastrzeżeń. Jeżeli nawet część wspomnianych tu przekrojów czwartorzędowych jest być może tylko świadectwem brzeżnych oscylacji lądolodu (do czego np. skłania się w swojej interpretacji *P r z e p i ó r s k i* 29), to jednakże wiele dowodów, a zwłaszcza fakt szerokiego rozprzestrzenienia dwudzielności utworów glacialnych, flora Hamerni i fauna Butnera przemawiają za uznaniem istnienia, jeśli nie dwu odrębnych zlodowaceń, to przynajmniej dwu odrębnych faz tego samego zlodowacenia na obszarze położonym na południe od moren środkowo-polskich⁹⁾. Te względy dają podstawę do sklasyfikowa-

⁹⁾ Należy sobie zdać sprawę z różnic, istniejących między poszczególnymi kategoriami transgresyj i regresyj lądolodu.

Zanik czaszy lodowej aż do centrum zlodowacenia jest *końcem zlo-*

nia osadów dyluwialnych doliny Bugu pod Sokalem. Stwierdzam ich przynależność do owych dwu faz zlodowacenia, których obecność w terenach sąsiednich ponad wszelką wątpliwość została dowiedziona. Widoczne tu nasunięcia lodów przypuszczalnie reprezentują nawet dwie odrębne epoki zlodowacenia, lecz pełnych dowodów w tym względzie dla obszaru doliny Bugu na razie nie mamy. Regresja lodów musiała być poważna, jeżeli w tym czasie zdołał osadzić się 6-ciometrowy pokład mułków, lecz wiele o klimacie tego okresu powiedzieć nie możemy. Trudno nie przyznać racji wywodom Galona (6), a wygłaszanie twierdzeń o ilości zlodowaceń bez dowodów paleobotanicznych lub paleozoologicznych należy uważać za rzecz zbyt ryzykowną.

Godzi się nadmienić, że przypuszczenia co do dwukrotności zlodowacenia południowego Wołynia (a w tym i Sokalszczyzny) wyrazili już Nowak (23) i Sawicki (38), cytując w tym względzie mało przekonywujący materiał dowodowy. Pierwszy oparł swoją tezę na rozprzestrzenieniu krzemiennych i kwarcytowych żwirów, które według tego badacza miałyby być pozostałością zlodowacenia starszego od „Cracovien“, a które w rzeczywistości są materiałem pochodzenia lokalnego

dowacenia (w sensie zjawiska i czasu), a początkiem *epoki międzylodowcowej (interglacjalu)*. Następny pochód lodów na niziny zaczyna nowe zlodowacenie.

Jeżeli czasza lodowa zanika i cofa się na znacznych obszarach, lecz nie powróciwszy do centrum zlodowacenia, zaczyna nową trągresję, mówimy wówczas o *fazie tego samego zlodowacenia*. Mniejsze wahania ruchu i postoje lodowców, pozostawiające ślady na całej linii frontu czaszy lodowej nazywamy *stadiami trągresji i regresji lodolodu*.

Wreszcie miejscowe, nieznaczne wahania czoła lodowców nie mające powszechnego, regionalnego charakteru noszą miano *oscylacyj brzegu czaszy lodowej*.

Zjawisko stopniuje się zależnie od wielkości ocieplenia klimatu w okresie przegradzającym nasunięcia lodów — jako zlodowacenie, faza, stadium i oscylacja. Tylko epoka między zlodowaceniami jest interglacją, fazy, stadia i oscylacje przedzielone są interstadiami (por. w tym względzie uwagi Żyrymuńskiego; Materiały po czwartetnicz. pieriodie SSSR. 1936).

(residua trzeciorzędowe) i jako takie nie mają nic wspólnego z utworami lodowcowymi północnego Nadbuża (Maliński, Jahn, 20). Sawicki dokumentuje swoją supozycję nie względami stratygraficznymi, lecz znamionami morfologii Nadbuża.

Dla stratygrafii utworów czwartorzędu na południe od Grzędy Sok. przewodnią warstwą są znane z wiercenia Szafra (40) oraz opisanych odkrywek nad Rata krystynopolskie ility zastoiskowe. Poniżej ility występuje 4-metrowa warstwa żwirów i piasków, dająca się scharakteryzować przy braku w niej materiału północnego jako utwór preglacjalny. Na ility zalegają szeroko rozprzestrzenione piaski północnego Nadbuża.

Wiercenie krystynopolskie dało bogaty materiał paleobotaniczny dla określania powstania ility. Szafra (40) stwierdza tu cały zespół flory dryjasowej, która pomimo pewnych różnic facjalnych przewija się na całej grubości (11,80) ility. Oprócz flory lądowej występują tu również resztki roślinności wodnej, świadczące, że ility układały się w basenie jeziornym na przedpolu i w bezpośrednim pobliżu obszaru zlodowaczonego. Przemawia za tym również warwowy rytm warstwowania. Należy jednak dodać, że ility krystynopolskie jedynie częściowo wiążą się z zatamowaniem lodowcowym, ich basen jeziorny był uwarunkowany rzeźbą preglacjalną powierzchni kredowej. Oto dowody. Wspomniane wiercenie w Zawiszni przebiło 15-to metrową serię czwartorzędową, wśród której dominują piaski grube z otoczkami kredy; ility krystynopolskich tutaj (jak też dalej na północ w wierceniu w Żdzarzynkach) nie stwierdzono. Powierzchnia kredowa leży w profilu Zawiszni o 10 m wyżej aniżeli w wierceniu krystynopolskim. Można zatem przypuszczać, że ility krystynopolskie zostały złożone w niecce zamkniętej od północy, wspomnianym w opisie powierzchni podczwartorzędowej, poprzecznym garbem kredowym Zawiszni. Basen ten istniał już przed zlodowaceniem tego obszaru, uległ częściowemu zasypaniu przez utwory preglacjalne (wiercenie Szafra 40), na których ułożyły się ility

dryjasowe wypełniając tę formę wklęsłą po brzegi. Jeżeli jednak zważymy, że strop iłów w Krystynopolu, znajdując się dziś w wysokości 187 m, sięga jeszcze 7 m ponad wysokość kredowego garbu Zawiszni (180 m) — to dla powstania iłów w ich dzisiejszej miąższości musimy przyjąć dodatkowy czynnik, spiętrzający wody jeziora ponad wysokość dna preglacjalnej doliny Bugu. Tym czynnikiem mogła być jedynie krawędź łądolodu. Innymi słowy, **jeziorne ily krystynopolskie powstały w istniejącym już basenie preglacjalnym, którego odpływ ku północy uległ zatamowaniu lodowcowemu.**

Powyższe rozumowanie, wyjaśniające warunki powstania iłów krystynopolskich, skłania do uznania tych iłów za utwór odpowiadający starszej fazie zlodowacenia. Jedynie bowiem łądolód tego okresu przekroczył garb Zawiszni i dotarł do południowych brzegów Grzędy Sok. a czoło lodowca doliny Bugu stało się barierą bezpośrednio barykadującą wody jeziora krystynopolskiego. Potwierdzeniem tego faktu jest brak iłów w wierceniu w Zawiszni i Źdzarynkach, jak również bezpośrednie zaleganie w Krystynopolu pod iłami utworów preglacjalnych.

Iły zastoiskowe obszaru krystynopolskiego posiadają, jak to wyżej zaznaczyłem, powierzchnię nierówną, zniszczoną, erozyjną. Oto dowód istnienia przerwy w procesie sedimentacji, po której dopiero osadziły się, szeroko dziś w Nadbużu wkraczające a najlepiej odkryte w profilu Parchacza, piaski. Utwór ten jest widoczny na całej powierzchni niziny Raty, zapada pod gliny warstwowane w przełomowym odcinku doliny Bugu, ukazuje się dalej ku północy na powierzchni, gdzie wypełnia padół Zamojski (Źdzary Wielkie).

Żwirki skał krystalicznych i ziarna skaleniorowe wskazują na glaciofluwialne pochodzenie piasków, zaś niezgodne zaleganie na iłach krystynopolskich określałoby ich przynależność do młodszej fazy zlodowacenia Wołynia (przypuszczalnie zlodowacenie Krakowskie). Należy zaznaczyć, że piaski Nadbuża od czasu ich ułożenia na przedpolu łądolodu uległy w późniejszych

okresach, zapewne w związku ze zmianami sieci hydrograficznej, dalszym przeławieniem rzecznym i przewianiu przez wiatr (wydmy).

Opisany na wstępie tego rozdziału profil utworów czwartorzędowych w Sokalu dostarcza dowodów pozwalających określić pozycję stratygraficzną tutejszego lessu. Less zalega na zwietrzałym fluwioglacjale górnym, u którego stropu wytworzył się cienki pokład piaszczystej i zbielcowanej gleby. Także inne odsłonięcia spagu glin lessowych świadczą o ich niezgodnym ułożeniu na starszych utworach glacialnych i fluwioglacialnych.

Wcegielniach Sokala spoczywa less na zniszczonej soliflukcyjnej powierzchni utworów zasypania dolinnego, pochodzących z okresu zlodowacenia Krakowskiego. W Poturzycy, Horbko-wie, Skomorochach, Boratynie less występuje na zniszczonej i przemytej morenie dennej. **Wszystkie te odsłonięcia dowodzą, że mamy tu do czynienia z lessem młodszym — że less Sokalszczyzny osadził się nie wcześniej jak w okresie zlodowacenia Warszawskiego.** Bowiem po złożeniu utworów zlodowacenia Krakowskiego a przed osadzeniem się lessu musiała istnieć długa przerwa, w czasie której pokrywa morenowo-fluwioglacjalna uległa prawie zupełnemu zniesieniu, zachowując się jedynie w nielicznych punktach w postaci zwietrzałych żwirów i piasków, niewielkich zniszczonych płatów morenowych lub częściej jako wypłukane z glin i bezpośrednio na kredzie zalegające głązy narzutowe. Tego rodzaju stosunki zalegania tutejszego lessu świadczą o tym, że utwór ten odpowiada co do wieku lessowi Gór Świętokrzyskich, który, jak stwierdza S a m s o n o w i c z (34), spoczywa również na zniszczonej morenie największego zlodowacenia Polskiego (L_3).

Less sokalski występuje zwyczajnie w postaci dwu odmian glin nad sobą leżących. Część dolna jest wykształcona jako gliny barwy szarej lub siwej, zwięzłe, wapniste. Gliny te wykazują pseudowarstwowanie w postaci nieregularnych smug o zmiennej barwie i zatartych granicach, u dołu są piaszczyste. Część górną tworzy typowy, żółty, porowaty i pionowołupny less, zawierający licznie konkrecje wapienne. Jest rzeczą zna-

mienną, że prawie zawsze na granicy glin szarych i żółtych znajdują się warstwy i soczewki cienkiego piasku kwarcowego, dochodzące, jak np. w cegielniach Sokalskich do grubości 1 m.

Nasuwa się pytanie, czy ta zmienność barwy i struktury lessu, obecność warstw piasku wewnątrz lessu, nie jest dowodem istnienia dwu odrębnych cykliów akumulacji lessów na wyżynie Sokalskiej. Różnica barwy pokładów dolnych i górnych lessu da się wyjaśnić różnym stopniem wietrzenia tych glin, lecz równoczesna zmienność struktury a w szczególności wtrącenia piasków na granicy lessu szarego i żółtego świadczyłyby o pewnej odrębności warunków sedymentacyjnych.

Podział lessu Roztocza, Nadbuża i Grzędy Sok. na gliny dolne, warstwowane, siwe i górne, niewarstwowane, żółte, jest dziełem Ł o m n i c k i e g o (14, 15, 16). Autor ten uważał less tutejszy za utwór jednookresowy, osadzony częściowo w klimacie wilgotnym na podłożu bagnistym (pokład dolny), częściowo zaś na gruncie suchym (pokład górny). Powszechnie spotykane stopniowe przechodzenie glin siwych w żółte bez wyraźnej granicy pomiędzy nimi świadczyłoby na korzyść tej hipotezy. Są jednakże fakty, które je przeczą. Otóż znaleziono w niektórych miejscach dowody przerwy sedymentacyjnej, wyraźnie przegradzającej gliny siwe od żółtych. Należy tu w pierwszym rzędzie kopalna gleba torfowa z ciepłą fauną chrząszczy, odkryta przez samego Ł o m n i c k i e g o (17) na granicy jego glin siwych i żółtych w okolicach Lwowa. Wi ś n i o w s k i (51) stwierdził koło Glinian na granicy tych dwu glin kości mamuta (sięgające tylko w gliny żółte) oraz krzemienny inwentarz kulturowy, w/g K o z ł o w s k i e g o (9) późnooryniackiego wieku.

Dowodów dwudzielnosci lessu wyżyny Wołyńskiej dostarczają T o k a r s k i i S a w i c k i (47, 48). T o k a r s k i w studiach petrograficznych lessu Sokalszczyzny stwierdza zmienność średniej grubości ziarna lessów poziomów niskich (krystynopolskiego) i wyższych (sokalskiego N o w a k a 21). Stosując metodę analizy mikroskopowej wielkości ziaren kwarcu wykazuje T o k a r s k i (49) w nowszej swojej pracy istnienie w okolicy Zboryszowa k. Horochowa dwu lessów, zarejestrowanych

kulminacjami krzywej średniej grubości ziarna. S a w i c k i (36) konstatuje we wschodniej części Wyżyny Wołyńskiej dwa lessy młodsze, przegrodzone glebą kopalną i poziomem zglinienia.

Uczestnicy zjazdu lessowego w Łucku w czerwcu 1939 r. mieli możność przekonać się w trakcie wycieczek zjazdowych, że dwudzielność lessów wołyńskich jest faktem udowodnionym. Profile lessowe, demonstrowane przez L u d w i k a S a w i c k i e g o w Pomirkach k. Włodzimierza oraz w Klewaniu przez prof. L i m a n o w s k i e g o wyjaśniają, że less tych okolic rozpada się na dwa oddziały, dolny warstwowany (w Pomirkach barwy szarej) i górny niewarstwowany, przegrodzony warstwą piasku. Piaski występują tutaj w położeniu, odpowiadającym pozycji stratygraficznej gleb kopalnych lessów wschodniej części Wyżyny Wołyńskiej. Less okolic Sokala, jak wynika z powyższego krótkiego przeglądu literatury, posiada, podobnie jak less obszarów sąsiednich, znamiona dwudzielności stratygraficznej. Występujące w lessie sokalskim piaski uważam za utwór eoliczny (w przeciwieństwie do piasków rzecznych, przegradzających znane mi np. z okolic Kamionki i Sielca lessy Nadbuża), piaski te odpowiadają niemieckim „Flottsandom“ — cienkoziarnistym, eolicznym piaskom, akumulowanym na bezpośrednim przedpolu zlodowacenia Warty, w strefie pomiędzy obszarem moreny dennej a typowym lessem, przynależnym do tego zlodowacenia (W o l d s t e d t 52).

Wtrącenia piasków w lessie sokalskim dowodzą, że proces akumulacji eolicznej nie był ciągły, jednookresowy, lecz składał się z dwu odrębnych cykli sedymentacyjnych. Less szary, spiaszczony u dołu, jest rezultatem akumulacji pierwszego cyklu. Pojawienie się w jego stropie piasków eolicznych jest dowodem wzmożonej działalności deflacyjnej wiatru. Piaski te zapoczątkowały cykl drugi, w czasie którego wraz ze stopniowym słabnięciem i wygasaniem siły transportowej wiatrów osadzał się coraz drobniejszy materiał pylasty (less żółty).

Wyróżnione tu fazy akumulacji łączyły się zapewne z wędrówką antycyklonu, towarzyszącego odrębnym transgresjom lądolodu. Osadzanie się piasków eolicznych odpowiada maksy-

malnym zasięgom ku południowi ośrodków antycyklonalnych, glinki lessowe rejestrują regresję łądolodów, oddalanie się antycyklonów ku północy.

Taka interpretacja makroskopowych obserwacji stoi w zgodzie z wynikami mikroskopowej analizy profilu pionowego lessu w pobliskim Zboryszowie (T o k a r s k i 49).

Powyższe rozważania dotyczące pozycji stratygraficznej i wieku lessu okolic Sokala dadzą się streścić w następującym wniosku:

Less sokalski jest lessem młodszym, osadzonym na prze-mytych i zwierzających utworach zlodowacenia Krakowskiego (młodsza faza największego zlodowacenia Polski).

Dwie fazy akumulacji tego lessu stoją w zgodzie z powszechnym dla Wyżyny Wołyńskiej zjawiskiem dwudzielności lessu i odpowiadają prawdopodobnie dwu lessom młodszym, stwierdzonym przez S a w i c k i e g o (36) w okolicach Równego.

Pozostaje do rozpatrzenia kwestia stanowiska stratygraficznego glin warstwowanych, występujących w obrębie dna doliny Bugu i budujących przeważnie terasę 6—9 m. Gliny te, aczkolwiek zawierają faunę lessową (U h l i g 55, Ł o m n i c k i 16) i lalki lessowe, różnią się jednakże od typowego subaerycznego lessu strukturą, a w szczególności zawartością piasku, budującego cienkie warstewki, naprzemianległe z warstewkami materiału pylastego. Właśnie zawartość materiału lessowego w glinach warstwowanych, jak również względy morfologiczne, skłaniają do uznania tego utworu za pewną odmianę lessu, złożonego w obrębie dennych teras doliny, znajdujących się w zasięgu wód okresowych wylewów. Subaeryczny less wyżynny i dolinne gliny warstwowane są utworami równowiekowymi, zróżnicowanymi w zależności od warunków morfologicznych miejsca akumulacji. Dowodem równoczesności osadzania się lessu i glin warstwowanych jest opisana odkrywka w cegielni Łapajówka, na W od Sokala, gdzie ponad piaszczystymi glinami, budującymi terasę 6—9 m, występuje bez żadnego hiatusu warstwa (70 cm) czystego, subaerycznego lessu żółtego. Miąższość

tej warstwy wzrasta w kierunku zbocza doliny. Fakty te wskazują na to, że less osadzał się tu naprzemian z piaskami na inundacyjnej terasie Bugu. Gdy ciągle podnosząca się powierzchnia tego utworu akumulacji eoliczno-fluwialnej znalazła się poza zasięgiem wylewów rzeki, osad eoliczny na suchym podłożu przybrał strukturę typowego lessu.

4. Terasy doliny Bugu.

N o w a k (21) w swoim studium przeglądowym nad morfogenezę Nadbuża wydzielił dwa znamienne dla tej krainy poziomy morfologiczne. Należą tu **poziom sokalski**, który średnio występuje w wysokości do 220—230 m — oraz **poziom krystynopolski**, położony od 10 do 80 m niżej od poprzedniego. Te dwa generalne poziomy mają być według N o w a k a dowodem stadialnego rozwoju krajobrazu Nadbuża.

Poziom sokalski jest właściwie powierzchnią szczytową, która łączy grzbiety grzęd i wierzchołki wzgórz Nadbuża. W pierwszym rzędzie należy tu wierzchowina Grzędy Sokalskiej. Jako powierzchnia szczytowa wiąże ze sobą poziom sokalski N o w a k a nie tylko fragmenty dawnych powierzchni erozyjnych, lecz również partie wierzchowinowe wtórnie już zniszczone i obniżone. Stąd też w obrębie jednego poziomu morfologicznego, który ma być wyrazem zdecydowanej i jednolitej fazy zastoju procesów erozji wgłębnej, spotykamy różnice wysokościowe, dochodzące na niedużych nawet odcinkach do 60 m. Przykładem tego może być zachodnia połąć Grzędy Sok., gdzie absolutna wysokość płaskiej wierzchowiny wynosi ok. 260 m, natomiast łagodne zbocze, którym ten obszar opada w kierunku doliny Bugu, spłaszcza się wyraźnie na znacznej przestrzeni w wysokości 220 m (ryc. 1).

Szczegółowe studia w obrębie Grzędy Sok. dostarczają nam jeszcze dalszych faktów, przemawiających przeciw wydzielaniu tzw. poziomu sokalskiego, jako generalnej powierzchni zrównania Nadbuża. Jeżeli bowiem taka powierzchnia mogła powstać przez zniesienie trzeciorzędu oraz obniżenie i zrównanie utwo-

rów kredowych, to niewątpliwie późniejszy jej wygląd musiał ulec znacznemu przeobrażeniu pod wpływem akumulacji dyluwialnej. W szczegółowym opisie utworów dyluwialnych Grzędy Sok. wykazałem, że miąższość powłoki lessowej maskującej wierzchowinową rzeźbę przedczwartorzędową jest duża (dochodzi do 20 m), a co ważniejsze, bardzo nierównomierna. **W tych warunkach dzisiejsza powierzchnia nie odzwierciedla nam dokładnie erozyjnej powierzchni przedczwartorzędowej — przeto też nie może być podstawą wydzielania poziomów morfogenetycznych.**

Z powyższych danych wynika zatem, że:

1) Nie posiadamy dzisiaj dostatecznych materiałów do zupełnej rekonstrukcji erozyjnej powierzchni Grzędy Sok., a przez to nie jesteśmy w stanie na razie przeprowadzić szczegółowego spoziomowania rzeźby tego terenu.

2) Włączanie całej wierzchowiny sokalskiej w obręb jednego poziomu morfologicznego przy jej stosunkowo dużych deniwelacjach stoi w sprzeczności z ogólnymi zasadami wyodrębiania równowiekowych poziomów erozyjnych.

W dzisiejszej rzeźbie lessowej wierzchowiny sokalskiej wyróżnia się jedynie wyraźnie spłaszczenie, ciągnące się równolegle do zachodniego zbocza doliny Bugu w wysokości 220—230 m; jest ono ograniczone od zachodu zboczem maksymalnych wzniesień Grzędy (Tabor 251 m, Grabowa 270 m), opada zaś łagodnie ku wschodowi w kierunku doliny Bugu. Na istnienie tego poziomu zwrócił już uwagę Uhlig (55). Wywiad studzien wzdłuż drogi Sawczyn—Sokal pozwala zorientować się w grubości lessu; wynosi ona przeciętnie 10—12 m. Wysokość bezwzględna poziomu podczwartorzędowego, wykształconego w postaci powierzchni ściętych i zrównanych margli kredowych, waha się tu od 210—220 m.

Pierwszą terasą, którą niewątpliwie możemy związać z dzisiejszą doliną Bugu jest terasa o powierzchni wznoszącej się 6—9 m ponad średni poziom rzeki. Dominuje ona wzdłuż lewego brzegu Bugu, ciągnie się jednolitym pasem od Krystynopola po Horodłowie i Ulwówek (ryc. 1).

W okolicy Krystynopola i Klusowa szerokość terasy 6—9 m wynosi ok. 4 km. Łagodnie falisty krajobraz jej powierzchni leży w bezwzględnej wysokości 195—197 m. Wgląd w budowę wewnętrzną dają odkrywki w Krystynopolu, a zwłaszcza w Klusowie. U góry zalegają piaszczyste gliny warstwowane, będące fluwialną odmianą lessu wierzchowinowego — u dołu zaś piaski ze żwirami.

Dalej ku północy omawiana terasa zęża się znacznie, przy czym również zmniejsza się jej wysokość względna (w Zawiszní brzeg terasy wznosi się zaledwie 5 m ponad poziom Bugu). Zanikają dolne piaski, terasę budują tylko siwe lub żółtawe gliny warstwowane. Tak wykształcona terasa ciągnie się przez Zabuzę Sokalskie, Konotopy, Cieląż, rozszerza się znacznie w okolicy Ulwówka i Horodłowiec.

Na prawym brzegu Bugu terasa 6—9 m jest fragmentarycznie zachowana. Z reguły spotykamy tu tylko część wewnętrzną terasy z bardzo wyraźnie niekiedy wykształconą kantą. Zbocze terasy jest bardziej strome i wyższe aniżeli po lewej stronie Bugu, co dowodzi, że ta część terasy została silniej podmyta i przesunięta przez rzekę.

Terasa jest tu zbudowana przeważnie z piasków zalegających na kredzie. W niektórych jednakże miejscach powierzchnia terasy ścina równo margle kredowe. Przykład takiej budowy geologicznej terasy, świadczącej o tym, że forma ta jest nie tylko produktem procesów akumulacji, lecz również erozji, obserwujemy w Wólce Poturzyckiej.

W poziomie omawianej terasy leży również szerokie, piaszczyste dno dolinne (tzw. Brodceзка), cągnące się wzdłuż południowej krawędzi Wyżyny lessowej. Jest to niewątpliwie ślad starego przepływu, bądź to samego Bugu, bądź też jego dopływu Białystoku, płynącego dziś przez Wólkę Poturzycką. Drobne fragmenty terasy 6—9 m widzimy w okolicy Poturzycy, Walawki i Świtarzowa. W tej ostatniej miejscowości odsłaniają się w poziomie terasy gliny warstwowane.

Terasa 6—9 m posiada duże znaczenie antropogeograficzne. Urodzajne gliny warstwowane na całej powierzchni te-

rasy zostały wykorzystane pod uprawę. Na granicy tych pól, trzymając się ściśle zewnętrznego brzegu terasy, występują osiedla (Krystynopol, Dobraczyn, Zawisznia, Zabuże Sokalskie, Konołopy, Cieląż, Ulwówek, Horodłowice). Na całej przestrzeni doliny przełomowej Bugu wykorzystują terasę linie komunikacyjne (linia kolejowa, szosa).

Na południe od Krystynopola ciągnie się nad Bugiem i Rata, równolegle do brzegów Grzędy Sokalskiej, obszerny poziom piaszczysty. Poziom ten łączy się w okolicach Krystynopola z wyróżnioną wyżej terasą 6—9 m, odpowiada jej również wysokością bezwzględną (195—200 m). Jedynie wydmy lub wzgórza kredowe, wystające z tego poziomu, sięgają ponad 200 m (Waniów oraz między Gruszowem a Parchaczem). Poziom ten jest w całości zbudowany z piasków warstwowych, u góry przewianych a spoczywających na łożach zastoi-skowych lub kredzie [odkr. 2]. Jedynie nad Sołokiją, tuż przy brzegu wyżyny lessowej (Waniów, Krystynopol), daje się za-uważyć w poziomie terasy 6—9 m przejście piasków w gliny warstwowane. Przejście to jest stopniowe, tak że ku północy gliny zdobywają stale przewagę nad piaskami. Poziom tu opisany w całości należy do wydzielonego przez Nowak (21) poziomu krystynopolskiego.

Na północ od obszaru przedstawionego na załączonej mapie, już w obrębie kotłiny Zamojskiej, znajdują się fragmenty terasy 6—9 m. Wyraźnie zachowana terasa tego systemu znajduje się w okolicy Żdzarów Wielkich. Podobnie jak w Wólce Poturzyckiej jest wyrzeźbiona w marglu kredowym, przykryta cienką warstwą piasku.

Bardziej znamienity jest dla kotłiny Zamojskiej fakt, że występują tu obok terasy 6—9 m resztki terasy wyższej, której wysokość względna waha się od 12—15 m. Terasa ta znajduje się tuż koło kolonii Rumosz, pięknie zaś rozwija się w obrębie wsi Żdzary Wielkie oraz na północ od tego osiedla, zawsze na prawym brzegu Bugu. Na zboczach terasy, wszędzie aż do jej powierzchni, odsłania się kreda, przykryta piaskiem oraz brukiem głazów narzutowych. Jedynie w niższych miej-

scach grzebią tę terasę warstwowane piaski fluwioglacjalne, których odsłonięcie koło cmentarza w Żdzarach Wielkich opisałem w poprzednim rozdziale.

Dzisiejsze, podmokłe i łakami pokryte dno doliny Bugu tworzy najmłodszy system teras nadbużańskich. Ponad średni poziom rzeki sięgają od 2 do 5 m, przy czym wyraźnie zaznacza się tu terasa 4—5 m, zachowana w północnej części omawianego obszaru. Terasy te należą do typu teras zalewowych, terasa niższa ulega prawie corocznym zalewom, do poziomu terasy wyższej sięgają tylko katastrofalne wodostany Bugu.

5. Morfogeneza i wiek przełomowej doliny Bugu.

Za punkt wyjściowy rozważań nad wiekiem doliny Bugu pod Sokalem przyjmijmy stwierdzony w poprzednich rozdziałach fakt występowania utworów najstarszego zlodowacenia w obrębie doliny.

W fakcie tym znajdujemy bezsprzeczny dowód istnienia przełomu Bugu przez kredowy wał Sokalski już w okresie poprzedzającym pierwsze zlodowacenie tego obszaru; **dolina Bugu zgodnie z tym, co już było kilkakrotnie podnoszone w literaturze odnośnie rzeźby całego Nadbuża (Łoziński 18, Nowak 21, Pawłowski 24, Czyżewski, Zierhofer 3, Malicki 19) jest formą preglacjalną.**

Dalsze sprecyzowanie wieku doliny powinno pójść w kierunku wyznaczenia dolnej granicy okresu, w którym ustabilizowała się preglacjalna rzeźba Grzędy Sok. Zagadnienie to wiąże się z problemem powstania całego grzbietu kredowego, będącego trzonem dzisiejszej wyżyny.

Jest rzeczą powszechnie znaną (głównie dzięki pracom Łomnickiego 14, 16), że płyta utworów trzeciorzędowych (torton), których zwarte występowanie urywa się dziś wzdłuż północnej krawędzi Podola i wschodniej krawędzi Rostocza, sięgała niegdyś daleko na Wołyń. Śladem zniszczenia tej pokrywy są odłamki i bryły piaskowców i wapieni, a zwłaszcza odporne na wietrzenie i przez to najpowszechniej zachowane

żwiry krzemienne i kwarcytowe (Malicki, Jahn 20), spotykane licznie na całym obszarze niziny nadbużańskiej. Znane już Łomnickiemu (16) resztki skał trzeciorzędowych (piaskowce, wapienie litotamniowe) znajdują się na południowych zboczach Grzędy Sok. (Wołswin, Poździmierz). Spotykane w obrębie wierzchowiny Grzędy bryłki wapieni szarych z fauną słodkowodną (tzw. wapienie steniatyńskie) zalicza Łomnicki (14) również do utworów miocénskich.

Z uwagi więc na przeszłość geologiczną południowego Wołynia nasuwają się dwie dopuszczalne możliwości ściślejszego określenia wieku przedczwartorzędowej rzeźby Grzędy Sokalskiej.

1. Grzbiet Grzędy Sok. powstał w okresie pliocénskim jako rezultat działania procesów erozyjno-denudacyjnych, które po zniszczeniu płyty torteńsko-sarmackiej modelowały kredowe podłoże tych utworów.

2. Wał kredowy Grzędy Sok. reprezentuje nam starą formę przetrwałą z lądowego okresu paleogeńskiego, przykrytą niegdyś osadami tortonu i sarmatu a odgrzebaną w pliocenie.

Fakty, które można w tym względzie zacytować, przemawiają raczej na korzyść drugiej koncepcji. Nie jest bowiem zapewne rzeczą przypadku, że zarówno północny brzeg morza górno-tortońskiego, jak też później południowy brzeg morza sarmackiego (p. mapki w pracach Friedberga 4, 5) przebiegały równoleżnikowo, zgodnie z dzisiejszą Grzędą Sok. Fakt powyższy wskazywał by na to, że już w tych okresach istniał kredowy wał sokalski jako forma podłoża starszego, warunkująca zasięgi mórz młodszych.

Wniosek taki znajduje również pewne potwierdzenie w jedynym przykładzie analizy fauny, zawartej w wapiennych blokach trzeciorzędowych, występujących w obrębie Grzędy Sok. w okolicy Poździmierza. Łomnicki (16) cytuje stąd gatunki (z małż. *Erwillia pusilla* Phil.), które porównane z zestawieniem fauny trzeciorzędowej, znanej z miocenu okolic Lwowa (Łomnicki 15) stanowią szczupły zespół faunistyczny, raczej charakterystyczny dla piętra naderwiliowego

tortonu. Utwory trzeciorzędowe Grzędy Sok. występowały prawdopodobnie w tzw. „przykróconym“ (wg terminologii Ł o m n i c k i e g o) rozwoju, a więc w profilach niekompletnych o zredukowanym ogniwie poderwiliowym. Ten typ rozwoju jest charakterystyczny na Roztoczu i Podolu dla osadów tortońskich, wykształconych jedynie na podłożu wypukłych form (guzów i grzbietów) powierzchni kredowej.

Wał kredowy Grzędy Sok. jako forma rzeźby paleogeńskiej, zagrzebana w osadach trzeciorzędowych, byłby elementem paleomorfologicznym analogicznym do zrekonstruowanego przez Z i e r h o f f e r a (56) kredowego grzbietu północnej krawędzi Podola. Jednakowoż, podczas gdy grzbiet krawędzi Podola jest dziś prawie jeszcze w całości pokryty osadami trzeciorzędu, spod których erozja wтеczna źródłowych potoków Bugu i Styru zdołała odsłonić część skłonu północnego, wał kredowy sokalski reprezentuje formę zupełnie odpreparowaną, zniszczoną i prawdopodobnie znacznie obniżoną w dobie plioceńskiej.

Genezy paleogeńskiego wału Grzędy Sok. możemy dopatrywać się w działalności tych czynników erozyjno-destrukcyjnych, które wymodelowały tak bogato urzeźbiony krajobraz powierzchni kredowej Roztocza i Podola, choć położenie Grzędy dokładnie na linii łączącej Góry Świętokrzyskie z horstem Pełczy każe domyślać się tu, jak sądzi N o w a k (22), wyraźnej predyspozycji tektonicznej. Takie przypuszczenie znajduje również uzasadnienie w przebiegu spękań kliważowych, które w dolinie Bugu k. Sokala mają kierunek E-W. Pragnę jednakże podkreślić, że ewentualny ruch tektoniczny, formujący zrab Grzędy Sok. nie mógł mieć miejsca bezpośrednio w preglacjale, jak sądził Ł o z i ń s k i (18), gdyż przeczą temu zarówno fakt zachowania się tu resztek trzeciorzędu (które wobec młodego portortońskiego podniesienia się wału kredowego ponad poziom przyległych obszarów musiałyby ulec, dzięki wzmożonej przez ruch podniesienia w miejscu wypiętrzenia denudacji, kompletnemu wyprzątnięciu), jak też wspomniany wyżej wpływ grzbietu kredowego Grzędy na zasięg mórz miocenńskich. Nie

jest natomiast wykluczone, że na linii paleogeńskiego wału Grzędy Sok. istniały tektoniczne ruchy postumne, które nie zmieniając zasadniczej rzeźby spowodowały jedynie pewne zmiany sieci hydrograficznej. Do sprawy tej wróć poniżej.

Odrzuciwszy hipotezę Ł o z i ń s k i e g o o preglacjalnym powstaniu tektonicznym Grzędy Sok. należy również konsekwentnie wykluczyć twierdzenie tego autora, jakoby sokalski przełom Bugu był doliną andecentną, uformowaną drogą wcinania się Bugu w dźwigający się tektonicznie wał kredowy.

Historię kształtowania się doliny Bugu rozpatrzymy w świetle faktów geologicznych.

Morza trzeciorzędowe cofały się na ogół ku wschodowi. Lecz na początku sarmatu ustabilizowały się przez pewien czas tego rodzaju stosunki geograficzne: na północy ciągnęło się morze sarmackie szerokim pasem przez południową Lubelszczyznę, Wołyń, skracając łukiem w kierunku wschodniego Podola (Miodobory) (F r i e d b e r g 4, 5). Południowe brzegi tego morza przypadały, jak wspomniałem, na linii Grzędy Sok. Strefa lądowa świeżo wynurzonego tortonu, położona na południe od dzisiejszej Grzędy Sok., przedstawiała się jako równina nadmorska, wyniesiona i wskutek ruchów epejrogenicznych, formujących basen sarmacki, ku północy nachylona. Pierwotna sieć hydrograficzna zlewiska morza Sarmackiego musiała konsekwentnie dostosować się do spadku wynurzonych powierzchni. Rzeki, uchodzące od południa do morza spływały zgodnie po równi utworów tortońskich, niszcząc świeżo wynurzone osady, rzeźbiąc południkowe, konsekwentne doliny. Ta droga powstał po raz pierwszy w potortońskiej historii Nadbuża południkowy kierunek pra-Bugu, którego dolina pogłębiała się i stabilizowała w miarę obniżania bazy erozyjnej w poziomie ustępującego morza sarmackiego. Kierunek pra-Bugu przetrwał bez względu na to, jakie były późniejsze losy tektoniczne południowego Wołynia. S m o l e ń s k i (39) sądzi, że pokrywa trzeciorzędowa wraz z dalszym spychaniem wód sarmackich ku wschodowi i południowi uległa ogólnemu przechyleniu ku południowi. Przechylenie to, którego najważniejszym dowodem jest wzrost

miąższości miodoborskiej rafy mszywiolowej (Teisseyre 44), jest niewątpliwie stwierdzone dotychczas tylko na Podolu. Jeżeli nawet przyjmujemy, że ruch ten objął również strefę tortonu, położoną na północ od linii dzisiejszej krawędzi podolskiej, to i wtedy logiczną konsekwencją takiego założenia może być jedynie wniosek, że południkowy kierunek istniejących już dolin wczesno-sarmackich, jako kierunek konsekwentny w stosunku do świeżego południowego nachylenia płyty tortońskiej, panował w rzeźbie krajobrazu — a jedynie spływ wód mógł ulec odwróceniu.

Reasumując powyższe rozważania stwierdzić należy, że tak w starszym jak też w młodszym sarmacie warunki tektoniczne zawsze sprzyjały tworzeniu się dolin zorientowanych konsekwentnie do nachylenia pokrywy trzeciorzędowej, a posiadających wobec tego kierunek południkowy.

Kierunek ten przetrwał i zachował się w pliocenie przez cały okres wyprzątania utworów trzeciorzędowych. Wraz z postępowaniem wgłębiania się Bugu w osady tortońskie uległ poprzecznemu rozcięciu przykryty tymi osadami kredowy wał sokalski. **Tym sposobem uformował się sokalski przełom Bugu jako epigenetyczna dolina plioceńska, zachowująca narzucony w sarmacie kierunek południkowy.** Proces ten odbywał się stadialnie, czego dowodem erozyjna terasa wyrzeźbiona w marglach kredowych w wys. 210—220 m.

Kształtowanie się plioceńskiego krajobrazu Grzędy Sok. i doliny Bugu odbywało się w tym samym czasie, w którym po drugiej stronie Rostocza formowała się dolina Wisły. Cała rzeźba tzw. Średniogórza Polskiego wraz z przełomem Wisły, jak stwierdza **L u d o m i r S a w i c k i** (35), jest plioceńskiego wieku. Stosunek utworów czwartorzędowych do rzeźby plioceńskiej świadczy, że „plioceńska baza erozyjna Wisły leżała nie wyżej od dzisiejszej“ (**S a w i c k i** 35). **Te same znamiona paleomorfologii doliny Bugu każą przypuszczać, że już w pliocenie Wisła i Bug tworzyły tak jak dziś jeden system hydrograficzny o ustalonej i wspólnej dla obu rzek dolnej bazy erozyjnej.**

Zanim nastąpił okres lodowy, zaszły w przełomowej dolinie Bugu pewne przeobrażenia, których istnienie zdradza nam dziś zarówno profil podłużny powierzchni kredowej dna doliny, jak też położenie krystynopolskich osadów preglacjalnych. W tym czasie (górny pliocen, dolny czwartorzęd) nastąpiło, prawdopodobnie drogą postunnego ruchu tektonicznego, podniesienie się i wygięcie utworów kredowych (garb Zawiszni), rozdzielenie dotychczasowej doliny, posiadającej jednolity spadek, na dwa przeciwnie nachylone odcinki. Bug, płynący dotychczas południkowo, uległ zatamowaniu, osadzając w zabarykadowanej garbem Zawiszni niecce krystynopolskiej piaski i żwiry. Brak analogicznych utworów w dolinie Bugu dalej ku północy świadczyłby o tym, że odpływ Bugu był już w tym czasie skierowany ku wschodowi. Wydaje się bardzo prawdopodobne, że potortońska a przedczwartorzędowa sieć rzeczna południowego Wołynia wytyczyła dwa główne kierunki hydrograficzne tej krainy — starszy, pierwotny kierunek południkowy i młodszy, równoleżnikowy. Owe kierunki przeplatały się wzajemnie i zmieniały okresowo w epoce lodowej, zachowując się wyraźnie w dzisiejszej sieci hydrograficznej.

6. Dolina Bugu w okresie zlodowaceń. ¹⁰⁾

Pierwsze zlodowacenie południowego Wołynia przekroczyło w naszym obszarze Grzędę Sok., sięgnęło jednakże nie dalej jak do południowych jej granic. Najważniejszym tego dowodem obok rozmieszczenia narzutniaków krystalicznych (Łomnicki 16) jest raptowne wyklinowywanie się ku północy (przed Zawiszną) zastoiskowych ilów krystynopolskich, osadów, które wobec braku utworów morenowych w ich stropie i spągu uznaliśmy za równocześnie powstałe z moreną sokałską. Ily te wyjaśniają w pewnej mierze stosunki geograficzne

¹⁰⁾ W łączności z poniższym rozdziałem pozostają prace autora, które wcześniej ukazały się w druku, a to: „Stratygrafia czwartorzędu w dorzeczu Bugu“ Roczn. Pol. Tow. Geol. T. XVI. 1946, oraz „Morfogeneza i wiek północnej krawędzi Podola w dorzeczu Ikwy“. Ann. Univer. Mariae Curie-Skłodowska. S. B. Lublin 1946.

w momencie ich tworzenia się. Osadzone w czasie maksimum zlodowacenia reprezentują pewną fazę spokojnej akumulacji w basenie przedpola tundrowego w klimacie zimnym i suchym. Granice zastoiska krystynopolskiego nie są dotychczas znane. W każdym razie jedynie dopuszczalny w tych warunkach morfologicznych odpływ zastoiska, jak słusznie sądził S a m s o n o w i c z (33), mógł być skierowany ku wschodowi. Należy przypuszczać, że odpływ ten ze względu na warunki klimatyczne wówczas panujące (niska temperatura, mała wilgotność) nie był wielką rzeką powodziową w sensie teorii Ł o m n i c k i e g o (13), zdolną do zniszczenia i uprzątnięcia trzeciorzędu Nadbuża i wypreparowania krawędzi podolskiej. Dopiero w miarę ocieplania się rozpoczynającego regresję lądolodu, topniejące lody dostarczały obfitszych wód, osadzających przy zatamowanym jeszcze odpływie ku północy, piaski i żwiry, których jedyną resztką jest fluwioglacjał profilu sokalskiego. Aczkolwiek zasypanie i akumulacyjne wyrównanie starszej rzeźby w tym okresie musiało być poważne, to jednak z powodu zniszczenia tych osadów w późniejszych okresach lodowcowych, nie jesteśmy dziś w stanie określić maksymalnej granicy, do której sięgnęło akumulacyjne podniesienie się poziomu przedpola lądolodu.

Po okresie ciepłym, w czasie którego zostały na Nadbużu uprzątnięte nie tylko utwory fluwioglacjalne, lecz również uległ zerodowaniu strop ilów krystynopolskich, nastąpiła druga faza zlodowacenia. Lody tego okresu zatrzymały się na północnym skłonie kredowego wału Grzędy Sok., a jedynie wody fluwioglacjalne przedostały się doliną Bugu ku południowi, roznosząc szeroko piaski i żwiry (z domieszką skał krystalicznych); równoczesna przy tym akumulacja materiału niesionego od południa i zachodu przez rzeki Podola i Roztocza, których baza erozyjna wskutek zatamowania lodowcowego uległa wydatnemu podwyższeniu, stworzyła wspólnie imponujące zjawisko zasypania dyluwialnego południowego Wołynia (zlod. Krakowskie). Całe Nadbuże, jak stwierdza Małicki (19), zostało wyrównane w poziomie grzędowym (30—40 m), a w tym samym poziomie

sięgnęło wyrównanie w obręb zatok północnej krawędzi Podola (Jahn 8). W przełomowej dolinie Bugu pod Sokalem śledzimy te osady, wykształcone w postaci warstwowanych piasków i żwirów wzdłuż prawego zbocza doliny. Do tych osadów należy górny fluwioglacjał w profilu sokalskim. Najwyższy zasieg utworów zasypania znaczą nam tu, odsłonięte w cegielni Sokala, piaski warstwowane, zalegające niezgodnie na morenie. Wysokość tych piasków ponad poziom Bugu wynosi 33 m, co odpowiada położeniu utworów zasypania całego Nadbuża. Występujące w stropie piasków mułki z fauną wód spokojnych znaczą nam ostatnią fazę sedymentacyjnego cyklu zabarykadowanych rzek. Miejsce wartkich strug, niosących od krawędzi lądolodu grube żwiry i piasek, zajęły teraz rzeki wolno płynące oraz płytkie zbiorniki wód stojących.

Pewne wyobrażenie o morfologii ówczesnego krajobrazu da nam porównanie najwyższych znanych dziś stanowisk utworów akumulacyjnych tego okresu. Utwory te sięgają u stóp krawędzi Podola do wysokości 280 m. (Jahn 8), na obszarze środkowego Nadbuża do ok. 270 m. (Kocurowa Mogiła k. Rudaniec — Malicki 19), w dolinie Bugu k. Sokala do 222 m. (cegelnia Sokala).

Czyżewski i Zierhoffer (3) znaleźli w dorzeczu Styru ślady zasypania w wysokości bezwzgl. 213 m. (Zielona k. Beresteczka). Zestawiając te wartości (przy założeniu, że wyrażają nam one wysokość zasypania w ich położeniu pierwotnym) możemy zrekonstruować w przybliżeniu kierunek nachylenia i wartość spadku akumulacyjnej powierzchni południowego Wołynia. Powierzchnia ta opadała ku północy z nachyleniem zgodnym ze spadkiem akumulacyjnego poziomu dzisiejszych den dolinnych Nadbuża (0,6 prom.) oraz ku wschodowi ze spadkiem grubo mniejszym (ok. 0,2 prom.).

By wyjaśnić nachylenie wschodnie akumulacyjnej powierzchni zasypania dyluwialnego, zwróć uwagę na pewien moment, który odegrał ważną rolę w powstaniu kierunków hydrograficznych Wołynia w okresie zasypania. Krawędź lądolodu, biegnąc na Wołyniu na ogół skośnie z południowego-zachodu ku pół-

nocnemu-wschodowi, przecinała i tamowała południkowo płynące rzeki w różnych odległościach od ich źródeł (źródła te przypadały w obrębie krawędzi Podola, istniejącej już wówczas w położeniu, odpowiadającym dzisiejszemu położeniu tej formy). Odległości te wzrastały ku wschodowi, ku wschodowi zaś obniżał się również dolny poziom erozyjny, w którym rzeki uległy zatamowaniu. **Stosownie do tego powierzchnia wyrównania akumulacyjnego, które początkowo rozwijało się w obrębie poszczególnych dorzeczy, im dalej ku wschodowi, tym w niższym poziomie przypadała.** Gdy wyrównanie sięgnęło powyżej działów wodnych, powstała jednolita powierzchnia opadająca ku północnemu-wschodowi.

Ponad poziom powierzchni zasypania sterczały pojedyncze wierzchołki wzgórz południowego Wołynia (np. wzgórza Batiatyckie) oraz grzbiet Grzędy Sok. Ta ostatnia forma nie przedstawiała się tak okazale jak dzisiaj, gdyż jej wysokość względna średnio wynosiła wówczas 20—40 m, niemniej jednakże nawet w tym stanie rzeczy jej wpływ na stosunki hydrograficzne zgodnie z wywodami Czyżewskiego i Zierhoffera (3) był niewątpliwy. Rzeki wytryskające na krawędzi Podola płynęły ku północy, gdzie złączywszy się z rzekami Rostocza i zasilone wodami fluwioglacjalnymi kierowały się wzdłuż południowych brzegów Grzędy, zgodnie z pierwotnym nachyleniem akumulacyjnej powierzchni wyrównania, ku wschodowi (do Styru i Ikwy). Taki był kierunek Bugu w okresie zasypania jego dorzecza w poziomie grzędowym.

Ten kierunek nie utrzymał się zbyt długo, gdyż położenie utworów zasypania w przełomowej dolinie koło Sokala w poziomie nieco niższym od 40 m. wskazuje na to, że już u schyłku okresu maksimum zasypania wody Bugu wraz z cofnięciem się krawędzi lądolodu przedarły się ku północy, wykorzystując swoją dawną, uwolnioną już od lodów, dolinę preglacjalną.

Przez cały czas regresji lodów i następny interglacjał trwało wyprzątanie utworów zasypania oraz odpreparowywanie doliny. Praca wód płynących sięgnęła poniżej dzisiejszego poziomu erozyjnego Bugu — tak że spąg utworów związanych

z następnym zlodowaceniem (Varsovien I) przypada niżej od współczesnego dna doliny.

W okresie zlodowacenia „Varsovien I” osadził się less na wyżynie, w dolinach zaś piaski i gliny warstwowane. Zabarykadowanie lodowcowe w środkowym biegu Bugu wywołało podnoszenie się poziomu rzeki, narastanie akumulacji do wysokości najlepiej dziś zachowanej terasy dolinnej (6—9 m.). Występowanie tej terasy na obszarze całego Nadbuża (poziom krystynopolski Nowaka 21, „c” Pawłowskiego 24), dowodzi, że ówczesny proces akumulacyjny był zjawiskiem powszechnym, posiadającym wszelkie cechy zasypania minionego okresu lodowcowego. Utwory, biorące udział w sedymentacji, były pochodzenia miejscowego, a więc piaski i żwiry przyniesione przez rzeki z krawędzi Podola i Rostocza, pozostałe z poprzedniego zasypania i zawierające okruchy skał krystalicznych, resztki piasków oraz nowy składnik akumulacyjny — pył lessowy. W obniżeniu, jak np. wzdłuż Raty, osadziły się piaski, natomiast dookoła wyżyn kredowych, na powierzchni których gromadził się less, wykształciły się lessowe gliny warstwowane, jako fluwialna facja lessu, osadzonego w poziomie zalewowych den dolinnych (dolina Bugu i Sołokiji).

Przez cały okres zlodowacenia warszawskiego Bug nie zmienił swego kierunku spływu, zachowując ten sam bieg, który dziś posiada. Natomiast przy zachowaniu tego kierunku nastąpiło teraz równoczesne spychanie całego łóżyska rzeki ku wschodowi, w rezultacie czego miało miejsce, znane nam z rozdz. I. przesunięcie osi współczesnej doliny w stosunku do położenia osi doliny preglacialnej. Zjawisko to posiadało olbrzymie znaczenie dla ukształtowania się asymetrii Bugu.

Prawie wyłączne występowanie lessowych glin warstwowanych wzdłuż zachodniego zbocza doliny dowodzi, że spychanie wód Bugu odbyło się w okresie osadzania się glin w poziomie terasy 6—9 m. O przyczynach tego przesunięcia koryta informuje w pewnej mierze fakt, że less subaeryczny pokrywa dziś gliny warstwowane terasy 6—9 m warstwą, której miąższość rośnie w kierunku zachodniego zbocza doliny. Fakt ten

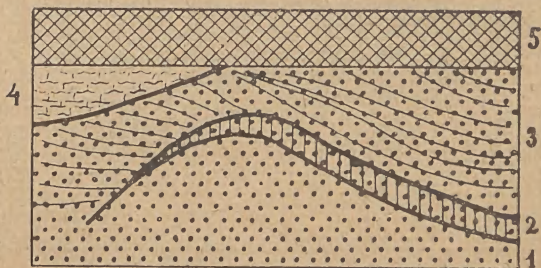
łączy się w ogóle ze zjawiskiem asymetrii zalegania pokrywy lessowej, która na zachodnich zboczach doliny występuje w postaci jednostajnego płaszcza glin dużej miąższości, na wschodnich zaś znajduje się w formie niejednorodnych, cienkich płatów. Wyjaśnienie tych stosunków znajdziemy przyjąwszy, że w okresie sypania się lessów Grzędy Sokalskiej przeważały na tym obszarze wiatry o kierunku W. Less osadzał się na zboczu zachodnim w cieniu wiatrów, a gromadząc się również w obrębie inundacyjnej terasy dna doliny, spychał wody Bugu ku wschodowi. W tych warunkach rzeka podmywała wschodnie zbocze doliny, obnażając je z utworów czwartorzędowych (które zachowały się jak np. profil sokalski w dolinkach bocznych), formując stromy stok w dzisiejszej jego postaci. Czyż wobec tych faktów nie należałoby powrócić do starej hipotezy Tietzego (45, 46), tłumacząc ogólne zjawisko asymetrii południowych dolin Rztocza i Podola nierównomierną akumulacją lessu, przyniesionego wiatrami zachodnimi — tym bardziej, że owa hipoteza uzyskuje dziś wydatne poparcie w wynikach ostatnich badań Tokarskiego (49), które na podstawie zmniejszania się ku wschodowi średniej wielkości ziarna w synchronicznych poziomach lessu, stwierdzają zachodni i północno-zachodni kierunek wiatru, jako kierunek panujący w dobie osadzania się pyłu lessowego.

Dalsze dzieje rozwoju krajobrazu okolic Sokala dostarczają danych pozwalających wnioskować, że zjawisko przesuwania się rzeki ku wschodowi miało miejsce również w okresie polodowcowym.

Wiele mówiących przykładów dostarcza zwłaszcza rzeka Rata u ujścia swego do Bugu. Rata płynie na pewnej przestrzeni równolegle do Bugu, jest wcięta w najmłodsze utwory denne i podmywa intensywnie wschodnie zbocze swojej płytkiej, szerokiej doliny. Na takim podmokłym zboczu inundacyjnej terasy 4-metrowej na południe od Parchacza [odkr. 1] odsłaniają się żółte piaski wydmowe, u góry słabo próchnicowe, o wydmowej powierzchni falistej, przykryte białymi, warstwowanymi pia-

skami rzecznyymi, wapieniem łąkowym oraz glebą torfową. W odkrywce tej widzimy wydmy kopalną przykrytą najmłodszymi osadami rzeki. Rata podnosząc akumulacyjnie dno doliny i przesuując równocześnie swoje koryto ku wschodowi, zasypała wydmy nadbrzeżne. (ryc. 3).

Na zachodnim brzegu, równolegle do Raty zorientowanej a oddalonej zaledwie o 2,5 km, doliny Bugu obserwujemy zjawisko odrębne. Tu (w Horodyszczu Bazylińskim) występują wydmy paraboliczne wysokości 10—12 m, opadające stromym zboczem (kął nachylenia 30°) ku dolinie Bugu. W kierunku Bugu zwraca się również łuk zewnętrzny wydmy. Wydmy wkraczają tu szerokim frontem na terasę aluwialną Bugu (2—2,5 m), zasypują ją, spychając koryto Bugu ku wschodowi.



Ryc. 3. Zagrzebana w aluwiałch wydma doliny Raty.

1 — piasek żółty, niewarstwowany, 2 — piasek próchnicowy, 3 — piasek biały, warstwowany, 4 — wapień łąkowy, 5 — torf.

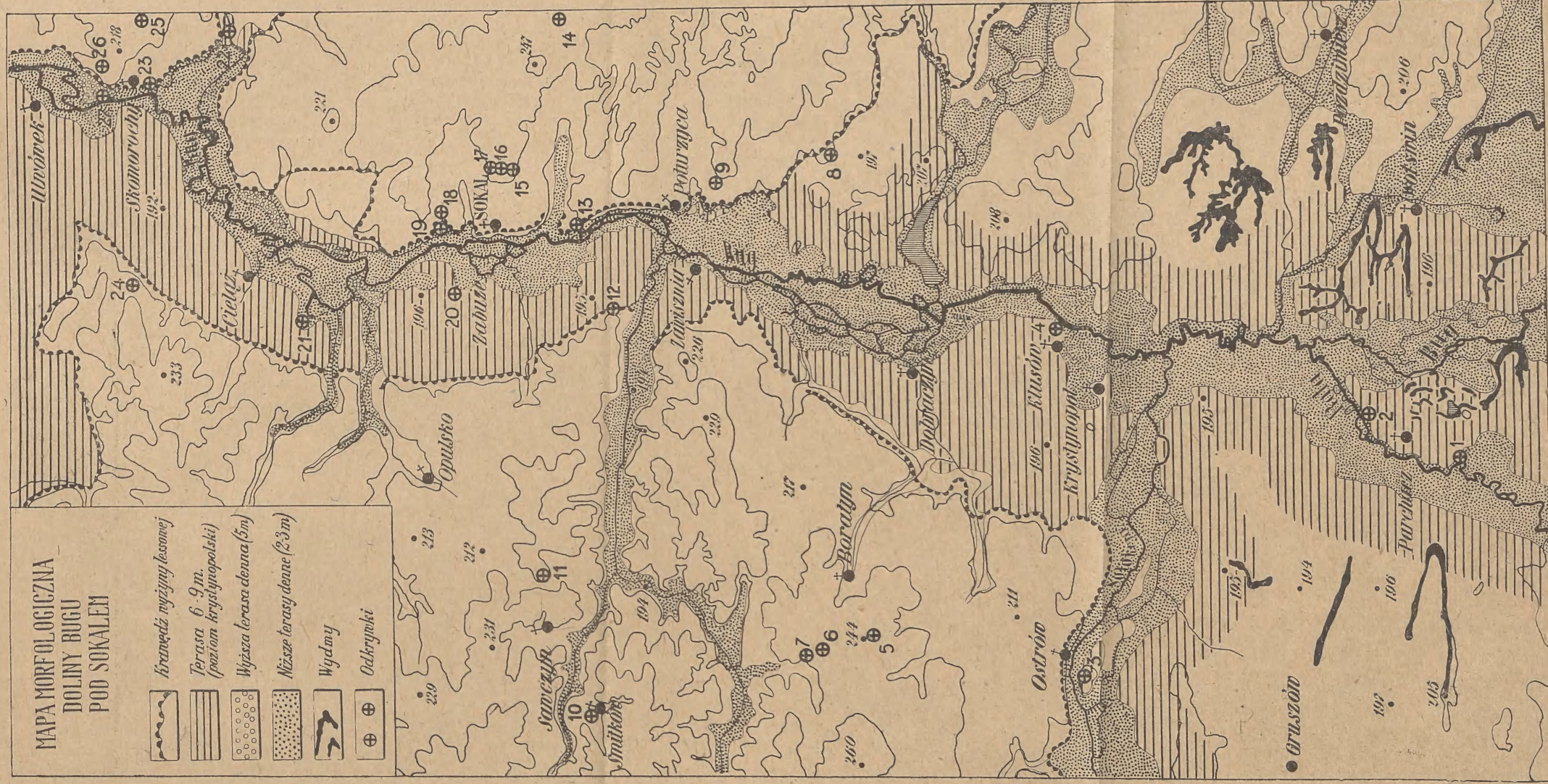
Powyższe obserwacje, poczynione w profilu równoleżnikowym w poprzek dolin dwu najważniejszych rzek obniżenia krystynopolskiego, rzucają pewne światło na charakter i przyczyny najmłodszych zmian krajobrazu północnego Nadbuża. Stosunek najmłodszych osadów rzek do utworów eolicznych kształtuje się tu odrębnie wzdłuż wschodnich i zachodnich zboczy dolin. **Aluwia Raty wkraczają na wydmy, wydmy wkraczają na aluwia Bugu.** Piaski dyluwialne, odsłonięte na całej powierz-

T A B L I C A I
Zestawienie synchronistyczne.

Utwory profilu Sokala	Utwory Grzędy Sokalskiej i niżu przyległego	Interpretacja	W i e k
Gleba współczesna	Gleba współczesna	Wietrzenie, zglebienie Akumulacja aluwialna, erozja, powstanie teras dennych.	Holocen
Less żółty	Less żółty cienkie piaski eol.	Akumulacja eoliczna II cykl sedymencyjny	Varsovien II
Przerwa sedyment.	Przerwa sedymentac.	<i>E R O Z J A</i>	Masovien II
Less szary u dołu spiaszczony	Less szary u dołu spiaszczony	Akumulacja eoliczna I cykl sedymencyjny Podnoszenie się dna dol. terasa 6—9 m (poziom krystynopolski)	Varsovien I
Gleba kopalna Poziom zwietrzałych żwirów	Przerwa sedymentac.	Wietrzenie Erozja, wymywanie moren i fluwiogłaciątu spływ wód ku N.	Interglaciál Masovien I
Górne żwiry kryst. i piaski warstwowane	Piaski fluwiogłaciálne	Drugie lodowcowe zatamowanie doliny zasypanie do poziomu 40-metrowego spływ wód ku E.	II faza zlodowacenia połudn. Wołynia (Cracovien?)
Gliny warstwowane	Brak osadów	Akumulacja wód wolno płynących Erozja (mycie ilów krystynopolskich) spływ wód ku N.	Interglaciál Interglaciál?
Dolny żwir i piaski fluwiogłaciálne			
Żwiry krystaliczne na kredzie (przemyta morena)	Hy krystynopolskie morena denna	Pierwsze lodowcowe zatamowanie doliny Akumulacja morenowa na wyżynie, zastoi- sko krystynopolskie na nizinie. Spływ wód ku E.	I faza zlodowacenia połudn. Wołynia (Jaroslavien?)
	Żwiry bez materiału północnego w wier- ceni u Szafera	Akumulacja rzeczna	Preglaciál

MAPA MORFOLOGICZNA DOLINY BUGU POD SOKALEM

-  Krawędź wyżyny leśnej
-  Terasa 6-9 m.
(poziom krystynopolski)
-  Wyższa terasa długa (5 m)
-  Niższe terasy denne (2-3 m)
-  Wzgórza
-  Odkrywkę



chni dorzecza Raty, są przewiane przez wiatry zachodnie. Ułożone wydmy wędrują ku wschodowi i zasypują zachodnie połacie den dolin południkowych. **W zjawisku przesuwania koryt rzecznych piaski eoliczne spełniają więc dziś tę samą rolę, jaką odegrał less w epokach glacialnych.**

SUMMARY.

The Bug-river beginning at the northern margin of Podolia flows to the North across undulated lowland s. c. Nadbuże.

The long and low ridges, extending parallelly to each other in the W-E direction, are the characteristic forms of the relief of Nadbuże. Bug cuts these ridges transversally, gathering lateral tributaries from the parallel valleys.

The largest of all the ridges of Nadbuże is the so called „Grzęda Sokalska“ (Plateau of Sokal). Its altitude in relation to the level of the lowland amounts to 70 m. This region is very interesting from the geological and morphological point of view. Here is exposed on the steep slopes of the valley the Cretaceous marl, constituting the main rock of the ridge of Sokal. Here runs the boundary of the largest extent of the Oldest Polish Glaciation.

In this section of Bug-valley which plays an important role in explaining some of the chief morphological problems of the Bug-basin, the author carried out his field-investigations in 1938, 1939.

Stratigraphy of the Quaternary deposits.

The autor states, that the distribution of the Quaternary deposits depends on the relief of the Cretaceous rock. The glacial deposits (ground-moraine of the Oldest Polish Glaciation) and loess occupy the plateau, the fluvio-glacial deposits occur in the valley.

The ground-moraine of Sokal is strongly denuded, preserved in remnants mainly of sole stone and gravel, rarely of boulder-clay. The deposits are weathered. They occur under the loess'

separated from the latter by loess-like loam or sand with sign of solifluction. These facts show clearly, that the deposition of the loess on the Sokal-plateau took place after an extensive removal of the boulder-clay of the Older Polish Glaciation. The weathering and erosion occurred doubtlessly in the time of the First Polish Interglacial.

Among the Pleistocene deposits of the valley in the outcrops of Sokal we find the following beds (from the top):

1. Yellow loess
2. Gray loess
3. Fossil soil
4. Upper fluvio-glacial sands and gravels
5. Sandy clay-silt (with the molluscan-fauna)
6. Lower fluvio-glacial sands and gravels.

The above stratigraphy leads to the conclusion that the inland-ice invaded the valley of Bug near Sokal twice. It is difficult to determine the character of these two drifts at present. The sandy clay-silts (layer „5“) are doubtlessly river and lake deposits, but they cannot be considered as an interglacial bed. It seems rather probable that in the region of Sokal two separate stages of the same glaciation (Cracovien) took place. The fluvial deposits, separating the fluvio-glacial sands and gravels may be referred to an interstadial period in consideration of the lack of the characteristic interglacial fauna and flora.

The author gives some critical remarks on the stratigraphy of the deposits of the Oldest Polish Glaciation in the neighbouring regions (Plateau of Lublin, Volhynia, Plateau of Sandomierz and Kielce), and comes to the conclusion above mentioned. The Oldest Polish Glaciation (Cracovien-Mindel) took place in South Poland in two drifts (stages), separated by an interstadial period. In this period the inland-ice retreated to the north of the Plateau of Lublin.

The outcrops within the terraces of the river Rata (tributary of Bug) completed by the boring from Krystynopol (Szater)

give some information on the Pleistocene history of the region south of Sokal. The following synthetic profile may be assumed (from the top):

1. The eolian-sands — 1,5 m
2. The fluvio-glacial sands — 4,5 m
3. The laminated clays containing arctic flora — 11,80 m
4. The pre-glacial sands and gravels (without cristallinic rocks) — 4,0 m
5. The Cretaceous marl.

The big layer of laminated clays was deposited in the ice-dammed lake extending to the south of the Sokal-Plateau in the time of the maximum extent of Glaciation. (The lake of Krystynopol). The depression (basin) of the lake was formed before the glaciation and in this time it was filled with pre-glacial deposits. The ice-dammed lake of Krystynopol refers to the first (oldest) stage of glaciation.

The fluvio-glacial sands and gravels, which occur generally south of the Sokal-plateau as far as the town Kamionka Str., were deposited in the second stage of glaciation.

All Volhynian rivers, flowing to the north, were dammed in this period by the margin of the inland-ice. The basins of the rivers, filled with deposits deriving from the source regions of the river (the Podolian scarp) as well as from the margin of the inland-ice were leveled to the surface whose fragments we find to-day at the height of 30—40 m above the bottom of the valleys. The rivers flow eastward parallelly to the margin of the ice-margin.

The following glaciations and interglacial periods bring about less significant changes in the landscape of the Sokal-regions. As the most important phenomenon we may consider the large-terrace of the Bug-valley at the height of 6—9 m. The terrace refers to the second Polish Glaciation.

LITERATURA.

1. Borusiewicz A. Krainy geograficzne Wołynia. Roczn. Woł. T. VIII. Równe 1939.
2. Czarnocki J. Dyluwium Gór Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol. T. VII. Kraków 1930/31.
3. Czyżewski J. i Zierhoffer A. Kilka spostrzeżeń z wycieczki we wschodnią część krawędzi Podola i Wołynia Grzędowego. Kosmos T. LXI. Lwów 1936.
4. Friedberg W. Utwory miocenyjskie w Europie i próby podziału tych utworów Polski. Cz. II. Kosmos T. XXXVII. Lwów 1912.
5. — Zasady geologii. Warszawa 1923.
6. Galon R. Kilka uwag o metodach badań dyluwialnych w Polsce. Czas. Geogr. T. XIII. Lwów 1935.
7. Hilber W. Ueber die Gegenden von Żółkiew und Rawa in Ostgalizien. Verh. d. geol. R. A. Wien 1881.
8. Jahn A. Zdjęcie morfologiczne północnej krawędzi Podola i jej przedpola między potokami Kocurowskim i Pohoryleckim. Kosmos, T. LXII. Lwów 1937.
9. Kozłowski L. Die ältere Steinzeit in Polen. Eiszeit p. I. 1925.
10. Kuhl J. Kilka spostrzeżeń o utworach trzeciorzędowych i młodszych Tarnobrzega. Spr. Kom. Fiz. P. A. U. T. 63. Kraków 1929.
11. Kuźniar W. Przyczynki do znajomości geologicznej Wielkiego Księstwa Krakowskiego. Spr. Kom. Fizj. P. A. U. T. Kraków 1910.
12. Lewiński J. Ślady dwóch zlodowaceń w okolicy Chełma. Kosmos, T. LVII. Lwów 1932.
13. Łomnicki A. M. Powstanie krawędzi północnej płaskowyżu Podolskiego. Kosmos. T. 9. Lwów 1884.
14. — Atlas Geolog. Galicji. Z. 7. Kraków 1885.
15. — Atlas Geolog. Galicji. Z. 10. cz. I (Geologia Lwowa i okolicy). Kraków 1897.
16. — Atlas Geol. Galicji. Z. 10 cz. II. Kraków 1898.
17. — Mamut (*Elephas primigenius*, Blub.) pod Lwowem. Rozpr. i Wiad. Muz. Dzied. Lwów 1915.
18. Łoziński W. Ueber Endmoränen und die diluviale Hydrographie des Bug Tieflandes. Bull. Int. Ac. Sc. Cracovie 1910.
19. Malicki A. Z morfologii Nadbuża Grzędowego. Kosmos. T. LXI. Lwów 1936.
20. Malicki A. i Jahn A. Pochodzenie żwirów, występujących w obrębie północnej krawędzi Podola i południowego Nadbuża. Kosmos. T. LXII. Lwów 1937.
21. Nowak J. Baulemente und Entwicklungsphasen des Bug-Tieflandes. Mitt. d. Geol. Gesell. Wien 1914.

22. — Zarys tektoniki Polski. Kraków 1927.
23. — Beitrag zur Herkunft der Feuersteine in Wolnynischen Pleistozän. Bull. Intern. Acad. Pol. Sc. Cracovie 1935.
24. Pawłowski St. Próba morfologicznej analizy okolic Lwowa. Rozpr. i Wiad. Muz. Dzied. T. II. Lwów 1917.
25. — O utworach dyluwialnych w dorzeczu Mleczki. Spr. Kom. Fiz. P. A. U. Kraków 1918/20.
26. — O terasach w dolinie Wisłoki. Pokłosie Geograficzne, Lwów 1925.
27. Premik J. Wykształcenie i stratygrafia dyluwium południowo-zachodniej części Polski środkowej. Roczn. Pol. Tow. Geol. T. VIII. Kraków 1932.
28. Prószyński M. Przewodnie zespoły malakologiczne z osadów słodkowodnych Polesia. Pam. XIV Zjazdu Lek. i Przyr. Poznań 1933.
29. Przepiórski W. Dyluwium na płaskowyżu Chyrowsko-Lwowskim. Kosmos. T. LXIII. Lwów 1937.
30. Rühle E. Morfologia i geologia wzgórz w dorzeczu górnej Prypeci. Wiad. Służ. Geogr. Nr. 4. Warszawa 1933.
31. — Ślady dwu zlodowaceń nad górną Prypecią. Czas. Geogr. Lwów 1936.
32. — Utwory lodowcowe zachodniej części Polesia Wołyńskiego. Kosmos. T. LXII. Lwów 1937.
33. Samsonowicz J. Zastoiska lodowcowe nad górną i środkową Wisłą. Spr. Pól. Inst. Geol. T. I. Warszawa 1920.
34. — O lessie wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Wiad. Archeol. T. IX. Warszawa 1924.
35. Sawicki Ludomir. Przełom Wisły przez Średniogórze Polski. Prace Inst. Geogr. U. J. z. IV. Kraków 1925.
36. Sawicki Ludwik. O stratygrafii lessu w Polsce. Roczn. Pol. Tow. Geol. T. VIII. Kraków 1932.
37. — Morena denna zlodowacenia starszego od nasunięcia Cracovien (L_3) w Huszcy Wielkiej koło Skierbieszowa. Roczn. Pol. Tow. Geol. T. IX. Kraków 1933.
38. — Less i gleba kopalna w Podberezcach pod Lwowem. Czas. Geogr. T. XIII. Lwów 1935.
39. Smoleński J. O powstaniu krawędzi Podolskiej i o roli morfologicznej młodszych ruchów Podola. Kraków 1910.
40. Szafer W. Eine Dryas-Flora bei Krystynopol in Galizien. Bull. Intern. Ac. Sc. Cracovie 1912.
41. — Zarys stratygrafii polskiego dyluwium. Roczn. Pol. Tow. Geol. T. V. Kraków 1928.
42. — The Oldest Interglacial in Poland. Bull. Intern. Ac. Sc. Pol. Cracovie 1931.

43. Szafer W. i Jaroń B. Pleistocénskie jezioro pod Jasłem. P. A. U. Starunia Nr. 8. Kraków 1935.
 44. Teisseyre W. Atlas Geol. Galicji. Z. 8. Kraków.
 45. Tietze E. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg. Jahrb. d. Geol. R. A. Wien 1882.
 46. — Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jahrb. d. geol. R. A. Wien 1887.
 47. Tokarski J. Less powiatu sokalskiego. Kosmos. T. XL. Lwów 1915.
 48. — O glinie nawianej Sokalszczyzny i Podola. Rozpr. i Wiad. Muz. Dzied. T. II. Lwów 1917.
 49. — Physiographie des podolischen Löss und das Problem seiner Stratigraphie. Mem. Acad. Pol. Cracovie 1936.
 50. Tutkowskij P. Koniecznyja moreny, wałunnyja połosy i ozy w jużnom Polesie. Kiew 1901.
 51. Wiśniowski T. O odkryciu paleolitu z fauną ssaków dyluwialnych pod Glinianami. Materiały antr. archeol. i etnogr. P. A. U. T. XIV.
 52. Woldstedt P. Das Eiszeitalter, Stuttgart 1929.
 53. Wołosowicz St. O zlodowaceniu w dorzeczu Bugu. Spr. Pol. Inst. Geol. T. I, Warszawa 1920.
 54. — W sprawie wieku moren czołowych połud. Polesia. Kosmos, Lwów 1924.
 55. Uhlig V. Ueber die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost. u. mittelgalizischen Tiefebene. Jahrb. d. geol. R. A. Wien 1884.
 56. Zierhoffer A. Północna krawędź Podola w świetle rzeźby powierzchni kredowej. Prace Geogr. wyd. E. Romera Z. IX. Lwów 1927.
-

Z MIKROGEOLOGII TRZONU KRYSTALICZNEGO TATR

(Microgeological researches in the central part of the crystalline Tatra)

Napisała

M. TURNAU-MORAWSKA

I. Wstęp.

Tak zwany granit tatrzański jest od przeszło stu lat przedmiotem badań mineralogiczno-petrograficznych oraz geologicznych¹⁾. Poniżej zestawiamy najważniejsze rezultaty dotychczasowych badań w trzonie krystalicznym Tatr.

W roku 1914 wprowadził J. Morozewicz²⁾ rozróżnienie między granitem głównego trzonu Tatr, który jest masywem autochtonicznym i zakorzenionym a granitem północnej wyspy krystalicznej. (Granit typu Kosistej i granit typu Goryczkowej). Skład chemiczny wyrażony w tlenkach, jako też obliczony na podstawie analizy chemicznej skład mineralny granitów obydwu typów wykazują, że oba te typy na ogół niewiele się od siebie różnią i że w systematyce skał można je umieścić na granicy granitów alkaliczno-wapiennych i diorytów. Morozewicz nadaje granitowi tatrzańskiemu nazwę granitu oligoklazowo-biotytowego.

W roku 1925 wniosła praca J. Tokarskiego³⁾ ważny przyczynek do literatury petrograficznej, dotyczącej skały ma-

¹⁾ Dokładny przegląd odnośnej literatury podaje W. Nechay w swojej pracy: „Z petrografii trzonu krystalicznego Tatr”. Kosmos 1929.

²⁾ Ueber die Tatrgranite. Neues Jahrb. f. Min. Beil. Bd. XXXIX.

³⁾ Sur le granite de Kościelec Mały en Tatra. Kosmos 1925.

gmowej masywu tatrzańskiego. Znajdujemy w niej poza nowymi wynikami badań mikroskopowych przede wszystkim ważne spostrzeżenie, że granit z Kościelca nie może być zaliczony do żadnego z typów Morozewicza. Jest on bogatszy w krzemionkę, natomiast uboższy w składniki femiczne i wapno niż dotychczas znane rodzaje granitu w Tatrach. Autor znajduje w tym fakcie potwierdzenie wniosku, że magma granitu tatrzańskiego daje, jak każda inna, nieprzerwany szereg produktów dyferencyacyjnych, które są ze sobą związane w sposób konsekwentny.

Nowe analizy skały magmowej tatrzańskiej, dostarczone przez J. Tokarskiego potwierdzają wniosek Morozewicza, że skała ta nie jest typowym granitem, lecz zbliża się wyraźnie do typu diorytowego. Jednakże, zdaniem J. Tokarskiego, nie możemy na podstawie dotychczasowych analiz wypowiedzieć ogólnego twierdzenia co do chemicznego charakteru całego trzonu krystalicznego Tatr.

W roku następnym dostarczył J. Tokarski i jego współpracownicy nowych pięć analiz „granitu” tatrzańskiego z różnych punktów trzonu krystalicznego, które wykazują, że istnieją różne typy tej skały, różniące się mniej lub więcej od typów Kościelej i Goryczkowej, ustalonych przez J. Morozewicza. Ponieważ w roku 1924 wykonał znów dwie nowe analizy Jaskólski⁴⁾, przeto w roku 1926 mieliśmy już do rozporządzania dla celów porównawczych trzynaście analiz t. zw. granitu tatrzańskiego. W tymże roku ukazała się nowa praca J. Tokarskiego p. t. „Próba syntezy dotychczasowych wyników badań granitu tatrzańskiego”⁵⁾. Zestawiając wyniki tychże trzynastu analiz chemicznych dochodzi autor do ważnego wniosku, że skały trzonu krystalicznego o tej samej zawartości składników femicznych układają się w północnej części tegoż trzonu na liniach równoległych, które przebiegają prawdopodobnie równolegle do północnego brzegu masywu krystalicznego. Te linie

⁴⁾ Jaskólski. O amfibolitach tatrzańskich i ich genezie. Bull. Ac. Sc. 1924.

⁵⁾ Kosmos 1926.

tworzą na mapie Tatr bardzo interesujące pasy, którym autor nadaje nazwę: „Izofemy“.

Oдноśnie do typu skalnego t. zw. „granitu tatrzańskiego“ stwierdził J. Ryłski⁶⁾ posługując się wartościami Niggliego, że skała ta powinna być zaliczona do typu diorytu. Analizowany przez tegoż autora „granit“ z Żółtej Turni odpowiada magnie trondhjemitowej, natomiast „granit“ z Mięguszwieckiego magnie oligoklazowej.

W. Nechay⁷⁾ dochodzi na podstawie liczb Washingtona do wniosku, że „granit“ tatrzański zbliża się z jednej strony do adamellitów, z drugiej do tonalitów.

W pracach węgierskich petrografów, które pojawiły się w roku 1933⁸⁾ znajdujemy cztery nowe analizy skał trzonu krystalicznego Tatr. Na podstawie tychże analiz dochodzą autorowie do wniosku, że badane skały stoją na granicy granitów i granodiorytów. Ilościowe stosunki składników mineralnych skał analizowanych nie są tu podane. Jak wynika jednak z analizy chemicznej (mały % K_2O) skałeni potasowy musi tu odgrywać rolę podrzędną, przeto i skład mineralny tych skał musi się wybitnie różnić od składu mineralnego typowego granitu.

Na podstawie dotychczasowych wyników badań petrograficznych trzonu krystalicznego Tatr możemy zatem stwierdzić, że nie mamy tu do czynienia z granitem, lecz ze skałą, która może być zaliczona do grupy diorytów lub co najwyżej monzonitów kwarcowych. Jednakże mimo wszystko nazwa „granit tatrzański“ utrzymała się dotychczas w literaturze petrograficznej.

Powrócimy do tego zagadnienia w rozdziale następnym, w którym wykażemy, że większość okazów skał trzonu krysta-

⁶⁾ O granicie z Żółtej Turni i Mięguszwieckiego szczytu. Kosmos 1927.

⁷⁾ l. c.

⁸⁾ E. v. Lengyel. Beiträge zur petrochemischen Kenntnis der Granite der Hohen Tatra. Neues Jahrb. Ref. II. 1933.

E. v. Lengyel, J. Finaly, T. Srelanyi. Beiträge zur Petrographie der Hohen Tatra. 1933. Neues Jahrb. Ref. II. 34, 428.

licznego Tatr odpowiada tonalitowi. W tym miejscu przypomniemy tylko, że już w klasyfikacji Rosenbuscha granity alkaliczno-wapienne zdefiniowane są jako takie, które w przeważnej części zbudowane są ze skalenia alkalicznego i kwarcu, a w których plagioklaz odgrywa rolę podrzędną. Dzisiejsza nowoczesna systematyka skał, opierająca się na ilościowym modalnym składzie mineralnym (Lacroix, Shand, Johannsen, Niggli) nie odbiega w ogólności znacznie od systematyki Rosenbuscha. Jednak dzisiejsze metody oznaczania modalnego składu mineralnego umożliwiają dokładniejsze odgraniczenie i definicję pojedynczych grup skalnych, przy czym to odgraniczenie jest oparte na ściśle określonych ilościowo stosunkach mineralnych. We wszystkich tych systemach nazwą „granit“ jest zachowana tylko dla takich skał, w których skałen potasowy przeważa nad plagioklazem.

A zatem nazwa „granit“ dla skały trzonu krystalicznego Tatr powinna zniknąć z literatury petrograficznej.

Jako cel naszej pracy postawiliśmy sobie w pierwszym rzędzie określenie typu skalnego dla trzonu krystalicznego Tatr Wysokich. To określenie mogło być wykonane jedynie metodą statystyczną, t. zn. na podstawie materiału uzyskanego z większej ilości analiz. W tym celu zebraliśmy na terenie Tatr Wysokich w latach 1927—1933 ponad 160 okazów w możliwie równych odstępach. Znaczniejszą lukę w rozkładzie punktów wybranych do badania zauważyć można jedynie w Dolinie Staroleśnej. Okazy zebrane zostały o ile możliwości „in situ“ albo prawie „in situ“ i o ile możliwości w stanie niezwiędniętym. Miejsce pobrania próbki skalnej zostało dokładnie wyznaczone na mapie. W roku 1931, w którym zebraliśmy ogromną większość okazów, pomagała nam w tej pracy Dr. O. Pazdrowa. Tu i ówdzie zostały także przy sposobności zebrane nieliczne okazy z obszaru północnej wyspy krystalicznej, które zostały również zbadane dla celów porównawczych.

W oznaczaniu składu mineralnego poszczególnych próbek skalnych zastosowaliśmy mikrometryczną analizę szlifów. O dokładności tej metody i możliwości zastąpienia metody che-

micznej przez analizę mikrometryczną pisaliśmy szczegółowo w osobnej rozprawie⁹⁾. Procenty objętościowe minerałów obliczyliśmy ze średniej arytmetycznej, uzyskanej z pomiaru mikrometrycznego trzech szlifów. W każdym szlifie mierzyliśmy 300 do 500 ziarn mineralnych.

Nasze obserwacje mikroskopowe dostarczyły nam także materiału do fizjografii skały magmowej tatrzańskiej. Zwróciliśmy w naszej pracy szczególniejszą uwagę na stosunki strukturalne i teksturalne a szczególnie na zmiany, jakim uległa skała w czasie i po konsolidacji magny.

Dalszym zadaniem naszej pracy była próba rozwiązania problemu dyferencjacji magmy, z której powstała skała Tatr Wysokich.

W następnych rozdziałach przedstawiamy rezultaty naszych badań.

II. Wyniki badań mikroskopowych.

a) Składniki mineralne skały i ich stosunek ilościowy.

Na obszarze trzonu krystalicznego Tatr Wysokich odróżnić można różne części, charakteryzujące się różnym stopniem wpływów dynamicznych, jakim skała uległa. Można powiedzieć w ogólności, że wprawdzie północno-zachodnia część Tatr Wysokich także w pewnym stopniu uległa wpływowi dynamometamorfozy, jednakże w tej części Tatr skała zachowuje na ogół — zarówno w wyglądzie makroskopowym jak i w mikroskopowej fizjografii — swój normalny typowy charakter. W innych natomiast obszarach, zwłaszcza w południowej części trzonu krystalicznego są wpływy dynamometamorfozy znacznie wyraźniejsze a w niektórych punktach można mówić nawet o protoginowatym charakterze skały. Stosunki topograficzne odnośnie do powyższych zjawisk przedstawimy w dalszym rozdziale

⁹⁾ M. Turnau. Bemerkungen zur geometrischen Methode der Gesteinsanalyse. Bull. Ac. Sc. 1931.

tej pracy. Ze względu na to, że nasze nowe obserwacje odnośnie do silnych wpływów dynamometamorfozy na skałę tatrzańską mają być później osobno i szczegółowo przedstawione, będziemy w tym rozdziale przy opisie składników mineralnych tej skały uwzględniać tylko normalne lub nieznacznie zmetamorfizowane okazy skalne, jakie niewątpliwie na terenie Tatr Wysokich przeważają.

Na podstawie obserwacji setek szlifów tychże próbek skalnych dochodzimy do wniosku, że tak zwany „granit tatrzański” w swoim makroskopowym wyglądzie jest bardzo jednostajny a także obrazy mikroskopowe poszczególnych okazów są bardzo do siebie podobne, ich zaś skład mineralny zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym wszędzie do siebie zbliżony i nieznacznie od pewnej średniej odbiega. Dlatego też nie możemy dodać wielu obserwacji do dotychczasowych szczegółowych opisów tej skały, znanych z podanej literatury. Wyniki naszych badań, przedstawionych w tymże rozdziale są przeto częściowo powtórzeniem tego, co już jest znane z literatury petrograficznej dawniejszej.

Główną rolę między minerałami skałotwórczymi odgrywa wszędzie oligoklaz, w którym zawartość anortytu wynosi 22—30%. Ziarna oligoklazu są przeważnie izometryczne i nawet w nieco gnejsowatych odmianach skały nie okazują wybitnie kierunkowej orientacji osi optycznej. Zarysy idiomorficzne ziarn są rzadkie. Są one zbliżniaczone według prawa albitowego i periklinowego, bliźniaki karlsbadzkie są rzadsze, jednakże od czasu do czasu spotykane (n. p. w granicie z Łomnicy). Ziarna oligoklazu ulegają przeważnie procesowi serycytyzacji, nawet w tych okazach skalnych, które wydają się zupełnie świeże, niezwiędnięte. Struktura pasowa w niezbyt rozłożonych ziarnach oligoklazu zaznacza się często wyraźnie. Często spotyka się myrmekit, zauważony po raz pierwszy przez J. Tokarskiego¹⁰⁾ w „granicie tatrzańskim”. Piękne przykłady zrostów myrmeki-

¹⁰⁾ Granit z Kościelca Małego w Tatrach. Kosmos 1925.

towych spotyka się w okazach ze Świnicy (134), Średniej Turni (132) i Liptowskich Zaworów (69). Rzadko spotyka się zrosty mikropegmatytowe z kwarcem, natomiast częste są wrostki kwarcu na obwódkach zewnętrznych plagioklazów, co już zauważył J. Morozewicz¹¹⁾ i wnioskował stąd o równoczesnej krystalizacji obu tych minerałów. Średnio wielkość ziarn plagioklazów waha się w różnych okazach od 0.3—0.9 mm, w jednym okazie natomiast (3 szlify) waha się ona w granicach 0.05 do 4.6 mm.

Odnosnie do średniej wielkości ziarn oligoklazu zauważyliśmy jeszcze, że ponad 50% analizowanych okazów ma średnią wielkość ziarn 0.5 mm.

Ziarna kwarcu wykazują wyraźniejszą tendencję do równoległej orientacji osi geometrycznej niż ziarna oligoklazu i są prawie bez wyjątku ksenomorficzne. Wykazują prawie zawsze wyraźne faliste znikanie światła, nawet i w tych typach skały, które są bardzo nieznacznie zmienione działaniem dynamometamorfizmu. Tylko wyjątkowo i to szczególnie w północnych obszarach Tatr (n. p. w niektórych punktach łańcucha Kossiej) nie wykazują ziarna kwarcu prawie zupełnie falistego znikania światła. Poza tym prawie wszędzie obserwujemy ich wyraźną strukturę kataklazową. Ziarna kwarcu zawierają drobne wrostki rutylu i cyrkonu a poza tym ultramikroskopowe pęcherzyki wypełnione gazami i cieczami, ułożone w smugi równoległe. Równoległe prążkowanie ziarn kwarcu daje się zauważyć przeważnie w okazach z obszarów więcej zmienionych pod działaniem dynamometamorfizmu. Średnia wielkość ziarn kwarcu waha się w różnych okazach skały od 0.2 do 0.7 mm, przy czym wielkość średnia najczęściej rozpowszechniona wynosi 0.4 mm. W jednym okazie skalnym może się wielkość ziarn kwarcu wahać w granicach 0.03—3.9 mm. W mniej zdeformowanych dynamicznie okazach skały są ziarna kwarcu przeważnie izometryczne, natomiast w odmianach gnejsowatych są one w jednym kierunku wydłużone i ułożone równoległe. Stosunek

¹¹⁾ J. c.

maksymalny średniej dłuższej do średniej krótszej osi ziarna kwarcu wynosi 1.8. (Granit z Czerwonych Stawków 18)¹²⁾.

Skaleń potasowy występuje przeważnie jako mikroklin i mikropertyt mikroklinowy. Ortoklaz i mikropertyt ortoklazowy są znacznie rzadsze. Fakt ten należy podkreślić z tego względu, że Morozewicz i Pawlica w ogóle nie znaleźli mikroklinu i mikropertytu w normalnym „granicie tatrzańskim” a tylko w żyłach pegmatytowych¹³⁾. Minerale te zostały po raz pierwszy zauważone przez J. Tokarskiego¹⁴⁾ w „granicie” z Kościelca.

Można czasami zauważyć u skalenia potasowego zbliżenie karlsbadzkie. Szczególnie piękne przykłady spotykamy w „granicie” z Średniej Turni (133). Średnia wielkość ziarna skalenia potasowego waha się od 0.3—2.1 mm, natomiast w jednym i tym samym okazie może się wahać od 0.3—7.5 mm. Jako ostatnie produkty krystalizacji mają te ziarna całkiem nieregularne kształty i obrastają często pojkilitowo liczne wrostki plagioklazu, kwarcu, łyszczyku oraz minerałów akcesorycznych. W normalnych, t. zn. nie zmienionych zbyt przez dynamometarmofozę odmianach skały jest siatka mikroklinowa prostolinijna, lecz nie zawsze wyraźna. Często zdaje się ortoklaz przechodzić plamami w mikroklin. W zmienionych dynamicznie okazach jest siatka mikroklinowa wyraźnie zdeformowana. Biotyt charakteryzuje się barwą oliwkowo-brunatną i intensywnym pleochroizmem. Nie wykazuje on oprócz w kierunku doskonałej łupliwości wyraźnego idiomorfizmu. Zawiera prawie zawsze małe soczewki epidotowe i towarzyszą mu większe lub mniejsze skupienia chlorytu. Poza tym zauważyć można idiomorficzny magnetyt, apatyt oraz cyrkon. Jednakże cyrkony z polami pleochroicznymi są nieobecne.

¹²⁾ Liczba obok nazwy miejscowości oznacza numer próbki według zestawienia w tabelach w porządku alfabetycznym.

¹³⁾ Morozewicz. Ueber die Tatragranite. Neues Jahrb. XXXIX 1914.

Pawlica. Północna Wyspa Krystaliczna w Tatrach. 1915.

¹⁴⁾ Granit z Kościelca Małego w Tatrach. 1925.

Muskowit jest zazwyczaj zrosnięty z biotytem, występuje jednak także w blaszkach samodzielných. W niektórych okazach (Krywań '64, Rysy 119) blaszki te pojawiają się często i osiągają kilka milimetrów w średnicy. Przypuszczalnie skały z tych miejscowości zostały zmienione działaniem procesów pneumatolitycznych. Zwykle zawierają większą ilość (do 1%) apatytu.

Do minerałów pobocznych więcej rozpowszechnionych należą magnetyt i ilmenit. Co do stosunków ilościowych obu tych minerałów zauważyliśmy, że magnetyt jest więcej rozpowszechniony aniżeli ilmenit. Ziarna idiomorficzne magnetytu spotyka się często i w prawie każdym okazy, natomiast romboedry ilmenitu są rzadkie. (Dolina Pięciu Stawów Spiskich 103). Ilmenit w bezkształtnych drobnych ziarenkach, przechodzący w leukoksen towarzyszy często biotytowi, ulegającemu procesowi epidotyzacji. Tutaj zatem należy uważać ilmenit za wtórny składnik mineralny.

Tytanit jest rzadki. Czasem jednakże występuje on we większych ziarnach osiągających nawet 0.5 mm średnicy (Łomnickie Ramię 74) albo też tworzy agregaty okrągławych ziarenek (Szkaradny Żleb 129), mających charakter samodzielny i nie zdających się być produktami wtórnymi.

Apatyt występuje w okrągławych ziarenkach, ale także nierzadko w słupkach idiomorficznych i jest zrosnięty z magnetytem albo też tworzy wrostki w tym mineralu. Rzadziej jest wrosnięty w skalenie lub w kwarc.

Cyrkon i rutyl tworzą przeważnie tylko mikrolitowe wrostki w ziarnkach kwarcu i skalenia a także w łyszczykach. Większe ziarna ok. 0.22 mm średnicy są rzadsze.

*Co do minerałów wtórnych należy przede wszystkim wymienić serycyt. Według Morozewicza¹⁵⁾ jest kaolin rzadko produktem rozkładu plagioklazów. Fakt ten jest naszym zdaniem możliwy, ale niedostatecznie uzasadniony. Jest wątpliwe, czy proskowaty, nieprzeźroczysty agregat, który można

¹⁵⁾ l. c.

często zauważyć w rdzeniu plagioklazów, jest także tylko agregatem serycytu.

Chloryt pojawia się także i w mało zwietrzałych okazach. Przypuszczalnie nie mamy tu do czynienia z jednym, chemicznie i optycznie dokładnie dającym się określić minerałem. Czasem barwa interferencyjna spótykanego tu chlorytu jest subnormalna, ciemnoniebieska, rzadziej ciemnobrazowa, zatem charakterystyczna dla peninu. Jednakże poza tym w każdym szlifie pojawia się oprócz tego chlorytu jeszcze inny gatunek o intensywnej dwójłomności. Także barwa zielona chlorytu jest mniej lub więcej intensywna. Czy w przypadku wyższej dwójłomności mamy do czynienia z drugą odmianą chlorytu, mianowicie z klinochlorem, czy też z formą pośrednią, zawierającą jeszcze molekuly biotytowe — jest tutaj trudnym do rozstrzygnięcia. Izolacja tego minerału jest trudna z powodu jego zrostów z biotytem. Przy chlorytyzacji biotyту wydzielają się tlenki żelaza oraz w drobnych ilościach tlenki tytanu.

Innym ważnym minerałem wtórnym jest w skale magmowej tatrzańskiej epidot. Opis tego minerału podamy jednakże omawiając skały zmienione przez zjawiska dynamometamorficzne.

Wreszcie należy wymienić pośród minerałów pobocznych kalcyt i zeolit. Kalcyt pojawia się zwykle w skałach zmienionych przez dynamometamorfozę i tworzy się we wnętrzu plagioklazów. Rzadziej pojawia się w małych żyłkach i w tym wypadku należy go uważać za infiltrację z najbliższego otoczenia. Zeolit zauważono w jednym jedynym okazy skały magmowej, mianowicie pobranym w Dolinie Wielickiej (126). Znamiennym jest, że okaz ten został pobrany niedaleko przełęczy Rohatka, gdzie Morozewicz¹⁶⁾ znalazł chabazyt i desmin. W skale z Doliny Wielickiej pojawia się zeolit w bardzo wąskiej żyłce (0.1 mm szerokości) i klinowato zakończony. Mineral ten jest tu bezbarwny, słabo dwójłomny i tworzy gwieździste agregaty. Przypuszczalnie mamy tu do czynienia z desminem.

¹⁶⁾ l. c.

Stosunki ilościowe opisanych wyżej składników mineralnych skały, obliczone na podstawie analizy mikroskopowej geometrycznej szlifów, podajemy w procentach objętościowych w załączonej tabeli I. Chloryt był tutaj mierzony i obliczony razem z biotytem. Serycyt został obliczony częściowo jako muskowit, częściowo (jeśli w małych łuskach) jako plagioklaz, częściowo jako epidot, o ile powstał wyraźnie jako produkt epidotyzacji i nie dał się od epidotu wyraźnie oddzielić. Do epidotu zaliczono przeto także i inne produkty rozkładu biotytu, powstające przy procesie epidotyzacji: tlenki żelaza, leukoksen, serycyt. Magnetyt i podporządkowany mu ilmenit zostały razem obliczone.

Wyniki analiz podajemy w porządku alfabetycznym miejscowości, z których pobrane okazy pochodzą.

Podaliśmy także w tabeli I stopień dynamometamorfozy, jakiemu skała uległa.

Z cyfr tabeli I otrzymujemy następujące granice wahań ilości składników głównych skały w procentach objętościowych:

Plagioklaz	39—68%
Kwarzec	19—39%
Biotyt	2—14%
Skaleń potasowy	0—19%
Muskowit	0—4%

Możemy następnie na podstawie liczb zestawionych w tabeli I obliczyć średni skład mineralny badanych okazów skalnych. Jeżeli z drugiej strony potraktujemy materiał statystyczny i uwzględnimy najczęściej występujące procenty różnych składników mineralnych, to dochodzimy do obliczenia składu mineralnego takiej skały, która niewiele się różni pod względem składu mineralnego od najczęściej występującego na terenie masywu krystalicznego okazu skały. Jest to skała typowa dla trzonu krystalicznego Tatr Wysokich. Z załączonego zestawienia widać, że skała średnia i skała typowa dla Tatr różnią od siebie nieznacznie.

TABELA I.

Miejscowość

L. p.	Plagio- klaz	Kwa- rzec	Skal. pot.	Biotyt	Musko- wit	Epidot	Magn.	Apat. Kalc.	Zmiany dyn.
1.	.	65.6	25.0	1.2	5.9	0.9	0.7	0.5	slabe
2.	.	56.6	29.9	3.2	8.2	1.6	0.1	0.3	"
3.	.	50.7	26.6	13.8	6.9	1.5	0.3	0.1	średnie
4.	.	57.6	30.3	1.7	6.6	2.3	0.1	0.3	slabe
5.	.	46.0	35.3	11.5	5.3	1.6	—	0.6	"
6.	.	57.8	32.6	2.1	5.7	1.3	—	0.5	"
7.	.	58.5	31.3	0.8	7.4	1.1	—	0.8	średnie
8.	.	52.6	32.5	4.0	8.6	2.0	—	0.1	slabe
9.	.	46.4	35.3	11.1	2.4	4.1	0.6	0.2	"
10.	.	60.8	21.8	4.6	11.2	1.6	—	—	"
11.	.	55.2	30.4	6.6	5.5	1.7	—	0.7	"
12.	.	60.7	26.2	1.9	7.3	3.1	—	0.2	"
13.	.	59.8	30.2	2.4	5.3	2.0	—	0.2	"
14.	.	54.9	30.6	6.5	5.3	1.3	0.7	0.6	"
15.	.	57.6	30.8	—	8.2	1.7	1.2	0.4	"
16.	.	52.6	32.0	6.1	6.6	1.5	0.7	0.3	średnie
17.	.	60.5	22.5	4.1	10.3	1.7	0.3	0.4	—
18.	.	51.7	28.7	1.7	14.4	2.8	—	0.5	slabe
19.	.	55.8	23.5	9.2	8.7	2.8	—	—	"
20.	.	57.6	28.9	6.2	5.2	1.6	0.1	0.3	"
21.	.	58.9	25.0	3.5	7.6	1.3	2.4	1.0	średnie
22.	.	60.6	22.7	5.5	8.3	1.3	0.7	0.7	"
23.	.	53.7	35.2	2.7	6.8	0.9	—	0.6	slabe
24.	.	55.9	26.1	6.2	9.3	1.8	0.1	0.4	"
25.	.	54.0	31.8	7.8	4.7	1.7	—	—	"
26.	.	50.8	32.2	4.2	9.5	2.4	—	0.6	średnie

27.	Dział 1902 m.	.	.	.	.	.	53.0	36.2	0.4	8.8	1.1	—	0.3	0.2	—	stabe
28.	Dział 1902 m.	.	.	.	.	.	59.4	28.0	2.1	7.0	1.7	1.2	0.5	0.1	—	"
29.	Ganek Stok na N od 1785 m.	.	.	.	.	.	51.0	29.8	7.0	9.3	1.2	1.0	0.6	0.1	—	średnie
30.	Ganek na W od 1900 m.	.	.	.	.	.	52.9	30.6	6.2	6.4	2.1	1.2	0.4	0.1	0.1	"
31.	Gąsienicowa Hala na SW od 1510 m.	.	.	.	.	.	63.3	26.3	0.8	9.4	0.2	—	—	—	—	"
32.	Gerlach na S od 2200 m.	.	.	.	.	.	46.6	27.3	17.5	5.6	2.1	0.6	0.3	—	—	stabe
33.	Gerlachowskie progi 2000 m.	.	.	.	.	.	51.8	25.3	10.4	7.6	3.2	0.7	0.5	0.5	—	średnie
34.	Gładkie Hala 1700 m.	.	.	.	.	.	60.8	24.7	4.5	6.7	2.0	0.1	1.0	0.2	—	stabe
35.	Gładkie Hala na NW od 1500 m.	.	.	.	.	.	60.3	26.0	0.8	8.8	2.9	0.5	0.6	0.1	—	"
36.	Gładka Przełęcz 1994 m.	.	.	.	.	.	49.2	36.4	6.3	5.5	1.9	—	0.7	—	—	"
37.	Granaty 2232 m.	.	.	.	.	.	51.4	27.5	11.6	7.6	1.9	—	—	—	—	"
38.	Gruby Wierch na S od 2000 m.	.	.	.	.	.	52.6	30.4	9.0	7.1	0.8	—	—	—	—	"
39.	Hinczowy staw Mały na SE od 2000 m.	.	.	.	.	.	59.7	31.1	1.0	5.9	1.8	—	0.4	0.1	—	średnie
40.	Hinczowy Staw Wielki na E od 2000 m.	.	.	.	.	.	59.4	26.6	3.1	7.1	1.5	1.9	0.2	0.2	—	"
41.	Hłińska Turnia 2334 m.	.	.	.	.	.	61.4	27.2	2.7	3.1	0.6	5.0	—	—	—	silne
42.	Hłińska Turnia na N od 1980 m.	.	.	.	.	.	61.3	29.7	—	5.3	2.5	0.9	0.2	0.1	—	"
43.	Hruba Turnia 2006 m.	.	.	.	.	.	54.9	31.6	2.8	7.8	1.2	1.0	0.5	0.2	—	stabe
44.	Hraby Wierch 2431 m.	.	.	.	.	.	49.9	35.4	6.0	5.1	2.3	1.0	0.2	0.1	—	średnie
45.	Huncowski Szczyt na E od 1900 m.	.	.	.	.	.	54.7	36.3	0.2	6.8	1.1	0.5	0.4	—	—	"
46.	Huncowski Szczyt na S od 1961 m.	.	.	.	.	.	52.2	31.1	6.7	6.2	2.2	1.1	0.4	0.1	—	"
47.	Jagnięcy Szczyt na NE od 1850 m.	.	.	.	.	.	58.3	29.5	3.5	6.9	1.2	—	0.5	0.1	—	"
48.	Kacza Dolina na N od 1900 m.	.	.	.	.	.	57.8	25.6	5.9	8.7	0.2	1.3	0.3	0.2	—	silne
49.	Kacza Dolina na NW od 1900 m.	.	.	.	.	.	57.2	30.6	3.0	6.0	1.3	1.3	0.5	0.1	—	średnie
50.	Kacza Dolina na E od Zielonego Stawu 1600 m.	.	.	.	.	.	58.5	24.4	6.4	8.5	0.4	0.8	0.8	0.2	—	"
51.	Kiezmarcki Staw na SE od 1660 m.	.	.	.	.	.	51.1	32.4	6.0	8.7	1.1	0.2	0.4	0.1	—	"
52.	Kiezmarcki Staw na SW od 1600 m.	.	.	.	.	.	55.1	30.3	5.3	6.7	1.6	0.1	0.7	0.2	—	"
53.	Koło na E od 2000 m.	.	.	.	.	.	61.4	26.2	3.9	6.9	1.2	—	0.2	0.2	—	stabe
54.	Koło na E od 1927 wys. 1900 m.	.	.	.	.	.	58.0	30.6	1.4	8.6	1.2	—	0.1	0.1	—	"
55.	Koprowa Przełęcz 2140 m.	.	.	.	.	.	58.7	28.5	3.7	5.6	2.4	1.0	0.1	—	—	"
56.	Koprowy Wielki 2100 m.	.	.	.	.	.	60.9	26.1	3.6	5.5	2.8	0.6	0.5	—	—	średnie

L. p.	Miejscowość	Plagio- klaz	Kwa- rzec	Skal. pot.	Brotyt	Musko- wit	Epidot	Magn.	Apat.	Kalc.	Zmiany dyn.
57.	Koszysta Wielka na S od 2000 m.	• 57,0	32,5	1,3	7,6	1,4	—	0,2	—	—	stabe
58.	Koszysta. Między Małą i W. 2000 m.	• 63,1	25,3	2,1	7,7	1,2	—	0,5	0,1	—	"
59.	Kościelc Mały 1700 m.	• 46,1	33,3	12,2	7,1	1,0	—	0,3	—	—	średnie
60.	Kościelc Wielki 1950 m.	• 53,3	34,9	—	7,9	4,0	—	—	—	—	"
61.	Kozi Wierch W. na S od 2200 m.	• 54,5	33,8	1,1	6,3	3,6	0,1	0,4	0,2	—	stabe
62.	Kozi Wierch W. na S od 1900 m.	• 58,7	30,9	2,7	5,0	2,3	—	0,2	0,2	—	stabe
63.	Krywań 2456 m.	• 57,1	33,0	3,2	4,7	1,3	0,3	0,2	0,2	—	"
64.	Krywań. Banie 1600 m.	• 41,0	33,1	15,7	4,4	4,6	0,5	0,1	0,6	—	silne
65.	Krzyżne 2116 m.	• 55,6	34,9	2,1	6,5	0,5	—	0,4	—	—	stabe
66.	Krzyżne 1900 m.	• 61,0	31,5	0,4	5,4	0,9	0,2	0,4	0,2	—	"
67.	Liptowskie Mury 1900 m.	• 55,4	33,7	1,0	7,4	2,0	—	0,4	0,1	—	średnie
68.	Liptowskie Mury na N od 1770 m.	• 55,8	23,5	9,2	8,7	2,8	—	—	—	—	stabe
69.	Liptowskie Zawory 1880 m.	• 50,2	34,3	8,0	5,3	2,0	—	0,2	—	—	"
70.	Litworowy Stawek na E od 2000 m.	• 46,8	27,3	12,9	10,9	1,7	0,3	0,4	0,2	—	"
71.	Litworowy Stawek na S od 2200 m.	• 58,0	23,6	6,6	8,6	1,0	1,2	0,7	0,3	—	średnie
72.	Lodowa Kopa na E od 2200 m.	• 57,5	29,2	4,5	7,3	0,8	0,2	0,4	0,1	—	"
73.	Łomnica na S od 2100 m.	• 56,5	34,0	7,0	5,5	2,2	0,2	0,4	0,2	—	silne
74.	Łomnickie Ramię 1896 m.	• 55,4	32,7	1,3	8,1	1,8	0,2	0,3	0,1	—	średnie
75.	Miedziane na S od głównego szczytu.	• 57,4	26,1	6,8	8,0	1,5	—	—	0,2	—	stabe
76.	Miedziane. Część N 2200 m.	• 56,2	31,7	3,1	6,9	1,6	—	0,4	0,1	—	"
77.	Miedziane na NE od głównego szczytu 1900 m.	• 54,6	29,2	3,7	8,3	3,3	0,1	0,4	0,4	—	średnie
78.	Miedziane na N od 1855 wys. 1800 m.	• 62,7	27,0	0,9	8,1	1,0	0,2	0,1	—	—	stabe
79.	Miedziane na E od głównego szczytu 1900 m.	• 55,8	32,7	3,5	6,1	1,7	—	0,2	—	—	"
80.	Miedziane na S od głównego szczytu 1800 m.	• 49,2	24,6	17,5	6,2	2,4	0,1	—	—	—	"
81.	Miedziane na S od 1855 wys. 1900 m.	• 57,9	30,0	4,2	6,0	1,4	—	0,4	0,1	—	"
82.	Mięguszowiecka Dolina 1700 m.	• 62,5	28,2	0,8	4,7	1,6	1,9	0,2	0,1	—	silne
83.	Mięguszowiecka Dolina 1650 m.	• 61,0	21,2	4,7	9,3	2,7	0,7	0,1	0,3	—	średnie

84.	Mięszowiecka Przełęcz 2304 m.	.	.	.	53.9	31.8	5.7	5.1	1.1	1.6	0.2	0.3	0.3	silne
85.	Mięszowiecki Czarny 2000 m.	.	.	.	56.8	29.4	3.8	6.6	1.5	1.3	0.4	0.3	—	"
86.	Mięszowiecki Czarny na NE od 2200 m.	.	.	.	53.7	36.2	1.5	5.7	1.8	0.3	0.6	0.2	—	"
87.	Mięszowiecki Czarny na NE od Kazaln. 2200 m.	.	.	.	57.7	28.3	4.2	5.7	3.0	0.5	0.5	0.1	—	średnie
88.	Mięszowiecki między Wielkim i Średnim 2100 m.	.	.	.	44.7	36.1	11.1	4.5	1.7	1.8	0.1	—	—	silne
89.	Młynarz 2000 m.	.	.	.	59.5	26.4	3.3	8.7	1.3	—	0.5	0.3	—	slabe
90.	Młynarz na N od 1500 m.	.	.	.	53.5	36.3	0.8	6.3	1.7	1.2	0.1	0.1	—	silne
91.	Młynarz na E od 1400 m.	.	.	.	56.8	27.6	4.7	7.6	2.4	0.3	0.3	0.3	—	slabe
92.	Młynarz na S od 1900 m.	.	.	.	62.0	21.5	5.0	9.6	1.1	0.3	0.3	0.2	—	średnie
93.	Mnich Niżni na N od 1900 m.	.	.	.	43.4	31.7	18.7	4.2	1.6	0.1	0.3	—	—	slabe
94.	Ogród Wielki 1750 m.	.	.	.	50.8	32.5	7.6	6.7	1.6	0.5	0.1	0.2	—	średnie
95.	Opalone Polana na W od 1500 m.	.	.	.	62.8	25.2	1.7	7.9	1.6	0.2	0.4	0.2	—	slabe
96.	Opalone Ubocze. Część NW 2116 m.	.	.	.	58.5	27.3	4.4	8.2	1.5	—	—	0.1	—	"
97.	Opalone Ubocze na E od 2095 — 1710 m.	.	.	.	57.3	28.6	5.8	5.1	1.5	0.8	0.8	0.1	—	"
98.	Opalone Ubocze na SW od 1645—1650 m.	.	.	.	57.2	31.5	2.3	7.0	1.0	0.5	0.3	0.2	—	"
99.	Opalony Wierch na E od 1700 m.	.	.	.	44.8	29.3	19.2	3.6	2.5	0.3	0.2	0.1	—	"
100.	Opalony Wierch na SE od 1900 m.	.	.	.	53.8	33.0	2.3	8.1	2.4	0.2	0.1	0.1	—	"
101.	Orla Baszta 1900 m.	.	.	.	52.2	26.5	13.6	5.5	1.3	0.4	0.4	—	—	"
102.	Osterwa Przełęcz 1750 m.	.	.	.	56.9	25.0	8.5	6.6	1.5	0.2	1.1	0.2	—	silne
103.	Pięć Stawów Spiskich 2011 m.	.	.	.	50.8	32.2	4.2	9.5	2.4	0.6	—	0.3	—	średnie
104.	Pięć Stawów Spiskich 1779 m.	.	.	.	57.9	31.3	0.4	7.6	1.4	1.0	0.1	0.2	0.1	"
105.	Polski Grzebień 2100 m.	.	.	.	60.1	25.0	2.6	9.7	0.9	0.6	0.6	0.5	—	"
106.	Popradzka Kopa 2348 m.	.	.	.	51.1	26.7	13.1	5.5	1.0	0.2	2.3	0.1	—	"
107.	Popradzkie Jezioro na N od 1700 m.	.	.	.	52.5	29.5	6.7	7.9	1.9	0.3	1.0	0.2	—	silne
108.	Pośrednia Turnia 2129 m.	.	.	.	54.6	30.2	5.6	7.3	2.0	0.2	—	0.1	—	slabe
109.	Przedni Staw na N od 1580 m.	.	.	.	51.7	36.4	3.1	7.1	1.2	0.4	—	0.1	—	slabe
110.	Pusta Dolina pod Zamarłą Turnią 2000 m.	.	.	.	59.3	24.2	6.5	8.2	1.4	0.2	0.1	0.1	—	"
111.	Rakuska Czuba 1900 m.	.	.	.	51.0	26.7	14.8	2.9	1.9	0.4	2.1	0.2	—	silne
112.	Rohatka 2290 m.	.	.	.	51.6	33.6	6.3	6.4	1.5	0.5	—	0.1	—	średnie
113.	Rówienki Dolina 1500 m.	.	.	.	56.7	31.3	2.2	7.8	0.9	0.6	0.3	0.2	—	slabe

Miejscowość

L. p.	Miejscowość	Plagio- klaz	[Kwa- rzec	Skal. pot.	Biotyp	Musko- wit	Epidot	Magn.	Apat.	Kalc.	Zmiany dyn.
114.	Rówienki Dolina 1476 m.	• 50,6	27,6	10,2	7,4	1,9	0,8	1,3	0,2	—	średnie
115.	Rysy Wyżnie 2503 m.	• 46,6	38,9	9,2	3,8	0,6	0,5	0,4	—	—	"
116.	Rysy Wyżnie na NW od 2200 m.	• 59,9	26,5	2,5	6,4	2,9	0,5	1,3	—	—	"
117.	Rysy Wyżnie na E od 1700 m.	• 55,6	32,6	1,0	7,5	2,0	0,2	0,8	0,1	0,2	"
118.	Rysy Niżnie na N od 2200 m.	• 39,7	34,9	17,1	6,5	1,2	0,1	0,5	—	—	"
119.	Rysy Niżnie na NW od 1930 m.	• 64,5	24,0	—	8,4	2,3	—	0,8	—	—	stabe
120.	Rysy Niżnie na NW od 1760 m.	• 60,9	30,0	1,6	5,3	0,6	1,0	0,5	0,1	—	"
121.	Siarczańska Dolina 1900 m.	• 56,6	32,0	1,0	7,9	1,7	0,2	0,5	0,1	—	"
122.	Siedm Granatów na N od 1400 m.	• 55,2	28,0	4,5	8,3	2,0	0,7	1,2	0,1	—	średnie
123.	Skoruśniak na E od 1681 wys. 1500 m.	• 60,6	26,6	1,2	8,3	1,4	0,2	1,5	0,2	—	"
124.	Staroleśna Dolina 1900 m.	• 67,7	21,9	3,3	6,1	0,6	0,2	—	0,2	—	stabe
125.	Staszica Stawek na E od 1700 m.	• 60,7	29,7	—	7,2	2,4	—	—	—	—	"
126.	Sucha Kopa. Dolina Wielicka 2050 m.	• 47,1	40,7	3,0	5,7	0,8	0,2	2,2	0,3	—	silne
127.	Szczyrbski Szczyt 2385 m.	• 44,6	32,5	15,0	4,1	2,6	0,2	0,8	0,2	—	"
128.	Szczyrbski Szczyt na N od 1900 m.	• 54,9	31,3	5,7	4,8	2,4	0,3	0,4	0,2	—	stabe
129.	Szkaradny Zleb pod Krywaniem 1550 m.	• 52,5	30,7	5,6	8,1	2,5	0,1	0,3	0,2	—	średnie
130.	Szpigasowa Przełęcz na NW od 1480 m.	• 60,2	29,1	2,0	7,3	1,1	0,2	—	0,1	—	stabe
131.	Szpigasowa Przełęcz na S od 1900 m.	• 53,5	38,0	—	6,2	2,2	—	—	0,1	—	"
132.	Średnia Turnia na SW od 1850 m.	• 54,7	27,6	4,1	11,7	0,9	0,4	0,3	0,3	—	"
133.	Średnia Turnia N od 1750 m.	• 46,3	35,4	11,6	5,6	0,3	0,7	0,1	—	—	średnie
134.	Świnnica 2306 m.	• 58,1	29,0	3,5	5,9	2,8	0,5	0,4	0,1	—	stabe
135.	Świnnica na NW od 1810 m.	• 53,0	27,9	10,2	7,3	1,4	—	—	0,2	—	stabe
136.	Świstowa Dolina 2050 m.	• 59,6	25,0	3,4	9,7	0,9	0,5	0,8	0,1	—	średnie
137.	Świstowa Dolina 1790 m.	• 49,9	28,9	12,0	5,9	1,2	1,5	0,6	—	—	stabe
138.	Świstowa Dolina 1420 m.	• 51,8	27,1	11,3	7,5	0,5	1,4	0,3	0,1	—	"
139.	Świstowa Dolina na S od 2112 — 2300 m.	• 54,4	30,4	2,8	4,1	0,9	7,2	0,1	0,1	—	silne
140.	Świstówka 1774 m.	• 41,5	33,3	17,5	5,5	1,4	0,3	0,5	—	—	średnie

Fakt ten wynika z jednostajnego na ogół składu mineralnego trzonu krystalicznego Tatr.

	Średni skład mineralny	Typowy skład mineralny
	% objętości	
Plagioklaz	55.4	57.9
Kwarczec	29.8	29.8
Skaleń potasowy	5.3	2.6
Biotyt	6.9	7.2
Muskowit	1.7	1.8
Magnetyt	0.3	0.3
Apatyt	0.1	0.1
Epidot	0.5	0.3
	100.0	100.0

Tylko pod względem zawartości skalenia potasowego wykazują poszczególne okazy często znaczne różnice, dlatego powyżej zestawione liczby dla skalenia potasowego nie są tak zgodne.

Jeżeli porównamy skałę „typową“ pod względem jej składu mineralnego ze skałą z Koszystej¹⁷⁾, którą Morozewicz określił jako „typową“ dla „granitu“ trzonu głównego to widzimy tutaj dobrą zgodność. Podobną zgodność stwierdzamy między skałą „typową“ a większością analizowanych okazów, co wynika z określenia skały typowej.

Obecnie zajmujemy się zagadnieniem umieszczenia typowej skały trzonu krystalicznego Tatr w odpowiedniej grupie systemu skał magmowych. Przyjmujemy w naszej pracy w głównych zarysach klasyfikację A. Johanna¹⁸⁾, do której wprowadzamy jednak pewne modyfikacje P. Niggli¹⁹⁾ i K.

¹⁷⁾ Zobacz Tabela I, Nr. 57 i 58 a także pracę Morozewicza: „Ueber die Tatrgranite“.

¹⁸⁾ Johansen: A descriptive Petrography of Igneous Rocks Chicago 1931.

¹⁹⁾ Niggli: Die quantitative mineralogische Klassifikation der Eruptivgesteine. Schweiz. Min. Petr. Mitt. II. 1934. 296–364.

Smulikowskiego²⁰⁾). Klasyfikacja ta, mimo odpowiednich zmian i poprawek jest w podstawowych założeniach tylko sprecyzowaniem systemu Rosenbuscha. Grupy skał zostały u Johannsena skonstruowane według ilościowego modalnego składu mineralnego, który winien być wyznaczony metodą planimetryczną. Dlatego też system Johannsen-Niggliego nadaje się do brze dla naszych celów.

Jeżeli potraktujemy naszą skałę odnośnie do stosunku skaleni, to widzimy, że ilość skalenia potasowego wynosi mniej niż $1/8$ całkowitej ilości skaleni. Według Johannsena taka skała nosi nazwę tonalitu. A zatem typowa dla trzonu krystalicznego Tatr Wysokich skała jest tonalitem, o czym już wspominaliśmy we wstępie do niniejszej pracy.

Możemy jednak typ naszej skały jeszcze dokładniej sprecyzować. Ponieważ zawartość kwarcu wynosi więcej niż $3/8$ skaleni a zawartość minerałów ciemnych mniej niż $1/8$ wszystkich minerałów, przeto tonalit tatrzański winien być sklasyfikowany jako leukotonalit bogaty w kwarciec.

Przegląd literatury petrograficznej wskazuje nam, że jest to skała rzadka i nigdzie nie występująca w tak wielkich masach, jakim jest maszyn krystaliczny Tatr. Prof. Tokarski zwrócił uwagę na podobieństwo magmy tonalitu tatrzańskiego do magmy granitu plagioklazowego (Plagioklasgranitische Magmen), zdefiniowanej przez Niggliego (Gesteins- und Mineralprovinzen Bd. I str. 120). Istotnie z porównania wartości Niggliego, odpowiadających granitowi plagioklazowemu z Enterprise Butte Co. Kalifornia — oraz leukotonalitowi z Koszyc (57), który przedstawia jedną z najbardziej typowych skał dla trzonu krystalicznego Tatr, wynika, że magmy obu tych skał są niemal identyczne. Niggli dodaje następując uwagę, dotyczącą „granitów plagioklazowych”: „Der Name mit seiner mineralogischen Charakterisierung ist nur ein Notbedarf, viel-

²⁰⁾ Smulikowski: Les roches er. des Andes de Bolivie. Arch. Min. X. 162-248.

leicht wird eine typische Lagerstätte einmal eine bessere Benennung gestatten“.

Wobec tych wszystkich faktów nasunęła się konieczność stworzenia nowej nazwy dla skały trzonu krystalicznego Tatr. W uzgodnieniu z prof. Tokarskim proponujemy nazwę: „Tatryt“.

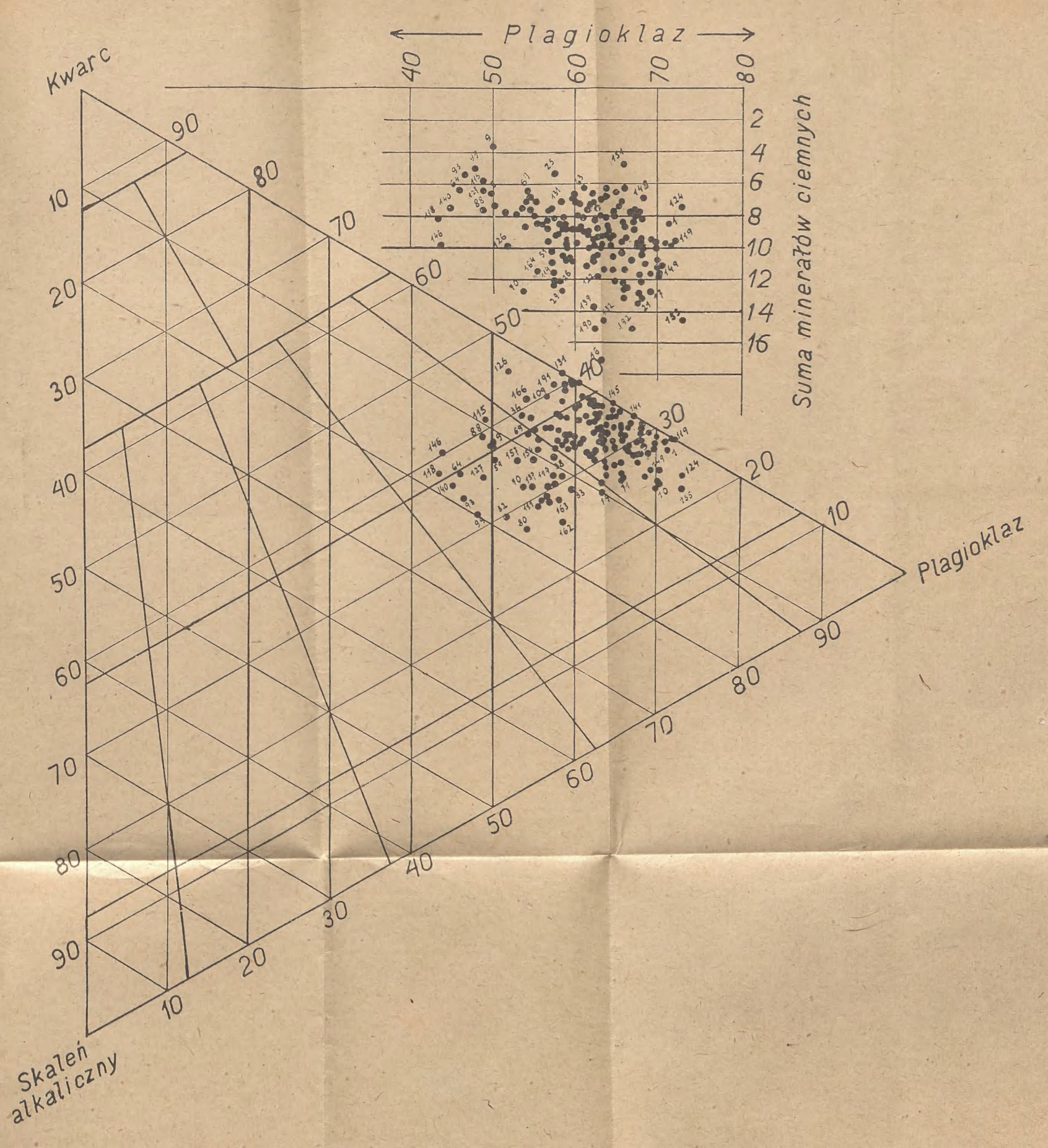
Oprócz tonalitów pojawiają się w trzonie krystalicznym Tatr Wysokich — w ilości podrzędnej — takie skały, w których zawartość skalenia potasowego jest większa niż $1/8$ wszystkich skaleni. Te skały należą do granodiorytów i pojawiają się częściej w południowych częściach Tatr, na co już W. Nechaya zwrócił uwagę²¹⁾. Opierając się na liczbach Washingtona, które otrzymuje z przeliczenia swoich analiz chemicznych dochodzi on jednakże do wniosku, że mamy tu także do czynienia z okazami adamelitu. Na podstawie naszych analiz planimetrycznych i przy stosowaniu się do systemu Johannsena-Niggliego nie uzyskaliśmy potwierdzenia wniosku W. Nechaya. Nie znajdujemy tu bowiem typów, w których by skałen potasowy występował w ilości większej niż 37.5% wszystkich skaleni. Adamelity stanowią formę przejściową skał od tonalitów poprzez granodioryty do granitów. Ponieważ adamelity są w trzonie krystalicznym Tatr nieobecne, przeto widzimy, że skała magnowa tatrzańska nie ma z granitem nic wspólnego.

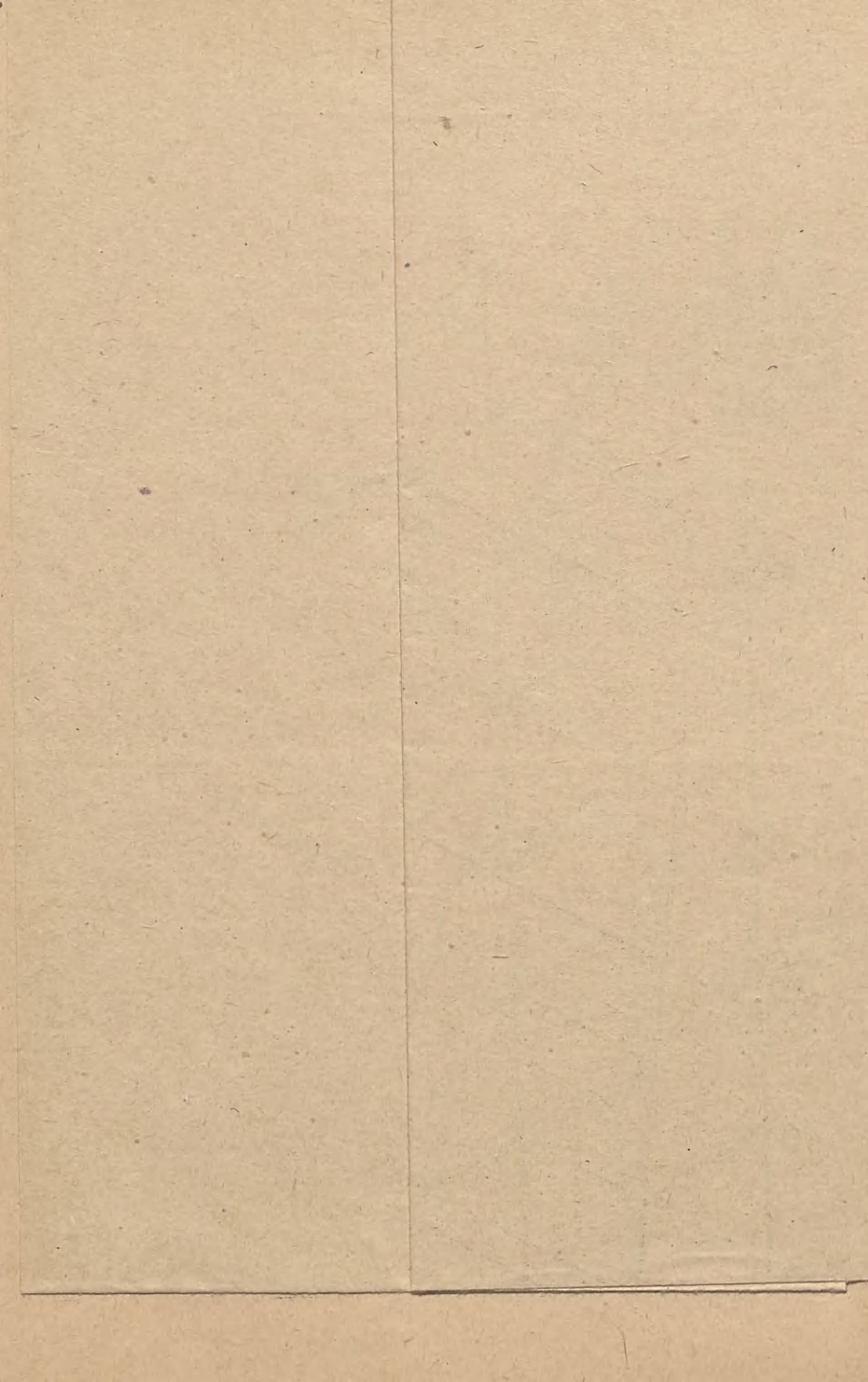
Wszystkie tu omówione fakty widoczne są na załączonym diagramie, który został skonstruowany według metody Johannsena, z uwzględnieniem modyfikacji Niggliego i Smulikowskiego, który wprowadził grupę adamelitów jako niezależną na polu diagramu.

Z tego diagramu odczytujemy co następuje:

- 1) Skały krystaliczne Tatr Wysokich charakteryzują się na ogół jednostajnym składem mineralnym.
- 2) Większość okazów skupia się w polu tonalitów bogatych w kwarc.
- 3) Pozostałe i stosunkowo liczne okazy wkraczają w pole granodiorytów, nie przekraczają jednak pola adamelitów.

²¹⁾ l. c.





Po prawej stronie diagramu wprowadziliśmy drugą projekcję, z której odczytujemy stosunek ilościowy minerałów ciemnych do plagioklazów. Widzimy tutaj, że wprawdzie odpowiednie punkty są dość szeroko rozprószone, jednak to rozproszenie ma wyraźnie skośny kierunek. Wynika z tego, że ilość ciemnych minerałów rośnie w ogólności proporcjonalnie do procentu plagioklazu. Widzimy dalej, że szczególnie femiczne skały występują w Dolinie Stawów Gąsienicowych i Dolinie Białej Wody. Tu należą też skały północnej wyspy krystalicznej (190, 191, 192), których analizy przedstawimy na końcu rozdziału.

b) Zjawiska dynamometamorficzne.

Mechaniczne deformacje skały krystalicznej Tatr Wysokich były już zauważone przez *Zeuschnera* w r. 1851²²⁾ i przez *Szadeckiego*²³⁾. Według *Morozewicza*²⁴⁾ występująca tu i ówdzie gnejsowata tekstura skały może być uważana za wynik wpływów mechanicznych. Według *Pawlicy*²⁵⁾ jest charakter gnejsowaty skały wyspy północnej krystalicznej szczególnie zwracający uwagę. Autorowie ci podają ponadto jeszcze inne dowody mechanicznej deformacji skały tatrzańskiej: faliste znikanie światła u plagioklazów i powyginane prążki bliźnace, struktura kataklazowa kwarcu. *Tokarski* zauważył deformację siatki krystalicznej mikroklinu i opisał po raz pierwszy translacyjne prążkowanie kwarcu²⁶⁾, co później zbadał dokładnie *J. Ryłski*²⁷⁾.

Według obserwacji *Nechaya*²⁸⁾ mają skały Tatr w ogólności masywną teksturę, co zgadza się na ogół ze spostrzeżeniem *Morozewicza*. W skałach z Koprowej Przełęczy i z Ger-

²²⁾ Beschreibung der plutonischen Gesteine der Tatra. Jahrb. d. Krak. Wiss. Gesch. 5. 1851.

²³⁾ Der Granit der Hohen Tatra. Tscherm. Mitt. Bd. XIII. Wien 1892.

²⁴⁾ l. c.

²⁵⁾ Północna Wyspa krystaliczna w Tatrach. Kraków 1915.

²⁶⁾ Granit z Kościelca Małego, l. c.

²⁷⁾ Granit z Żółtej Turni, l. c.

²⁸⁾ l. c.

lachu zauważył Nechay charakterystyczne wrzecionowate smugi u kwarcu, szersze niż prążki opisane przez Tokarskiego i niedokładnie równoległe. Nechay widzi w tych smugach ślady silnej mechanicznej deformacji.

Te wszystkie tu przytoczone a dawniej zauważone zmiany dynamiczne dotyczą jednak zdaniem naszym przeważnie tylko takich skał, które na podstawie porównywania setek szlifów określiliśmy jako słabo lub niezbyt silnie (średnio) zmienione przez dynamometamorfozę. Wpływy dynamometamorficzne są tu wprawdzie wyraźne, lecz całkiem nieznaczące w porównaniu do tych, które zauważyliśmy w protoginowatych tonalitach i granodiorytach z Mięguszowieckiej przełęczy, ciągnących się w dół ku Dolinie Mięguszowieckiej i Popradzkiemu Jezióru.

Skała o charakterze protoginu ze stoku północnego Mięguszowieckiego Szczytu została opisana przez S. Kreutza²⁹⁾. Badanie mikroskopowe wykazuje, że mamy tu do czynienia z brekcją tektoniczną, bogatą w epidot i kalcyt i zawierającą plagioklaz o składzie $Ab_{95} An_5$, przy czym jego prążki bliźniacze są zdeformowane. Ta skała brekcjowata zawiera żyły o barwie liliowej, składające się z ostrokrawędzistych ziarn kwarcu i plagioklazu, zlepionych ich „detritusem“. Barwa liliowa żył pochodzi prawdopodobnie od tlenków tytanu, powstających przy rozkładzie biotyłu. Kreutz stwierdza, że pojawienie się tego rodzaju brekcji tektonicznej świadczy o wybitnych dyslokacjach, jakie miały niegdyś miejsce w grupie Mięguszowieckiego.

Podobną skałę, jak skała opisywana przez Kreutza poddałmy szczegółowym badaniom petrograficznym. Jest to okaz pochodzący z Mięguszowieckiej Przełęczy. Makroskopowo przedstawia się on jako skała drobnoziarnista o barwie zielonawo-szarej, zbita, nieco gnejsowata, jednakże blaszki łyszczyku nie są widoczne. Pod mikroskopem obserwujemy ostro-

²⁹⁾ Sur un filon couleur violette dans le Mięguszowiecki. Bull. Ac. Pol. 1924.

krawędziste ziarna kwarcu i plagioklazu, zcementowane masą o barwie szaro-brunatnej, tu i ówdzie izotropową lub scharakteryzowaną polaryzacją agregatową, przy czym masa ta jest gęsto przetkana silnie dwójłomnymi ziarnami minerałów. Łatwo stwierdzić, że tym silniej dwójłomnym minerałem jest epidot. Występuje on przeważnie w ziarnach drobnych, okrągławych, bezbarwnych lub żółtawych o średnicy 0.05 do 0.08 mm. Czasami osiagają te ziarna 0.2 mm średnicy i są lepiej wykształcone, ujawniając typową dla epidotu łupliwość. W agregacie brunatnym spotykamy oprócz epidotu także małe ziarna kwarcu i plagioklazu. Struktura skały jest tu i ówdzie porfirowata. Większe ziarna kwarcu i skalenia tworzą tu jakby prakryształy czy porfiroblasty wśród agregatów zawierających epidot. Plagioklaz jest albitem o zawartości 5—10%. An a jego prążki albitowe są silnie zdeformowane.

Kwarzec wykazuje wyraźnie kataklazową strukturę i zawiera czerwono-brunatne infiltracje tlenków żelaza. Rzadki skaień potasowy ukazuje się jako mikroklin ze zdeformowaną siatką bliźniaczą. Skład mineralny tej skały jest następujący:

	% objętościowe
Plagioklaz	55.9
Kwarzec	21.7
Epidot	14.6
Mikroklin	1.6
Muskowit	0.3
Biotyt	0.1
Agregat kwarcowo-skaleniowy . . .	5.8
	100.0

Próbka tu opisaną brekcji tektonicznej została zebrana przy sposobności wraz z innymi okazami skał z Mięguszwieckiej przełęczy i poddana badaniom petrograficznym ze względu na interesujące zjawiska dynamometamorfozy już makroskopowo rzucające się w oczy w tym terenie. Na ogół

jednak przy zbieraniu okazów skały magnowej tatrzańskiej nie poszukiwaliśmy osobliwości petrograficznych, lecz zbieraliśmy okazy skał dla danej miejscowości typowych i ilościowo w terenie przeważających.

Jednakże i typowe okazy dla tej części trzonu wykazują często w tej partii niezwykle interesujące zjawiska, jeżeli chodzi o wpływy dynamometamorozy.

Przykład takich wpływów daje nam tonalit z Hlińskiej Turni (41), zawierający 5% — a więc także pokaźną ilość — epidotu. Tutaj epidot nie występuje tak jak w innych skałach tatrzańskiego trzonu jako wrostki w zmienionym plagioklazie i biotycie, lecz tworzy on większe samodzielne skupienia. Ziarna tego minerału wykazują zwykle nieregularne formy, idiomorficzne zarysy regularnych¹ słupków są rzadsze. Barwa epidotu jest żółtawa lub brunatna, rzadziej pojawiają się ziarna bezbarwne. Często ziarna są obramowane skupieniami tlenków żelaza i tytanu. Bliższe badanie mikroskopowe sposobu powstawania epidotu wykazuje, że powstaje on częściowo na miejsce biotyту, częściowo zaś jako nowotwór we wnętrzu plagioklazu, ponadto występuje on w drobnych żyłkach, przecinających ziarna innych składników mineralnych. Wreszcie jest on w drobnych ziarenkach rozprószony w całej skale. Jego dwójłomność jest zawsze wysoka. Biotyt w tej skale występuje w ilości podrzędnej i jest wszędzie całkowicie schlorytzowany. Ziarna plagioklazu są dwójakiego rodzaju: większe są rozłożone i wypełnione łuskami serycytu i ziarenkami epidotu. Prążki bliźniacze — o ile są widoczne mimo przeobrażenia rdzenia minerału — są falisto powyginane albo też porzrywane i przesunięte. Mniejsze ziarna natomiast są świeże i czyste i należą do albitu (10%). Ich prążki bliźniacze również są zdeformowane, z czego wynika, że procesy albityzacji i deformacji mechanicznej zachodziły równocześnie, albo też, że proces albityzacji związany z procesem epidotyztacji zachodził wcześniej aniżeli mechaniczna deformacja. Ziarna kwarcu są scharakteryzowane wybitną strukturą kataklazową i z powodu prążkowania, nakładającego się w różnych kierunkach upodab-

niają się czasem do mikroklinu. Drobnodziarniste agregaty kwarcowe przenikają często ziarna plagioklastu, mikroklinu i większe ziarna kwarcu.

W niektórych partiach szlifów spotyka się większe ziarna kwarcu i plagioklastu, otoczone wieńcem „detritusu“ tych minerałów.

Siatka mikroklinu jest wszędzie zdeformowana, blaszki lyszczyków pocięte i połamane.

Silną dynamometamorfozę, o czym mówiliśmy już poprzednio i na co S. Kreutz zwrócił uwagę, spotykamy w grupie Mięguszwieckiego. W tonalicy z Mięguszwieckiej przełęczy (84) spotyka się podobne zjawiska jak w skale z Hlińskiej Turni. Ponadto spostrzegamy w szlifach drobne żyłki kalcytu, przecinające inne minerały. Kalcyt tworzy się przy rozkładzie plagioklastu, w którym pojawia się jako nowotwór, jest może jednak częściowo infiltrowany z zewnątrz, pochodząc z innych rozłożonych partii skał.

W tonalitych i granodiorytach tatrzańskich, zmienionych silnie przez dynamometamorfozę a występujących na stokach Mięguszwieckiego Wielkiego i Czarnego (87, 88, 89), spotykamy albit szachownicowy, który, o ile nam wiadomo, nie był jeszcze dotychczas w Tatrach zauważony. Epidot wyżej wymienionych okazów skalnych jest często bezbarwny i wykształcony w regularnych słupkach lub o formach nieregularnych.

Spotykamy też albit szachownicowy w tonalicy z Doliny Mięguszwieckiej, na drodze do Popradzkiego Jeziora (82), również w tonalicy ze Świstówki (141) i innych. Cienkie warstewki epidotu, powstające wzdłuż ścian łupliwości wewnątrz biotyту, są często wraz z blaszkami biotyту połamane. To zjawisko obserwuje się wyraźnie w granodiorycie z dolnej części Doliny Mięguszwieckiej, przy Kopie Popradzkiej (106).

Jednym z najbardziej interesujących okazów skały trzonu krystalicznego Tatr jest granodioryt z Bań pod Krywaniem (64). Wpływy dynamometamorfozy są tutaj bardzo wyraźne. Ziarna skaleni są poprzecinane żyłkami, wypełnionymi głównie detritusem kwarcowym i są pojkilitowo wypełnione wrost-

kami najrozmaitszych minerałów. Plagioklaz zawiera wrostki mikroklinu, kwarcu i drobnoziarnistych agregatów epidotu. W skaleniu potasowym znajdują się wrostki biotyту, plagioklazu i kwarcu a prócz tego żyłki chlorytu i epidotu. Zauważyć można pięknie wykształcone ziarna mikroklinu i pertytu. Biotyt jest silnie zepidotyzowany. Ziarna epidotu wykazują tu i ówdzie tendencję do zarysów idiomorficznych. Charakterystycznym jest stosunkowo wysoki procent (0.6) apatyту. Mineral ten pojawia się tu przeważnie w okrągławych ziarnach, lecz dość często wykazuje zarysy idiomorficzne. Niezwykle wysoki jest procent muskowitu (4.7). Blaszkі tego minerału są pięknie wykształcone i osiągają kilka milimetrów średnicy. (Musimy tu zauważyć, że skała ta wyróżnia się na ogół makroskopowo pojawianiem się w niej dużych, kilka centymetrów średnicy osiągających blaszek łyszczyku. Do analizy wybraliśmy jednak okaz z mniejszymi blaszkami, w przeciwnym razie wykonanie szlifu byłoby trudnym i słuszność rezultatu analizy odnośnie do przeciętnego składu skały wątpliwa). Wydaje się jakoby tutaj oprócz zmian dynamicznych w skałe zachodziły jeszcze procesy pneumatolityczne. Ponieważ blaszki muskowitu są tu często poprzerywane i scementowane agretami chlorytu i plagioklazu, jest przeto jasnym, że zjawiska dynamometarmorfozy zachodziły tu później aniżeli procesy „pomagmowe“ zachodzące w stadiach końcowych konsolidacji magmy.

W zestawieniu analiz w tabeli I zaznaczyliśmy, również stopień nasilenia działań dynamometamorficznych. Ten stopień nasilenia został wyznaczony na podstawie następujących cech, stwierdzonych w badanych okazach:

- 1) Grupa słabo zmienionych przez dynamometamorfozę skał. Znamiona:

Prążki bliźniacze plagioklazu i siatka mikroklinu nie są zdeformowane. Ziarna kwarcu wykazują mniej lub więcej faliste znikanie światła i strukturę kataklazową bez wyraźnego prążkowania translacyjnego i innych zjawisk dynamometamorficznych.

- 2) Grupa średnio zmienionych przez dynamometamorfozę skał. Znamiona:

Prążki bliźniacze u skaleni i blaszki miki są wyraźnie zdeformowane. Zauważyć można silnie kataklazową strukturę ziarn kwarcu, prążki translacyjne, czasami zdeformowane.

- 3) Grupa silnie zmienionych przez dynamometamorfozę skał. Znamiona:

Wszystkie zjawiska świadczące o dynamometamorfozie występują tu jeszcze znacznie intensywniej niż w grupie 2. Poza tym skała ma czasem charakter protoginu. Plagioklasy ulegają procesowi albityzacji. Spotyka się albit szachownicowy.

Odnosnie do związku między stopniem nasilenia dynamometamorfozy a procentem epidotu możemy stwierdzić na podstawie tabeli I, że na ogół słabo zmienione przez dynamometamorfozę skały są ubogie w epidot, podczas gdy znaczny stosunkowo procent epidotu odpowiada skałom silnie zmienionym działaniem dynamometamorfozy. A zatem wpływy mechaniczne, jakim uległ trzon krystaliczny Tatr, sprzyjały procesom hydrotermalnym, związanym z powstawaniem epidotu.

Wyjaśnienie procesu epidotyzacji w skałach trzonu krystalicznego Tatr nie jest łatwym zadaniem. Dzięki jednak porównaniu, jakie mogliśmy uzyskać, mając do dyspozycji analizy planimetryczne tych skał oraz kilka analiz chemicznych, udało się nam udowodnić, że przy procesie epidotyzacji żadna substancja skały pierwotnej nie zostaje w czasie procesu epidotyzacji usunięta. Aby to wykazać, porównaliśmy ze sobą analizy planimetryczne i chemiczne dla okazów skał z Hlińskiej Turni i Doliny Mięguszwieckiej. Obie te skały są to tonality, charakteryzujące się wysokim procentem epidotu. Nie znając składu chemicznego epidotu skał trzonu krystalicznego Tatr, nie mogliśmy — jakby to było jeszcze dopuszczalne przy małych procentach epidotu — przy przeliczeniu analizy planimetrycznej na procenty tlenków posługiwać się średnią formułą stechiometryczną znaną dla epidotu. Spróbowaliśmy za-

tem przeliczyć epidot wraz z produktami ubocznymi procesu epidotyzacji według formuły biotyty, przyjętej dla skał tatrzańskich, przeliczając przy tym plagioklaz według średniej formuły $Ab_{75}An_{25}$, nie biorąc zatem w rachubę utraty CaO przy procesie albityzacji. W ten sposób rekonstruujemy pierwotny skład skały, charakteryzujący skałę przed rozpoczęciem procesu epidotyzacji. Wyniki takiego przeliczenia i porównania odpowiednich analiz (1 — analiza chemiczne bezpośrednia, 2 — obliczona z planimetrycznej) są następujące:

% wagowe	H(1)	H(2)	M(1)	M(2)
SiO ₂	68.57	69.67	68.12	70.16
TiO ₂	0.38	0.26	0.23	0.21
Al ₂ O ₃	16.40	16.76	16.56	16.75
Fe ₂ O ₃	1.20	0.62	1.01	0.77
FeO	1.08	1.45	1.18	1.26
MnO	0.04	0.03	0.04	0.02
MgO	0.81	0.82	0.90	0.65
CaO	3.14	3.14	3.81	3.22
K ₂ O	1.97	1.25	1.31	0.89
Na ₂ O	4.84	5.49	4.97	5.58
P ₂ O ₅	0.21	—	0.40	0.05
H ₂ O	1.21	0.51	1.51	0.45
MgO/FeO	3.04	2.85	2.94	2.63
a ₀	7.05	7.16	6.98	7.15
c ₀	2.01	1.96	2.08	2.05
F ₀	0.94	0.88	0.94	0.80

Ze stwierdzonej tu zgodności analizy chemicznej faktycznej i obliczonej wynika, że nasza metoda przeliczenia jest słuszna i że słusznym jest założenie o zachowaniu się w skałe produktów epidotyzacji bez dającego się stwierdzić uchodzenia ich nazewnątrz. Nasuwa się jednak pytanie, co się dzieje z produktami rozkładu biotyty, które nie przechodzą w epidot. Możemy przypuścić, że uwalniający się przy rozkładzie biotyty K₂O zużywa się do tworzenia serycytu. Istotnie minerał ten często towarzyszy epidotowi. W wypadku gdy to nie zachodzi, można przypuścić, że serycyt tworzy się w innych częściach

skały niekoniecznie w towarzystwie epidotu. Tlenek tytanu z biotyту zużywa się na wytworzenie leukoksenu, tlenki żelaza częściowo wydzielają się tworząc smugi, obwódki i inne zanieczyszczenia w skale, częściowo przechodzą w epidot. Inne tlenki, jak SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Na_2O , H_2O , zużywają się częściowo na wytworzenie epidotu, częściowo muskowitu. Problem pozostaje otwarty, co się dzieje z MgO , który w znacznym procencie występuje w biotycie, a w epidocie może występować tylko w bardzo nikłych ilościach. Być może, że tworzy się tutaj także prócz muskowitu lyszczyk magnezjowy fengit, który nie da się optycznie odróżnić od muskowitu.

Jeśli chodzi o stosunki topograficzne w zachodzeniu zjawisk dynamometamorfozy, to uzyskujemy na podstawie porównania tabeli analiz z mapą Tatr Wysokich, rezultat następujący:

Wpływ dynamometamorfozy był w południowych, południowo-wschodnich i wschodnich obszarach Tatr Wysokich szczególnie intensywny, natomiast w obszarach północno-zachodnich ujawnia się on znacznie słabiej. Tu pojawiają się tylko sporadycznie i tylko „średnio“ zmienione pod wpływem metamorfozy dynamicznej skały. Musimy też zauważyć, że zmiany dynamometamorficzne w obszarze północno-zachodnim, o ile występują, posiadają inny charakter niż w pozostałych obszarach. Spotykamy tu skały podobne do gnejsów ziarnistych, nie mają one jednak nic wspólnego z tonalitami i granodiorytami o protoginowatym charakterze. Charakterystycznym jest także fakt, że nie mamy tutaj nigdy do czynienia ze znaczącym (powyżej 0,5%) procentem epidotu.

c) Tekstura i struktura tonalitów i granodiorytów z Tatr.

Odnosnie do tekstury tonalitów i granodiorytów tatrzańskich możemy na podstawie obserwacji setek szlifów tych skał stwierdzić, że tekstura gnejsowa nie jest ogólną cechą tych skał i że przeciwnie przeważa wszędzie tekstura ziarnista.

Twierdzenie to wypowiedział już w r. 1914 J. Morozewicz. Charakter gnejsowaty posiadają jedynie skały otoczenia Hali Gąsienicowej i skały północnej wyspy krystalicznej. O tej ostatniej pozwolimy sobie za chwilę wypowiedzieć kilka uwag. W południowych silnie mechanicznie zdeformowanych obszarach spotyka się teksturę gnejsowatą tylko jako zupełnie lokalne zjawisko. Czasami spotyka się w jednym i tym samym szlifie część skały o równoległe ułożonych blaszkach łyszczyku i wydłużonych ziarnach kwarcu, podczas gdy w innych partiach szlifu panuje normalna tekstura ziarnista. Mamy tu więc do czynienia z lokalnymi kierunkami dyslokacji.

Zagadnienie struktury obejmuje między innymi także i kwestię średniej wielkości ziarn skał rozpatrywanych. Staraliśmy się przy pomiarze tej wielkości ominąć wpływ dynamometamorfizmu. W wyniku pomiarów mikroskopowych doszliśmy do wniosku, że mamy w Tatrach na ogół z drobnoziarnitszymi skałami do czynienia. Średnia wielkość ziarn waha się bowiem od 0,2 do 0,7 mm a wielkość ziarn uprzywilejowana wynosi 0,5 mm. Na ogół przeważają wielkości ziarn mniejsze niż 0,5 mm w północno-zachodnich obszarach masywu, zwłaszcza w otoczeniu Doliny Stawów Gąsienicowych, tam więc gdzie mamy do czynienia ze skałami o charakterze gnejsowatym. Natomiast w obszarach południowo-wschodnich, szczególnie na wyższych piętrach doliny Białej Wody, mamy skupienie punktów scharakteryzowanych wielkością ziarn większą niż 0,5 mm.

W związku z problemem struktury musimy omówić tonality i ganadioryty o charakterze porfirowatym. O tych odmianach porfirowatych pisali już Morozewicz i Zeuschner w pracach cytowanych. Są to skały, w których plagioklasy pojawiają się w ziarnach wybitnie dużych w stosunku do ziarn kwarcu. Morozewicz twierdzi, że takie skały występują szczególnie w Dolinie Pięciu Stawów Spiskich i w otoczeniu wodospadu pod Kolbachem. W istocie spotkaliśmy się z takimi skałami w okolicach wymienionych przez Morozewicza. Szczególniej charakterystyczne są tonality ze stoku południowego Łom-

nicy (73) i z Łomnickiego Ramienia (74). Widzimy pod mikroskopem jakby porfiroblasty plagoklazu, często z wyraźnymi ścianami idiomorficznymi, rzadsze są porfiroblasty kwarcu, obramowane drobnoziarnistymi agregatami kwarcu, w których to agregatach wyraźna jest tekstura gnejsowata. W niektórych partiach szlifów struktura przybiera charakter fluidalny. Średni stosunek wielkości ziarn plagioklazu do wielkości ziarn kwarcu wynosi 2,0.

Badanie innych próbek skalnych odnośnie do tego zagadnienia i porównanie odpowiednich punktów na mapie Tatr Wysokich prowadzi do wniosku, że skały o charakterze porfirowatym występują najczęściej w grupie Lodowy-Łomnica i w otoczeniu Doliny Stawów Gąsienicowych.

Na końcu niniejszego rozdziału załączamy kilka spostrzeżeń dotyczących skał północnej wyspy krystalicznej, które zbadaliśmy przy sposobności. Skały te zostały szczegółowo opisane przez Morozewicza i Pawlicę w odnośnych pracach. Autorowie ci wymieniają następujące różnice między wyróżnionymi przez nich typami „Goryczkowej“ i „Kosistej“: Makroskopowo różni się „granit“ północnej wyspy krystalicznej od typu głównego nieco większym ziarnem, ciemniejszą barwą, pochodzącą od znacznie większego procentu biotyту, teksturą gnejsowatą i tendencją do przechodzenia w skały porfirowate. Różnice mikroskopowe nie są tu wprawdzie podkreślone, lecz nie zdają się być sprzeczne z obserwacjami makroskopowymi.

Nasze obserwacje, dotyczące porównania obu typów skał są następujące:

1. Zbadane przez nas okazy skał północnej wyspy krystalicznej wykazują wyraźną tendencję do tekstury gnejsowatej, która nie pojawia się często w skałach Tatr Wysokich, którą jednak często można zauważyć w otoczeniu Doliny Stawów Gąsienicowych.

2. Wykazują tendencję do porfirowatego ukształtowania pod względem strukturalnym i tego rodzaju struktura jest wyraźniejsza niż gdziekolwiek w Tatrach Wysokich.

3. Średnia wielkość ziarn tych skał wynosi 0,4—0,5 mm, odpowiada przeto typowej średniej wielkości ziarn Tatr Wysokich.

4. Skały te są wyraźnie bogatsze w biotyt niż typowe okazy trzonu głównego. Lecz także wśród skał trzonu głównego spotyka się tu i ówdzie skały równie bogate w biotyt jak skały północnej wyspy krystalicznej.

5. Mikroklin i mikropertyt a także zrosty myrmekitowe zauważono zarówno w skałach północnej wyspy jak i trzonu głównego.

6. Zjawiska dynamometamorficzne są tutaj wyraźne, lecz odpowiadają charakterem swym okazom skał z otoczenia Doliny Stawów Gąsienicowych.

7. Badane skały północnej wyspy krystalicznej należą do grupy tonalitów, co stwierdziliśmy na podstawie analiz planimetrycznych:

	Czuba Goryczkowa	Pośredni Goryczkowy	Dolina Kondratowa
	% objętości		
Plagioklaz	53.6	51.1	57.5
Kwarzec	26.0	36.0	27.7
Skaleń potasowy	6.3	1.6	0.9
Biotyt	13.2	11.0	13.5
Muskowit	0.6	0.2	0.3
Apatyt	0.2	—	—
Magnetyt	0.1	0.1	0.1

Liczba wykonanych analiz planimetrycznych jest tutaj za mała, aby rozstrzygnąć czy można mówić o specyficznym typie Goryczkowej. Wydaje się jednak, że skały północnej wyspy krystalicznej są blisko spokrewnione z mniej rozpowszechnionymi bogatymi w biotyt tonalitami trzonu głównego.

III. Problem zjawisk różnicowania się magmy trzonu krystalicznego Tatr Wysokich.

Wyniki badań mikroskopowych skały trzonu krystalicznego Tatr wykazały, że trzon ten w swoim składzie mineral-

nym jest na ogół jednostajny i mało zróżnicowany. Możemy jednak spróbować znaleźć interpretację wahań w składzie mineralnym odnośnie do stosunków topograficznych w obrębie trzonu, gdyż wahania te zachodzą, chociaż nie są znaczne. Z granic wahań poszczególnych składników mineralnych widzimy, że względnie duże różnice wykazuje skałen potasowy oraz minerały ciemne. Możemy się jednak łatwo przekonać, że różnice w procencie skałenia potasowego ujawniają się topograficznie bardzo niejednostajnie i żadnej regularności uprawniającej do wniosków rzucających światło na różnicowanie się magmy znaleźć tutaj nie możemy.

Spróbujemy przeto uchwycić różnice w procencie biotytu w różnych okazach skalnych, względnie w procencie minerałów ciemnych. Nie nadaje się jednak dla naszych celów zastosowanie procentów mineralnych, gdyż biotyt i magnetyt wykazują bardzo różny od siebie skład chemiczny i różną zawartość ferryticznych rdzeni. Zastosujemy przeto metodę J. Tokarskiego i po przeliczeniu analizy planimetrycznej na procenty tlenków i stosunki molekularne, rozpatrzemy na mapie Tatr rozkład odpowiednich wartości f_0 . Zgodność przeliczonych na procenty tlenków analiz planimetrycznych i bezpośrednich chemicznych została uprzednio wykazana³⁰⁾. Po opublikowaniu tej pracy dokonaliśmy jeszcze dalszych czterech porównań tych metod w zastosowaniu do magmowych skał tatrzańskich i otrzymaliśmy zgodność zadowalającą. Po zestawieniu dotychczasowych wyników badań dochodzimy do wniosku, że różnice w wartości f_0 , obliczone z analizy chemicznej z jednej a geometrycznej z drugiej strony, w 85% analiz nie przekraczają wielkości 0,1, a w pozostałych 15% nie przekraczają wielkości 0,2.

Wykazaliśmy ponadto zgodność analiz planimetrycznych w okazach wziętych z punktów oddalonych od siebie o kilka metrów. Stąd uzyskaliśmy doniosłej wagi wniosek, że skała

³⁰⁾ M. Turnau l. c.

magmowa tatrzańska ulega zmianie ciągłej i w jej składzie mineralnym nie spotykamy na ogół różnic skokowych (wyjawszy wypadki lokalnego przesycenia żyłami pegmatytowymi). Tylko pod tym warunkiem, który został spełniony, byliśmy uprawnieni do rozważań różnicowania się magmy tatrzańskiej na podstawie branego przez nas materiału analitycznego.

W tabeli II zestawiliśmy obok procentów tlenków, obliczonych z analiz planimetrycznych, także wartości f_0 oraz stosunki molekularne Na. Przeliczenie biotyty zostało tu dokonane na podstawie jego średniej analizy chemicznej, zaś inne składniki na podstawie ich średnich formuł stechiometrycznych, przy czym założyliśmy, że % An wynosi średnio 25.

Z zestawienia cyfr w tabeli II widzimy, że granice wahań f_0 są dość szerokie, od $f_0 = 0,5$ do $f_0 = 1,6$. Nie wszystkie wartości są jednakowo uprzywilejowane, mianowicie najczęściej występuje $f_0 = 1,0$. Jeżeli umieścimy odpowiadające tonalitom i granodiorytom tatrzańskim wartości f_0 na mapie Tatr Wysokich, to widzimy, że wartości f_0 wyższe niż 1,0 odpowiadają punktom występującym z jednej strony na północno-zachodnim brzegu krystalinikum Tatr, z drugiej strony w otoczeniu wyższych pięter Doliny Białej Wody i Doliny Wielickiej, w łańcuchach górskich zamykających Dolinę Kaczą, Świstową i Litworową. Niskie wartości f_0 , mniejsze niż 0,8, grupują się szczególnie w otoczeniu Stawów Gąsienicowych (na S i SE od tej doliny) i na północnych stokach grupy Miedzianego. Na ogół jednak w północno-zachodnich częściach Tatr Wysokich jest rozmieszczenie wartości f_0 mniej jednostajne niż w pozostałych obszarach. Zjawisko to stoi być może w związku z obfitością występujących tu żył pegmatytowych. Przesycenie jeszcze nie skonsolidowanej magmy roztworami pegmatytowymi mogło się stać przyczyną niejednostajnego składu mineralnego tych obszarów. Widzimy natomiast, że w centralnych partiach Tatr proces różnicowania się magmy mógł zachodzić spokojniej, stąd bardziej jednostajny skład mineralny tych skał.

T A B L I C A II.

L. p.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	F ₀	$\frac{K}{Na}$	CO ₂
1	68.77	0.20	17.25	1.11	1.38	0.02	0.62	3.46	0.87	5.86	0.09	0.40	0.84	0.09	—
2	70.14	0.25	16.13	1.01	1.56	0.03	0.78	3.06	1.43	5.01	0.05	0.51	0.99	0.18	—
3	69.91	0.22	16.40	0.66	1.27	0.03	0.69	2.67	3.05	4.58	0.05	0.48	0.77	0.43	—
4	70.47	0.20	16.01	1.25	1.44	0.02	0.62	3.11	1.10	5.17	0.15	0.46	0.97	0.14	—
5	73.53	0.16	14.54	0.80	1.07	0.02	0.50	2.35	2.49	4.14	—	0.36	0.96	0.40	—
6	73.01	0.14	15.07	1.10	1.12	0.02	0.45	2.91	0.78	5.10	—	0.31	0.81	0.10	—
7	70.98	0.22	15.79	1.08	1.45	0.03	0.70	3.05	0.89	5.26	0.05	0.46	0.91	0.12	—
8	71.30	0.26	15.49	0.75	1.48	0.03	0.81	2.82	1.63	4.74	0.09	0.56	0.97	0.24	—
9	74.11	0.09	15.18	0.36	0.56	0.01	0.29	2.37	2.56	4.14	—	0.36	0.62	0.40	—
10	67.24	0.30	17.84	0.72	1.66	0.04	0.93	3.14	1.98	5.48	—	0.62	0.94	0.24	—
11	71.24	0.17	15.95	0.81	1.17	0.02	0.54	2.87	1.76	4.93	0.05	0.40	0.74	0.24	—
12	68.54	0.22	17.18	1.28	1.54	0.03	0.64	3.22	1.30	5.42	0.09	0.54	0.95	0.18	—
13	71.35	0.16	16.33	0.66	1.11	0.02	0.50	3.09	1.10	5.34	0.05	0.38	0.67	0.14	—
14	71.01	0.18	15.74	1.20	1.35	0.02	0.57	2.85	1.73	4.90	0.05	0.39	0.99	0.26	—
15	70.04	0.29	15.94	1.16	1.79	0.03	0.89	3.02	1.03	5.16	0.05	0.60	1.13	0.13	—
16	71.35	0.22	15.45	0.94	1.38	0.03	0.70	2.81	1.81	4.72	0.09	0.49	0.95	0.24	—
17	66.65	0.32	17.57	1.24	1.98	0.04	1.00	3.23	1.79	5.49	0.09	0.66	1.09	0.22	—
18	67.69	0.40	15.97	1.70	2.53	0.05	1.23	2.91	1.81	4.69	0.18	0.85	1.59	0.25	—
19	68.18	0.26	17.54	0.63	1.45	0.03	0.82	2.88	2.58	5.05	—	0.61	0.84	0.33	—
20	70.96	0.16	16.34	0.79	1.06	0.02	0.50	2.99	1.65	5.15	0.05	0.36	0.70	0.22	—
21	66.92	0.31	16.72	1.96	2.23	0.04	0.93	3.23	1.57	5.27	0.18	0.61	1.34	0.20	—
22	66.95	0.27	17.37	1.59	1.89	0.04	0.85	3.19	1.82	5.42	0.05	0.55	0.98	0.23	—
23	72.22	0.21	14.93	1.25	1.46	0.02	0.64	3.00	1.14	4.68	0.05	0.41	0.95	0.16	—
24	68.46	0.28	16.68	1.15	1.77	0.03	0.88	3.00	2.02	5.03	0.09	0.99	1.06	0.26	—
25	72.71	0.14	15.75	0.34	0.78	0.02	0.45	2.77	1.88	4.84	—	0.38	0.50	0.26	—
26	69.99	0.28	15.42	1.44	1.91	0.03	0.89	2.95	1.79	4.51	0.18	0.69	1.12	0.26	—

L. p.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	F ₀	$\frac{K}{Na}$	CO ₂	94
27	72.45	0.26	14.59	1.04	1.64	0.03	0.82	2.83	0.96	4.79	0.09	0.53	1.15	0.13	—	—
28	69.33	0.25	16.51	1.22	1.66	0.03	0.78	3.08	1.27	5.31	0.05	0.53	1.04	0.16	—	—
29	69.45	0.31	15.58	1.50	2.04	0.04	0.97	2.69	2.17	4.61	0.05	0.61	1.29	0.31	—	—
30	70.54	0.23	15.82	1.05	1.50	0.03	0.73	2.84	1.93	4.74	0.05	0.53	0.98	0.27	—	—
31	69.24	0.21	16.88	0.68	1.57	0.03	0.89	3.28	0.97	5.71	—	0.45	0.88	0.11	—	—
32	70.21	0.19	16.16	0.87	1.26	0.02	0.60	2.41	3.65	4.20	—	0.60	0.78	0.57	—	—
33	67.92	0.25	16.83	1.22	1.66	0.03	0.78	2.99	2.80	4.66	0.28	0.46	1.03	0.40	—	—
34	67.84	0.21	17.09	1.80	1.71	0.02	0.64	3.21	1.54	5.40	0.09	0.46	1.12	0.19	—	—
35	67.87	0.28	17.12	1.43	1.88	0.03	0.87	3.13	1.27	5.42	0.05	0.64	1.14	0.15	—	—
36	73.16	0.17	14.49	1.30	1.32	0.02	0.52	2.52	1.73	4.39	—	0.39	0.95	0.25	—	—
37	70.92	0.22	16.27	0.54	1.22	0.02	0.69	3.60	1.69	4.97	—	0.48	0.74	0.22	—	—
38	71.52	0.22	15.74	0.51	1.18	0.03	0.72	2.77	2.16	4.77	0.05	0.43	0.75	0.30	—	—
39	71.29	0.18	16.06	0.90	1.20	0.02	0.55	3.09	0.89	5.33	0.05	0.40	0.81	0.10	—	—
40	68.82	0.28	16.78	0.95	1.66	0.03	0.87	3.15	1.48	5.33	0.09	0.58	1.00	0.20	—	—
41	69.67	0.26	16.76	0.62	1.45	0.03	0.82	3.14	1.25	5.49	0.21	0.51	0.94	0.14	—	—
42	70.68	0.19	16.55	0.72	1.17	0.02	0.61	3.20	0.85	5.47	0.05	0.46	0.78	0.10	—	—
43	70.41	0.28	15.52	1.28	1.76	0.03	0.85	2.93	1.37	4.93	0.11	0.54	1.12	0.12	—	—
44	72.96	0.19	14.89	0.74	1.17	0.02	0.50	2.59	1.82	4.45	0.05	0.45	0.84	0.26	—	—
45	72.97	0.22	14.71	1.00	1.43	0.03	0.69	2.82	0.80	4.88	—	0.45	1.02	0.12	—	—
46	70.87	0.23	15.72	1.02	1.46	0.03	0.71	2.73	2.00	4.67	0.05	0.51	0.94	0.28	—	—
47	70.41	0.21	16.10	1.12	1.43	0.02	0.66	3.03	1.31	5.22	0.05	0.43	0.93	0.17	—	—
48	68.34	0.31	16.58	1.13	1.86	0.04	0.95	3.08	1.84	5.21	0.09	0.56	1.15	0.24	—	—
49	70.56	0.22	15.88	1.22	1.54	0.03	0.70	2.97	1.29	5.09	0.05	0.47	1.13	0.16	—	—
50	67.51	0.28	16.71	1.71	2.02	0.03	0.80	3.12	1.88	5.23	0.09	0.53	1.20	0.24	—	—
51	71.10	0.27	15.17	1.12	1.70	0.03	0.84	2.69	1.87	4.61	0.05	0.54	1.12	0.27	—	—
52	70.47	0.20	15.79	1.38	1.51	0.02	0.63	2.92	1.63	4.93	0.09	0.43	1.01	0.21	—	—
53	69.44	0.21	16.92	0.77	1.26	0.02	0.65	3.30	1.37	5.50	0.14	0.43	0.77	0.17	—	—

54	70.71	0.26	16.01	0.75	1.48	0.03	0.83	4.05	1.11	5.21	0.05	0.53	0.98	0.14	—
55	70.47	0.17	16.71	0.75	1.01	0.02	0.54	3.27	1.37	5.24	—	0.45	0.70	0.18	—
56	69.84	0.16	16.64	1.13	1.18	0.02	0.51	3.27	1.38	5.43	—	0.46	0.75	0.18	—
57	71.64	0.23	15.63	0.82	1.38	0.03	0.71	2.92	1.03	5.12	—	0.48	0.89	0.13	—
58	69.21	0.23	16.73	0.83	1.89	0.03	0.72	2.81	1.14	5.91	0.05	0.47	0.93	0.13	—
59	72.87	0.19	14.79	0.67	1.13	0.02	0.60	2.39	2.73	4.19	—	0.42	0.80	0.45	—
60	72.23	0.24	15.58	0.56	1.30	0.03	0.74	2.75	1.16	4.79	—	0.61	0.91	0.15	—
61	71.78	0.19	15.64	0.94	1.29	0.02	0.60	2.90	1.15	4.88	0.09	0.51	0.89	0.15	—
62	71.55	0.15	16.19	0.64	0.95	0.02	0.47	3.15	1.13	5.24	0.14	0.37	0.63	0.14	—
63	72.46	0.15	15.59	0.64	0.96	0.02	0.48	3.10	1.11	5.04	0.09	0.34	0.65	0.15	—
64	72.28	0.15	15.24	0.49	0.87	0.02	0.46	2.49	3.51	3.70	0.32	0.48	0.61	0.62	—
65	70.84	0.19	14.87	1.01	1.32	0.02	0.60	2.83	0.99	4.98	—	0.37	0.88	0.14	—
66	71.68	0.16	15.83	0.86	1.11	0.02	0.50	3.27	0.65	5.44	0.11	0.34	0.72	0.08	—
67	71.68	0.22	15.40	1.08	1.48	0.03	0.70	2.90	1.04	4.96	0.05	0.50	1.02	0.14	—
68	70.71	0.21	16.48	0.64	1.21	0.02	0.66	3.02	1.55	5.19	—	0.45	0.75	0.20	—
69	73.11	0.16	15.08	0.66	1.01	0.02	0.50	2.58	1.97	4.50	—	0.38	0.70	0.30	—
70	68.75	0.31	15.83	1.29	1.95	0.04	0.97	2.66	3.16	4.25	0.18	0.64	1.20	0.50	—
71	66.95	0.30	16.97	1.60	2.03	0.04	0.92	3.19	2.04	5.21	0.18	0.59	1.19	0.26	—
72	70.33	0.23	16.07	1.02	1.48	0.03	0.71	2.99	1.48	5.16	0.05	0.46	0.92	0.20	—
73	72.47	0.18	15.09	0.90	1.18	0.02	0.55	2.68	1.90	4.53	0.09	0.42	0.83	0.27	—
74	71.16	0.33	15.49	1.01	1.57	0.03	0.78	2.94	1.14	4.98	0.05	0.51	1.02	0.15	—
75	69.34	0.24	16.86	0.58	1.33	0.03	0.76	3.06	1.98	5.18	0.09	0.51	0.79	0.25	—
76	71.29	0.21	15.72	0.97	1.36	0.03	0.65	2.92	1.30	5.04	0.05	0.46	0.90	0.19	—
77	69.07	0.25	16.53	1.08	1.61	0.03	0.79	3.27	1.73	4.78	0.24	0.61	1.02	0.23	—
78	69.42	0.25	17.05	0.76	1.49	0.03	0.76	3.31	0.97	6.63	—	0.45	0.88	0.11	—
79	72.19	0.19	15.59	0.72	1.14	0.02	0.60	2.86	1.31	4.99	—	0.42	0.78	0.19	—
80	69.65	0.19	16.92	0.45	1.05	0.02	0.60	2.55	3.67	4.45	—	0.46	0.63	0.54	—
81	71.02	0.18	16.08	0.92	1.23	0.02	0.57	2.99	1.38	4.17	0.05	0.39	0.80	0.18	—
82	70.16	0.21	16.75	0.77	1.26	0.02	0.68	3.22	0.89	5.58	0.05	0.45	0.80	0.10	—
83	66.48	0.30	18.11	0.86	1.72	0.04	0.94	3.30	1.97	5.49	0.14	0.67	0.97	0.24	—
84	71.32	0.21	15.41	0.77	1.26	0.02	0.65	3.14	1.66	4.82	0.18	0.43	0.84	0.23	—

L. p.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	F ₀	K		CO ₂	96
														Na	Na		
85	69.96	0.24	16.11	1.06	1.55	0.03	0.76	3.02	1.49	5.10	0.09	0.51	1.01	0.20		—	
86	72.83	0.18	14.73	1.20	1.35	0.02	0.57	2.86	0.98	4.78	0.09	0.41	0.96	0.16		—	
87	69.85	0.19	16.69	1.07	1.33	0.02	0.60	3.00	1.58	5.15	0.05	0.49	0.87	0.20		—	
88	73.63	0.20	14.41	0.61	1.16	0.02	0.62	2.31	2.59	4.02	0.20	0.44	0.81	0.43		—	
89	68.55	0.26	16.78	1.23	1.70	0.03	0.81	3.28	1.42	5.33	0.18	0.53	1.05	0.19		—	
90	73.07	0.23	14.81	0.68	1.32	0.03	0.71	2.79	0.98	4.81	0.05	0.50	0.92	0.13	0.13		
91	69.21	0.24	16.60	0.98	1.51	0.03	0.75	3.13	1.75	5.09	0.18	0.55	0.93	0.23		—	
92	66.75	0.30	17.75	1.05	1.80	0.04	0.93	3.31	1.81	5.57	0.09	0.59	1.04	0.22		—	
93	72.83	0.13	15.00	0.72	0.90	0.02	0.40	2.12	3.61	3.96	—	0.32	0.63	0.59		—	
94	71.90	0.22	15.34	0.66	1.26	0.03	0.68	2.73	2.05	4.58	0.09	0.47	0.83	0.30		—	
95	68.43	0.25	17.21	1.06	1.57	0.03	0.76	3.33	1.16	4.78	0.24	0.61	0.94	0.13		—	
96	69.76	0.25	16.72	0.59	1.36	0.03	0.77	3.06	1.61	3.27	0.05	0.52	0.82	0.20		—	
97	70.01	0.18	16.18	1.46	1.46	0.02	0.56	2.95	1.63	5.10	0.05	0.40	0.95	0.21		—	
98	71.11	0.23	15.67	0.95	1.45	0.03	0.71	3.03	1.13	5.13	0.09	0.47	0.93	0.14		—	
99	71.80	0.12	15.81	0.57	0.79	0.01	0.38	2.35	3.79	4.02	0.05	0.33	0.55	0.62		—	
100	71.41	0.25	15.48	0.87	1.48	0.03	0.77	2.83	1.44	4.87	0.05	0.35	0.95	0.20		—	
101	69.95	0.18	16.40	0.92	1.23	0.02	0.57	2.63	2.89	4.68	0.05	0.39	0.83	0.28		—	
102	68.79	0.24	16.97	0.84	1.42	0.03	0.74	3.04	2.24	5.09	0.09	0.50	0.85	0.30		—	
103	69.99	0.28	13.42	1.44	1.91	0.03	0.89	2.95	1.79	4.51	0.18	0.63	1.12	0.26		—	
104	70.01	0.23	15.60	1.79	1.83	0.03	0.72	3.42	1.42	5.39	0.28	0.60	1.21	0.17		—	
105	67.26	0.31	16.81	1.50	2.04	0.04	0.97	2.68	2.94	4.61	0.05	0.50	0.88	0.42		—	
106	69.62	0.25	16.26	0.86	1.47	0.03	0.76	2.83	2.08	4.73	0.09	0.58	1.06	0.30		—	
107	69.88	0.27	15.96	1.05	1.67	0.03	0.84	2.85	1.78	4.91	0.05	0.49	0.89	0.24		—	
108	70.82	0.22	16.02	0.80	1.49	0.03	0.69	2.72	1.25	4.67	0.05	0.45	0.99	0.17		—	
109	73.05	0.22	14.53	0.99	1.40	0.03	0.67	3.12	1.94	5.33	0.05	0.51	0.85	0.24		—	
110	68.38	0.25	17.24	0.87	1.48	0.03	0.77	2.71	3.07	4.57	0.11	0.38	0.68	0.45		—	
111	70.15	0.16	16.38	0.86	1.11	0.02	0.50	2.39	2.15	4.18	0.05	0.36	1.00	0.36		—	

112	73.16	0.22	14.28	1.06	1.44	0.02	0.69	3.06	0.91	5.16	0.09	0.48	1.21	0.12	—
113	70.46	0.25	15.59	1.35	1.70	0.03	0.77	3.02	1.19	5.07	0.09	0.49	1.11	0.15	—
114	68.68	0.27	16.05	1.66	1.94	0.03	0.83	2.73	2.65	4.55	0.09	0.58	1.20	0.38	—
115	75.18	0.13	13.63	0.93	1.01	0.02	0.41	2.30	1.96	4.20	—	0.27	0.76	0.31	—
116	68.76	0.24	17.10	1.19	1.56	0.03	0.73	3.08	1.43	5.35	—	0.56	0.95	0.17	—
117	71.14	0.25	15.59	0.88	1.52	0.03	0.79	3.01	1.12	4.99	—	0.56	1.01	0.15	0.09
118	73.29	0.22	14.25	0.65	1.24	0.03	0.67	2.08	3.15	3.61	—	0.45	0.85	0.64	—
119	67.64	0.25	17.66	0.60	1.39	0.03	0.79	3.84	1.00	5.79	0.46	0.56	0.81	0.12	—
120	70.43	0.16	15.94	1.72	1.43	0.03	0.50	3.28	0.78	5.39	0.05	0.33	1.00	0.09	—
121	71.04	0.25	15.76	0.88	1.51	0.03	0.79	2.96	1.08	5.10	0.05	0.54	1.00	0.13	—
122	68.64	0.29	16.28	1.58	1.98	0.03	0.90	2.90	1.78	4.95	0.05	0.61	1.25	0.24	—
123	68.58	0.30	16.83	0.99	1.76	0.04	0.93	3.22	1.24	5.43	0.11	0.60	1.01	0.15	—
124	68.17	0.18	17.97	0.72	1.13	0.02	0.57	3.61	1.10	6.04	0.14	0.36	0.66	0.12	—
125	70.78	0.22	16.61	0.52	1.20	0.03	0.68	3.11	0.91	5.44	—	0.51	0.74	0.11	—
126	74.38	0.25	13.34	0.86	1.47	0.03	0.76	2.65	1.27	4.25	0.18	0.50	1.05	0.20	—
127	72.40	0.16	15.16	0.64	0.97	0.02	0.47	2.47	3.18	4.01	0.14	0.39	0.64	0.56	—
128	71.66	0.16	15.91	0.72	1.05	0.02	0.50	2.91	1.66	4.92	0.09	0.40	0.72	0.23	—
129	70.66	0.25	16.92	0.74	1.45	0.03	0.79	2.82	1.94	4.73	0.09	0.57	0.93	0.27	—
130	70.45	0.22	16.36	0.80	1.33	0.03	0.69	3.16	1.09	5.37	0.05	0.45	0.84	0.14	—
131	74.13	0.19	14.69	0.45	1.04	0.02	0.59	2.80	0.81	4.81	0.05	0.44	0.73	0.12	—
132	67.85	0.36	16.30	1.34	2.20	0.04	1.13	3.26	1.82	4.84	0.18	0.70	1.32	0.26	—
133	73.72	0.19	14.34	0.60	1.13	0.02	0.60	2.39	2.48	4.18	—	0.36	0.78	0.39	—
134	71.26	0.17	16.24	0.69	1.07	0.02	0.54	3.01	1.34	5.20	0.05	0.40	0.69	0.17	—
135	70.33	0.22	16.26	0.52	1.21	0.03	0.69	2.90	2.44	4.78	0.14	0.46	0.73	0.35	—
136	67.41	0.31	16.78	1.75	2.14	0.04	0.95	3.10	1.53	5.35	0.05	0.55	1.30	0.19	—
137	70.90	0.20	15.84	0.88	1.29	0.02	0.62	2.59	2.75	4.52	—	0.45	0.84	0.40	—
138	69.34	0.28	16.08	1.06	1.69	0.03	0.86	2.73	2.67	4.68	0.05	0.52	1.04	0.39	—
139	69.51	0.36	15.78	1.00	2.06	0.04	1.13	2.87	1.64	4.90	0.05	0.70	1.24	0.21	—
140	72.61	0.18	14.57	1.06	1.26	0.02	0.55	2.14	3.52	3.75	—	0.38	0.90	0.61	—

L. p.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	F ₀	$\frac{K}{Na}$	CO ₂
141	68.61	0.31	16.71	1.02	1.84	0.04	0.97	3.19	1.18	5.36	0.09	0.65	1.11	0.15	—
142	70.17	0.20	16.83	0.61	1.14	0.02	0.61	3.15	1.37	5.32	0.05	0.43	0.71	0.17	—
143	70.14	0.15	16.68	0.82	1.05	0.02	0.46	3.14	0.51	5.43	0.05	0.34	0.66	0.19	—
144	70.77	0.18	16.23	0.68	1.10	0.02	0.57	3.07	1.76	5.03	0.14	0.43	0.69	0.23	—
145	71.31	0.20	16.12	0.76	1.23	0.02	0.63	3.04	0.92	5.22	0.05	0.50	0.82	0.12	—
146	73.03	0.26	14.14	0.61	1.40	0.03	0.81	2.81	3.30	3.59	0.09	0.55	0.97	0.60	—
147	68.07	0.32	16.35	1.50	2.06	0.04	0.97	3.25	1.48	5.19	0.23	0.61	1.25	0.19	—
148	70.62	0.18	16.75	0.70	1.08	0.02	0.55	3.23	0.86	5.65	—	0.38	0.69	0.10	—
149	67.23	0.27	17.40	1.39	1.81	0.03	0.81	3.34	1.46	5.65	0.09	0.52	1.04	0.19	—
150	69.03	0.27	16.93	0.79	1.55	0.03	0.85	3.24	1.20	5.46	0.09	0.57	0.93	0.15	—
151	68.74	0.26	16.28	1.53	1.95	0.03	0.85	3.24	1.20	5.46	0.09	0.57	0.93	0.15	0.04
152	69.66	0.23	16.37	1.17	1.55	0.03	0.72	3.14	1.26	5.30	0.09	0.48	0.97	0.15	—
153	70.12	0.18	17.02	0.56	1.05	0.02	0.55	2.93	1.90	5.27	—	0.40	0.66	0.24	—
154	72.18	0.17	15.43	0.72	1.05	0.02	0.53	2.58	2.32	4.56	—	0.37	0.73	0.34	—
155	65.55	0.38	17.99	1.18	2.21	0.05	1.18	3.30	1.78	5.37	—	0.69	1.19	0.21	—
156	70.94	0.19	16.30	0.66	1.13	0.02	0.59	2.91	1.78	5.10	—	0.40	0.71	0.23	—
157	71.76	0.18	14.97	1.06	1.29	0.02	0.57	2.68	2.53	4.35	0.09	0.46	0.88	0.39	—
158	68.73	0.31	16.32	1.14	1.88	0.04	0.96	3.29	1.24	5.27	0.23	0.61	1.15	0.15	—
159	69.05	0.22	17.07	0.93	1.40	0.03	0.69	3.17	1.41	5.48	0.05	0.52	0.91	0.11	—
160	68.29	0.25	17.44	1.00	1.55	0.03	0.76	3.41	0.92	5.77	0.09	0.52	0.91	0.11	—
161	70.61	0.27	15.68	0.92	1.60	0.03	0.84	2.95	1.24	5.13	0.18	0.58	1.03	0.16	—
162	67.80	0.22	17.12	1.03	1.63	0.03	0.81	2.73	3.30	4.69	0.05	0.57	0.93	0.46	—
163	69.30	0.22	16.56	1.14	1.35	0.03	0.67	2.75	2.83	4.72	0.05	0.46	0.88	0.40	—
164	70.33	0.28	15.32	1.15	1.77	0.03	0.88	2.72	2.72	4.42	0.11	0.57	1.14	0.35	0.04
165	68.65	0.24	17.33	0.96	1.49	0.03	0.76	3.33	1.04	5.71	—	0.46	0.90	0.12	—
166	73.29	0.21	14.34	0.98	1.37	0.02	0.66	2.65	1.52	4.43	0.09	0.45	0.99	0.23	—

Odnośnie do stosunków topograficznych bogatych w skałę potasowy skał (granodioryty) jest łatwo widocznym, że punkty, których stosunek K/Na jest większy niż 0,3 są w południowych partiach Tatr wyraźnie gęściej rozmieszczone aniżeli w innych partiach Tatr Wysokich. Hipoteza W. Nechaya odnośnie do rozpowszechnienia skał bogatych w skałę potasowy w południowych partiach masywu tatrzańskiego została więc przez nasze badania potwierdzona.

Powyżej zestawione fakty otwierają nam drogę do głębszego i więcej genetycznego wyjaśnienia zjawisk różnicowania się magmy masywu tatrzańskiego. Jednoznaczna interpretacja procesu różnicowania się tej magmy oraz zmian zachodzących w czasie procesów górotwórczych w obrębie masywu tatrzańskiego mogłaby tu zostać dokonana przy uwzględnieniu wysokości zebranych próbek i zastosowaniu diagramu przestrzennego.

SUMMARY

The petrographic researches of rocks in the High Tatra mountain range, based upon microscopical analyses of 166 samples of the rock, taken in regular distances, were made in three directions. The first concerned the position of the rock in the natural system of petrography and led to the conclusion, that the so called Tatra-granite should be named, according to the Johannsen — Niggli system "leucotonalite, rich in quartz". Concerning the fact, that this is a rarely occurring rock and that the Tatra-leucotonalite shows its own characteristic differentiation series, we propose in agreement with J. Tokarski a new name "Tatryt" for our rock. The second aim of our study concerned the dynamometamorphical processes, observed in the microscopic analysis of the rock samples. As result of our investigations we got the conclusion, that those processes are the most prominent in the south and south east part of Tatra, where the rock becomes similar to the "protogine" of Alps. Finally our researches concerned the mineralogical variability

of the rock over the space of the investigated mountain range. Basing upon these researches we concluded, that the Tatryt is a rock of a rather uniform composition, but that the ratio of coloured minerals though not great, is however very characteristic and shows interesting series which explained in connection with the topographic relations in the rock mass could throw some light over tectonics of the Tatra mountain range.

O ZWIĄZKU ANTYGENOWYM PAŁECZEK X_{19} I RICKETTSJI PROWAZEKI

*(The antigenic similarity between Proteus X_{19} and Rickettsia
prowazeki)*

(Państwowy Zakład Higieny, Zakład Produkcji Szczepionek w Krakowie
i Zakład Bakteriologii U. J.)

Napisali

WŁODZIMIERZ KURYŁOWICZ i STEFAN ŚLOPEK

Z bardzo licznych teorii o związku przyczynowym bezpośrednim lub pośrednim pałeczki odmienia X w durze osutkowym: najwięcej zwolenników liczy dziś jeszcze teoria wspólnego genetycznego pochodzenia rickettsyj i pałeczek odmienia X (Weigl, Nicolle, Kuczyński, Varela-Barrera, Kosmodamiański i in.). Mimo wielu prób nie udało się tej teorii udowodnić doświadczalnie. Licznym dowodom zaczerpniętym z teorii zmienności i cyklów rozwojowych, którymi posługują się zwolennicy bezpośredniego związku pałeczek odmienia i rickettsyj, możnaby przeciwstawić liczne, dziś już dokładnie opracowane, dowody ich przeciwników (Kolle, Schlossberger, Hamburger-Bach, Zinsser, Castaneda, Zia, Otto, Kuryłowicz, Mikulaszek, Ślopek), tłumaczących pokrewieństwo obu powyższych gatunków drobnoustrojów przypadkową obecnością wspólnych składników antygenowych. Zwłaszcza możnaby tu zacytować te, które uwarunkowane są obecnością tylko jednego składnika antygenowego (np. wielocukrowego). I tak drobnoustroje czer-

wonki bakteryjnej typu Flexner według naszych spostrzeżeń posiadają wielocukier wspólny z pałeczkami paraduru C, podobnie wykazaliśmy u pałeczek okrężnicy wielocukry, które spotykamy u pałeczek durowo-paradurowych i czerwonych typu Shiga-Kruse, Flexner i Castellani-Andrewes. Pałeczki czerwone typu Shiga - Kruse według Meyera, pałeczki rzekomodurowe B według Landsteinerja i Levine'a oraz laseczki wąglika (według Combiesco, Stomatesco, Nestoresco i Adama) posiadają wielocukier identyczny z antygenem Forsmanna. Pneumokok typu II posiada wielocukier wspólny z drożdżami, typ III pneumokoka wspólny wielocukier z gumą arabską, wielocukier z formy bezotoczkowej pneumokoka odpowiada wielocukrowi otrzymanemu z agaru. Odczyny, jakie te wielocukry dają w surowicach obcogatunkowych, określa się jako odczyny heterogenetyczne.

Podobnie przeciwnicy genetycznego związku pałeczek odmienia X z rickettsjami tłumaczą istotę odczynu Weil-Felixa. Doświadczalnie po raz pierwszy udowodnił tę teorię dla tyfusu meksykańskiego Castaneda, następnie potwierdzili ją Otto-Sevage i Seastone, zaś dla tyfusu europejskiego nasze wspólne badania z Mikulaszkiem.

W ostatnich latach ukazał się szereg prac, zajmujących się wyświetleniem związku antygenowego pomiędzy rickettsją prowazeki a pałeczką odmienia X_{19} . Pierwsze badania na ten temat zajmowały się głównie stosunkiem obu tych gatunków drobnoustrojów jako antygenów pełnokomórkowych. Starano się tę sprawę wyjaśnić na drodze serologicznej, posługując się odczynami aglutynacji, absorpcji aglutynin i wiązania dopełniacza. Odczyny aglutynacyjne i wiązania dopełniacza dają na ogół zgodne wyniki. W surowicy chorych na dur osutkowy i ozdowieńców, w wysokowartościowej surowicy królików uodparnianych rickettsją prowazeki, oba odczyny dają dodatni wynik tak z rickettsją

prowazeki, jak i z pałeczkami X_{19} . Nieco inaczej zachowuje się surowica świnki morskiej uodparnianej rickettsją prowazeki; daje ona dodatnie odczyny jedynie z rickettsją prowazeki, natomiast ujemne z pałeczkami X_{19} . Odmienne zachowują się surowice ludzi w przypadkach zakażenia pałeczkami odmienia X , surowice królików i świnek uodparnianych pałeczkami odmienia X . We wszystkich tych przypadkach odczyn aglutynacyjny i wiązania dopełniacza wypada dodatnio jedynie z pałeczkami X , natomiast ujemnie z rickettsją prowazeki. Wreszcie należy wspomnieć, że niweczniki dla pałeczek odmienia X w surowicy chorych na dur osutkowy są ciepłochwienne, t. zn. ulegają zniszczeniu po ogrzaniu surowicy do $56^{\circ} C$ w ciągu pół godziny czyli po inaktywacji surowicy, w przeciwieństwie do niweczników w odpornościowych surowicach rickettsjowych króliczych i surowicach ludzi i zwierząt zakażonych względnie uodparnianych pałeczkami X . Castaneda i Zia (1933 do 1935) wykonali odczyny absorbcyjne w surowicach chorych na dur osutkowy oraz w zwierzęcych surowicach odpornościowych przy użyciu rickettsji i pałeczek odmienia X . Surowica chorego zaabsorbowana rickettsjami staje się nieczynna zarówno wobec rickettsyj, jak i pałeczek X ; jeśli absorbuje się szczepami X , znikają jedynie aglutyniny dla pałeczek odmienia, pozostają zaś dla rickettsyj; w surowicach przeciwbakteryjnych X pałeczki odmienia X absorbują wszystkie niweczniki, podczas gdy rickettsje absorbują jedynie aglutyniny homologiczne. Istnieją więc aglutyniny główne i uboczne.

Wyniki jakie otrzymano z pełnokomórkowymi antygenami nie były dość jasne. Dopiero zapoczątkowane przez autorów amerykańskich sposoby chemiczno-serologicznej analizy antygenowej pozwoliły oświecić tę sprawę z właściwego punktu widzenia. Badania te podjęte przez licznych badaczy europejskich zostały zastosowane również do pałeczek odmienia i rickettsyj. Opracowano metody, dzięki

którym uzyskano szereg frakcyj antygenowych wielocukrowych i białkowych, o charakterze antygenów resztkowych i antygenów pełnowartościowych.

Badania nad budową antygenową pałeczek odmienia X_{13} zapoczątkował Prz e s m y c k i w r. 1927. Stosując metodę kwaśnego odbiałczania Zinssera i Parkera przy pomocy 10% kwasu octowego na gorąco, uzyskał produkt, nie zawierający białka, odpowiadający węglowodanowi wielkocząsteczkowemu. Serologicznie odpowiadał t. zw. antygenom resztkowym, t. j. przy zachowanej aktywności in vitro nie wzbudzał wytwarzania niweczników po wprowadzeniu go do ustroju. Drogą hydrolizy zasadowej i wytrącenia alkoholem Lim i Kurotchkin 1929 otrzymali czynną substancję, odpowiadającą również wielocukrom bakteryjnym. Wyniki powyższe potwierdzili Me i s e l i M i k u l a s z e k 1933, stosując metodę kwaśnego odbiałczania 10% kwasem octowym i drogą zasadowej hydrolizy w 30% ługu sodowym (Met. Pflügera). Otrzymali oni ciała bezpostaciowe, rozpuszczalne w wodzie, a nierozpuszczalne w rozpuszczalnikach organicznych. Ciała te pod względem chemicznym odpowiadały wielocukrom wielkocząsteczkowym, nie zawierającym śladu połączeń białkowych i aminokwasów. Serologicznie stwierdzili oni, że metoda otrzymywania wielocukru w dużej mierze wpływa na jego aktywność serologiczną. I tak wielocukry z form H zachowywały się czynnie i swoiście bez względu na metodę, jaką je otrzymano; wielocukry z form O czynne były tylko wówczas, jeśli otrzymano je metodą kwaśną, zaś z form szorstkich R czynnymi były tylko wielocukry otrzymane metodą zasadową. White 1933 otrzymał połączenia wielocukrowe z pałeczek odmienia X_{13} , poddając te drobnoustroje trawieniu trypsyną i następnie wytrącaniu alkoholem. Z badań jego wynika, iż otrzymany wielocukier zawiera 2 składniki, z których jeden jest wrażliwy na działanie zasad (1% r. NaOH). Wyniki White'a potwierdził i uzupełnił C a s t a

n e d a (1933—36) przy zastosowaniu odmiennej metody. Autor ten rozpuszczał pałeczki odmienia antyforminą, odbiałczał kwasem octowym, a wielocukier wytrącał alkoholem. Przez frakcjonowane wytrącanie alkoholem udało mu się oddzielić składniki opisane przez White'a. Przy stężeniu około 66% alkoholu wypadła frakcja X, zaś przy zastosowaniu nadmiaru alkoholu frakcja P. Obok różnic w budowie chemicznej frakcje te wykazują również różnice natury serologicznej. O ile frakcja X jest czynna w surowicy chorych na dur osutkowy i w odpornościowej bakteryjnej surowicy pałeczek odmienia X_{10} , to frakcja P czynna jest tylko w surowicach odpornościowych króliczych, biernie zaś zachowuje się w surowicy chorych na dur osutkowy. O t t o, S e v a g e i S e a s t o n e (1934), stosując zamrażanie i odtażanie zawiesiny pałeczek odmienia X_{10} , następnie odbiałczenie mieszaniną chloroformu i alkoholu amyłowego w wodzie destylowanej, wreszcie wytrącanie alkoholem, otrzymali substancję bezbiałkową, dającą reakcje charakterystyczne dla wielocukrów bakteryjnych. Otrzymana frakcja wielocukrowa dawała czułe i swoiste odczyny w surowicach chorych i odpornościowych surowicach króliczych.

Opisane wyżej wielocukry z pałeczek odmienia X_{10} zachowywały się jak antygeny resztkowe. Wszelkie próby zamiany ich na antygeny pełnowartościowe nie dały pożądanych wyników. Dopiero M e s r o b e a n u w r. 1936 udało się, dzięki zastosowaniu metody opracowanej wspólnie z B o i v i n e m, otrzymać bezbiałkowy antygen pełnowartościowy, będący połączeniem wielocukrowo-lipoidowym. Metoda Boivin-Mesrobeanu polega na odbiałczaniu na zimno $n/4$ kwasem trójchlorooctowym, centryfugowaniu przy wysokich obrotach (około 6,000 obrotów na minutę), następnie wytrąceniu wielocukru z roztworu alkoholem. Otrzymane połączenie dawało czułe i swoiste odczyny serologiczne, nadto przy uodparnianiu zwierząt wywoływało powstawanie swoistych niweczników, nie różniąc się w tym względzie od peł-

nowartościowych antygenów komórkowych. Na podstawie zachowania się tej substancji w odczynach serologicznych dochodzi autorka wspólnie z Ciuca, Badeńskim, Mesrobeanu, Munteanu, Paraschivescu do wniosku, że opisany kompleks antygenowy odgrywa ważną rolę w komórce bakteryjnej i jest odpowiedzialny za występowanie odczynów serologicznych. Ponadto wymienieni autorzy stwierdzili, że uzyskany przez nich wielocukier dawał dodatnie odczyny precypitacyjne w surowicy chorych oraz absorbował z tych surowic aglutyniny dla X_{10} .

Obok frakcji węglowodanowej wyosobniono również serologicznie czynne ciała o charakterze białkowym. Otto, Seastone i Seavage 1934 otrzymali jako produkt pośredni przy wyosabnianiu frakcji wielocukrowych substancję, dającą reakcję na białko i zawierającą tylko ślad połączeń węglowodanowych. Serologicznie frakcja ta cechowała się jednak małą swoistością i czułością. Mikulaszek 1938 po zastosowaniu metody Wooldridge'a w modyfikacji Lustiga otrzymał z pałeczek odmienia X_{10} frakcję białkową, dającą wyraźne odczyny serologiczne. Dokładne badania chemiczno-serologiczne t. zw. frakcji białkowej dokonane przez Kuryłowicza, Mikulaszka, Słopka wykazały jednakże, że jest to połączenie białka i wielocukru czyli t. zw. glikoproteid, oraz że aktywność serologiczną t. zw. frakcji białkowych przypisać należy raczej obecności węglowodanów wielkocząsteczkowych zawartych w tych połączeniach.

Znacznie mniej danych spotykamy w piśmiennictwie jeśli chodzi o zachowanie się antygenów izolowanych z rickettsyj. Castaneda działając na formalinizowane zawiesiny rickettsyj 0,5% roztworem wodorotlenku amonowego przez 12 godzin, następnie 4% roztworem antyforminy przez dalsze 3—4 godziny, po zobojętnieniu płynu kwasem octowym, ponownym działaniu 2% antyforminy i zobojętnieniu kwasem octowym, otrzymywał ciało nie dające odczynów na

białko, natomiast dające wyraźny odczyn węglowodanowy Molischa.

Dla uzyskania frakcji węglowodanowych z rickettsyj duru osutkowego europejskiego użyliśmy sposobu, podanego przez Castanedę. Z powodu małej ilości materiału wyjściowego, dokładne oczyszczenie, oraz podanie chemicznych własności otrzymanego wielocukru nie było możliwe.

Objaśnienie osiągniętych dotychczas przez różnych autorów wyników wymaga uwzględnienia szeregu momentów. Przede wszystkim należy uwzględnić:

1. gatunkowość surowicy i
2. związaną z tym ciepłotałość względnie ciepłochwiejność niweczników,
3. rodzaj stosowanego odczynu (aglutynacja, precypitacja, wiązanie dopełniacza), następnie
4. rodzaj stosowanego antygenu i sposób otrzymywania frakcyj antygenowych i związany z tym chemizm tych ciał, wreszcie
5. formy dysocjacyjne badanych drobnoustrojów.

Fakty te można zobrazować następującymi przykładami.

1. **Znaczenie gatunku** ujawnia się przy badaniu surowic chorych na dur osutkowy względnie ozdrowieńców i surowicy świnki morskiej po przebyciu doświadczalnego zakażenia zarazkiem duru osutkowego. Surowica świnki morskiej nie daje odczynu aglutynacyjnego z pałeczkami odmienia X_{19} w przeciwieństwie do surowicy ludzkiej.
2. **Ciepłochwiejność niektórych przeciwciał** związana jest z **gatunkowością surowicy**. Aglutyniny i ciała wiążące dopełniacz dla pałeczki X_{19} w surowicy chorych na dur osutkowy są ciepłochwiejne, podczas gdy w surowicy króliczej mają one charakter ciepłotały.
3. **Od rodzaju stosowanego odczynu** przy użyciu tych samych surowic i antygenów zależy wynik dodatni lub

ujemny; surowica chorego na dur osutkowy daje z zawiesiną pałeczek X_{19} dodatni odczyn aglutynacyjny; ta sama zawiesina i w tej samej surowicy daje ujemny odczyn wiązania dopełniacza y pojęciu klasycznym, t. j. po unieczynnieniu surowicy. Wreszcie ta sama surowica daje dodatni odczyn precypitacyjny z wielocukrem z pałeczki odmienia X_{19} (frakcja X) przy ujemnym odczynie wiązania dopełniacza.

4. Wrażliwość na zasady u wielocukru z formy OX_{19} , jak również frakcjonowane strącanie wielocukru z roztworu i wpływ tych zabiegów na serologiczną aktywność otrzymanych frakcji antygenowych jest dowodem **wpływu metody otrzymywania frakcji antygenowych** na wynik odczynów serologicznych.
5. Te same metody chemiczne zastosowane u tego samego gatunku drobnoustroju mogą w wyniku doprowadzić do otrzymania dwu różnych antygenów w zależności od tego w **jakiej fazie rozwojowej czy zmiennej znajdował się drobnoustrój** użyty do przeróbki. Dlatego też dobra znajomość zawiłych nieraz spraw zmienności szczególnie u drobnoustroju takiego jak pałeczka „odmienia” jest koniecznie potrzebna, by ocena otrzymanych wyników była bez zarzutu.

Jakościowe zachowanie pałeczek odmienia X_{19} i rickettsji prowazeki, oraz antygenów izolowanych z obu tych drobnoustrojów w różnogatunkowych surowicach przedstawia zestawienie, sporządzone na podstawie dotychczasowych wyników różnych autorów i badań własnych przeprowadzonych przy użyciu wymienionych tam surowic, antygenów i odczynów serologicznych. (Tablica).

Odczyny serologiczne (aglutynacja, wiązanie dopełniacza, absorbcja aglutynin) z pełnymi komórkami pałeczek X_{19} i rickettsji prowazeki zostały już omówione poprzednio. Pozostaje więc do omówienia zachowanie się frakcji antygenowych wielocukrowych i białkowych.

T A B L I C A

Antygen i odczyn		S u r o w i c a :							
		ludzi zakażonych		królików uodpornionych				świnki mor- skiej uodpor- nionej	
		pał. X	rick. prow.	OX ₁₉			wielo- cukr.	OX ₁₉ bakt.	rick. prow.
rick. prow.	bakte- ryjna			biał- kowa					
Aglutynacja	OX ₁₉	+	+ ⁴⁾	+	+	±	+	+	—
	rickettsja prowazeki	—	+	+	—	—	—	—	+
	bakteryjna	+	+ ⁴⁾	+	+	+	+	+	—
	białko ³⁾	O	+ ⁴⁾	+	+	+	±	+	—
Wiązanie dopełniacza rick. prow. OX ₁₉	wielocukier ¹⁾	O	+ ⁴⁾	+	+	±	+	+	±
	rickettsja prowazeki	—	+	+	—	—	—	—	+
	wielocukier ²⁾	O	+	+	—	—	±	—	+
	wielocukier ¹⁾	O	+	+	+	±	+	+	—
Precypitacja rick. OX ₁₉	białko ³⁾	O	+	+	+	+	±	+	—
	wielocukier ²⁾	O	+	+	+	—	±	—	+

Objaśnienia: 1) frakcja wielocukrowo - lipidowa według Boivin - Mesrobeanu.

2) frakcja wielocukrowa według Castanedy.

3) według Kuryłowicza, Mikulaszka i Ślopka jest to połączenie glikoproteidowe.

4) oznacza ciepłochwiejność niweczników w badanej surowicy.

Frakcja wielocukrowa pałeczek odmienia X₁₉ zachowuje się w odczynie wiązania dopełniacza na ogół podobnie jak pełna komórka bakteryjna. Ponadto daje ona zaznaczone dodatnie wyniki również z odpornościowymi rickettsjowymi surowicami świnek morskich, które jak wiemy nie

dają ani odczynu aglutynacyjnego, ani odczynu wiązania dopełniacza z całą komórką bakteryjną. W odczynie precypitacyjnym stwierdzamy pełną zgodność z wynikami aglutynacji. Na uwagę zasługuje fakt, iż niweczniki w surowicy chorych na dur osutkowy są w przeciwieństwie do surowic odpornościowych ciepłochwiejne.

Frakcja wielocukrowa otrzymana z rickettsji daje poza odczynami, jakie występują z antygenem pełnokomórkowym również i słabe odczyny wiązania dopełniacza z surowicami królików uodparnianych antygenem wielocukrowo-lipoidowym ze szczepów OX_{19} . W odczynie precypitacyjnym wynik dodatni stwierdza się nadto także w surowicy odpornościowej króliczej antybakteryjnej OX_{19} .

Frakcja białkowa pałeczek odmienia X_{19} daje podobne odczyny jak pełna komórka bakteryjna. Odczyny te są na ogół słabsze niż odczyny, otrzymywane z antygenami wielocukrowymi. Dodatnie wyniki, jakie te frakcje dają z surowicami przeciwwielocukrowymi X_{19} , pozwalają przypuszczać, że czynną substancją w tych antygenach jest połączenie wielocukrowe obecne w tych związkach. Nadto stwierdzenie, że niweczniki dla t. zw. frakcyj białkowych są ciepłochwiejne, przemawia zdaniem Mayera i Pica, Kuryłowicza i Mikulaszka za tym, iż chodzi tu o niweczniki przeciwwielocukrowe, gdyż niweczniki przeciwbiałkowe w surowicach chorych są zwykle ciepłostale.

Wyniki powyższe przemawiałyby więc za tym, że **wspólnym składnikiem pałeczek odmienia X_{19} i rickettsyj jest wielocukier**, warunkujący ich pokrewieństwo antygenowe.

Streszczenia i wniosek

W niniejszej pracy zebrano dane z piśmiennictwa dotyczące zagadnienia pokrewieństwa pałeczek odmienia X_{19} i rickettsji prowazeki, nadto uzupełniono je własnymi badaniami.

Przeprowadzono dokładną analizę budowy antygenowej

pałeczek X_{10} i rickettsji prowazeki uwzględniając szereg momentów, jak gatunkowość surowicy (surowica ludzka, królicza, świnki morskiej) i związaną z tym ciepłotałość względnie ciepłochwiejność niweczników, rodzaj stosowanego odczynu (aglutynacja, absorbcja aglutynin, wiązanie dopełniacza, precypitacja), następnie rodzaj stosowanego antygenu (pełna komórka i frakcje antygenowe).

Wyniki tych badań zebrano w tabeli, przy czym dla przejrzystości podano jedynie jakościowe różnice między obu drobnoustrojami.

Antygeny pełnokomórkowe dały następujące wyniki w odczynie aglutynacji, absorbcji aglutynin i wiązania dopełniacza: w surowicy chorych na dur osutkowy, w surowicach ozdrowieńców po durze osutkowym, w surowicy królików uodparnianych rickettsją prowazeki odczyn aglutynacji i wiązanie dopełniacza wypadają dodatnio zarówno z rickettsją prowazeki jak i z pałeczkami X_{10} . Nieco inne wyniki daje surowica świnki morskiej po przebyciu zakażenia rickettsją prowazeki; daje ona dodatnie odczyn jedynie z rickettsją prowazeki natomiast ujemne z pałeczkami X_{10} .

Odmienne zachowują się surowice ludzi w przypadkach zakażenia pałeczkami odmienca X_{10} , surowice królików i świnek uodparnianych pałeczkami X_{10} ; dają one dodatnie odczyn jedynie z pałeczkami X_{10} , ujemne natomiast z rickettsją prowazeki. Tu należy podnieść, że niweczники dla pałeczek X_{10} w surowicach chorych na dur osutkowy są ciepłochwiejne, t. zn. ulegają zniszczeniu po inaktywacji surowicy przez ogrzanie przy 56°C w ciągu 30 minut, w przeciwieństwie do niweczników w odpornościowych surowicach X_{10} i rickettsja prowazeki.

W odczynie absorbcji aglutynin rickettsja prowazeki i pałeczki X_{10} absorbują w zupełności aglutyniny z surowic homologicznych, a tylko częściowo z surowic heterologicznych.

Spośród frakcyj antygenowych przebadano zachowanie się frakcji białkowej (ściślej glikoproteidowej) otrzymanej według metody Wooldridge'a zmodyfikowanej przez Lustiga, frakcji wielocukrowo-lipoidowej według Boivina z pałeczek X_{10} i frakcji wielocukrowej według Castanedy z rickettsja prowazeki.

Antygen pełno-komórkowy jak również frakcja wielocukrowa otrzymana z rickettsja prowazeki dały słaby odczyn wiązania dopełniacza z surowicami królików uodparnianych antygenem pełnym według Boivina otrzymanym z pałeczek OX_{10} . W odczynie precypitacyjnym dodatni odczyn obserwowano również w surowicy antybakteryjnej OX_{10} .

Frakcja wielocukrowo-lipoidowa pałeczek OX_{10} dała poza odczynami otrzymanymi z antygenem pełnokomórkowym również słaby odczyn wiązania dopełniacza z surowicą świnki morskiej po przebytych zakażeniu rickettsją prowazeki, przy ujemnym odczynie wiązania dopełniacza i aglutynacji z antygenem pełnokomórkowym.

Frakcja białkowa pałeczek X_{10} dała te same wyniki co pełny antygen komórkowy X_{10} ; odczyny wypadały słabiej niż z frakcją wielocukrową. Jest możliwe, że odczyny te uwarunkowane są obecnością połączeń wielocukrowych w badanych frakcjach białkowych.

Posługując się frakcjami antygenowymi szczepów odmienia X_{10} stwierdziliśmy w surowicach chorych na dur osutkowy, przy zastosowaniu odczynu wiązania dopełniacza, obecność dwóchwytników przeciwbiałkowych i przeciwwielocukrowych. Na podstawie obniżania miana względnie zanikania odczynu w surowicach ogrzewanych do 56°C w ciągu 30 minut sądzić należy, iż chodzi tu o niweczniki ciepłochwienne. Stwierdzenie faktu, że dwóchwytniki przeciwwielocukrowe dla rickettsja prowazeki są również ciepłochwienne, pozwala sądzić iż wspólnym składnikiem szczepów odmienia X_{10} i rickettsja prowazeki jest frakcja wielocukrowa.

SUMMARY

The present paper offers data of the literature concerning the relationship between the X_{19} bacteria and the *Rickettsia prowazeki*, which have moreover been completed by our own investigations.

A detailed analysis of the antigenic structure of the X_{19} bacteria and the *Rickettsia prowazeki* has been made; some point, such as the species of the serum (human, rabbit and guinea-pig), the thermostability or the thermolability of the antibodies, the kind of reactions used (agglutination-test, agglutinin absorption, complement fixation reaction and precipitin-test) and of the antigens (cellular bacterial antigen, and their protein and carbohydrate fractions) have been considered.

The results of these investigations have been summarized in the table; for the sake of clearness only the qualitative differences between the X_{19} bacteria and the *Rickettsia prowazeki* are given.

The cell-antigen gave the following serological reactions (agglutination-test, agglutinin absorption and complement fixation reaction):

In the sera of typhus-patients and convalescents, in the sera of rabbits immunized with the *Rickettsia prowazeki* strains, both reactions (agglutination and complement fixation reaction) were positive with the *Rickettsia prowazeki* as well as with the X_{19} bacteria. Guinea-pig convalescent sera gave a rather different results after infection with the *Rickettsia prowazeki*, offering positive reactions only with the *Rickettsia prowazeki* and negative ones with the X_{19} bacteria.

The difference of behaviour between the human sera resulting from infections with the X_{19} bacteria and the behaviour of the rabbit and guinea-pig sera immunized with X_{19} bacteria has been observed. All three gave positive reactions only with the X_{19} bacteria and negative ones with *Rickettsia prowazeki*.

It is necessary to emphasize that the X_{19} bacteria antibodies in the sera of typhus-patients are thermolabile; the reactions are weakened or disappear after heating the sera to 56°C during 30 minutes. On the contrary antibodies are thermostabile after immunization with the X_{19} bacteria and with *Rickettsia prowazeki*.

In the agglutinin absorption reaction the *Rickettsia prowazeki* and the X_{19} bacteria absorbed the antibodies of the homologous sera completely, but those of the heterologous sera only partially.

Among the antigenic fractions the protein-fraction (strictly the carbohydrate-protein fraction) obtained by the Wooldridge method modified by Lustig, the carbohydrate-lipoid complex (Boivin's antigen) obtained from the X_{19} bacteria, and the carbohydrate fraction obtained from *Rickettsia prowazeki* by the Castaneda method, have been investigated.

The cellular-antigen of *Rickettsia prowazeki* and the carbohydrate fraction obtained from *Rickettsia prowazeki* gave weak complement-fixation reactions with the sera of rabbit immunized with Boivin's antigen obtained from the X_{19} bacteria. In the precipitin test a positive reaction was observed with the serum of rabbit immunized with the X_{19} bacteria.

The carbohydrate-lipoid fraction of the X_{19} bacteria gave the same reactions as the cellular antigen, and offered a weak positive complement-fixation reaction with guinea-pig sera. With cellular antigen the latter gave the negative agglutination-test and the complement-fixation reaction. The protein fraction of the X_{19} bacteria presented the same reactions as the cellular antigen. These reactions were weaker than those with the carbohydrate fractions. It is possible that the reactions with the protein fraction are induced by the carbohydrate complex of the protein fraction.

By using antigenic fractions of the X_{19} bacteria for com-

plement-fixation reactions we could establish the presence of antiprotein and antipolysaccharide antibodies in the sera of typhus-patients. These reactions are weakened or disappear after heating the sera to 56° C for 30 minutes, which indicates that these antibodies are thermolabile. Starting from the well-known fact, that the rickettsial antipolysaccharide antibodies are also thermolabile we may conclude that the common antigenic factor, present both in the X₁₉ strains and in *Rickettsia prowazeki*, is a polysaccharide fraction.

(Production Department of the State Hygiene Institute in Cracow. Bacteriological Institute of the Jagellonian University in Cracow).

PIŚMIENNICTWO

Bachmann W. & Mielke H.: Zbl. f. Bakt. Or. I. 1939, Bd. 144, S. 268.

Barskaja S. G.: Prace Ukraińskiego Instytutu im. Miecznikowa, 1940, T. 6, str. 69.

Castaneda M. R.: J. exp. Med. 1934, V. 60, p. 119—125; Zbl. f. Bakt. Ref. 1934, Bd. 115, S. 435; Immunology 1936, V. 31, p. 285.

Castaneda M. R. & Zia S.: J. exp. Med. 1933, V. 58, p. 55—62; Zbl. f. Hyg. Ref. 1934, Bd. 30, S. 574; Bol. Inst. Hig. del Dep. Salubrid. Mexico, 1935 N. F. V. 2,3, p. 139—146; Zbl. f. Bakt. Ref. 1936, Bd. 120, S. 156.

Ciuca M., Mesrobeanu L., Badeński A. & Munteanu G.: C. R. Soc. Biol. 1938, T. 127, p. 1414.

Ciuca M., Mesrobeanu L., Badeński A., Munteanu G. & Paraschivescu N.: Rev. stiint. med. 1941, 30, 107.

Furth J. & Landsteiner K.: J. exp. Med. 1929, V. 49, p. 727.

Isaboliński M. P. & Judenitsch W. A.: Z. f. Immunitätsf. 1931, Bd. 71, S. 207.

Kosmodamiański W. N.: „Zmienność bakteryjna i bakteriofagia“. Kijów 1939, str. 111.

Kuryłowicz W., Mikulaszek E. & Slopek S.: Z badań nad mechanizmem odczynu Weil-Felixa. Przegl. Epidemiol. 1946, z. 1.

Lim C. E. & Kurotchin T. J.: Nat. Med. J. China 1929, V. 15, p. 6, Zbl. f. Hyg. Ref. 1929, Bd. 20, S. 183.

Meisel H. & Mikulaszek E.: Med. Dośw. i Społ. 1934, T. 18, z. 3—4.

Mesrobianu L.: 1. Les. antigènes glucido-lipidiques des Bactéries, 2. Contribution a l'étude des corps puriques de la cellule bactérienne. Paris 1936.

Mikulaszek E.: Arch. Tow. Nauk. we Lwowie 1935, Dz. III. T. 6, z. 13; Med. dośw. i Społ. 1938, T. 18, z. 1—2.

Otto R. & Bickhardt R.: Z. Hyg. 1941, 123, 447.

Otto R., Seastone Ch. V. & Sevag M. G.: Wiss. Woche Frankfurt a/M. 1935, Bd. 3. S. 95.

Przesmycki F.: Med. Dośw. i Społ. 1927, T. 8, z. 3—4, str. 257.

Rutsztein P. W.: Prace Ukraińskiego Instytutu im. Miecznikowa, Kijów, 1940, T. 6, str. 69.

White P. B.: J. Path. a. Bact. 1932, V. 35, p. 77.

Varela G. & Barrera A.: Bol. Inst. Hig. del Dep. Salubrid, Publ. México, (N. F.) 1936, V. 25, p. 273.

Zinsser H., Castaneda M. R. & Hager F. D.: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. 1935, V. 33, p. 44, Zbl. f. Hyg. 1936, Bd. 36, S. 294.

Zozaya J.: J. exp. Med. 1932, V. 55, p. 325.

**DODATKI I UZUPEŁNIENIA
DO „ZARYSU ZOOGEOGRAFII POLSKIEGO PODOLA“
R. KUNTZE I J. NOSKIEWICZ**

(Supplement to the „Outline of the zoogeography of the Polish Podolia“ by R. Kuntze and J. Noskiewicz

napisał

JAN NOSKIEWICZ

Wydając w r. 1938 „Zarys Zoogeografii Polskiego Podola“ zdawaliśmy sobie sprawę z niekompletności zestawionych przez nas faktów, nawet w zakresie problemów o tak zasadniczym dla pracy znaczeniu, jak inwentaryzacja elementów kserotermofilnych podolskiej fauny i ich rozmieszczenie na badanym terytorium. Mieliśmy dlatego zamiar prowadzić dalsze studia w dziedzinach faunistyki Podola i ogłaszać co pewien czas dodatki i uzupełnienia. Prace te rozpoczęliśmy w r. 1938, Kuntze badaniami nad rozmieszczeniem w północnej Polsce pewnych kategorii gatunków pseudopodolskich, ja sam dalszymi badaniami w jarze Dniestru i na wzgórzach Gołogórsko-Krzemieńskich.

Wypadki wojenne i wynikła z nich tragiczna śmierć prof. Kuntzego przekreśliły plany naszej dalszej współpracy nad „Zarysem“. Przepadły zebrane przez Kuntzego materiały, mające wyświetlić kwestię występowania na zachodnim Podolu tchórza stepowego (*Mustella Eversmanni* Less.), zaledwie dotkniętą przez nas w „Zarysie“ (Addenda et corrigenda p. 538). materiały z badań nad kserofilnymi zespołami zwierzęcymi w północnej Polsce, oraz wyniki kontroli zbiorów koleoptero-

logicznych Państwowego Muzeum Zoologicznego, pochodzących częściowo z Podola.

Pozostają jedynie rezultaty mych własnych badań z kilku ostatnich lat. Przedstawiają się one w stosunku do zagadnień poruszonych w „Zarysie” bardzo fragmentarycznie, jednak mimo tego uważam za wskazane już teraz je ogłosić, gdyż nie wiem, czy znajdę okazję dla dalszego ich uzupełnienia. Materiały, jakie wykorzystuję, zebrałem częściowo na jarowym Podolu, częściowo na Północnej Krawędzi, częściowo zaś w okolicach Lwowa w latach 1938 do 1946. Składają się one na dzisiejszy przyczynek, ograniczony treściowo do dwu rzędów owadów: błonkoskrzydłych (*Hymenoptera*) i dwuskrzydłych (*Diptera*). Ujmuję w nim te wszystkie dane, które dotyczą zagadnienia występowania i rozmieszczenia na zachodnim Podolu gatunków kserotermofilnych o pontyjskim lub pontomedyterańskim typie rozmieszczenia, pomijam natomiast wszelkie gatunki o innym charakterze ekologicznym lub innym typie rozsiadlenia, choćby to były nawet gatunki nowe dla badanego terenu.

Uważam niniejszy przyczynek za zbyt drobny, by móc zastosować w nim układ treści na podstawie kolejności przyjętej w „Zarysie”. Kolejność tę zachowam tylko o tyle, że odrębnie omówię grupę gatunków południowo-podolskich, odrębnie zaś zjawiska faunistyczne dotyczące Północnej Krawędzi i okolic Lwowa. Pojęć „gatunek wyłącznie podolski” i „pseudopodolski”, mimo ich zasadniczej wagi w koncepcji i budowie „Zarysu”, nie będę używać, gdyż mają one dzisiaj już tylko historyczne znaczenie.

I. NOWE DLA FAUNY POŁUDNIOWEGO PODOLA GATUNKI I NOWE MIEJSCA WYSTĘPOWANIA *BŁONKOSKRZYDŁE — HYMENOPTERA*

1. *Andrena chrysopus* Pér. Gatunek znany na Podolu dotychczas tylko z okolic Zaleszczyk, ze ścian jaru koło Dobrowlan. Nowe siedlisko znalazłem na halawach nad rzeką Cy-

ganką, pod Krzywczem, z początkiem maja 1938 r. Zebrałem kilka okazów, podobnie jak pod Dobrowlanami, na kwiatkach dzikiego szparagu *Asparagus officinalis* L. W związku z odnalezieniem tego nowego siedliska należy w „Zarysie” skreślić gatunek z wykazu gatunków znanych na Podolu z samego jaru Dniestru (str. 24) i tylko z okolic Zaleszczyk (str. 32).

2. *Nomada furvoides* Stöckht. W lecie 1939 r. otrzymałem do oznaczenia szereg okazów z grupy *Nomada furva* Pz. z zachodnich Węgier (Simontornya). W przysłanym materiale wyróżniłem trzy gatunki: *N. furva* Pz., *N. Kohli* Schmiedkn., *N. minuscula* Nosk., a prócz tego dwa okazy, należące do nieznanego mi gatunku, bardzo podobne do *N. Kohli*, wykazujące jednak inną budowę rożków, inną skulpturę śródplecza i bardziej ciemne zabarwienie ciała. Przy bliższym skontrolowaniu moich własnych materiałów w zakresie *N. Kohli* znalazłem jeszcze kilka takich samych okazów, jeden z Zagrzebia w Jugosławii, jeden z miasta Bamberg w Niemczech i jeden z Sinkowa n. Dniestrem, na Podolu, złowiony 9. VII. 1922 r. W dostępnej mi literaturze nie znalazłem opisu, który by całkowicie odpowiadał powyższemu okazowi, doszedłem więc do przekonania, że rozchodzi się o nieopisany jeszcze gatunek, zajmujący jakby pośrednie miejsce między *N. furva* Pz. a *N. Kohli* Schmiedkn.

Obecnie uważam za bardzo prawdopodobne, że ten właśnie gatunek został wprowadzony do literatury przez E. Stöckherta pod nazwą *N. furvoides* w pracy: Bruno Pittioni i Robert Schmidt „Die Bienen der südöstlichen Niederdonau, II. Andrenidae und isoliert stehende Gattungen, Wien-Leipzig 1943”. Praca nie zawiera wprawdzie opisu gatunku, szereg jednak szczegółów wymienionych w tekście, a przede wszystkim zaznaczone bliskie pokrewieństwo z *N. Kohli* Schmiedkn., czas pojawu oraz podane miejsca występowania: zach. Węgry, okolice Wiednia, Morawy — przemawiają za tym, że przyjęta przeze mnie interpretacja jest słuszną.

Na podstawie dotychczasowych danych rozmieszczenia można określić zasięg gatunku jako wariant typu pontyjskiego. W „Zarysie” przyjmowaliśmy dla tego rodzaju odcieni zasięgu

pontyjskiego nazwę „zasięg pseudopontyjski“, a dla odnośnych gatunków „gatunek pseudopontyjski“.

3. *Panurginus sculpturatus* Mor. Jeden z najbardziej znamiennych gatunków rodziny Pszczółowate w faunie zachodniego Podola. Do niedawna był znany tylko z nadwołżańskich części południowej Rosji (okolice Stalingradu) i z Małej Azji. W r. 1933 stwierdziłem pierwsze stanowiska na terenie środkowej Europy, najpierw na ściankach jarowych koło Pieczarnej pod Zaleszczykami, następnie w Krzywczu pod Borszczowem, na przypolnych płatach halaw nad Cyganką. W obu razach zbierałem owady na kwiatach *Erysimum pannonicum*. Po dłuższej przerwie obserwowałem gatunek dopiero w pierwszych dniach lipca 1938 r. w okolicach Krzywcza na tych samych miejscach, jak w r. 1933 i na kilku innych drobniejszych halawach śródpolnych, rozsianych wzdłuż rzeki Cyganki, zawsze na kwiatach *Erysimum pannonicum*, a nieco później, 6 lipca odkryłem nowe dla zachodniego Podola stanowisko w okolicach Trembowli. Owady latały tu w dużych stosunkowo ilościach na halawie położonej na wschodnim brzegu Seretu, w pobliżu wsi Plebanówka, wzdłuż wąskiego pasa na granicy pól uprawnych; odwiedzały wyłącznie kwiaty Pyleńca białego (*Berteroa incana*). Uderzał silny stan zlatania okazów w porównaniu z okazami, jakie widziałem kilka dni wcześniej w Krzywczu; objawiało się to w takich niezawodnych cechach posuniętej starości, jak wyblakłe barwy owłosienia, wyłysiałe tu i ówdzie miejsca na ciele, postrzępione na końcach skrzydła. Wszystko wskazywało na wcześniejszy fenologicznie czas pojawu okazów z Trembowli niż okazów z Krzywcza. Ponieważ położenie geograficzne obu miejscowości nie daje wytłumaczenia tego zjawiska, sądzę, że przyczyną mogło być tylko przejście na inną roślinę żywicielską, o innych właściwościach chemicznych albo, co uważam za prawdopodobniejsze, o wcześniejszej porze zakwitania. W okolicach Krzywcza, nawet w miejscach, gdzie obie rośliny rosły obok siebie, nie widziałem nigdy okazów *Panurginus sculpturatus* na kwiatach Pyleńca, lecz zawsze tylko na *Erysimum*. Wynikałoby z tego, że ta

właśnie roślina jest pierwotną rośliną żywicielską dla *Panurginus*, a monofagizm w zakresie tej rośliny — pierwotnym jego rysem biologicznym. Przystosowanie się do innego żywiciela mogło być następstwem ustępowania *Erysimum* z pewnych stanowisk przy dalszym trwaniu na nich *Panurginus*.

4. *Dioxys Kuntzei* n. sp. Podolskie okazy gatunku, jakie posiadam z Zaleszczyk (27. 6. 1921), Krzywca (9. 7. 1932) i Trójcy n. Zbruczem (15. 7. 1933), uważałem do niedawna za *Dioxys tridentata* Nyl. Było to, jak zwykle w podobnych wypadkach, wynikiem braku materiałów porównawczych i stanu odnośnej literatury. Potrzebny materiał porównawczy zebrałem dopiero w lipcu 1945 r. w Hołosku Wk. pod Lwowem na terenie lotnych piasków, w obrębie gniazdowania *Megachile argentata* F., w takich warunkach, że tylko ten jeden gatunek wchodzi w rachubę jako żywicielski. Okazało się, że między okazami lwowskimi (4 ♂♂ i 1 ♀) a podolskimi zachodzą wyraźne różnice morfologiczne, niewielkie wprawdzie (wymiary ciała, stosunki owłosienia, budowa organu kopulacyjnego samców, kształty ostatnich odcinków odwłokowych samic), lecz wystarczające zupełnie dla przydzielenia obu seryj okazów do dwu odrębnych gatunków. Różnią się one między sobą także sposobem występowania w przyrodzie (okazy lwowskie na piaskach, podolskie na skałach wapiennych i lössowych), więc cechami ekologicznymi oraz właściwościami biologicznymi. Gatunek lwowski pasożytuje u *Megachile argentata* F., dla podolskiego nie znam żywiciela, może nim być jednak tylko któraś z murarek wapienio- i lössolubnych, o wymiarach ciała nieco większych niż u *Megachile argentata* i zastępującej ją na południowym Podolu *Megachile pilidens* Alf.

Nie ulega wątpliwości, że okazy lwowskie odpowiadają typom Nylander'a z Finlandii i Szwecji (ten sam żywiciel), podolskie zaś tworzą nowy gatunek.

Dioxys tridentata w tej formie, w jakiej pojmuje ją dzisiejsza literatura, jako gatunek polifagiczny o dużej stosunkowo ilości żywicieli z zakresu kilku rodzajów (*Megachile argentata*, *Chalicodoma muraria*, *Osmia caementaria*, *Osmia adunca* i i.)

i w związku z tym o dużym zasięgu, jest, według mego przekonania, gatunkiem **zbiorowym**, wymagającym rewizji.

Dokładny opis nowego gatunku podaje oddzielnie. Poświęcam go pamięci Romana Kuntzego.

5. *Eumenes dubius sareptanus* André. Okaz z Zaleszczyk schwytyany 12. 8. 1933 należy do rasy zamieszkującej południowe części Rosji europejskiej, reprezentuje więc w faunie Podola element pontyjski. Podgatunek, w rozumieniu Blüthgena wyrażonym w pracy: Beiträge zur Kenntniss der paläarktischen Eumeniden. Mitteil. Entom. Ges. Halle a. S. 1938, zastąpiony jest na Podolu także przez var. *germanica* (według terminologii Blüthgena), jaka żyje w płdn. i środkowych Niemczech, w Austrii, na Węgrzech i w Rumunii.

6. *Chrysis ramburi* Dahlb. Złowiłem jeden okaz samca w ubarwieniu var. *chrysostigma* w okolicy Krzywca na halawie nad rzeką Cyganka w dn. 3. 7. 1938. Gatunek dotychczas wykazany z Algieru, Hiszpanii, płdn. Francji, Włoch, doliny Menu, Węgier, Palestyny i krajów Kaukaskich, posiada zasięg prawie typowo pontomedyterrański.

7. *Pristaulacus gloriator* F. Pierwszy gatunek rodzaju wykazany dla fauny Podola. Schwytałem jeden okaz samicy w Dobrowlanach pod Zaleszczykami, w dąbrowie, na pniu drzewa, dn. 20. 5. 1938. Znany z półwyspu Bałkańskiego, Węgier, Austrii, Niemiec Płdn. i Środkowych, posiada więc zasięg pontyjski, o odcieniu pseudopontyjskim. Podobnie jak wszystkie gatunki rodzaju pasożytuje w żyjących w drewnie larwach błonkoskrzydłych i chrząszczy.

8. *Crypturus (Endurus) argiolus* Rossi. Gatunek pontomedyterrański, rozsiedlony w krajach nad Morzem Śródziemnym, od Hiszpanii po półwysep Bałkański, ponadto w Małej Azji i Azji środkowej po Turkiestan (Chiwa, Fergana, Buchara). Znany także z Niemiec środk. z Turyngii, oraz miejscowości Lorschbach i Bodenweiler. Na Podolu złowiłem jeden okaz w Krzywcu, na halawie w jarze Cyganki dn. 3. 8. 1938. Okaz ten w porównaniu z okazami z południowej Europy lub Turkiestanu wykazuje silną redukcję żółtych barw na odwłoku i sto-

sunkowo małe wymiary ciała. Gatunek pasożytuje w rozmaitych gatunkach rodzaju *Polistes*. W rodzinie Gąsienicznikowatych (*Ichneumonidae*) jest, jak dotąd, najlepszym przykładem elementu pontomedyterrańskiego fauny zach. Podola.

9. *Exochus australis* Thoms. Podobnie, jak poprzedni, gatunek pontomedyterrański, charakterystyczny dla fauny krajów pld. Europy. W kierunku ku północy sięga po środkowe Niemcy. Z Podola znam jeden okaz, schwytany dn. 30. 8. 1937 na ścianach jaru Dniestru koło wsi Pieczarna pod Zaleszczykami.

Gatunki wymienione pod nr 2, 4, 5, 6, 7, 8 i 9 są nowymi dla fauny zach. Podola.

MUCHÓWKI — DIPTERA

1. *Pangonia pyritosa* Loew. W „Zarysie“ wymieniona z okolic Mielnicy i Kołodrobki nad Dniestrem, w związku z tym włączona do spisu gatunków znanych na Podolu tylko z jaru Dniestru (str. 27) i dopiero z okolic na wschód od Zaleszczyk (str. 31). W późniejszych latach (1937, 1938) zbierałem ją kilkakrotnie w okolicach Zaleszczyk, a także i poza jarem Dniestru w okolicach Krzywca.

2. *Anastoechus nitidus* F. Na zachodnim Podolu dotychczas nie obserwowany, nieznany ani Nowickiemu ani Bobkowi, choć w jarze Dniestru nie należy do rzadkich gatunków. W latach 1937 i 1938 zbierałem go tam wielokrotnie, szczególnie przy ściankach jarowych na odcinku między Zaleszczykami a Sinkowem.

Gatunek pontomedyterrański, sięgający w północnym kierunku po środkowe Niemcy. Na naddnieprzańskiej Ukrainie, aż po okolice Kijowa, w niektórych latach pospolity.

3. *Dysmachus bifurcus* Loew. Nowy dla fauny Podola. Posiadam okaz złowiony na ścianie jaru Obiżowa pod Zaleszczykami dn. 31. 7. 1938. Znany z Węgier i środkowych Niemiec, podpadałby więc pod pojęcie gatunku pannońskiego w tym rozumieniu, jak to przedstawiliśmy w „Zarysie“ na str. 112—114 i z tymi wszystkimi zastrzeżeniami, jakie tam zostały wysunięte.

4. *Dioctria harcyniae* Loew. Nowy dla fauny Podola gatunek; zbierałem go w okolicach Krzywca na halawach nad rzeką Cyganką dn. 3. 7. 1938. Znany ze środkowych Niemiec i Węgier.

5. *Dioctria calceata* Meig. W „Zarysie“ podaliśmy ją z Podola za Nowickim, na podstawie spisu muchówek galicyjskich z 1873 r., bez żadnych danych co do miejsca i warunków występowania. W lipcu 1938 r. odszukałem gatunek w okolicach Krzywca, na halawach w jarze Cyganki; widziałem liczne okazy na Chabrach.

6. *Otites nebulosa* Latr. Pierwsze i, jak dotychczas, jedyne stanowisko gatunku na Podolu znalazłem 19. 5. w Dobrowlanach pod Zaleszczykami. Zebrałem liczne okazy na ścianach jaru Dniestru na kwitnących głogach. Znany z Francji, Włoch, Węgier, okolic Wiednia, Charkowa i Szczecina. Sądzę, że te bardzo fragmentaryczne dane możnaby interpretować w następujący sposób. Gatunek zamieszkuje Europę południową, sięgając ku północy po Alpy, Karpaty, jar Dniestru i okolice Charkowa; zachodnią częścią zasięgu obejmuje całą Francję, a stąd wąskim językiem wzdłuż wybrzeży Morza Niemieckiego i Bałtyku wysuwa się na wschód aż poza Szczecin.

Przyjmując taką interpretację zasięgu, możnaby uznać *Otites nebulosa* za gatunek medytterrańsko-atlantycki, więc element, jaki w „Zarysie“ nie został wyróżniony. Omawiając rozmieszczenie *Lomatia lateralis* Meig. (str. 446 i 447), zwróciliśmy uwagę na grupę sześciu gatunków, z jakich, niektóre przynajmniej, dałyby się także, podobnie jak i *Lomatia lateralis*, podciągnąć pod pojęcie elementu medytterrańsko-atlantyckiego; nie użyliśmy jednak mimo to tej nazwy. Uznaliśmy bowiem za wskazane ograniczyć analizę typów zasięgowych do zjawisk najbardziej charakterystycznych, nadających faunie Podola wyraźne swoiste piętno, typ zaś medytterrańsko-atlantycki, o ile nawet pozwoli się wyróżnić, zarysowuje się w Zoogeografii Podola słabo, nieporównanie mniej wyraźnie aniżeli typy pontyjski i ponto-medyterrański, na jakich głównie oparliśmy się w „Zarysie“.

Rozmieszczenie geograficzne *Otites nebulosa* w południowych częściach Europy środkowej przedstawia obraz zupełnie typowy dla elementów ponto-medytterrańskich. W faunie Podola należy gatunek do grupy, dla jakiej utworzyliśmy pojęcie „gatunku wyłącznie podolskiego“, dalej ku zachodowi osiąga północną granicę na Węgrzech, północno-zachodnią na naddunajskim wzgórzu Bisamberg pod Wiedniem, znanym stanowisku fauny kserotermofilnej. Z Niemiec środkowych ani południowych nie wykazany.

II. Nowe pontyjskie i ponto-medytterrańskie gatunki na północnej krawędzi.

Dodatki i uzupełnienia, jakie tu podaję głównie dla odcinka między Złoczowem a Krzemieńcem, przedstawiają gatunki nowe częściowo dla fauny zachodniego Podola, częściowo zaś tylko dla samej Krawędzi; pierwsze tworzą uzupełnienie dla rozdziału „Zarysu“ „Wyjątki od zasady ubożenia fauny podolskiej w kierunku północno-zachodnim“ (str. 48), drugie nawiązują do ustępu „grupa opolska“ (str. 37). Okolice Złoczowa i Krzemieńca badałem w latach 1938 i 1939 dokładniej niż inne części Podola; jedynie na Łysą Górę pod Złoczowem odbyłem w tym czasie około 20 jednodniowych wycieczek, zbierając materiał dla faunistycznej oceny zespołów stepowych *Caricetum humilis*, *Caricetum montanae* i *Festucetum glaucae*.

Zebrane materiały wykorzystuję tylko częściowo w niniejszym artykule, zachowując resztę dla specjalnych opracowań Lysej Góry i wzgórz Krzemienieckich.

BLONKOSKRZYDŁE — HYMENOPTERA

1. *Nomada bispinosa* Mocs. Złowiłem w locie jeden okaz samca dn. 9. 6. 1940 r. na Łysej Górze pod Złoczowem w zespole *Caricetum humilis*. Gatunek nowy dla fauny Podola, na ogół rzadki, znany z Hiszpanii, pld. Francji, góry Kaiserstuhli w pld.-zach. Niemczech, okolic Wiednia, Węgier i Dobrudży, reprezentuje więc w typowy sposób element ponto-medytterrań-

ski w faunie Podola. Z biologii nic nie wiadomo; ekologiczne właściwości naświetla do pewnego stopnia występowanie w zespole *Caricetum humilis*.

2. *Nomada mixta* n. sp. Posiadam jeden tylko okaz schwytany dn. 10. 6. 1938 na Łysej Górze, w zespole *Festucetum glaucae*, tak charakterystyczny, że może być użyty jako podstawa do opisu nowego gatunku. Ciatunek ten, bardzo zbliżony do *N. sheppardana* K. (*Dalii* Curt.), łączy cechy grup *furva* Pz. i *flavoguttata* K. Do pierwszej zbliża się przez budowę rożków, prawie tak smukłych jak u *Kohli* Schmied., o drugim i trzecim członku wici równych między sobą co do długości i przez brak białych plam na odwłoku, do drugiej natomiast przez skulpturę odwłoka; nasadowe części przednich odcinków grzbietowych odwłoka są mianowicie wyraźnie punkcikowane. O biologii nic nie wiadomo. Dokładniejszy opis gatunku podaję osobno.

3. *Nomada fratercula* n. sp. Zebrałem w dn. 15. 5. 1938 na Łysej Górze pod Złoczowem w zespole *Festucetum glaucae* 2 samice w obszarze gniazdowania *Andrena potentillae* Pz.; obserwowałem kilkakrotne wnikanie do gniazd, zatem żywiciel jest tu pewnie stwierdzony. Ponieważ u *Andrena potentillae* nie wykazano dotychczas pasożyta z rodzaju *Nomada*, przeto gatunek, do którego należą obie samice, już ze względów biologicznych mógłby być uznany za nowy. Jest on ogromnie podobny do *Nomada guttulata* Schck., znanego od dawna pasożyta *Andrena cingulata* F., pszczolinki b. blisko spokrewnionej z *Andrena potentillae*. Odróżnia się przez bardziej smukły kształt ciała, silnie ściemnione, prawie czarne, tylne brzegi grzbietowych odcinków odwłoka, bardziej skąpe owłosienie ciała, inny sposób punkcikowania i t. p. Różnice te są wprawdzie drobne, jednak w związku z właściwościami biologicznej natury wystarczają dla ugruntowania nowego gatunku. W czasie, w którym prowadziłem obserwacje, samców już nie było, a w następnych latach nie miałem okazji do prowadzenia dalszych poszukiwań. Dokładniejszy opis podaję oddzielnie.

Wszystkie trzy wymienione powyżej gatunki, jako znalezione na Północnej Krawędzi a nieznane z bardziej południowej

części Podola, tworzą dopełnienie „Wyjątków od zasady ubożenia fauny podolskiej w kierunku północno-zachodnim“ (ustęp „d“ „Zarysu“, str. 48). Zaliczenie do „wyjątków“ ma jednak dla wszystkich gatunków rzadkich a mało obserwowanych, świeżo opisanych, przy tym niezróżnicowanych na zastępujące się geograficznie formy, znaczenie tylko prowizoryczne. Nie można więc i w tym wypadku przewidzieć, czy powyższe gatunki nie zostaną z czasem odszukane także na jarowym Podolu.

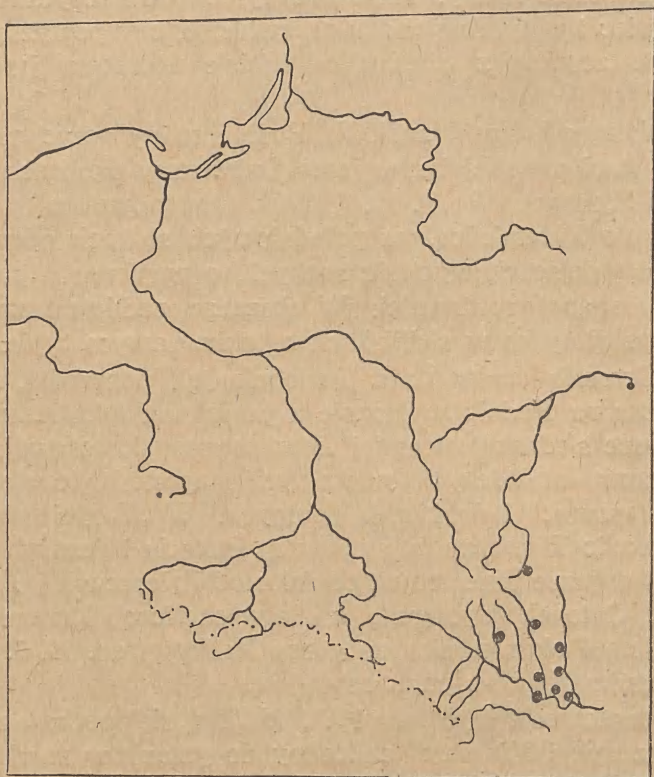
4. *Nysson Friesei* Handl. Na Podolu znany dotychczas jedynie z wapiennych ścian w jarze Dniestru w okolicach Zaleszczyk i Sinkowa. W dn. 19. 7. 1939 obserwowałem gatunek licznie koło Krzemieńca, na południowych stokach góry Maślatyn, w miejscach wybitnie suchych, o wapiennym podłożu i niskiej, skąpej roślinności. W obszarze naddniestrzańskim żyje również tylko w siedliskach o takim samym typie.

5. *Cerceris aurita* Latr. Podobnie, jak poprzedni, znany dotychczas na Podolu wyłącznie z części naddniestrzańskich. W wyborze siedlisk jest mniej jednostronny, dostosowując się z jednakową łatwością do naskalnych stanowisk, trawiastych zboczy jarowych i drożyn śródpolnych. W „Zarysie“ wykazany z okolic Tłumacza na stepowym Pokuciu i licznych miejscowości w jarze Dniestru na odcinku od Zaleszczyk po ujście Zbrucza. Gatunek występuje także w okolicach Krzemieńca; schwyciłem 1 okaz samicy na górze Maślatyn dn. 19. 7. 1939. Zasięg ogólny typowo ponto-medytterrański.

6. *Paraferreola erythraea* Pall. W „Zarysie“ podany z okolic Zaleszczyk i Mielnicy, zaliczony do gatunków zamieszkujących na Podolu tylko jar Dniestru (str. 23). W latach 1938 i 1939 obserwowałem go kilkakrotnie na Łysej Górze pod Złoczowem w zespołach *Caricetum humilis* i *Festucetum glaucae* na kwiatach baldaszkowych (*Peucedanum* i i.) a w lipcu 1939 r. zebrałem kilka okazów na górach Maślatyn i Czercza pod Krzemieńcem.

Gatunek pseudopontyjski, znany z połudn. Rosji, Włoch i Brandenburgii. (Ryc. 2).

7. *Paniscus silantjevi* Kok. W „Zarysie“ podany pod nazwą *Paniscus rossicus* Kok. ze wzgórza Masiok na Pokuciu stepowym. W 1938 r. złowiłem jeden okaz na Łysej Górze pod Złoczowem w zespole *Caricetum humilis* w dn. 6. 6. Gatunek pontomedyterrański.

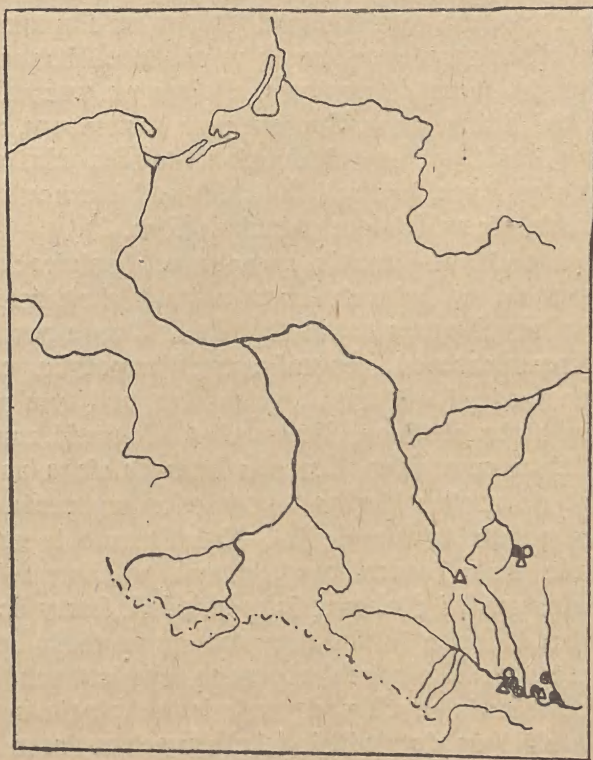


Ryc. 1. Stanowiska *Allantus sabariensis* Mocs. na zachodnim Podolu. Gatunek nie dochodzi do okolic Lwowa.

8. *Allantus sabariensis* Mocs. Według „Zarysu“ rozsielony na południowym i środkowym Podolu po linię Brzeżany-Trembowla ku północy. Gatunek charakterystyczny dla halaw i siedlisk śródpolnych.

W dn. 14. 7. 1939 r. obserwowałem go i zbierałem na Górze Bony pod Krzemieńcem na kwiatach Pyleńca białego.

Typowy pontyjski gatunek znany z południowej Rosji i Węgier. Rozmieszczenie na Podolu przedstawia ryc. 1.



Ryc. 2. Rozmieszczenie na zachodnim Podolu *Paraferreola erythrea* Pall — trójkąty, *Stenopogon sabaudus* F. kółka czarne i *Lomatia lateralis* Mg. — kółka jasne.

9. *Tenthredopsis arrogans* Konov. Nowy dla fauny Podola. Jeden okaz schwytałem na Łysej Górze pod Złoczowem 30. 5. 1938 w zespole *Caricetum humilis*.

Gatunek pontyjski, znany z Jugosławii i Węgier.

MUCHÓWKI — DIPTERA

1. *Lomatia lateralis* Mg. Na Podolu znana tylko z okolic Zaleszczyk z kilku ściankowych i ściankowo-halawowych stanowisk w jarze Dniestru (Skała z Efedrą, jarek Obiżowa). W „Zarysie“ podana ponadto spod Orłowa na Pomorzu. W lipcu 1939 r. obserwowałem gatunek w okolicach Krzemieńca na górach Bony, Czercza, Krzyżowa. Pojaw we wszystkich tych miejscach był liczny, na g. Czercza prawie masowy, na innych natomiast górach podkrzemienieckich (Żołoby, Maślatyn) podobnie jak i na Łysej Górze i Żulickiej pod Złoczowem w tym samym czasie nie widziałem gatunku. (Ryc. 2).

Gatunki rodzaju *Lomatia* są w swych pojawach na ogół dosyć kapryśne, w jednych latach pojawiają się mniej więcej masowo, w innych mogą prawie zanikać. Z tego powodu ustalenie ich rozmieszczeń geograficznych napotyka często na znaczne trudności i większość gatunków pod tym względem jest jeszcze słabo zbadana. Przeważna ich część zamieszkuje kraje śródziemnomorskie; *Lomatia lateralis* sięga najdalej ku północy, aż po okolice Berlina i pomorskie wybrzeża Bałtyku.

2. *Holopogon fumipennis* Mg. Rozmieszczenie gatunku na zach. Podolu mało jeszcze wyjaśnione; w „Zarysie“ wymieniony z Zaleszczyk i Sinkowa, jako składnik fauny ściankowej jaru Dniestru. W lipcu 1939 r. zbierałem go na górze Żołoby pod Krzemieńcem, na skalistych zboczach zwróconych ku południowi, przedstawiających pod względem ekologicznym siedlisko bardzo zbliżone do siedlisk ściankowych w jarze Dniestru.

3. *Stenopogon sabaudus* F. ssp. *fulvulus* Pall. Typowy gatunek jarów południowego Podola. W „Zarysie“ wymieniony z licznych stanowisk o ściankowym charakterze w jarze Dniestru (Zaleszczyki, Dobrowlany, Sinków, Mielnica) oraz ze Skały nad Zbruczem, znany z niektórych z tych miejsc już pierwszym badaczom podolskiej fauny: Nowickiemu, Wierzejskiemu i M. Łomnickiemu.

W lipcu 1939 r. stwierdziłem występowanie gatunku także w okolicach Krzemieńca na górach Żołobki, Dziewicza i Ma-

ślatyn, zawsze na skalistym podłożu i w optymalnych warunkach nasłonecznienia. przy południowej przeważnie ekspozycji. Okazy krzemienieckie wykazują na ogół nieco większe wymiary ciała niż południowo-podolskie.

Gatunek ponto-medytterrański rozsiedlony od Hiszpanii po Rosję połudn., na północ po Węgry i okolice Wiednia. Zróżnicowany na rasę wschodnią ssp. *fulvulus* Pall. i zachodnią ssp. *sabaudus* F.

4. *Stenopogon callosus* Pall. Złowiłem jeden okaz na Wiśniowej Górze pod Równem 2. 6. 1939. Gatunek pontyjski o wschodnim odcieniu rozsiedlenia, znany z pld. Rosji, Węgier, Małej Azji i Azji środkowej. Z Podola nie notowany.

5. *Dalmannia marginata* Mg. W „Zarysie“ wykazana z Trembowli (skały przy ujściu Gniezny). W 1938 r. zbierałem ją pod Zaleszczykami na drózkach polnych i w jarze Dniestru na ściankach. W dn. 14. 7. 1939 schwytałem jeden okaz na górze Bony pod Krzemieńcem.

Gatunek pontomedyterrański, znany z połudn. Europy, na północ po Turynię i z Małej Azji.

6. *Chilosia impudens* Becker. Złowiłem kilka okazów na kwiatach *Ranunculus pseudovillarsii* w stepowych zespołach Łysej Góry pod Złoczowem w dn. 15. 5. 1938. Gatunek nowy dla fauny Podola, znany z Austrii, Szwajcarii, Węgier i Śląska.

Wśród podanych powyżej 15 gatunków nowych dla fauny Północnej Krawędzi można wydzielić dwie grupy w zależności od tego, czy chodzi o gatunki nowe dla zachodniego Podola, czy nowe tylko dla obszarów Krawędzi (wykazane już dawniej z jarowego Podola). Gatunki pierwszej grupy znane są ze stanowisk na Północnej Krawędzi, nie są natomiast znane z Podola jarowego, muszą być przeto zaliczone do tej kategorii gatunków, które wymieniamy w „Zarysie“ (str. 48) jako „wyjątki od zasady ubożenia fauny Podola w kierunku północno-zachodnim“. Podaliśmy 41 takich gatunków z terenu całego Opola, z czego 12 przypada na Krawędź Północną; obecnie przybywa 6 dalszych z Łysej Góry, okolic Krzemieńca i Wiśniowej Góry.

Są to gatunki: *Nomada bispinosa*, *Nomada mixta*, *Nomada fratercula*, *Tenthredopsis arrogans*, *Stenopogon callosus* i *Chilosia impudens*.

Mimo stosunkowo dużej ilości gatunków uznawanych dziś za „wyłącznie opolskie“ w faunie Podola, grupa ta ma charakter prowizoryczny, o żadnym z gatunków bowiem, jakie tu należą, nie da się powiedzieć czy przy dalszych badaniach nie zostanie odszukany także i na jarowym Podolu. W „Zarysie“ przyjmujemy pewną samodzielność faunistyczną Opola w stosunku do południowego Podola, uzasadnioną m. i. istnieniem gatunków „wyłącznie opolskich“. Wyróżniamy nawet między nimi bardziej i mniej pewne; za najbardziej pewne uważamy trzy gatunki szarańczaków, okazujące w stosunku do południowego Opola zjawisko zastępstwa geograficznego, podkreślamy poza tym prowizoryczny charakter całej grupy.

Pragnąc podejść nieco bliżej do tej sprawy, rozpocząłem w 1939 r. badania nad fytofagami kilku roślin południowo-wołyńskich i wołyńsko-opolskich na górach Łysej i Żulickiej pod Złoczowem. Nie przyniosły one żadnych pozytywnych rezultatów. Na obserwowanych roślinach, *Coronilla coronata*, *Daphne oneorum* i *Carlina ortopordifolia* nie znalazłem w zakresie kwiatolubnych błonkoskrzydłych i muchówek (innych grup nie uwzględniałem) monofagów, których zasięgi byłyby związane z zasięgam tych roślin.

Pozostałych 9 gatunków, znanych już poprzednio z południowego Podola, odnalezionych w latach 1938 i 1939 na Północnej Krawędzi, tworzy uzupełnienie tej serii zjawisk, jaką w „Zarysie“ omówiliśmy w rozdziale „Grupa Opolska“. Zestawiliśmy tam 65 gatunków, rozmieszczonych na południowym Podolu i Opolu, wśród nich 20 ze stanowisk na Północnej Krawędzi.

Z 9 gatunków niniejszego przyczynku znaleźliśmy jeden także z Opola, wszystkie inne wyłącznie z południowego Podola, niektóre nawet z samego tylko jaru Dniestru. Rozmieszczenie tych gatunków na Podolu na podstawie niniejszych danych przedstawia się w następujący sposób:

	Gatunek	Występowanie na Podolu	Charakterystyka ekologiczna
1.	<i>Nysson Friesei</i> Handl.	Jar Dniestru: Zaleszczyki, Sinków. — Krzemieniec.	gatunek naskalny, wapieniolubny
2.	<i>Cerceris aurita</i> Latr.	Jar Dniestru od Nizniowa na wschód; Pokucie stepowe — Krzemieniec.	gatunek jarowy i śródpolny
3.	<i>Paraferreola erythraea</i> Pall.	Jar Dniestru od Zaleszczyk na wschód. — Krzemieniec, Łysa Góra pod Złoczowem.	gatunek ścianko-wo-halawowy
4.	<i>Paniscus silantjewi</i> Kok.	Masiok. — Łysa Góra pod Złoczowem.	gatunek halawowy
5.	<i>Allantus saba-riensis</i> Mocs.	Okolice Brzeżan, Trembowla, Czortków, Skala, Krzywce, jar Dniestru od Zaleszczyk na wschód, — Krzemieniec.	gatunek halawowy i śródpolny
6.	<i>Lomatia lateralis</i> Mg.	Zaleszczyki. — Krzemieniec.	gatunek ścianko-wo-halawowy
7.	<i>Holopogon fumipennis</i> Mg.	Jar Dniestru: Zaleszczyki, Sinków. — Krzemieniec.	gatunek ścianko-wo-halawowy
8.	<i>Stenopogon sabandus</i> F.	Jar Dniestru od Zaleszczyk na wschód, Skala n. Zbruczem. — Krzemieniec.	gatunek ściankowy
9.	<i>Dalmannia marginata</i> Mg.	Zaleszczyki, Trembowla. — Krzemieniec.	gatunek ścianko-wo-halawowy i śródpolny

Gatunki wymienione pod nr 1, 2, 3, 6, 7, 8, i 9 zaznaczają pewien wariant rozmieszczenia podolskiego, na jaki nie zwróciliśmy w „Zarysie“ uwagi. Polega on na występowaniu gatunku z jednej strony w naddniestrzańskiej części jarowego Podola, z drugiej strony na północnej krawędzi w okolicach Krzemieńca ew. i Złoczowa, z pominięciem części Podola leżących pośrodku. (Rys. 2). Możliwy ten typ rozmieszczenia na-

zwać krzemieniecko-jarowym i w ten sposób oznaczać także reprezentujące go gatunki. W najczystszej formie wyrażają go gatunki *Stenopogon sabaudus*, *Nysson Friesei* i *Cerceris aurita*. Wszystkie trzy typowe dla siedlisk południowego Podola, w siedliskach swych zwykle pospolite, mogą być uznane za najpewniejszych przedstawicieli grupy. Jako ósmy gatunek mógłby być do niej zaliczony *Gorytes punctatus* Kriechb., znany już dawniej z kilku wzgórz w okolicach Krzemieńca, z Łysej Góry pod Złoczowem i ze skały z Efedrą pod Zaleszczykami.

III. Podolski charakter okolic Lwowa.

W latach wojennych urządzałem częste wycieczki w okolice Lwowa, zwracając przede wszystkim uwagę na liczne placówki kserotermofilnej fauny, rozmieszczone w płn.-zachodnim kącie Podola, tak pojętego jak to przyjęliśmy w „Zarysie“. Zwiedzałem więc zarówno, ciągle jeszcze aktualny, choć od półwiecza przeszło intensywnie pod względem faunistycznym eksploatowany Chomic, jak kserotermiczne wzgórza pod Winnikami, dąbrowę w Winnikach, Podbereźce, Podborce, otoczenie Miodowych Grot, Pasieki, Pohulanke i Zubrę.

W wyniku zebrałem szereg gatunków nie obserwowanych dotychczas w okolicach Lwowa, charakterystycznych dla fauny Opola albo jarowego Podola i kilka gatunków nowych dla fauny Podola. Nadają one w zakresie badanych grup okolicom Lwowa znacznie wyraźniejsze piętno podolskie aniżeli przykłady podane przez nas w „Zarysie“. Wymieniam te gatunki w kolejności takiej jak poprzednio, więc najpierw błonkoskrzydłe, następnie muchówki.

BŁONKOSKRZYDŁE — HYMENOPTERA

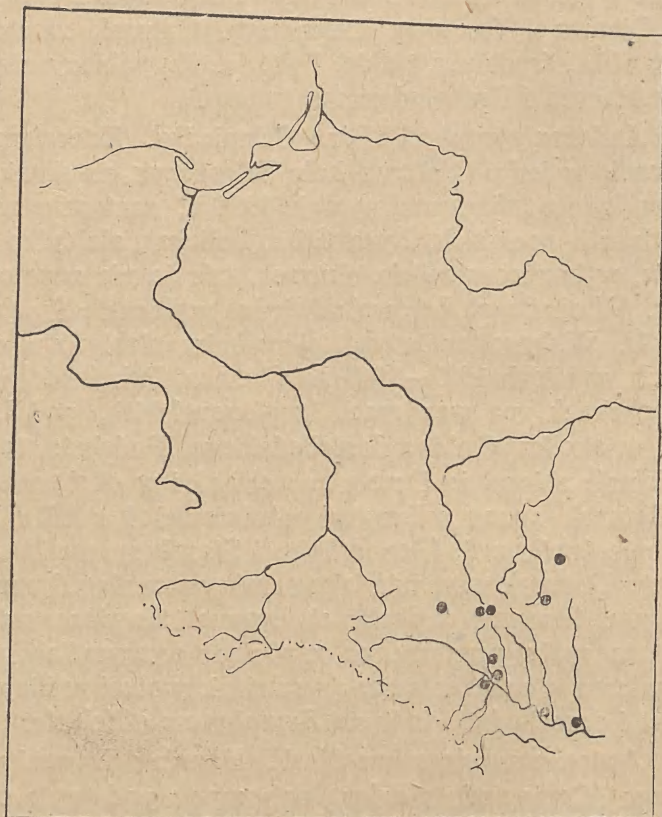
1. *Andrena gallica* (Pér.) Schmiedkn. Znana z kilku miejsc na jarowym Podolu i z Opola (Zaleszczyki, Uścieczko, Mielnica, okolice Bursztyna). Jedyne, jak dotąd, stanowisko pod Lwowem znalazłem na wzgórzach kamienopolskich, w odległości

ok. 4 km. na wschód od Podborzec. Obserwowałem dnia 29. VII. 1940 liczne samice drugiego pokolenia na kwiatach *Eryngium planum*. W „Zarysie“ zaliczona do gatunków pseudopodolskich ze względu na znane w Polsce stanowiska z okolic Krakowa, Ojcowa i Opatowa Kieleckiego. Gatunek zamieszkuje Europę pldn., środkową i pldn. Syberię. Ku północy sięga po okolice Paryża i Brandenburgię.

2. *Andrena symphyti* (Pér.) Schmiedkn. Zbierałem gatunek licznie w jarku Obiżowa koło Zaleszczyk, na skraju lasu, na *Symphytum tuberosum* w maju 1938 r., następnie na kilku stanowiskach opolskich (Łysa Góra, Żulicka), ale tylko sporadycznie, w bardzo niewielu okazach, tak że nie zanotowałem rośliny. W okolicach Lwowa odwiedza wyłącznie *Symphytum officinale*. Widywałem ją na tej roślinie, niekiedy w dużych ilościach, w latach 1939—1946 na Chomcu, Pohulance, w miejskich parkach, na wzgórzach kamienopolskich, pod Lesienicami i w okolicy Gródka Jagiellońskiego. Podobnie, tylko na *S. officinale* zbierał ją D r o g o s z e w s k i w okolicach Łowicza. Gatunek znany z Europy południowej i z kilku miejsc w Europie środkowej (Pappenheim i Starnberg we Frankonii, Bogumin, Drezno), wszędzie jako skrajny monofag *Symphytum tuberosum*. Stosunki w okolicach Lwowa i Łowicza wskazują na to, że może przekraczać zarówno w geograficznym jak i ekologicznym znaczeniu zasięg swej pierwotnej rośliny żywicielskiej i przechodzi wtedy na *Symphytum officinale*.

3. *Andrena paucisquama* Nosk. Monofag Dzwonka syberyjskiego (*Campanula sibirica*), opisany na podstawie okazów podolskich zebranych na haławach gór Łysej pod Złoczowem, Kasowej pod Bursztynem, Czortowej pod Rohatynem i w okolicach Zaleszczyk. Wykazany ponadto z okolic Kijowa, Budapesztu, Simontorny w zach. Węgrzech, Wiednia oraz z Moraw i Styrii. W roku 1939, w pierwszych dniach czerwca, znalazłem liczne samce na Wiśniowej Górze pod Równem na *Geranium sanguineum*. W okolicach Lwowa obserwowałem gatunek pod Winnikami na zboczach góry Żupan na *Campanula sibirica* 15. VI. 1941 i na południowych stokach Wężowej Do-

liny obok Chomca 16. VI. 1945, także na tej roślinie. W obu razach znalazłem po jednym okazie. Rozmieszczenie przedstawione na ryc. 3.



Ryc. 3. Stanowiska *Andrena paucisquama* Nosk. na zachodnim Podolu. Gatunek dochodzi do okolic Lwowa.

4. *Nomada Schmiedeknehti* (Mocs.) Schmiedekn. Gatunek nowy dla fauny Podola, typowo pontyjski, znany z Europy póln.-wschodniej, Węgier, Austrii i Czech.

Złowiłem jeden okaz 13. VI. 1940 r. na zboczach doliny Maruiki koło Pasiek Lwowskich.

5. *Nomada italica* D. T. et Fr. W „Zarysie“ wykazana z okolic Dźwinogrodu nad Dniestrem. W okolicach Lwowa znalazłem 29. VII. 1940 r. jeden okaz samca na wzgórzu Kamienopole koło Podborzec na *Eryngium planum*, w towarzystwie żywicielskiego gatunku t. j. *Andrena gallica*. Stanowisko to zwiedziłem znowu dnia 7. V. 1946 r. Pojaw wiosennego pokolenia *Andrena gallica* był już ukończony; nie widziałem więc z niej ani jednego okazu, schwytałem natomiast samicę *Nomada italica*, latającą przy ziemi w poszukiwaniu za gniazdami żywiciela.

Podobne zjawiska, polegające na przesunięciu czasu pojawu gatunku pasożytującego poza okres pojawiania się gatunku żywicielskiego, są w rodzaju *Nomada* dość rozpowszechnione. Mogą one doprowadzać do przerzucania się pasożyta na nowe gatunki żywicielskie, a w związku z tym do wytwarzania się nowych form, zarówno w sensie biologicznym, jak i morfologicznym. Szczególnie wyraziście obserwowałem to zjawisko u *Nomada trispinosa* Schmiedekn., gatunku pasożytującego u *Andrena taraxaci* Gir. W miejscach gniazdowania *A. taraxaci* w okolicach Lwowa widywałem spóźnione okazy *N. trispinosa* nawet w kilkanaście dni po skończeniu pojawiania się żywiciela. Momenty te dają się czasowo dość ściśle uchwycić. Samce *A. taraxaci* zjawiają się w czasie kwitnienia *Tussilago* i odwiedzają wyłącznie kwiaty tej rośliny; dopiero później, gdy podbiały już się kończą, przechodzą na pierwsze zakwitające Mniszki (*Taraxacum*). Na ten okres przypada pojawienie się samic. Kopulacja odbywa się na kwiatach Mniszka albo w przyziemnych lotach i na ziemi. Po kopulacji samce szybko giną, samice zaś przystępują do budowania gniazd w lössowej ziemi i gromadzenia zapasów pyłku, zbierając go wyłącznie z kwiatów *Taraxacum*. Okres pracy samic trwa krótko, średnio nie dłużej niż dwa tygodnie, po czym samice giną, tak samo nagle, jak się pojawiły. Z okresem ich pracy zbiega się pojaw *Nomada trispinosa*, trwa jednak znacznie dłużej i nawet w momentach masowego owocowania Mniszek, gdy z *Andrena taraxaci* nie

zostało już śladu, można widywać kręcące się przy ziemi samice *N. trispinosa*.

Jedną samicę tego gatunku schwytałem dnia 15. V. 1938 r. na Łysej Górze pod Złoczowem, w miejscach gniazdowania *Andrena potentillae*, tam więc, gdzie zbierałem gatunek, podany powyżej pod nazwą *Nomada fratercula* n. sp. Wspomniana samica była zarówno pod względem wymiarów ciała, jak i rozmieszczenia barwnych plam na odwłoku ładująco podobna do *N. fratercula* i *N. guttulata* Schck.; dopiero analiza cech plastycznych wykazała jej przynależność gatunkową do *N. trispinosa* Schmiedkn.

Nie miałem już okazji w następnych latach zająć się wyjaśnieniem tej sprawy. Sądzę jednak, że zachodzi tu zjawisko przystosowania się gatunku pasożytniczego do nowego żywiciela i, w związku z tym, modyfikacji cech barwnych, przy równoczesnym utrzymaniu bez zmiany zasadniczych cech morfologicznych gatunku.

Gdyby przyjąć przedstawiony tu pogląd i zastosować go do sprawy pochodzenia pary tak zbliżonych do siebie gatunków, jak *Nomada fratercula* n. sp. i *Nomada guttulata*, wtedy należałoby uznać *N. fratercula* za gatunek pierwotny, zaś *N. guttulata* za pochodny, nie zważając na jego znacznie większe dziś rozpowszechnienie. *Nomada guttulata* bowiem, wraz ze swym żywicielem *Andrena cingulata* F. mają pojawy fenologicznie wyraźnie późniejsze, niż *Nomada fratercula* i *Andrena potentillae*.

6. *Nomada symphyti* Stökh. Gatunek nowy dla fauny Podola, dotychczas znany z Niemiec środkowych, Austrii i Węgier. Posiadam okaz z Chomca z dnia 28. IV. 1941 r.

7. *Nomada distinguenda* Mör. Na Podolu jarowym bardzo rozpowszechniona; jako granicę jej podolskiego zasięgu przyjęto w „Zarysie” linię Niżniów—Trembowla. W okolicach Lwowa znalazłem jeden okaz samicy na stokach doliny Maruńki koło Miodowych Grot, 8. VIII. 1945.

8. *Nomada sbeppardana* K. Gatunek nowy dla fauny Podola o niewyjaśnionym jeszcze typie rozmieszczenia, znany

z Anglii, Francji, zachodnich i środkowych Niemiec. Złowiłem okaz samicy na Pohulance pod Lwowem, w bukowym lesie, przy piaszczysto-lössowym stoku, dn. 3. 6. 1945.

9. *Aporus pollux* Kohl. W „Zarysie“ wymieniony z trzech miejscowości w jarze Dniestru i z Bileza nad Seretem; okazało się jednak, że posiada na Podolu znacznie szersze rozmieszczenie. W latach 1938 i 1939 zbierałem gatunek na Łysej Górze pod Złoczowem w zespole *Caricetum humilis* na *Peucedanum cervaria*, w lipcu zaś 1940 r. w okolicach Lwowa na wzgórzach koło Krzywczyc, w bezpośrednim sąsiedztwie Chomca.

10. *Ichneumon lautatorius* Desv. Złowiłem jeden okaz pod Winnikami, w dąbrowie 27. 7. 1940. Gatunek nowy dla fauny Podola, znany z Anglii i Węgier. Ogromnie podobny do *I. sacritorius* L., daje się jednak łatwo odróżnić i to nie tylko, jak to podaje Schmiedeknecht (Opuscula Ichneumonologica, Suppl. V. 1929, p. 309), po barwie nóg, ale i na podstawie kilku innych cech. Posiada więc półko środkowo-górne pozaplecza (area superomedia) bardziej wydłużone, o bokach równoległych, na tylnym końcu prosto ucięte, skulpturę pozaplecza grubsza i gęstsza, biodra nóg tylnych gęściej punktowane, matowe, o silniej rozwiniętych szczoteczkach. W związku z dużym podobieństwem do bardzo pospolitego *I. sacritorius* bywa prawdopodobnie często przeoczany i być może dlatego uchodzi za tak rzadki gatunek. W dąbrowie winnickiej oba gatunki występują razem.

11. *Ichneumon controversus* Schmiedekn. Jeden okaz schwytałem na wzgórzu Łysówki pod Winnikami, w lipcu 1940 r. Gatunek nowy dla fauny Podola, znany z Niemiec środkowych i Krocacji.

12. *Mesostenus funebris* Grav. Na zachodnim Podolu znany dotychczas z Lesiecznik nad Seretem. Występuje także w okolicach Lwowa; schwytałem jeden okaz na Czartowskiej Skałe w lipcu 1940 r. Gatunek ponto-medytterrański, zamieszkujący Europę zachodnią i południową po Węgry ku północy; z obszaru Rosji wykazany z Orłowa i Dagestanu.

13. *Macrophya militaris* Klug. Posiadam okaz zebrany

22. 6. 1944 w okolicy Winnik pod wsią Podberezce, w dąbrowie. Gatunek nowy dla fauny Podola, pontomedyterrański, znany z Europy południowej i środkowej, ku północy po Niemcy środkowe.

MUCHÓWKI — DIPTERA

1. *Myopa variegata* Meig. W „Zarysie“ wykazana z okolic Okopów św. Trójcy, jako element ściankowy i z Łysej Góry pod Złoczowem. W czasie wojny została znaleziona w okolicach Lwowa przez St. Żarskiego (Lipiec, 1940, Wężowa Dolina koło Chomca).

2. *Melanosoma pullipes* Mg. Gatunek nowy dla fauny Podola. Złowiłem jeden okaz 15. 6. 1940 w okolicach Winnik na stokach niewielkiego jarku śródpolnego, porośłego ruderalną przeważnie roślinnością. Rozmieszczenie geograficzne jeszcze niezupełnie wyjaśnione, szczególnie na północnej granicy, prawdopodobnie pontomedyterrańskie. Według Lindnera (*Conopidae*, 1925, p. 38) gatunek zamieszkuje Europę południową i centralną, Małą Azję i centralną Azję, według Kröbera (*Conopidae* w „Tierwelt Deutschlands“, Fr. Dahl, 20 Teil, IV, Jena 1930 p. 134) ograniczony w Niemczech do południowych części kraju. Nowickiemu z Galicji nie znany.

3. *Lampetia equestris* F. W „Zarysie“ podana za Wierzejskim ze Skały nad Zbruczem. W ciągu kilku lat przedwojennych trudziliśmy się z Dr. Kuntze napróżno nad odnalezieniem gatunku w jarowej części Podola; znalazłem go natomiast w 1943 r. na Chomcu w okolicach Lwowa. Pojaw był wtedy (6. VI.) przy pięknej, słonecznej pogodzie liczny; owady odwiedzały przeważnie kwiaty Bodziszków (*Geranium sanguineum*), ale też Przetaczniki i Jaskry. W ciągu następnych najbliższych trzech lat widziałem gatunek jeszcze kilkakrotnie na tym samym miejscu i o tej samej, mniej więcej, porze (pierwsza połowa czerwca), ale już nigdy w tak wielkich ilościach. Dnia 30. 5. 1946 schwytałem jeden okaz na Pohulance.

4. *Lampetia rufa* Mg. W „Zarysie“ wykazana jako charakterystyczny składnik fauny halawowej z licznych stanowisk

na Podolu jarowym i Opolu po Łysą Górę pod Złoczowem, okolicę Krzemieńca i Kasową Górę pod Bursztynem. Gatunek występuje także w okolicach Lwowa. Łowiłem go tu w nielicznych okazach pod koniec lipca 1940 r. na wzgórzu Łysówki pod Winnikami a 15. VI. 1941 r. odkryłem nowe, bogate stanowisko na wzgórzu Żupan pod Winnikami. W obu miejscach obserwowałem owady tylko na Pajęcznicy (*Anthericum ramosum*), a ponieważ także w okolicach Krzemieńca i na Łysej Górze stwierdziłem stały związek pojawów gatunku ze stanowiskami Pajęcznicy, przypuszczam, że jego larwy rozwijają się w cebulkach tej rośliny. Jest to tym bardziej prawdopodobne, że i u kilku innych gatunków rodzaju stwierdzono rozwój larw w cebulkach liliowatych. Dzięki zależności pojawu *L. rufo* od *Anthericum* daje się stosunkowo łatwo ustalić w przyrodzie obecność lub brak gatunku. Mogę więc z dużą stosunkowo pewnością uznać oba wspomniane stanowiska przywinnickie za kresowe w zasięgu gatunku w okolicach Lwowa, gdyż na żadnych innych znanych mi podlwowskich stanowiskach *Anthericum*, pomimo wszelkiej uwagi w ciągu kilkoletniego okresu obserwacyjnego, nie zauważyłem nigdy ani jednego okazu *Lampetia rufo*. Gatunek jest typowym mieszkańcem halawowych zespołów roślinnych w Europie południowej. Na północ sięga po środkowe Niemcy (okolice Fryburga w Brezgowii).

5. *Lampetia crymeensis* Param. Podobnie, jak poprzednia, należy do charakterystycznych składników fauny zespołów halawowych zachodniego Podola. W „Żarysie“ podaliśmy jedno tylko stanowisko z okolic Lwowa, na podstawie okazu schwytanego 31. V. 1918 r. koło Zielonej Rogatki, drugie, znacznie bogatsze stanowisko stwierdziłem 10. VI. 1943 r. na Choincu. Latały wtedy same tylko samce, co mogło świadczyć jedynie o poczynającym się dopiero pojawie, gdy jednak w dwa tygodnie później odwiedziłem ponownie to miejsce, nie widziałem już żadnego okazu. Gatunek charakteryzuje się więc krótkotrwałością pojawu, rys biologiczny w tym wypadku znamieny, gdyż u innych gatunków rodzaju, znanych mi z Podola, rozciągają się pojawy na całe miesiące (za wyjątkiem jedynie

L. equestris). Jeszcze dokładniej mogłem to samo stwierdzić na Łysej Górze pod Złoczowem, na podstawie trzyletnich obserwacji w latach 1937—1939. Jako najwcześniejszą datę pojawu gatunku zanotowałem dzień 31 maja (pierwsze samce), jako najpóźniejszą 19 czerwca.

Gatunek został opisany w 1925 r. z Krymu, na podstawie serii samców, samica natomiast do tej pory nie jest jeszcze znana. Dokładny jej opis podaje osobno, tu dodam tylko kilka ogólniejszych uwag. Samica ta jest ogromnie podobna do *Lampetia ruficornis* Mg.; różni się barwą rożków i stóp wszystkich 3 par nóg, barwą owłosienia, przede wszystkim jednak wyposażeniem ud trzeciej pary nóg w wydalny, pokryty pędzlem włosów guz na dolnej powierzchni. Także budowa stóp przedniej pary nóg jest u obu gatunków inna.

6. *Lampetia ruficornis* Mg. W. „Zarysie“ podana z Podola jarowego (Sinków nad Dniestrem) i z Łysej Góry pod Złoczowem. W r. 1938 łowiłem ją w okolicach Zaleszczyk i w Wyszczce nad Niczławą, zaś w latach 1940 i 1945 obserwowałem gatunek w okolicach Lwowa koło Winnik i pod Czartowską Skalą.

Pojawia się wcześniej niż *L. crymeensis*, zaraz z początkiem drugiej połowy maja, lata jednak dłużej; w okolicach Lwowa do połowy czerwca, z jarowego Podola nie mam dokładnych dat. Zbierałem ją 19. i 20. maja 1938 r. w Zaleszczykach na *Taraxacum*, *Senecio vernalis* i *Chelidonium majus*, na Łysej Górze w zespołach *Caricetum humilis* i *Caricetum montanae* (roślin nie zanotowałem), pod Winnikami w zespołach lasu bukowego na *Aposaeis foedita*, rzadziej na *Taraxacum*, wykazuje zatem większe zdolności w przystosowaniu się do warunków różnych siedlisk niż inne gatunki rodzaju, które są bardziej jednostronnie halawowe.

Pozostaje to, być może, w związku z wczesną stosunkowo porą pojawiania się tego gatunku. Biorąc mianowicie pod uwagę czasy pojawiania się sześciu podolskich gatunków rodzaju, można by na podstawie obserwacji, jakie poczyniłem w latach 1937 do 1939 na północnej krawędzi, a w latach 1940—1946 w oko-

licach Lwowa, wyróżnić trzy fazy fenologiczne. W pierwszej, obejmującej drugą połowę maja (prawdopodobnie jednak także i część pierwszej) lata wyłącznie *Lampetia ruficornis* (najwcześniejsze połowy z 16. V.), druga faza, odpowiadająca pojawom *L. crymeensis* i *L. equestris*, rozciąga się na dwa lub trzy pierwsze tygodnie czerwca (najwcześniejsze połowy z 31. V., najpóźniejsze z dnia 19. VI.). W ciągu tej fazy latają także spóźnione okazy *L. ruficornis*, a pod jej koniec poczynają pojawiać się pierwsze okazy niektórych gatunków trzeciej grupy fenologicznej. Trzecią wreszcie fazę, najdłuższą, trwającą od końcowych dni czerwca po początek września, wypełniają pojawy *Lampetia rufa* (pierwsze połowy z 14. VI.), *Lampetia aberrans* Egg. (najwcześniejszy połów 18. VI.) i *Lampetia constans* (poławiana w czasie od 30. VI. do 5. IX.).

TABELA II.

Pojawy zach. podolskich gatunków rodzaju
Lampetia.

	Gatunek	Czas pojawu			Rozmieszczenia geograficzne
		wg Lindnera	wg Dahla	na Podolu	
1.	<i>L. ruficornis</i> Mg.	VI—IX	—	od 15. V. do 20. VI.	Europa płdn. po Węgry
2.	<i>L. crymeensis</i> Param.	VI	—	od 31. V. do 20. VI.	Krym, zach. Podole
3.	<i>L. equestris</i> F.	V—VIII	VI—VIII	VI (30. V.—20. VI)	Europa płdn. po Niemcy środk., płn. Afryka, płn. Ameryka
4.	<i>L. rufa</i> Mg.	VI—IX	VI	od 14. VI. do 5. IX.	płdn. Europa po Niemcy środk., płn. Afryka
5.	<i>L. aberrans</i> Egg.	V—VII	—	od 18. VI. do 15. VIII.	Europa płdn. po Węgry. Mała Azja
6.	<i>L. constans</i> Rossi	V—IX	VI—VII	od 30. VI. do 5. IX.	Europa płdn. po Węgry i Niemcy środk.

Powyższe obserwacje są tylko częściowo w zgodzie z datami pojawów podanymi w dziełach Lindnera „Die Fliegen der palaearktischen Region“ i Fr. Dahla „Die Tierwelt Deutschlands, 20 Teil. IV: *Syrphidae* — *Conopidae*“.

Jeśli Lindner podaje daty zaczerpnięte z całego obszaru rozmieszczenia gatunków, to różnice zaznaczające się między jego a moimi danymi u *equestris*, *constans* i *aberrans* są łatwe do zrozumienia. W południowych częściach zasięgów tych gatunków pojawy mogą się zaczynać znacznie wcześniej aniżeli na Podolu, więc jeszcze w maju, nie mogę natomiast podać wyjaśnienia dla różnic widocznych u *ruficornis*. Na Podolu jarowym, na Łysej Górze i pod Lwowem widywałem ten gatunek w pełni pojawu jedynie w drugiej połowie maja, w odosobnionych okazach prawie do końca czerwca. Lindner rozciąga pojaw na okres od czerwca do września, czyli tak, jak u *rufa*. U *rufa* i *crymeensis* daty Lindnera pokrywają się prawie całkowicie z moimi.

7. *Mallota tricolor* Loew. W „Zarysie“ podana z Podola tylko z okolicy Brzeżan. W lipcu 1940 r. złowiłem okaz gatunku na Czartowskiej Skale pod Lwowem. Gatunek określony w „Zarysie“ jako pontosyberyjski.

8. *Lophosia fasciata* Meig. Podana z Podola przez Nowickiego. Sam zbierałem tę rączycę na baldaszkowatych w dąbrowie winnickiej pod Lwowem 17. 7. 1940. Nie posiadam danych dla określenia zasięgu gatunku. Przez Nowickiego podany jako gatunek podolski. W wykazie much Polski centralnej Sch n a b l g o nie podaje, tak samo B i l a n o w s k i nie wykazuje go z Ukrainy (J. D. B i l a n o w s k i: Materiały do fauny much-tachin b. kijowskiej gubernji. Zbirnyk prać Zool. Muzeju Ak. Nauk. Kijów 1931, l. 10). W Rumunii według S u s t e r a pospolity. (P. M. S u s t e r: „Über die Raupenfliegen (*Tachiniden*) Rumäniens. Verh. des VII Intern. Kongresses für Entomologie. Bd. I. Weimar 1939).

Reasumując podane wyniki badań w okolicach Lwowa, należy podkreślić następujące szczegóły:

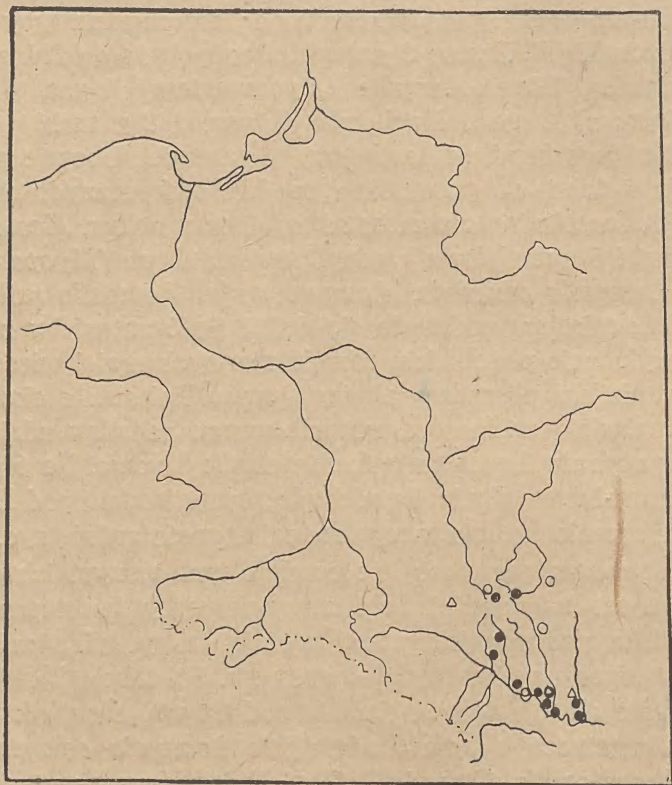
Przedstawione powyżej dane, mające służyć dla dalszej

ilustracji podolskiego charakteru fauny okolic Lwowa, powiększając znacznie materiał zebrany przez nas w „Zarysie“ w rozdziale „Grupa podolska w najszerszym znaczeniu“ (str. 45—48). Dla wykazania związków między fauną Podola a fauną południowo-wschodniego wycinka okolic Lwowa mogliśmy posłużyć się w „Zarysie“ 18 gatunkami z grupy wyłącznie podolskiej, rozłożonymi w następujący sposób na poszczególne typy i rzędy: Mięczaki (*Mollusca*) 2 gatunki, Tęgopokrywe (*Coleoptera*) 7 gatunków, Błonkoskrzydłe (*Hymenoptera*) 4 gat., Motyle (*Lepidoptera*) 2 gat., Muchówki (*Diptera*) 2 gatunki i Pluskwiaki różnoskrzydłe (*Hemiptera*) 1 gatunek. Obecnie po dodaniu 4 dalszych gatunków z rzędu Błonkoskrzydłych (*Nomada italica*, *Andrena paucisquama*, *Aporus pollux*, *Mesostenus funebris*) i 5 gatunków z rzędu Dwuskrzydłych (*Myopa variegata*, *Lampetia equestris*, *Lampetia rufa*, *Lampetia ruficornis* i *Mallota tricolor*) podniosła się do 27 ilość gatunków z kategorii wyłącznie podolskich, rozmieszczonych mniej więcej nieprzerwanie na obszarze między jarem Dniestru a okolicami Lwowa. Należy zwłaszcza zwrócić uwagę na silny udział gatunków rodzaju *Lampetia* w faunie okolic Lwowa. Na 6 podolskich gatunków rodzaju 4 podchodzą bezpośrednio pod Lwów; rozmieszczenie gatunków tego rodzaju przedstawiają ryc. 4 i 5.

Jest rzeczą oczywistą, że pomimo tych wszystkich dodatków, nawet najbardziej bogate w elementy kserotermofilne stanowiska podlwowskie przedstawiają jakby tylko zubożałą „facies“ fauny podolskiej („Zarys“ str. 52, tabela I.), jednak wykazanie dla niektórych siedlisk pod Lwowem gatunków tak charakterystycznych dla Podola, jak *Lampetia equestris*, *L. rufa*, *L. ruficornis*, *Nomada italica*, *Andrena paucisquama* jest dalszym argumentem na korzyść przyjętej przez nas tezy przeprowadzenia części północnej granicy faunistycznego obszaru Podola przez okolice Lwowa.

Do najbogatszych stanowisk o podolskim charakterze fauny należą w okolicach Lwowa wzgórza Kamieniopolskie spod Podborzec i Chomicz spod Krzywczyc, niewiele im ustępują, choć są znacznie mniej w naszej faunistycznej literaturze

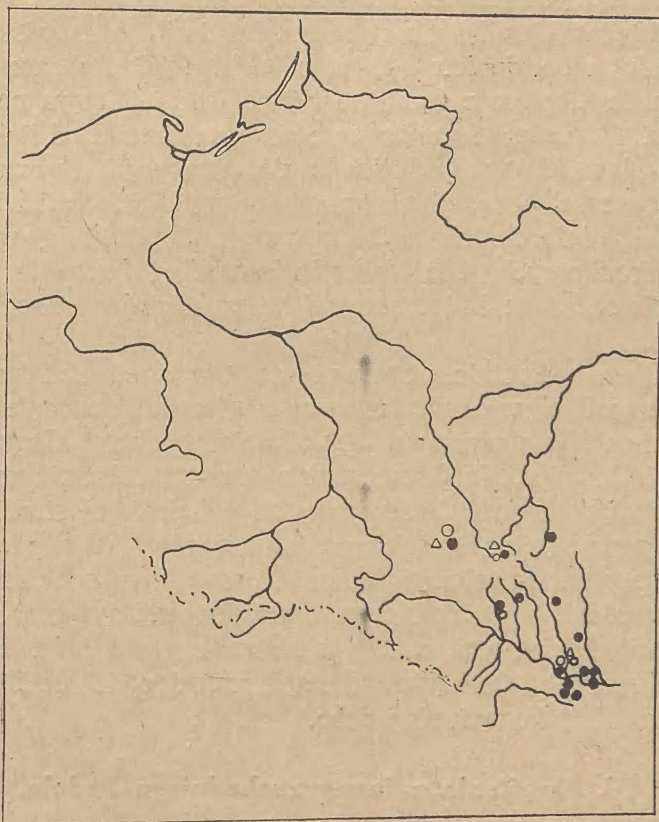
cytowane, kserotermiczne wzgórza Żupan i Łysówki, leżące w bezpośrednim sąsiedztwie Winnik. Na tym niewielkim stosunkowo obszarze między Kamieniopolem na wschodzie a Chomcem na zachodzie, zaznacza się zupełnie jasno zjawisko, jakie nazwaliśmy w „Zarysie” „zasadą ubożenia fauny



Ryc. 4. Rozmieszczenie na zachodnim Podolu *Lampetia equestris* F. — trójkąty, *Lampetia aberrans* Egg. — kółka czarne i *Lampetia constans* Rossi — kółka jasne.

podolskiej w kierunku północno-zachodnim”. Zasadę tę, wyrażającą wygasanie szeregu gatunków podolskich w kierunku póln.-zachodnim, można na odcinku lwowskim ilustrować nastę-

pującymi przykładami. Posuwając się od wschodu ku zachodowi, spotykamy *Helicella cereoflava* Blz., *Helicella instabilis*, Rssms., *Harpalus obscurus* F., *Andrena gallica* Schmiedkn. i *Nomada italica* D. T. et Friese na Kamienopolu, *Lampetia rufa* Mg. na wzgórzach Żupan i Łysówki, *Lampetia ruficornis* Mg. w do-



Ryc. 5. Rozmieszczenie na zachodnim Podolu *Lampetia rufa* Mg. — kółka czarne, *Lampetia crymeensis* Param. — kółka jasne i *Lampetia ruficornis* Mg. — trójkąty.

linie Krętopotoki koło Mariówki, *Mallota tricolor* Loew. na Czartowskiej Skale i wreszcie *Pachybrachys tessellatus* Ol., *Longitarsus minusculus* Foudr., *Aphthona placida* Kutsch., *Col-*

letes inexpectatus Nosk., *Andrena taraxaci* Gir., *Andrena paucisquama* Nosk., *Nomada trispinosa* Schmiedkn., *Aporus pollux* Kohl., *Lanipetia equestris* F., *Lanipetia crymeensis* Pařam. i *Myopa variegata* Mg. na Chomcu i w najbliższym jego otoczeniu, jako na najbardziej na zachód wysuniętych stanowiskach, mających jeszcze związek z Podolem. Z okolic dalej na zachód leżących albo nie są znane już żadne stanowiska tych gatunków, albo dopiero bardzo odległe. I tak *Andrena gallica* jest znana dopiero z Opatowa Kieleckiego i Ojcowa pod Krakowem, *Harpalus obscurus* ze Śląska na zachód od linii Wrocław—Olawa, *Nomada italica* z Brandenburgii, podczas gdy dla większości pozostałych gatunków najbliższe ku zachodowi stanowiska leżą dopiero na Morawach, w Czechach lub w Niemczech środkowych. Dla *Helicella instabilis* i *Lanipetia crymeensis* nie są znane żadne stanowiska z obszarów na zachód od Lwowa.

Prawie wszystkie wspomniane powyżej stanowiska fauny kserotermofilnej w okolicach Lwowa ucierpiały znacznie w czasie wojny. Najsilniejszym dewastacjom uległy Czartowska Skala i Chomic. Na Chomcu, w związku z całkowitym wyniszczeniem roślinności krzewiastej na południowej stronie, wyginęły pewne gatunki roślinnych monofagów. W ostatnich latach nie obserwowałem już tam *Andrena fulvida* Schck., gatunku z rodziny pszczołowatych, zbierającego pyłek na *Rhamnus frangula*, ani jego pasożyta *Nomada opaca* Alf. Z rzędu tęgopokrywych (*Coleoptera*) ustąpił prawdopodobnie *Harpalus obscurus* F., jako monofag dębu.

IV. Skreślenia z fauny zachodniego Podola.

Z fauny zachodniego Podola należy skreślić gatunek *Stenopogon elongatus* Mg. (*Diptera*, *Asilidae*). Gatunek był podany przez Nowickiego. W zbiorach Muzeum Kijowskiej Ak. Nauk we Lwowie (b. Muzeum im. Dzieduszyckich) znajduje się tylko jeden okaz tak oznaczony, zebrany w Skale nad Zbruczem. Okaz ten należy do gatunku *Stenopogon sabaudus* F. ssp. *fulvulus* Pall. Ponieważ nie ma żadnych innych dowodowych

okazów *Stenopogon elongatus* podolskiej proveniencji, trzeba przyjąć, że gatunek ten jedynie na skutek mylnego oznaczenia został zaliczony w skład fauny zachodniego Podola.

SUMMARY

The paper represents a supplement to the book entitled „Outline of the zoogeography of the Polish Podolia“ published by R. Kuntze and J. Noskiewicz in 1938. The additions are restrained to *Hymenoptera* and *Diptera*, and pertain only to the species of a Pontic and Ponto-Mediterranean type of distribution. 51 species were discussed in all; among them three species are quite new, and twenty species are new for the fauna of Podolia. One of the new species, *Dioxys Kuntzei* is dedicated to the memory of Roman Kuntze, a distinguished research worker and an exquisite student of the fauna of the western Podolia, murdered by Germans in Warsaw in August 1944.

SKĄPOSZCZETY WODNE ZEBRANE W OKOLICACH KRAKOWA W R. 1942

(*Oligochaeta limicola* found in the neighbourhood of Kraków
in the year 1942).

Napisał

HENRYK SZARSKI

Wstęp.

W r. 1942, dzięki uprzejmości p. doc. dr K. Starmacha, mogłem pracować w Zakładzie Ichtiobiologii i Rybactwa U. J., gdzie otrzymałem miejsce do pracy i mikroskop, za co Mu na tym miejscu gorąco dziękuję. Skorzystałem z tej sposobności, by oznaczać *Oligochaeta limicola* najbliższej okolicy Krakowa. Podczas obserwacji zwracałem uwagę na zmiany zachodzące w składzie ilościowym fauny skąposzczetów wodnych w różnych porach roku. Zagadnienia te wydawały mi się interesujące, gdyż mimo dość obszernej literatury odnoszącej się do rozmieszczenia skąposzczetów w Polsce i do ekologii tych zwierząt, będącej w większej części dziełem A. M o s z y Ń s k i e g o, występowanie skąposzczetów w Małopolsce zachodniej nie było jeszcze przedmiotem badań, a ekologia skąposzczetów wodnych jest znacznie mniej znana od ekologii skąposzczetów lądowych.

Większość badanych próbek pochodziła z dwóch stawów Rybackiej Stacji Doświadczalnej U. J., a mianowicie „Halszki” i „Jaremy”. Materiał pobierano regularnie w dwutygodniowych odstępach od 1. V. 1942 do 31. X. 1942. Na każdą próbkę składało się ok. 0,5 litra mułu dennego i ok. 0,5 litra wody z roślinami z pobraża stawu. Próbkę te umieszczano w pracowni od-

dzielnie w akwariach wypełnionych wodą wodociągową i przeglądano pod lupą binokularną i mikroskopem.

Ilość przeglądniętych materiałów innego pochodzenia była ograniczona.

Robaki oznaczano na świeżo, nieutrwalone, przy pomocy klucza układu H. Ude, zawartego w dziele: „Die Tierwelt Deutschlands“ T. 15, Jena 1929.

Lista napotkanych gatunków.

Aeolosomatidae:

Aeolosoma quaternarium Ehrenberg

Naididae:

Chaetogaster diaphanus (Gruithuisen)

Chaetogaster diastrophus (Gruithuisen)

Slavina appendiculata (Udekem)

Ophidonais serpentina (Müller)

Dero sp.

Stylaria lacustris (L.)

Paranais naidina (Bretscher)

Pristina palustris Schuster

Nais variabilis Piguet

Nais communis Piguet

Nais elinguis Müller

Nais pardalis Piguet

Nais obtusa (Gervais)

Nais pseudoobtusa Piguet

Enchytraeidae:

Fridericia sp.

Henlea dicksoni (Eisen)

Enchytraeoides sphagnetorum (Vejdovský)

Tubificidae:

Limnodrilus udekemianus Claparède

Limnodrilus hoffmeisteri Claparède

Limnodrilus claparèdeanus Ratzel

Tubifex tubifex (Müller)

*Lumbriculidae:**Lumbriculus variegatus* (Müller)*Phreoryctidae:**Phreoryctes gordioides* (G. L. Hartmann)*Lumbricidae:**Eiseniella tetraedra* (Savigny)

Charakterystyka występowania poszczególnych gatunków.

Aeolosoma quaternarium Ehrenberg. Kilka razy napotkano w próbkach roślin z „Jaremy“ pojedyncze okazy bezpłciowe tego gatunku.

Chaetogaster diaphanus (Gruithuisen). Gatunek ten jest w stawach mydlnickich bardzo pospolity. Żyje na roślinach wodnych. Na wiosnę i w lecie odnajdywano wyłącznie okazy bezpłciowe, w październiku zaś gatunek ten wszedł w okres rozmnażania płciowego.

Chaetogaster diastrophus (Gruithuisen). Gatunek ten trafia się niekiedy w pojedynczych okazach na roślinach pochodzących ze stawów.

Slavina appendiculata (Udekem). Jeden bezpłciowy okaz tego gatunku znaleziono na roślinach z „Halszki“.

Ophidonais serpentina (Müller). Jest to gatunek w Mydlnikach ogromnie pospolity. Niejednokrotnie występuje masowo, tak że może stanowić ważny składnik pożywienia ryb. Żyje na roślinach podwodnych. Okazy bezpłciowe występowały przez cały okres badań, jedynie zaś w pierwszej połowie czerwca trafiały się osobniki dojrzałe płciowo stanowiąc niekiedy większość ogólnej ilości robaków tego gatunku.

Dero sp. Znaleziono tylko jeden uszkodzony okaz należący do tego rodzaju. Nie dało się go dokładniej oznaczyć.

Stylaria lacustris (L.). Na wiosnę i w początku lata robak ten zupełnie w Mydlnikach nie występował. Pierwsze okazy napotkano dn. 7. VIII. W ciągu sierpnia gatunek ten szybko zyskał na liczebności i we wrześniu mógł stanowić już ważny

składnik pożywienia ryb. W końcu września pokazały się u niektórych osobników pierwsze zawiązki organów rozrodczych. W październiku wszystkie okazy były dojrzałe płciowo.

Paranais naidina (Bretscher). Małe to zwierzątko występuje masowo w piasku pobranym z dna Wisły, ze środka nurtu, pod Krakowem.

Pristina palustris Schuster. Pojedyncze okazy tego skąposzczeta odnaleziono w stawach mydlnickich we wrześniu.

Nais variabilis Piguet. Robak ten jest prawdopodobnie najpospolitszym ze wszystkich skąposzczetów występujących w Mydlnikach. Pojawiał się w równych mniej więcej ilościach przez cały czas prowadzenia obserwacji. Dojrzałe płciowo okazy pojawiły się w pierwszych dniach czerwca, w pozostałych obserwacjach widziano zawsze okazy bezpłciowe.

Nais communis Piguet. Gatunek ten jest nieco mniej pospolity od poprzedniego. Okres dojrzałości płciowej wypadł również na początek czerwca.

Nais elinguis Müller. Osobniki tego gatunku odnaleziono na roślinach wodnych pokrywających zburzoną tamę na rzece Wildze w Swoszowicach.

Nais pardalis Piguet. We wrześniu znaleziono na roślinach ze stawów mydlnickich parę osobników tego gatunku.

Nais obtusa (Gervais). W końcu lata i w jesieni jest ten gatunek w stawach mydlnickich dość pospolity. W październiku prawie wszystkie okazy były dojrzałe płciowo.

Nais pseudoobtusa Piguet. W ciągu całego roku napotyka się w Mydlnikach nieliczne okazy tego gatunku. W jesieni trafiają się osobniki dojrzałe płciowo.

Enchytraeidae. Wszystkie znalezione gatunki tej rodziny występowały w jednym lub kilku egzemplarzach w próbkach mułu pochodzących ze środka lata.

Limnodrilus udekemianus Claparède. Skąposzczeta tego odnaleziono raz na tamie Wilgi w Swoszowicach, drugi raz w opasce wiślanej, gdzie występował na drugim miejscu co do liczebności, po *Tubifex tubifex*, a przed *Limnodrilus hoffmeisteri*.

Limnodrilus hoffmeisteri Claparède. W próbkach mułu ze stawów mydlńskich z pierwszej połowy maja znajdowały się liczne dojrzałe płciowo osobniki tego gatunku. W ciągu lata zwierzęta seksualne zniknęły, natomiast pojawiły się dość licznie młode, bezpłciowe, a wskutek tego nieoznaczalne gatunkowo osobniki rodzaju *Limnodrilus*. Mimo swej dużej liczebności nie mogły odgrywać roli w pożywieniu ryb z powodu swych małych rozmiarów. Rzadko kiedy bowiem osiągały rozmiary Stylarii. W faunie opasek wiślanych zajmował ten gatunek zwykle pierwsze miejsce co do liczebności występując zawsze, także i w lecie, w dużych ilościach okazów dojrzałych płciowo.

Limnodrilus claparèdeanus Ratzel. W końcu maja w próbkach mułu z dna stawowego z Mydlnik gatunek ten występował bardzo licznie, czasem tworząc prawie całość substancji zwierzęcej mułu. Wszystkie osobniki były dojrzałe płciowo. W lecie brak okazów dojrzałych. W opaskach wiślanych liczebność tego gatunku ustępuje wyraźnie *L. hoffmeisteri*. Okazy dojrzałe występują tutaj w ciągu całego lata.

Jest faktem godnym podkreślenia, że okazy *L. hoffmeisteri* i *L. claparèdeanus* ze stawów mydlńskich ustępują bardzo rozmiarami ciała osobnikom z opasek wiślanych, nawet w okresie dojrzałości płciowej.

Tubifex tubifex (Müller). W Mydlnikach odnaleziono tego robaka tylko jeden raz w mule dennym. Jest zaś bardzo liczny w opaskach wiślanych stanowiąc czasem połowę całej ilości zwierząt żyjących w mule, zaś w kałużach w Swoszowicach i Bronowicach jest niekiedy jedynym zwierzęciem dna. Okazy dojrzałe płciowo spotykano przez cały okres badań.

Lumbriculus variegatus (Müller). W roślinach pochodzących ze stawków mydlńskich napotymano ten gatunek prawie stale, choć w niewielkiej ilości osobników. Okazów dojrzałych płciowo nie odnaleziono. Kilka razy natrafiono na zwierzęta, w których jamie ciała znajdowały się cysticerkoidy jakiegoś gatunku tasiemca.

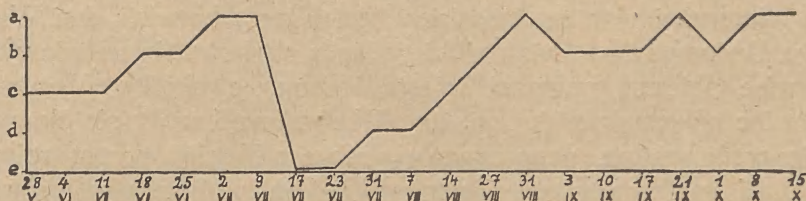
Phreoryctes gordioides (G. L. Hartmann). W lutym 1941 roku oddano mi do oznaczenia jeden okaz tego gatunku, złowiony w studni na Woli Justowskiej.

Eiseniella tetraedra (Savigny). Pojedyncze okazy tego gatunku trafiają się czasem w strefie przybrzeżnej stawów mydlニックich.

Z powyższego zestawienia wynika, że ani jeden z odnalezionych koło Krakowa okazów nie jest nowością w faunie krajowej.

Charakterystyka środowisk.

Mimo nie stosowania metod ścisłych, polegających na waznieniu lub liczeniu osobników, a oparcia się jedynie na ocenie subiektywnej, pewne zjawiska w zakresie liczebności były tak charakterystyczne, że zasługują na omówienie.



Wykres 1. Liczebność skąposzczetów w stawkach mydlニックich. e—b. mało, d—mało, c—średnio, b—dużo, a—b. dużo.

Graph. 1. Quantity of Oligochaeta in fish ponds. e—very few, d—few, c—moderate quantity, b—many, a—very many.

Gatunkami, które odgrywają największą rolę w stawach mydlニックich, są: *Ophidonais serpentina*, *Chaetogaster diaphanus*, *Nais variabilis*, *Stylaria lacustris*, *Limnodrilus variegatus* i *Limnodrilus hoffmeisteri*. Dwa pierwsze gatunki, na początku obserwacji niezbyt liczne, w ciągu czerwca i w pierwszej połowie lipca dochodzą do ogromnej ilości osobników, po czym w drugiej połowie lipca ilość ich gwałtownie spada. Ich zanik jest równoległy do zmniejszenia się ilości larw muchówek. Już w połowie sierpnia następuje ponowny tłumny pojaw *Ophidonais*, do którego wkrótce dołącza się coraz to liczniejsza *Stylaria*, tak że w końcu sierpnia wskutek wyraźnego jeszcze braku larw muchówek i jętek, skąposzczety stanowią więcej niż połowę fauny dna i pobraża stawu.

Możemy więc zaobserwować dwa maksima liczebności i jedno minimum. Ponieważ stawy, których faunę badano, były obsadzone rybami, można sądzić, że stoi to w związku z żerowaniem tych zwierząt. W czasie letniego okresu lotu muchówek ryby prawdopodobnie silniej niż w innych okresach roku tępią skaposzczety, co odbija się wyraźnie na liczebności tych ostatnich.

Muł z opasek wiślanych jest zamieszkały przez skaposzczety z rodzajów *Tubifex* i *Limnodrilus* ogromnie licznie. Ilość zwierząt w danej objętości mułu jest nieporównanie większa niż w odpowiedniej ilości z dna któregośkolwiek ze stawów. Nie da się tutaj zauważyć żadnej cykliczności występowania ani też cyklu seksualnego.

Interesującym środowiskiem jest jeszcze piasek z dna Wiśły. Badano tylko dwie próbki, jedną z okolicy ujścia Rudawy, a więc pobraną powyżej miasta, i drugą z okolicy Mogiły, a więc pobraną poniżej miasta. W obu znajdowały się okazy *Paranais naidina*, przy czym w próbce z Mogiły wprost roiło się od tych zwierząt. Zasługuje to na podkreślenie, gdyż *P. naidina* uchodzi w literaturze za formę rzadką, występującą w bardzo niewielkiej ilości osobników. Widocznie woda wiślana poniżej miasta stanowi specjalnie sprzyjające środowisko dla tego zwierzęcia.

SUMMARY

The author studied the *Oligochaeta limicola* in the nearest vicinity of Kraków. He found 25 species namely: *Aeolosoma quarternarium* Ehrenberg, *Chaetogaster diaphanus* (Gruithuisen), *Chaetogaster diastrophus* (Gruithuisen), *Slavina appendiculata* (Udekem), *Ophidonais serpentina* (Müller), *Dero* sp., *Stylaria lacustris* (L.), *Paranais naidina* (Bretschler), *Pristira palustris* Schuster, *Nais variabilis* Piguet, *Nais communis* Piguet, *Nais elinguis* Müller, *Nais pardalis* Piguet, *Nais obtusa* (Gervais), *Nais pseudoobtusa* Piguet, *Fridericia* sp., *Henlea dicksoni* (Eisen), *Enchytraeoides sphagnetorum* (Vejdovský), *Limnodrilus udekemianus* Claparède, *Limnodrilus hoffmeisteri*

Ciaparède, *Limnodrilus claparèdeanus* Ratzel, *Tubifex tubifex* (Müller), *Lumbriculus variegatus* (Müller), *Phreoryctes gordioides* (G. L. Hartmann) and *Eiseniella tetraedra* (Savigny). They are all known from other places in Poland.

The fauna of Oligochaeta of two fish ponds of the Fishery-Station of the Jagellonian University in Mydlniki has been investigated quantitatively. Two maxima, in the end of the spring and in the autumn, and a minimum in the middle of the summer were observed.

LITERATURA

1. Golański J.: Przyczynek do znajomości skąposzczetów wodnych (Oligochaeta limicola) Galicji. Księga pami. ku czci prof. Nusbauma-Hilarowicza. Lwów 1911.

2. — Tymczasowe wyniki badań nad fauną skąposzczetów wodnych (Oligochaeta limicola) Galicji. Kosmos, T. 36, 1911.

3. Kowalewski M.: Materiały do fauny polskich skąposzczetów wodnych (Oligochaeta aquatica). Spraw. Kom. Fizyograf. T. 45, 1911 i T. 48, 1914.

4. Lundbeck J.: Ergebnisse der quantitativem Untersuchungen der Bodentierwelt norddeutscher Seen. Zitschr. f. Fischerei Bd. 24, 1929.

5. Minkiewicz S.: Przegląd fauny jezior tatrzańskich. Spraw. Kom. Fizyograf. T. 48, 1914.

6. Moszyński A.: Contribution à l'étude de la faune des Oligochètes aquatiques (Oligochaeta limicola) de la Grande Pologne. Bull. Soc. Amis. d. Sc. Poznań, No. 1, 1925.

7. — Materiały do fauny skąposzczetów wodnych (Oligochaeta limicola) W. Ks. Poznańskiego. Prace Kom. Mat.-Przyr. Twa Przyj. Nauk. Poznań. Ser. A, T. II, 1925.

8. — Notatka o faunie dennej skąposzczetów (Oligochaeta) Jeziora Wigierskiego. Arch. Hydrobiol. i Ryb. T. I, 1926.

9. — Skąposzczety (Oligochaeta) parku narodowego Puszczy Białowieskiej. Spraw. Kom. Fizyograf. P. A. U., T. 62, 1927.

10. — Materiały do fauny skąposzczetów lądowych (Oligochaeta terricola) Poznańskiego. Spraw. Kom. Fizyograf. P. A. U., T. 62, 1927.

11. — Z biologii dżdżownic (Lumbricidae). Kosmos, T. 53, 1928.

12. — Wpływ warunków ekologicznych na występowanie wazonkowców (Enchytraeidae). Kosmos, T. 53, 1928.

13. — Répartition quantitative des *Enchytraeidae* dans les différents milieux. Ann. Mus. Zool. Polon. T. IX, 1930.

14. — Przyczynek do fauny skąposzczetów wodnych (*Oligochaeta aquatica*) Polesia. Arch. Hydrobiol. i Ryb. T. V, 1930.

15. — Skąposzczety (*Oligochaeta*) zatoki puckiej. Arch. Hydrobiol. i Ryb., T. VI, 1932.

16. — Skąposzczety (*Oligochaeta*) miasta Poznania. Kosmos A. T. 57. 1933.

17. — Skąposzczety Pomorza. Prace Kom. Mat.-Przyr. Twa Przyj. Nauk. Poznań. Ser. B. T. VII, 1934.

18. — Niektóre dane o ilościowym rozmieszczeniu skąposzczetów (*Oligochaeta*) jezior wigierskich. Arch. Hydrobiol. i Ryb. T. IX, 1935.

19. — et J. U r b a ń s k i.: Étude sur la faune des serres de Poznań (Pologne). Bull. Biolog. France-Belgique, T. 66, 1932.

20. — N u s b a u m J. Studja nad fauną skąposzczetów (*Oligochaeta*) krajowych. Pam. Fizyograf. T. 11, 1891.

21. — Sprawozdanie z poszukiwań nad fauną robaków dokonanych w lecie w r. 1893. Spraw. Kom. Fizyograf. T. 30, 1895.

22. O j a k A.: Przyczynek do fauny skąposzczetów lądowych okolic Hrubieszowa w lubelskim. Spraw. Kom. Fizyograf. P. A. U., T. 63, 1928.

23. P o i n t n e r H.: Ueber *Oligochaeten*befunde der Lunzer-Seen. Arch. f. Hydrobiol. Bd. X, 1915.

24. R z ó s k a J.: Bemerkungen über die quantitativen Erfassung der Litoralfauna. Verh. Intern. Ver. f. Limnologie. Stuttgart 1931.

25. — Ueber die Oekologie der Bodenfauna im Seelitoral. Arch. Hydrobiol. i Ryb. T. X, 1936.

26. U d e H.: *Oligochaeta*. Tierwelt Deutschlands. Teil 15. Jena 1929.

27. W o l f W., Ueber die Bodenfauna der Moldau im Gebiete vom Prag im Jahreszyklus. *Oligochaeta*. Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. 20, 1928.

NOWE DLA FAUNY POLSKI MUCHÓWKI I BŁONKÓWKI SZKODNIKI OWOCÓW I NASION DRZEW I KRZEWÓW

(*New for the Polish fauna Diptera and Hymenoptera, destructive
insects of fruits and seeds of trees and bushes*).

Napisał

STANISŁAW KAPUŚCIŃSKI

(Instytut Badawczy Leśnictwa)

Zajmując się owocożernymi i nasionożernymi członkono-
gami drzew i krzewów, spotkałem na terenie Polski też gatunki
dotychczas nie podawane. Gatunki te w stadium owada dosko-
nałego, jedno otrzymałem z hodowli, inne łapałem w terenie.
Jako nowe dla fauny krajowej okazały się następujące:

DIPTERA. Itonididae. (Cecidomyiidae).

1. *CRANEIOBIA LAWSONIANAE* de Maij. ♂♂ ♀♀ —
Naczynnica cyprysikowa.

Przez Stację Oceny Nasion Instytutu Badawczego Lasów
Państwowych w Warszawie otrzymałem z końcem marca 1936 r.
nasiona *Chamaecyparis Lawsoniana* Parlatores, pochodzące
z Państwowego Nadleśnictwa Zielonka, Dyrekcji Lasów Pań-
stwowych w Poznaniu. Nasiona zebrano w jesieni 1935 r. z drzew
rosnących na dwu kwaterach stykających się z dwu stron z la-
sem sosnowo-dębowym. Wśród nasion zdrowych były też na-
siona uszkodzone z larwami, które już po kilku dniach prze-
poczwarczyły się, a w połowie kwietnia dały owady doskonałe,
samce i samiczki.

Gatunek ten został w tym samym roku opisany przez pro-
fesora de Maijere (7), który otrzymał go z nasion *Chamae-*

cyparis Lawsoniana Parlato re, zebranych w Holandii. Ponieważ roślina ta jest pochodzenia północno-amerykańskiego, zwróciłem się do znanego specjalisty tej rodziny w Ameryce Dr. Felta, od którego otrzymałem odpowiedź, że nie są mu znane żadne szkodniki z tej rośliny. Należy przypuścić, że zachodzi tu wypadek analogiczny jak z *Megastigmus spermotrophus* Wachtl z nasion *Pseudotsuga taxifolia* Britton (*P. Douglasii* Carr.) opisanym w Europie środkowej przed odnalezieniem go w ojczyźnie w Ameryce północnej.

2. *KALTENBACHIA STROBI* Winn. ♂♂ ♀♀ — *Kaltenbachia szyszkowa*.

Synonimy: *Cecidomyia strobi* Winn., *Perrisia strobi* Winn. u Rossa-Hedického (10), *Kaltenbachella strobi* Winn.

Larwa tego gatunku tworzy w łusce nasiennej Świerka pospolitego (*Picea excelsa* Link.) obszerną u podstawy rozszerzoną komorę, zwężającą się ku przodowi i kończącą się otworem na zewnętrznej stronie łuski. W tej komorze korosła larwa przedzie biały buteleczkowaty oprzęd. Owady doskonałe wychodzą z wiosną.

Występowanie tego gatunku stwierdziłem w następujących miejscach: w Nadleśnictwie Państwowym Brasław (Wileńszczyzna) w czerwcu 1939 r. wyhodowałem samce i samice z zebranych na ziemi szyszek, bardzo licznie opanowanych przez *K. strobi* Winn.

W Warszawie w Miejskich Szkołkach Drzew Parkowych przy ul. Rakowieckiej z opadłych szyszek wyhodowałem owady doskonałe na wiosnę roku 1942, 1943 i 1944.

Na Mazowszu, w okolicy Warszawy, w Otrębusach i Podkowie Leśnej Wschodniej w lesie Młochowskim, jak również w Ujeździe Mazowieckim pow. Tomaszów Mazowiecki, występuje ten gatunek dość licznie. Z szyszek zerwanych z drzewa w Ujeździe przy końcu grudnia 1943 roku owady doskonałe w hodowli wyszły już w lutym 1944 roku.

Oprzędy z larwami w szyszkach stwierdziłem w następujących miejscach:

W Muszynie (Beskid Sądecki) w drzewostanie świerkowym na grzbiecie Zamkowej Góry 2. V. 1945 w opadłych szyszkach.

Na Śląsku w lasach miasta Lublińca podległych Państwowemu Nadleśnictwu Czarny Las 24. V. 1945 w partii drzewostanu świerkowego również w opadłych szyszkach.

Trypetidae.

3. *PHAGOCARPUS PERMUNDUS* Harr. ♂♂ ♀♀ — Dziwota głogowianka.

Synonim: *Anomoea antica* Wied.

Gatunek ten znany jest mi z Warszawy, z Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu J.P. przy Al. Ujazdowskich i z Miejskich Szkółek Drzew Parkowych przy ul. Rakowieckiej. W Ogrodzie Botanicznym występuje on licznie na różnych gatunkach Irgi (*Cotoneaster*) tak krajowych jak i obcych, powodując jesienią na niektórych masowe opadanie dojrzałych owoców, uszkodzonych przez larwy. Owady doskonałe, samice i samce, złapałem w obu miejscach przy końcu lipca 1943 r. W następnym roku po zamknięciu Ogrodu Botanicznego dla Polaków złapałem owady doskonałe w tym samym czasie w Miejskich Szkółkach przy ul. Rakowieckiej.

W Nawojowej pow. Nowy Sącz, w parku pałacowym 23. IV. 1945 zebrałem z krzaka Irgi (*Cotoneaster* sp.) owoce zeszłoroczne z otworami wyjściowymi larw.

4. *ZONOSEMA ALTERNATA* Fall. ♂♂ ♀♀ — Zapaska różana.

Owady doskonałe wyhodowałem z wiosną 1944 r. z larw, które wyszły jesienią ubiegłego roku z dojrzałych owocni, nierzadko z *Rosa canina* L. i *R. rugosa* Thum., a bardzo licznie z *R. rubrifolia* Vill. zebranych z żywopłotu Miejskich Szkółek Drzew Parkowych w Warszawie przy ul. Rakowieckiej.

Okazy obu gatunków z rodziny Trypetidae złożyłem poza własnym zbiorem też w Muzeum Zoologicznym w Warszawie i w Muzeum Przyrodniczym we Lwowie.

HYMENOPTERA. Tenthredinidae.

5. *AMAURONEMATUS AEGER* K. ♀ — Szydlik słabowiec.

W Morach pod Warszawą w „rezerwacie“ Ogrodniczej Stacji Doświadczalnej znalazłem 15. V. 1943 larwę żerującą w ♀ kotce *Salix cinerea* L. Przy końcu maja larwa zrobiła poza kotką tęgi oprzęd barwy ciemno-brunatnej, z którego po wygryzieniu okrągłego otworu na wierzchołku wyszła błonkówka z wiosną następnego roku.

Tak samo żerującą i wyglądającą larwę zebrałem w Państwowym Nadleśnictwie Brasław Dyrekcji Wileńskiej w połowie czerwca 1939.

6. *HOPLOCAMPA BREVIS* Kl. ♀ — Owocnica gruszkowa.

W czasie okupacji dodatkowym moim zajęciem zarobkowym było sadownictwo, które umożliwiało mi też obserwowanie szkodników drzew owocowych. W Warszawie w ogrodach na Mokotowie i na Woli znajdowałem z wiosną opadłe zawiązki gruszek (*Pirus communis* L. var. *hort.*) opuszczone przez larwy. Dopiero w roku 1944 na wiosnę z początkiem kwitnienia, kiedy na drzewie było tylko na dolnych gałęziach kilka otwartych kwiatów, w jednym z nich w godzinach południowych schwytałem siedzącą wśród pręcików samicę. Drzewo to odwiedzałem aż do opadnięcia płatków, ale więcej osobników nie spotkałem.

Obserwację utrudnioną miałem tym, że dostępne były mi tylko dolne gałęzie, a z każdym dniem coraz wyżej i coraz więcej otwierało się kwiatów. W okresie późniejszym pod tą gruszą leżało wiele opadłych zawiązków charakterystycznie uszkodzonych przez larwy.

W roczniku Ochrony Roślin gatunek ten podany był przez Minkiewicza (8) tylko na podstawie opadłych owoców.

7. *HOPLOCAMPA RUTILICORNIS* Kl. ♂♂ ♀♀ — Owocnica tarninowa.

Niedaleko Służewa pod Warszawą, poniżej fortu, znajduje się niewielka kwatera zwana „remizą“ zarosła tarniną (*Prunus*

spinosa L.) i pojedynczymi krzakami głogu (*Crataegus monogyna* Jacq) i tawułą (*Spirea salicifolia* L.), gdzie z zaczynającej kwitnąć tarniny strząsałem w 1944 kilka samców i samic tego gatunku, siedzących w kwiatach. Remiza ta znajduje się w otwartym polu, a w bliższym sąsiedztwie nie ma żadnych śliw czy innych pestkowych. W tym samym miejscu znalazłem w kwiatach tarniny samice i samce *Hoplocampa flava* L.

Chalcididae.

8. *MEGASTIGMUS ACULEATUS* Sw. ♂ ♀ ♀ — Znamionek różany. Synonim: *Megastigmus collaris* Boh.

Bleskotkę tę wyhodowałem z nasion wielu gatunków róż (*Rosa*) zebranych w Warszawie w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu J.P. i w Miejskich Szkołkach Drzew Parkowych, jak również z dziko rosnących w dalszej okolicy Warszawy. Gatunek ten występował wszędzie licznie. Otrzymałem go z *Rosa canina* L., *R. canina* v. *inermis*, *R. cinnamomea* L., *R. glauca* Vill., *R. glutinosa* Sibth-Sm., *R. Jundzillii* Bess., *R. rubrifolia* Vill., *R. rugosa* Thunb., *R. spinosissima* L.

Liczenie wyległy się samice, samce natomiast pojawiły się pojedynczo na kilka dni przed samicami. Jeden samiec wypadł na około 100 samic. W Ogrodzie Botanicznym obserwowałem samicę składającą jajo w lecie, kiedy wyrosłe owoce były jeszcze barwy zielonej. Hodowle prowadziłem przez lata 1942, 1943 i 1944, i każdego roku po wyjściu owadów doskonałych przekrawywałem nasiona bez otworów nie znajdując larw. Wynika więc, że gatunek ten ma generację 1-roczną.

9. *MEGASTIGMUS BREVICAUDIS* Ratz. ♀ ♀ — Znamionek jarzębinowy.

Wyhodowałem same tylko samice z nasion owoców Jarzębiny zwyczajnej (*Sorbus aucuparia* L.), zebranych w Warszawie w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu J. P. przy Al. Ujazdowskich i w Miejskich Szkołkach Drzew Parkowych przy ul. Rakowieckiej, dalej w okolicy Warszawy, w Natolinie, Komo-

rowie i Otrębusach. Wszędzie występuje ten gatunek dość licznie. Owoce o nasionach wyjedzonych przez larwy mają zawsze z boku małą czarną kropkę na wzniesieniu i opadają na ziemię od połowy sierpnia do końca września, tak że w zimie za pokarm ptakom służą wiszące na drzewie owoce zdrowe. Błonkówka z owocu wygryza się w obrębie zaznaczającego się dna kwiatowego. W hodowli owady doskonale wylęgały się z wiosną następnego roku po zebraniu owoców lub po dwu latach.

10. *MEGASTIGMUS SPERMOTROPHUS* Wachtl ♂ ♀ Znamionek daglezwjowy.

Samce i samice tego gatunku wyhodowałem z nasion Daglezji zielonej (*Pseudotsuga taxifolia* Britton var. *viridis* Asch. - Graebn.¹⁾ = *P. Douglasii* Carr.), zebranych w Krynicy w parku głównym pod szczytem góry parkowej, na wysokości 630 m n. p. m., na stoku północno-zachodnim, gdzie znajdują się 16-letnie owocujące żagajniki daglezwjowe, założone na dawnych pastwiskach.

W dniu 26. IV. 1945 roku zerwałem szyszki, z których na słońcu wyluszczyłem nasiona. W czasie krajania nasion 27. IV. 1945 spotkałem poczwarkę, zaś w dniu następnym 28. IV. 1945 z jednego nasienia wyleciało imago. Z nasion trzymanyh w hodowli w dniu 12. V. 1945 r. wyszły dwa samce i jedna samica.

Parkiem zdrojowym w Krynicy od szeregu lat opiekuje się prof. dr. Edward Chodzicki, od którego uzyskałem następujące informacje: Daglezja zielona została wprowadzona do parku w Krynicy w 1897 roku w ilości kilku sztuk. Z drzew tych zebrane w 1930 r. nasiona miały w swym wnętrzu larwy *Megastigmus*. Następnie w roku 1911 wysiano w szkółce nasiona Daglezji zielonej, szarej i niebieskiej, otrzymując kilkadziesiąt sadzonek. W roku 1929 sprowadził prof. Chodzicki nasiona Daglezji zielonej z jej ojczyzny ze Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej ze stanu Washington oraz z Kanady z Brytyjskiej Kolumbii. Nasiona badane zawierały larwy *Megastigmus*. Wysiane pod szczytem góry parkowej dały żagajniki,

¹⁾ Oznaczył Prof. Dr E. Chodzicki, za co jeszcze raz dziękuję.

z których nasion wyhodowałem obecnie Znamionka dagleżjowego.

11. *MEGASTIGMUS SEITNERI* Hoffm. ♀ — Znamionek modrzewiowy.

Samicę wyhodowałem w 1937 r. z nasion Modrzewia polskiego (*Larix polonica* R a c.), pochodzących z Gorlic, a otrzymanych od kolegi M. Baranieckiego. Bleskotkę tę oznaczył znany specjalista tej rodziny Inż. Światosław Nowicki. Larwa wyjada wewnątrz nasienia, a owad doskonały wygryza się na zewnątrz z wiosną następnego roku małym okrągłym otworkiem, umieszczonym z boku, bliżej wierzchołka.

W nasionach Modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill. = *L. europaea* DC.), pochodzących z Nadleśnictwa Łochów (60 km na pñ.-wschód od Warszawy), znalazłem larwę tego gatunku. Szyszki zebrane zostały przez kolegę Z. Śmiechowskiego w jesieni 1943 roku.

12. *SYNTOMASPIS DRUPARUM* Boh. ♂ ♀ ♀ — Ucieńcik nasieńczyk.

W Warszawie i okolicy występuje ten gatunek bardzo licznie. Okres pojawu owadów doskonałych jest krótki. Z hodowli otrzymałem go z owoców opadłych już w końcu lipca.

W Miejskich Szkołkach Drzew Parkowych w Warszawie przy ul. Rakowieckiej schwytałem wiele samic z początkiem lipca 1943 i 1944 w momencie składania jaj w nasiona zielonych owoców Głogu jednoszyjkowego (*Crataegus monogyna* Jacq.). Larwy spotkałem w opadłych owocach *Crataegus monogyna* Jacq. i *C. altaica* L ge.

W Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu J. P. w Warszawie znalazłem opadłe owoce *Sorbus aria* x *aucuparia* z nasionami zajętymi przez larwy.

W okolicach Warszawy w Natolinie w opadłych owocach Jabłoni leśnej (*Malus silvestris* Mill.) 25. VII. 1943 znalazłem w zbrunatniałych nasionach larwy, z których otrzymałem w roku następnym samice bardzo małych rozmiarów. Zaś we wsi Strzeniówka koło Otrębus pow. Błońskiego zebrałem 1. VIII. 1943 r. opadłe gruszki (*Pirus communis* L.) t. zw. ulegalki z la-

rwami, z których samice dużych rozmiarów wylęgły się z wiosną 1944 r. przegryzając się przez zaschnięty miąższ owocu.

W zbiorze miałem od Inż. Światosława Nowickiego ♂ i ♀ wyhodowane z nasion Gruszy (*Pirus communis* L.), zebranych w Państwowym Nadleśnictwie Susk Dyrekcji Lasów Państwowych w Łucku.

13. *TORYMUS AZUREUS* Boh. ♂ ♀ ♀ — Raniszek lazurowy.

Gatunek ten wyhodowałem z łusek nasiennych Świerka pospolitego (*Picea excelsa* Link.), z komór larwy *Kaltenbachia strobi* Winn., której on jest pasożytem.

Stwierdziłem go w następujących miejscowościach: w Nadleśnictwie Państwowym Brasław (Wileńszczyzna) w szyszkach opadłych zebranych na ziemi, z których wylęgły się w czerwcu 1939 roku. Na Mazowszu, w okolicy Warszawy w Otrębusach i Podkowie Leśnej Wschodniej w lesie Młochowskim, jak również w Ujeździe Mazowieckim pow. Tomaszów Mazowiecki, gdzie stopień zakażenia był bardzo wysoki a owady doskonałe z szyszek zebranych przy końcu grudnia 1943 r. wylęgły się już w lutym 1944.

SUMMARY

Studying the frugivorous and granivorous Arthropoda of trees and shrubs the author either raised from seeds or caught in the examined territories the following species of Diptera and Hymenoptera new for the Polish fauna:

Diptera: *Craneiobia lawsonianae* de Maij. ♂♂ ♀♀ Itonididae = Cecidomyidae raised from disfigured seeds of *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl. tora; *Kaltenbachia strobi* Winn. ♂♂ ♀♀ (Itonididae) raised from cones of *Picea excelsa* Link; *Phagocarpus permundus* Harr. ♂♂ ♀♀ (Trypetidae) adult caught on different species of *Cotoneaster*; *Zonosema alternata* Fall ♂♂ ♀♀ (Trypetidae) raised from the fruit of *Rosa canina* L., *R. rugosa* Thub. and *R. rubrifolia* Vill.

Hymenoptera: Tenthredinidae: *Amauronematus aeger* Kn. ♀ raised. The larvae damage the female catkins of *Salix cinerea* L.; *Hoplocampa brevis* Kl. ♀ in the blossom of *Pirus communis* L.; *Hoplocampa rutilicornis* Kl. ♂♂ ♀♀ in the blossoms of *Prunus spinosa* L.; Chalcididae: *Megastigmus aculeatus* Swed. ♂♀♀ raised from seeds of *Rosa*; *Megastigmus brevicaudis* Ratz. ♀♀ raised from seeds of the fallen fruits of *Sorbus aucuparia* L.; *Megastigmus spermotrophus* Wachtl ♂♀ raised from seeds of *Pseudotsuga taxifolia* Britton var. *viridis* Asch.-Graebn.; *Megastigmus seitneri* Hffmr. ♀ raised from the seed of *Larix polonica* Rac.; *Syntomaspis druparum* Boh. ♂♀♀ adult raised from seeds of *Crataegus monogyna* Jacq., *Malus silvestris* Mill., *Pirus communis* L., larvae in the seeds of *Crataegus monogyna* Jacq., *C. altaica* Lge., *Malus silvestris* Mill., *Pirus communis* L. and *Sorbus aria* x *aucuparia*; *Torymus azureus* Bhn. ♂♀♀ raised from the seed husks of *Picea excelsa* Link damaged by *Kaltenbachia* (*Perrisia*) *strobi* Winn., as its parasite.

LITERATURA

1. Brischke-Zaddach 1862—1885: Beobachtungen über die Arten der Blatt- und Holzwespen.
2. Escherich K., 1939: Die phytophagen *Megastigmus*-Arten (*Chalcididae*) als Zerstörer von Nadelhozsamen. — Zeitschrift f. angew. Entomol. Bd. 25. S. 363—380. Berlin.
3. Escherich K., 1942: Die Forstinsekten Mitteleuropas. Berlin. Bd. V.
4. Hendel F.: Trypetidae. W dziele Lindner E.: Die Fliegen der paläarktischen Region. Nr. 49. Stuttgart.
5. Kinel J., Krasucki A. i Noskiewicz J., 1927: Owady krajowe. Część I. Lwów-Warszawa-Kraków. Zakład im. Ossolińskich.
6. Konow Fr., 1895: Analytische und kritische Bearbeitung der Gattung *Amauronematus* Knw. — Term. Füzetek. Vol. XVIII. p. 166—187. Budapest.
7. De Meijere I. C. H., 1936: Ueber *Craneiobia lawsonianae* de Meij., eine Gallmücke aus den Früchten von *Chamaecyparis lawsoniana* (*Dipt. Itonididae*) — Tijdschr. Ent., 78 pp. 129—133, 8 figs. Amsterdam.

8. Minkiewicz St., 1937: Szkodniki sadów obserwowane w Polsce w r. 1934. Rocznik Ochrony Roślin T. III, Z. 3. str. 56. Warszawa.

9. Rodzianko WN., 1907: Commentatio de Torymidis, quarum larvae in seminibus Pomacearum vitam agunt. Bull. Scienc. Nat. Moscou.

10. Ross H. u. Hedicke H., 1927: Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas. Auflage II. Jena.

11. Trägårdh Ivar, 1916—1917: Undersökningar över gran och tallkottarnas skadeinsekter. (Investigations into the insects injurious to the spruce and pine cones). Meddel. Stat. Skogsförsöksanstalt 13—14, p. 1141—1204, Vol. II.

12. Wachtl F. A., 1884: Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise von *Megastigmus collaris* Boh. — Wien, entom. Ztg. 3, Wien.

From the Section of Forest

Protection Forest Research

Institute of Poland.

Kraków, Al. Mickiewicza 25.

SSAKI OWADOŻERNE I GRYZONIE GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

(*Insectivora* and *Rodentia* from Góry Świętokrzyskie)

Napisał

JAN SOKOŁOWSKI

WSTĘP

Podczas mego przymusowego pobytu w Zagnańsku pod Kielcami w latach od marca 1940 r. do kwietnia 1945 r. zbierałem obok szarańczaków i motyli również drobne ssaki (oprócz nietoperzy). Okazy chwytalem przeważnie w łapki sprężynowe, jakie powszechnie są w użyciu do tępienia myszy domowych. Jako przynętę zakładałem skórkę od wędzonej słoniny lub skórkę chleba. Poza tym przynoszono mi okazy przypadkiem ubite przy kopaniu ziemi, grabieniu ściółki w lesie lub też odebrane kotowi domowemu. Niestety prawie całodzienne zajęcie w biurze pozwalało mi na zajmowanie się zbieraniem tylko dorywczo i na zbadanie terenu nie dalej jak w promieniu 10 km dokoła Zagnańska.

Charakterystyka badanego terenu

Osiedle przemysłu drzewnego Zagnańsk położone jest 12 km na północ od Kielc w pasmie Gór Świętokrzyskich. Teren moich badań leży średnio 350 m ponad poziomem morza, przy czym najniższe położenie w dolinie rzeczki Bobrzy wynosi 300 m a najwyższe na Górze Borowej i Górze Rybno 411 m. Teren pokrywają w 90% lasy jodłowe a tylko na północ od Zagnań-

ska, wzdłuż rzeczki Bobrzy, znajdują się pola, tworzące niewielki wyłom wśród rozległych lasów, porastających prawie całe Góry Świętokrzyskie. Wszędzie znać, że pola są świeże i że niedawno jeszcze szumiała tu puszcza.

Cienka warstwa ziemi uprawnej jest produktem próchnicy leśnej i zwietrzałego piaskowca czerwonego pochodzenia triasowego. Stąd wybitnie czerwona barwa gleby, bogatej w rudę żelazną i mnóstwo płaskich okruchów czerwonego piaskowca, leżących na powierzchni. W głębokości pół metra, a miejscami już na samej powierzchni, znajduje się lita skała piaskowca. Woda deszczowa, nie mogąc wsiąkać głębiej jak tylko do tej litej skały, tworzy mnóstwo źródeł, a teren jest prawie wszędzie silnie podmokły, nawet na dość stromych zboczach gór. Ta bagnistość gruntu nawet na wysoko położonych zboczach jest cechą charakterystyczną Gór Świętokrzyskich. Teren jest zatem mokry i zimny, śnieg na wiosnę trzyma się długo, a roślinność rozwija się o cały miesiąc później niż w Warszawie. Skutkiem zimnej gleby jak również skutkiem dość nagłego wywyższenia, jakie tworzą Góry Świętokrzyskie względem niżu Polski, klimat Zagnańska jest zimniejszy niż należałoby oczekiwać, sądząc z niewielkiej wysokości ponad poziom morza i z położenia geograficznego. W roku 1940 już 28 października spadł śnieg na 20 cm grubości, a w latach 1941 i 1943 padał ostatni śnieg jeszcze 17 maja.

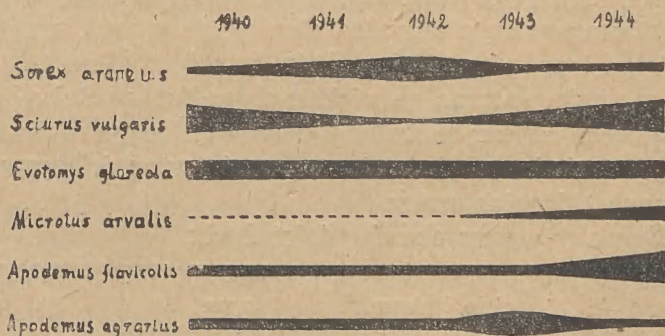
Skład fauny drobnych ssaków

Krótkie lato, wilgoć i niewielka głębokość gleby, utrudniająca kopanie nor w ziemi, są niewątpliwie przyczyną niewielkiej liczby gatunków gryzoni, spotykanych w tych okolicach. Gatunki obszarów otwartych, lubiące ziemię sypką i wygrzaną, albo nie występują tutaj wcale, albo tylko w bardzo małej liczebności. Tym należy tłumaczyć, że chomik jest w okolicy Zagnańska zwierzęciem nieznanym, że orzesznicy mimo specjalnych poszukiwań nie znalazłem, a polnik zwyczajny, tak pospolity na niżu, jest tutaj dość rzadki i nigdy nie występuje masowo. Nie znalazłem również ani jednego

zebiełka i karczownika, a dzikiego królika sam nie widziałem. Wydaje mi się, że nawet dla myszy badyłarki, która na niżu Polski lubi torfowe łąki, jest tutaj zbyt zimno. Fauna gryzoni w terenie badanym przeze mnie jest zatem dość uboga. Natomiast gatunki leśne, a zwłaszcza lubiące las podmokły i torfiasty, stanowczo dominują. Do najliczniej występujących należy nornica ruda i mysz wielkooka leśna, z owadożernych — ryjówka aksamitna.

Jeden tylko gatunek: rzęsorek mniejszy, który według wszelkiego prawdopodobieństwa jest formą górską, występuje tutaj jako na właściwym mu terenie. Rozmieszczenie rzęsorka mniejszego jest dotąd zbyt mało poznane, wobec czego trudno powiedzieć, czy występuje on w okolicy Zagnańska dlatego, że teren ten jest górzysty, czy też o występowaniu jego na okolicznym niżu dotąd nic nie wiadomo jedynie z braku obserwacji, a do niedawna w ogóle nie odróżniano rzęsorka mniejszego (*Neomys milleri*) od szeroko rozpowszechnionego rzęsorka rzeczka (*Neomys fodiens*).

Stan liczebny poszczególnych gatunków wahał się dość znacznie. Podczas gdy w jednym roku pewien gatunek był bardzo liczny, inny stawał się rzadszy. Zaobserwowane przeze mnie zmiany zilustruje najlepiej rysunek graficzny.



Rys. 1. Grubość czarnych linii oznacza zmiany w ilościowym występowaniu sześciu gatunków w latach od 1940 do 1944.

The thickness of the dark lines shows us variations which could be observed according to the number of six species observed in the years 1940—44.

Trudno uzasadnić zależności zmian liczebnościowych poszczególnych gatunków od zmian klimatu, np. mniej lub więcej mokrego lata, ostrej zimy itp. Raczej należy przyjąć, że decydują o tym jakieś inne, bliżej jeszcze nie znane czynniki. Możliwe też, że istnieje pewna periodyczność, którą jednakże wykazać mogłyby tylko długoletnie obserwacje. Pięcioletnie badania absolutnie nie wystarczają do wyjaśnienia tych zjawisk.

CZEŚĆ SYSTEMATYCZNA

INSECTIVORA

1. Kret (*Talpa europaea* L.).

Wszędzie na łąkach i polach pospolity. Ponieważ w zimie cienka warstwa gleby zamarza aż do twardej skały piaskowcowej, kret nie może kryć się w głąb ziemi i wychodzi na wierzch, kopiąc chodniki w śniegu. Obfity śnieg, leżący zazwyczaj od listopada do kwietnia, daje mu dostateczne schronienie i teren polowań.

Okazy kreta z Gór Świętokrzyskich nie różnią się niczym od kretów z niżu polskiego.

2. Ryjówka aksamitna (*Sorex araneus* L.).

Należy do najpospoliciej występujących ssaków. Wszędzie w lasach i po zaroślach. Chwyta się tak łatwo i często w łapki z przynętą z kawałka słoniny, że wprost przeszkadza w połowie innych gatunków. Nadzwyczaj ruchliwa tak w lecie jak i w zimie podczas największych mrozów i śniegów.

Wierzch ciała u osobników dorosłych ciemno brązowy lub czarny, u młodszych jaśniejszy, wpada w popielatawy. Spód u jednych i drugich szary.

Wymiary w mm okazów dojrzałych:

	ciało i głowa	ogon	stopa
♂	68	35	12
♂	67	38	11
♂	70	39	12
♂	65	38	10

	głowa i ciało	ogon	stopa
♂	51	36	10
♂	65	40	13
♀	67	31	10
♀	76	33	8
♀	65	35	11
♀	64	37	12
♀	62	39	11

3. Rzęsorek mniejszy (*Neomys milleri* Mottaz).

W potoku Ostroszyc widziałem kilkakrotnie pływające rzęsorki, z których dwa udało mi się złapać dn. 1.VI i 4.VI.1944 w siatkę na ryby. Były to samice z doskonale rozwiniętymi gruczołami mlecznymi. Niewątpliwie miały o tej porze młode i konieczność produkowania mleka zmuszała je do intensywnego odżywiania się i uwijania na powierzchni wody nawet w jasny dzień. O innej porze roku bowiem nigdy rzęsorków nie obserwowałem.

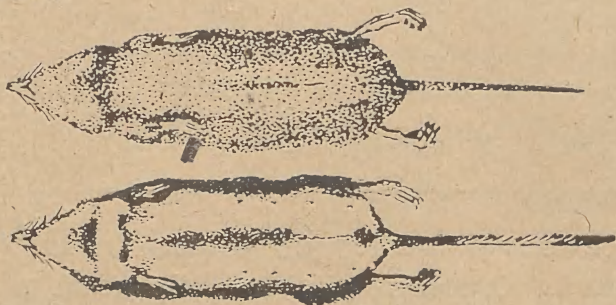
Wymiary w mm:

	głowa i ciało	ogon	stopa
1) ♀	80	55	18
2) ♀	83	40	18

Wierzch ciała u obydwóch samic czarny z połyskiem. Spód u samicy nr. 1 biały z czarnymi plamami na podgardlu, pomiędzy przednimi nogami i wzdłuż brzucha; u samicy nr. 2 szary z niewyraźną ciemną plamą na podgardlu i wzdłuż środka brzucha.

Obydwa okazy mają wszystkie cechy charakteryzujące gatunek *milleri*, a więc: niewielkie wymiary ciała: 80 — 83 mm, ciemny kolor grzbietu, proste siekacze dolne, otwór gruczołu łzowego położony ponad granicą górnego zęba trzonowego pierwszego z zębem trzonowym drugim, 5 par sutków. Tylko

jedna cecha, mianowicie obecność szczecinek na nogach i ogonie wskazywałyby na inny gatunek t. j. rzęsorek rzeczek (*Neomys fodiens*).



Rys. 2. Rzęsorek mniejszy; na dole samica nr 1, na górze samica nr. 2. Obydwie od spodu.

Two females of *Neomys milleri* Mottaz seen from below,

W „Faunie słodkowodnej Polski“ podaje R. Kuntze, że jedną z zasadniczych różnic między gatunkiem *Neomys milleri* a gatunkiem *Neomys fodiens* jest obecność szczecinek naokoło nóg i grzbień szczecinek na ogonie u *fodiens*, a zupełna nieobecność tych szczecinek u *milleri*. Szczecinki służą do powiększenia „wiosła“ do pływania i mają być wskaźnikiem lepszego przystosowania się *N. fodiens* do życia wodnego w porównaniu z *N. milleri*. Obydwie samice *N. milleri*, które złapałem, mają jednak doskonale rozwinięte rzędy szczecinek dookoła łapek tak tylnych jak i przednich, a na ogonie zajmują one u samicy nr. 1 połowę, u samicy nr. 2 około jednej trzeciej przestrzeni, mierząc od zakończenia ogona.

W. Skuratowicz¹⁾ stwierdził na okazach z Zamojszczyzny, że szczecinki na nogach i ogonie u *Neomys fodiens* nie zawsze są obecne: widoczne są tylko u okazów młodszych, a u okazów starych zupełnie się wycierają. Należy przypuszczać, że u *Neomys milleri* jest tak samo. Jeżeli zatem uważano dotąd, że *Neomys milleri* nie powinien mieć szczecinek ani na nogach

¹⁾ Cytuję na podstawie wiadomości udzielonych mi uprzejmie przez W. Skuratowicza.

ani na ogonie, to do tego błędnego wniosku doszli badacze chyba tylko dlatego, że znane dotąd okazy *N. milleri* były zawsze osobnikami bardzo starymi, u których szczecinki już się wytarły.

Dotychczas stwierdzono gatunek *N. milleri* w Polsce w następujących okolicach: w Puszczy Białowiejskiej przez Ogneva, w okolicy Krzemieńca przez Pidopliczkę, w okolicy Pieniak nad górnym Seretem przez Kuntzego i w okolicy Niańkowa w powiecie nowogrodzkim przez tegoż autora.

4. Jeż wschodni (*Erinaceus roumanicus* Barret).

Okazy, jakie badani, należały wszystkie na podstawie budowy pierwszego przedtrzonowego zęba górnego i stosunku kości nosowych do kości szczęki górnej do gatunku *E. roumanicus*.

Jeż występuje w Górach Świętokrzyskich niezbyt licznie. Ze względu na późną wiosnę budzi się dopiero w połowie maja, a w sen zimowy zapada już z początkiem października.

Według Niezabitowskiego „dochodzi w Polsce na wschód do Wielkopolski. Poza tym znany z Górnego Śląska i Czech północnych, Rumunii, Węgier“. Jeża zachodniego *E. europaeus* L. w Górach Świętokrzyskich nie znalazłem. Według Niezabitowskiego występuje jeż zachodni w Polsce zachodniej, ale dotąd nie stwierdzono jak daleko sięga na wschód.

RODENTIA

5. Królik dziki (*Oryctolagus cuniculus* L.).

W Górach Świętokrzyskich należy obecnie dziki królik do zwierząt rzadkich. Sam przez całe 5 lat nie spotkałem ani jednego i nor króliczych nie widziałem. Zapewniano mnie jednak, że na terenie tartaku w Zagnańsku występuje i że przed wojną był częsty. Należy przypuszczać że podmokła i zimna gleba tych okolic oraz obfite opady śnieżne nie sprzyjają temu zwierzęciu, wymagającemu terenu bardziej piaszczystego, suchego i cieplejszego. Nawet hodowla królika domowego w tych oko-

licach daje bardzo słabe wyniki, gdyż zwierzęta giną masowo na motylicę wątrobową.

6. Zając szarak (*Lepus europaeus* Pallas).

Wszędzie w lasach i na polach, ale niezbyt liczny; tępiony przez wałęsające się psy i chwyтany o każdej porze roku w przeróżne sidła, zakładane przez chłopów. Wprawdzie nie mierzyłem ubitych przez Niemców okazów, lecz wydawały mi się większe niż okazy z Poznańskiego. Zgadzałoby to się z teorią Reichmanna, który twierdzi, że im bardziej jakiś gatunek oddala się od centrum swego pierwotnego zasięgu, tym staje się mniejszy.

7. Popielica (*Glis glis* L.).

Otrzymałem tylko jeden młody okaz tego gatunku z okolicy Borowej Góry na północ od Zagnańska. Przypadkiem złapał go chłop grabiąc ściółkę dn. 3.IX.43. Młoda popielica była wówczas wielkości myszy domowej.

8. Nornica ruda (*Evotomys glareolus* Schreber).

W lesie na całym terenie najpospolitsze zwierzę ssące. Wchodzi również do piwnic z kartoflami. Przez cały rok bardzo łatwo daje się chwytac na przynętę z kawałka słoniny. W żołądku znajdowałem zawsze zielone części roślinne, zwłaszcza pochodzące z liści i łodyg borówki (*Vaccinium myrtillus*). Przez pół roku trzymałem w niewoli młody okaz, który łatwo się oswoił zupełnie jak młoda wiewiórka.

Kolor na wierzchu ciała mniej lub więcej rudy, niezależnie od pory roku. Przez analogię z sarną lub wiewiórką możnaby się spodziewać, że w lecie będzie nornica bardziej ruda niż w zimie, tymczasem okazy łapane przeze mnie są najbardziej rude w lutym i marcu, w czerwcu są nieco mniej rude a najmniej rude i najbardziej ciemne w tonie są w lipcu, sierpniu i październiku. Spód ciała mniej lub więcej jasno szary, również niezależnie od pory roku.

Trzy samice miały wysoko rozwinięte zarodki i to: 5 zarodków dn. 27.VI.; 4 zarodki 7.VII., 5 zarodków 5.IX.

	Głowa i ciało	Ogon	Stopa
♂	100	40	15
♂	90	40	14
♂	97	35	16
♀	101	42	17
♀	95	40	15
♀	86	41	16
♀	95	38	17
♀	90	40	17
♀	98	49	16

9. Polnik bury (*Microtus agrestis* L.).

Otrzymałem tylko jeden okaz tego gatunku, odebrany kotowi domowemu w Zagnańsku dn. 14.VI.44. Wierzch ciała czarno brązowy skutkiem zmieszania włosów brązowych z czarnymi; spód szary. Wymiary: ciało i głowa 125 mm, ogon 27 mm, stopa 23 mm. Według Lubicz-Niezabitowskiego stwierdzono dotychczas ten gatunek w Głębokiej koło Felsztyna na Podkarpaciu, w Strzałkowie, względnie Podhorcach koło Stryja, w Tatrach na Zawracie i w okolicy Czarnohory.

10. Polnik zwyczajny (*Microtus arvalis* Pallas).

Gatunek ten, choć na niżu Polski pojawia się tak licznie, że co kilka lat jest plagą rolnictwa, występuje w Górach Świętokrzyskich dość rzadko. Niewątpliwie małe przestrzenie pól uprawnych w porównaniu z olbrzymimi obszarami lasów, jak również podmokła i kamienista gleba są tego przyczyną. Po ciężkiej i śnieżnej zimie w r. 1940 nie mogłem mimo poszukiwań znaleźć nawet śladu polnika zwyczajnego. Dopiero w r. 1941 złapałem przypadkiem jeden okaz na skraju lasu. Nieco liczniej pojawił się polnik w jesieni 1944 na polach położonych tuż przy słynnym dębie „Bartku“, lecz i tym razem bynajmniej nie wystąpił w rozmiarach plagi.

Kolor taki sam jak u osobników na niżu Polski: z górnej strony brązowo-szary, z dolnej popielaty.

Wymiary prawdopodobnie niezupełnie wyrosniętych osobników w mm:

	Ciało i głowa	Ogon	Stopa
♂	106	28	16
♀	87	25	13
?	81	21	16
?	85	25	16
?	85	25	17
?	84	21	15

1. Piżmak amerykański (*Fiber zibethicus* Holl.).

We wszystkich stawkach utworzonych choćby na najmniejszych potokach jest piżmak w Górach Świętokrzyskich począwszy od r. 1941 zjawiskiem pospolitym. Pierwszy raz poznałem go 7.III.41, gdy robotnicy zabili jeden okaz pod deskami na tartaku w Zagnańsku, sądząc, że to zwykły szczur. Lud wówczas zupełnie jeszcze nie znał tego przybysza. Od tej pory dochodziły mnie zewsząd coraz liczniej wiadomości o tym wielkim „szczurze wodnym“. W następnym roku były piżmaki już tak liczne nad stawkiem w Zagnańsku, że młode i stare można było obserwować w biały dzień. W rok później t. j. 1943 dowiedzieli się Niemcy o „nowej zwierzynie“ i poczęli na wszystkich stawkach okolicznych urządzać polowania. Skutkiem polowań stały się piżmaki płochliwsze i już nie dały się tak łatwo za dnia obserwować, jak w roku poprzednim. Mimo strzelania piżmaków, nie ubywało ich; dopiero gdy podczas suszy w sierpniu r. 1944 woda w stawku zagnańskim opadła, piżmaki z tego miejsca wyniosły się i nie wróciły aż do wiosny 1945 r.

W gazetach z Generalnego Gubernatorstwa ukazywały się często artykuły o pladze piżmaków, które nazywano wielkimi szkodnikami w rybołóstwie. Wiadomo, że większość obserwatorów uważa piżmaka za zwierzę wyłącznie roślinożerne i że sprawa odżywiania się dotąd nie jest definitywnie rozstrzygnięta. W stawku w Zagnańsku jeszcze przed pojawieniem się piżmaków była karpiarnia. Pomimo bardzo znacznej ilości piżmaków na małej przestrzeni, karpie utrzymały się nadal, a nawet świetnie prosperowały, i nikt nie zauważył szczer-

ków zjedzonych ryb ani też pokaleczonych karpí, które bezwarunkowo byłyby widoczne, gdyby piżmaki naprawdę żywiły się rybami. Na podstawie czteroletnich obserwacji — a mieszkaniu tuż nad stawkiem — przekonałem się, że piżmak w Zagnańsku był zwierzęciem wyłącznie roślinożernym. Nie przesadza to jednak sprawy, gdyż nie wiadomo, czy gdzieś indziej nie nabrał nowych właściwości. Bardzo często mogłem obserwować piżmaki przy zjadaniu roślin; niekiedy wracały do nory z całym pękiem traw w zębach.

Wiosenne wędrówki piżmaków można było doskonale stwierdzić w ten sposób, że w marcu i kwietniu zaraz po puszczaniu lodów zabijano piżmaki na całym terenie np. przy torach kolejowych, na placach tartacznych i t. p. Wtenczas też najłatwiej można było zdobyć okazy na skórę lub do sparowania czaszki. O innej porze roku spotykano piżmaki jedynie nad wodami.

Wydaje mi się, że nie zdobyłem ani jednego okazu zupełnie wyrosniętego. Z tych, jakie miałem sposobność zmierzyć, dwa największe posiadały następujące wymiary w cm:

	ciało i głowa	ogon
♂	29	22
♀	29,0	22,5

12. Mysz wielkooka leśna (*Apodemus flavicollis* Melchior).

Bardzo pospolita w lasach; w jesieni i zimie wchodzi do piwnic i stajen, gdzie żywi się ziarnem zbóż.

Żółta obroża na podgardlu tylko u dwóch osobników tworzy zwartą całość, a u 32 badanych osobników jest po obydwu stronach przerwana białym polem, wobec czego w pośrodku gardła oddziela się okrągła żółta plamka. Wierzch ciała mniej lub więcej rudawy, spód czysto biały i ostro odgraniczony.

Żołądki zawsze były wypełnione mączką zbóż i nigdy nie znalazłem zielonej masy, pochodzącej z liści.

Wymiary ciała w mm:

	ciało i głowa	ogon	stopa
♂	103	98	25
♂	92	87	23
♂	98	95	23
♂	93	84	22
♂	95	95	23
♂	105	110	25
♂	98	80	24
♀	106	87	23
♀	95	90	23

13. Mysz wielkooka polna (*Apodemus sylvaticus* L.).

Gatunek daleko mniej liczny od poprzedniego. Między złapanymi okazami myszy wielkookiej leśnej znalazłem tylko dwa osobniki, które mogłem zdefiniować jako *Apodemus sylvaticus*.

Wierzch ciała znacznie ciemniejszy i bardziej szary niż u gatunku poprzedniego; brak żółtej obrożi na podgardlu.

U jednego osobnika żołądek wypełniony był mączką tartarki i szczątkami owadów. Sądzę że byłoby wskazane dokładne zbadanie składu pokarmowego tego gatunku na podstawie analiz treści żołądków wielkiej liczby okazów, pochodzących z różnych okolic. Zagadnienie to ma bowiem poważne znaczenie dla ustalenia stopnia ewentualnej szkodliwości myszy wielkookiej polnej, która dotychczas jest uważana za poważnego szkodnika.

Wymiary ciała w mm:

	ciało i głowa	ogon	stopa
♂	80	61	20
♂	80	65	20

14. Mysz polna (*Apodemus agrarius* Pallas).

Miejscami na skraju lasu występuje licznie, lecz na ogół o wiele mniej rozpowszechniona niż mysz wielkooka leśna. W łapki wchodziła na przynętę ze słoniny, a w żołądku znajdowałem mączkę owsianą i tatarczaną. W ubarwieniu nie zauważyłem żadnych różnic w porównaniu z okazami pochodzącymi z Poznańskiego.

Wymiary w mm:

	ciało i głowa	ogon	stopa
♂	83	63	20
♂	74	60	17
♀	85	61	18
♀	77	62	17

15. Szczur wędrowny (*Epimys norvegicus* Erxleben).

W budynkach gospodarczych wszędzie rozpowszechniony.

16. Mysz polska (*Mus spicilegus polonicus* Niezabitowski).

Od samego początku uderzyło mnie, że myszy domowe z Gór Świętokrzyskich są inne i spodem daleko jaśniejsze niż forma *Mus spicilegus polonicus*, którą znałem dotychczas z Poznańskiego. Chcąc mieć porównanie poprosiłem p. Wacława Skuratowicza o przesłanie kilku skórek ze Zwierzyńca pod Zamościem. Porównanie skórek z Zagnańska ze skórkami pochodzącymi ze Zwierzyńca jak również z Poznania wykazało, że rzeczywiście *Mus spicilegus polonicus* jest w Zagnańsku przeciętnie jaśniejsza niż w tamtych obydwu okolicach.

U okazów z Zagnańska wierzch ciała jest przeważnie popielatowo szary, rzadko rudawy i nieco jaśniejszy. Na 68 badanych okazów znalazłem tylko 4 tak samo ciemne, jak myszy ze Zwierzyńca i Poznania. Spód ciała jest u myszy z Zagnańska znacznie jaśniejszy, czasami zupełnie biały i zawsze bez

kremowo żółtej barwy, tak charakterystycznej dla formy *polonicus*. Znaczna różnica zachodzi w barwie nasady włosów. Po rozdmuchaniu futerka ujawnia się u myszy ze Zwierzyńca kolor bardzo ciemny, prawie czarny, podczas gdy u okazów z Gór Świętokrzyskich barwa ta jest daleko jaśniejsza, szara, a nigdy nie czarna.

Wymiary w mm:

	ciało i głowa	ogon	stopa
♀	90	80	18
♀	87	69	18
♀	85	75	16
♀	90	80	17
♀	86	67	17
♀	85	64	16
♀	85	61	15
♀	82	67	16
♀	87	69	16
♀	95	75	17
♀	85	70	15
♀	85	71	16
♀	93	72	16

17. Wiewiórka (*Sciurus vulgaris* L.).

Pospolita na całym obszarze Gór Świętokrzyskich. Występuje w różnych barwach. Najliczniejsze są okazy, które Niezabitowski w „Kluczu do oznaczania zwierząt ssących Polski” opisuje pod nazwą *Sciurus vulgaris fuscoater* Altum. Okaz tej formy, którego skórę posiadam (ubity dn. 30.XI.41) ma następujące barwy: Uszy, środek grzbietu i ogon intensywnie brązowe; głowa, boki ciała, przednie i tylne nogi na udach aż do pięt — ciemno szare; dłonie i stopy ciemno brązowe, prawie czarne; spód ciała czysto biały.

Nieco mniej licznie pojawia się *S. v. varius* Gmelin. W lecie całe ciało koloru jasno rudego, w zimie ze srebrzystym nalotem.

Tak samo liczne są okazy czarne, odpowiadające gatunkowi *Sciurus carpathicus* Pietruski.

Podział w sposób powyższy, mianowicie traktowanie dwóch pierwszych ubarwień: *fuscoater* i *varius* jako ras tego samego gatunku *Sciurus vulgaris*, a oddzielanie ubarwienia trzeciego jako odrębnego gatunku *Sciurus carpathicus*, wzbudza pewne wątpliwości.

Wszystkie typy ubarwienia mogą bowiem występować wśród młodych jednego gniazda. I tak w jednym gnieździe było na 5 młodych:

1 okaz jasno rudy = *Sciurus vulgaris varius*, 2 okazy ciemno rude z szarymi bokami = *S. v. fuscoater*, 2 okazy zupełnie czarne = *Sciurus carpathicus*.

W drugim gnieździe na 4 młode:

1 młode *S. v. varius*

2 „ *S. v. fuscoater*

1 „ *S. carpathicus*.

O ile zatem te trzy formy gdzieindziej występują oddzielnie, należy wysnuć następujące wnioski:

1) Są to trzy rasy geograficzne tego samego gatunku *Sciurus vulgaris*. Osobny gatunek *Sciurus carpathicus* nie istnieje, najwyżej tylko rasa *Sciurus vulgaris carpathicus*.

2) Na terenie Gór Świętokrzyskich spotykają się wszystkie trzy rasy; mieszają się z sobą, a ubarwienie dziedziczy się prawdopodobnie według zasad mendelizmu.

Młodą wiewiórkę rasy *carpathicus* trzymałem dłuższy czas w niewoli. Oswoila się szybko, lecz nie okazywała tej ufności, jaką odznaczają się wiewiórki rude, które trzymałem w Poznańskim. Zachowanie się jej odpowiadało opisowi Pietruskiego, który podaje, że „ta rasa jest nierównie dziksza i złośliwsza w niewoli, (choć na wolności się mniej bojaźliwa wydaje) jak czerwona“.²⁾

²⁾ Cytowane z Lubicz-Niezabitowskiego: „Klucz do oznaczania zwierząt ssących Polski“.

SUMMARY

The mountains Góry Świętokrzyskie are situated in central Poland and attain an altitude of 611 metres above sea-level. They are for the most part covered with woods and have a proportionally cold climate.

The author investigated thoroughly during the years 1940—45 the region of Zagnańsk concerning the life of little mammals. This region is situated in average at 350 metres.

The author found the following species:

1. *Talpa europaea* L., common.
2. *Sorex araneus* L., very common.
3. *Neomys milleri* Mottaz. A species in Poland till now little known. The author caught two females the 1.VI.44 and 4.VI.44 in a brook called Ostroszyc. After present literature there is a difference between *Neomys milleri* and *N. fodiens* also in the following respect: *N. milleri* has no bristles around the feet, whilst *N. fodiens* possesses them. Bot caught specimens however, have bristles excellently developed. It may be that only very old ones have no bristles having rubbed them off.
4. *Erinaceus roumanicus* Barret, common.
5. *Oryctolagus cuniculus* L., rare.
6. *Lepus europaeus* L., not very common.
7. *Glis glis* L., only one specimen.
8. *Evotomys glareolus* Schreber., very common.
9. *Microtus agrestis* L., only one specimen.
10. *Microtus arvalis* Pallas, not very common.
11. *Fiber zibethicus* Holl., since the year 1941 very common.
12. *Apodemus flavicollis* Melchior, very common.
13. *Apodemus sylvaticus* L., rare enough.
14. *Apodemus agrarius* Pallas, common.
15. *Epimys norvegicus* Erxleben, very common.
16. *Mus spicilegus polonicus* Niezabitowski, her colour is here more fair than in other regions of Poland.

17. *Sciurus vulgaris* L. In the same nest there were different young: red ones called *Sciurus vulgaris varius*, dark red with gray sides — *S. v. fuscoater*, entirely dark which are regarded as a different species — *Sciurus carpathicus*. It must therefore be supposed that in the Góry Świętokrzyskie the three geographical races meet each other. Moreover, the species *Sciurus carpathicus* must be suppressed and can only be recognized as a geographical race *Sciurus vulgaris carpathicus*.
18. *Sorex minutus* L., common.

SPIS LITERATURY

Literaturę o ssakach Polski zestawili w sposób wyczerpujący:

1. Edward Lubicz-Niezabitowski: „Klucz do oznaczania zwierząt ssących Polski“, Kraków 1933.
2. Roman Kunze: „Fauna słodkowodna Polski“, Warszawa 1935.
3. — „Krytyczny przegląd wiadomości o szkodliwych gryzoniach“, Warszawa 1937.
4. Wacław Skuratowicz w nieogłoszonej jeszcze pracy o „Ssakach Zamojszczyzny“.

UZUPEŁNIENIE

Po wydrukowaniu niniejszej pracy stwierdził W. Skuratowicz przeglądając moje zbiory, że trzy osobniki, które uważałem za młode ryjówki aksamitne (*Sorex araneus* L.) nie należą do tego gatunku, lecz są starymi okazami ryjówki malutkiej. Wykaz powiększa się zatem o jeden gatunek:

18. Ryjówka malutka (*Sorex minutus* L.).

Występuje na terenie Zagnańska dość licznie razem z ryjówką aksamitną.

Wymiary trzech osobników: ciało i głowa : 56,52,51 mm
ogon : 37,32,36 „
stopa : 11,10,11 „

ŚLUZOWCE PIENIN

(*Myxomycetes of Pieniny*)

Napisała

HELENA KRZEMIENIEWSKA

Pieniny właściwe położone między Czorsztynem a Szczawnicą stanowią wyodrębnioną grupę gór w pasmie skalic wapiennych, ciągnących się na północ Tatr od Zamków Orawskich do Spiszu. Szczyty ich prawie do 1000 m. nad poziom morza wysokie od południa w wielu miejscach tworzą nagie ściany, wznoszące się pionowo nad dolinami, od północy schodzą ku równinie przeważnie łagodnymi stokami pokrytymi lasem i polanami.

Bogata i swoista flora Pienin była przedmiotem szczegółowych badań,¹⁾ jednakże w zakres ich nie wchodziły śluzowce, pod tym więc względem teren ten pozostał nieznanym.

Poszukiwania śluzowców w lasach Pienin przeprowadzano w latach 1935—1939 w lipcu, w sierpniu i pierwszej połowie września. (4 — 20.VII.1935, 27.VIII — 7.IX.1936, 16.VII — 10. VIII. 1938, 15—26. VIII. 1939). Zbierano śluzowce w lasach jodłowo-bukowych na północnych stokach Pienin środkowych na terenie Parku Narodowego: w dolinie potoku Pienińskiego, na zboczach Pienińskich, pod górą Zamkową i na zboczach Trzech Koron, jednakże najdokładniej był przeszukiwany las Łupisko, leżący poza Parkiem Narodowym. Las ten również jodłowo-bukowy z domieszką świerka pokrywa wzgórze

¹⁾ Kulczyński St. Bull. de l'Acad. Pol. Sc. Cl. Math. et Nat. Ser. B. 1927.

wznoszące się do 659 m. nad poziom morza i opadające na północny zachód ku potokom: Krośnicy i Łonnemu. Pomimo, że stanowi on własność prywatną, zachowany jest w stanie prawie pierwotnym; duża ilość kłód powalonych drzew i starych pieńków sprawia, że przedstawia on bardzo dogodne siedlisko dla śluzowców, to też większość zebranych okazów pochodzi z tego terenu. Do poszukiwań wciągnięto jeszcze las bukowy t. zw. Zadąbrowie, leżący po prawej stronie Dunajca, a więc ściśle biorąc nie należący do Pienin właściwych.

Poszukiwania śluzowców w Pieninach nie zostały ukończone, gdyż czas ich ograniczał się do miesięcy letnich, zbiór więc nie obejmuje form owocujących jesienią. Wobec tego jednak, że nie mam nadziei, abym mogła pracę doprowadzić do końca, podaję spis śluzowców zebranych. Obejmuje on 60 gatunków, w tym dwa nowe dla terenów Polski: *Physarum penetrale* Rex i *Arcyria insignis* Kalchbr. et Cooke i jeden gatunek nowy *Diacheopsis pieninica* n. sp. (K r z e m).

PODKLASA EXOSPOREAE CERATIOMYXACEAE

1. *Ceratiomyxa fruticulosa* Macbr. VII, VIII, corocznie, wielokrotnie. Ł. GZ. pP.²⁾
2. *Ceratiomyxa porioides* Schroeter. VII, VIII, corocznie lecz znacznie rzadziej niż gatunek poprzedni. Ł.

PODKLASA ENDOSPOREAE PHYSARACEAE

3. *Physarum globuliferum* Pers. VII—IX, corocznie, wielokrotnie. Ł.
4. *Physarum citrinum* Schumacher. VII, VIII, czterokrotnie na silnie zmurszałym drewnie. Ł.

²⁾ Skróty; GZ — Góra Zamkowa. Ł — Łupisko, P — Pieninki. pP — Dolina potoku Pienińskiego, TK — Trzy Korony, Z — Zadąbrowie.

5. *Physarum psittacinum* Ditm. VII, VIII, pięciokrotnie na mchu i silnie zmurszałym drewnie. Ł.
6. *Physarum viride* Pers. dwukrotnie: VII 1938 i IX 1935, okazy o nielicznych zarodniach. Ł.
7. *Physarum aurantium* Pers. VII—IX, kilkakrotnie na silnie zmurszałym drewnie. Ł. W przeciwieństwie do *Ph. viride* wszystkie okazy o licznych zarodniach.
8. *Physarum penetrans* Rex. VII 1938, jeden okaz na korze jodłowej. Ł. Gatunek znany z różnych krajów Europy u nas nie był dotąd notowany.
9. *Physarum nutans* Pers. VII—IX, pospolity, Ł. pP, Z.
10. *Physarum virescens* Ditm. VII 1935 i 1938, dwa okazy: na mchu i zmurszałym drewnie, Ł.
11. *Fuligo septica* Gmelin. VII—IX, corocznie, wielokrotnie, Ł, pP, P, TK, Z. *Fuligo septica* Gmelin, var. *candida* R. E. Fries występuje rzadziej niż forma typowa. Raz we wrześniu 1936 spotkano odmianę *flava* Pers.
12. *Diderma spumaroides* Fries. VIII 1938, Z. na skoszonej polanie na gałązkach mchu.
13. *Diderma radiatum* Morgan. IX 1935, Ł. na korze świerka.

DIDYMIACEAE

14. *Lepidoderma tigrinum* Rost. IX 1936, GZ.

STEMONITACEAE

15. *Stemonitis fusca* Roth. VII — IX, corocznie, wielokrotnie, Ł, GZ, pP, Z. Obok formy o zarodnikach pokrytych siatką z brodawek spotkano okazy o siatce na zarodnikach złożonej z listewek, a także okazy, u których, obok brodawek występowały siabiej zaznaczone listewki, a więc formy pośrednie.
16. *Stemonitis hyperopta* Meylan. VII — IX, corocznie, wielokrotnie, zawsze na silnie zmurszałym drewnie. Ł. GZ, pP.
17. *Stemonitis pallida* Wingate VIII 1935, GZ, na drewnie pokrytym mchem.

18. *Stemonitis flavogenita* Jahn. VII 1938 i IX 1936, trzy okazy na korze i drewnie. Ł.
19. *Stemonitis ferruginea* Ehrenb. VII — IX, corocznie, wielokrotnie Ł, GZ, P, TK, Z.
20. *Stemonitis Smithii* Macbr. VII 1938 i IX 1935, dwa okazy, Ł, GZ.
21. *Comatricha nigra* Schroeter. IX 1936, liczne zarodnie na kłodzie jodłowej, pP.
22. *Comatricha typhoides* Rost. VII — IX, pospolita, zawsze na silnie zmurszałym drewnie, Ł, GZ, Z.
23. *Enerthenema papillatum* Rost VII—VIII, kilkakrotnie, Ł.
24. *Lamproderma arcyronema* Rost. VIII 1938, trzy okazy na silnie zmurszałym drewnie. Ł.
25. *Lamproderma columbinum* Rost. IX 1936, jeden okaz na drewnie jodłowym, GZ.
26. *Diacheopsis pieninica* n. sp. W sierpniu 1938 na skoszonej polanie w lesie bukowym t. zw. Zadąbrowiu znaleziono na suchych liściach cztery skupienia zarodni, z których największe zajmowało 16 mm² powierzchni. Skupienia złożone są z zarodni siedzących na wspólnej brunatnej leżni złożonej z błoniastych pasm. Zarodnie około 0.5 mm średnicy do 0.6 mm wysokie ułożone są ściśle obok siebie. Ściana zarodni połyskująca złocisto-brunatno, w górnej jej części przedstawia się jako błonka bardzo delikatna, prawie bezbarwna, w dolnej bardziej tęga, brunatna przy czym nie jest jednostajną lecz pokrywają ją bezbarwne plamki o ciemniejszych konturach okrągłe, wydłużone lub nieregularne. Podsady nie ma. Włósnia jest siatką wszechstronną (Netzwerk), złożoną z nitek bardzo ciemno-brunatnych rozgałęziających się przeważnie pod kątem silnie rozwartym. Jest ona lekko przyczepiona do ściany i dna zarodni znacznie jaśniejszymi, bardzo cienkimi końcami nitek, można ją wyjąć jako całość. Grubość nitek włósni jest bardzo róż-

na, zdarzają się miejscowe zgrubienia, a w dolnej części zarodni występują niekiedy szerokie błonkowe pasma, także węzły siatki są najczęściej mniej lub więcej rozszerzone. Masa zarodników prawie czarna, zarodniki 6 do 7 μ średnicy, jasno brunatno fioletowe o ciemnych drobnych brodawkach dosyć luźno rozłożonych.

Umieszczenie tego śluzowca w systemie nastrocza pewne trudności. Brak podsady, trwała ściana zarodni, włóśnia złożona z nitek silnie rozgałęzionych są to cechy zbliżające go do rodzaju *Diacheopsis* i *Lamprodermopsis* Meylana. Zabarwienie zarodników wskazuje, że jest on bliższy rodzajowi *Diacheopsis*, do niego też zaliczam go jako *D. pieninica*. Z rodzaju *Diacheopsis* znamy dotychczas tylko jeden gatunek *D. metallica* Meylan, od którego nowy śluzowiec różni się rozmiarami i kształtem zarodni, ciemną włóśnią, której nitki rozgałęziają się na całej długości tworząc spłot siatkowy i małymi zarodnikami.

- Diacheopsis pieninica* n. sp. Sporangiis gregariis sessilibus, 0,5 mm latis. Peridiis irregulariter rumpentibus, fusce micantibus, superne diaphanis. Columella nulla. Filamentis capillitii ramosis, anastomosantibus, saepe in angulis ramorum membranaceo dilatatis. Sporibus fusce violaceo coloratis, sparse papillois, 6-7 μ diam.
27. *Clastoderma Debaryanum* Blytt. IX 1936, jeden okaz na zmurszałej kłodzie jodłowej obok *Physarum aurantium* i *Licea minima*, Ł.
28. *Barbeyella minutissima* Meylan, VII 1935, dwa okazy: obok *Cribraria argillacea*, pP i obok *Stemonitis hyperopta*, Ł.

HETERODERMACEAE

29. *Lindbladia effusa* Rost. VII 1935, jeden okaz, Ł.
30. *Cribraria argillacea* Pers. VII — IX, corocznie, wielokrotnie, GZ, Ł, P, pP.

31. *Cribraria macrocarpa* Schrad. VII — VIII, corocznie, wielokrotnie, GZ, Ł, P, pP, TK.
32. *Cribraria vulgaris* Schrad. VII — IX, corocznie, wielokrotnie, GZ, P, Ł. Rzadziej niż forma typowa występuje *var. aurantiaca* Pers.
33. *Cribraria splendens* Pers. VII 1938, GZ, jeden okaz na silnie zmurszałym drewnie.
34. *Cribraria piriformis* Schrad. Jeden okaz Ł, natomiast *C. piriformis var. notabilis* Rex, zbierano corocznie, wielokrotnie, VII — IX. Ł, GZ, pP, TK.
35. *Cribraria microcarpa* Pers. VII 1938, na zbutwiałym pieniku przy drodze od TK do GZ.
36. *Cribraria purpurea* Schrad. Trzy stare okazy pochodzące z poprzedniego roku.
37. *Dictydium cancellatum* Macbr. VII — IX, corocznie, wielokrotnie, Ł, GZ, P, pP, obok formy typowej występowała odmiana *fuscum* Lister.

LICEACEAE

38. *Licea minima* Fr. IX 1935 i 1936, Ł, na kłodzie jodłowej obok *Clastoderma Debaryanum* i *Trichia decipiens*.
39. *Licea pusilla* Schrad. VII 1935, jeden okaz na kawałku drewna.

TUBULINACEAE

40. *Tubifera ferruginosa* Gmel. VII. — IX, pospolity, Ł, GZ, pP.

RETICULARIACEAE

41. *Dictydiaethalium plumbeum* Rost. IX 1935, na suchej jodle, Ł.

LYCOGALACEAE

42. *Lycogala epidendrum* Fries VII — IX, dosyć pospolita, lecz na ogół mało dorodna, przeważają skupienia

o nielicznych i drobnych zrosłozarodniach. (We wrześniu 1936 r. nie znaleziono ani jednego okazu.) Odmiany: *exiguum* Lister i *tessellatum* Lister znaleziono po jednym okazie w sierpniu 1938 r.

43. *Lycogala conicum* Pers. VII — IX, wielokrotnie, co-
rocznie, Ł. Ten rzadko notowany śluzowiec w drugiej
połowie lipca i pierwszej sierpnia w lesie Łupisko spo-
tyka się bardzo często, zawsze na silnie zbutwiałych
pieńkach. U nas podał go poraz pierwszy Jarocki
z puszczy Białowieskiej,³⁾ znalazła go także w oko-
licy Lwowa A. Nedeczky.⁴⁾

TRICHIACEAE

44. *Trichia favoginea* Pers. VII — IX, bardzo pospolity,
Ł, GZ, pP, Z.
45. *Trichia scabra* Rost, VII — IX, trzy okazy, Ł.
46. *Trichia varia* Pers. IX 1935 i 1936, kilka okazów na
silnie zmuśrzałym drewnie świerka i jodły, jeden na
drewnie buka.
47. *Trichia inconspicua* Rost. IX 1935, na korze pieńka
bukowego przy drodze na TK.
48. *Trichia decipiens* Macbr. VII — IX, pospolity, Ł, P,
pP, Z.
49. *Trychia botrytis* Pers. IX 1936, jeden okaz o nielicz-
nych zarodniach, Ł.
50. *Trichia floriformis* G. Lister. VIII — IX, trzy okazy, Ł.
51. *Hemitrichia Vesparium* Macbr. VII — IX, wielokrot-
nie, Ł, Z.
52. *Hemitrichia clavata* Rost. IX 1935 i 1936 po jednym
okazie Ł.
53. *Hemitrichia serpula* Rost. VII — IX, trzy okazy: P,
Ł, na korze kłody jodłowej, pod korą i na murszu pod
kłodą.

³⁾ Jarocki J. Acta Soc. Bot. Pol. II, 183. 1924.

⁴⁾ Praca jeszcze nie opublikowana.

ARCYRIACEAE

54. *Arcyria cinerea* Pers. VII — IX, b. pospolity, Ł.
55. *Arcyria pomiformis* Rost. VIII 1939, jeden okaz o nie-
licznych zarodniach, Ł.
56. *Arcyria denudata* Wettstein. VII — VIII, kilkakrotnie,
na korze i drewnie pieńków jodłowych i bukowych.
Ł, Z.
57. *Arcyria insignis* Kalchbr. et Cooke. VII 1935, jeden
okaz na zmurszałym pieńku jodłowym, Ł. Barwa za-
rodni jaskrawo różowa po kilku miesiącach przyćmi-
ła się, przeszła w brunatno-różową, przypominającą
A. incarnata. Włósnia trzymająca się silnie kieliszka
wskazuje jednak, że jest to *A. insignis*. Gatunek u nas
nienotowany.
58. *Arcyria incarnata* Pers. IX 1936, jeden okaz, Ł.
59. *Arcyria nutans* Grev. VII — IX, pospolity, Ł, P, TK.
60. *Perichaena corticalis* Rost. Wyrósł w pracowni na ko-
rze z pieńka bukowego stojącego obok drogi na Trzy
Korony.

Lwów, w czerwcu 1940.

S U M M A R Y

The list given includes Myxomycetes found in the Pie-
niny, a separate group of mountains, 1000 m above sea-level
which form a part of the range of limestone mountains stre-
tching north of the Tatra. On the south the bare walls of the
Pieniny tower perpendicularly over the valleys, on the north
their fir and beech — covered sides slope gently down to the
plains. Specimens were collected during a search extending
over the summer months — July to the middle of September
of 1935 — 1939. The number of species collected is 60, among
them some new ones discovered in Poland for the first
time as: *Physarum penetrale* R ex, *Arcyria insignis* Kalch.
et. Cooke, and a new species *Diacheopsis pieninica*.

Diacheopsis pienicica n. sp. Sporangia cylindrical, 0.5 mm diam., 0.6 mm high, crowded. Hypothallus of membranous brown strands. Sporangium wall persistent, membranous, shining, above nearly colourless, in lower part stouter, brown, spotted with almost colourless patches having dark outlines. Columella lacking. Capillitium of dark brown threads branching at wide angles and forming network connected by paler tips with peridium and the base of the sporangium. The threads of capillitium often with thickenings and in lower part sometimes large membranous strands. Node of net scarcely expanded. Spores 6—7 μ , violet-brown, warted, nearly black in mass.

The lack of columella, the persistent wall of the sporangium, the netlike capillitium are characteristics of the genera Meylan: *Diacheopsis* and *Lamprodermopsis*. The colouring of the spores indicates, however, a greater similarity to the genus *Diacheopsis* and, therefore, it has been included in it as *D. pienicica*. Of the genus *Diacheopsis* only one species is known, viz. *D. metallica* Meylan; the new slime-mold differs from it by the size and shape of its sporangium, by the smallness of the spores, and by its dark capillitium the threads of which, branching along their full length, form a spacious network.

PORYBLIN JEZIORNY (*ISOËTES LACUSTRIS* L.)
W JEZIORACH POŁUD. POLESIA.

(The new stations of *Isoëtes lacustris* L. in South Polesie).

Napisał

W. TYMRAKIEWICZ

Poryblin jeziorny dotychczas nie notowany na Polesiu żyje w jeziorze Zapрудy i w jeziorze wsi Woronki, między Styrcin i Stublą.

Jezioro Zapрудy, nieduże i bezodpływowe, leży na piaszczystej krawędzi zatorfionej doliny Sopaczowsko-Bielskiej (dług. wsch. od Greenwich 25°57'38" i szer. półn. 51°32'7"). Według B. Krygowskiego (1933) dolina Sopaczowsko-Bielska i jeziora przy niej leżące — (oprócz jeź. Zapрудy, jeź. Łuka i jeź. Białe) — są pochodzenia glacialnego. Oprawę jeź. Zapрудy stanowi dobrze zachowane bór bagno, które narasta na zwierciadło jeziorne przy pomocy wąskiego, bezleśnego pasa o zespole *Carex limosa* - *Rhynchospora alba* - *Sphagnum recurvum*. Obramowanie dalsze jeziora tworzy wydma piaszczysta, okolona borem sosnowym i puszcza grabowo-świerkową. Głębokość wody w tym jeziorze wynosi około 5 m. Dno jego wyścielone ciemno-brunatnym mułem, nie posiada zielonej wyściółki roślinnej. Z brzegów jeziora nie widać też innych roślin oprócz nielicznych skupień nenufarów (*Nuphar luteum* L. Sibth. et Sm.). Poryblin żyje w tym głodnym oligotroficznym jeziorze przy połud. zach. jego brzegu.

Drugie jezioro z poryblinem leży wśród malowniczego boru sosnowego 2 km na SW od wsi Woronki koło Chinóczy (dług.

wsch. $26^{\circ}3'46''$ i szer. półn. $51^{\circ}32'52''$), zawieszone w zach. piaszczystej terasie Stubły. Z natury bezodpływowe, łączy się ono ze Stubłą sztucznym kanałem odwadniającym. To jezioro ma charakter mezotroficzny — przy północnym jego brzegu rozwija się na nim torfowisko przejściowe typu *Carex lasiocarpa*, oparte na ciennym mule jeziornym. Woda w tym jeziorze jest stosunkowo czystsza i przeźroczysta. Poryblin jeziorny rozwija się tutaj masowo, jak sądzić było można z szerokich i gęstych ławic tej rośliny, zawieszonych w pasach przybrzeżnych przez fale jeziorne. Niestety, z powodu późnej pory jesiennej (koniec października 1940) flora tego pięknego jeziora nie mogła być bliżej zbadana.

Poryblin jeziorny na Polesiu jest rośliną prawdopodobnie b. rzadką, poszukiwania bowiem za nią nawet w sąsiednich jeziorach (między Stubłą a Styrem: jez. Ostrowate, jez. Łuka, jez. Białe, jez. Zachackie, jez. Puchowo, jez. Pirczyna, jez. Czarne i jez. Białe koło wsi Wowczyce — między Styrem a Wesołuchą: jez. Zarzeck koło Borowej, jez. Dworskie i jez. Krymno k. Mułczyc) nie dały pozytywnych rezultatów.

Najbliższe stanowisko poryblina jeziornego znajduje się w jez. Świteż, koło Nowogródka, znanym w literaturze botanicznej ze swoich rzadkich roślin już od roku 1830: St. Górski, Eichwald (1830), A. Rehman (1891, 1913), B. Dybowski (1898, 1911), R. Gutwiński (1897), J. Paczowski (1900), A. Misuna (1910) i J. Kołodziejczyk (1913, 1916). W Świtezi poryblin żyje w przybrzeżnych pasach jeziora w towarzystwie *Littorella lacustris* L., *Lobelia Dortmanna* L. i in., które to rośliny tworzą osobny biologiczny typ roślin wodnych występujących razem i wzajemnie się wspierających. Podobne stosunki florystyczne stwierdzają w jeziorach z tą rośliną i inni autorowie. (Ascher-son i Graebner i in.).

Według Donata (1926 — 1928) poryblin jeziorny jest elementem atlantycko-górskim. W Europie rozprzestrzenił się on w okresach przed- i polodowcowym ze swoich pierwotnych stanowisk we Francji na trzech drogach, które prowadzą: do Pirenejów, do gór Środkowej Europy, do wysp Brytyj-

skich, Norwegii i przez kraje nadbałtyckie do półn. i środkowej Rosji oraz Uralu. Na Bałkanach poryblin jeziorny ma odosobnione stanowisko w Perin Planina.

Według Flory SSSR poryblin jeziorny na terenie półn. Rosji zajął następujące rejony: Karelio-Laplandzki, Ładogo-Ilmeński, Górno-Wołżański, Wołżańsko-Kamski(?), Górno-Dnieprowski, a w zach. Sybirze rejon Obski (Górno-Isetski), zaś ogólne jego rozprzestrzenienie: Skandynawia, półn. Europa, atlantycka Europa i północna Ameryka.

Zebrane okazy tej rośliny złożyłem w Muzeum Inst. Morf. i Systematyki Roślin Uniwersytetu Lwowskiego.

SUMMARY

The author gives two new stations of *Isoëtes lacustris* L. in South Polesie (basin of the river Prypeć) between the rivers Styr and Stubla. These stations are: 1) the oligotrophic lake called Zapрудy (25°57'38" east long. and 51°32'7" north lat. — 2) the mesotrophic lake near the village Woronki (26°3'46" east long. and 51°32'52" north lat.).

Both stations are situated far south from the southern limit of the geographical area of *Isoëtes lacustris* in Baltic Lands, as known till now from botanical literature. The nearest station of this species in its northern area is the lake Świteż near Nowogródek in Lithuania.

L I T E R A T U R A

Eichwald: Naturhistorische Skizze von Lithuanien, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht. Wilno 1830.

Rehman A.: Jezioro Świteż i Kołdyczewskie. Wszechświat. 1891.

— Ziemie Dawnej Polski. Cz. II, str. 415—420.

— Szata roślinna Polski. Encyklopedia Polska. Tom I. Geografia fizyczna Ziemi Polskich. Kraków 1913.

Dybowsk i B.: Świteż. Kosmos. Rocz. XXIII. 1898.

— O florze jeziora Świtezi, Kosmos. Rocz. XXIII. 1898.

— Dwie Świtezie, Ziemia. 1911.

Gutwiński R.: *Algae in lacu Świteż. Nuova Notarisia*. Genn. Serie VII, 1897.

Paczoski J.: O formacjach roślinnych i pochodzeniu flory Poleskiej. *Pamiętnik Fizjograficzny*. Tom XVI. 1900.

Missuna Anna: Przyczynek do geologii Nowogrodzkiego powiatu guberni Mińskiej. *Kosmos*. Tom XXV. 1910.

Kołodziejczyk J.: Z nad brzegów Świtezi. *Ziemia*. 1913.

— Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. *Prace Tow. Nauk. Warszawskiego*. Warszawa 1916.

Ascherson-Graebner: *Flora des Nordostdeutschen Flachlandes*. Berlin 1898—99.

Krygowski B.: Ślady glacialnej odnogi doliny Styru i jej trzy najważniejsze jeziora. Postępy prac przy melioracji Polesia. Brześć n. Bugiem 1933.

Komarow W. L.: *Flora SSSR*. Izdatelstwo Akadem. Nauk. SSSR. Leningrad 1934.

Bordziłowski E.: *Flora URSR*. Wydawn. Akad. Nauk URSR. Kyliw 1938.

Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.: *Rośliny Polskie*. Lwów-Warszawa 1924.

Z Zakładu Botaniki Wydz. Rolniczego Uniwersytetu
Wrocławskiego.

**O NIEKTÓRYCH KRYTERIACH SŁUŻĄCYCH DO ROZ-
POZNAWANIA STADIÓW LARWALNYCH ORAZ PRZY-
NALEŻNOŚCI GATUNKOWEJ LARW Z RODZAJU
CONTRACAECEUM RAILLET-HENRY 1912**

*(Sur certains traits caractéristiques servant à reconnaître les
stades larvaires et l'appartenance spécifique des larves du genre
Contracaecum Raillet-Henry 1912.).*

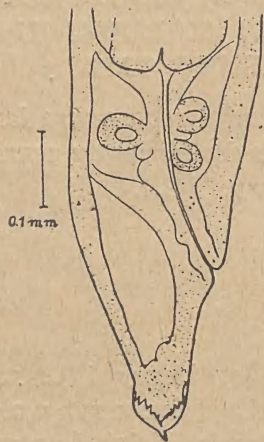
Napisała

JANINA JANISZEWSKA

Larwy z rodzaju *Contracaecum* Raillet-Henry 1912 są bardzo rozpowszechnione u ryb morskich. Żyją one u ryb wolno w świetle jelita lub encystowane w jamie ciała. Larwy encystowane znane były dawniej pod nazwą *Ascaris capsularia*, *Capsularia*, *Agamonema* i t. d. Wraz z rozwojem systematyki w czasach nowszych okazało się, że te dawne nazwy są pojęciem zbiorowym odnoszącym się do wielu rodzajów. Pośród tych rodzajów bardzo częstym jest *Contracaecum*.

Larwy *Contracaecum* opisują: Wülker (1929, 1930), Markowski (1933, 1937, 1938), Stefański (1936), Kahl (1936), Janiszewska (1937, 1939), Yanaguti (1935, 1940) i inni. Pośród tych autorów Stefański (1936) i Janiszewska (1937) wyróżniają poszczególne stadia larwalne; Stefański trzecie, Janiszewska trzecie i czwarte stadium, oraz podają cechy charakteryzujące te stadia. Do trzeciego stadium należą robaki o następujących cechach: ciało mają o długości kilku do kilkunastu mm, głowę zakończoną zawiązkami trzech warg, z wyrostkami między-

wargowymi (interlabia); na szczycie głowy nieco z boku znajduje się charakterystyczny ząbek kutikularny (boring tooth, Bohrzahn). Jelito ma charakterystyczne wyrostki (od których pochodzi nazwa rodzajowa); uchyłek jelita środkowego, *caecum* jelitowe i uchyłek odchodzący od *ventriculus*, *diverticulum* (ventricular appendix). Gonady w postaci cewek na tyle rozwinięte, że pozwalają rozróżnić płeć. Ogon zakończony



Ryc. 1. Ogon larwy ♂ *Contracaecum aduncum* (Rud.) III stadium rozwojowego ze *Scomber japonicus* Hout. z okolicy Splitu (Jugosławia).

(La queue de la larve ♂ *Contracaecum aduncum* (Rud.) de la III^{ème} stade de *Scomber japonicus* Hout.).

pojedynczym, kolcowatym wyrostkiem kutikularnym. Pod kutikulą okrywającą ogon występuje druga warstwa kutikularna, mająca okrywać koniec ogona następnego, tj. czwartego stadium. U wielu gatunków jest ona pokryta kutikularnymi kolcami na kształt szyszki (ryc. 1), u niektórych jest tylko jeden pojedynczy kolec.

Czwarte stadium opisuje autorka (1937) u *Contracaecum aduncum* (Rud.). Odznacza się tym, że larwy są większe i mają lepiej wykształcone wargi, budową zbliżone do stadium definitywnego bez kutikularnego ząbka na szczycie głowy, który zostaje zrzucony wraz z wylinką trzeciego stadium. Budowa warg i wielkość gonad larw bardzo dużych i bardzo zaawansowanych w rozwoju jest bardzo zbliżona do form dojrziałych. Brak jest brodawek czuciowych na ogonie, które występują w stadium definitywnym. Bez przekrojów

mikroskopowych jest prawie niemożliwe ustalić, czy spicula u samca są wykształcone. Ogon ma na końcu mniej lub więcej liczne kolce kutikularne na kształt szyszki, jak wyżej wspomniano, lub jest zakończony pojedynczym kolcem. Pod warstwą kutikularną ogona czwartego stadium widać podobnie wykształcony koniec ogona stadium definitywnego (ryc. 2).

Stefański (1936) sądzi, że taka struktura ogona jest bardzo rozpowszechniona u bardzo wielu form definitywnych z rodzaju *Contracaecum*, z których wymienia: *C. aduncum*, *C. clavatum* (Rud.), *C. marinum* (L.), *C. rigidum* (Rud.), *C. fabri* (Rud.), *C. magnum* Smedley 1934. Także szereg gatunków nowych, odkrytych przez helmintologów japońskich, posiada podobną budowę ogona, np.: *C. pagrosomi* Yamaguti 1935, *C. okadai* Fujita 1940, *C. salvelini* Fujita 1940, *C. longispiculum* Fujita 1940, *C. epinepheli* Yamaguti 1941, *C. seriola* Yamaguti 1941, *C. paralytidis* Yamaguti 1941, *C. scomberomori* 1941, *C. coila* Yamaguti 1941, *C. ilishae* Yamaguti 1941, *C. zenopsis* Yamaguti 1941, *C. saba* Yamaguti 1941 i inne. Obok tych form, które posiadają szyszkowatą budowę ogona, znajdują się gatunki, u których ogon jest zakończony pojedynczym kolcem np.: *C. gracile* Yamaguti 1935, *C. histiophori* Yamaguti 1935, *C. incurvum* Yamaguti 1935, *C. legendrei* (Dollfus 1933), (*Thymnascaris legendrei* Dollfus 1933), *C. mesopi* Fujita 1940, *C. oshoroensis* Fujita 1940, *C. baylisi* Yamaguti 1941 i inne. Można przypuszczać, że larwy czwartego stadium rozwojowego tych ostatnio wymienionych gatunków będą miały podobnie zakończony ogon jak w stadium definitywnym. Wszystkie dotychczas opisywane larwy *Contracaecum* są to larwy w trzecim i czwartym stadium. Larwy w pierwszym i drugim stadium nie są dotychczas znane, za wyjątkiem *C. aduncum*, u którego Markowski (1937) opisuje larwę z jamy ciała *Acartia bifilosa* Giesbrecht i *Eurytemora affinis* Poppe (Copepoda). Yamaguti (1935, 1941) rozróżnia pięć kategorii larw *Contracaecum*. Są one następujące:



Ryc. 2. Ogon larwy ♀ *Contracaecum aduncum* w IV stadium z *Pleuronectes flesus* L. z Bałtyku.

(La queue de la larve ♀ *C. aduncum* de la IV-ème stade de *Pleuronectes flesus* (Baltique)).

- I. Larwy z licznymi kolcami na końcu ogona.
- II. Larwy z siedmioma kolcami na końcu ogona.

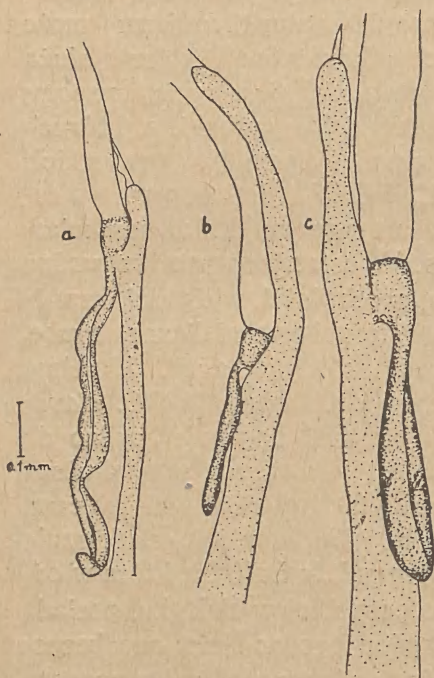
- III. Larwy z pojedynczym bardzo cienkim kolcem na końcu ogona.
- IV. Larwy z zębkiem kutikularnym (boring tooth) i mier-
nie długim wyrostkiem *ventriculus*, *diverticulum*.
- V. Larwy z zębkiem kutikularnym i niezwykle długim
diverticulum.

Wszystkie te larwy były encystowane i znajdowały się bądź na zewnętrznej ścianie jelita, bądź na krezce lub innych miejscach jamy ciała ryb morskich. Yamaguti sady, że te kategorie są niejednolite, ponieważ jest znanych więcej niż pięć gatunków *Contracaecum* z wód japońskich. Wydaje się, że można je podzielić ze względu na rozwój na dwie grupy, tj. na trzecie i czwarte stadium. Do stadium trzeciego będzie należeć czwarta i piąta kategoria, tj. larwy z zębkiem kutikularnym. Do czwartego larwy z wyraźnie (I. kategoria) lub mniej wyraźnie (II. kat. — „The lips are not well differentiated”) zróżnicowanymi wargami, a także trzecia kategoria ze względu na brak zębka kutikularnego. Pod względem przynależności systematycznej wyróżnić można tyle grup, ile jest gatunków. Larwy *C. clavatum* przedstawione przez Kahla (1936) na ryc. 9 i 10 są to larwy w trzecim stadium rozwojowym, a osobniki z żołądka, które określa jako: „...kleine primitive Exemplare..., die zwar äusserlich ihre Larvencharaktere verloren haben und Lippen und Alae besitzen, deren Geschlechtsorgane aber auf einer auffalend niedrigen Entwicklungsstufe stehen, die etwa derjenigen gleich grosser (10—12 mm) Larven aus der Leibeshöle entspricht”, wydają się być larwami w czwartym stadium, dlatego właśnie, że ich organy płciowe są słabo rozwinięte, podczas kiedy inne cechy morfologiczne upodabniają je do osobników dojrzałych. Takie cechy posiadają słabo rozwinięte larwy w czwartym stadium, co stwierdziłam na larwach *C. aduncum*, *C. clavatum* i *C. fabri*. Larwy *C. aduncum* opisywane przez Markowskiego (1933, 1938) są to osobniki w trzecim stadium rozwojowym.

O ile oznaczenie stadium larwalnego nie przedstawia na ogół większych trudności, to oznaczenie do jakiego gatunku należy dane stadium natrafia przy obecnym braku znajomości larw gatunków na wiele trudności, jest zaś zupełnie niewykonalne w wypadkach, gdy nie znane są jeszcze formy definitywne. Do oznaczania gatunków larw może być użytych wiele z tych kryteriów, które służą do oznaczania gatunków. Jednym z nich jest wyżej wspomniana budowa końca ogona. Mamy takie gatunki, u których ogon jest zakończony pojedynczym kolcem we wszystkich dotychczas znanych stadiach, tj. III, IV i definitywnym i takie, których ogon jest pokryty na samym końcu kutikularnymi kolcami w IV i V stadium. W ostatnim wypadku ważna jest różnica w osadzeniu kolców, w ich ilości, wielkości, kształcie itp. Np. u *C. fabri* kolce są stosunkowo nieliczne, grube, nierównej wielkości, osadzone na krótkim końcu. Zupełnie inaczej wygląda szyszka ogonowa u *C. aduncum* i *C. clavatum*. Oba ostatnie gatunki mają szyszki ogonowe bardzo do siebie podobne. Szyszka ogona jest u nich znacznie dłuższa niż u *C. fabri*, stożkowata i pokryta drobniejszymi kolcami w większej ilości. Markowski (1938) opisuje niedojrzałą formę *C. sp.* z jelita *Zoarces viviparus* L. z Bałtyku, która w odróżnieniu od *C. aduncum* bardzo pospolitej w Bałtyku, posiada inaczej umieszczone kolce na końcu ogona; leżą one bezpośrednio na samym końcu a nie na rodzaju stożka kończącego ogon (ryc. 5 A, B, str. 101). Yamaguti w swej I kategorii rozróżnia larwy z licznymi kolcami a w II z siednioma. U form dojrzałych znajduje gatunki (1935, 1941) z licznymi kolcami lub ze szczątkowymi (rudimentary spines). Nie opisuje natomiast gatunku posiadającego siedem. Na podstawie licznych obserwacji tak larw jak i postaci dojrzałych oraz linienia się larw między innymi u *C. aduncum*, *C. fabri* i *C. clavatum*, przypuszczam, że budowa końca ogona stadium czwartego i definitywnego jest prawie identyczna i wydaje mi się, że można to odnieść do olbrzymiej większości gatunków *Contracaecum* i uważać to za regułę. Dlatego można

oczekiwać jeszcze nowych gatunków ze siedmioma kolcami na ogonie. Innym dość dobrym kryterium jest budowa gonad a u larw samic położenie otworu płciowego, szczególnie dobrze widoczne w III i IV stadium. Np. u *C. okadai* Fujita 1940 *vulva*

ma położenie bardzo charakterystyczne, mianowicie leży przy początku *rectum*. Podobnie jest i u *C. oshoroensis* Fujita,*) u którego *vulva* znajduje się blisko tylnego końca *rectum* a *uterus* i *ovarium* są nieparzyste, podczas gdy w ogóle u większości gatunków są parzyste. U *C. magnum* Smedley *vulva* jest oddalona o $\frac{2}{7}$ od końca głowy. U bardzo wielu gatunków jest albo w połowie ciała lub nieco wyżej lub niżej. Ważną a niekiedy decydującą cechą jest wielkość obu uchyłków jelita oraz ich kształt i budowa. Np. larwy *C. aduncum* i *C. clavatum* są do siebie podobne tak w III jak i w IV stadium, mają podobną budowę warg i ogona, *vulva* podobnie położona. Różnią się jednak wybitnie kształtem i stosunkiem wielkości obu uchył-



Ryc. 3. Uchyłki jelitowe larw w IV stadium u *Contracaecum fabri*—a, u *C. clavatum*—b i *C. aduncum*—c. (Les caeca de larves de la IV—ème stade chez *C. fabri*—a, *C. clavatum*—b et *C. aduncum*—c).

ków. Jak wykazuje rycina 3, u *C. aduncum* oba uchyłki są mniej więcej jednakowej długości, *diverticulum* jest dość sze-

*) Przypuszczam, że jest to larwa a nie forma dojrzała sądząc po słabym rozwoju gonad i obecności jej w jamie ciała.

rokie zwłaszcza w części dolnej, u *C. clavatum* uchylek ślepy jelita jest blisko dwa razy dłuższy od *diverticulum*. To ostatnie ma u *C. clavatum* kształt bagnetu, jest małe i spłaszczone w części końcowej. (ryc. 3 b). Bardzo charakterystyczny jest stosunek uchyleków u *C. fabri* (ryc. 3 a); *caecum* jelitowe jest bardzo krótkie a *diverticulum* jest kilka razy dłuższe. U dojrziałych *C. scomberomori* Yamaguti 1941 (Pl. V, fig. 22) *caecum* jest szerokie i krótkie a *diverticulum* jest bardzo wąskie i blisko dwa razy dłuższe. Charakterystyczną budowę posiada *diverticulum* u *C. zenopsis* Yamaguti 1941, jak opisuje autor: „...slender anteriorly, fluted on inner side, containing a few small nuclei at its posterior end“. Te szczegóły budowy *diverticulum*, tak charakterystyczne dla tego gatunku, pozwalają na rozróżnienie gatunku u larw. Budowa warg, o ile jest bardzo specyficzna, może stanowić także ważną cechę, ale raczej dla stadium czwartego niż dla III, u którego są one jeszcze bardzo słabo rozwinięte. Z innych cech można wymienić np. wielkość, grubość, kolor, przezroczystość itp. Dużą pewnoś przy oznaczaniu gatunków można uzyskać, jeśli się ma do czynienia z larwami IV stadium liniającymi się lub znajdującymi się w okresie przed linieniem, gdyż można u nich wywołać linienie się w sposób sztuczny (zapomocą kwasu octowego). Pewne wskazówki może dać także rodzaj żywiciela pośredniego, w którym znajduje się dana larwa, oraz miejsce z którego pochodzi ten żywiciel. Eksperymentalne stwierdzenie gatunku (np. przez żywienie) jest w większości wypadków nie wykonalne.

Dotychczas opisano bardzo mało larw *Contracaecum*, dlatego przy oznaczaniu należy operować jak największym materiałem larw badanego gatunku oraz materiałem porównawczym, złożonym z form dojrziałych różnych gatunków, przy zachowaniu jak największej ostrożności, gdyż nie znamy jeszcze wszystkich gatunków należących do tego rodzaju.

RESUME.

L'auteur présente les formes de la III-ème et IV-ème phase larvaire chez le genre *Contracaecum* Raillet-Henry 1912. La détermination spécifique des larves se fait suivant les mêmes caractères morphologiques qui servent à la détermination des formes adultes. L'auteur soumet ces caractères à l'analyse.

PIŚMIENNICTWO.

Fujita, T. 1940.

Further Notes on Nematodes of Salmonoid Fishes in Japan. Jap. Journ. Zool. Vol. VIII. Nr. 4. 1940.

Janiszewska, J. 1937.

Das dritte und das vierte Larvalstadium von *Contracaecum aduncum* (Rud) aus dem Darne der Flunder, *Pleuronectes flesus* L. Bull. Acad. Polon. Sc. Ser. B. II.

— 1939.

Studien über die Entwicklung und die Lebensweise der parasitischen Würmer in der Flunder (*Pleuronectes flesus* L.). Mém. Acad. Polon. Sc. Ser. B. Sc. Nat. Nr. 14.

Kahl, W. 1936.

Beitrag zur Kenntnis des Nematoden *Contracaecum clavatum* Rud. Zeitschr. f. Parasitenkd. Bd. 8.

Markowski, St. 1933.

Die Eingeweidewürmer der Fische des Polnischen Balticums. Arch. Hydrb. Ichth. T. VII. Suwalki.

— 1937.

Ueber die Entwicklungsgeschichte und Biologie des Nematoden *Contracaecum aduncum* (Rudolphi 1802). Bull. Acad. Polon. Sc. Sér. B. II.

— 1938.

Ueber die Helminthenfauna der baltischen Aalmutter (*Zoarces viviparus* L.). Zool. Polon. Vol. 3.

Smedley, E. M. 1934.

Some Parasitic Nematodes from Canadian Fishes. Journ. Helminth. Vol. XII. Nr. 4.

Stefański, W. 1936.

Sur les Nématodes parasites des Vives „*Trachinus draco*“ et des Baudroies „*Lophius piscatorius*“ Bull. St. Biol. D'Arcachon. T. 33.

— 1936.

Pasorzytnicze nicianie niektórych ryb morskich. Larwy pasorzytniczych niciani. Sprawozd. Tow. Nauk. Warszaw. XXIX. Wydz. IV.

Wülker, G. 1930.

Ueber Nematoden aus Nordseetieren II. Zool. Anzeig. Bd. 88.

Yamaguti, S. 1935.

Studies on the Helminth Fauna of Japan. Part 9. Nematodes of Fishes, I. Jap. Journ. Zool. Vol. VI. Nr. 2.

— 1941.

Studies on the Helminth Fauna of Japan. Part 33. Nematodes of Fishes, II. Jap. Journ. Zool. Vol. IX. Nr. 3.

PRZYCZYNEK DO POZNANIA FOTOKLIMATU ZESPOŁÓW RUNA LEŚNEGO

*(A contribution to the knowledge of photoclimatic conditions
in wood carpet associations)*

Napisał

WŁADYSŁAW MATUSZKIEWICZ

W miesiącu sierpniu i wrześniu 1945 r. podjąłem badania, zmierzające do poznania fotoklimatu zespołów runa leśnego. Praca niniejsza zawiera wyniki pomiarów i obserwacji, charakteryzujące warunki naświetlenia w okresie późnego lata i wczesnej jesieni w pięciu zespołach runa lasów liściastych.

Pomiary wykonywałem na Stacji Ekologiczno-Leśnej Politechniki Lwowskiej, w Pasiekach koło Lwowa w obrębie lasów nadleśnictwa Winniki. Dotyczyły one ilości energii promieniowej, dostarczanej zespołom runa przez słońce w pogodne dni bezchmurne. Chodziło mi o scharakteryzowanie siedliska odnośnych zespołów pod względem omawianego czynnika, oraz o stwierdzenie, w jakim stopniu czynnik ten wpływa na powstawanie i rozwój poszczególnych asocjacji.

Pomiarów dokonano prostym aktynometrem termometrycznym, składającym się z dwu termometrów, umieszczonych w kolbie szklanej o pojemności 500 cm³. Bańka jednego z nich okopcona została w płomieniu benzenowym na czarno. Odczytane różnice aktynometryczne przeliczono na jednostki bezwzględne (gr kal/cm² min.) drogą interpolacji. Metoda pomiaru polegała na odczytywaniu różnic aktynometrycznych przyrządu, umieszczonego wśród runa — bądź to na ziemi, gdy średni wzrost roślin nie powodował dodatkowego zacielenia — bądź też w odpowiedniej wysokości, gdy runo złożone z wysokich ziół zacięniałoby aktynometr, umieszczony wprost na ziemi. Celem scharakteryzowania fotoklimatu każdego poszczególnego stanowiska dokonywano 10 (wyjątkowo

tylko mniej) pomiarów w odstępach 1-metrowych wzdłuż linii prostopadłej do kierunku cienia. Tego rodzaju postępowanie umożliwia ujęcie natężenia promieniowania zarówno w cieniu, jak w obrazkach świetlnych, oraz uwydatnia wzajemny stosunek tych dwu rodzajów światła. Czas naświetlania aktynometru wynosił 2—3 minut; jedynie przy przejściu z cienia do intensywnego obrazka lub odwrotnie przyjąłem — na skutek bierności termicznej przyrządu — dłuższy czas naświetlania około 4 minut.

Scharakteryzowanie poszczególnych stanowisk pod względem klimatu świetlnego osiągnąłem w wyniku statystycznego opracowania rezultatów odnośnej serii pomiarów przy pomocy dwu liczb: średniej (M) i dyspersji (σ). Pierwsza z nich, podając przeciętne natężenie promieniowania dla danego stanowiska, charakteryzuje intensywność badanego czynnika klimatycznego, druga, będąc miarą rozprószenia szeregu statystycznego, wyraża stopień równomierności naświetlenia. Im wyższa średnia, tym jaśniejszy las; im niższa dyspersja tym bardziej wyrównany i jednostajny okap. Ponieważ średnie natężenie promieniowania pozostaje w przyczynowej zależności od stopnia przerzedzenia okapu, przeto pomiędzy wartościami średniej i dyspersji zachodzi statystyczna korelacja.

Oprócz pomiarów w lesie wykonałem dla porównania kilka pomiarów światła w pełnym słońcu na otwartej przestrzeni. Otrzymane wyniki zostały zużytkowane do obliczenia promieniowania względnego, t. j. procentu światła przepuszczonego przez okap leśny.

Ogółem zbadałem 20 stanowisk lokalnych, reprezentujących 5 zespołów, a mianowicie: 4 stanowiska w *ziołoroślu* (*Alnetum magniherbosum*), 7 stanowisk w *Fagetum pilosetosum*, 4 stanowiska w *Fagetum muscosum*, 2 stanowiska w *Alnetum brizoidiosum* i 3 stanowiska w *Carpinetum asarioso-asperulosum*.

Poniżej podaję wyniki pomiarów i obserwacji fotoklimatu poszczególnych zespołów.

TABLICA I*)

Ziołorośle (*Alnetum magniherbosum*)

Gatunki charakterystyczne: *Geum rivale*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Geranium phaeum*, *Equisetum maximum*, *Telekia speciosa*.

Nr. pomiaru	1	9	10	12
Miejsce pomiaru	Olszyna w dol. Maruszcza k. Pasiek.	Olszyna w dol. Maruszcza k. Pasiek.	Olszyna w dol. Maruszcza k. Pasiek.	Olszyna w dol. pot. Czyszkowsk. k/szk. leśnej
Data pomiaru	29. VIII. 1945.	15. IX. 1945.	15. IX. 1945.	15. IX. 1945.
Czas pomiaru	15 h	9 h 30'	10 h 15'	13 h
Ekspozycja i nachylenie	Dno doliny	Dno doliny	Dno doliny	Dno doliny
Natężenie promieniowania (gr.-kal./cm. ² min.)	0,017	0,030	0,025	0,070
	0,042	0,030	0,022	0,098
	0,060	0,019	0,019	0,030
	0,058	0,028	0,019	0,028
	0,031	0,030	0,039	0,022
	0,025	0,039	0,028	0,022
	0,022	0,056	0,014	0,025
	0,019	0,036	0,014	0,053
	0,044	0,030	0,017	0,033
	0,033	0,022	0,022	0,033
Średnia M.	0,0399	0,0317	0,0219	0,0414
Średni błąd średniej m	±0,0128	±0,0028	±0,0022	±0,0075
Dyspersja σ	0,0405	0,0089	0,0070	0,0237
Promieniowanie wzgl. P.	5,4‰	4,8‰	3,3‰	6,3‰

Średnio dla zespołu:

$$M = 0,03372 \text{ gr.-kal./cm}^2 \text{ min.} \quad \sigma = 0,00762 \text{ gr.-kal./cm}^2 \text{ min.}$$

$$m = \pm 0,00381 \text{ „ „ „ } \quad P = 4,95\%$$

*) 1. Czas pomiaru podaję według czasu miejscowego (słonecznego).

2. Liczby statystyczne M., m., σ i P. określone są następującymi wzorami:

$$M = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \text{ gdzie } a \text{ oznacza wartość poszczególnych zmiennych, zaś } n \text{ ogólną ilość zmiennych}$$

$$\sigma^2 = \frac{(DM)^2}{n} \text{ gdzie } DM \text{ — wartość odchyleń od średniej } M. \quad m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

TABLICA II

Fagetum pilosetosum

Gatunki charakterystyczne: *Carex pilosa*, *Anemone nemorosa*, *Maianthemum bifolium*, *Asperula odor.*

Nr. pomiaru	2	4	6	7	14	18	20
Miejsce pomiaru	Buczyna w dol. Maruszcza k. Pasiek	Las miesz. w dol. Maruszcza k. Pasiek	Las bukowy Kopań	Las bukowy Kopań	Młody las grabowy w dol. pot. Czyszkow.	Las bukowy Pryska	Las miesza ny Pryska
Data pomiaru	29. VIII.	5. IX.	14. IX.	14. IX.	19. IX.	22. IX.	22. IX.
Czas pomiaru	15 h	popoł.	11 h	12 h	15 h 15'	12 h 30'	15 h
Ekspozycja i nachylenie	s. $\nearrow$ 25°	s. $\nearrow$ 15°	wierzch	wierzch	s. $\nearrow$ 5°	wierzch	s. $\nearrow$ 15°
Natężenie promieniowania (gr.-kal./cm. ² min.)	0,036	0,047	0,039	0,030	0,008	0,203	0,014
	0,036	0,030	0,028	0,055	0,011	0,059	0,014
	0,480	0,036	0,030	0,039	0,008	0,042	0,014
	0,070	0,025	0,022	0,036	0,014	0,039	0,011
	0,036	0,017	0,025	0,028	0,022	0,056	0,019
	0,022	0,019	0,036	0,036		0,445	0,011
	0,028	0,102	0,064	0,039		0,048	0,011
	0,053	0,028	0,044	0,028		0,036	0,011
	0,126	0,022	0,025	0,565		0,028	0,019
	0,075	0,028	0,089	0,507		0,039	0,008
Średnia M	0,0962	0,0354	0,0402	0,1363	0,0126	0,0995	0,0132
Średni błąd średniej m	±0,0415	±0,0075	±0,0064	±0,0635	±0,0023	±0,0396	±0,0011
Dyspersja σ	0,1312	0,0236	0,0201	0,2001	0,0051	0,1249	0,0034
Promieniowanie wzgl. P.	13,0‰	5,6‰	6,0‰	20,4‰	12,9‰	15,4‰	2,1‰

Średnio dla zespołu:

$$M = 0,06191 \text{ gr.-kal./cm}^2 \text{ min.}$$

$$m = 0,01231 \quad \text{,,} \quad \text{,,}$$

$$\sigma = 0,03250 \quad \text{,,} \quad \text{,,}$$

$$P = 9,20\%$$

$$P = \frac{100 \cdot M_L}{M_P} \quad \text{gdzie } M_L \text{ — wartość promieniowania w lesie,}$$

$$\quad \quad \quad \text{a } M_P \quad \quad \quad \text{,,} \quad \quad \quad \text{,,} \quad \quad \quad \text{w pełnym słońcu.}$$

3, Nazwy roślin według Szafera-Kulczyńskiego-Pawłowskiego (1924).

Z tablicy II widać, że zespół *Carex pilosa* zajmuje często stanowiska mniej lub więcej prześwietlone. Świadczą o tym wyraźnie wysokie wartości dyspersji stanowisk Nr. 2, 7 i 18. Stosunkowo liczne i silne obrazki świetlne wskazują na obecność poważnych szczelin w okapie lasu. Z tego powodu wartości promieniowania są w tych płatach lokalnych wysokie, sięgające kilkunastu do 20,4% promieniowania pełnego. Wynik tego rodzaju jest zgodny z badaniami Braun a-Bla nq u e t a (1928 str. 60—69), który w lasach bukowych południowych Niemiec zauważył, że *Carex pilosa* tworzy zespoły w miejscach prześwietlonych przez przerabianie. Podaje on jako wartość promieniowania względnego dla tego zespołu 25—33%. Tak wysokich wartości nie notuje Tablica II, zaznaczyć jednak muszę, że w buczynach badanego terenu spotyka się często partie bardzo silnie przerzedzone lub nawet zręby, pokryte zwartym kobiercem *Carex pilosa*. Stanowisk takich, jako wyraźnie nienaturalnych rozmyślnie nie uwzględniałem w pomiarach.

Z drugiej jednak strony zespół *Fagetum pilosetosum* może rozwijać się w warunkach znacznego zacinienia. Świadczą o tym wyniki pomiarów Nr. 14 i 20. Gęsty okap drzew o znacznej równomierności ($\sigma = 0,0051$ i $0,0034$ gr-cal/cm²min.) obniża wartość promieniowania względnego w tych płatach średnio do 2%, a więc do poziomu właściwego *Carpinetum asarioso-asperulosum*. Istotnie stanowisko Nr. 14 ($M = 0,0126$, $\sigma = 0,0051$ gr-cal/cm²min.) położone jest zaledwie w odległości 5 m od stanowiska Nr. 13 (Tab. V) należącego do wspomnianego zespołu ($M = 0,0177$, $\sigma = 0,0087$ gr-cal/cm²min.). Ten sam las grabowy jest więc tutaj bardziej nawet zwarty nad *Pilosetum* niż nad typowo cienioblubnym *Carpinetum asarioso-asperulosum*. Zespół *Carex pilosa* jest tu (Nr. 14) co prawda wykształcony słabo, dość nietypowo, przyczyną tego jednak zdają się być czynniki inne — edaficzne. Że rzeczywiście w sprzyjających warunkach glebowych może powstać i normalnie rozwijać się *Fagetum pilosetosum* nawet przy znacznym ocienieniu, dowodzą wyniki pomiaru Nr. 20

T A B L I C A I I I

F a g e t u m m u s c o s u m

Gatunki charakterystyczne: *Leucobryum glaucum*, *Dicranum scoparium*, *Entodon Schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Luzula pilosa*, *Hieracium muror.*

Nr. pomiaru	11	15	16	17
Miejsce pomiaru	Las bukowy z sosną „Pryska“ na S. od wylotu potoku Czyszkowskiego			
Data pomiaru	15. IX. 1945	19. IX. 1945	22. IX. 1945	22. IX. 1945
Czas pomiaru	12 h	16 h 30'	10 h 15'	11 h
Ekspozycja i nachylenie	W. ↗ 30°	N. ↗ 35°	W. ↗ 20°	N. ↗ 30°
Natężenie promieniowania (gr-kal/cm ² min)	0,042 0,039 0,036 0,039 0,075 0,047 0,078 0,047 0,028	0,019 0,014 0,039 0,045 0,028 0,045 0,028 0,022 0,019 0,028	0,022 0,025 0,028 0,036 0,022 0,028 0,039 0,036 0,028 0,025	0,030 0,042 0,036 0,053 0,033 0,028 0,025 0,030 0,256 0,028
Średnia M.	0,0479	0,0287	0,0289	0,0561
Średni błąd średniej m	±0,0054	±0,0033	±0,0018	±0,0212
Dyspersja σ	0,0162	0,0104	0,0057	0,0671
Promieniowanie wzgl. P.	7,2‰	4,3‰	4,5‰	8,8‰

Średnio dla zespołu:

$$M = 0,04040 \text{ gr-kal/cm}^2 \text{ min.}$$

$$m = \pm 0,00555 \quad \text{,,} \quad \text{,,}$$

$$\sigma = 0,0110 \quad \text{,,} \quad \text{,,}$$

$$P = 6,21\%$$

T A B L I C A I V

A l n e t u m b r i z o i d i o s u m

Gatunki charakterystyczne: *Carex brizoides*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Milium effusum*.

Nr. pomiaru	3	5
Miejsce pomiaru	Las jaworowy z ólchą w dolinie Maruszczaka	Las jaworowo- olchowy w dol. pot. k. I. Wólki
Data pomiaru	5. IX. 1945	14. IX. 1945
Czas pomiaru	popołudniu	10 h
Ekspozycja i nachylenie	pozioma terasa	w dolinie potoku
Natężenie promieniowania (gr-kal/cm ² min.)	0,019	0,022
	0,036	0,028
	0,028	0,025
	0,028	0,067
	0,028	0,036
	0,042	0,030
	0,042	0,017
	0,028	0,022
	0,025	0,058
	0,019	0,030
Średnia M.	0,0295	0,0325
Średni błąd średniej m	±0,0024	±0,0047
Dyspersja σ	0,0077	0,0148
Promieniowanie wzgl. P.	4,7%	4,9%

Ś r e d n i o d l a z e s p o ł u :

$$M = 0,03100 \text{ gr - kal/cm}^2 \text{ min.}$$

$$m = \pm 0,00263 \quad \text{,,} \quad \text{,,}$$

$$\sigma = 0,00372 \quad \text{,,} \quad \text{,,}$$

$$P = 4,80\%$$

TABLICA V

Carpinetum asarioso - asperulosum

Gatunki charakterystyczne: *Asarum europaeum*, *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella*, *Pulmonaria obsc.*

Nr. pomiaru	8	13	19
Miejsce pomiaru	Młody las grabowy „Pryska“	Młody las grabowy w dol. potoku Czystkowskiego	Młody las grabowy „Pryska“
Data pomiaru	14. IX. 1945	19. IX. 1945	22. IX. 1945
Czas pomiaru	14 h 15'	14 h 30'	14 h 15'
Ekspozycja i nachylenie	wierzchowina	S. $\nearrow$ 5°	wierzchowina
Natężenie promieniowania (gr-kal/cm ² min.)	0,011	0,011	0,011
	0,006	0,030	0,008
	0,008	0,036	0,003
	0,006	0,014	0,011
	0,008	0,008	0,008
	0,008	0,014	0,019
	0,011	0,017	0,011
	0,017	0,017	0,006
	0,006	0,022	0,028
	0,006	0,008	0,008
Średnia M.	0,0087	0,0177	0,0105
Średni błąd średniej m	$\pm 0,0010$	$\pm 0,0027$	$\pm 0,0021$
Dyspersja σ	0,0032	0,0087	0,0068
Promieniowanie względne P.	1,3%	2,7%	1,6%

Średnio dla zespołu:

$$M = 0,01230 \text{ gr-kal/cm}^2 \text{ min.}$$

$$m = \pm 0,00119 \quad \text{,,} \quad \text{,,}$$

$$\sigma = 0,00206 \quad \text{,,} \quad \text{,,}$$

$$P = 1,86\%$$

($M = 0,0132$ $\sigma = 0,0034$ gr-cal/cm² min.), gdzie runo nosi wszelkie cechy typowego zespołu. Wynika stąd, że badana asocjacja jest „fakultatywnym heliofitem“, to znaczy okazuje szczególną predylekcję do stanowisk mniej lub więcej jasných, posiada jednak bardzo szeroką skalę przystosowań odnośnie fotoklimatu. Czynn timer światła zdaje się w rozmieszczeniu zespołu *Fagetum pilosetosum* odgrywać podrzędniejszą rolę.

T A B L I C A VI

Pomiary promieniowania bezpośredniego

Data pomiaru	29. VIII. 1945	5. IX. 1945	15. IX. 1945	22. IX. 1945
Natężenie w gr-kal/cm ² min.	0,734	0,634	0,663	0,642
Ś r e d n i o: $M = 0,6682$ gr-kal/cm ² min.				

Ostateczne wyniki pomiarów przedstawia poniższa tabela:

T A B L I C A VII

Nazwa zespołu	Fagetum pilosetosum	Fagetum muscum	Alnetum magnihierbos.	Alnetum brizoidios.	Carpinetum asar-asper.
Średnie natężenie promieniowania M.	0,06191	0,04040	0,03372	0,03100	0,01230
Średni błąd średniej m	$\pm 0,01231$	$\pm 0,00555$	$\pm 0,00381$	$\pm 0,00263$	$\pm 0,00119$
Średnia dyspersja σ	0,03250	0,01110	0,00762	0,00372	0,00206
Średnie promieniowanie wzgl. P.	9,20%	6,21%	4,95%	4,80%	1,86%

Z danych Tab. VII wynika, że najjaśniejszym typem lasu spomiędzy badanych zespołów jest *Fagetum pilosetosum*. Charakteryzuje ten zespół bardzo wysoka wartość dyspersji,

świadcząca o nierównomiernym na ogół okapie drzew. Powoduje to wzmożenie natężenia światła wewnątrz lasu.

Zespół *Fagetum muscosum* wykazuje niższą wartość promieniowania, pomimo że zwarcie koron drzew jest takie same jak w *Fagetum pilosetosum*. Przyczyną tego jest prawdopodobnie fakt, że omawiany zespół zajmuje zawsze strome zbocza północne i zachodnie, otrzymujące z natury rzeczy mniej światła niż stanowiska o innym położeniu topograficznym.

Dwa zespoły: *Alnetum magniherbosum* i *Alnetum brizoidiosum* wykazują bardzo zbliżony charakter fotoklimatu. Pierwszy z nich o wyższej nieco średniej odznacza się większą nierównomiernością, jak o tym świadczy wyższa wartość średniej dyspersji. *Alnetum brizoidiosum*, gdzie w piętrze drzew odgrywa poważną rolę jawor, ma daleko bardziej wyrównany okap przy nieco niższej przeciętnej wartości promieniowania. Trudno określić oczywiście, o ile wyniki pomiarów tej asocjacji odpowiadają faktycznemu stanowi rzeczy, a o ile są grą przypadku, spowodowaną małą ilością obserwacji (2 punkty).

Jest rzeczą ciekawą, że główny składnik runa omawianego zespołu — *Carex brizoides* — może rozwijać się bujnie w warunkach silnego prześwietlenia. Na wierzcholinie „Pryski” w części zachodniej, położonej najbliżej Pasiek, gdzie wskutek warunków wojennych dawny las bukowy wyrabano, spotyka się często mniejsze lub większe lokalne zagłębienia terenu, zajęte przez zwarty kobierzec *Carex brizoides* w towarzystwie niektórych gatunków typowego zespołu. *C. brizoides* rośnie na takich siedliskach bardzo dobrze, o czym świadczy bujny jej rozwój. Wydaje się więc, że czynnik mikroklimatyczny, a mianowicie intensywność promieniowania — podobnie jak w zespole *Fagetum pilosetosum* — odgrywa tu rolę podrzędniejszą, główną zaś najprawdopodobniej czynnik edaficzny.

Zespół *Carpinetum asarioso-asperulosum* jest asocjacją najbardziej ceniolubną ze wszystkich zbadanych. Wartość

promieniowania spada tu do 1,86% promieniowania pełnego. Gęsty, zwarty okap stwarza warunki bardzo równomiernego rozpróśzenia światła. Stąd też promieniowanie rozpróśzone gra w tym zespole dominującą, niemal wyłączną rolę; obrazki świetlne są nieliczne, małe i bardzo słabe.

Dla stwierdzenia o ile powyższa interpretacja wyników badań jest statystycznie usprawiedliwiona obliczyłem stosunek różnicy średnich promieniowania kolejno każdej pary zespołów do średniego błędu tej różnicy, obliczonego według znanego wzoru:

$$m_{\text{Dif} \cdot x - y} = \sqrt{m_x^2 + m_y^2}$$

Gdy wartość powyższego stosunku przekracza 3, wówczas odrębność statystyczna porównywanych średnich jest pewna, gdy przeciwnie wartość ta spada poniżej 1 — możemy z bardzo dużym prawdopodobieństwem wnosić o przynależności badanych średnich do jednej i tej samej populacji.

W miarę zmniejszania się wartości stosunku $\frac{\text{Dif} \cdot x - y}{m_{\text{Dif}}}$ od 3 do 1 maleje prawdopodobieństwo, że porównywane średnie odpowiadają istotnie różnym populacjom.

Tablica VIII przedstawia graficzne uporządkowanie wartości odwrotności ilorazu $\frac{m_{\text{Dif}}}{\text{Dif} \cdot x - y}$ według metody Czekańskiego.

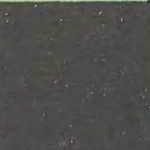
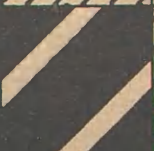
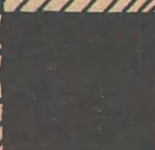
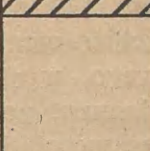
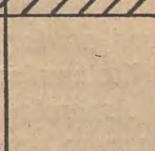
Na podstawie powyższej tablicy możemy stwierdzić co następuje:

a) Zespół *Carpinetum asarioso-asperulosum* wykazuje bezwzględnie swoisty charakter fotoklimatu.

b) Odrębność fotoklimatu pozostałych zespołów nie jest statystycznie pewna; wobec niewielkiej liczby pomiarów prawdopodobieństwo jej waha się w granicach od 50—75%.

c) Zespoły *Alnetum magniherbosum* i *Alnetum brizoidiosum* należą do jednej grupy fotoklimatycznej.

T A B L I C A V I I I

	<i>Alnetum brizoidiosum</i>	<i>Alnetum magniherb.</i>	<i>Fagetum muscosum</i>	<i>Fagetum pilosetosum</i>	<i>Carpinetum aspr.-asper.</i>
<i>Alnetum brizoidiosum</i>					
<i>Alnetum magniherb.</i>					
<i>Fagetum muscosum</i>					
<i>Fagetum pilosetosum</i>					
<i>Carpinetum aspr.-asper.</i>					

$\frac{m_{Dif.}}{Dif.}$:

3-1

0.66-0.33



>3

1-0.66

<0.33

O ile chodzi o socjologiczno-ekologiczne znaczenie czynnika promieniowania i jego rolę formatywną w powstawaniu i życiu omówionych tu, asocjacji, to wyniki pomiarów i obserwacji skłaniałyby do przypuszczenia, że w danych warunkach jest to czynnik drugorzędny. Wyrażna korelacja istnieje tylko odnośnie do zespołu *Carpinetum asarioso-asperulosum*, zajmującego stanowiska najbardziej zacienione i niespotykanego prawie w jaśniejszych typach lasów. I tu jednak czynnikiem decydującym zdają się być warunki glebowe — w pierwszym rzędzie reakcja (pH) gleby. Wskazuje na to fakt, że w tej samej partii lasu, w zupełnie podobnych warunkach naświetlenia może występować bądź to zespół *Asperula-Asarum*, bądź też *Pilosetum* w zależności od reakcji gleby. I tak w dolinie potoku Czyszkowskiego zbocza południowe zajmuje zespół *Asperula-Asarum* w dolnej części, gdzie wpływ podglebia — margla senońskiego — powoduje obojętną reakcję gleby, natomiast partie nieco wyższe o glebie zdegradowanej, kwaśnej, porasta zespół *Carex pilosa*, pomimo że warunki naświetlenia są tu jednakowe. Pomiar Nr. 13 i 14, oddalone od siebie zaledwie o 5 m przy 1-metrowej różnicy poziomów ilustrują właśnie ten przykład. Inny przykład mogę przytoczyć z lasów bukowych „Kopań“, gdzie na wierzchowinie rozciąga się pięknie wykształcony płat zespołu *Fagetum pilosetosum*. W tych jednak miejscach, gdzie pod powierzchnię wychodzą skałki trzeciorzędowego wapienia litotamniowego, występuje w typowym wykształceniu zespół *Asperula-Asarum*, pomimo zupełnie jednakowego okapu drzew, a w konsekwencji jednakich warunków naświetlenia. Na północnym zboczu „Pryski“ w zupełnie analogicznych warunkach fotoklimatycznych rośnie bądź to zespół *Fagetum muscosum*, bądź też *Fagetum pilosetosum* w zależności od tego, czy glebę tworzy piasek trzeciorzędowy, czy loess.

Powyższe przykłady wskazują, że w jednakowych warunkach naświetlenia powstają różne asocjacje, o ile zachodzą różnice w charakterze i rodzaju gleby, że zatem czynnik edar-

ficzny zdaje się przeważać nad czynnikiem intensywności promieniowania.

Co do niektórych asocjacji np. *Fagetum pilosetosum* stwierdzają pomiary naświetlenia, że skala przystosowań tych zespołów odnośnie omawianego czynnika jest bardzo szeroka, że zatem rola jego w formowaniu danej asocjacji zdaje się być stosunkowo nieznaczna.

Powyższe wywody wskazują na drugorzędność czynnika fotoklimatycznego w rozmieszczeniu zespołów runa leśnego badanego terenu, nie przecząc jednak faktom, że poszczególne asocjacje wykazują swoisty przeciętny charakter stosunków naświetlenia, co stwierdzone zostało drogą obiektywnych pomiarów.

Streszczając wyniki wyżej przedstawionych pomiarów i obserwacji fotoklimatu zespołów runa leśnego, stwierdzam, że praca niniejsza prowadzi do następujących wniosków:

1. Pięć poddanych badaniom asocjacji można uporządkować w następujący szereg zgodnie z malejącą średnią wartością natężenia promieniowania: *Fagetum pilosetosum* — *Fagetum muscosum* — *Alnetum magniherbosum* — *Alnetum brizoidiosum* — *Carpinetum asarioso-asperulosum*.
2. Nierównomierność w okapie lasu powoduje zwiększanie średniej natężenia promieniowania, stąd pomiędzy wartościami średniej i dyspersji zachodzi statystyczna korelacja.
3. Na natężenie promieniowania wpływa nie tylko gęstość i równomierność okapu leśnego, lecz w znacznym stopniu także ekspozycja. Zbocza północne i zachodnie otrzymują mniej światła niż zbocza południowe i wierzchowiny.
4. Zespół *Fagetum pilosetosum* zdaje się reprezentować typ fakultatywno-heliofityczny, t. zn., że wykazując pewną predylekcję do stanowisk mniej lub więcej prześwietlonych, posiada bardzo szeroką skalę przystosowań odnośnie do badanego czynnika klimatycznego.

5. Zespół *Carpinetum asarioso-asperulosum* zdaje się reprezentować typ zespołu wybitnie ceniolubnego.
6. Formatywna rola czynnika fotoklimatycznego ma raczej drugorzędne znaczenie i ustępuje miejsca czynnikom edaficznym.

SUMMARY

The author studied during the months august-september 1945 photo-climatic relations of 5 wood carpet associations in the district Pasięki (chief forestry Winniki). The results of the numerous observations made and measurements performed with the aid of a black ball actinometre are the following:

- 1) The five examined associations can be ranged according to their decreasing mean sun radiation intensity in the following order: *Fagetum pilosetosum* — *Fagetum muscosum* — *Alnetum magniherbosum* — *Alnetum brizoidiosum* — *Carpinetum asarioso-asperulosum* (measurements data are contained in the polish text).
- 2) The irregularity of the wood roof increases the mean radiation intensity hence there exists a statistical correlation between the mean radiation data and those of dispersion.
- 3) The intensity of radiation is influenced not only by the thickness and regularity of the wood roof but also — to a considerable degree by the side the wood is exposed to. North and West slopes receive less light than those exposed to the south and the top parts.
- 4) The *Fagetum pilosetosum* seems to belong to the facultative heliophytic conjointments i. e. showing some predilection for more or less illuminated sites it can, nevertheless, do well in shadowy parts and has thus a vast range of adaptive possibilities.

- 5) *Carpinetum asarioso-asperulosum* shows the character of atypically shade loving association.
- 6) The formative role of the photo-climatic factor is rather secondary in importance in the husbandry of the given associations, the first place being taken by the edaphic factors.

From the Forestry Ecological Station, Technical High School Lwów.

LITERATURA

1. Braun-Blanquet J. — Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
 2. Suchecki K. — Wykład nauki o siedlisku leśnym. Lwów 1935.
 3. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. — Rośliny Polskie. Lwów 1924.
 4. Szymkiewicz D. — Ekologia Roślin. Lwów 1932.
-

Z BADAŃ NAD FOTOKLIMATEM ZESPOŁÓW LEŚNYCH

(Some researches on the photoclimate of forest associations).

Napisali

WŁADYSŁAW i ANIELA MATUSZKIEWICZOWIE

Celem zbadania zmian fotoklimatu zespołów runa leśnego w związku z listnieniem piętra drzew przeprowadziliśmy wiosną 1946 r. serię pomiarów aktynometrycznych na terenie lasów liściastych okolic Lwowa. Pomiary wykonywaliśmy na Stacji Ekologiczno-Leśnej Politechniki Lwowskiej w Pasiekach, na terenie nadleśnictwa Winniki, przy czym poddaliśmy badaniom te same asocjacje, które były przedmiotem obserwacji w ubiegłym roku (2). W ściśle ustalonych miejscach, wśród typowo wykształconych płatów lokalnych dokonywaliśmy w pogodne dni bezchmurne pomiarów promieniowania słonecznego aktynometrem Szymkiewicza według metody opisanej w poprzedniej pracy (2), z tą różnicą że zamiast 10 pomiarów jednostkowych robiliśmy tylko 5. Modyfikację tę wprowadzono w celu skrócenia czasu pomiarów ze względu na konieczność wykonywania całej serii w jednym dniu między 10^h a 16^h czasu miejscowego.

W czasie od 2. IV. do 29. V. wykonano sześć serii pomiarów. Równocześnie z każdą serią mierzono kilkakrotnie promieniowanie słoneczne pełne w otwartym polu, wykorzystując średnią wartość danego dnia dla obliczenia promieniowania względnego. Przy przeliczaniu posługiwaliśmy się formułą:

$$R = \frac{100 \cdot (t_e - t_b) \text{ w lesie}}{(t_e - t_b) \text{ w polu}}$$

TABELA I.

DATA POMIARU

Z e s p ó ł	2.IV	24.IV	1.V	4.V	8.V	29.V
	Promieniowanie względne					
<i>Alnetum magniherbosum</i>	55,3	49,0	31,3	58,1	39,0	35,5
	19,5	38,0	64,7	30,2	27,3	32,0
	55,3	31,4	74,2	44,7	26,2	16,3
	26,3	44,5	27,4	32,0	34,9	14,5
	27,4	28,8	25,2	41,9	20,9	13,4
Średnia	36,76	38,34	44,56	41,38	29,66	22,34
<i>Fagetum pilosetosum</i>	66,4	79,0	61,5	40,7	9,3	
	58,0	58,8	45,0	32,0	35,4	
	24,2	50,3	47,2	23,3	30,8	
	44,8	56,1	28,0	26,2	40,1	
	42,6	68,6	20,8	73,9	20,3	
Średnia	47,20	62,56	40,50	39,22	27,18	
<i>Alnetum brizoidiosum</i>	57,4	62,0	60,5	69,9	11,6	5,9
	28,9	70,0	66,0	29,0	32,6	15,1
	50,5	50,4	64,4	40,7	40,7	19,8
	40,5	44,4	35,7	30,8	33,7	18,6
	55,3	34,7	46,6	67,5	12,8	14,0
Średnia	46,52	52,30	54,62	47,58	26,28	14,68
<i>Carpinetum asarioso-asperulosum</i>	16,3	19,6	10,4	7,0	7,0	
	30,5	13,7	12,1	8,1	10,5	
	20,0	14,4	14,8	9,3	12,7	
	23,1	35,3	13,7	16,3	11,0	
	30,0	13,1	13,7	—	9,9	
Średnia	23,98	19,22	12,94	10,18	10,12	
<i>Fagetum muscosum</i>	59,5	55,0	44,0	54,6	32,0	
	53,7	66,8	19,8	16,3	22,1	
	43,1	68,0	20,9	21,5	17,4	
	40,6	53,5	25,3	23,8	14,0	
	49,5	35,3	18,1	22,0	43,0	
Średnia	49,28	55,72	25,62	27,64	25,70	

gdzie R oznacza promieniowanie względne, t_c — temperaturę według wskazań termometru czarnego, zaś t_b — termometru białego. W ten sposób wyznaczaliśmy promieniowanie względne każdego pomiaru jednostkowego; średnia poszczególnych pomiarów jednostkowych charakteryzuje fotoklimat danego miejsca w danym dniu.

Wyniki pomiarów podaje tabela I, średnie przedstawiono graficznie na załączonym wykresie.

Niemal wszystkie asocjacje wykazują zgodny przebieg krzywych promieniowania, w którym wyróżnić można trzy etapy: początkowy powolny wzrost promieniowania względnego, potem nagły lub powolny spadek i wreszcie okres wyrównanego, względnie tylko wyjątkowo malejącego promieniowania. Te trzy etapy odpowiadają trzem stadium fenologicznym piętra drzew, którymi są: stadium bezlistne, okres listnienia i stadium normalnego rozwoju i funkcjonowania liści.

Interesującym jest wzrost promieniowania względnego w początkowym, bezlistnym okresie. Tab. II., gdzie są zestawione średnie różnice aktynometryczne promieniowania pełnego poucza nas, że nie chodzi tu o zwiększenie bezwzględnej intensywności światła.

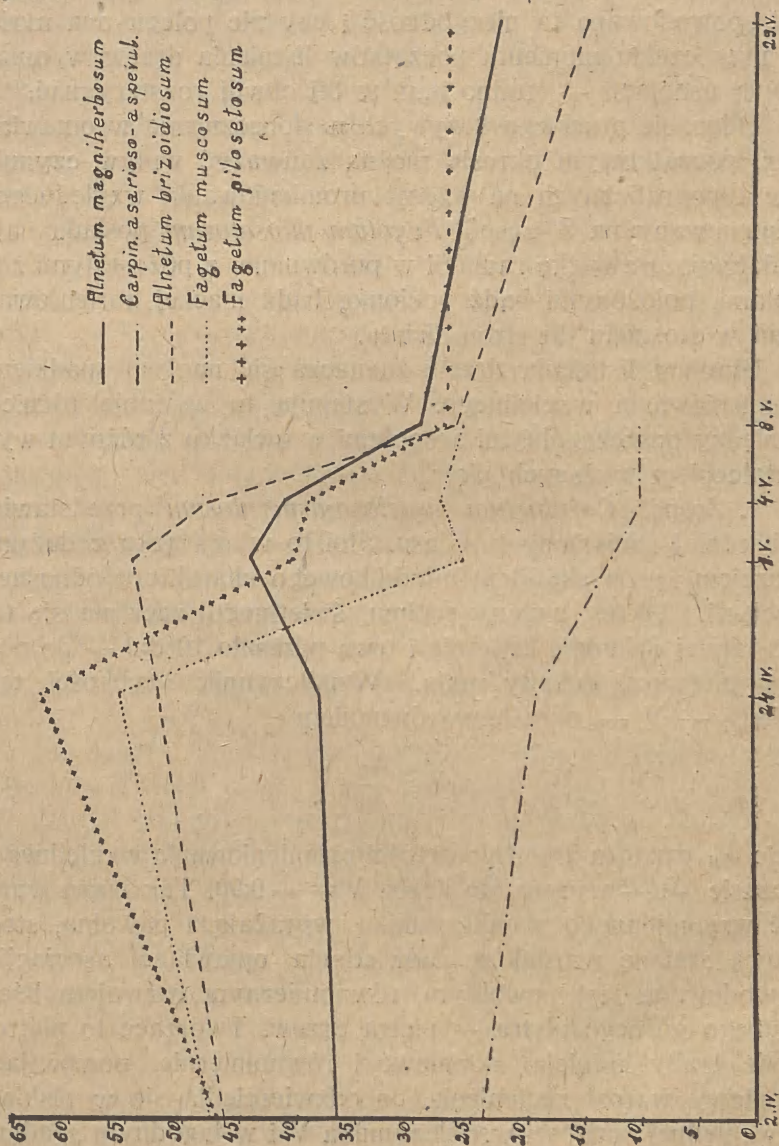
TABELA II

Data pomiaru	2.IV.	6.IV.	24.IV.	25.IV.	1.V.	2.V.	4.V.	8.V.	29.V.
Średnie różn. akt. prom. pełnego ($t_c - t_b$) w polu	19,0	17,5	15,3	17,5	17,3	18,8	17,2	17,2	17,2
Średnio 17,44 C									

Wartość średnia za okres dwumiesięczny jest bardzo zbliżona do wartości poszczególnych.

Wzrost promieniowania względnego w bezlistnym okresie znajduje wytłumaczenie w wydatnym zmniejszeniu cienia na

dnie lasu skutkiem wzrostu kąta padania promieni słonecznych.



Wykres średnich pomiarów podanych w Tab. I.

Od powyżej wymienionej prawidłowości odbiega krzywa naświetlenia zespołu *Carpinetum asarioso-asperulosum*. Czym jest spowodowana ta niezgodność i czy nie polega ona może na przeoczeniu momentu początków listnienia drzew w omawianej asocjacji — trudno nam w tej chwili rozstrzygnąć.

Oдноśnie przebiegu krzywych nasłonecznienia w omawianym, początkowym okresie można zauważyć wpływ czynników topograficznych na wzrost promieniowania względnego. Eksponowany na S zespół *Fagetum pilosetosum* posiada najwydatniejszą zwyżkę radiacji w porównaniu z pozostałymi zespołami, położonymi bądź poziomo, bądź inaczej zorientowanymi w stosunku do stron świata.

Stadium listnienia drzew zaznacza się nagłym spadkiem promieniowania względnego. Występują tu wydatne różnice pomiędzy poszczególnymi zespołami w związku z różnym wykształceniem wyższych piętr.

1. Zespół *Carpinetum asarioso-asperulosum* przedstawia najbardziej zacieniony typ lasu. Stoi to w związku z dużym zwarciem koron skutkiem młodnikowego charakteru odnośnej asocjacji. Okres zmiany reżimu świetlnego zaczyna się tu w ostatniej dekadzie kwietnia i trwa przeszło 10 dni — do połowy pierwszej dekady maja. Współczynnik szybkości tej zmiany — V — określony równaniem

$$V = \frac{\Delta_R}{\Delta_t}$$

gdzie Δ_R oznacza zmianę wartości promieniowania względnego w czasie Δ_t — wyraża się liczbą $V = -0,90$. Tak niska wartość wspomnianego współczynnika, wyrażająca powolną, stopniową zmianę warunków naświetlenia omawianej asocjacji, spowodowana jest powolnym, równomiernym rozwojem liści jedyne go górnego piętra — piętra drzew. Tworzące to piętro młode graby listnieją stopniowo i równomiernie, powodując stopniowy wzrost zacienienia, co odzwierciedla się w niskiej bezwzględnej wartości współczynnika V i w łagodnym spadku krzywej na wykresie.

2. Zespół *Fagetum muscosum* odznacza się raptowną zmianą reżimu świetlnego. W przeciągu 1 tygodnia, w ostatnich dniach kwietnia nastąpił spadek naświetlenia z 55,72% na 25,62%. Współczynnik szybkości zmiany wyraża się tu najwyższą średnią notowaną wartością $V = -4,30$. Nagłość zmiany ocienienia tłumaczy się tym, że jedyne piętro górne składa się z mniej więcej równowiekowych drzew tego samego gatunku, które też listnieją niemal równocześnie.

W przeciwieństwie do poprzednio omówionych zespoły lasu olchowego charakteryzują się późnym okresem listnienia drzew, a to w pierwszej dekadzie maja. Zmiana reżimu świetlnego jest tu nierównomierna; początkowo nieco wolniejsza później szybsza. Zjawisko to jest spowodowane strukturą wyższych pięter omawianych asocjacji.

3. Zespół *Alnetum magniherbosum* posiada budowę trzypiętrową, t. zn. istnieje podszycie, złożone z krzewiastych form graba i wiąza oraz *Sambucus nigra*. Gatunki tworzące to piętro listnieją wcześniej niż drzewa, w pierwszych dniach maja, powodując ocienienie, niezbyt jednak wydatne ($V = -1,06$) skutkiem słabego w ogóle zwarcia krzewów. W dalszym ciągu, w drugiej części dekady listnieją olchy, tworzące piętro najwyższe; wewnątrz lasu zaciemnia się wówczas znacznie szybciej ($V = -2,94$).

4. Zespół *Alnetum brizoidiosum* można uważać za dwupiętrowy (rozprószone okazy *Sambucus nigra* nie odgrywają w danym wypadku żadnej roli). Nierównomierną zmianę naświetlenia powoduje tu mieszany skład piętra drzew, w które wchodzi jawor i olcha. Pierwszy listnieje wcześniej — w początku maja, rozpoczynając fazę zmiany reżimu świetlnego ($V = -2,34$). Druga rozwija liście w parę dni później, przyspieszając bardzo wydatnie omawiany proces ($V = -5,34$).

5. Najślabiej ocieniony zespół — *Fagetum pilosetosum* — odznacza się najdłuższym okresem zmiany fotoreżimu, trwającym dwa tygodnie: od połowy ostatniej dekady kwietnia do końca pierwszej dekady maja. Na wykresie zaznaczają się dwa stadia listnienia, przedzielone okresem kilku dni (4). Zja-

wisko to jest interesujące, ponieważ omawiany zespół jest dwupiętrowy i praktycznie jednogatunkowy w piętrze drzew (buk). Dwutaktowość listnienia tłumaczy się różnowiekowością drzew; młode buki listnieją wcześniej, kończąc rozwój w ostatnich dniach kwietnia, natomiast stare drzewa rozwijają liście dopiero w połowie pierwszej dekady maja, tak że zmiana naświetlenia w omawianym typie lasu kończy się dopiero w drugim tygodniu maja. Mamy tu w obrębie jednego piętra przestrzennego dwie fenologiczne warstwy. Przebieg zjawiska określają kolejne wartości współczynnika $V = -3,16$, $-0,43$ i $-3,01$.

Okres normalnego funkcjonowania listowia górnych pięter lasu nie powoduje zasadniczo dalszych zmian w reżimie świetlnym zespołów runa; stąd też krzywa zmienności promieniowania względnego ma w tym stadium przebieg prawie równoległy do osi x-ów (drobne niekonsekwencje są spowodowane błędami obserwacji). Jedynie zespoły lasu olchowego wykazują dalszy słaby spadek radiacji — zapewne w związku z powolnym rozwojem liści drzew w ostatnim stadium listnienia.

W wyniku powyższych rozważań dochodzimy do następujących wniosków:

1. Okres wiosennej zmiany reżimu świetlnego zespołów runa leśnego charakteryzuje się trzema stadiami, odpowiadającymi trzem stadiom rozwoju liści górnych pięter lasu.

2. Stadium pierwsze — bezlistne — odznacza się wzrostem natężenia promieniowania względnego w związku ze zwiększeniem kąta padania promieni słonecznych.

3. Stadium pojawu liści w górnych piętrach zespołu oznacza się nagłym spadkiem promieniowania względnego, przy czym przebieg tego zjawiska uwarunkowany jest budową asocjacji, a mianowicie ilością i składem wyższych pięter.

4. Zespoły dwupiętrowe o wyrównanym składzie piętra górnego charakteryzują się jednostajnym przebiegiem spadku promieniowania względnego.

5. Stadium gotowego listowia górnych pięter to okres wyrównanego i prawie nie zmieniającego się natężenia promieniowania względnego.

6. Wielotaktowość zmiany reżimu świetlnego spowodowana być może przez jeden z następujących czynników: a) wielopiętrowość zespołu, b) mieszany skład gatunkowy piętra drzew, c) nierówny wiek drzewostanu w zespołach dwupiętrowych o jednogatunkowym piętrze wyższyni.

7. Pod względem terminu zmiany reżimu świetlnego podzielić można zbadane zespoły na dwie grupy: a) wcześniej listniejące asocjacje buka i graba — *Fagetum pilosetosum* — *Fagetum muscosum* i *Carpinetum asarioso-asperulosum* oraz b) późno listniejące zespoły olszynowe — *Alnetum magniherbosum* i *Alnetum brizoidiosum*.

8. Czas trwania okresu zmiany reżimu świetlnego może być różny i zależy bądź to od składu wyższych pięter zespołu, bądź to od fenologicznych właściwości, tkwiących w konstytucji wewnętrznej gatunku tworzącego piętro górne. W obrębie poddanych badaniom asocjacji stwierdzono istnienie dwu grup: a) zespoły o krótkim okresie wiosennej zmiany reżimu świetlnego — w danym roku 7 dni — (*Fagetum muscosum*, *Alnetum magniherbosum* i *Alnetum brizoidiosum*), oraz b) zespoły o dłuższym okresie tej zmiany — 10 do 14 dni — (*Fagetum pilosetosum* i *Carpinetum asarioso-asperulosum*).

9. Porównanie wzajemne fotoklimatu poszczególnych zespołów wykazuje, że w stadium bezlistnym czynnikiem normującym natężenie promieniowania względnego jest zwarcie koron pięter wyższych i położenie topograficzne zespołu, natomiast w ostatnim stadium normalnego rozwoju i funkcjonowania listowia jako modyfikujący czynnik wchodzi rodzaj i gęstość liści górnych pięter zespołu.

SUMMARY

On the ground of their measurements made by using of actinometer of Szymkiewicz in order to know the spring change of photoclimate of some forest associations, the authors come to the following results:

1. The spring change of photoregime consists of three parts, according to three phenological periods.
2. The time and character of this phenomenon is effected by sociological structure of the association, namely by number of higher strata and their floristical composition.

LITERATURA

1. Braun-Blanquet: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
 2. Matuszkiewicz: Przyczynek do poznania fotoklimatu zespołów runa leśnego. Kosmos Ser. A. t. 65 p. 208—223 Wrocław 1948.
 3. Szymkiewicz: Ekologia roślin. Lwów 1932.
 4. Szymkiewicz: Etudes climatologiques. X. Sur un nouvel actinometre. — Acta Soc. Bot. Polon. Vol. IV, Nr. 1, 1926.
 5. Szymkiewicz i Siemaszko: Quelques mesures de la radiation dans la forêt. Acta S. B. P. Vol. IV, 1926. Supplementum.
 6. Szymkiewicz: Etudes climatologiques. XIX. Sur une nouvelle forme de l'actinometre blanc-noir. Acta S. B. P. Vol. VI, Nr. 4, 1929.
-

**NOWE STANOWISKA GAGEA SPATHACEA (HAYNE)
SALISB. WĘ WSCHODNIEJ CZĘŚCI EUROPY ŚRODKO-
WEJ**

*(New localities of Gagea spathacea (Hayne) Salisb. in eastern
parts of Central Europe).*

Napisał

JÓZEF MAŁAŁSKI

Po raz pierwszy z wymienioną rośliną zetknąłem się 23. IV. 1928 r., kiedy to wysiadłszy z pociągu na stacji Chłopczyce botanizowałem w otaczającym stację wilgotnym osikowo-dębowo-brzozowym lesie i natrafiłem na 3 zaledwie okazy rozkwitające (Nr. 1025 mojego zielnika). Stanowisko to odwiedziłem ponownie tegoż samego roku sporządzając pierwszy spis roślin jej towarzyszących (35, p. 723 i 724). Odtąd kilkakrotnie odwiedzałem to stanowisko dla obserwacji oraz w celu zebrania większej ilości tej licznie tam rosnącej rośliny. Stąd pochodzą okazy wydane pod liczbą 284 w Roślinach Polskich (58, p. 24).

Botanizując przez dalszy szereg lat zwracałem szczególniejszą uwagę na ten gatunek tak dotychczas rzadko w literaturze florystycznej notowany, a należący do grupy roślin elementu atlantyckiego. Rezultatem moich poszukiwań jest odkrycie 21 nowych jej stanowisk na terenie wschodniej części środkowej Europy. Są to:

- 1.¹⁾ Chłopczyce pow. Rudki. Las mieszany osikowo-dębowo-brzozowy obok stacji kolejowej. 23. IV. 1928 — 1025²⁾; 30. IV. 1928 — 1036; 21. V. 1929 — 1799; 23. IV. 1930 — 2178; las mieszany obok figury M. Boskiej w pobliżu gościńca do Lwowa, 21. V. 1929 — 1805.
2. Sichów pow. Lwów. Resztką lasu dębowego „Na Nadlach“ między torem kolejowym a gościńcem, 11. V. 1933 — 3905.
3. Pasięki Zubrzyckie pow. Lwów. „Las Wólka“, obok koty 367; młody widny las mieszany oraz las stary, 11. V. 1933.
4. — „Las Wólka“, w zagłębieniu koło przepustu przez gościńiec, 11. V. 1933.
5. Stare Słoło pow. Bóbrka. „Las Długi“, przy drodze na skraju lasu bukowego, 11. V. 1933 — 3915.
6. Dublany-Kranzberg pow. Sambor. W lesie mieszanym „Warytena“ w pobliżu „Gajówki“, 20. V. 1933 — 3952.
7. Wólka Sichowska pow. Lwów. Młody las grabowy, 4. IV. 1934 — 4718.
8. — Młody mieszany las w pobliżu rozstaju dróg z jednej do drugiej Wólki Sichowskiej, 4. IV. 1934.
9. Sichów pow. Lwów. Na skraju lasu „Gaj“, 5. IV. 1934.
10. — Na północnym skraju lasu „Gaj“, 5. IV. 1934.
11. — Stanowisko to samo co pod L. 10. lecz w innym miejscu 5. IV. 1934.
12. Przysiółek Pirogówka koło Pasięk Miejskich pow. Lwów. Na świeżym bukowym zrębie „Wielkiego Lasu“, 11. IV. 1934; 31. V. 1940 — 11995.
13. Między Sichowem a Wólką Sichowską pow. Lwów. W zarywanych resztkach lasu dębowego między wsią a przysiółkiem, 11. IV. 1934 — 4726.

¹⁾ Liczby porządkowe odpowiadają numerom spisów na tablicy graficznej współczynników podobieństwa.

²⁾ Liczby umieszczone obok dat są liczbami arkuszy zielnikowych znajdujących się w moim prywatnym zielniku.

14. Pasieki Zubrzyckie pow. Lwów. W zagłębieniu ściekowym w „Lesie Wólka“ na północ od koty 366'6, 11. IV. 1934.
15. Goły Koniec, przysiółek wsi Ciemierzyniec pow. Przemyślany. Mieszany las grabowo-bukowy „Mokre“ około 300 m na zachód od leśniczówki. Obok stanowiska *Erythronium dens canis* L., 10. V. 1934 — 4906.
16. Werchobuż pow. Złoczów. Mieszany las grabowo-jesionowy „Grzęda“, 12. V. 1934 — 4928.
17. Kłubowce pow. Tłumacz. Las koło stacji kolejowej Pałahicze, zwany „Kłubowiecki Las“, 20. IV. 1934 — 4738.
18. Nadorożna pow. Tłumacz. Na zrębie w podmokłym miejscu sączącej się strugi leśnej w lesie „Zalesie“, 20. IV. 1934 — 4740.
19. Chłopczyce pow. Rudki (jak L. 1). 4. V. 1935 — 6724.
20. Pałahicze pow. Tłumacz. Las dębowy mieszany na północ od wsi, 16. IV. 1936 — 7655.
21. Wola Dobrostańska pow. Gródek Jagielloński. Na starej zarośniętej nieużywanej drodze w mieszanym lesie „Jama“ na północny-wschód od wsi, 10. V. 1936 — 7706.
22. Białowieża pow. Bielsk Podlaski. Nadleśnictwo Zwierzyniec; stary las grabowy z domieszką świerka, oddział 450, 15. V. 1936 — 7756.
23. — „Park Narodowy“, około 100 m od głównego wejścia do Parku w lesie mieszanym, oddział 399, 16. V. 1936 — 7764.
24. Nuszczce pow. Zborów. Mieszany „Las Oszowica“, 8. VII. 1936.
25. Kołtów pow. Złoczów. Odrosłowy „Jarosławiecki Las“, 8. VII. 1936.
26. — Odrosłowy „Jarosławiecki Las“, 11. VII. 1936.
27. Werchobuż pow. Złoczów. W lesie dębowo-grabowym „Chyżki“ w oddziale 63 nad potokiem „Kierniczyna“, 22. V. 1937 — 9907.

Poza wymienionymi powyżej stanowiskami, na których wynotowałem rośliny towarzyszące, *Gagea spathacea* rośnie jeszcze na stanowiskach następujących:

28. Kozielniki pow. Lwów. Skraj lasu dębowego, 5. IV. 1934 — 4723.
29. Chocimierz pow. Tłuinacz. Las grabowo-dębowy „Jamnica“, 25. IV. 1934 — 4810.
30. Ścianka pow. Złoczów. Las grabowy na północny wschód od wsi, 29. IV. 1934 — 4855.
31. Majdan Gołogórski pow. Złoczów. Skraj zupełnie zniszczonej dąbrowy na południowy-wschód od wsi. 29. IV. 1934 — 4859.
32. Drohobycz. Las „Zalesie“, nad potokiem. 24. IV. 1935 — 11992, zebrał K. W i e c z o r e k.

Początkowo przy opisowym ujęciu przypuszczalnego podzespołu w zespole *Querceto-Carpinetum*, dla którego *Gagea spathacea* jest na naszym terenie wybitnie wyłączną, natrafiałem na trudności nie dające go dość jasno scharakteryzować i zaliczyć do znanych nam z literatury zespołów. Trudności te, śmiało rzec można, powstrzymywały mnie od podania do wiadomości szerszemu ogółowi florystów i socjologów dokonanych odkryć. W końcu idąc za radą mego przyjaciela p. Mgr. Władysława Matuszkiewicza porównałem ze sobą moje spisy florystyczne przy pomocy metody statystycznej (analizy różniczkowej) prof. Czekanowskiego, w rezultacie czego doszedłem do usunięcia tych trudności. Co więcej, wyróżniłem w miejsce podzespołu uważanego za jeden dwie facje zespołu *Querceto-Carpinetum* wyraźnie odgraniczone choć blisko ze sobą spokrewnione. Mimo że patrzyłem na te facje przez szereg lat, nie widziałem różnicy pomiędzy nimi, a odkryła mi ją i wyjaśniła dopiero ta metoda. Jak czuła jest ona i jak jasne i wyraźne różnice pozwala wykryć pomiędzy badanymi zespołami, a nawet facjami tego samego zespołu, świadczyć może to, że materiał użyty do niniejszych

**Tabela spisów florystycznych z *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. w zespole *Querceto-Carpinetum*.
(Table of plant lists of the *Querceto-Carpinetum*-association containing *Gagea spathacea* [Hayne] Salisb.)**

(Table of plant lists of the Querceto-Carpineum-association containing *Gagea spathacea* [Hayne] Salisb.)

[illegible]

rozważań nie był metodycznie zebrany. Są to jedynie spisy florystyczne, które nie były robione z myślą socjologicznego opracowania ich, lecz poprostu miały służyć do ilustracji tego, jakie rośliny towarzyszą *Gagea spathacea*. Nie ma też w nich jak z załączonej tabeli widać, oceny stopnia pokrywania i towarzyskości, lecz jedynie obecność lub brak danej rośliny w spisie. Spisy te nie były też robione na ściśle odmierzonej powierzchni lecz na całej, w danym miejscu, przestrzeni zajmowanej przez *Gagea spathacea*.

Załączona tablica graficzna współczynników podobieństwa spisów florystycznych daje nam dokładny obraz wyróżnionych tą metodą facyj. Widzimy, że spisy te po przeliczeniu utworzyły dwie bardzo wyraźne grupy. W grupach tych spisy o współczynnikach przekraczających 45% podobieństwa zgrupowały się na przekątnej i utworzyły dwa bardzo wyraźne kwadraty. Pierwszy, leżący na przekątnej wyżej, utworzony został z 13-tu spisów (Numery: 10, 11, 9, 4, 14, 8, 7, 3, 20, 17, 12, 13, 5) i dla głównych budujących tę fację elementów nazywam ją *Carpineto-Quercetum ficariosum*. Drugi kwadrat leżący poniżej zawiera w sobie 8 spisów (Numery: 27, 15, 25, 26, 22, 24, 16, 23) i nazywam go facją *Querceto-Carpinetum oxalictosum*. Pozostałe spisy: 18, 2 i 6 nawiązują wprawdzie do obu kwadratów lecz są to spisy nietypowe, co w uszeregowaniu się ich na tablicy zaznaczyło się ustawieniem na jej brzegu. Wreszcie spisy: 21, 1 i 19, choć nawiązują do obu kwadratów, to jednak do żadnego z nich nie mogą być przyłączone, a także i gdzie indziej na tablicy ustawić ich nie można. Swoim zachowaniem się spisy te dzielą obie wyróżnione facje i są niejako formą przejściową.

Wyjaśnienie takiego grupowania się spisów daje nam do pewnego stopnia porównanie między sobą spisu gatunków obu facyj o klasach stałości V—III. Tu dodam, że klasy te obejmują sobą gatunki, które występują w powyżej 40% spisów florystycznych lub zdjęć socjologicznych każdej facji. Gatunki, które tych procentów nie osiągają, t. j. mające 0—40% wystę-

powania, pomijam jako gatunki, które w budowaniu facyj małą, a czasem żadnej, nie odgrywają roli, będąc bądź to gatunkami rzadkimi, bądź też przypadkowymi. Zaznaczam, że wyjaśnienie uzyskane drogą porównania spisów roślin obu facyj tylko do pewnego stopnia tłumaczyć nam może takie ich zachowanie się, gdyż w zebranych materiale brak nam tak ważnego czynnika jak kwasowość (pH) oraz analiza fizyczna i chemiczna gleby, które by niewątpliwie wyjaśniły tę sprawę.

Porównując zatem między sobą spisy gatunków o klasach stałości V—III w obu facjach widzimy, że facja I-sza *Carpineto-Quercetum ficariosum* jest znacznie uboższa w gatunki niż facja II-ga *Querceto-Carpinetum oxalictetosum*. Stoi to niewątpliwie w ścisłej zależności od podłoża, które zapewne wykazuje niższe pH. Świadczyć o tym może obecność takich roślin jak *Carex pilosa* i *C. brizoides*, które same tworzą zespoły na glebach kwaśnych. Natomiast facja II-ga znacznie w gatunki bogatsza jest facją wybitnie eutroficzną. Występuje ona na glebie stale zasilanej i akumulującej materiały odżywcze o wyższej zasadowości, na co wskazują takie gatunki jak *Tilia*, *Fraxinus*, *Asperula*, *Polygonatum*, *Sanicula* i inne.

Dalej ze spisów tych widzimy, że gatunki budujące obie facje możemy podzielić na dwie grupy, a mianowicie:

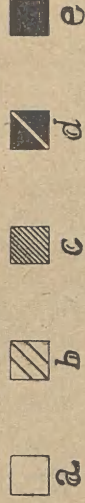
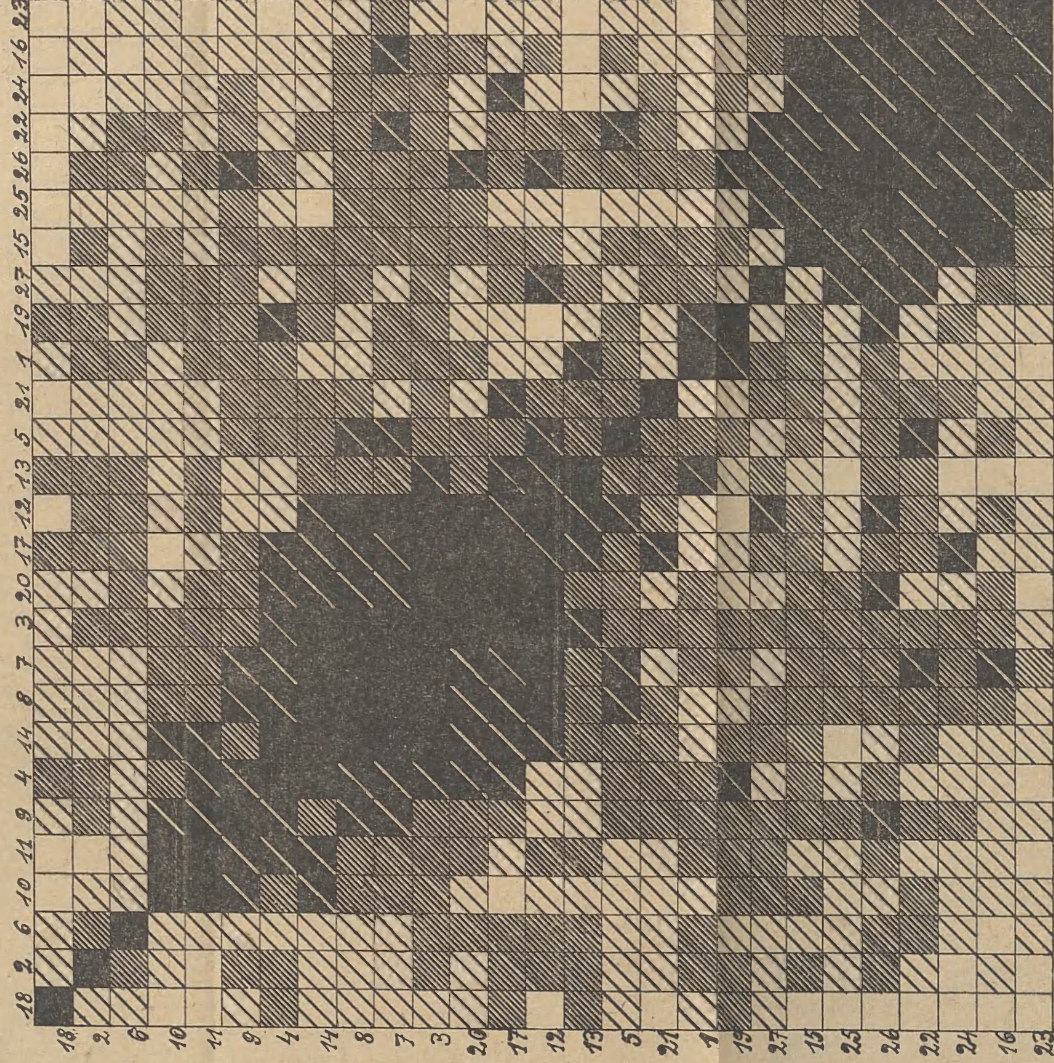
1. gatunki wspólne i
2. gatunki predylekcyjne.

1. Gatunków wspólnych obu facjom mamy mniej niż predylekcyjnych (12 gat. wspólnych), a i u nich zaznacza się też wyraźna predylekcyjność w stopniach stałości. Zachowują się one w ten sposób, że gatunki facji I-ej o stałości V i III lokują się w klasie IV-ej facji II-ej, zaś gatunki facji II-ej o stałości V i III grupują się w klasie IV-ej stałości facji I-ej. Odmienne zachowuje się tylko *Galeobdolon luteum*, u którego zachodzi wybitna predylekcja do facji *Querceto-Carpinetum oxalictetosum*. Inaczej mówiąc warunki ekologiczne w facji I-ej umożliwiają pewnej części roślin wspólnych z facji II-ej uzyskanie stałości IV, inną zaś część tych roślin zmuszają do

GRAFICZNA TABLICA

współczynników podobieństwa spisów florystycznych z *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb.
(Diagram of resemblance coefficients of plant lists containing *Gagea spathacea*).

Miejscowości: (Localities)	Carpinetum-Quercetum ficariosum												Querceto-Carpinetum oxalacetosum																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Nietypo- we spisy (Unotypical lists)			Przejęcio- we spisy (Transition lists)									Wola Dobroszawska			Chłopczyce		Chłopczyce		Wierzchobuz		Goły Koniec		Kotłow		Kotłow		Białowięża		Nuszcze		Wierzchobuz		Białowięża																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Nadorożna	Sichow	Dubiany- Kranzberg	Sichow	Sichow	Sichow	Pasieki Zubrzyckie	Pasieki Zubrzyckie	Wolka Sichowska	Wolka Sichowska	Pasieki Zubrzyckie	Pałahicze	Kłubowce	Pirógwka	Sichow	Stare Siolo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								



Skala podobieństwa (Scale of resemblance):

a = 0 — 24.5%
 b = 25 — 34.5%
 c = 35 — 44.5%
 d = 45 — 54.5%
 e = 55% i wyżej.

Tabela facyj zespołu *Querceto-Carpinetum*
(Table of two facies of the *Querceto-Carpinetum*-association)

	I facja: <i>Carpinetum-Quercetum</i> <i>ficariosum</i>	II facja: <i>Querceto-Carpinetum</i> <i>oxalicetosum</i>	
Wspólne: (Common species:)	<i>Gagea spathacea</i> <i>Anemone nemorosa</i> <i>Quercus robur</i> <i>Ficaria verna</i>	<i>Gagea spathacea</i> <i>Anemone nemorosa</i> <i>Carpinus betulus</i> <i>Oxalis acetosella</i> <i>Galeobdolon luteum</i>	Stalość V. (80—100% spisów)
Predylek- cyjne: (Species pre- ferring one facies to another:)	<i>Asarum europaeum</i>	<i>Aegopodium poda- graria</i> <i>Tilia parvifolia</i> <i>Veronica chamae- drys</i>	(Constancy V. 80—100% of lists)
Wspólne: (Common species:)	<i>Carpinus betulus</i> <i>Oxalis acetosella</i> <i>Chrysosplenium alter- nifolium</i> <i>Pulmonaria obscura</i> <i>Stellaria holostea</i>	<i>Quercus robur</i> <i>Ficaria verna</i> <i>Carex silvatica</i> <i>Viola silvestris</i>	
Predylek- cyjne: (Species pre- ferring one facies to another:)	<i>Adoxa moschatellina</i> <i>Ajuga reptans</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Carex brizoides</i>	<i>Acer platanoides</i> „ <i>pseudoplatanus</i> <i>Asperula odorata</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Geranium Robertia- num</i> <i>Majanthemum bifo- lium</i> <i>Milium effusum</i> <i>Paris quadrifolia</i> <i>Poa nemoralis</i> <i>Polygonatum multi- florum</i> <i>Sanicula europaea</i> <i>Ulmus scabra</i> <i>Urtica dioica</i>	Stalość IV. (60—80% spisów) (Constancy IV. 60—80% of lists)
Wspólne: (Common species:)	<i>Carex silvatica</i> <i>Viola silvestris</i> <i>Galeobdolon luteum</i>	<i>Chrysosplenium</i> <i>alternifolium</i> <i>Pulmonaria obscura</i> <i>Stellaria holostea</i>	
Predylek- cyjne: (Species pre- ferring one facies to another:)	<i>Betula verrucosa</i> <i>Carex pilosa</i> <i>Corydalis solida</i> <i>Evonymus europaea</i> <i>Hepatica triloba</i> <i>Prunus padus</i>	<i>Aspidium filix mas</i> <i>Athyrium filix fe- mina</i> <i>Gagea lutea</i> <i>Geum urbanum</i> <i>Melandrium silvestre</i> <i>Platanthera bifolia</i> <i>Ranunculus lanugi- nosus</i> <i>Stellaria media</i>	Stalość III. (40—60% spisów) (Constancy III. 40—60% of lists)

obniżenia tej stałości do stopnia IV i odwrotnie. Predylekcyjność ta zatem oscylująca w stopniach stałości V—III pozwala nam śledzić zachowanie się niektórych gatunków budujących daną fację w zależności od warunków ekologicznych. Na czoło gatunków wspólnych wysuwają się dwie rośliny, którym warunki ekologiczne pozwalają bardzo dobrze żyć w obu omawianych facjach (stałość V). Są to bardzo pospolita *Anemone nemorosa* i bardzo, jak dotychczas, rzadka *Gagea spathacea*. Różnica, jaka zachodzi pomiędzy tymi dwoma gatunkami, dla których socjologicznie obojętnymi są omawiane facje, jest tego rodzaju, że *Anemone nemorosa* jest rośliną występującą nie tylko w wymienionych tu facjach lecz wchodzącą w skład także i innych zespołów leśnych, podczas gdy *Gagea spathacea* rośnie wyłącznie i tylko w omawianych facjach zespołu *Querceto-Carpinetum*.

2. Gatunkami predylekcyjnymi nazwałem za p. W. Matuszkiewiczem te rośliny, których udział w budowaniu facji przenosi 40% występowania we wszystkich spisach danej facji, a które w drugiej facji do tych %-tów udziału w budowie nie dochodzą (stopień stałości II i I), albo też w ogóle w niej nie występują. Są to zatem takie gatunki, które niejako przedkładają warunki istniejące w jakiejś facji nad warunki istniejące w facji czy zespole innym.

Gagea spathacea rosnąca w cienistych lasach grabowo-dębowych i dębowo-grabowych wybiera sobie tylko te miejsca bogate w próchnicę, w których wilgotność utrzymuje się przez długi czas, t. j. przez okres wiosenny i letni. Są to zwykle albo:

1. bardzo słabo zaznaczone bezodpływowe lub o słabym odpływie małe niecki terenu płaskiego, gdzie gromadzi się początkowo woda śniegowa a potem deszczowa i gdzie zjawiają się pierwsze rośliny wiosenne, albo

2. zakłębłości terenu, t. j. słabiej lub silniej nachylone rynienki ściekowe, gdzie wilgotność również przez długi czas się utrzymuje lub jest mniej więcej stała.

W pierwszym wypadku woda stagnująca przez pewien

krótki okres czasu wsiąka w podłoże i wylugowuje nieckę ze środków odżywczych, obniżając pH w podłożu jednak nie do tego stopnia, by mogły ją opanować otaczające zespoły kwaśnych gleb. Już bowiem w charakterze takiej drobnej niecki leży to, że z najbliższego otoczenia wymyte materiały odżywcze w niej się gromadzą i te z jednej strony umożliwiają rozwinięcie się którejś z wymienionych facyj, z drugiej uniemożliwiają, i to stale, wkroczenie innej sąsiadującej facji czy zespołu, występujących na glebie kwaśnej. Wprawdzie w spisie facji I-ej występują rośliny tworzące zespoły kwaśnych gleb jak *Carex pilosa* i *C. brizoides*, ale alkaliczność podłoża stale odnawiana przez opady uniemożliwia im rozwinięcie się w zespół. Niecka taka w zasadzie może żywić zarówno I-szą jak i II-gą fację zespołu *Querceto-Carpinetum*, a to w zależności od tego, czy w niej ilość alkalicznych substancji zmniejszy się do minimum pH utrzymującego fację I-szą, czy zwiększy się do stopnia pH, jakiego wymaga facja II-ga.

Podobnie przedstawia się sprawa i w drugim wypadku, gdy mamy do czynienia z zakłębłością terenu albo słabiej lub silniej nachyloną rynienką ściekową. Rynienka taka z natury swej posiada swój mikrorelief akumulacyjny i na nim mogą rozwijać się obie wyróżnione facje w zależności od pH w podłożu.

Wspomnę jeszcze o nietypowych spisach (Numery: 18, 2, 6), które na tablicy graficznej współczynników podobieństwa odsunęły się na jej lewą stronę. Wprawdzie nawiązują one do innych spisów lecz nigdzie nie można ich poza tym miejscem umieścić. Co na to wpływa? Otóż niewątpliwie są to czynniki ekologiczne, które sprawiają, że spisy, chociaż zawierają w sobie *Gagea spathacea* i inne towarzyszące jej rośliny, to jednak nie mogą być umieszczone w ramach wyróżnionych facyj, gdyż ich podobieństwo z innymi spisami nie osiąga 45%. Rozpatrzywszy się w warunkach siedliskowych, w jakich występowała *Gagea spathacea* w tych trzech spisach widzimy, że w Nadorożnej rosła ona na odkrytym zrębie, gdzie wybitnie za-

znaczył się wpływ wycięcia lasu, a co za tym idzie zmiana warunków ekologicznych i zakwaszenie stanowiska. W Sicho-
wie wycięcie lasu, a dalej koszenie, pasienie i zmiana wilgot-
ności również niekorzystnie wpłynęła na dawne stanowisko
oraz na fację, która tam rosła. Wreszcie w Dublanach-Kranz-
bergu chociaż rosła ona, zdawałoby się, w normalnych warun-
kach w niecce, to jednak niecka ta najwidoczniej na skutek
zmiany дренаżu wód gruntowych utraciła wymagane pH i dla-
tego skład florystyczny stał się bardziej urozmaicony, a co za
tym idzie zastracił się charakter facji.

Podobnie przedstawia się sprawa i ze spisami (Numery:
21, 1, 19), które nazwałem przejściowymi. Przejściowe są one
w istocie, bo na graficznej tablicy nigdzie indziej nie można
ich umieścić tylko na przejściu między jedną a drugą facją.
Podobnie jak w spisach nietypowych tak też i te facje z *Gagea*
spathacea uległy zaburzeniom, a przyczyną ich było deptanie.
Spis 21 z Woli Dobrostańskiej zrobiony został w niecce tere-
nu, przez którą przebiegała dawniej droga leśna, co zmieniło
warunki дренаżu. Spisy 1 i 19 z Chłopczyca zrobiono w lesie
pierwotnie dębowym silnie zdewastowanym, w którym w do-
datku było dość często się pasło, a co za tym idzie deptało
i nawoziło.

Gagea spathacea znosi równie dobrze warunki ekologiczne
facji I-ej jak i II-ej, t. zn. do tych warunków jest przywiązana,
toteż nigdzie poza wyróżnionymi facjami nie rośnie. Poszuki-
jąc zatem za nią należy poznać te facje zespołu *Querceto-Car-*
pinetum i odszukawszy je w terenie, szukać okazów kwitna-
cych, liści lub kopać za cebulami. Na ogół biorąc odkrycie
Gagea spathacea w facji jest rzeczą łatwą pod warunkiem, że
się choć raz jeden tę roślinę widziało³⁾.

Podczas okresu wegetacyjnego poznać ją bardzo łatwo
po długich równowąsko sznurkowatych liściach, które ujęte

³⁾ Dowodem na to jest odkrycie K. Wieczorka, który pouczony
przeze mnie, gdzie i w jakim środowisku ma szukać *G. spathacea*, znalazł
ją w okolicy Drohobycza (Numer 32 spisu stanowisk).

w palce i okręcane wzdłuż swej długiej osi robią wrażenie zupełnie okrągłych. Podobne liście mają co prawda młode cebulki *Gagea minima* Ker., jednak u tej liście są znacznie cieńsze i krótsze, a różnicę łatwo uchwycić przez obejrzenie wykopanych cebulek. U *G. minima* bowiem cebulka okazu nie kwitnącego ma zawsze tylko jeden liść i to bez względu na jej wiek, a na cebuli głównej wystaje spomiędzy starych brunatnych łusek przyrosnięta do niej jedna mała biała cebulka. U *G. spathacea* natomiast, zwłaszcza starsze cebule okazów kwitnących i nie kwitnących, mają zawsze 2 sznurkowate liście, cebula jest większa, więcej wydłużona a w jej nasadzie jest duża ilość (do 30-kilku) drobnych luźnych cebulek-rozmnożek koloru piaskowo-brunatnego, wysypujących się ze starych łusek cebuli po wykopaniu z ziemi. (35, p. 724)⁴⁾. Jak wiadomo *G. spathacea* na naszym terenie prawie nigdy nie zawiązuje nasion, ale też i dość rzadko kwitnie, toteż odszukanie kwiatostanu — zwłaszcza w czasie nieodpowiednim — staje się nieraz rzeczą nieosiągalną. Natomiast odszukanie cebul w już wyróżnionej facji w terenie jest rzeczą względnie łatwą, bo roślina ta ma tę charakterystyczną właściwość, że występuje masowo, a w związku z tym ilość cebul w podłożu jest duża. Istnieje co prawda jeszcze możliwość wykopania cebul *G. lutea* Ker., ale cebule tego gatunku są bardziej pękate, zwyczajnie nie posiadają rozmnożek, a przynajmniej bardzo rzadko je wytwarzają i jeśli są to w znacznie mniejszej ilości. Poza tym liść młodej cebuli u *G. lutea* jest kanciasty, po czym staje się płaski, z 3-ma nerwami. Wreszcie *G. spathacea* należy do grupy złoci, które mają w obrębie zeschniętych łusek cebuli kwitnącej rośliny lub starszej nie kwitnącej opatrzonej 2-ma liśćmi odziomkowymi drugą cebulę, ukrytą wewnątrz łusek a objętą pochwą w nasadzie drugiego liścia odziomkowego, co można stwierdzić przez przekrój, podłużny idący wzdłuż osi obu liści odziomkowych świeżo wykopanej rośliny.

⁴⁾ Budowę morfologiczną cebuli u *Gagea spathacea* opisują dokładnie za Raunkiärem P. Graebner i O. Kirchner (24, p. 339—341).

Poszukiwanie więc za tą do niedawna tak wielką rzadkością florystyczną, jaką była *Gagea spathacea*, należy przeprowadzać wszędzie tam, gdzie w cienistych lasach grabowych, dębowych, grabowo-dębowych i dębowo-sosnowych występują niecki i ścieki terenowe, na których rozwijają się wyróżnione facje *Carpineto-Quercetum ficariosum* i *Querceto-Carpinetum oxalicetosum*.

W Polsce facje te występować mogą na całym terenie państwa i to zarówno tam, gdzie grab występuje gromadnie jak i pojedynczo (16, 57), a również i tam gdzie występują lasy dębowe bez graba lub z jego domieszką. Cała zatem Polska leży moim zdaniem w zasięgu rozmieszczenia *G. spathacea*, co w przyszłości zapewne potwierdzą floryści i socjologowie roślin.

W Związku Radzieckim *G. spathacea* rośnie w okolicach Mozyrza na Polesiu, gdzie zbierał ją E. B o r d z i ł o w s k i⁵⁾). Bliższych danych poza tym, że rośnie ona „w wilgotnym lesie koło wsi Boryskowicze” nie posiadam. Sądząc jednak z „Mapy roślinności Z. S. R. R.” (65) jest to rejon lasów dębowo-sosnowych. Jak dotychczas nie widziałem na wymienionych powyżej stanowiskach, by *G. spathacea* rosła w lesie dębowo-sosnowym, ponieważ jednak jest niewątpliwą towarzyszką dęba, to też tam, gdzie grab już nie sięga, rosnać ona może w drzewostanach dębowych. Taki przypadek sąsiedztwa drzewostanu dębowo-sosnowego obok facji *Querceto-Carpinetum oxalicetosum* mamy w zdjęciu 27 w Werchobużu.

Na występowanie *G. spathacea* w lasach dębowych wskazuje jeszcze fakt podawania jej z rejonu górno-wożańskiego (28, p. 70. IV), przez którego południową część przebiega dość szeroki pas lasów dębowych, zbudowany z *Quercus robur* L. (65) oraz lasy sosnowe z domieszką dęba. Tu już *Carpinus betulus* L. nie sięga, natomiast lasy dębowe ciągną się dość sze-

⁵⁾ Panu profesorowi E. B o r d z i ł o w s k i e m u za łaskawe udzielenie mi tej cennej wiadomości składam w tym miejscu serdeczne podziękowanie.

rokim pasem aż po zachodnie zbocza Urala (66, p. 53). Są to dąbrowy, które w części pasa dąbrów pozbawionych graba, t. zn. przebiegającego przez rejony: górno-wołżański, wołżańsko-doniecki, wołżańsko-kamski i zawołżański, w niektórych swych partiach tworzą większe jednostki socjologiczne, które określone są (66, p. 54) jako *Querceta fraxinosa* i *Querceta tiliosa*, a rosnące na bogatszych (eutroficznych) glebach.

Dąbrowy o elementach stepowych, które od południa stykają się z wymienionymi powyżej dąbrowami, nie wchodzą w rachubę, bo prawdopodobnie nie posiadają warunków, w których mogłyby rozwinąć się wyróżnione przeze mnie facje. Natomiast dąbrowy „bardziej północne“ (66, p. 54) t. j. *Querceta fraxinosa* i *Querceta tiliosa* mają w swoim składzie florystycznym rośliny, które notowałem jako towarzyszące *G. spathacea* w moich spisach, a mianowicie:

Aegopodium podagraria

Asarum europaeum

Asperula odorata

Aspidium filix mas

— *spinulosum*

Athyrium filix femina

Brachypodium silvaticum

Bromus Benekeni

Carex pilosa

— *silvatica*

Filipendula ulmaria

Galeobdolon luteum

Melica nutans

Mercurialis perennis

Milium effusum

Pod' nemoralis

Pulmonaria obscura

Stellaria holostea

Viola mirabilis

Z rejonu grabowych dąbrów (*Querceta carpinosa*) (66, p. 55), które ciągną się dwoma pasami na wschód przez Po-dole po Dniepr i dalej za Dniepr ku północnemu-wschodowi, a rozdzielonymi pasem stepów i lasostepów z dębem (65), nie posiadam żadnych danych co do występowania *G. spathacea*. Ponieważ jednak roślina ta występuje w podobnych warunkach w zachodniej części tych pasów dąbrów z grabem, a mianowicie na stanowiskachznaczonych numerami: 17, 18, 20, 24, 25, 26 i 27, przeto wydaje mi się prawie pewnym, że występuje ona także i dalej na wschodzie. E. M. Ławrenko (66,

p. 55) dodaje dla tych terenów jeszcze *Isopyrum thalictroides*, *Dentaria glandulosa*, *Euphorbia amygdaloides* i zaznacza, że „w runie trawiastym grabowych dąbrów zwyczajnie panują te same gatunki co i w jesionowych i lipowych dąbrowach“, a co za tym idzie do listy florystycznej roślin towarzyszących *G. spathacea*, wymienionej powyżej, przybywają trzy dalsze gatunki, jakie występują i w moich spisach. Jest to zatem ten sam typ lasu grabowo-dębowego, jaki i u nas występuje.

Najdalej na wschód wysunięte placówki *Gagea spathacea* znajdują się według A. Grossheima (28, p. 70. IV) w rejonach górno-wołyńskim i górno-dnieprowskim. Wprawdzie P. Majewski twierdzi, że była ona mylnie podawana z dawnych gubernij Moskiewskiej, Riazańskiej i Tambowskiej (32, p. 642)⁶⁾, to jednak wydaje mi się prawdopodobnym występowanie jej tam z uwagi na obecność lasów dębowych zbudowanych z *Quercus robur* L. (65). Stwierdza on jednak występowanie jej w zachodniej Rosji po dawną gubernię Mohylewską⁷⁾, a przypuszcza — zresztą zdaje się słusznie — że możliwe jest jej występowanie w gubernii Smoleńskiej i Orłowskiej, gdyż przez gubernię Orłowską przebiegają lasy dębowe, które mogłyby dać warunki życia naszej roślinie (65), zaś w gubernii Smoleńskiej rosną lasy liściaste ze świerkiem

⁶⁾ Z wydania VII-go Majewskiego „Flory“ (33, p. 220 i 221) usunęto w ogóle *G. Spathacea* jako nie występującą na terenach tą florą objętych, jak również nie ma jej w IX-em wydaniu „Klucza“ W. I. Talijewa (59).

⁷⁾ To twierdzenie Majewskiego skłoniło mnie do odbycia specjalnej wycieczki do Puszczy Białowieskiej w celu poszukiwania tam *G. spathacea*. Dzięki uprzejmości Prof. Dr St. Kulczyńskiego, któremu w tym miejscu pragnę wyrazić moją wdzięczność i serdeczne podziękowanie, wycieczka doszła do skutku, co pozwoliło mi na stwierdzenie występowania jej i tam. Jest to stanowisko pomostowe łączące zachodnie stanowiska *G. spathacea* ze stanowiskami wschodnimi, a jednocześnie jest ono potwierdzeniem korzystania w czasie migracji także i z drogi Brandenbursko-Noteckiej, co do której Czeczottowa nie miała jeszcze pewności umieszczając na tabeli III. w tejsze rubryce znak: ? (8, p. 256).

charakterem swym przypominające lasy Puszczy Białowieskiej, gdzie występuje *G. spathacea*.

Takie są warunki i facje zespołu roślin, w jakich występuje *Gagea spathacea* we wschodniej części Europy środkowej i takie możliwości jej występowania w pewnych typach lasów w Europie wschodniej. O warunkach występowania *G. spathacea* w zachodniej części Europy środkowej niestety nic nie mogę powiedzieć. Dane ze skąpej literatury, jaką rozporządzałem, są tak ogólne, jak np. powtarzające się stale zdanie: wilgotne i cieniste lasy, że nie można sobie stworzyć obrazu warunków, w jakich nasza roślina żyje na zachodzie. Zachodnią literaturą socjologiczną niestety nie rozporządzałem. W dwu tylko pracach natrafiłem na cytowanie jej jako towarzyszy buka. W pracy S z a f e r a (56, p. 8 i 11) jest ona podana jako charakterystyczny gatunek I-go stopnia występujący tylko w pewnych częściach areału lasów bukowych, ale autor nie cytuje jej w wariantach tych lasów rosnących w Polsce, choć podkreśla, że jej obecność jak również obecność *Galium hercynicum* i *G. silvaticum* jest dowodem wpływu oceanicznego klimatu na te lasy. W pracy zaś H. W a l t e r a (64, p. 388) jest cytowana za H ö c k e m lista florystyczna towarzyszy buka, pomiędzy którymi podana jest też *G. spathacea*. Ponieważ spisy moje, jak wspomniałem, robione były tylko na tych powierzchniach, na których rosła masowo *G. spathacea*, nie mogłem wymienionej listy zrobionej z uwagi na buka a nie na *G. spathacea* porównywać w tablicy współczynników podobieństwa z moimi spisami. Jednakże zwrócić muszę uwagę na to, że roślina nasza rośnie tam także i w lasach bukowych, skoro jest towarzyszką buka. Spomiędzy cytowanych tam 59-ciu gatunków 26 jest wspólnych z naszą listą florystyczną towarzyszy *G. spathacea*, a 33 jest innych. Że *G. spathacea* na zachodzie środkowej Europy żyje w podonych jak u nas warunkach, można przypuścić na podstawie porównania tych 33 gatunków nie występujących w naszych spisach z florą lasów

bukowych naszych okolic, gdzie zrobionych zostało 7 spisów, w których występuje *Fagus silvatica* L. Otóż z owych 33 innych gatunków 16 da się wykazać dla lasów bukowych naszych okolic. Na liczbę pozostałych 17 gatunków składają się rośliny występujące u nas w Karpatach (6 gat.), rosnące tylko w zachodniej Europie (6 gat.), rośliny bardzo rzadkie (4 gat.) i 1 gatunek rosnący na zachodnim Podolu.

Jest rzeczą znamioną, że ani jeden z 7-miu spisów, w których zanotowałem *Fagus silvatica* jako towarzysza *G. spathacea*, nie wyróżnił się z opisanych przeze mnie facyj jako odrębny zespół lub choćby facja lasu bukowego, mimo że niektóre spisy robione były w lesie bukowym (Numery: 5, 12, 15). Jest to jeszcze jednym dowodem wartości i czułości metody statystycznej zastosowanej do badań socjologicznych.

Geograficzne rozmieszczenie *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. na podstawie cytowanej literatury.

(*The geographical distribution of Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. on the ground of literature cited.)

Belgia (3, 21, 24, 40, 48): Mons, Binche i Soignies (31), w lasach Hennegau (11) i w Ardennach (48).

Holandia (3, 21, 24).

Niemcy: *Holstein* (15, 18, 19, 21, 27, 45, 50): w lesie „Hindschenfelder Holz“ leżącym pomiędzy Wandsbeck a wsią Hindschenfelde — stanowisko klasyczne, z którego Hayne opisał *Ornithogalum spathaceum* (20), Hamburg (36, 41, 45, 47, 49): Quellenthal i Park 11. V. 1879 i 24. IV. 1880 — leg: Timm C. (60), Flottbeck (52), Wandsbeck (52, 60), Eidelstedt, Eimsbüttel i „Nindorfer Holz“ (60); Lubeka (15); *Oldenburg* (9, 15, 18, 19, 21, 27, 29, 41, 45, 47, 50): Jever i St. Magnus (36), okolice Bremy (29, 47); *Hannover* (9, 15, 18, 19, 27, 50): Limmer i Barsinghausen (36) a w części południowej (3, 21) Dransfeld (36); *Westfalia* (3, 9, 15, 18, 19, 21, 24, 27, 29, 47, 50) — leg. Trentepohl C. (49), Minden — leg. Weihe

(45); *Nadrenia* (67): na południe po Westerwald (3, 21, 24), gdzie rośnie na górze Stegs-Kopf (655 m) koło Daaden (3, 21); *Niederrhessen* (3, 21); *Nassau* (18); Kohlenbrunnen poniżej Laugenaubach (4) koło Dillenburga (3, 15, 21); *Bawaria*, prow. Grabfeld: Herschafts Holz (21) koło Irmelshausen (3, 62), prow. Pfalz: Germersheim (? — 62); *Turyngia* (24, 50, 67): Freiburg — leg. Sprengel (61), góra Steiger (345 m) leg. Roda zu Buddesig (15, 21, 61) koło Erfurtu (3), Meiningen (3, 21), Löhlein koło Rentwertshausen, Donnerheideschlag koło Wolfmannshausen i Wallenbrunn koło Behrungen (21); *Saksonia* (24, 50, 67): okolice Drezna (3, 12, 46), Moritzburg (15, 21), Konnewitz, Lössnig i Raschwitz (15), Lösnitz (27). Lipsk (3, 15, 21) — leg. Bulnheim O. — zielnik Polskiej Akad. Umiej.: w Krakowie; *Saksonia Dolna* (7): Naumburg (50), Schkeuditz — leg. Sprengel (61), Halle (50), Magdeburg (2, 17), Grabow (1), Neuhandensleben (3, 1, 15, 21), Bodendorf koło Alvensleben — leg. Maas 24. IV. 1871: — zielnik Uniwers. Poznańskiego, Hörsingen i Flechtingen (1), Burgstall (3), w prowincji Altmark (3, 15, 18), w Tangermünde (17, 21), Schönhausen (2, 3, 15) i Salzwedel (1), Łużyce Górne (2, 7, 46, 50): Kleinwelka (15, 21) koło Budziszyna (3); *Braunschweig* (3, 18, 21); *Brandenburgia* (2, 18, 50): Łużyce Dolne (2, 7, 46, 50): Altdöbern (1), obwód Fläming: Luckau i Golssen (1) oraz Belzig w Brandtsheide (? — 1), w powiecie Prignitz (2, 3, 17, 21): Pritzwalk i Putlitz (2, 17) oraz Freyenstein (2, 15, 17); *Meklemburg* (2, 15, 17, 18, 19, 21, 27, 50): Penzlin i Woldegk (17); Pomorze niemieckie: Greifswald — leg. Müller 10. V. 1860 — zielnik Polskiej Akad. Umiej. w Krakowie; *Rugia* (2, 17).

Dania (14, 21, 24, 40): Frederiksberg-Have (51).

Polska (2): *Pomorze* (2, 15, 17, 18, 19, 21, 27, 43, 50): Szczecin, Nowogród, Wałcz (17), Wejherowo (23, 68), Kartuszy (15), gdzie w powiecie występuje na 6 stanowiskach (68), pow. Chojnicę na 1 stanowisku (68), Chełmno (17). *Prusy Wschodnie* (3, 18, 21, 24, 43): Elbląg (15, 17), gdzie w powiecie występuje

na 7 stanowiskach (68), Pasłek (15, 17) obok którego w powiecie rośnie na 1 stanowisku (68), Morąg (17), tu na 3 stanowiskach w powiecie (68) i pow. Susz na 2 stanowiskach (68).

Norwegia Południowa (21, 24):

Szwecja Południowa (13, 21, 24, 40): Röslätt — leg. Agardh (13, 63), Reften (63), wyspa *Oeland*: Böda i Högby (55).

Czechosłowacja (10): okolice Pragi — leg. Schmidt F. W. (49), Gestršebitz — leg. Hackel (42); Ruś Podkarpacka: Velke Komarovcu koło Uźhorodu — leg. Buček J. (5), „Les Vlkovojski“ koło Ruské Komarowce — leg. Buček J. 21. IV. 1930 — Fl. exsicc. R. Boh. Slov. pod nr. 597 II., Znacovo — leg. Buček J. (6), Fornoš koło Mukačeva — leg. Margittai A. et Iváškov A. 17. IV. 1930. — Fl. exsicc. R. Boh. Slov. pod nr. 597 I.

Austria: Wiedeń, w Praterze — leg. Sauter (34, 45)⁸⁾.

Jugosławia: Pettau (21).

Rumunia: Szilha koło Lugos — leg. Heuffel (3, 38)⁹⁾.

Z. S. S. R.: *Prusy Wschodnie* (3, 18, 21, 24, 43): Rybaki (54), gdzie znanych jest w powiecie 8 stanowisk (68), pow. Królewiec z 1 stanowiskiem (68) i również z 1 stanowiskiem pow. Wystruć (68). Boryskowicze koło Mozyrza — leg. E. Bordziłowski, zachodnia część Związku po dawną gubernię Mohylewską (32), rejon górno-dnieprowski i górno-

⁸⁾ Neilreich wprawdzie cytuje to stanowisko jednak zaznacza, że po Sauterze nikt tam nie zbierał *Gagea spathacea* (37), a później w ogóle zaprzecza występowaniu jej tam (38).

⁹⁾ Simonkai (39, 40) zaprzeczył występowaniu *G. spathacea* w Banacie podobnie jak i w Siedmiogrodzie (40). Mając możność przejrzenia materiałów zielnikowych Schura, znajdujących się w zielniku Uniwersytetu we Lwowie, mogę stwierdzić, że podane przez Schura pod numerem 3647 okazy *Gagea spathacea* Salisb. zebrane jak gloszą etykiety 1. „in sylvis frondosis in solo humoso prope Cibiniam. Hermannsstadt, April lg. Schur“ oraz 2. „*Gagea Haynii* (Roth) Schur, Selten. April bei Hermannsstadt lg. Schur“ należą do *Gagea minima* Ker.

wołżański (28)¹⁰⁾, Rosja środkowa (40): dawne gubernie Moskiewska (22, 30, 32), Riazańska i Tambowska (22, 32).

Poza tym podawano jeszcze *G. spathacea* z wysp greckich i z Cypru (47, 29), jednak daty te wydają mi się mało prawdopodobne i wymagają sprawdzenia.

Prócz tych dat *G. spathacea* była wymieniana jeszcze przez E. Regela (44) z gór tiańszańskich. Według ustnej wiadomości otrzymanej od prof. dra Michała G. Popowa, oznaczenie polega na pomyłce. Prof. Popow, który szereg lat spędził w górach Tiańszanu na badaniu ich flory i który opisał szereg nowych gatunków dla tego terenu, a między nimi kilka gatunków *Gagea*, będąc wybitnym znawcą flory tamtejszej twierdzi, że góry Tiańszanu w składzie swej flory nie posiadają ani jednego europejskiego gatunku *Gagea*.

Jak z dołączonej mapki widać, zasięg rozmieszczenia *G. spathacea* winien sobą objąć niemal całą wschodnią część środkowej i spory kawał zachodniej części wschodniej Europy.

Gagea spathacea na podstawie swego rozmieszczenia jest uważana za roślinę należącą do grupy roślin elementu atlantyckiego (8) i euoceanicznego (53). Idąc za podziałem Braun-Blanqueta (8) łączy Czeczotowa w elemencie atlantyckim grupy roślin eu-, sub- i pseudoatlantyckich wychodząc ze słusznego założenia, iż gatunki tymi nazwami określone „1) rozpowszechnione są na tych samych obszarach co eu- i sub-atlantyckie, 2) posiadają podobne własności ekologiczne, 3) przyjmują udział w tych samych migracjach okresów minionych i dlatego dają swym rozprzestrzenieniem równie dobre podstawy do wniosków o zmianach i wahaniach klimatycznych“ (8, p. 225 i 226). Element ten został dla terenu Polski

¹⁰⁾ Tu zakradła się pomyłka, gdyż jak wymienilem powyżej, klasycznym stanowiskiem z którego Hayne opisał swoją *Ornithogalum spathaceum* = *Gagea spathacea* Salisb. jest okolica Hamburga, a zatem Niemcy nie zaś Anglia jak to podał autor rodzaju *Gagea* we Florze U. R. S. S. A. Grossheim (28, IV, p. 70).

oraz państw ościennych dokładnie opracowany przez Czeczotową (8). Jeśli jednak uzyskane przez nas rozmieszczenie porównamy z przytoczoną dla przykładu mapką dla *Hydrocotyle vulgaris* L. jako rośliny należącej do elementu pseudoatlantyckiego podgrupy „a” w jej pracy (8, p. 224) to zauważymy, że nasza roślina należy raczej do grupy gatunków pseudoatlantyckich niż do subatlantyckich. Przez poznanie bowiem nowych jej stanowisk położonych na wschód i południowy wschód od znanego dotychczas jej zasięgu, zmienia się dotychczasowy jej charakter ściśle subatlantycki (8, p. 224 u dołu oraz 64, p. 34) na pseudoatlantycki.

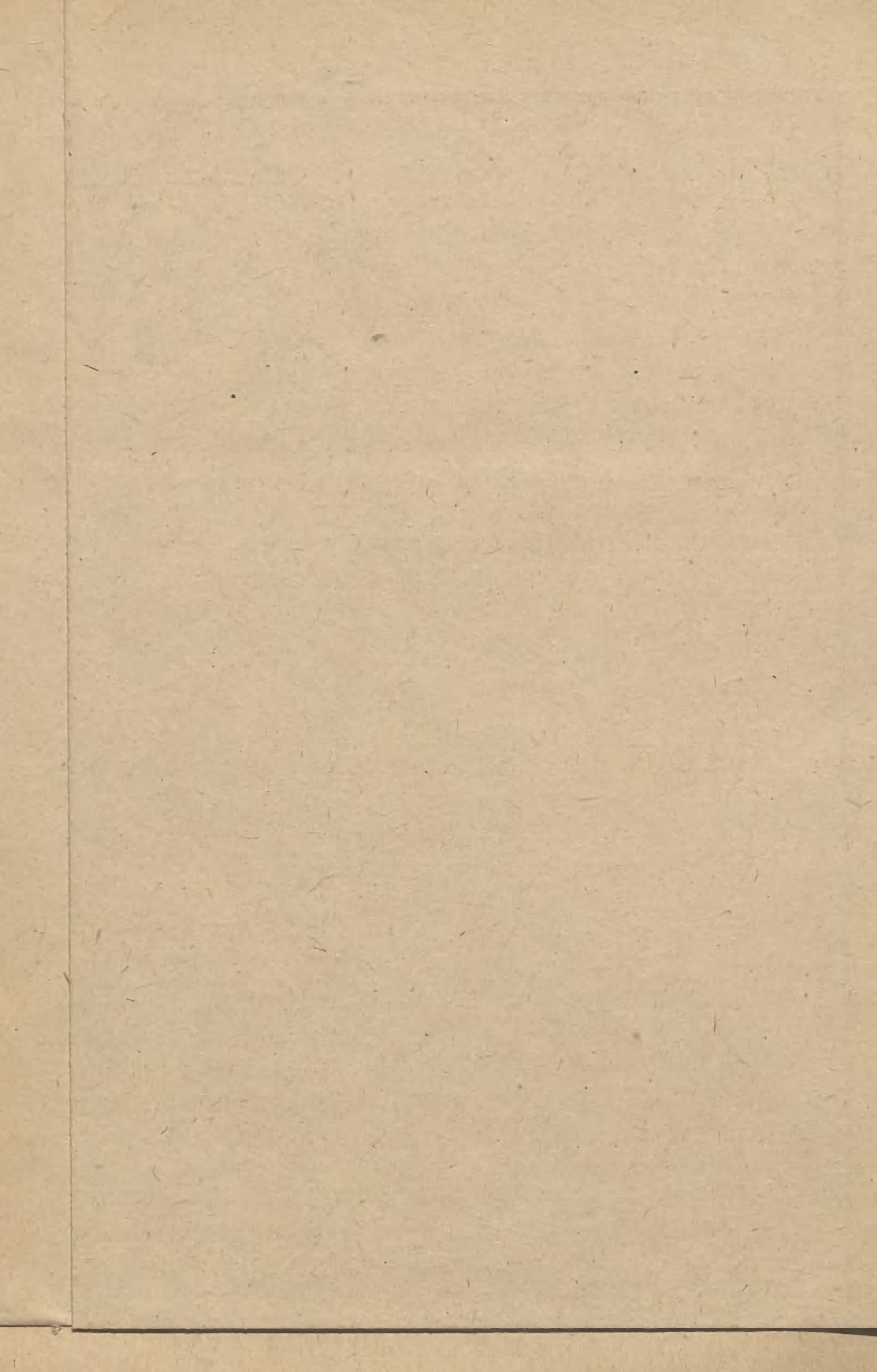
Rozszerzanie się zasięgu *Gagea spathacea*, podobnie jak całego szeregu innych roślin grupy pseudoatlantyckiej, odbywało się z zachodu na wschód. Opierając się na obecnych danych rozmieszczenia tej rośliny we wschodniej części Europy środkowej można przyjąć, że migracja jej na wschód odbywała się sześcioma drogami z siedmiu wymienionych przez Czeczotową dla roślin należących do elementu atlantyckiego (8, p. 253—257), a mianowicie: Dunajsko-Morawską, Sudecko-Karpacką, Łużycko-Śląską, Brandenbursko-Notecką, Pojezierno-Bałtycką i Skandynawską. Wprawdzie co do drogi Sudecko-Karpackiej nie można w tej chwili stanowczo twierdzić, że służyła do migracji naszej rośliny, jednakże jest to prawdopodobne. Stanowiska na Rusi Podkarpackiej są prawdopodobnie rezultatem migracji tą drogą. Wprawdzie dziś nie mamy jeszcze potwierdzenia tego przypuszczenia, lecz jest to zapewne spowodowane przeoczeniem tej rośliny, na co już w mojej notatce (35, p. 725) zwróciłem uwagę, a potwierdziło ją znalezienie szeregu nowych stanowisk.

Fakt słabego zakwitania *Gagea spathacea* na miejscach niejednokrotnie masowego występowania wskazuje, że znajduje się ona w niedogodnych dla siebie warunkach klimatycznych. Być może, że jest to spowodowane wzrostem kontynentalizmu klimatu na terenach, które *G. spathacea* zajęła w swej migracji na wschód w czasie dogodnych warunków klimatycz-



Mapka rozmieszczenia *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. na podstawie cytowanej literatury
 (The map of distribution of *G. spathacea* based on the literature cited).

- — stanowiska pewne (undoubted localities)
- — stanowiska niepewne (uncertain localities)
- /// — przypuszczalny zasięg *G. spathacea* (supposed area of *G. spathacea*)
- ··· — wschodnia granica graba (*Carpinus betulus* L.) według Szafera, Götza i rosyjskich autorów (eastern limit of *Carpinus betulus* area according to Szafer, Götz and Russian authors).



nych okresu atlantyckiego. Wskazuje na to również fakt niezwykle rzadkiego zawiązywania nasion (sam nigdy nie widziałem okazów owocujących mimo skrzętnego za nimi szukania na odnajdywanych stanowiskach). Ponieważ jednak jest to roślina o bardzo silnie rozwiniętej właściwości rozmnażania się wegetatywnego przez rozmnożki, trwa ona w charakterze reliktu na raz zajętych terenach — niejako czekając na polepszenie się bytu przez odpowiednią zmianą klimatu.

Materiały do niniejszej pracy gromadziłem od 1928, a ukończyłem ją we Lwowie w 1945 roku.

S U M M A R Y

This contribution gives 21 new localities of *Gagea spathacea* (HAYNE) SALIB. and the results of the author's observations made on the occurrence of this species in *Querceto-Carpinetum* association in the eastern part of Central Europe. The list of new localities placed in the text is provided with numbers closely corresponding with those on the table of floristic lists of the association facies as well as with the numbers placed on the diagram of the resemblance coefficients of the lists. Floristic lists were made without estimating the degree of covering or sociability, but only on the places occupied by *G. spathacea*. All lists were compared each with all others by means of the statistical method of J. CZEKANOWSKI to obtain resemblance coefficients in percentage¹¹. Values of resemblance coefficients higher than 45% form on diagrams two distinct squares. Having examined the ecologic conditions and the characters of the plant arrangement in both the squares the author

¹¹) The explanation of using this method to the aims of plant sociology is to be found in the paper of S. KULCZYŃSKI: „Die Pflanzenassoziationen der Pieninen“, — Bull. Intern. de l'Acad. Polon. d. Sc. et d. Lett. Ser. B. Sc. Natur., Supplem. II (1927), and in Vol. II of the monograph by the same author: „The peat bogs of Polesie“ issued in Polish with a vast German summary in Cracov 1940.

estimates them as an attest of the existence of two distinct facies of the *Querceto-Carpinetum* association. They were named: I. *Carpineto-Quercetum ficariosum* and II. *Querceto-Carpinetum oxalacetosum*. To compare these facies constancy¹²⁾ was calculated and the table of it was made. Comparison of both the facies has led the author to the following conclusions:

1. facies I. (*Carpineto-Quercetum ficariosum*) is considerably poorer as regards the amount of species. This fact is due to the lower value of pH of the soil as is indicated by the presence of such species as *Carex pilosa* Scop. and *C. brizoides* L.

2. the chief species of both facies i. e. species with the constance degree III to V at least in one of two facies¹³⁾ may be divided in two groups: a) species with a high constance-degree (III—V) equal in both the facies or not (in the last case for inst. in the first facies — III, in the second — IV). b) species attainig constance degree III — V only in one of two facies in the other one they do not occur at all or in considerably lower frequencies (degree of constance less than III). Species of this group do not evidently find equal life conditions in both facies they „prefer“ one facies to another and might be thus called „preferring“ species as regards the facies in question. Within the first group there are some species with the constance-degree V in both the facies. In the foreground are standing two species: *Anemone nemorosa* L. and *G. spathacea*. The second has been not seen by the author outside the *Querceto-Carpinetum* association described in this paper.

Both facies distinguished by the author occur in small concavities, where the level of telluric water does not undergo important changes during the vegetation season, and where the value of pH and the amount of soil moulder are sufficient.

¹²⁾ Constancy is to be understood as the frequency of the occurrence of a species in plant list of the facies in question expressed in percentage numbers.

¹³⁾ That is species present in 40—100% of all lists.

G. spathacea seldom flourishes in our regions; it bears fruit almost never. Thus for recognizing this species on natural habitat sociological methods besides some characters peculiar to this species in unifloral state can also be useful.

Owing to exclusive connection of *G. spathacea* with two facies of *Querceto-Carpinetum* association distinguished by the author this plant may be resp. easily found, if one of these facies is recognized. A characteristic feature of *G. spathacea* is an abundant occurrence on the habitat where it is growing. This peculiarity is caused by a well developed ability to vegetative reproduction. If one of the facies is found, specimens of *G. spathacea* (flowering or not) are to be looked for. If there are neither flowering individuals nor leaves, one should dig for bulbs.

During vegetation season *G. spathacea* can be recognized in unflowering state by its long, linear leaves which turned round in fingers give an impression to be quite round. Similar leaves are also in young individuals of *G. minima* KER., leaves of this species are however considerably thinner and shorter. The bulb has only one leaf (age makes no difference) whereas in *G. spathacea* (especially in older bulbs) there are always two leaves. Further differences between the two species in question lie in the structure of bulbs. The chief bulb of *G. minima* possesses at its basis one small, white bulb standing out of old, brown scales. That of *G. spathacea* has no such small bulb at the basis but instead of it many (to 30) loose, minute bulbs of sandlike, brown colour pouring out of old scales when digged out. There exists a possibility of finding bulbs of *G. lutea* KER. too, but bulbs of this species are more bellied than usual, with outh minute bulbs; such bulbs, if even present, are in considerable less amounts. Moreover young leaves of *G. lutea* are not round but edged, in older age flat with 3 nerves. Finally, *G. spathacea* belongs to the group which among dried up bulb-scales of the chief bulb (of flowering plants or not) has still an additional bulb concealed amidst the scales and hemmed in by

the basis of the second leaf. This can be seen on the longitudinal section along the axes of both leaves.

The author basing on his own observations and on data from literature expresses the suggestion *G. spathacea* grows in whole Central Europe as well as in large western parts of Eastern Europe especially in regions embraced by the area of *Carpinus* and *Quercus* but it was overlooked till now.

Discussing the geographical character of *G. spathacea* the author agrees with the opinion that it belongs to the atlantic element; he believes however that in the consequence of many new localities of this species discovered to the East of the line of its area known to the present time, *G. spathacea* is to be included rather in the pseudoatlantic subgroup of species than in the subatlantic one.

As regards the ways of migration of *G. spathacea* to the East during the atlantic phase of the alluvial period the author accepts the three routes of migration suggested by CZECZOTT (Baltic route, Scandinavian route and Lausitz-Silesian route). Moreover based on his own material and data obtained from the most recent literature the author adds to the supposed routes three further ones: 1. Danubian-Moravian, 2. Brandenburg-Noteć, 3. along Sudeten and Carpathian mountains. The last route is yet in need of corroboration.

Finally, discussing the problem of rare flowering and lack of fruits of *G. spathacea* specimens on its new localities the author supposes this peculiarity is caused by an increase of climate continentalism in the regions occupied by this species still during the atlantic phase. Owing to its ability to the vegetative reproduction *G. spathacea* persists on its habitats as if expecting, if it may be said so, an amelioration of its life conditions.

LITERATURA

1. Ascherson P.: Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. — Berlin 1866, p. 98—99.
2. Acherson P. u. Graebner P.: Flora der Nordostdeutschen Flachlandes (ausser Ostpreussen). — Berlin 1898—99, p. 185.

3. — Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. — Leipzig III (1905—1907), p. 83—84.
4. Bachs M.: Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. III Auflage von Caspari P. — Paderborn 1899, p. 366.
5. Buček J.: Několik poznámek ke květeně země Podkarpatoruské a Slovenské. — Sborník Přírodovědeckého klubu v Brně, roč. XIII, 1930.
6. — Příspěvek ku květeně země Podkarpatoruské a Slovenské. — Užhorod, p. 10 (odbitka bez podania czasopisma).
7. Cürrie P. F.: Anleitung die in mittleren und nördlichen Deutschland wildwachsenden Pflanzen auf eine leichte und sichere Weise durch eigene Untersuchung zu bestimmen. VIII Auflage. Besorgt von Reichenbach A. B. — Kittlitz in der Oberlausitz 1852.
8. Czechtowa H.: Element atlasowy we florze Polski. — Rozpr. Wydz. Przyr. Polskiej Akad. Umiej. Ser. III. tom 25/26, Dział A/B (1928) p. 221—286 (to samo po angielsku skrócone w Bull. d. l'Acad. Polonaise d. Sc. et d. Lett. Classe d. Sc. Math. et Nat. — Ser. B. Sc. Nat. Cracovie 1926. p. 361—407).
9. Dietrich D.: Deutschlands Flora. — Jena 1851. Bd. V. p. 29.
10. Domin K.: Plantarum Českoslovakiae Enumeratio. — Preslia Vol. XIII—XIV. Praha 1935. p. 18.
11. Dumortier B. C.: Florula Belgica, operis majoris Prodrömus, Stamina. — Tornaci Nerviorum, 1827. p. 139.
12. Ficinus H.: Flora der Gegend um Dresden. — Dresden 1821. p. 297.
13. Fries E.: Novitiae Florae Suecicae. — Londini Gothorum, 1828. p. 87.
14. — Summa vegetabilium Scandinaviae, etc. — Kolmae et Lipsiae, 1846. p. 64.
15. Garcke A.: Flora von Deutschland. — Berlin 1890, XVI Auflage. p. 434—435.
16. Goetz J.: Grab (*Carpinus betulus* L.) w Północno-wschodniej Polsce, jego rozmieszczenie oraz udział w tworzeniu drzewostanów. — Acta Soc. Bot. Poloniae IX (1932), p. 301—351.
17. Graebner P.: Die Heide Norddeutschlands und die sich anschliessende Formation in biologischer Betrachtung. — in Engler-Drude Vegetation der Erde. V (1925) p. 29.
18. Halier E.: Flora von Deutschland. — Herausgegeben von Schlechtendal D. F. L., Langenthal L. E., und Schenk E. V. Auflage, Gera — Untermhaus. Bd. III. p. 102, Taf. 299.
19. Hausmann F.: *Gagea* und *Lloydia*. Eine Monographie. Wien 1841. p. 18, 50.
20. Hayne F. G.: Ueber eine noch unbeschriebene deutsche Pflanze. — Annalen der Botanik. Herausgegeben von Paulus Usteri, Leipzig 1797. 15 Stück. p. 9—14.

21. Hegi G.: *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*. — München, II (p. 209—210), VII (p. 159).
22. Herder F.: *Die Flora des europäischen Russlands*. — Engler, *Botanische Jahrbücher*, XIV (1891) p. 130—131.
23. Herweg O.: *Flora der Kreise Neustadt und Putzig in W. Pr.* — Programm des Kgl. Gymnasiums in Neustadt, W. Pr. (1880), p. 277.
24. Kirchner O., Loew E. u. Schröter C.: *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas*. — Stuttgart 1934. Bd. I. Abt. 3. p. 338—342.
25. Kittel M. B.: *Taschenbuch der Flora Deutschlands*. — Nürnberg, 1853, p. 186.
26. Knapp J. A.: Referat über F. v. Herder's *Die Flora des europäischen Russlands*. *Verh. d. Zool. Bot. Ges.* XLI (1891) p. 28.
27. Koch J.: *Synopsis florae Germanicae et Helveticae, etc.* — Lipsiae 1844. Edicio secunda, Pars II. — p. 824.
28. Komarow W. Ł.: *Flora SSSR*. — Moskwa—Leningrad, 1934—1936, vol. I, IV.
29. Kunth C. S.: *Enumeratio plantarum omnium hucusque cognitarum, secundum familias naturales disposita*. — Stutgardiae et Tubingae 1843, vol. IV. p. 237.
30. Ledebour C. F.: *Flora Rossica*. — Stuttgartiae 1853, vol. IV. p. 140.
31. Lejeune A. L. S.: *Revue de la Flore des environs de Spa*. — Liège, 1824, p. 67.
32. Majewskij P.: *Flora sriedniej Rossii*. — Moskwa 1917, p. 642.
33. — *Flora sriedniej połosy jewropiejskoj czasti SSSR*. — Moskwa—Leningrad 1940. VII izdaniye.
34. Maly J. C.: *Enumeratio plantarum phanerogamicarum imperii austriaci universi*. — Vindobonae 1848, p. 51.
35. Maǳalski J.: *Notatki florystyczne*. — Kosmos LV (1930) Ser. A. p. 723.
36. Meyer G. F. W.: *Chloris Hannoveriana oder nach den natürlichen Familien geordnete Uebersicht der im Königreiche Hannover wildwachsenden sichtbar blühenden Gewächse und Farn nebst...* — Göttingen 1836, p. 557.
37. Neilreich A.: *Flora von Wien*. — Wien 1846.
38. — *Nachträge zu Maly's Enumeratio plantarum phanerogamicarum imperii austriaci universi*. — Wien 1861, p. 45.
39. — *Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen nebst einer Pflanzengeographischen Uebersicht*. — Wien 1886, p. 49.
40. Nyman C. F.: *Conspectus florae europaeae seu enumeratio methodica plantarum phanerogamarum Europae indigenarum, indicatio distributionis geographicae singularum etc.* — Örebro 1878—1882.

41. Persoon C. H.: Synopsis plantarum seu enchiridium botanicum, complectens enumerationem systematicam specierum hucusque cognitarum. — Tubingae 1805, Pars I, p. 363.
42. Pohl J. E.: Tentamen florae Bohemiae. — Prag 1815, II Abt, p. 128.
43. Raciborski M. i Szafer W.: Flora Polski. — Kraków 1919.
44. Regel E.: Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. — VII (1879) Petropoli, p. 224.
45. Reichenbach L.: Flora Germanica excursiora etc. — Lipsiae 1830, p. 108.
46. — Göa von Sachsen, Einleitung in die Flora von Sachsen. — Dresden u. Leipzig 1843, p. 215, 219.
47. Roemer J. J. et Schultes J. A.: Systema vegetabilium secundum classes, ordines et genera — Stuttgartiae, vol. VII. pars I et II, 1829—30, p. 541—542, 1703.
48. Rouy G.: Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Core et en Alsace—Lorraine. — Paris 1910, vol. XII, p. 385.
49. Salisbury R. A.: On the Characters of a distinct Genus hitherto confounded with *Ornithogalum*, and called *Gagea*; with some Remarks on the Importance of the Inflorescence in distinguishing Genera. — Annales of Botany. Charles König, and John Sims, M. D. — vol. II. London 1806, p. 553—557.
50. Schlechtendal D. F. L. u. Schenk E.: Flora von Deutschland. Jena 1840—42.
51. Schumacher Ch. F.: Enumeratio plantarum in partibus Saellandiae septentrionalis et orientalis. Hafniae 1801.
52. Sickmann J. R.: Enumeratio stirptium phanerogamicarum circa Hamburgum sponte crescentium. — Hamburgi 1836, p. 29.
53. Steffen H.: Vegetationskunde von Ostpreussen. — Jena 1931, p. 352.
54. — Neue und bemerkenswerte Pflanzenfunde in Ostpreussen 1930—1936. Jahresbericht des Preussischen Bot. Vereins 1930—36, p. 167.
55. Sterner R.: Flora der Insel Öland. — Acta Phytographica Suecica. IX (1938). Uppsala, p. 81.
56. Szafer W.: The beach and the beechforest in Poland. — Veröffentl. des Geobot. Inst. Rübel in Zürich, 8 Heft (1932) Reprint from: Rübel, Die Buchenwälder Europas.
57. — Flora — mapa nr 53. w Romera E.: Powszechny Atlas Geograficzny. Lwów-Warszawa, II wydanie, 1939.
58. — i Pawłowski B.: Rośliny Polskie — Plantae Poloniae exsiccatae. Wydawnictwa rozpoczętego przez M. Raciborskiego Seria II. Setka III. Kraków 1936.

59. Taliew W. I.: Opredielitel wysszych rastienij iewropiejskoj czasti SSSR. — Moskwa 1941. IX izdaniye.
 60. Timm C.: Kritische und Ergänzende Bemerkungen, die hamburger Flora betreffend. (bez daty i miejsca wydania).
 61. Vogel H.: Flora von Tübingen. — Leipzig 1875, p. 28.
 62. Vollmann F.: Flora von Bayern. — Stuttgart 1914, p. 142.
 63. Wahlenberg G.: Flora Suecica, enumerans plantas Sueciae indigenas, post Linnaeum edita. — Upsaliae, 1824 pars I, 1826 pars posterior, p. 202, 1054.
 64. Walter H.: Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. — Jena 1927, p. 34, 338.
 65. Wasiliew Ja. Ja., Gorodkow B. N., Ilinskij A. P., Ławrenko Je., M., Leskow A. I., Malejew W. P., Prozorowski A. W., i Sziffers Je. W.: Karta rastitielności Sojuza Sowiet-skich Socialistycznych Respublik, w massztabie 1:5000000, I izdaniye. Leningrad 1939.
 66. — Pojasnitielnyj tekst k kartie rastitielnosti SSSR, w massztabie 1:5000000. Moskwa—Leningrad 1941.
 67. Wünsche O.: Die Pflanzen Deutschlands; II die höheren Pflanzen. — Herausgegeben von J. Abromeit, Leipzig u. Berlin 1932, p. 135.
 68. Abromeit J., Neuhoff W. u. Steffen H. — Flora von Ost- und Westpreussen. Königsberg (Pr.) 1898—1940. p. 1100—1101.
-

LASY I LESISTE TORFOWISKA MIĘDZY STOCHODEM I STWIGĄ NA POLESIU

(The woods between the rivers Stochód and Stwiga in Polesie).

Napisał

W. TYMRAKIEWICZ

Materiały do tej pracy zebrałem w latach 1928—1934 w czasie pracy terenowej pod kierownictwem Prof. St. Kulczyńskiego nad mapą typów torfowych dla Biura Projektu Melioracji Polesia i w czasie swoich indywidualnych badań terenowych na Polesiu w latach 1936—1938 r. Nadto materiały te uzupełniłem w jesiennych miesiącach 1940 r., biorąc udział w naukowej ekspedycji zorganizowanej przez Ukr. Nauk.-Badawczy Instytut Socjal. Rolnictwa w Kijowie celem opracowania mapy gleb zach. Polesia. Podczas tych badań zebrałem około 2500 zdjęć florystycznych, a w tym około 500 zdjęć leśnych. We wrześniu i październiku 1940 r. przy badaniach lasów między Horyniem, Styrem i Wesoluchą towarzyszył mi w charakterze siły pomocniczej p. W. Matuszkiewicz *).

T R E Ś Ć

	Str.
Charakterystyka terenu	262
I. Bory sosnowe	264
1. Pineta cladoniosa	264
2. Pineta herboso-hypnosa	266

*) Należnych mi materiałów roboczych (wspólnie zebrany zielnik kontrolny i odpisy notatek ze wskazanych fragmentów leśnych) do opracowania od p. W. Matuszkiewicza nie otrzymałem.

	Str.
3. Pineta callunosa	268
4. Pineto-Vaccinieta idaeae	270
5. Pineta myrtilloso-hypnosa	271
6. Pineta erico-sphagnosa	272
II. Bory dębowo-sosnowe i sosnowo-dębowe	253
7. Querceto-Pineta herboso-hypnosa	274
8. Pineto-Querceta herboso-hypnosa	276
9. Querceta herboso-hypnosa	277
10. Querceto-Pineta myrtillosa	278
11. Pineto-Querceta myrtillosa	279
a) z podszyciem leszczyny	
b) bez podszycia leszczynowego	
12. Querceta myrtillosa	280
13. Querceta herboso-(palustris)-sphagnosa	281
14. Pineto-Querceta azalioso-sphagnosa	281
III. Bory sosnowo-dębowo-grabowe	281
15. Carpineto-Querceto-Pineta ruboso (saxatilis)-herbosa	281
16. Querceta pochodne borów sosnowo-grabowo-dębowych	285
IV. Lasy grudowe	285
A. Grudy:	
17. Querceto-Carpineta	287
18. Carpineto-Querceta	288
19. Querceta grudowe	290
20. Bogate lasy grudowe mieszane	295
21. Grudowe lasy mieszane ze świerkiem	296
22. Grudy jesionowe	399
23. Grudy olszynowe	300
24. Lasy sosnowo-olchowe	301
B. Oleso-grudy:	
25. Oleso-grudy dębowe	302
26. Oleso-grudy jesionowo-olchowe	304
27. Oleso-grudy olchowe	305
V. Lasy na podłożach torfowych	307

CHARAKTERYSTYKA TERENU

W zakres pracy wchodzi teren Polesia położony między Stochodem a Stwigą. Ten teren przedstawia pod względem krajobrazowym, z nielicznymi wyjątkami, typowe Polesie. Odznacza się on ubóstwem rzeźby rozległych piaszczystych

równin, pokrytych ciągłym i prawie jednolitym płaszczem bagien i borów sosnowych, wśród których kryją się łuki częściowo obnażonych wydm piaszczystych, hała bezleśnych torfowisk, lustra licznych jezior i z rzadka rozrzucone osady ludzkie. Poza tym teren nasz urozmaicają szerokie wstęgi dolin główniejszych dopływów Prypeci, wysłane żyznymi namułami rzecznyymi, a mianowicie doliny: Stochodu, Styru, Stubły, Horynia, Słuczy, Lwy i Stwigi.

Według mapy geologicznej St. Pawłowskiego (1934) na określonym terenie zalegają następujące utwory: piaski i gliny morenowe, poglacjalne piaski żółte, piaski aluwialne i torfy. Morenowe utwory piaszczyste i gliniaste zalegają głównie na zachód od Horynia i Słuczy. Poglacjalne natomiast piaski żółte i aluwialne zaścielają przede wszystkim wschodnie i północne części naszego terenu. Wgłębne podścielisko wymienionych utworów geologicznych stanowią utwory oligoceńskie: gliny i piaski, a pod nimi spoczywa kreda. W rejonach Klesowa i Rokitna piaski sparte są na czole granitowej płyty Wołyńskiej, która na linii Klesów—Załawie—Wojtkiewiczze zapada się głęboko i gubi się pod powłoką piaszczystą.

Klimat na omawianym terenie ma charakter pośredni między oceanicznym klimatem zachodnio-europejskim a kontynentalnym klimatem wschodnio-europejskim (E. Romer 1912).

Poziom wód gruntowych jest wysoki. Największe zastoiska tych wód znajdują się w rozległych dolinach starorzecznych Słuczy, Horynia, Styru i Stochodu, w których rozwinęły się olbrzymie kompleksy torfowisk przeważnie oligo- i mezotroficznych typów.

Zależnie od jakości podłoża geologicznego i jego nawodnienia oraz dzięki in. czynnikom na tym stosunkowo młodym terenie uformowały się różne typy gleb, których wyrazem zewnętrznym jest bogate zróżnicowanie w roślinnej pokrywie leśnej, torfowiskowej i łąkowej *).

*) Gleby tej części Polesia opisał J. Tomaszewski: „Gleby wschodniego Polesia“, Puławy 1939.

Wśród lasów rozwijających się na podłożach mineralnych wyróżniłem:

- I. Kompleksy borów sosnowych.
- II. Kompleksy borów sosnowo-dębowych.
- III. Kompleksy borów sosnowo-grabowo-dębowych.
- IV. Kompleksy lasów grudowych.

I. Bory sosnowe.

Dzięki piaszczystości gleb w badanym terenie kompleksy borów sosnowych wysuwają się na plan pierwszy i grubo przewyższają swoją powierzchnią wszystkie inne kompleksy leśne razem wzięte. W skład kompleksów borów sosnowych wchodzi następujące typy:

1. *Pineta cladoniosa*
2. *Pineta herboso-hypnosa*
3. *Pineta callunosa*
4. *Pineto-Vaccinieta idaeae*
5. *Pineta myrtilloso-hypnosa*
6. *Pineta erico-sphagnosa*.

Wyliczone typy borów sosnowych na naszym terenie występują w regularnie ułożonych strefach, których istnienie uzależnione jest od stopnia nawodnienia podłoża oraz zachowania się wód gruntowych w podłożu i ich zakwaszenia. Poczynając od stref najwyżej położonych, napotyka się w terenie bory sosnowe suche pierwszych trzech typów, zstępując zaś niżej przecina się w badanym terenie stosunkowo wilgotniejsze oraz mokre strefy borów sosnowych dalszych trzech typów. W następującym przeglądzie tych borów zachowamy porządek zstępujący.

1. *Pineta cladoniosa*.

Pineto-Cladonieta przedstawiają na zbadanym terenie typ boru sosnowego najbardziej suchego. Bory te występują na wysoczyznach suchych i przewianych piasków i na piaszczystych parabolach wydmowych, które tutaj na wododziałach

rzecznych są bardzo licznie rozsiane. Poziom wody gruntowej w podłożach borów tego typu zawisa głęboko pod powierzchnią piaszczystego gruntu. Dna tych suchych borów są pozbawione warstwy próchniczej. Sosna w tych borach na naszym terenie jest przeważnie młoda i mniej lub więcej przerzedzona wyrębami. Starsze sosny posiadają postać przysadziastą i parasolowate korony. Przyziemne piętra roślinne są zazwyczaj luźne i florystycznie niejednolite a to dzięki stosunkowo silniejszej erozji wietrznej bardziej eksponowanego na wiatry piaszczystego suchego podłoża. W zespołach roślinnych tych borów w miejscach mniej erodowanych przez wiatry dominują porosty, w miejscach zaś narażonych na silniejszą erozję wietrzną rosną z rzadka głęboko w piasek wkorzenione byliny.

Dla przykładu przytaczam spis roślin wykonany w suchym borze tego typu położonym na S od wsi Puźnia w rejonie Wysocka.

Na Ur. Hóla koło Puźni rosną:

I. <i>Pinus silvestris</i>		<i>Corynephorus canescens</i>	r—1
II. <i>Populus tremula</i>	r*)	<i>Campanula rotundifolia</i>	r
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Centaurea rhenana</i>	r
<i>Betula pubescens</i>	r	<i>Dianthus serotinus</i>	(1)
<i>Sorbus aucuparia</i>	rr	<i>Erigeron canadensis</i>	(r)
<i>Frangula alnus</i>	rr	<i>Erigeron acer</i>	(r)
<i>Quercus robur</i>	rr	<i>Festuca ovina</i>	r—(2)
<i>Pirus communis</i>	rr	<i>Festuca sp.</i>	r—(2)
<i>Cytisus nigricans</i>	r	<i>Festuca rubra</i>	(rr)
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	rr	<i>Gypsophila paniculata</i>	r
<i>Calluna vulgaris</i>	0—r	<i>Hypericum perforatum</i>	(r)
III. <i>Agrostis vulgaris</i>	0—(r)	<i>Helichrysum arenarium</i>	(r)
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	r—1	<i>Hieracium pilosella</i>	r—1
<i>Agrostis alba</i>	0—(r)	<i>Hieracium umbellatum</i>	(r)
<i>Artemisia campestris</i>	0—r	<i>Jasione montana</i>	r—1
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	0—(+)	<i>Koeleria glauca</i>	r—(3)
<i>Cerastium caespitosum</i>	0—r	<i>Linaria vulgaris</i>	r
<i>Carex ericetorum</i> cfr.	r—1	<i>Luzula campestris</i>	(r)
<i>Calamagrostis epigeios</i>	r—(+)	<i>Luzula multiflora</i>	(r)

*) Znaki i liczby oznaczają stopnie pokrywania, a nawiasem wyrażono pokrycia wyspowe.

Melampyrum vulgatum	(r)	Viola tricolor	r—(1)
Linaria genistifolia	(r)	Verbascum phlomoides	0—(r)
Polygonatum officinale	(r)	IV. Polytrichum piliferum	r—(9)
Peucedanum oreoselinum	r	Racomitrium canescens	0—(9)
Rumex acetosella	r—(+)	Entodon Schreberi	0—(1)
Sedum maximum	0—r	Dicranum undulatum	r—(9)
Senecio campester	(r)	Leucobryum glaucum	0—(r)
Scleranthus perennis	r	Tortula ruralis	r—(+)
Solidago virga aurea	r	Cladonia rangiferina	r—(10)
Silene lithuanica	0—(1)	Cladonia silvestris	r—(10)
Silene parviflora	r	Cladonia fimbriata	r—(10)
Thymus serpyllum	r—(+)	Cladonia gracilis	r—(+)
Cladonia furcata			r—(+)

Z porównania większej ilości zdjęć florystycznych z borów omawianego typu wynika: *a)* Na wydmach rozdmuchiwanymi i nasłonecznionych dominuje *Corynephorus canescens* i kostrzewy (*Festuca ovina* i in.); *b)* w miejscach nasłonecznionych i nie erodowanych powierzchnię piasku zaskorupiają porosty i suszsolubne mchy (*Polytrichum piliferum*, *Racomitrium canescens* i in.); *c)* płaty wilgociolubnych mchów (*Entodon Schreberi*, *Dicranum undulatum*) występują na północnych schyłkach wydmy i w cieniu sosen nawydmy; *d)* niżej leżące, wilgotniejsze piaski wydmy o naruszonej powierzchni (n.p. przez dziki) pokrywają zespoły roślinne o dominacji mietlicy (*Agrostis vulgaris*, *Agrostis alba*); *e)* najbardziej skutecznie utwierdzają ruchome piaski wydmy płaty *Arctostaphylos uva-ursi*; *f)* tak zwane „naturalne wydmy“ na Polesiu są pochodzenia sztucznego, powstały one wskutek nieopatrzniego wycinania lasu sosnowego na wyniosłościach i wałach wydmy; *g)* sztuczne kultury młodej sosny na wydmach są okryte od stóp do szczytów koron przez porosty.

2. *Pineta herboso-hypnosa.*

Bory tego typu są rozpowszechnione w wydmy okolicach terenu na piaskach niżej położonych, wilgotniejszych. Posiadają one charakter florystyczny tzw. borów świeżych. Zwierciadło wody gruntowej jest jeszcze stosunkowo niskie

w tych borach. Warstwy próchniczego piasku pod powłoką mszystą są przeważnie b. cienkie. Jednakże sosna w tych borach czuje się doskonale, jak sądzić można z jej zagęszczenia i z wyniosłych jej zdrowych strzał.

Zależnie od podłoża w typie tych borów dają się wyróżnić odmiany florystyczne chudsze i bogatsze, dlatego dla przykładu przytacza się niżej dwa zdjęcia.

a) Na wilgotnym jałowym piasku wydumowym koło wsi Łapisuki w zamszonym borze sosnowym rosną:

I. <i>Pinus silvestris</i>		<i>Gnaphalium silvaticum</i>	r
II. <i>Betula verrucosa</i>	rr	<i>Corynephorus canescens</i>	(r)
<i>Populus tremula</i>	rr	<i>Carex ericetorum</i> cfr.	r
<i>Quercus robur</i>	rr	<i>Festuca ovina</i>	r—2
<i>Cytisus nigricans</i>	r	<i>Pirola secunda</i>	r
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	rr	<i>Luzula multiflora</i>	r
<i>Sorbus aucuparia</i>	rr	<i>Hieracium pilosella</i>	r
<i>Frangula alnus</i>	rr	<i>Hieracium echiodides</i>	rr
III. <i>Pimpinella saxifraga</i>	r	<i>Calluna vulgaris</i>	rr
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	r	<i>Thymus serpyllum</i>	(r)
<i>Solidago virga aurea</i>	r	<i>Sedum maximum</i>	r
<i>Veronica chamedrys</i>	r	<i>Lycopodium clavatum</i>	r
<i>Veronica officinalis</i>	r	IV. <i>Entodon Schreberi</i>	8
<i>Agrostis vulgaris</i>	r	<i>Dicranum undulatum</i>	1—2
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	r	<i>Hylocomium splendens</i>	1—2
<i>Chimaphila umbellata</i>	r	<i>Cladonia silvatica</i>	(r)
		<i>Polytrichum juniperinum</i>	(r)

b) Na wilgotnym lecz stosunkowo żyzniejszym piasku wydumowym Ur. Weretaja koło wsi Janówka w borze mszystym żyją:

I. <i>Pinus silvestris</i>		<i>Veronica officinalis</i>	r
II. <i>Quercus robur</i>	rr	<i>Festuca ovina</i>	r—2
<i>Betula pubescens</i>	r—(1)	<i>Agrostis vulgaris</i>	r
<i>Frangula alnus</i>	r	<i>Rumex acetosella</i>	1—2
<i>Sorbus aucuparia</i>	rr	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	1
<i>Cytisus nigricans</i>	r—1	<i>Hieracium pilosella</i>	1—(2)
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	r	<i>Luzula pilosa</i>	1
III. <i>Hieracium umbellatum</i>	1	<i>Carex ericetorum</i> cfr.	1
<i>Calluna vulgaris</i>	r—(2)	<i>Festuca rubra</i>	r—2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	r	<i>Viola silvestris</i>	r

Campanula rotundifolia	1	Potentilla alba	r
Fragaria vesca	2	Potentilla silvestris	r
Thymus serpyllum	0—(+)	Brunella vulgaris	r
Molinia coerulea	(r)	Melampyrum vulgatum	r
Achillea millefolium	r	Carex montana	r
Senecio vernalis	r	Pulmonaria angustifolia	r
Leontodon autumnalis	r	Pimpinella saxifraga	r
Sedum maximum	r	Betonica officinalis	r
Polygonum aviculare	r	Trifolium montanum	r
Trifolium repens	r	Trifolium alpestre	r
Viscaria vulgaris	r	Solidago virga aurea	r
Sieglengia decumbens	r	Lycopodium clavatum	r
Trientalis europaea	r	Euphorbia cyparissias	r
Poa pratensis	r	Hieracium echinoides	r
Hypericum perforatum	r	Majanthemum bifolium	r
Helichrysum arenarium	r	Vaccinium myrtillus	(r)
Peucedanum oreoselinum	r	Poa compressa	(r)
Achillea pannonica	r	IV. Entodon Schreberi	8
Digitalis ambigua	r	Hylocomium splendens	1—2
Laserpitium prutenicum	r	Dicranum undulatum	r—1
Ranunculus polyanthemos	r		

Zamszone bory sosnowe o bogatszej florze runa leśnego na zbadanym terenie występują na piaskach wydmych wśród kompleksów żyzniejszych (rejon Sarny, Rafałówka, Włodzimierzec, Dąbrowica). Jakkolwiek dąb w budowie piętra leśnego nie bierze udziału, w piętrze zielnym tych borów występują rośliny charakterystyczne dla borów mieszanych z dębem takie jak *Laserpitium prutenicum*, *Betonica officinalis*, *Pulmonaria angustifolia*, *Trifolium montanum* i in.

W nieco suchszych borach tego typu piętro mchów jest mniej zwarte, a w piętrze bylin dominuje *Festuca ovina* i *Vaccinium vitis idaea*.

3. *Pineta callunosa*.

Bory sosnowe o podszyciu z wrzосу przedstawiają na naszym terenie typ leśny sztuczny, który powstał najprawdopodobniej wskutek wyrębów lasu sosnowego, spasanias oraz pożarów leśnych. Bory sosnowe z wrzosem posiadają przeważnie charakter borów świeżych, chociaż równie częste są facje w ob-

rębie tych borów ze znaczną domieszką we wrzosowym podszy-
ciu roślin wilgociolubnych (*Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagna acutifolia*), które żyją w zakwaszonych borach
sosnowych mokrych. Bory wrzosowe posiadają stosunkowo
szerokie rozprzestrzenienie. Zwłaszcza bory sosnowe, które po-
zostawały pod zarządem prywatnym, posiadają podszy-
cie z wrzosu. Przykładem rozległego boru wrzosowego może być
bór sosnowy, pokrywający północną część wododziału Styr-
Stubla oraz duże połacie lasu sosnowego położone na wodo-
dziale Lwy i Stwigi. Sosna starsza w tych borach rozwija się
normalnie, jednakże brak młodzieży sosnowej w miejscach
o silniejszym zagęszczeniu wrzosu wskazywałby na utrudniony
rozsiew sosny. Bory wrzosowe przedstawiają doskonałe sie-
dliska dla cietrzewi na Polesiu. Flora ziół i mchów głuszona
przez wrzos odznacza się silnym przerzedzeniem zarówno ilo-
ściowym jak i jakościowym. Niżej przedstawiam zdjęcie flory-
styczne z boru sosnowego opanowanego przez wrzos, które po-
chodzi z okolic Jelna między Lwą i Stwigą.

Przy szlaku Jelno-Jeziory w wyższych położeniach rosną:

I. <i>Pinus silvestris</i>		<i>Juncus squarrosus</i>	r—1
II. <i>Betula pubescens</i>	r	<i>Nardus stricta</i>	(r)
<i>Betula verrucosa</i>	2	<i>Potentilla silvestris</i>	r
<i>Frangula alnus</i>	rr	<i>Lycopodium clavatum</i>	(r)
<i>Populus tremula</i>	r	<i>Molinia coerulea</i>	0—r
<i>Cytisus nigricans</i>	r	IV. <i>Entodon Schreberi</i>	r—(+)
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	rr	<i>Dicranum undulatum</i>	r—(r)
<i>Calluna vulgaris</i>	8—10	<i>Aulacomnium palustre</i>	(r)
III. <i>Vaccinium vitis idaea</i>	1—(+)	<i>Sphagnum compactum</i>	(r)
<i>Pteridium aquilinum</i>	r	<i>Cladonia silvestris</i>	r—(+)

W niższych położeniach w sąsiedztwie zatorfienia wyżyn-
nego żyją:

I. <i>Pinus silvestris</i>		<i>Vaccinium uliginosum</i>	r—1
II. <i>Betula pubescens</i>	1	<i>Populus tremula</i>	r—1
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Salix cinerea</i>	r—1
<i>Quercus robur</i>	rr	<i>Calluna vulgaris</i>	8—10
<i>Frangula alnus</i>	r	<i>Cytisus nigricans</i>	r
<i>Ledum palustre</i>	1—(+)	III. <i>Andromeda polifolia</i>	r—1

Vaccinium myrtillus	r—(+)	IV. Entodon Schreberi	r—(+)
Vaccinium vitis idaea	1—2	Dicranum undulatum	r
Oxycoccus quadripetala	r	Polytrichum commune	(r)
Molinia coerulea	1—2	Sphagnum compactum	(+)
Juncus squarrosus	(r)	Sphagnum acutifolium	+
Potentilla silvestris	r	Sphagnum recurvum	r
Sphagnum medium		(r)	

Kraje tego boru przy trakcie podszyte są zwarcie przez *Nardus stricta*, która posiada szczególne upodobanie do miejsc stale deptanych.

4. *Pineto — Vaccinieta idaeae.*

Bory sosnowe tego typu występują w niższych strefach przylegających do olszyn i torfowisk nizinnych na niezbyt wilgotnych podłożach piaszczystych. W piętrze drzew tych borów obok dominującej sosny znajdują się zwykle pojedyncze okazy olchy i brzozy. Dno lasu o luźnym zamszeniu porasta zespół roślinny o dominacji *Vaccinium vitis idaea* i *Festuca rubra*. W stropie profilu glebowego z boru tego typu występuje zwykle mniej lub więcej gruba warstwa próchniczego piasku. Poziom wody gruntowej w tych borach znajduje się blisko powierzchni dna leśnego.

Florę boru z brusznicą rozpatrzymy na zdjęciu z boru położonego na półn.-zachód od wsi Biała na wododziale Stubły i Styru. W tym borze rosną:

I. Pinus silvestris	7—8	Agrostis vulgaris	r—2
Alnus glutinosa	r	Agrostis canina	(1)
Betula verrucosa	1—2	Brunella vulgaris	r—(+)
Betula pubescens	1—2	Brunella grandiflora	(r)
II. Quercus robur	rr	Campanula rotundifolia	(r)
Sorbus aucuparia	r	Carex Goodenoughii	1—2
Salix cinerea	r	Carex remota	(r)
Pirus communis	rr	Calamagrostis lanceolata	(r)
Frangula alnus	r	Calluna vulgaris	(r)
III. Andromeda polifolia	r	Festuca rubra	+
Aira caespitosa	r—1	Festuca ovina	1—2
Aspidium spinulosum	r—2	Fragaria vesca	r
Aspidium filix mas	r—(+)	Galium palustre	(r)

Hieracium umbellatum	r	Siegliengia decumbens	1
Juncus effusus	r	Succisa pratensis	(r)
Lycopodium clavatum	(r)	Veronica chamaedrys	(r)
Luzula pilosa	1	Veronica officinalis	r
Lysimachia vulgaris	rr	Vaccinium myrtillus	r—2
Molinia coerulea	r—1	Vaccinium vitis idaea	+
Nardus stricta	r	Vaccinium uliginosum	(r)
Phleum pratense	(r)	Viola silvestris	r
Polytrichum commune	(+)	Viola mirabilis cfr.	1
Pirola secunda	1	IV. Dicranum undulatum	(r)
Pteridium aquilinum	r	Dicranum scoparium	(+)
Potentilla silvestris	r—1	Entodon Schreberi	(r)
Rubus sp.	(1)	Hylocomium splendens	r
Ranunculus repens	(1)	Leucobryum glaucum	r
Solidago virga aurea	r	Polytrichum juniperinum	(r)
Sphagnum acutifolium	(r)		

Z olchą do boru tego typu weszły rośliny właściwe dla grudów olszynowych: *Aira caespitosa*, *Viola mirabilis*, *Aspidium spinulosum* i in.

5. *Pineta myrtilloso-hypnosa*.

Bory z *Vaccinium myrtillus* znajdują się w okolicach wymownych naszego terenu. Zajmują one pośrednie strefy borowe między borem świeżym a borem mokrym oraz występują w pasach przytorfowiskowych. W sąsiedztwie zakwaszonych borów sosnowych mokrych w ich runie leśnym żyją z rzadka *Sphagna* i *Ledum palustre*. Florystycznie bory tego typu odznaczają się dominacją borówek (*Vaccinium myrtillus* i *Vaccinium vitis idaea*), obfitością trzęslicy (*Molinia coerulea*) i dość znacznym zamszeniem.

W borze sosnowym z *Vaccinium myrtillus*, położonym na S od wsi Zamoroczenie w rejonie Wysocka, rosną:

I. Pinus silvestris	10	Pinus silvestris	r—2
Quercus robur	0—(r)	Sorbus aucuparia	r—1
II. Betula pubescens	r	Salix cinerea	rr
Betula verrucosa	r	Rubus sp.	r
Alnus glutinosa	r—1	III. Agrostis canina	r
Frangula alnus	r—1	Aspidium spinulosum	r—(1)

Calluna vulgaris	(r)	Pteridium aquilinum	r—(+)
Festuca ovina	r]	Rubus saxatilis	rr
Festuca rubra	r	Solidago virga aurea	r
Hieracium umbellatum	rr	Vaccinium uliginosum	(r)
Juncus effusus	rr	Vaccinium vitis idaea	2—3
Luzula pilosa	r—1	Vaccinium myrtillus	6—9
Luzula multiflora	r	Viola silvestris	rr
Lycopodium annotinum	r	IV. Dicranum undulatum	r—(+)
Lycopodium clavatum	r—1	Entodon Schreberi	r—(+)
Lycopodium complanatum	r	Hylocomium splendens	r—(+)
Majanthemum bifolium	r	Leucobryum glaucum	r
Molinia coerulea	2—4	Sphagnum acutifolium	r
Nardus stricta	(r)	Polytrichum juniperinum	(+)
Potentilla silvestris	r	Polytrichum commune	r

6. *Pineta erico-sphagnosa*.

Do tego typu zalicza się wysokopiennie bory sosnowe podmokłe, o dnie leśnym silnie zakwaszonym, porośniętym przez mchy i torfowce oraz inne rośliny wyżynno-torfowiskowe krzewinkowe i zielne. Bory tego typu rozpowszechnione są na jałowych podłożach wydmych w strefach graniczących z torfowiskami wyżynnymi. Znajdują się one także i poza torfowiskami wyżynnymi w płaskich, bezodpływowych depresjach wydmych piasków.

Flora tych borów posiada prawie wszystkie gatunki roślin właściwe poleskim torfowiskom wyżynnym. Dla przykładu rozpatrzmy skład zespołu roślinnego boru położonego na Ur. Szelminowo koło Kruszyny.

Na Ur. Szelminowo rosną:

I. Pinus silvestris	10	Vaccinium uliginosum	5
II. Alnus glutinosa	rr	III. Vaccinium myrtillus	r—(2)
Quercus robur	rr	Vaccinium vitis idaea	r—(2)
Populus tremula	r	Calluna vulgaris	r
Betula pubescens	r—1	Oxycoccus quadripetala	1—3
Betula verrucosa	rr	Sorbus aucuparia	rr
Frangula alnus	r	Andromeda polifolia	r—1
Salix cinerea	r	Agrostis canina	(r)
Ledum palustre	5	Aspidium cristatum	rr

<i>Aspidium spinulosum</i>	r	<i>Entodon Schreberi</i>	r—(9)
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	(r)	<i>Hylocomium splendens</i>	r—(9)
<i>Carex lasiocarpa</i>	(r)	<i>Leucobryum glaucum</i>	(r)
<i>Carex stellulata</i>	r	<i>Polytrichum commune</i>	1—(9)
<i>Carex Goodenoughii</i>	(r)	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(r)
<i>Drosera rotundifolia</i>	r	<i>Polytrichum strictum</i>	(r)
<i>Eriophorum vaginatum</i>	r—(2)	<i>Aulacomnium palustre</i>	r
<i>Hieracium umbellatum</i>	rr	<i>Dicranum Bergeri</i>	r
<i>Juncus effusus</i>	(r)	<i>Dieranum scoparium</i>	r
<i>Juncus squarrosus</i>	(r)	<i>Sphagnum acutifolium</i>	dom.
<i>Molinia coerulea</i>	1—(2)	<i>Sphagnum recurvum</i>	r—+
<i>Potentilla silvestris</i>	r—(1)	<i>Sphagnum medium</i>	r—(+)
<i>Siegingia decumbens</i>	(r)	<i>Cladonia rangiferina</i>	(r)
<i>Solidago virga aurea</i>	rr	<i>Cladonia fimbriata</i>	(r)
IV. <i>Dicranum undulatum</i>	r—2	<i>Cladonia silvatica</i>	(r)

W tych borach poziom wody gruntowej, wysoki na wiosnę i w porach deszczowych, opada na dłuższy przeciąg lata pod powierzchnię zamszonego dna boru, co hamuje rozwój torfowców i mchów, a pozwala rozwijać się sośnie, która rośnie i osiąga na tym pozornie zatorfionym podłożu normalne rozmiary. Ginące bory tego typu obserwować można na Polesiu tylko w obrębie kompleksów torfowych koło Olman, na wododziale Lwy i Stwigi, gdzie ekspansja torfowisk wyżynnych na boki nie jest zahamowana kanalizacją torfowisk.

II. Bory dębowo-sosnowe i sosnowo-dębowe

(*Querceto-Pineta* i *Pineto-Querceta*).

Kompleksy borów budowanych przez sosnę i dąb rozpozszechnione są na naszym terenie na żyzniejszych podłożach z morenowych piasków. Grupują się one głównie na południu między Styrem, Horyniem i Słuczą. Występują także na wschód od Słuczy w nielicznych i małych wyspach związanych z naturalnymi odkrywkami granitów wołyńskich. Zależnie od stopnia zagłinienia podłoża, wśród borów tej grupy znajdują się facje bądź o dominacji sosny, bądź też z dominacją dębu. W borach o przewadze dębu znajdują się także pojedyncze

okazy graba. Z borów bogatych w dęby powstały sztuczne dąbrowy po wyrąbaniu sosny, które często spotyka się w kompleksach leśnych koło Dąbrowicy, Rafałówki i Sarn. Ze względu na swój skład drzewny, typy borów tej grupy przedstawiają najcenniejsze lasy na Polesiu.

Mając na uwadze dominację drzew, podstawy florystyczne w piętrach leśnych przyziemnych i stosunki hydrologiczne w system borów budowanych przez sosnę i dąb wejda następujące typy:

7. *Querceto-Pineta herboso-hypnosa*
8. *Pineto-Querceta herboso-hypnosa*
9. *Querceta herboso-hypnosa*
10. *Querceto-Pineta myrtillosa*
11. *Pineto-Querceta myrtillosa*
 - a) bez podszycia leszczynowego
 - b) z podszyciem leszczynowym
12. *Querceta myrtillosa*
13. *Querceta herboso-palustris-sphagnosa*
14. *Pineto-Querceta azalioso-sphagnosa*

Wyliczone typy leśne tej grupy układają się w podobny i równoległy szereg genetyczny, jak typy leśne wyżej przedstawionej grupy borów sosnowych. Pod względem topograficznym również lasy te odpowiadają sobie wzajemnie. W terenie mianowicie posiadają one zupełnie podobny układ strefowy, uwarunkowany niewątpliwie podobnymi stosunkami hydrologicznymi podłoża. Różnice zaś florystyczne między poszczególnymi odpowiadającymi sobie typami leśnymi tych dwóch pokrewnych kompleksów leśnych są bezsprzecznie wywołane różną budową geologiczną ich podłoży leśnych. Poczynając od najwyżej leżących stref leśnych, napotykamy następujące typy leśne:

7. *Querceto-Pineta herboso-hypnosa.*

Do tego typu zalicza się lasy dębowo-sosnowe, w których dąb nie przekracza 50% drzewostanu, a stanowi większą lub

mniejszą domieszkę w piętrze dominującej sosny. W porównaniu z następnym typem leśnym, bory te posiadają podłoże stosunkowo chudsze. Przykładem boru uboższego w dęby niech będzie las dębowo-sosnowy położony na północ.-zachód od wsi Żółkinia. W borze rosną:

I. <i>Pinus silvestris</i>	7—8	<i>Helichrysum arenarium</i>	r
<i>Quercus robur</i>	1—2	<i>Lycopodium clavatum</i>	r
II. <i>Betula verrucosa</i>	1	<i>Luzula multiflora</i>	r—1
<i>Betula pubescens</i>	r	<i>Luzula pilosa</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	rr	<i>Leontodon autumnalis</i>	1
III. <i>Cytisus ratisbonensis</i>	1	<i>Lactuca muralis</i>	r
<i>Cytisus nigricans</i>	1	<i>Majanthemum bifolium</i>	r—3
<i>Genista tinctoria</i>	1	<i>Melittis melissophyllum</i>	r
<i>Agrostis alba</i>	1—2	<i>Melica nutans</i>	r
<i>Agrostis vulgaris</i>	1—2	<i>Pteridium aquilinum</i>	r(2)
<i>Ajuga genevensis</i>	1	<i>Nardus stricta</i>	(r)
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	<i>Potentilla silvestris</i>	r
<i>Achillea millefolium</i>	r—1	<i>Pimpinella saxifraga</i>	r
<i>Betonica officinalis</i>	r—1	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	r
<i>Carex digitata</i>	1	<i>Poa pratensis</i>	r
<i>Carex montana</i>	r	<i>Polygala comosa</i>	r
<i>Carex palescens</i>	r	<i>Sorbus aucuparia</i>	r
<i>Carex ericetorum</i> cfr.	1	<i>Siegingia decumbens</i>	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	r—1	<i>Solidago virga aurea</i>	1
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	<i>Sedum maximum</i>	1
<i>Cerastium caespitosum</i>	1	<i>Thymus serpyllum</i>	1
<i>Calluna vulgaris</i>	r	<i>Trifolium alpestre</i>	1
<i>Erigeron canadensis</i>	r	<i>Trifolium montanum</i>	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	<i>Trifolium lupinaster</i>	1
<i>Festuca ovina</i>	1	<i>Tanacetum vulgare</i>	1
<i>Festuca rubra</i>	1—2	<i>Trientalis europaea</i>	r
<i>Fragaria vesca</i>	1—2	<i>Viola silvestris</i>	r—1
<i>Gnaphalium silvaticum</i>	r	<i>Veronica officinalis</i>	r—1
<i>Galium verum</i>	r—1	<i>Veronica chamaedrys</i>	1
<i>Geranium sanguineum</i>	1	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	1—2
<i>Glechoma hederacea</i>	r	<i>Vaccinium myrtillus</i>	(r)
<i>Hieracium pilosella</i>	r—2	IV. <i>Entodon Schreberi</i>	(+)
<i>Hieracium umbellatum</i>	1—2	<i>Dicranum undulatum</i>	(+)
<i>Holcus mollis</i>	r	<i>Hylocomium splendens</i>	r+(+)
<i>Hypericum perforatum</i>	r	<i>Cladonia silvatica</i>	r
<i>Hypochaeris radicata</i>	r	<i>Polytrichum commune</i>	(r)

Podłoże tego lasu jest piaszczyste i dość wilgotne. W stro-
pie gruboziarnistego żółtawego piasku zalega około 0.15 m
ciemnego, próchnicznego piasku.

Bory tego typu w wielu miejscach zostały przekształcone
w czyste *Pineta*, wskutek wyplenia dębu jako drzewa mate-
riałowo cenniejszego.

8. *Pineto-Querceta herboso-hypnosa*.

Bory tego typu posiadają przewagę dębu w piętrze drzew,
oraz gatunkowo bogatą florę borową runa leśnego, w którym
pojawiają się z rzadka rośliny właściwe borom sosnowo-dębo-
wo-grabowym: *Rubus saxatilis*, *Potentilla alba*, *Aira caespitosa*
i in. Obecność tych roślin sygnalizuje bogatsze w składniki mi-
neralne podłoża morenowe, względnie obecność w podglebiu
piaszczystym granitów wołyńskich. Charakter hydrologiczny
tych borów, podobnie jak borów typu poprzedniego, jest świeży.

W borze sosnowo-dębowym na Ur. Jamy koło Kolonii
Prurwa na wododziale Styru i Horynia żyją:

I. <i>Quercus robur</i>	5—9	<i>Convallaria majalis</i>	(1)
<i>Pinus silvestris</i>	1—5	<i>Campanula rotundifolia</i>	r
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Campanula glomerata</i>	r
<i>Carpinus betulus</i>	(rr)	<i>Cytisus nigricans</i>	1
II. <i>Pinus silvestris</i>	r	<i>Clinopodium vulgare</i>	r
<i>Populus tremula</i>	r	<i>Cerastium caespitosum</i>	r
<i>Quercus robur</i>	1	<i>Erigeron canadensis</i>	r
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Digitalis ambigua</i>	r
<i>Betula pubescens</i>	rr	<i>Festuca ovina</i>	1—2
III. <i>Agrostis vulgaris</i>	1	<i>Festuca rubra</i>	1—2
<i>Achillea millefolia</i>	r—1	<i>Fragaria vesca</i>	1—2
<i>Achillea pannonica</i>	r	<i>Galium verum</i>	r
<i>Anemone nemorosa</i>	r	<i>Genista germanica</i>	r
<i>Aspidium cristatum</i>	(r)	<i>Galeopsis bifida</i>	r
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	r	<i>Hieracium pilosella</i>	1
<i>Betonica officinalis</i>	1	<i>Hieracium echinoides</i>	r
<i>Carex montana</i>	1—2	<i>Hieracium umbellatum</i>	r—1
<i>Carex ericetorum</i> cfr.	r	<i>Erigeron acer</i>	r
<i>Carex digitata</i>	r	<i>Helichrysum arenarium</i>	(r)

<i>Hypericum</i> sp.	r	<i>Populus tremula</i>	r
<i>Hypericum perforatum</i>	1	<i>Pulsatilla</i> sp.	r
<i>Hypochaeris maculata</i>	1	<i>Rumex acetosella</i>	r
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	r
<i>Lycopodium clavatum</i>	r	<i>Scleranthus perennis</i>	rr
<i>Lycopodium annotinum</i>	r	<i>Solidago virga aurea</i>	1
<i>Luzula pilosa</i>	2	<i>Sedum maximum</i>	r
<i>Leontodon autumnalis</i>	r	<i>Scrophularia nodosa</i>	(r)
<i>Laserpicium prutenicum</i>	r	<i>Thymus serpyllum</i>	1—2
<i>Majanthemum bifolium</i>	1—2	<i>Trifolium alpestre</i>	r
<i>Melittis melissophyllum</i>	r	<i>Viola silvestris</i>	1
<i>Melica nutans</i>	2	<i>Viola mirabilis</i> cfr.	r
<i>Brachypodium silvaticum</i>	r	<i>Veronica officinalis</i>	1
<i>Melampyrum vulgatum</i>	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	1
<i>Mylopium album</i>	r	<i>Veronica</i> sp.	1
<i>Molinia coerulea</i>	r	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	r—1
<i>Origanum vulgare</i>	r—1	<i>Vaccinium myrtillus</i>	r—(1)
<i>Pteridium aquilinum</i>	r—(4)	<i>Viscaria vulgaris</i>	r
<i>Potentilla silvestris</i>	r—1	IV. <i>Entodon Schreberi</i>	r—(+)
<i>Potentilla alba</i>	r	<i>Dicranum undulatum</i>	(r)
<i>Potentilla arenaria</i>	r	<i>Hylocomium splendens</i>	(r)
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	rr	<i>Leucobryum glaucum</i>	(r)
<i>Poa nemoralis</i>	rr	<i>Polytrichum formosum</i>	(+)
<i>Primula officinalis</i>	(r)	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(+)
<i>Brachythecium velutinum</i> (r)			

9. *Querceta herboso-hypnosa.*

Facje leśne tego typu spotyka się w obrębie typowych borów sosnowo-dębowych świeżych w okolicy Włodzimierca, Dąbrowicy i Rafałówki. Poza tym że piętro drzew w tych facjach składa się prawie wyłącznie z dębu, florą runa leśnego bory takie wcale się nie różnią od borów wyżej przedstawionego typu. Jedyńie, wskutek zacienienia, dno leśne w lasach tego rodzaju jest wilgotniejsze i w runie leśnym obficie występują rośliny ceniolubne takie jak *Polytricha*, *Festuca rubra* i in. Dąbrowy tego typu są tworami sztucznymi, gdyż powstały one wskutek wycięcia sosny w pierwotnym mieszanym borze sosnowo-dębowym.

10. *Querceto-Pineta myrtillosa*.

Lasy dębowo-sosnowe bogate w borówkę występują na zbadanym terenie w niższych strefach borowych, które graniczą z torfowiskami nizinnymi. Wilgotne ich podłoże jest w porównaniu z analogicznymi strefami sosnowymi (porównaj typ 5) bogatsze w składniki gliniaste i również zasłane mniej lub więcej grubą powłoką próchnicy. Dąb jednakże w tych borach nie dorównuje sośnie pod względem ilościowym. Runo zaś leśne tych borów bogate w borówkę jest stosunkowo uboższe gatunkowo od runa borówkowego borów sosnowo-dębowych następującego typu.

Uboższy w dęby sosnowy bór wilgotny przedstawia południowo-wschodnią część boru położonego na północ od wsi Rudnia koło Sarn *). W borze tym rosną:

I. <i>Pinus silvestris</i>	7	<i>Leontodon autumnalis</i>	rr
<i>Quercus robur</i>	3	<i>Molinia coerulea</i>	1—2
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Melampyrum vulgatum</i>	r
<i>Betula pubescens</i>	r	<i>Majanthemum bifolium</i>	r—1
II. <i>Sorbus aucuparia</i>	2	<i>Nardus stricta</i>	r
<i>Frangula alnus</i>	1	<i>Pteridium aquilinum</i>	r—(2)
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Potentilla silvestris</i>	r—1
<i>Betula pubescens</i>	r	<i>Vaccinium myrtillus</i>	6—8
<i>Pinus silvestris</i>	r	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	1—2
<i>Quercus robur</i>	1	<i>Rubus saxatilis</i>	r
<i>Ledum palustre</i>	rr	<i>Trientalis europaea</i>	r
<i>Populus tremula</i>	r	<i>Veronica officinalis</i>	r
III. <i>Agrostis alba</i>	r	<i>Viola silvestris</i>	r
<i>Aspidium spinulosum</i>	r	IV. <i>Leucobryum glaucum</i>	(r)
<i>Aira caespitosa</i>	r	<i>Polytrichum commune</i>	(r)
<i>Calluna vulgaris</i>	r	<i>Entodon Schreberi</i>	(+)
<i>Festuca ovina</i>	1	<i>Sphagnum compactum</i>	rr
<i>Festuca rubra</i>	r	<i>Sphagnum acutifolium</i>	(+)
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	r	<i>Sphagnum recurvum</i>	r
<i>Hieracium umbellatum</i>	r	<i>Sphagnum Girgensohnii</i>	(r)
<i>Juncus effusus</i>	r—1	<i>Dicranum undulatum</i>	(r)
<i>Luzula pilosa</i>	r—2	<i>Dicranum scoparium</i>	(r)

*) Florę lasów sarnieńskich opisał St. Kulczyński (1939).

11. *Pineto-Querceta myrtillosa*.

Pineto-Querceta w swoim zewnętrznym aspekcie wyróżniają się od borów poprzedniego typu dominacją dębu nad sosną. Tu i ówdzie znajduje się w tych borach pojedynczy okaz graba, który dorasta najwyżej $2/3$ wysokości sosny. W nich rosną obok borowych roślin runowych także rośliny właściwe mieszanym lasom sosnowo-dębowo-grabowym, z którymi w terenie bory tego typu zwykle graniczą. Podłoże borów sosnowo-dębowych stanowi najczęściej słabo gliniasty, wilgotny piasek nasycony w stropie próchnicą. Ich większe kompleksy znajdują się w rejonie Rafałówki, Sarn i Dąbrowicy, a mniejsze wyspy związane z podłożem granitowym spotyka się w okolicy Kleśowa i Ostek.

Ponieważ facje leszczynowe i bezleszczynowe tych borów zasadniczo nie różnią się florystycznie między sobą, przytoczymy przykład boru sosnowo-dębowego z podszyciem leszczyny, który leży na zachód od wsi Suchowola koło Rafałówki. W borze tym rosną:

I. <i>Quercus robur</i>	6	<i>Frangula alnus</i>	2
<i>Pinus silvestris</i>	4	III. <i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Populus tremula</i>	r	<i>Achillea pannonica</i>	(r)
Ib. <i>Carpinus betulus</i>	r	<i>Agrostis vulgaris</i>	(r)
<i>Betula verrucosa</i>	1	<i>Ajuga reptans</i>	1
IIa. <i>Corylus avellana</i>	3—4	<i>Aspidium spinulosum</i>	r
<i>Quercus robur</i>	5	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	r
<i>Pinus silvestris</i>	1—2	<i>Betonica officinalis</i>	(r)
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Calluna vulgaris</i>	r
<i>Betula pubescens</i>	r	<i>Chimaphila umbellata</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	r—1	<i>Carex pilosa</i>	r
<i>Carpinus betulus</i>	r	<i>Carex montana</i>	r
IIb. <i>Evonymus verrucosa</i>	1	<i>Carex sp.</i>	(r)
<i>Rubus suberectus</i>	(r)	<i>Campanula rotundifolia</i>	r
<i>Pinus silvestris</i>	1	<i>Campanula persicifolia</i>	r
<i>Quercus robur</i>	1	<i>Euphorbia cyparissias</i>	(+)
<i>Populus tremula</i>	r	<i>Egopodium podagraria</i>	(r)
<i>Cytisus nigricans</i>	r—1	<i>Festuca ovina</i>	2
<i>Genista tinctoria</i>	r—1	<i>Festuca rubra</i>	(3)

<i>Fragaria vesca</i>	2	<i>Peucedanum oreoselinum</i> (r)	
<i>Galeopsis bifida</i>	(r)	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1
<i>Galeopsis pubescens</i>	(r)	<i>Poa pratensis</i>	r
<i>Geranium sanguineum</i>	r	<i>Pirola rotundifolia</i>	r
<i>Galium vernum</i>	2	<i>Pirola secunda</i>	r
<i>Gnaphalium silvaticum</i>	r	<i>Rubus saxatilis</i>	1
<i>Hieracium umbellatum</i>	r—1	<i>Solidago virga aurea</i>	r—1
<i>Holcus mollis</i>	(r)	<i>Trientalis europaea</i>	r
<i>Hypericum perforatum</i>	r	<i>Vaccinium myrtillus</i>	6—7
<i>Knautia arvensis</i>	(r)	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	2—3
<i>Luzula pilosa</i>	2	<i>Veronica officinalis</i>	r
<i>Lysimachia vulgaris</i>	r	<i>Veronica chamaedrys</i>	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	(r)	<i>Viola mirabilis</i> cfr.	r
<i>Lycopodium clavatum</i>	r	<i>Viola silvestris</i>	1
<i>Lycopodium annotinum</i>	1	IV. <i>Dicranum undulatum</i>	r
<i>Laserpitium prutenicum</i>	1	<i>Dicranum scoparium</i>	(+)
<i>Molinia coerulea</i>	r—1	<i>Entodon Schreberi</i>	(+)
<i>Melampyrum vulgatum</i>	r	<i>Hylocomium splendens</i>	r
<i>Melampyrum nemorosum</i>	r	<i>Leucobryum glaucum</i>	(r)
<i>Majanthemum bifolium</i>	1	<i>Mnium</i> sp.	(+)
<i>Melica nutans</i>	1—(2)	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(+)
<i>Milium effusum</i>	r	<i>Polytrichum formosum</i>	(+)
<i>Pteridium aquilinum</i>	r	<i>Polytrichum commune</i>	(r)
<i>Potentilla silvestris</i>	r	<i>Eurhynchium striatum</i>	(+)

Wśród zwartego kobierca borówki w piętrze zielnym znajdują się niewielkie łąty bez borówki o charakterze hydrologicznym świeżym.

Bory tego typu w gospodarce leśnej miejscowej uważa się za b. wartościowy typ lasu.

12. *Querceta myrtillosa*.

Dąbrowy tego rodzaju znajdują się w obrębie bogatych w dąb borów sosnowo-dębowych w okolicy Dąbrowicy, Rafałówki i Sarn. Przedstawiają one typ leśny sztuczny, powstały wskutek protegowania dębu. Na oko dąb w takich przeczyszczonych lasach czuje się gorzej niż w pierwotnych mieszanych borach sosnowo-dębowych.

13. *Querceta herboso palustris-sphagnosa*.

Typ mokrej, zakwaszonej dąbrowy, którą opanowuje kwaśna roślinność torfowiskowa, na zbadanym terenie jest zjawiskiem rzadkim. Dąbrowę taką spotkałem koło stacji kol. Ostki. W niej żyją:

I. <i>Quercus robur</i>	10	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	1
II. <i>Frangula alnus</i>	r	<i>Vaccinium myrtillus</i>	(+)
<i>Betula pubescens</i>	r	<i>Potentilla silvestris</i>	r—1
<i>Sorbus aucuparia</i>	r	<i>Agrostis alba</i>	1
<i>Alnus glutinosa</i>	r	<i>Molinia coerulea</i>	r—1
III. <i>Mentha aquatica</i>	r	<i>Aira caespitosa</i>	r—1
<i>Viola silvestris</i>	1	<i>Iris sibirica</i>	r
<i>Viola sp.</i>	(+)	<i>Ranunculus Flammula</i>	(r)
<i>Aspidium spinulosum</i>	+	<i>Polygonum hydropiper</i>	(+)
<i>Carex Goodenoughii</i>	r	IV. <i>Sphagnum squarrosum</i>	(+)
<i>Carex lasiocarpa</i>	r	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	r
<i>Carex montana</i>	(1)	<i>Sphagnum acutifolium</i>	(r)
<i>Carex remota</i>	(r)	<i>Sphagnum palustre</i>	(+)
<i>Carex canescens</i>	1	<i>Polytrichum commune</i>	+
<i>Carex vesicaria</i>	1	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(r)
<i>Agrostis canina</i>	r	<i>Mnium undulatum</i>	(r)
<i>Galium palustre</i>	1	<i>Thuidium delicatulum</i>	(+)
<i>Erigeron canadensis</i>	r	<i>Sphagnum Girgensohnii</i>	(+)
<i>Juncus effusus</i>	r	<i>Aulacomnium palustre</i>	
<i>Juncus sp.</i>	r	var. <i>polycephalum</i>	(+)

Zatorfienie piaszczysto-gliniastego dna tej dąbrowy zdaje się być zjawiskiem młodym. Wystąpiło ono tutaj z braku odpływu powierzchniowych wód wskutek zakwaszenia powierzchniowej piaszczystej warstwy podłoża lasu dębowego. Dęby niegrube, w średnim wieku (?), na razie nie zdradzają ujemnych wpływów zabagnienia dna leśnego. Z dąbrową tą sąsiaduje napół olesowy bór sosnowo-dębowy z domieszką graba, o podzyciu *Azalea pontica*.

14. *Pineto-Querceta azalioso-sphagnosa*.

Ten typ lasu reprezentowany jest na naszym terenie przez nieduże wyspy czasowo mokrych, zakwaszonych lasów so-

snowo-dębowych, które spotyka się na podłożach piaszczystych, podesłanych przez granity wołyńskie, w okolicy Klesowa, Ostek i koło Józefina. Koło Ostek w tym borze rosną:

I. <i>Quercus robur</i>	4—6	<i>Hieracium umbellatum</i>	r
<i>Pinus silvestris</i>	3—4	<i>Holcus mollis</i>	1
<i>Alnus glutinosa</i>	1—2	<i>Nardus stricta</i>	r
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Rubus suberectus</i>	r
II. <i>Betula pubescens</i>	2	<i>Sieglia decumbens</i>	1
<i>Quercus robur</i>	2	<i>Solidago virga aurea</i>	1
<i>Pinus silvestris</i>	2	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	2—(3)
<i>Frangula alnus</i>	2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	4
<i>Alnus glutinosa</i>	1	<i>Viola palustris</i>	r
<i>Sorbus aucuparia</i>	r	IV. <i>Polytrichum strictum</i>	r
IIb. <i>Azalea pontica</i>	3—6	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(r)
<i>Ledum palustre</i>	r—3	<i>Polytrichum commune</i>	(+)
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2—4	<i>Dicranum montanum</i>	(r)
III. <i>Agrostis vulgaris</i>	r	<i>Entodon Schreberi</i>	(+)
<i>Agrostis canina</i>	1	<i>Webera nutans</i>	(r)
<i>Aspidium spinulosum</i>	r	<i>Sphagnum medium</i>	(r)
<i>Aspidium cristatum</i>	r	<i>Sphagnum palustre</i>	(+)
<i>Aira caespitosa</i>	r	<i>Sphagnum squarrosum</i>	(+)
<i>Calluna vulgaris</i>	r—1	<i>Sphagnum acutifolium</i>	(+)
<i>Carex montana</i>	(r)	<i>Sphagnum recurvum</i>	(r)
<i>Carex stellulata</i>	1	<i>Hypericum perforatum</i>	r
<i>Carex canescens</i>	1	<i>Luzula pilosa</i>	1—2
<i>Carex lasiocarpa</i>	r	<i>Lysimachia vulgaris</i>	r
<i>Festuca ovina</i>	r—2	<i>Molinia coerulea</i>	1—2
<i>Galium verum</i>	(r)	<i>Melampyrum vulgatum</i>	r
<i>Genista tinctoria</i>	1	<i>Majanthemum bifolium</i>	r
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	r		

Torfowce w borach tego typu ułożone są u stóp drzew w szerokie kępy, na których żyją rośliny krzewinkowe i inne. Dąb i sosna nie zdradzają złych wpływów silnie zamszonego podłoża, ponieważ z wyjątkiem pór wiosennych i deszczowych dna tych lasów nie są zbyt przewodnione. Bory tego typu znajdują podobne warunki rozwoju, jak wyżej przedstawione *Pineta erico-sphagnosa* (typ 6.), którym zagraża zatorfienie jedynie w sąsiedztwie żywo rozrastających się torfowisk wyższych.

III. Bory sosnowo-dębowo-grabowe

(*Pineto-Querceto-Carpineta*).

Lasy tej grupy pod względem florystycznym zajmują stanowisko pośrednie między lasami bogatymi w dęby typów borowych a lasami grudowymi grupy następnej. Na naszym terenie zajmują one też stanowiska pośrednie między borami sosnowo-dębowymi a lasami grabowymi względnie dębowymi. Występują one pod postacią mniej lub więcej szerokich pasów strefowych i jako takie zazwyczaj nie tworzą obszerniejszych kompleksów leśnych, które by się dały wyodrębnić na ogólniejszej mapie.

Podłoże tych borów stanowią miernie wilgotne i słabo gliniaste piaski morenowe i aluwialne. Nawierzchnię dna leśnego tych lasów tworzy cienka warstwa humusu leśnego (5—8 cm) podścielona ściemniałym, próchnicznym piaskiem grubości 10—15 cm. Dostateczne zwilgocenie podłoża zaznacza się w tych borach dominacją borówki w piętrze zielnym.

Do systemu lasów z naszego terenu dają się wyodrębnić następujące dwa typy leśne omawianego kompleksu:

15. *Carpineto-Querceto-Pineta ruboso (saxatilis)-herbosa*.

16. *Querceta*, pochodne borów sosnowo-grabowo-dębowych.

Dwa te typy leśne niewątpliwie nie wyczerpują wszystkich odmian florystycznych lasów tego rodzaju, które wymagają dalszego opracowania.

15. *Carpineto-Querceto-Pineta ruboso (saxatilis)-herbosa*.

Bory tego typu, jak wyżej zaznaczono, stanowią przejście między lasami sosnowo-dębowymi a lasami grudowymi.

Przykładem boru sosnowego mieszanego z grabem i dębem jest las położony koło Kol. Chwoszczowata przy Ur. Kolec w rejonie Sarn.

W lesie tym rosną:

Ia. <i>Pinus silvestris</i>	3—4	<i>Populus tremula</i>	r
<i>Quercus robur</i>	4	Ib. <i>Carpinus betulus</i>	1—2

II.	<i>Corylus avellana</i>	1	<i>Lycopodium annotinum</i>	r
	<i>Sorbus aucuparia</i>	1	<i>Majanthemum bifolium</i>	1
	<i>Alnus glutinosa</i>	r	<i>Molinia coerulea</i>	1
	<i>Betula verrucosa</i>	1	<i>Melica nutans</i>	r—1
	<i>Frangula alnus</i>	r	<i>Milium effusum</i>	r—1
	<i>Viburnum opulus</i>	r	<i>Holcus mollis</i>	r—1
III.	<i>Athyrium filix femina</i>	r	<i>Melampyrum nemorosum</i>	1—2
	<i>Ajuga reptans</i>	1	<i>Melittis melissophyllum</i>	r
	<i>Achillea millefolium</i>	r	<i>Pirola secunda</i>	1
	<i>Asarum europaeum</i>	(r)	<i>Pirola rotundifolia</i>	r
	<i>Aconitum variegatum</i>	(r)	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	r
	<i>Agrostis vulgaris</i>	r	<i>Pteridium aquilinum</i>	1—(+)
	<i>Betonica officinalis</i>	1	<i>Potentilla silvestris</i>	r
	<i>Calamintha clinopodium</i>	r	<i>Potentilla alba</i>	r
	<i>Carex digitata</i>	1	<i>Pulmonaria angustifolia</i>	r
	<i>Carex pilosa</i>	rr	<i>Polygonatum multiflorum</i>	r—1
	<i>Carex montana</i>	1	<i>Rubus saxatilis</i>	2
	<i>Cytisus nigricans</i>	1—2	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	r
	<i>Cytisus ratisbonensis</i>	r	<i>Serratula tinctoria</i>	r—1
	<i>Chimaphila umbellata</i>	r	<i>Sieglingia decumbens</i>	r—1
	<i>Campanula persicifolia</i>	r	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	r
	<i>Campanula glomerata</i>	r	<i>Trientalis europaea</i>	1
	<i>Convallaria majalis</i>	1	<i>Trifolium montanum</i>	r
	<i>Fragaria vesca</i>	2	<i>Trifolium alpestre</i>	r
	<i>Festuca ovina</i>	1	<i>Trifolium lupinaster</i>	r
	<i>Festuca rubra</i>	r	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	1—2
	<i>Galium verum</i>	1	<i>Vaccinium myrtillus</i>	2—(6)
	<i>Genista tinctoria</i>	r	<i>Viola silvestris</i>	r—1
	<i>Genista germanica</i>	1	<i>Viola canina</i>	r
	<i>Genista villosa</i>	r	<i>Veronica officinalis</i>	1
	<i>Geranium sanguineum</i>	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	r
	<i>Geranium silvaticum</i>	r	<i>Viburnum opulus</i>	r
	<i>Hieracium polonicum</i>	1	<i>Evonymus verrucosa</i>	r
	<i>Hieracium umbellatum</i>	1	IV. <i>Dicranum scoparium</i>	(r)
	<i>Hypericum perforatum</i>	r	<i>Polytrichum formosum</i>	r—(+)
	<i>Hypochaeris maculata</i>	r	<i>Mnium</i> sp.	(r)
	<i>Luzula pilosa</i>	1	<i>Hylocomium splendens</i>	(+)
	<i>Laserpitium prutenicum</i>	r	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	(r)
	<i>Lycopodium clavatum</i>	r		

Do charakterystycznych roślin dla tego typu należą: *Rubus saxatilis*, *Laserpitium prutenicum*, *Serratula tinctoria*, *Aconitum variegatum*.

16. *Querceta* pochodne borów sosnowo-grabowo-dębowych.

Dąbrowy tego typu spotkałem na opracowanym terenie w okolicy Włodzimierca, Tryputni, Antonówki i Dąbrowicy. W tych dąbrowach oprócz dominującego dębu zachowały się pojedyncze okazy graba i sosny, które świadczą o bliskim pokrewieństwie tych lasów z borami grabowo-dębowo-sosnowymi. Silnie ocienione, piaszczysto-gliniaste dna tych lasów są wilgotne, w ślad za czym i w ich runie leśnym przeważają wilgociolubne rośliny grudowe.

W Dąbrowie koło st. kol. Antonówka zanotowano następujące rośliny:

I. <i>Quercus robur</i>	9—10	<i>Carex montana</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	r—1	<i>Veronica officinalis</i>	(1)
<i>Pinus silvestris</i>	r	<i>Lactuca muralis</i>	r
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Aspidium spinulosum</i>	(r)
III. <i>Lysimachia vulgaris</i>	r	<i>Nardus stricta</i>	(+)
<i>Lysimachia nummularia</i>	1	<i>Vaccinium myrtillus</i>	(+)
<i>Carex brisoides</i>	r—(+)	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	r
<i>Agrostis vulgaris</i>	1—2	<i>Carex pilosa</i>	r—2
<i>Festuca rubra</i>	1—2	<i>Holcus mollis</i>	(+)
<i>Juncus sp.</i>	1	<i>Viola silvestris</i>	(r)
<i>Juncus effusus</i>	r	<i>Urtica dioica</i>	(r)
<i>Vinca minor</i>	(r)	<i>Agrostis canina</i>	(r)
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	IV. <i>Polytrichum commune</i>	(+)
<i>Viola sp.</i>	r	<i>Polytrichum formosum</i>	(+)
<i>Stellaria media</i>	r—1	<i>Mnium undulatum</i>	(+)
<i>Luzula pilosa</i>	1—2	<i>Entodon Schreberi</i>	(+)
<i>Luzula campestris</i>	r	<i>Dicranum scoparium</i>	(+)
<i>Ajuga reptans</i>	1	<i>Sphagnum acutifolium</i>	(r)
<i>Aira caespitosa</i>	1—2	<i>Aulacomnium palustre</i>	
<i>Galium verum</i>	1	var. <i>polycepalum</i>	(r)

Dąbrowa koło Antonówki runem leśnym zbliżona jest do grądów grabowo-dębowych (typ 18), jednakże sosna łączy ten las z borami poprzedniego typu.

IV. Lasy grudowe.

Lasy grudowe w przeciwieństwie do borów odznaczają się brakiem sosny w piętrze drzewnym, natomiast budowane są

przez drzewa liściaste takie jak grab, dąb, jesion, klon, olcha i inne. Na naszym terenie występują one przeważnie w dolinach rzek na aluwialnych i dyluwialnych podłożach, oraz na gliniastych podłożach morenowych. Kompleksy lasów grudowych zwykle ściśle są skojarzone z kompleksami grudów*) i torfowisk olszynowych. W ich budowie, podobnie jak w obrębie kompleksów borowych, zaznacza się także niezwykle prawidłowa seryjność i strefowość w ułożeniu niżej wyróżnionych typów leśnych, które różnicują się florystycznie w związku z rzeźbą terenu i w związku z panującymi w odpowiednich strefach stosunkami hydrologicznymi.

Poczynając od stref wyżej położonych, a kończąc na strefach najniżej leżących, do systemu lasów grudowych na naszym terenie dają się wcielić następujące typy leśne:

A. Grudy:

17. *Querceto - Carpineta*
18. *Carpineto - Querceta*
19. *Querceta* grudowe
20. Bogate lasy grudowe mieszane
21. Mieszane lasy grudowe ze świerkiem
22. Grudy jesionowe
23. Grudy olszynowe
24. Lasy sosnowo-olchowe

B. Oleso-grudy:

25. Oleso - grudy dębowe
26. Oleso - grudy jesionowo - olchowe
27. Oleso - grudy olchowe

Obszerniejsze kompleksy leśne z przewagą typów grudowych na opracowanym terenie znajdują się: na wschód od Maniewicz — na lewobrzeżnej terasie Wesołuchy — na skrzydłach dolin Styru i Stubły, koło Moriczna, koło Sołomiru, koło Buttowa, koło Białej, koło Huty Stepangródzkiej i koło Huty Sopaczowskiej, oraz w kompleksie leśnym Dąbrowicy.

*) Do grudów zaliczam $\pm$ suche mady rzeczne, współczesne i starsze.

17. *Querceto-Carpineta*.

Ten typ leśny reprezentuje facje lasów grudowych bogatsze w grab. W przyolszynowych kompleksach grudowych lasy tego typu ułożone są w zewnętrznych, wyższych strefach terenu, które graniczą z pasami lasów grabowo-dębowo-sosnowych, podczas gdy sąsiadujące z nimi facje grudowe o dominacji dębu (typ 18) leżą niżej w przyolszynowych strefach. Równolegle z pomnażaniem się graba w strefach tego typu leśnego wyżej położonych znikają w zespole runowym rośliny lubiące bardziej wilgotne podłoże, które są charakterystyczne dla stosunkowo wilgotniejszych gradów grabowo-dębowych. Grudy dębowo-grabowe posiadają charakter lasów liściastych świeżych. W ich podszyciu występuje zwykle leszczyna. W piętrze drzew oprócz dębu spotkać można zrzadka rosnące i inne drzewa liściaste, jak osikę, lipę, klon i jesion. Niekiedy jednakże piętro drzew jest gatunkowo zredukowane i ogranicza się prawie wyłącznie do samego graba. Dno leśne tych lasów, zasłane próchnicą leśną, jest okryte zwartą ściółką liściową i porośnięte luźnie przez ceniolubne rośliny, przywiązane do świeżego humusowego podłoża.

Na południe od wsi Nowosiółki nad Styrem w lesie grabowym rosną:

I. <i>Carpinus betulus</i>	6	III. <i>Asarum europaeum</i>	1
<i>Quercus robur</i>	r	<i>Carex digitata</i>	1
<i>Acer platanoides</i>	r	<i>Majanthemum bifolium</i>	1—2
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Rubus saxatilis</i>	r
II. <i>Corylus avellana</i>	3	<i>Polygonatum multiflorum</i>	r
<i>Viburnum opulus</i>	1	<i>Stellaria media</i>	1
<i>Acer platanoides</i>	r	<i>Viola mirabilis</i> cfr.	r
<i>Carpinus betulus</i>	1—2	<i>Veratrum album</i>	r
<i>Quercus robur</i>	r	<i>Fraxinus excelsior</i>	r
<i>Tilia parvifolia</i>	r	<i>Ajuga reptans</i>	1
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Pirola secunda</i>	r
<i>Evonymus europaea</i>	r	<i>Pirola rotundifolia</i>	1
<i>Frangula alnus</i>	r	<i>Aira caespitosa</i>	r
<i>Populus tremula</i>	r	<i>Lectuca muralis</i>	r
<i>Malus silvestris</i>	r	<i>Carex</i> sp.	r

Sorbus aucuparia	r	Milium effusum	r—1
Pulmonaria obscura	1	Lysimachia nummularia	r
Festuca ovina	r	Melampyrum nemorosum	r
Galium verum	1	Melica nutans	r
Fragaria vesca	r—1	Oxalis acetosella	(r)
Poa nemoralis	r	Pirus communis	r
Stellaria holostea	r	Monotropa multiflora	r
Agrostis alba	r	Dactylis Aschersoniana	(r)
Aspidium spinulosum	(r)	IV. Mnium cuspidatum	(r)
Athyrium filix femina	r	Polytrichum formosum	(r)
Asperula odorata	(r)	Polytrichum juniperinum	(r)
Carex pilosa	r—1	Plagiothecium sp.	(r)
Daphne mesereum	(r)	Climacium dendroides	(r)
Festuca rubra	r	Eurhynchium striatum	(r)
Galium Schultesii	r	Catharinea undulata	(r)
Holcus mollis	r	Thuidium delicatulum	(r)
Brachypodium silvaticum	1		

Dno lasu silnie zacienione, rośliny runa leśnego rosną rzadko rozsiane na zwartej powłoce z liści.

18. *Carpineto-Querceta*.

Lasy grudowe o dominacji dębu rozpowszechnione są w kompleksach grudowych w niżej leżących strefach leśnych. Runo leśne tych lasów posiada rośliny przeważnie wilgociolubne. Strefy leśne grabowo-dębowe, zależnie od spadku terenu są mniej lub więcej szerokie. Często ich szerokość nie przekracza kilkudziesięciu metrów. Dąb w tych lasach czuje się doskonale, natomiast grab zwykle posiada uschnięte szczyty koron w niższych położeniach lasu, gdzie nie odpowiada mu zbyt silne przewodnienie podłoża.

Ze względu na różnice w zespołach roślinnych, przytaczam niżej dwa przykłady lasów grudowych tego typu — o charakterze hydrologicznym świeżym (a) i wilgotnym (b).

a) Grud grabowo-dębowy leży na wschód od wsi Łoknica koło Moroczna. Z jednej strony graniczy on z nizinnym torfowiskiem typu brzozowego, a z drugiej strony zlewa się z lasem dębowo-grabowym o przewadze graba w piętrze leśnym.

W lesie tym zanotowano:

Ia. <i>Quercus robur</i>	7—8	<i>Carex pilosa</i>	r—1
<i>Populus tremula</i>	r—1	<i>Carex montana</i>	r
Ib. <i>Carpinus betulus</i>	2—3	<i>Trientalis europaea</i>	r
<i>Betula verrucosa</i>	r—1	<i>Asperula odorata</i>	r—2
II. <i>Corylus avellana</i>	7—8	<i>Majanthemum bifolium</i>	r
<i>Quercus robur</i>	1—2	<i>Ajuga reptans</i>	r—1
<i>Carpinus betulus</i>	r—1	<i>Stellaria media</i>	(+)
<i>Sorbus aucuparia</i>	r	<i>Pirola rotundifolia</i>	r
III. <i>Iris sibirica</i>	1	<i>Sorbus aucuparia</i>	r
<i>Peucedanum palustre</i>	(r)	<i>Quercus robur</i>	1—2
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	r—1	<i>Carpinus betulus</i>	r
<i>Carex vesicaria</i>	(r)	<i>Aira caespitosa</i>	1—2
<i>Polygonum hydropiper</i>	(r)	<i>Carex brizoides</i>	(+)
<i>Agrostis vulgaris</i>	1	<i>Equisetum silvaticum</i>	1—(3)
<i>Molinia coerulea</i>	r—1	<i>Carex digitata</i>	1
<i>Melica nutans</i>	r	<i>Agrostis canina</i>	(+)
<i>Brachypodium silvaticum</i>	r—1	IV. <i>Entodon Schreberi</i>	(r)
<i>Veronica chamaedrys</i>	r	<i>Polytrichum commune</i>	(r)
<i>Pteridium aquilinum</i>	rr	<i>Polytrichum formosum</i>	(+)
<i>Vaccinium myrtillus</i>	(r)	<i>Hylocomium splendens</i>	(r)
<i>Luzula pilosa</i>	2	<i>Sphagnum palustre</i>	(+)
<i>Lysimachia vulgaris</i>	(r)	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	(r)
<i>Hieracium sp.</i>	r	<i>Thuidium delicatulum</i>	(+)
<i>Holcus mollis</i>	3	<i>Eurhynchium striatum</i>	(r)
<i>Milium effusum</i>	r	<i>Catharinea undulata</i>	(r)
<i>Athyrium filix femina</i>	r—1		

Dno lasu pokrywa zwarta powłoka liści. Pod pokrywą liściową znajduje się niegruba warstwa próchnicy leśnej, pod którą spoczywa ściemniały w stropie, a w głąb białawy, wilgotny piasek gliniasty. Las cienisty i podszyty leszczyną i młodzieżą drzewną. W dnie lasu znajdują się płytkie, wymokłe zagłębienia bezodpływowe, stąd mieszanina świeżych i wilgociolubnych roślin w runie leśnym, oraz nieznaczne zakwaszenie dna leśnego, uzewnętrznione obecnością torfowców. Runo leśne luźne.

b) Grudowy pas grabowo-dębowy leży między wąskim pasem olesu olchowo-jesionowego, przyległego do grudu ole-

sowej olszyny, a zewnętrzną strefą z świeżym lasem dębowo-grabowym, koło Sopaczowskiej Huty.

W lesie tym rosną:

Ia. <i>Quercus robur</i>	4—6	<i>Aspidium spinulosum</i>	r—1
<i>Populus tremula</i>	1—2	<i>Circaea lutetiana</i>	(r)
Ib. <i>Carpinus betulus</i>	r—1	<i>Veratrum album</i>	(r)
<i>Alnus glutinosa</i>	r	<i>Equisetum silvaticum</i>	(+)
Ila. <i>Sorbus aucuparia</i>	1—2	<i>Oxalis acetosella</i>	(2)
<i>Corylus avellana</i>	4	<i>Stellaria media</i>	(+)
<i>Quercus robur</i>	2	<i>Galeobdolon luteum</i>	r—2
<i>Carpinus betulus</i>	1	<i>Glechoma hederacea</i>	1
Iib. <i>Viburnum opulus</i>	2	<i>Pirola rotundifolia</i>	1
<i>Evonymus europaea</i>	1	<i>Pirola secunda</i>	r
<i>Frangula alnus</i>	r—1	<i>Acer platanoides</i>	r
<i>Ribes nigrum</i>	1	<i>Chrysosplenium</i>	
<i>Rubus idaeus</i>	1	<i>alternifolium</i>	(—)
III. <i>Festuca gigantea</i>	1	<i>Aegopodium podagraria</i>	r—1
<i>Athyrium filix femina</i>	1	<i>Viola mirabilis</i>	1
<i>Evonymus europaea</i>	1	<i>Asperula odorata</i>	1—(2)
<i>Viburnum opulus</i>	1	<i>Sanicula europaea</i>	r
<i>Urtica dioica</i>	r	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	r
<i>Carex remota</i>	(+)	<i>Lysimachia nummularia</i>	(1)
<i>Poa remota</i>	(r)	<i>Ranunculus repens</i>	(1)
<i>Geranium Robertianum</i>	1—2	<i>Lactuca muralis</i>	(1)
<i>Sanguisorba officinalis</i>	r	<i>Poa nemoralis</i>	r
<i>Polygonum hydropiper</i>	r	<i>Agrostis canina</i>	(1)
<i>Carpinus betulus</i>	r	<i>Luzula pilosa</i>	1
<i>Melica nutans</i>	1	<i>Majanthemum bifolium</i>	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	r	<i>Paris quadrifolia</i>	r
<i>Scrophularia nodosa</i>	1	IV. <i>Polytrichum commune</i>	(+)
<i>Dactylis Aschersoniana</i>	1	<i>Thuidium delicatulum</i>	(r)
<i>Lychnis flos cuculi</i>	r	<i>Brachythecium salebrosum</i>	(r)
<i>Aira caespitosa</i>	(+)	<i>Eurhynchium striatum</i>	(r)

Silnie zacienione dno lasu pokryte grubą powłoką liści. Runo leśne luźne.

19. *Querceta* grudowe.

Dąbrowy grudowe na Polesiu — w krainie szerokiego rozprzestrzenienia dębu, musiały niegdyś w dolinach rzek, na wyższych terasach aluwialnych, dominującą odgrywać rolę,

podczas gdy dzisiaj ich miejsce zajmują kośne łąki grudowe. Po tych rzecznych dąbrowach niżowych pozostały nad rzekami poleskimi już nieliczne fragmenty, a obszerniejsze i w pierwotnym stanie zachowane dąbrowy niżowe obserwować jeszcze można tylko w Puszczy olchowej nad Iwą, w widłach Styru i Stubły i koło wsi Moroczna.

Niżej przytaczam trzy przykłady dąbrów grudowych, które przedstawiają najczęściej występujące ich odmiany florystyczne, jakie pozostają w związku głównie z odmiennymi stosunkami hydrologicznymi.

a) Dąbrowa leży na wyższej terasie potoku Nożyk w kompleksie lasów grudowo-borowych koło Moroczna. Terasa porośnięta lasem dębowym jest wzniesiona do 1 i 1,5 m ponad poziomem niższej terasy potoku, pokrytej gęstym zespołem łozy. Terasa potoku ulega zalewom w porach wiosennych roztopów i ulewnych deszczów. Wody potoku płyną do odnogi Gniłej Prypeci i przez nią do Styru. W ciągu lata dno dąbrowy jest świeże.

W tej dąbrowie żyją:

I.	<i>Quercus robur</i>	8—9	<i>Aspidium dryopteris</i>	(1)
	<i>Fraxinus excelsior</i>	r	<i>Festuca gigantea</i>	r—1
	<i>Populus tremula</i>	r	<i>Lysimachia vulgaris</i>	r
Ib.	<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Veronica chamaedrys</i>	1
	<i>Alnus glutinosa</i>	r	<i>Stellaria media</i>	1—2
	<i>Carpinus betulus</i>	r—(1)	<i>Carex pilosa</i>	1
II.	<i>Corylus avellana</i>	1—2	<i>Ajuga reptans</i>	1
	<i>Malus silvestris</i>	r	<i>Carex remota</i>	(r)
	<i>Frangula alnus</i>	r	<i>Carex brizoides</i>	(1)
	<i>Cornus sanguinea</i>	r	<i>Fragaria vesca</i>	1
	<i>Viburnum opulus</i>	r	<i>Luzula pilosa</i>	(1)
	<i>Evonymus europaea</i>	r	<i>Viola silvestris</i>	1
III.	<i>Agrostis vulgaris</i>	1	<i>Mentha arvensis</i>	(r)
	<i>Agrostis canina</i>	(+)	<i>Ranunculus repens</i>	(+)
	<i>Ranunculus acer</i>	r	<i>Dactylis Aschersoniana</i>	1
	<i>Aira caespitosa</i>	2	<i>Filipendula ulmaria</i>	r
	<i>Aspidium spinulosum</i>	(2)	<i>Lycopus europaeus</i>	r
	<i>Aspidium filix femina</i>	r	<i>Brachypodium silvaticum</i>	1
	<i>Aspidium filix mas</i>	r	<i>Juncus sp.</i>	1

<i>Carex montana</i>	(1)	<i>Pirola secunda</i>	(1)
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	r	<i>Oxalis acetosella</i>	(r)
<i>Phalaris arundinacea</i>	r	<i>Festuca rubra</i>	r
<i>Aconitum</i> sp.	(r)	<i>Achillea millefolium</i>	r
<i>Carex vesicaria</i>	(+)	<i>Acer platanoides</i>	r
<i>Urtica dioica</i>	r	<i>Viburnum opulus</i>	r
<i>Evonymus europaea</i>	r	IV. <i>Polytrichum commune</i>	(r)
<i>Viburnum opulus</i>	r	<i>Polytrichum formosum</i>	(+)
<i>Betonica officinalis</i>	(r)	<i>Thuidium delicatulum</i>	(+)
<i>Molinia coerulea</i>	(r)	<i>Climacium dendroides</i>	(r)
<i>Iris sibirica</i>	(r)	<i>Entodon Schreberi</i>	(r)
<i>Pirola rotundifolia</i>	1	<i>Aulacomnium palustre</i>	
<i>Geum urbanum</i>	(r)	v. <i>polycephalum</i>	(r)
<i>Poa nemoralis</i>	r	<i>Hygrohypnum palustre</i>	
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	1	f. <i>tenellum</i>	(r)
<i>Holcus mollis</i>	r	<i>Sphagnum palustre</i>	(r)
<i>Vaccinium myrtillus</i>	(r)	<i>Sphagnum recurvum</i>	(r)
<i>Trifolium montanum</i>	r	<i>Sphagnum acutifolium</i>	(r)
<i>Trifolium alpestre</i>	r		

W mokrych strugach śródleśnych rosną:

<i>Aspidium thelypteris</i>	(+)	<i>Lysimachia nummularia</i>	(+)
<i>Polygonum hydropiper</i>	(+)	<i>Juncus effusus</i>	1
<i>Galium palustre</i>	+	<i>Cardamine amara</i>	(+)
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	r	<i>Malachium aquaticum</i>	r
<i>Ranunculus repens</i>	+	<i>Calliargon giganteum</i>	(+)

W wyższej strefie, po zewnętrznej stronie opisanej dąbrowy, rośnie las grabowy z domieszką dębu, klonu, jesionu i osiki, oraz lipy drobnolistnej.

b) Dąbrowa leży przy olszynie olesowej, na wyższej terasie rzecznej, w starorzeczu Styru koło Sołomira.

W tej dąbrowie rosną:

Ia. <i>Quercus robur</i>	8	<i>Frangula alnus</i>	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	<i>Ribes nigrum</i>	1—2
Ib. <i>Carpinus betulus</i>	r—1	<i>Quercus robur</i>	1
IIa. <i>Corylus avellana</i>	6	<i>Viburnum opulus</i>	r
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	<i>Rubus suberectus</i>	r
<i>Cornus sanguinea</i>	r	III. <i>Dactylis Aschersoniana</i>	1—2
IIb. <i>Evonymus europaea</i>	1	<i>Brachypodium silvaticum</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	r	<i>Stellaria media</i>	(1)

<i>Acer platanoides</i>	1	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	r—1
<i>Geum urbanum</i>	1	<i>Pulmonaria obscura</i>	1
<i>Urtica dioica</i>	r—1	<i>Aira caespitosa</i>	1
<i>Viburnum opulus</i>	1	<i>Galium verum</i>	(1)
<i>Athyrium filix femina</i>	1	<i>Majanthemum bifolium</i>	r
<i>Fraxinus excelsior</i>	r	<i>Chelidonium majus</i>	r
<i>Geranium Robertianum</i>	r—(+)	<i>Polygonatum multiflorum</i>	r
<i>Aegopodium podagraria</i>	r	<i>Aspidium filix mas</i>	r
<i>Asperula odorata</i>	r—1	<i>Aspidium spinulosum</i>	r
<i>Stellaria holostea</i>	(r)	<i>Galeobdolon luteum</i>	r—1
<i>Festuca gigantea</i>	r—1	<i>Asperula odorata</i>	1
<i>Galeopsis bifida</i>	r	<i>Sanicula europaea</i>	r
<i>Scrophularia nodosa</i>	r	<i>Urtica dioica</i>	r
<i>Melampyrum nemorosum</i>	r—1	<i>Circaea lutetiana</i>	(1)

Ocienione dno dąbrowy wysłane powłoką liści, którą przebijają z rzadka rozsiane rośliny runa leśnego. Miejsca więcej naświetlone porasta bujny i zagęszczony zespół roślin runowych. Potężne dęby z rzadka rozrzucone. Leszczyna wyniosła i rozłożysta tworzy zwarte sklepienie podszycia leśnego, nad którym wznosi się drugie piętro dolne z koron nielicznych grabów. Obecność graba w tym lesie łączy tę dąbrowę rzeczną z lasami typu grabowo-dębowego (typ 18). W miejscach gdzie podłoże madowe dąbrowy jest w ciągu lata wilgotniejsze, grab wypierają wyniosłe jesiony. Takie lasy jesionowo-dębowe można obserwować na Polesiu dzisiaj jeszcze na obszernych grzędach śródolszynowych w Puszczy olchowej nad Łwą. Przedstawiona dąbrowa koło Sołomira ulega okresowym zalewom wysokich wód rzecznych.

c) Dąbrowa położona między wsią Zamoroczenie a wsią Złote w rejonie Wysocka przedstawia lasy tego typu o zakwaszonej powierzchniowej warstwie gleby, która sprzyja rozwojowi torfowców w runie leśnym.

W dąbrowie koło Zamoroczenia rosną:

Ia. <i>Quercus robur</i>	8—9	<i>Quercus robur</i>	r
<i>Populus tremula</i>	r—1	<i>Alnus glutinosa</i>	r
Ib. <i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Corylus avellana</i>	r—1
II. <i>Betula pubescens</i>	1—2	<i>Frangula alnus</i>	1

	<i>Pirus communis</i>	r	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	r
III.	<i>Carex vesicaria</i>	r—(3)	<i>Polygonum hydropiper</i>	(1)
	<i>Carex caespitosa</i>	1	<i>Oxalis acetosella</i>	(+)
	<i>Carex canescens</i>	r	<i>Athyrium filix femina</i>	(r)
	<i>Aira caespitosa</i>	1	<i>Pirola secunda</i>	r
	<i>Agrostis canina</i>	(r)	<i>Juncus sp.</i>	(1)
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	r—(+)	<i>Lycopus europaeus</i>	1
	<i>Rubus caesius</i>	1	<i>Stellaria media</i>	(r)
	<i>Galium palustre</i>	(2)	<i>Mentha aquatica</i>	1
	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	(r)	<i>Ranunculus repens</i>	(+)
	<i>Calamintha clinopodium</i>	r	<i>Equisetum silvaticum</i>	r
	<i>Sorbus aucuparia</i>	r	<i>Lychnis flos cuculi</i>	r
	<i>Ranunculus flammula</i>	r	<i>Carex pseudocyperus</i>	(r)
	<i>Carex brizoides</i>	r—(+)	<i>Lysimachia vulgaris</i>	(r)
	<i>Aspidium spinulosum</i>	r—(+)	IV. <i>Sphagnum fimbriatum</i>	(+)
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	<i>Sphagnum palustre</i>	(+)
	<i>Betula pubescens</i>	r	<i>Leucobryum glaucum</i>	(+)
	<i>Calliargon cuspidatum</i>	(r)		
	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(+)		

W wyżej położonych miejscach pomnaża się grab (r-1) i leszczyna (8), zaś w luźnym runie leśnym rosną:

III.	<i>Viola silvestris</i>	1	<i>Athyrium filix femina</i>	r—1
	<i>Veronica chamaedrys</i>	1	<i>Equisetum silvaticum</i>	r
	<i>Galium vernum</i>	1—2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	r—(+)
	<i>Fragaria vesca</i>	1—2	<i>Luzula pilosa</i>	1
	<i>Aegopodium podagraria</i>	1	<i>Pteridium aquilinum</i>	rr
	<i>Majanthemum bifolium</i>	r—1	IV. <i>Sphagnum palustre</i>	(+)
	<i>Aspidium filix mas</i>	r	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	(+)
	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(+)		
	<i>Dicranum montanum</i>	(r)		

Dno dąbrowy pokryte warstwą liści posiada w dolnych położeniach obnażone łaty wskutek sezonowych przepływów wód atmosferycznych. Tego rodzaju odmiany dąbrów na naszym terenie występują dość często. Zajmują one w obrębie grudowych kompleksów leśnych nieckowate zakłęsłości, które stanowią leśne ścieki wód, w wylotach których znajdują się najczęściej torfowiska olszynowe.

20. Bogate lasy grudowe mieszane.

Bogate lasy grudowe mieszane występują na naszym terenie na wilgotnych glinach morenowych koło Dąbrowicy. W skład piętra tych lasów wchodzi prawie wszystkie gatunki drzew grudowych, jakie żyją na Polesiu.

Koło Worobina obok Dąbrowicy w lesie tego typu rosną:

Ia. <i>Quercus robur</i>	3	<i>Geum urbanum</i>	r
<i>Acer platanoides</i>	2	<i>Rubus caesius</i>	r
<i>Tilia cordifolia</i>	1—2	<i>Brachypodium pinnatum</i>	r
<i>Populus tremula</i>	2	<i>Melica nutans</i>	(r)
<i>Fraxinus excelsior</i>	r	<i>Scutellaria galericulata</i>	r
Ib. <i>Carpinus betulus</i>	4—5	<i>Galium verum</i>	r
IIa. <i>Sorbus aucuparia</i>	1	<i>Fragaria vesca</i>	r
<i>Corylus avellana</i>	2	<i>Aira caespitosa</i>	r
IIb. <i>Evonymus europaea</i>	r—1	<i>Festuca gigantea</i>	r—1
<i>Fraxinus excelsior</i>	r—1	<i>Equisetum pratense</i>	r
<i>Ribes nigrum</i>	1	<i>Equisetum silvaticum</i>	r—(+)
<i>Viburnum opulus</i>	1	<i>Carex remota</i>	r
<i>Daphne mezereum</i>	r	<i>Poa remota</i>	r
<i>Rubus idaeus</i>	1	<i>Carex silvatica</i>	r
<i>Frangula alnus</i>	r—1	<i>Lactuca muralis</i>	r
III. <i>Carex pilosa</i>	2	<i>Poa nemoralis</i>	r
<i>Stellaria holostea</i>	2—(3)	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	1
<i>Stellaria media</i>	(—)	<i>Bromus sp.</i>	r
<i>Oxalis acetosella</i>	1—(+)	<i>Majanthemum bifolium</i>	r
<i>Galeobdolon luteum</i>	1	<i>Carex umbrosa</i> cfr.	r
<i>Asarum europaeum</i>	2—3	<i>Galeopsis bifida</i>	r
<i>Sanicula europaea</i>	r	<i>Paris quadrifolia</i>	r
<i>Pulmonaria obscura</i>	r—1	<i>Dactylis Aschersoniana</i>	r—1
<i>Majanthemum bifolium</i>	1	<i>Filipendula ulmaria</i>	(r)
<i>Asperula odorata</i>	r—2	<i>Lysimachia vulgaris</i>	(r)
<i>Ajuga reptans</i>	r	<i>Milium effusum</i>	r
<i>Athyrium filix femina</i>	r	IV. <i>Dicranum scoparium</i>	(+)
<i>Fraxinus excelsior</i>	r—1	<i>Polytrichum formosum</i>	(+)
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	<i>Thuidium delicatulum</i>	(r)
<i>Lathyrus vernus</i>	r—1	<i>Climacium dendroides</i>	r
<i>Melampyrum nemorosum</i>	r	<i>Calliargon cuspidatum</i>	(r)
<i>Viola mirabilis</i> cfr.	r	<i>Eurhynchium striatum</i>	(+)
<i>Carex digitata</i>	r—1	<i>Mnium cuspidatum</i>	(+)
<i>Viola silvestris</i>	r		

<i>Amblystegium serpens</i>	(r)
<i>Georgia pellucida</i>	(r)
<i>Homalia trichomanoides</i>	(+)
<i>Brachythecium velutinum</i>	(+)

Dno lasu wilgotne, a miejscami nawet mokre, wyścielone grubą warstwą humusu leśnego. Wiekowe drzewa o potężnych rozmiarach. Od strony zachodniej puszcza ta łączy się ze stosunkowo suchszym lasem dębowo-osikowo-grabowym. Wiaz w tym lesie reprezentowany jest przez bardzo nieliczne okazy, co jest rezultatem tradycyjnego niszczenia tego drzewa w lasach Polesia przez zdzieranie łyka, jakie przedstawia dla Poleszuków pożytny materiał na łapcie.

Puszcza grudowa koło Worobina przedstawia jeden z najpiękniejszych obiektów leśnych na Polesiu i jako obiekt wzorowy w gospodarce leśnej na naszym terenie zasługuje na zachowanie nadal w stanie nietkniętym.

21. Grudowe lasy mieszane ze świerkiem.

Lasy grudowe ze świerkiem na naszym terenie należą do rzadszych osobliwości florystycznych. Świerk bowiem na Polesiu najczęściej występuje w olszynach o podłożu torfowym i niekiedy stwarza swój osobny zespół torfotwórczy (niżej typ 35). Ze swoich oderwanych wysp świerk zwykle wychodzi do przyległych borów mokrych i wilgotnych, nie rozsiewa się natomiast w borach suchych i na torfowiskach wyżynnych, które stanowią, wskutek swej dużej kwasoty, w na pół kontynentalnym klimacie Polesia dla świerka podłoże fizjologicznie suche. Dla wilgociolubnego świerka na Polesiu oprócz olszyn, które posiadają mikroklimat wilgotny, dogodne warunki rozwoju przedstawiają także cieniste lasy grudowe w strefach przytorfowiskowych.

a) Mieszany las grudowo-świerkowy leży na Ur. Porubka koło wsi Byszlak na wododziale Styr-Stubła (nadleśnictwo Styr). W otoczeniu: od W torfowisko wyżynne typu bór bagna, od N grud olszynowy, od E torfowisko nizinne, od S piaszczysty guz wydmy.

W lesie tym rosną:

Ia. <i>Picea excelsa</i>	2—3	<i>Plantago media</i>	r
<i>Quercus robur</i>	1—2	<i>Ranunculus acer</i>	(r)
<i>Fraxinus excelsior</i>	r—1	<i>Lysimachia vulgaris</i>	r
<i>Tilia cordifolia</i>	r	<i>Vaccinium myrtillus</i>	(+)
<i>Populus tremula</i>	1—3	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	(r)
Ib. <i>Alnus glutinosa</i>	r	<i>Poa nemoralis</i>	r
<i>Carpinus betulus</i>	3—7	<i>Festuca gigantea</i>	(r)
<i>Betula verrucosa</i>	1	<i>Angelica silvestris</i>	r
II. <i>Corylus avellana</i>	1—3	<i>Mentha aquatica</i>	r
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	<i>Athyrium filix femina</i>	(+)
<i>Alnus glutinosa</i>	r	<i>Pirola rotundifolia</i>	r
<i>Viburnum opulus</i>	r	<i>Pirola secunda</i>	(1)
<i>Salix cinerea</i>	r	<i>Luzula pilosa</i>	1—2
<i>Populus tremula</i>	r	<i>Agrostis vulgaris</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	r	<i>Milium effusum</i>	r
<i>Picea excelsa</i>	7—3	<i>Brachypodium silvaticum</i>	1
<i>Frangula alnus</i>	r—1	<i>Stellaria longifolia</i>	(+)
III. <i>Aspidium spinulosum</i>	1—(+)	<i>Stellaria media</i>	(+)
<i>Oxalis acetosella</i>	(+)	<i>Asperula odorata</i>	(r)
<i>Polygonum hydropiper</i>	r—1	<i>Sanicula europaea</i>	1
<i>Aspidium filix mas</i>	(—)	<i>Paris quadrifolia</i>	r
<i>Viola mirabilis</i> cfr.	1—2	IV. <i>Entodon Schreberi</i>	(r)
<i>Carex silvatica</i>	1	<i>Hylocomium splendens</i>	(+)
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	r	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(+)
<i>Ranunculus repens</i>	(+)	<i>Polytrichum formosum</i>	(+)
<i>Aira caespitosa</i>	1—3	<i>Polytrichum commune</i>	(+)
<i>Juncus effusus</i>	(1)	<i>Thuidium tamariscifolium</i>	(+)
<i>Carex vesicaria</i>	(+)	<i>Thuidium delictulum</i>	(+)
<i>Rubus saxatilis</i>	(2)	<i>Georgia pellucida</i>	r
<i>Fraxinus excelsior</i>	r—1	<i>Dicranum montanum</i>	(+)
<i>Fragaria vesca</i>	(2)	<i>Dicranum scoparium</i>	(+)
<i>Lycopus europaeus</i>	(+)	<i>Calliargon giganteum</i>	(r)
<i>Galium verum</i>	(+)	<i>Calliargon cuspidatum</i>	(r)
<i>Geum urbanum</i>	(+)	<i>Sphagnum medium</i>	
<i>Scutellaria galericulata</i>	(2)	f. <i>virescens</i>	r—(+)
<i>Carex digitata</i>	1	<i>Sphagnum palustre</i>	(+)
<i>Lactuca muralis</i>	r—1	<i>Sphagnum recurvum</i>	r
<i>Bidens tripartita</i>	1	<i>Sphagnum acutifolium</i>	(+)
<i>Stellaria holostea</i>	1—(+)	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	(+)
		<i>Sphagnum squarrosum</i>	r—(+)

W przytoczonym zespole roślinnym tego lasu występuje mieszanina roślin błotnych z roślinami wilgotnych podłoży grudowych, które żyją tutaj na wyższych miejscach u stóp drzew. Runo leśne jest miejscami przerzedzone i porozrywane w miejscach o większym zagęszczeniu świerka. Wyługowane ze składników gliniastych piaszczyste podłoże sprzyja lokalnie rozwojowi torfowców.

b) Las dębowo-świerkowy leży w sześćdziesiątym oddziale kompleksu leśnego Dąbrowicy. Oprócz grudu dębowo-świerkowego oddział ten mieści w sobie prawie wszystkie typy siedlisk świerka spotykane na Polesiu, i jako taki jest otaczany szczególną opieką przez miejscowe władze leśne. Podlega on ochronie razem z przyległym otoczeniem leśnym. Stan tego obiektu jest naprawdę pierwotny i piękny.

W cieniastej facji dębowo-świerkowej tego oddziału rosną:

Ia. <i>Picea excelsa</i>	5	<i>Athyrium* filix femina</i>	r
<i>Quercus robur</i>	3—4	<i>Molinia coerulea</i>	r
<i>Populus tremula</i>	r—1	<i>Carex canescens</i>	r
Ib. <i>Betula verrucosa</i>	1—2	<i>Carex sp.</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	2	IV. <i>Thuidium tamariscifolium</i>	(+)
<i>Picea excelsa</i>	2—(+)	<i>Thuidium delicatulum</i>	(+)
II. <i>Frangula alnus</i>	7—9	<i>Polytrichum formosum</i>	(+)
<i>Betula pubescens</i>	1—r	<i>Dicranum montanum</i>	(+)
<i>Picea excelsa</i>	+	<i>Sphagnum amblyphyllum</i>	(+)
III. <i>Vaccinium myrtillus</i>	(+)	<i>Sphagnum palustre</i>	(+)
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	r	<i>Sphagnum medium</i>	
<i>Majanthemum bifolium</i>	2—3	<i>f. virescens</i>	(+)
<i>Aspidium spinulosum</i>	r—2	<i>Polytrichum commune</i>	(+)

Silnie zubożałe gatunkowo runo leśne ogranicza się do miejsc niezbyt silnie zacienionych przez drzewa i podszycie kruszynowe. Świerki i dęby są w tej puszczy przeważnie 1—2 m grube, nie licząc narastającej młodzieży.

Od południa puszcza dębowo-świerkowa obramowana jest poczynając od najbliższej, następującymi facjami leśnymi: 1) facją olchowo-świerkową podszytą kruszyną; 2) facją dębowo-sosnowo-świerkową, również podszytą kruszyną; 3) za-

sfagnioną facją olszynowo-świerkowo-brzozową, na podłożu z torfowiska przejściowego, w której świerk jest skarłały i chorowity; 4) facją sosnowo-dębowo-brzozowo-świerkową na mszysto-sfagnowym podłożu torfowym, w której świerk dominuje i czuje się dobrze, oraz 5) facją mokrego boru sosnowego typu *Pinetum erico-sphagnosum*, w którym świerk stanowi domieszkę około 30%, i 6) facją *Pinetum myrtillosum*, gdzie świerk jest z rzadka rozsiany. Dalej na S rozpostarty bór sosnowy, świeży i suchy, w którym świerka brak. Części północnej Puszczy dębowo-świerkowej nie badano.

22. Grudy jesionowe.

Grud bogaty w jesion spotkany został na naszym terenie na S od wsi Nowosiółki nad Styrem. Leży on tam na łagodnie nachylonym zboczu piaszczysto-gliniastej niecki zajętej przez olszynę, w obrębie lasu dębowo-grabowego.

W lesie tym rosną:

I. <i>Fraxinus excelsior</i>	7	<i>Scutellaria galericulata</i>	1
<i>Populus tremula</i>	r—1	<i>Evonymus europaea</i>	1
<i>Quercus robur</i>	r—1	<i>Iris sibirica</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	r	<i>Filipendula ulmaria</i>	1
<i>Alnus glutinosa</i>	1—2	<i>Mentha</i> sp.	r
II. <i>Corylus avellana</i>	2—3	<i>Aspidium dryopteris</i>	r
<i>Ribes nigrum</i>	1	<i>Aspidium thelypteris</i>	(r)
<i>Frangula alnus</i>	1	<i>Carex vesicaria</i>	(r)
<i>Evonymus europaea</i>	r	<i>Oenanthe</i> sp.	(r)
III. <i>Aspidium spinulosum</i>	1	<i>Phalaris arundinacea</i>	r—1
<i>Chrysosplenium alternifol.</i>	(+)	<i>Carex canescens</i>	1
<i>Lysimachia nummularia</i>	1—2	<i>Carex caespitosa</i>	1
<i>Brunella vulgaris</i>	(+)	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	r
<i>Fraxinus excelsior</i>	3—4	<i>Poa nemoralis</i>	r
<i>Polygonum hydropiper</i>	2	<i>Lactuca muralis</i>	r
<i>Galium palustre</i>	1	<i>Aira caespitosa</i>	+
<i>Geranium Robertianum</i>	1	<i>Galeobdolon luteum</i>	1
<i>Urtica dioica</i>	1	<i>Glechoma hederacea</i>	r
<i>Viola</i> sp.	1	<i>Festuca gigantea</i>	1
<i>Stellaria media</i>	(+)	<i>Frangula alnus</i>	1
<i>Lycopus europaeus</i>	1	IV. <i>Climacium dendroides</i>	(r)

Polytrichum juniperinum	(+)	Mnium sp.	(+)
Polytrichum formosum	(+)	Calliergon giganteum	(+)
Mnium cuspidatum	(+)	Brachythecium velutinum	(+)

Dno lasu świeżo-wilgotne, pokryte z rzadka łatami mchów, nosi ślady operacji wody płynącej okresowo do przyległej olszyny.

23. Grudy olszynowe.

Określeniem „grud olchowy“ objęte są lasy olchowe o twardej, mineralnym podłożu, pokrytym mniej lub więcej grubą powłoką humusu leśnego. Dna grudów olchowych są płaskie, czym się one różnią od t. zw. olesów olchowych*), w których nawierzchnia podłoża leśnego jest zróżnicowana na kępy i doły. Grudy olchowe znajdują się w obrębie kompleksów leśnych na skrzydłach olesowych olszyn. Po zewnętrznej swojej stronie sąsiadują one najczęściej ze strefami grabowo-dębowymi i jako takie przedstawiają strefy leśne przejściowe. Do grudów olszynowych należą także olszyny przyrzeczne, które rosną na madowo-humusowych podłożach.

W piętrze drzew grudów olszynowych często spotkać można małą domieszkę drzew innych, które znoszą nadmiar wilgoci w glebie, a mianowicie świerk, osikę, dąb i jesion. W podszyciu zaś lasu olchowego występuje w tym typie leśszczyzna.

Jako przykład grudu olchowego niech służy las olchowy koło wsi Czudla w rejonie Rafałówki. W tym lesie rosną:

I. <i>Alnus glutinosa</i>	10	<i>Agrostis vulgaris</i>	1
II. <i>Corylus avellana</i>	3	<i>Aira caespitosa</i>	1—2
III. <i>Urtica dioica</i>	3—4	<i>Oxalis acetosella</i>	(+)
<i>Polygonum aviculare</i>	r—2	<i>Galeobdolon luteum</i>	3
<i>Carex remota</i>	2	<i>Rubus</i> sp.	r
<i>Carex caespitosa</i>	1	<i>Lycopus europaeus</i>	1
<i>Ranunculus repens</i>	1→(+)	<i>Aspidium spinulosum</i>	(—)
<i>Cardamine amara</i>	1—3	<i>Stellaria holostea</i>	1—2
<i>Galium palustre</i>	1	<i>Asperula odorata</i>	r

*) „Oles“, „olós“ są nazwami miejscowymi bagnistych lasów kępowych złożonych z drzew liściastych.

<i>Athyrium filix femina</i>	(+)	<i>Ajuga reptans</i>	r
<i>Geranium Robertianum</i>	(+)	<i>Stellaria media</i>	(r)
<i>Dactylis Aschersoniana</i>	r	<i>Chrysosplenium</i>	
<i>Solanum dulca mara</i>	r	<i>alternifolium</i>	(+)
<i>Ribes nigrum</i>	r	IV. <i>Mnium cuspidatum</i>	(+)
<i>Epilobium palustre</i>	r	<i>Calliergon cuspidatum</i>	(+)
<i>Lysimachia nummularia</i>	r	<i>Climacium dendroides</i>	(+)
<i>Aegopodium podagraria</i>	r	<i>Polytrichum juniperinum</i>	(+)
<i>Myosotis palustris</i>	r	<i>Calliergon giganteum</i>	r

Dno lasu pokryte warstwą zeschniętych liści, pod nią około 0,5 m kawowo-brunatnego humusu leśnego na podłożu z ściemniałego piasku.

24. Lasy sosnowo-olchowe.

Rzadki ten typ lasu na naszym terenie przez sosnę łączy się z wyżej przedstawionymi kompleksami borów sosnowych, jednakże mnogością olszy, florą runa leśnego i swoją topografią ten typ leśny zbliżony jest do grudów olszynowych. Lasy tego typu spotyka się w wydmowych okolicach terenu na niskich terasach przytorfowiskowych w sąsiedztwie torfowisk przejściowych typu sosnowo-brzozowego.

W lesie sosnowo-olchowym na Ur. Nakot, przy wsi Zamorzenie w rejonie Wosocka, rosną:

I. <i>Pinus silvestris</i>	3—7	<i>Calamagrostis lanceolata</i>	1
<i>Alnus glutinosa</i>	7—3	<i>Sorbus aucuparia</i>	r
<i>Quercus robur</i>	r	<i>Lysimachia vulgaris</i>	r
III. <i>Aspidium filix mas.</i>	4—5	<i>Lychnis flos cuculi</i>	r
<i>Athyrium filix femina</i>	4	<i>Agrostis vulgaris</i>	r
<i>Aspidium thelypteris</i>	r—1	<i>Equisetum silvaticum</i>	r
<i>Aspidium spinulosum</i>	r—1	<i>Stellaria uliginosa</i>	1
<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Vaccinium myrtillus</i>	r—(+)
<i>Angelica silvestris</i>	1	<i>Mentha aquatica</i>	r
<i>Geranium Robertianum</i>	2	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	1
<i>Geum urbanum</i>	2—3	<i>Frangula alnus</i>	1
<i>Ranunculus repens</i>	4	<i>Salix cinerea</i>	r
<i>Ranunculus acer</i>	1	<i>Galium palustre</i>	r—1
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	<i>Calliergon giganteum</i>	(r)
<i>Rubus sp.</i>	r	<i>Calliergon cuspidatum</i>	(r)

W runie leśnym dominują paprocie. Podłoże lasu wilgotne, zbudowane z kawowo-brunatnego humusu leśnego, głęb. około 0.5 m, pod którym spoczywa wydmywy piasek.

25. Oleso-grudy dębowe.

Pod pojęcie lasu oleso-grudowego podciągnięte są lasy rosnące na podłożach mineralnych, mokrych trwale lub mokrych czasowo, o nierównej powierzchni kępowo-dółkowej. W lasach tych na kępowych podwyższeniach żyją drzewa liściaste, które mogą znosić przynajmniej czasowo nadmiar wilgoci w glebie. Do tego rodzaju drzew na Polesiu należy dąb, jesion i olcha, oraz świerk i częściowo grab, a także i osika.

Wśród oleso-grudów dębowych nanaszym terenie wyróżnione zostały:

- a) oleso-grudy dębowe z *Carex brizoides*,
- b) oleso-grudy zasfagnione.

Z nich pierwsze znajdują się na podłożach bardziej alkalicznych, podczas gdy w drugich górne warstwy gleby są zakwaszone. Niżej przytacza się przykłady tych dwóch odmian ekologicznych oleso-grudu dębowego.

a) Oleso-grud dębowy leży nad potokiem leśnym w kompleksie leśnym Dąbrowicy koło wsi Zamoroczenie.

W dołach międzykępowych tego lasu żyją:

III. <i>Carex brizoides</i>	8—6	<i>Lycopus europaeus</i>	r
<i>Athyrium filix femina</i>	r—2	<i>Polygonum hydropiper</i>	(+)
<i>Aira caespitosa</i>	1—3	<i>Aspidium spinulosum</i>	r—2
<i>Carex vesicaria</i>	r—2	<i>Peucedanum palustre</i>	r
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	<i>Epilobium palustre</i>	r
<i>Frangula alnus</i>	1	<i>Alnus glutinosa</i>	(r)
<i>Betula pubescens</i>	r—1	IV. <i>Calliergon giganteum</i>	r
<i>Stellaria uliginosa</i>	(2)	<i>Calliergon cuspidatum</i>	(+)
<i>Circaea alpina</i>	1—2	<i>Mnium</i> sp.	r
<i>Mentha aquatica</i>	2	<i>Thuidium lanatum</i>	(+)
<i>Viola uliginosa</i>	1	<i>Sphagnum amblyphyllum</i>	(+)
<i>Lychnis flos cuculi</i>	r	<i>Hygrohypnum palustre</i>	r
<i>Ranunculus repens</i>	r—(+)		

Na kępach rosną:

I. <i>Quercus robur</i>	1	<i>Aspidium spinulosum</i>	r
<i>Fraxinus excelsior</i>	r	<i>Athyrium filix femina</i>	r
<i>Populus tremula</i>	r	<i>Oxalis acetosella</i>	(+)
II. <i>Carpinus betulus</i>	r	<i>Majanthemum bifolium</i>	r
<i>Betula pubescens</i>	1—2	<i>Rubus suberectus</i>	r
<i>Betula verrucosa</i>	r	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	r
<i>Sorbus aucuparia</i>	r—1	<i>Aspidium filix mas.</i>	r
<i>Frangula alnus</i>	1—2	<i>Viola uliginosa</i>	r
<i>Alnus glutinosa</i>	r	<i>Viola silvestris</i>	r
III. <i>Carex brozoides</i>	5—7	<i>Equisetum silvaticum</i>	r
<i>Vaccinium myrtillus</i>	(+)	<i>Peucedanum palustre</i>	r
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	r—2	IV. <i>Thuidium tamariscifolium</i>	(+)
<i>Carex silvatica</i>	r—1	<i>Thuidium delicatulum</i>	(+)
<i>Carex vesicaria</i>	r	<i>Catharinea undulata</i>	(+)
<i>Aira caespitosa</i>	r	<i>Entodon Schreberi</i>	(+)

Las ten składa się z potężnych dębów, z rzadkich okazów jesionu, osiki i graba, oraz innych drzew, które stanowią podszycie leśne. Leży on na II terasie potoku, około 1 m wyniesionej ponad terasę I zajęta przez oles olchowy. Tylko w czasie wezbrań wód w potoku zalewana bywa ta terasa przez wody płynące, które przelewają się na północ wśród wysokich kęp drzewnych.

b) Zasfagniony oles dębowy przedstawia dąbrowa położona między Łozkami a Żółkinia. Zajmuje ona nieckowate zagłębienie terenu w obrębie lasu sosnowo-dębowego, bogatego w dęby, przez które okresowo przelewają się wody opadowe na południe w stronę Żołudzka.

W prawie pustych dołach międzykępowych tej dąbrowy żyją:

II. <i>Frangula alnus</i>	r	<i>Aira caespitosa</i>	r
III. <i>Carex vesicaria</i>	r	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	r
<i>Carex canescens</i>	r	<i>Carex caespitosa</i>	r
IV. <i>Sphagnum fimbriatum</i>	r—(+)		

Kępy przeszło 1 m wysokie, a 1—4 m szerokie porastają:

I. <i>Quercus robur</i>		<i>Betula pubescens</i>	r
II. <i>Populus tremula</i>	r	<i>Frangula alnus</i>	1

<i>Quercus robur</i>	r	<i>Oxycoccus quadripetala</i>	(3)
III. <i>Aspidium cristatum</i>	1	IV. <i>Sphagnum palustre</i>	(+)
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	(+)
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	<i>Sphagnum acutifolium</i>	(+)
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	r	<i>Thuidium dilecatulum</i>	(+)
<i>Leucobryum glaucum</i>			(+)

Dęby w tym lesie smukłe i grube, mimo silnego zakwaszenia gliniasto-piaszczystego podłoża w jego warstwie powierzchniowej. Kępowa struktura dna leśnego jest tutaj uwarunkowana sezonowymi przepływami wód opadowych.

26. Oleso-grudy jesionowo-olchowe.

Lasy tego typu znajdują się w mieszanych kompleksach grudowo-olchowych związanych z rozlewami rzek większych i potoków śródleśnych. Podobnie jak w oleso-grudach olchowych dno tych lasu jest trwale nawodnione. Oprócz olchy i jesionu w oleso-grudach jesionowo-olchowych na wyższych kępach trafia się dąb, osika i grab, który przeważnie posiada uschnięte szczyty koron. W podszyciu tych lasów znajduje się zwykle leszczyna, olcha czarna, jarzębina i kruszyna.

Przykładem oleso-grudu jesionowo-olchowego jest las położony w kompleksie leśnym Dąbrowicy nad potokiem przy Ur. Tartak. W tym lesie żyją:

I. <i>Alnus glutinosa</i>	4	<i>Festuca gigantea</i>	1—2
<i>Fraxinus excelsior</i>	2—3	<i>Galium palustre</i>	1—3
<i>Quercus robur</i>	1	<i>Myosotis palustris</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	r—1	<i>Stellaria media</i>	(4)
<i>Populus tremula</i>	1	<i>Agrostis stolonifera</i>	1—(6)
II. <i>Corylus avellana</i>	2—3	<i>Oxalis acetosella</i>	(5)
<i>Alnus glutinosa</i>	4	<i>Epilobium palustre</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	<i>Bidens tripartita</i>	2
<i>Tilia parviflora</i>	r	<i>Galeopsis speciosa</i>	1
<i>Frangula alnus</i>	1	<i>Cherophyllum temulum</i>	1
<i>Salix cinerea</i>	1	<i>Solanum dulcamara</i>	1—(+)
III. <i>Carex remota</i>	3	<i>Ranunculus repens</i>	(—)
<i>Athyrium filix femina</i>	2	<i>Circaea lutetiana</i>	1
<i>Polygonum hydropiper</i>	4	<i>Circaea alpina</i>	(1)
<i>Urtica dioica</i>	3	<i>Filipendula ulmaria</i>	1

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Zarząd Główny — WROCŁAW, ul. Sienkiewicza 21, Instytut Zoologiczny

Oddziały: krakowski — KRAKÓW, św. Anny 6
warszawski — WARSZAWA, Rakowiecka 8
poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
bydgoski — BYDGOSZCZ, Instytut Gospod. Wiejskiego
lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, Plac Literacki 5
wrocławski — WROCŁAW, Uniwersytet, Inst. Patol. Ogóln.
toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład botaniczny, Sienkiewicza 50/52
łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut farmacji
gdański — GDAŃSK - WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Gleboznawstwa

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A”. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B”. Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor — Edward Passendorfer i Jan Zabłocki
Toruń, Sienkiewicza 50/52

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Zygmunt Grodziński,
Kraków, św. Anny 6

KOSMOS SERIA A

Rozprawy

Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników
im. Kopernika

Redakcja: G. Poluszyński, Wrocław, Sienkiewicza 21.

Skład Główny: Administracja, Wrocław, Sienkiewicza 21.