

Opłata pocztowa uiszczona ryczałtem

ZESZYT I—II

1937

ROCZNIK LXII

Serja A. ROZPRAWY

**K O S M O S**

POD REDAKCJĄ ST. KULCZYŃSKIEGO



WE LWOWIE

NAKŁADEM POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WYDANE Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P. i FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ

Skład główny: Księgarnia „Książnica-Atlas“ T. N. S. W. — Lwów, ul. Czarnieckiego 1. 12.

Pierwsza Związkowa drukarnia we Lwowie, ul. Lindego 1, 4.

1937



## Treść zeszytu I—II — 1937 — Tom LXII

(Sommaire du Nr I—II 1937 Vol. LXII)

1. **D. Szymkiewicz.** — Przyczynki do geografii roślin. — [*Contributions à la géographie des plantes*] . . . . . 1
2. **H. Krzemieniewska.** — Śluzowce zebrane w starym ogrodzie botanicznym we Lwowie. — [*Les Myxomycètes recoltés dans l'ancien jardin botanique à Lwów*] . . . . . 17
3. **Z. Godyń.** — Obserwacje nad przelotami ptactwa w latach 1925—1935 w Bestwinie, pow. Biała, woj. krakowskie. — [*Beobachtungen des Vogelstuges in den Jahren 1925—1935 in Bestwina, Bezirk Biala, Wojewodschaft Kraków*] . . . . . 27
4. **A. Malicki.** — Gatačko Polje (szkie z morfologii krasu dynarskiego). — [*Gatačko Polje. — Eine Skizze von Morphologie des Dinarischen Karstes*] . . . . . 51
5. **R. Błachowski.** — Rozwój świeżych wcięć erozyjnych w morenach czołowych. — [*Entwicklung rezenter Erosionseinschnitte in Endmoränen*] . . . . . 73
6. **E. Rühle.** — Utwory lodowcowe zachodniej części Polesia Wołyńskiego. — [*Die Moränenbildungen in dem westlichen Teil des Wolhynischen Polesiens*] . . . . . 81
7. **W. Teisseyre.** — Zagadnienia epirotektoniki transkontynentalnej na tle paralelizacji badań geologicznych i geofizycznych na Podkarpaciu. (cz. IV) — [*Contributions à l'épirotectionique transcontinentale, fondées sur les recherches géologiques et géophysiques dans la zone subcarpathique*] . . . . . 111

# KOSMOS

CZASOPISMO

POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

SERJA A. ROZPRAWY

(BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ POLONAISE DES NATURALISTES „KOPERNIK“)

SÉRIE A. MÉMOIRES

R O C Z N I K L X I I .

ZA ROK

1 9 3 7

POD REDAKCJĄ:

ST. KULCZYŃSKIEGO i D. SZYMKIEWICZA

WE LWOWIE

NAKŁADEM POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WYDANE Z ZASŁĘKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P. i FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ

Skład główny: Księgarnia „Książnica - Atlas“ T. N. S. W. — Lwów, ul. Czarnieckiego 1. 12.

Pierwsza Związkowa Drukarnia we Lwowie, ul. Lindego 1. 4.

1937

# ROZMIA

ANNALEA DE WOIWODZYSTWA ARTYSTYCZNEGO W KRAKOWIE

WYDANIE 1954 ROKU

1954

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYSTAWIENIOWY I KRAJOWY OŚRODEK ARTYSTYCZNY

WYDZIAŁ WYSTAWIENIOWY I KRAJOWY OŚRODEK ARTYSTYCZNY  
ul. Krakowska 10, 31-100 Kraków

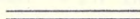
# Treść

## LXII. rocznika czasopisma „Kosmos“ (Serja A. Rozprawy) za rok 1937

(Table des matières du v. LXII. de l'année 1937).

1. <b>Biskupski S.</b> — Analiza petrograficzna profilu lessowego z okolic Krzemienica. — [ <i>Petrographische Analyse eines Lössprofils aus der Umgebung von Krzemieniec</i> ] . . . . .	Str. 649
2. <b>Błachowski R.</b> — Rozwój świeżych wcięć erozyjnych w morenach czolowych. — [ <i>Entwicklung rezenter Erosionseinschnitte in Endmoränen</i> ] . . . . .	73
3. <b>Chlebowski T., Obtulowicz J. i Wdowiarz J.</b> — Badania geologiczne zachodnich Karpat brzeżnych w okolicy Rzeszowa, Tyczyna i Ropczyc. — [ <i>Carte géologique des Karpathes Occidentales dans les environs de Rzeszów, Tyczyn et Ropczyce</i> ] . . . . .	669
4. <b>Gąsiorowski N., Kuryłowicz W., Meisel H. i Mikulaszek E.</b> — Z badań nad florą bakteryjną borowiny w Morszynie . . . . .	259
5. <b>Godyń Z.</b> — Obserwacje nad przelotami ptactwa w latach 1925—1935 w Bestwinie, pow. Biała, woj. krakowskie. — [ <i>Beobachtungen des Vogelstuges in den Jahren 1925—1935 in Bestwina, Bezirk Biała, Wojewodschaft Kraków</i> ] . . . . .	27
6. <b>Jahn A.</b> — Zdjęcie morfologiczne północnej krawędzi Podola i jej przedpola między potokami Kocururowskim i Pohoryleckim. — [ <i>Morphological survey of the northern Podolian margin and its foreground between the Kocururowski and Pohorylecki Stream</i> ] . . . . .	549
7. <b>Kmietowicz F. i Koskowski W.</b> — Badania nad borowiną . . . . .	283
8. <b>Kosaek H. P.</b> — Przyczynek do znajomości zasięgu południowo-wschodniej granicy największego zlodowacenia (Cracovien) w Polsce. — [ <i>Ein Beitrag zur Kenntnis der Südostgrenze der maximalen Vereisung in Polen</i> ] . . . . .	663
9. <b>Kostyniuk M. i Wieczorek K.</b> — Zespoły leśne okolicy Morszyna. — [ <i>Waldassoziationen der Umgebung von Morszyn</i> ] . . . . .	231
10. <b>Kostyniuk M. i Borzęcka J.</b> — O pochodzeniu i wieku borowiny morszyńskiej (Komunikat) . . . . .	255
11. <b>Krzemieniewska H.</b> — Śluzowce zebrane w starym ogrodzie botanicznym we Lwowie. — [ <i>Les Mycomycètes recoltés dans l'ancien jardin botanique à Lwów</i> ] . . . . .	17
12. <b>Kubikowski P.</b> — Badania doświadczalne nad wpływem solanki ze źródła „Bonifacego“, naturalnej wody glaubersko-gorzkiej, oraz soli morszyńskiej na czynność ruchową jelit . . . . .	341
13. <b>Laskowicki St. i Maleczyński St.</b> — Badania kliniczne wpływu wody ze źródła „pod Matką Boską“ na czynność wydzielniczą nerek w przypadkach przerostu gruczołu krokowego . . . . .	421

14.	<b>Legeżyński S.</b> — Spękania skał miocénskich północnej krawędzi Podola. — [ <i>Les diaclases du miocène sur l'Escarpement Nord de la Podolie</i> ] . . . . .	Str. 639
15.	<b>Malicki A.</b> — Gatačko Polje (szkic z morfologii krasu dynarskiego). — [ <i>Gatačko Polje. — Eine Skizze von Morphologie des Dinarischen Karstes</i> ] . . . . .	51
16.	<b>Malicki A. i Jahn A.</b> — Pochodzenie żwirów, występujących w obrębie północnej krawędzi Podola i południowego Nadbuża. — [ <i>The origin of the gravels occurring the Northern Podolian Margin and on southern Nadbuże</i> ] . . . . .	597
17.	<b>Mađalski J.</b> — <i>Crepis rhoeadifolia</i> M. B. var. <i>glandulifera</i> n. var.	643
18.	<b>Nowicki W.</b> — Morszyn-Zdrój w świetle urządzeń dawniejszych i obecnych . . . . .	499
19.	<b>Piasecki D.</b> — Z badań nad morfologią okolic Krzemieńca. — [ <i>About morphology of the environments of Krzemieniec</i> ] . . . . .	613
20.	<b>Rencki R.</b> — Morszyn, jako zdrojowisko i uzdrowisko . . . . .	433
21.	<b>Repa A.</b> — Analiza chemiczna solanki glaubersko-gorzkiej ze zdroju „Bonifacego“ w Morszynie . . . . .	269
22.	<b>Rühle E.</b> — Utwory lodowcowe zachodniej części Polesia Wołyńskiego. — [ <i>Die Moränenbildungen in dem westlichen Teil des Wolhynischen Polesiens</i> ] . . . . .	81
23.	<b>Sabatowski A.</b> — Morszyn, jego zasoby lecznicze i ich wskazania	475
24.	<b>Steusing Z.</b> — O zaopatrzeniu zdrojowiska „Morszyn“ w wodę wodociągową . . . . .	489
25.	<b>Szymkiewicz D.</b> — Przyczynki do geografii roślin IV. — [ <i>Contributions à la géographie des plantes IV</i> ] . . . . .	1
26.	<b>Teisseyre W.</b> — Zagadnienia epirotektoniki transkontynentalnej na tle paralelizacji badań geologicznych i geofizycznych na Podkarpaciu (cz. IV). — [ <i>Contributions à l'épirotectionne transcontinentale, fondées sur les recherches géologiques et géophysiques dans la zone subcarpatique. IV partie</i> ] . . . . .	111
27.	<b>Ziembicki W.</b> — Morszyn (Miejscowość, Saliny, Zdrojowisko) — szkic historyczny . . . . .	139
28.	— Bibliografia Morszyna . . . . .	523



## Przyczynki do geografii roślin

[Contributions à la géographie des plantes]

Napisał

**DEZYDERY SZYMKIEWICZ**

### IV. Nowa metoda określania ośrodków rozmieszczenia geograficznego rodzajów.

*(Une nouvelle méthode pour la recherche des centres de distribution géographique des genres).*

W części II i III tych przyczynków wykazałem pożytek oznaczania ośrodków rozmieszczenia rodzajów dla geografii roślin. Posługiwałem się tam metodą, polegającą na wyszukiwaniu terenów, na których występuje zagęszczenie gatunków. Wybierałem w tym celu w szeregu równoważnych florystycznie terenów ten, w którym rośnie największa ilość gatunków. Jest to bardzo proste i w wielu przypadkach wystarczające. Metoda ta jednak grzeszy nieraz przeciwko podstawowej zasadzie statystyki, wymagającej, by zliczane przedmioty były równoważne. W danym przypadku zliczane gatunki muszą być równoważne pod względem swoich cech geograficznych i taksonomicznych. Przy mechanicznem zliczaniu gatunków rosnących na jakimś terenie, według spisów florystycznych lub monografij, nie zawsze tak jest. Trzeba zatem metodę pod tym względem poprawić. Temu zagadnieniu jest poświęcona niniejsza część „przyczynków“.

Rozpocznę od charakteru geograficznego gatunków. Nie są one równorzędne jako charakterystyka obszarów botaniczno-geograficznych. Pod tym względem można je podzielić na trzy kategorie. Pierwszą stanowią gatunki ograniczone do danego

obszaru (endemiczne) oraz takie, które nieznacznie wybiegają poza jego granice (subendemiczne). Te gatunki mają największą wartość dla charakterystyki flory. Druga kategoria obejmuje gatunki, których zasięg zajmuje oprócz danego obszaru jeszcze przynajmniej jeden równoważny pierwszemu obszar florystyczny. Znaczenie takich gatunków jest mniejsze niż gatunków pierwszej kategorii. Jeszcze mniejsze znaczenie mają gatunki trzeciej kategorii, które wchodzą do danego obszaru tylko z brzegu.

Wobec tego ilość gatunków należy oznaczać nie jedną liczbą, lecz szeregiem złożonym z trzech liczb, z których pierwsza będzie przedstawiała ilość gatunków pierwszej kategorii, druga — drugiej, trzecia — trzeciej. Naturalnie pierwsza liczba szeregu ma największe znaczenie, druga — mniejsze, trzecia najmniejsze.

Naprzykład dla rodzaju *Carex* otrzymamy następującą tabelę:

Tabela I. — *Carex*.

Obszar	Szereg <i>Série</i>	Ogólna ilość gatunków <i>Somme globale d'espèces</i>
Eur. . . . .	27—101—14	142
Syb. . . . .	8— 70—16	94
Medit. . . . .	31— 67—22	120
Orias. . . . .	259— 70—18	347
NApac. . . . .	61— 77— 5	133
NAatl. . . . .	86— 75— 6	167
Mex. . . . .	9— 11— 3	23
And. . . . .	41— 16— 3	60
Neotrop. . . . .	12— 5— 2	19
Afr. trop. . . . .	28— 6— 0	34
IM . . . . .	51— 17— 8	76
SAfr. . . . .	5— 9— 0	14
Austr. . . . .	40— 11— 1	52



W tej i następujących tabelach przyjęte są następujące skróty dla obszarów florystycznych. *Eur.* oznacza Europę całą poza obszarem Śródziemnomorskim; *Syb.* — Syberię; *Medit.* — obszar Śródziemnomorski od Iberii i Maroka do Turkestanu; *Orias.* — Azję wschodnią, ujmując ją według propozycji Dielsa od Himalajów do Chin i Japonii; *NApac.* — oznacza pacyficzną część Stanów Zjednoczonych i Kanady do gór Skalistych włącznie; *NAatl.* — resztę tych krajów; *Mex.* — Meksyk niotropikalny; *And.* — Andy całe od Wenezueli do Ziemi Ognistej; *Neotrop.* jest to tropikalna Ameryka poza Andami; *Afr. trop.* — oznacza Afrykę tropikalną; *IM* — obszar Indo-malajski z północną Australią i Polinezją; *SAfr.* — południową Afrykę; *Austr.* — Australię bez północnej części z Nową Kaledonią i Nową Zelandią.

Obszarów Arktycznego i Subarktycznego w tem ujęciu niema. Są one włączone do odpowiednich położonych bardziej na południe obszarów: *Eur.*, *Syb.*, *NApac.* i *NAatl.* Tak samo niema obszaru Subantarktycznego, który został włączony do obszarów *And.* i *Austr.* Jestem bowiem zdania, że flory arktyczne, subarktyczne i subantarktyczne są tylko zubożaleni odmianami flor sąsiednich bliżej równika położonych obszarów. Uzasadnienie tego poglądu podam później. Zresztą dla wyjaśnienia metody takie czy inne wyróżnienie obszarów florystycznych jest bez znaczenia.

Powracając do tabeli I, widzimy, że największą ilość gatunków wykazuje *Orias*. Tu też widzi ośrodek rodzaju jego monograf K ü c k e n t h a l. Przyglądając się trójliczbowym szeregom widzimy coś więcej: w żadnym obszarze ilość gatunków endemicznych i subendemicznych (pierwsza liczba) nie jest tak wielka w porównaniu do innych, jak w *Orias*. W kilku obszarach natomiast pierwsza liczba jest mniejsza od drugiej, w *Eur.*, *Syb.* i *Medit.* nawet o wiele mniejsza. W ten sposób wyjątkowe stanowisko *Orias*. w odniesieniu do rodzaju *Carex* zaznacza się szczególnie mocno.

Do tego rodzaju powrócimy jeszcze poniżej. Zajmijmy się teraz zagadnieniem równoważności taksonomicznej gatunków. Otóż jest rzeczą powszechnie znaną, że gatunki pod tym względem nieraz równoważne nie są. Są gatunki zbliżone do innych, są także odosobnione. Nie można ich zliczać razem. A więc na-

przykład liczne gatunki rodzaju *Rubus* z podrodzaju *Eubatus* nie można zliczać razem z takimi gatunkami tego samego rodzaju, jak *R. Chamaemorus* albo *idaeus*. Klóciłoby się to nie tylko ze wspomnianą powyżej podstawową zasadą statystyki, ale i z zasadniczą myślą metody ośrodków. W tej metodzie chodzi o wyszukanie obszaru, na którym dany rodzaj wykazuje największą skalę zmienności, a nie największą ilość drobnych zmian. Trzeba wobec tego zliczać nie gatunki, lecz grupy podobnych gatunków, grupy tak wyróżnione, żeby były równoważne między sobą pod względem taksonomicznym. Mogą to być gatunki zbiorowe, sekcje, podrodzaje i t. p. Zliczając takie grupy osobno dla różnych obszarów, można oznaczyć położenie ośrodka rodzaju w sposób pewniejszy niż przez zliczanie gatunków.

Przy stosowaniu tej nowej metody trzeba oznaczać ilość grup przy pomocy trójliczbowego szeregu, kierując się podobną zasadą, jak to było powyżej wskazane dla gatunków. Trzeba mianowicie podzielić grupy gatunków także na trzy kategorie względem każdego z obszarów, na których one występują. W tym celu trzeba dla każdej grupy przedstawić rozmieszczenie geograficzne gatunków za pomocą trójliczbowych szeregów, jak to było zrobione w tabeli I dla rodzaju *Carex*. Trzeba zobaczyć, w których obszarach jest największe zagęszczenie gatunków, opierając się głównie na pierwszej liczbie szeregu. Jeżeli taki obszar jest jeden, to dana grupa dla tego obszaru będzie należała do pierwszej kategorii, a dla wszystkich innych — do trzeciej. Jeżeli zaś dwa lub więcej obszarów wykazują mniej więcej równe maksymalne zagęszczenie, to dana grupa dla tych obszarów będzie należała do drugiej kategorii a dla pozostałych do trzeciej. W ten sposób można dla każdego obszaru ustalić trójliczbowe szeregi, przedstawiające ilość występujących tam grup. Na podstawie takich szeregów, znowu opierając się głównie na pierwszej ich liczbie, można ustalić położenie ośrodka w sposób bardziej uzasadniony aniżeli na podstawie ilości gatunków. Przekonamy się na przykład, że tak wyraźny ośrodek rodzaju *Carex* w *Orias.*, jaki wypada z tab. I, utrzymać się nie da. Jest to jednak przypadek zawiły i dlatego przytoczę przedtem inne przykłady prostsze, a mianowicie: *Draba*, *Eryngium* i *Sisymbrium*.

Gatunki rodzaju *Draba* dadzą się według monografa jego O. E. Schultza zgrupować w 17 sekcjach. Rozmieszczenie geograficzne gatunków tych sekcjach przedstawia tabela II, w której symbol I oznacza, że dla danego obszaru sekcja jest pierwszej kategorii, symbol II, że należy do drugiej.

Tabela II. — *Draba*.

<b>Sekcja 1. <i>Aizopsis</i>.</b>			<b>Sekcja 12. <i>Phyllodraba</i>.</b>		
.	Eur. . . . .	10—4—1	I	Orias. . . . .	18—0—0
I	Medit. . . . .	14—4—0	.	NApac. . . . .	9—1—0
			.	NAatl. . . . .	1—1—0
<b>Sekcja 2. <i>Linodraba</i>.</b>			<b>Sekcja 13. <i>Nesodraba</i>.</b>		
I	And. . . . .	1—0—0	II	Syb. . . . .	0—1—0
<b>Sekcja 3. <i>Chrysodraba</i>.</b>			II	NApac. . . . .	0—1—0
.	Eur. . . . .	5—5—0	<b>Sekcja 14. <i>Leucodraba</i>.</b>		
.	Syb. . . . .	1—3—0	II	Eur. . . . .	14—5—0
II	Medit. . . . .	18—4—1	.	Syb. . . . .	5—7—2
.	Orias. . . . .	8—2—1	.	Medit. . . . .	1—6—4
II	NApac. . . . .	18—2—0	II	Orias. . . . .	14—4—0
.	NAatl. . . . .	0—3—0	.	NApac. . . . .	6—6—0
<b>Sekcja 4. <i>Rhabdodraba</i>.</b>			.	NAatl. . . . .	3—6—2
I	And. . . . .	10—0—0	.	And. . . . .	3—0—0
<b>Sekcja 5. <i>Tyloodraba</i>.</b>			<b>Sekcja 15. <i>Drabella</i>.</b>		
I	And. . . . .	8—0—0	.	Eur. . . . .	0—2—0
<b>Sekcja 6. <i>Aerodraba</i>.</b>			.	Syb. . . . .	0—2—1
I	Medit. . . . .	1—0—0	.	Medit. . . . .	4—2—0
<b>Sekcja 7. <i>Helicodraba</i>.</b>			II	Orias. . . . .	7—2—1
I	Medit. . . . .	2—0—0	II	NApac. . . . .	6—2—0
<b>Sekcja 8. <i>Calodraba</i>.</b>			.	NAatl. . . . .	0—1—1
I	And. . . . .	14—0—0	.	And. . . . .	2—0—0
<b>Sekcja 9. <i>Dolichostylis</i>.</b>			<b>Sekcja 16. <i>Tomostima</i>.</b>		
I	And. . . . .	3—0—0	II	NApac. . . . .	1—3—0
<b>Sekcja 10. <i>Adenodraba</i>.</b>			.	NAatl. . . . .	0—2—0
II	Mex. . . . .	4—0—0	.	Mex. . . . .	0—1—1
II	And. . . . .	5—0—0	II	And. . . . .	2—0—0
<b>Sekcja 11. <i>Chamaegongyle</i>.</b>			<b>Sekcja 17. <i>Abdra</i>.</b>		
.	And. . . . .	1—1—0	II	NApac. . . . .	0—1—0
I	Neotrop. . . . .	4—1—0	II	NAatl. . . . .	0—1—0

Z danych tabeli II można ustalić rozmieszczenie ogólne całego rodzaju (tab. III).

Tabela III. — *Draba*.

	Seksje <i>Sections</i>		Gatunki <i>Espèces</i>	
Eur. . . . .	0—1—3	4	29—16—1	46
Syb. . . . .	0—1—3	4	6—13—3	21
Medit. . . . .	3—1—2	6	40—16—5	61
Orias. . . . .	1—2—1	4	47— 8—2	57
NApac. . . . .	0—5—2	7	40—16—0	56
NAatl. . . . .	0—1—5	6	4—14—3	21
Mex. . . . .	0—1—1	2	4— 1—1	6
And. . . . .	5—2—3	10	48— 0—0	48
Neotrop. . . . .	1—0—0	1	4— 1—0	5

Widoczne jest z tabeli III maksymalne zagęszczenie sekcji w *And.*, podczas gdy według gatunków największe zagęszczenie wypada w *And.* i *Orias.*, jeżeli będziemy opierali się na trójliczbowych serjach, a w *Medit.*, *Orias* i *NApac.*, jeżeli opieramy się na ogólnej ilości gatunków. Powinniśmy przyjąć wynik otrzymany przy pomocy sekcji, jako bardziej miarodajny. Wtedy warto zwrócić uwagę na wyraźne wtórne zagęszczenie w *Medit.* To podobieństwo między *Medit.* i *And.* występuje także u *Sisymbrium*, gdzie jest ono silniejsze, bo zagęszczenie sekcji w obu tych obszarach jest jednakowe, jak to widoczne jest z tabeli IV, ułożonej według monografii O. E. Schultza.

Tabela IV. — *Sisymbrium*.

	Seksje <i>Sections</i>		Gatunki <i>Espèces</i>	
Eur. . . . .	0—1—4	5	5—5—0	10
Syb. . . . .	0—0—2	2	0—3—0	3
Medit. . . . .	5—2—1	8	15—6—1	22
Orias. . . . .	0—0—2	2	1—1—0	2
NApac. . . . .	0—0—2	2	2—0—0	2
Mex. . . . .	0—0—2	2	3—0—0	3
And. . . . .	5—1—0	6	25—0—0	25
Neotrop. . . . .	0—0—1	1	1—0—0	1
Afr. trop. . . . .	0—1—1	2	2—0—0	2
SAfr. . . . .	2—0—0	2	10—0—0	10

To podobieństwo między *Medit.* i *And.* jest szczególnym przypadkiem podobieństwa *Medit.* do wszystkich obszarów zachodnio-amerykańskich, z *Mex.* włącznie. Można to widzieć w rodzajach: *Eryngium* (tab. V), *Centaurea*, *Astragalus*, *Trifolium* i innych.

Tabela V. — *Eryngium*.

(według Wolffa).

	Seksje <i>Sections</i>		Gatunki <i>Espèces</i>	
Eur. . . . .	1-1-6	8	2- 8-2	12
Syb. . . . .	0-0-1	1	0- 1-0	1
Medit. . . . .	10-1-1	12	29-10-0	39
Orias. . . . .	0-0-2	2	0- 0-3	3
NApac. . . . .	1-0-1	2	3- 0-1	4
NAatl. . . . .	3-0-3	6	12- 1-1	14
Mex. . . . .	8-0-4	12	55- 1-0	56
And. . . . .	4-1-6	11	20- 4-3	27
Neotrop. . . . .	4-0-6	10	53- 2-2	57
Austr. . . . .	0-1-1	2	3- 1-0	4

W rodzaju *Eryngium* wypada wybitna niezgodność w rozmieszczeniu sekcji i gatunków.

W poprzednich wywodach przyjmowaliśmy grupy gatunków za równorzędne pod względem taksonomicznym. To nie zawsze ma miejsce. Nieraz grupy gatunków są zbierane w grupy wyższego rzędu, np. sekcje w podrodzaje. Zastosowanie metody staje się wtedy bardziej zawile, ale istota jej zasadniczo się nie zmienia. Trzeba teraz opierać się na grupach wyższego rzędu, oznaczając dla nich rozmieszczenie według grup niższego rzędu. Czasem hierarchia grup w obrębie rodzaju jest trójstopniowa: np. podsekcje, sekcje, podrodzaje a nawet jeszcze bardziej złożona. Będzie wtedy jeszcze więcej komplikacji, ale istota rzeczy pozostanie ta sama.

Jako przykład weźmiemy rodzaj *Saxifraga*, który został podzielony przez Englera na 15 sekcji, przyczem 7 sekcji podzielono jeszcze na grupy niższego rzędu oznaczone przez §§ (tab. VI).

Tabela VI. — *Saxifraga*.

	Sekcje <i>Sections</i>		Gatunki <i>Espèces</i>	
Eur. . . . .	7-2-3	12	59-22-3	84
Syb. . . . .	0-0-6	6	8-13-1	22
Medit. . . . .	2-0-8	10	35-13-6	54
Orias. . . . .	3-0-5	8	138-3-2	143
NApac. . . . .	1-2-4	7	17-17-1	35
NAatl. . . . .	0-1-6	7	7-13-1	21
Mex. . . . .	0-0-1	1	1-1-0	2
And. . . . .	0-0-1	1	4-0-0	4
Afr. trop. . . . .	0-0-1	1	1-0-0	1

Występuje w tym rodzaju zgola jaskrawe przeciwieństwo między rozmieszczeniem sekcji i gatunków.

Przytoczę jeszcze jeden przykład — rodzaj *Ribes*, w którym Janeczowski wyróżnił 6 podrodzajów, a w większości ich — sekcje (tab. VII).

Tabela VII. — *Ribes*.

	Podrodzaje <i>Sous-genres</i>		Gatunki <i>Espèces</i>	
Eur. . . . .	0-0-4	4	2-4-0	6
Syb. . . . .	0-0-4	4	5-7-1	13
Medit. . . . .	0-0-4	4	2-2-3	7
Orias. . . . .	2-0-4	6	32-6-1	39
NApac. . . . .	3-0-1	4	27-9-0	36
NAatl. . . . .	0-0-4	4	3-6-0	9
Mex. . . . .	0-0-2	2	8-2-0	10
And. . . . .	1-0-0	1	39-0-0	39

W tym rodzaju występuje ciekawe podobieństwo między obu brzegami Oceanu Spokojnego. Podobne zjawisko ujawnia się w niektórych innych rodzajach, jak u *Berberis* i *Quercus*, w pewnym stopniu także u *Carex*, jak to zobaczymy poniżej.

Określenie ośrodka rodzaju zapomocą omawianej metody nieraz okazuje się niemożliwe. Rozmieszczenie grup może być silnie rozwleczone z niewyraźnymi ośrodkami a jeżeli ilość grup jest niewielka, to może wyniknąć nowa trudność, skoro ośrodki dla poszczególnych grup wypadną różne. Tak jak naprzykład z rodzajem *Carex*, dla którego gatunki wyznaczają bardzo wyraźny ośrodek w *Orias*.

Rodzaj ten został podzielony przez Kückenthala na 4 podrodzaje a te na liczne sekcje (tab. VIII).

Tabela VIII. — *Carex*.

	Primocarex.	Vignea	Indo-Carex.	Eu-Carex.
Eur. . . . .	0-3-4	2-2-11	0-0-0	2-1-18
Syb. . . . .	0-1-5	0-0-11	0-0-0	0-1-15
Medit. . . . .	0-1-4	1-1-11	0-1-0	0-0-20
Orias. . . . .	2-1-0	2-2-10	2-0-3	8-4-10
NApac. . . . .	3-3-3	2-4-8	0-0-0	1-3-16
NAatl. . . . .	2-3-4	2-4-6	0-0-0	7-5-10
Mex. . . . .	0-0-0	0-0-3	0-1-1	0-1-8
And. . . . .	1-0-2	2-0-6	0-0-2	1-1-11
Neotrop. . . . .	1-0-0	1-0-1	0-0-2	0-0-4
Afr. trop. . . . .	1-0-0	0-1-0	0-0-1	1-0-4
Indo-Mal. . . . .	0-0-2	0-0-5	3-0-0	0-0-10
SAfr. . . . .	0-0-0	0-0-2	0-0-1	0-0-6
Austr. . . . .	0-0-1	2-1-4	0-0-0	1-1-7

Wypadają tu słabo zaznaczone ośrodki: *NApac.* dla *Primocarex*, *IM* dla *Indocarex* oraz dwa prawie równorzędne w *Orias*. i *NAatl.* dla *Eu-Carex*. Dla *Vignea* mamy jeszcze słabsze dwa ośrodki w *NApac.* i *NAatl.* Summa summarum zaznacza się pewne skupienie form po obu stronach oceanu Spokojnego i nie więcej.

Na tem trudności jeszcze się nie kończą. Wypada tu bowiem opierać się na grupowaniu form przez monografów. Otóż grupy przez nich wyróżnione nie zawsze są naturalne. Nieraz można pod tym względem mieć wątpliwości, jeżeli opierają się one na jednej tylko cesze. Naprzykład Th. Wolf w swoim opracowaniu rodzaju *Potentilla* wyróżnia dwie sekcje: *trichocarpae* i *gymnocarpae* na zasadzie samego tylko uwłosienia załązni.

Sekcje są podzielone na podsekcje na zasadzie tylko ukształtowania szyjki. Można wątpić, czy to jest klasyfikacja naturalna, odzwierciedlająca istotne pokrewieństwo. Dopiero dalszy podział na *greges* wzbudza więcej zaufania. Opierając się na tych grupach najniższego rzędu, otrzymujemy następujące zestawienie (tab. IX).

Tabela IX. — *Potentilla*.

	<i>Trichocarpae</i>			<i>Gymnocarpae</i>				
	Greges		Species	Greges		Species		
Eur. . . .	4—1—4	9	11—7—1	19	2—1—9	12	35—17—5	57
Syb. . . .	0—2—2	4	0—4—2	6	0—0—13	13	10—22—6	28
Medit. . . .	2—2—8	12	6—9—6	21	3—3—7	13	51—21—15	87
Orias. . . .	4—3—1	8	9—6—1	16	5—1—6	12	35—12—5	52
NApac. . . .	0—0—3	3	0—2—1	3	4—1—5	10	52—11—1	64
NAatl. . . .	0—0—3	3	1—1—1	3	0—0—9	9	5—8—4	17
Mex. . . .	.	.	.	.	1—0—6	7	20—2—3	25
And. . . .	.	.	.	.	0—0—2	2	1—1—1	3
IM . . . .	.	.	.	.	0—0—5	5	2—0—4	6
Austr. . . .	.	.	.	.	0—0—1	1	0—1—0	1

Otrzymujemy ostatecznie dla *Potentilla* wynik jaśniejszy niż dla *Carex* — zaznacza się wyraźny ośrodek główny w *Orias.*, drugi słabszy w *Eur.*

Zaletą metody jest to, że nawet jeżeli ośrodek oznaczyć się nie da, to jednak otrzymuje się ogólny obraz rozmieszczenia rodzaju. Naturalnie można ją zastosować także do wyższych grup systematycznych, jak plemiona, rodziny, a może nawet i rzędy. Do tego tematu jeszcze powrócę.

*Pracownia botaniczna wydziału rolniczo-lasowego  
Politechniki Lwowskiej.*



## RÉSUMÉ.

Dans les parties II et III de ces contributions, j'ai mis en évidence l'utilité des centres de distribution des genres pour la phytogéographie. Pour trouver ces centres, j'ai utilisé une méthode qui consiste en recherche des terrains contenant le plus d'espèces. Cette méthode n'est pas toujours suffisante. Pour conduire aux résultats valables, elle doit être conforme à ce principe fondamental de la statistique que les objets traités doivent être équivalents. Or, pour ce qui est des espèces, il n'en est pas toujours ainsi.

Les espèces ont souvent des valeurs variées pour la phytogéographie à cause de leur différent caractère géographique et taxonomique. En ce qui concerne leur caractère géographique, on peut les diviser en trois catégories. La première contient les espèces endémiques et en outre les espèces subendémiques, c'est-à-dire celles qui ne dépassent les limites du domaine considéré que peu. La seconde — ce sont les espèces qui couvrent outre le domaine donné encore au moins un autre, équivalent au point de vue phytogéographique. La troisième catégorie englobe les espèces dont l'aire n'entame qu'une petite partie du domaine considéré et s'étend surtout dans d'autres domaines. Pour tenir compte de ces différences, je propose de représenter le nombre d'espèces, qui croissent dans un domaine, par une série de trois nombres au lieu d'un seul. Ces trois nombres correspondraient aux trois catégories d'espèces distinguées plus haut. L'importance du premier de ces nombres est naturellement supérieure à celle du second, l'importance du second — supérieure à celle du troisième.

Comme exemple, je donne, dans la table I, les nombres relatifs au genre *Carex*. Dans cette table et dans toutes les autres, jointes à ce travail, j'ai employé les abbreviations suivantes pour les domaines phytogéographiques: *Eur.* signifie l'Europe sans la région Méditerranéenne, *Syb.* — la Sibérie, *Medit.* — la région Méditerranéenne de l'Ibérie et du Maroc jusqu'au Turkestan, *Orias.* — l'Asie orientale de l'Himalaya jusqu'à la Chine et le Japon, *NApac.* — la partie pacifique des États Unis et du Canada jusqu'aux montagnes Rocheuses, *NAatl.* — le reste de ces derniers pays, *Mex.* — le Mexique

à l'exclusion de la partie tropicale, *And.* — les Andes du Venezuela jusqu'à l'extrémité Sud du continent américain, *Neotrop.* — les contrées tropicales américaines en dehors des Andes, *Afr. trop.* — l'Afrique tropicale, *IM* — la région Indo-Malaise, la Polynésie et le Nord de l'Australie, *Austr.* — le reste de l'Australie avec la Nouvelle Zélande, *SAfr.* — l'Afrique du Sud.

Je ne distingue pas les domaines Arctiques et Subarctique, car leurs flores peuvent être considérées comme des variétés appauvries des flores situées plus au Sud. Également je ne distingue pas et c'est pour la même raison la région Subantarctique, en la réunissant par parties aux Andes et à l'Australie.

On voit, dans la table I, la forte concentration d'espèces du *Carex* dans *Orias*. Il est intéressant de noter que non seulement le nombre global d'espèces y est beaucoup plus élevé que dans les autres domaines, mais en outre les espèces de première catégorie (endémiques et subendémiques) l'emportent de beaucoup sur toutes les autres. Dans les autres domaines, au contraire, les espèces de première catégorie, les plus importantes pour notre problème, ne sont pas si nombreuses par rapport aux autres ou même beaucoup moins nombreuses, comme dans *Eur.* et *Syb.* Ainsi la prépondérance de *Orias*. sur tous les autres domaines s'affirme plus nettement par les séries de trois nombres que par le nombre global d'espèces. Cependant, comme nous le verrons dans la suite, cette prépondérance de *Orias*. ne peut être maintenue à cause de l'inégale valeur taxonomique des espèces.

Cette inégalité est une chose bien connue et trouve son expression en ce que les monographes rassemblent les espèces en groupes: sections, sous-genres etc. On obtient une représentation de la distribution géographique plus conforme au principe de la méthode, lorsqu'on se base sur les groupes au lieu des espèces. En effet, le centre d'un genre doit présenter la plus grande amplitude des variations plutôt que le plus grand nombre de variations. En procédant ainsi, il faut tenir compte de l'inégale valeur géographique des groupes. Ceci est ici même plus important que pour les espèces, car les groupes ont des aires plus étendues. A ce but, on peut diviser les groupes d'espèces en trois catégories semblables à celles des espèces.

On procède de la façon suivante. On établit d'abord la distribution des espèces dans les groupes au moyen des séries de trois nombres. On cherche ensuite les domaines où les espèces sont concentrées, en tenant compte surtout du premier nombre des séries. Lorsqu'on trouve la concentration dans un domaine unique, on attribue le groupe donné à la première catégorie pour ce domaine et à la troisième pour tous les autres. Lorsqu'on a la concentration plus ou moins égale dans deux ou plusieurs domaines, on attribue le groupe à la deuxième catégorie pour ces domaines et à la troisième pour tous les autres.

Je cite, comme exemple de ce procédé, le genre *Draba* (table II). Dans cette table, sont marqués par le signe I les domaines pour lesquels les groupes respectifs rentrent dans la première catégorie et par le signe II les domaines où les groupes appartiennent à la seconde. La table III, composée d'après la table II, représente la distribution des groupes (sections) et des espèces du genre tout entier. On voit que le centre se trouve d'après les groupes dans *And.*, d'après les espèces dans *Orias.* et *And.* ou dans *Medit.* *Orias.* et *NApac.*, suivant qu'on se base sur les séries de trois nombres ou sur les nombres globaux d'espèces. Naturellement il faut admettre que le centre se trouve dans *And.* C'est le centre principal et on en trouve encore un autre, secondaire, dans *Medit.* On retrouve cette ressemblance entre *Medit.* et *And.* aussi dans le genre *Sisymbrium* (tabl. IV), où ces centres son équivalents. Cet intéressant fait phytogéographique est un cas particulier de la ressemblance entre *Medit.* et l'Amérique pacifique tout entière y compris le Mexique. On peut le voir dans les genres: *Eryngium* (table V), *Centaurea*, *Astragalus*, *Trifolium*, *Lupinus* etc.

Nous avons jusqu'ici considéré les groupes d'espèces comme équivalents au point de vue taxonomique. Or, il n'en est pas toujours ainsi et les groupes d'espèces sont souvent réunis en groupes d'ordre supérieur, p. ex. sections en sous-genres. Cet état des choses complique la méthode sans la modifier. On se base maintenant sur ces groupes d'ordre supérieur et on établit leur distribution au moyen des groupes d'ordre inférieur dont la distribution a été préalablement caractérisée en partant des espèces. On rencontre parfois une hiérarchie des groupes de trois degrés (p. ex. sous-sections, sections, sous-genres) et même

davantage. On aura alors des complications encore plus fortes, mais la méthode reste la même.

Comme exemple, on peut citer le genre *Saxifraga*, dans lequel Engler a distingué 15 sections, dont sept sont divisées en groupes d'ordre inférieur marqués par §§ (table VI). Dans ce genre, on voit un contraste frappant entre la distribution des sections et celle des espèces, un contraste beaucoup plus marqué que chez *Draba*: les sections ont leur centre en *Eur.*, les espèces en *Orias*.

Je prends aussi, comme exemple, le genre *Ribes*, où Janeczewski a délimité 6 sous-genres dont la plupart sont divisés en sections. Ici on a le centre principal dans *Napac.* et un autre, secondaire, en *Orias*. Ainsi s'accuse la ressemblance entre les deux bords de l'océan Pacifique qui se retrouve dans plusieurs autres genres, comme *Berberis*, *Quercus* et aussi, dans une certaine mesure, dans le genre *Carex* auquel nous revenons maintenant.

Le genre *Carex* est intéressant par les difficultés qu'il montre dans l'application de la méthode. La distribution des groupes d'ordre supérieur — ce sont ici les sous-genres au nombre de quatre — ne marque pas de centres bien saillants, lorsqu'on se base sur les groupes d'ordre inférieur — sur les sections (table VIII). Le centre en *Orias.*, si fortement accentué par les espèces (table I), est disparu. Ce n'est pas encore tout: le nombre de sous-genres est petit et leur distribution est différente. Par suite, il est impossible de définir un centre et on ne peut constater qu'une vague concentration des variations aux bords de l'océan Pacifique.

Il y a cependant une difficulté plus grave. La méthode suppose que le groupement des espèces est naturel et correspond aux réelles affinités. Or, ceci n'est pas toujours le cas. Par exemple Th. Wolf, le monographe de *Potentilla*, distingue dans ce genre deux sections — *trichocarpae* et *gymnocarpae*, en se basant uniquement sur la présence ou absence des poils sur les carpelles. Les sections sont ensuite divisées en sous-sections suivant la configuration des styles, sans tenir compte des autres caractères. Il est légitime de douter, si ces groupes soient naturels. Les sous-sections sont enfin divisées en *greges*. Cette dernière division semble être plus naturelle. En se basant sur

elle, on peut établir la distribution du genre (table IX). La distribution de deux sections est assez concordante. Le centre du genre se trouve en *Orias*.

La méthode décrite dans ce travail peut être appliquée aussi aux groupes d'ordre supérieur aux genres: aux tribus, familles etc. A ce sujet, je reviendrai encore.

*Laboratoire de Botanique de la Faculté Agricole et Forestière  
de l'École Polytechnique de Lwów.*

#### L I T E R A T U R A.

- Engler A. Saxifragaceae. — Natürl. Pflanzenfamilien. Neue Auflage. Vol. 18 a (1930).
- Janczewski E. Monographie des groseillers. — Mém. Soc. Phys. et d'Hist. Natur. Genève. Vol. 35 (1907).
- Kückenthal G. Cyperaceae-Caricoideae. — Pflanzenreich. Vol. IV. 20 (1909).
- Schulz O. E. Cruciferae-Sisymbrieae. — Pflanzenreich. Vol. IV. 105 (1924).
- Schulz O. E. Cruciferae — Draba et Erophila. — Pflanzenreich. Vol. IV. 105 (1927).
- Wolf Th. Monographie der Gattung *Potentilla*. — Bibliotheca Botanica. Vol. 71 (1905).
- Wolff H. Umbelliferae-Saniculoideae. — Pflanzenreich. Vol. IV. 228 (1913).



## Śluzowce zebrane w starym ogrodzie botanicznym we Lwowie

[Les Myxomycètes recoltés dans l'ancien jardin botanique à Lwów]

Napisała

**H. KRZEMIENIEWSKA**

W starym uniwersyteckim ogrodzie botanicznym, położonym w środku miasta, niejednokrotnie spotykano śluzowce, ale ani ilość okazów ani różnorodność gatunkowa nie zachęcały do dokładniejszych poszukiwań. Dopiero gdy w roku 1933 ilość napotykanych śluzowców bardzo wydatnie wzrosła, rozpoczęto systematyczne przeszukiwanie całego ogrodu i prowadzono je dalej w latach 1934 i 1935. Wyraźny wzrost ilości śluzowców wyjaśnia się tym, że podówczas były w ogrodzie dwa środowiska, które dla ich rozwoju przedstawiały szczególnie dogodne warunki. Jednym z nich były stopy opałowego drzewa bukowego, drugim kłody starej wierzby. Po za tymi niejako stałymi źródłami śluzowców, wzięto pod obserwację różne przejściowe, przygodne podłoża jak: zgarnięte stare liście, uschłe gałązki, kawałki starych desek i t. p., które niekiedy celowo dłużej pozostawiano na miejscu wbrew wymaganiom porządku, za co należy się podziękowanie Inspektorowi ogrodu p. P. Bąkowskiemu.

Oba główne podłoża wykazały w składzie gatunkowym pojawiających się na nich śluzowców bardzo wyraźne różnice, toteż chcąc je uwydatnić, zestawiam spis nie według systemu lecz według środowisk.

Najważniejszym z nich były stopy drzewa bukowego. Pochodziło ono z okolic Skolego, złożono je w ogrodzie w latach

1931 i 1932, częściowo zostało ono zużyte w 1934 r., reszta przeleżała do jesieni 1935 r. Zebrano tu następujące śluzowce:

*Badhamia utricularis* Berk., VII—X 1933 i 1934, wielokrotnie.

*Badhamia foliicola* Lister., VIII—X 1933 i 1934, wielokrotnie. U nas notowany tylko raz jeden przez Jarockiego z Puszczy Białowieskiej. (Acta Soc. Bot. Pol., II str. 2, 1924).

*Badhamia macrocarpa* Rost., IX—X 1933 i 1934, wielokrotnie.

*Badhamia affinis* Rost., IX—X 1934, trzy okazy. Rostafiński opisał okazy pochodzące z Chili, następnie notowano go z Ameryki północnej, Afryki południowej, Japonii i Indii zachodnich. W Europie znany jest z Anglii. Meylan ze Szwajcarii podał odmianę jego *orbiculata* G. Lister. (Bull. Soc. Vaud. 57, nr. 223, str. 39, 1929).

Znalezione okazy składają się z zarodni spłaszczonej zaokrąglonych lub wydłużonych, 0,5—1,0 mm długości. Zarodnie siedzące lub na trzonkach 0,2 mm wysokich, ciemnych, wypełnionych substancją ziarnistą. Włósnia biała całkowicie zwapniona, niekiedy tworzy podsadę. Zarodniki brunatnofioletowe, gęsto drobno-brodawkowane, 14—16  $\mu$  średnicy.

*Badhamia panicea* Rost., VIII—X 1933 i 1934, wielokrotnie.

*Physarum viride* Pers., VII 1934, jedno skupienie zarodni na drewnie.

*Physarum aurantium* Pers., VII 1934, jedno skupienie zarodni na korze.

*Physarum nutans* Pers., VII 1934, jedno skupienie zarodni na korze.

*Physarum nutans* Pers., var. *leucophaeum* Lister, VII i VIII 1934.

*Diderma hemisphaericum* Hornem., VII 1934, duże skupienie zarodni na korze, a poza tym na gałązkach i suchych liściach leżących na stosie drzewa.

*Didymium difforme* Duby, VII—X 1934, wielokrotnie w tych samych warunkach jak gatunek poprzedni. Parę razy obok formy typowej spotkano odmianę *comatum* Lister.



*Didymium Clavus* Rabenh., VIII—IX 1934, wielokrotnie na drewnie i korze.

*Didymium squamulosum* Fries., VII 1934, kilkakrotnie na korze.

*Stemonitis confluens* Cooke et Ellis n. var. *sporangiis liberis*, X 1933 i VIII 1934, dwa skupienia zarodni na korze.

Na ciemnobrunatnej leźni stoją zarodnie 1·5—3·0 mm wysokie na trzonkach bardzo krótkich lub bez nich. Podsada dochodzi do wierzchołka zarodni, czasem kończy się rozszerzeniem, z którego wychodzą ostatnie nitki włóśni. Włóśnia z silnych ciemnobrunatnych nitek, rozgałęziających się na powierzchni zarodni, tworzy siatkę o okach 45—180  $\mu$  średnicy, gdziekolwiek końce rozgałęzień pozostają wolne. Zarodniki wyraźnie brodawkowane, brunatne z odcieniem czerwonym, z jednej strony jaśniejsze, 9·5—11·5  $\mu$  średnicy, (fot. w Acta Soc. Bot. Pol., XI, Supplem. tab. V, fig. 9—11, 1934).

Sztywne zarodnie i luźna na nich siatka przypominają *St. splendens* Rost. var. *Webberi* Lister, lecz różnią od niego małe rozmiary zarodni, a przede wszystkim wygląd zarodników. Duże ciemne zarodniki raczej wskazują na pewne jego pokrewieństwo ze *St. confluens* Cooke et Ellis i skłaniają do traktowania go jako jego odmiany.

*Comatricha alta* Preuss (*C. filamentosa* Meylan), VII 1934, na drewnie. Gatunek znany z różnych stron Europy, u nas nie notowany.

*Licea castanea* G. Lister, VII—VIII 1934, kilkakrotnie spotkano jego drobne zarodnie rozrzucone na wewnętrznej stronie kory. Gatunek trudny do wykrycia, dotychczas podawany tylko z Anglii i Szwajcarii.

*Licea biforis* Morgan, VII—X 1934, wielokrotnie, VIII 1935 raz jeden; najczęściej występuje na wewnętrznej stronie kory, rzadko na jej powierzchni zewnętrznej.

Opis tego rzadko spotykanego śluzowca, znanego dotychczas tylko z Północnej Ameryki, Japonii i Mandżurii, podałam w Acta Soc. Bot. Pol. XI, Supplem. str. 130, tab. V, fig. 8, 1934, muszę jednak powrócić do niego. Opisałam tam zarodnie znalezione na korze w miesiącach letnich, zarodniki w nich były przeważnie owalne 10—15  $\times$  10—14  $\mu$ , a więc większe niż podaje

diagnoza (9—12  $\mu$ ). W ciągu zimy 1935 r. na korze bukowej, trzymanej od sierpnia 1934 r. w pracowni w stanie wilgotnym, pojawiły się zarodnie zewnętrznie już odbiegające nieco od formy znajdowanej w lecie: były one dłuższe do 0.4 mm, ciemniejsze, a zarodniki kuliste, 8—9  $\mu$  średnicy, wyraźnie żółtawe i brodawkowane. Trudno przypuścić, aby to były dwie różne formy, wydaje się bardziej prawdopodobnym, że różnice te wywołały różne warunki rozwoju.

Pojawienie się *L. biforis* w pracowni pozwoliło obserwować jego służnię i kształtowanie się zarodni. Służnia półprzezroczysta, szarobrunatna występuje na powierzchni kory w postaci kropel, które rozplaszczają się, a następnie rozpadają na drobne części, początkowo zaokrąglone, z czasem ściągające się z boków w zarodnie wydłużone. Proces tworzenia się zarodni trwał koło tygodnia.

*Dictydiaethalium plumbeum* Rost., VII—IX 1934, wielokrotnie na korze i drewnie.

*Enteridium olivaceum* Ehrenb., VIII 1935, raz jeden na korze.

*Trichia varia* Pers., X 1935, nieliczne zarodnie na korze.

*Trichia inconspicua* Rost., VII 1934, kilkakrotnie na korze, przeważnie po jej stronie wewnętrznej.

*Hemitrichia Karstenii* Lister, w zimie 1935 pojawiło się kilka zarodni na korze bukowej trzymanej w pracowni.

*Arcyria cinerea* Pers., VII 1934, na korze.

*Arcyria pomiformis* Rost., VII—VIII 1933 i 1934, kilkakrotnie na korze.

*Perichaena chrysosperma* Lister, X 1934, kilka zarodni na wewnętrznej stronie kory, a w ciągu zimy 1935 na korze trzymanej w pracowni. Luźno rozrzucone zarodnie siedzące, półkuliste lub w postaci obrączek posiadają włósną opatrzoną kolcami do 7  $\mu$  długości.

*Perichaena depressa* Libert, VII—X 1934, wielokrotnie.

*Perichaena vermicularis* Rost., VII 1934, kilkakrotnie obok *P. depressa*.

*Perichaena corticalis* Rost., VII—X 1933 i 1934, wielokrotnie, raz w IX 1935, zawsze na korze.

Jak wynika z podanego spisu, zbiór śluzowców na stosach drzewa bukowego był obfity i różnorodny, szczególnie w roku

1934, w następnym roku znaleziono zaledwie nieliczne okazy; ten nagły ich zanik może dałoby się tłumaczyć zbyt daleko posuniętym wyschnięciem drzewa.

Drugim ważnym podłożem były butwiejące kłody starej wierzby, leżące od 1929 r. w cieniu pod murem otaczającym ogród. Na nich zbierano przygodnie śluzowce jeszcze przed 1933 r. Zebrano wszystkich razem gatunków i odmian 21:

*Ceratiomyxa fruticulosa* Macbr., 1929, V 1932.

*Fuligo septica* Gmelin, VI—IX 1929—1934, wielokrotnie.

*Fuligo rufa* Pers., IX 1933, trzy *aethalia*.

*Stemonitis fusca* Roth., VII—VIII 1932 i 1933, kilka dużych skupień zarodni.

*Stemonitis fusca* Roth., var. *confluens* Lister, jedno wielkie skupienie zarodni zebrała p. A. Nedeczky we wrześniu 1935.

*Stemonitis splendens* Rost., VII 1933, jedno niewielkie skupienie zarodni nieco odbiegające od typu. Zarodnie sztywne jak u odmiany *Webberi*, natomiast zewnętrzna siatka na zarodni jak u formy typowej.

*Comatricha nigra* Schroeter, VII i IX 1933.

*Comatricha typhoides* Rost., V—IX 1932—1934, wielokrotnie.

*Comatricha irregularis* Rex, IX 1933, jedno małe skupienie zarodni. Rzadki ten śluzowiec notowany był poraz pierwszy w Europie przez J. Jarockiego z Puszczy Białowieskiej. (*Acta Soc. Bot. Pol.*, II, str. 9, 1924).

*Enerthenema papillatum* Rost., VII 1929.

*Dictydium cancellatum* Macbr., VII 1933.

*Lycogala epidendrum* Fries, VII—X 1929 i 1934, kilkakrotnie.

*Trichia scabra* Rost., IX—X 1933, w dużej ilości.

*Trichia varia* Pers., IX—X 1933, wystąpiła bardzo obficie na paru klocach, później na nich w latach 1934 i 1935 pojawiały się tylko pojedyncze zarodnie.

*Hemitrichia Vesparium* Macbr., VII—IX 1932 i 1934, wielokrotnie, ale zawsze małe skupienia zarodni.

*Arcyria ferruginea* Sauter, VI 1929, wystąpiła bardzo obficie. Poraz drugi znaleziono ją w VI 1935 na nowej kłodzie zmurszałej wierzby.

*Arcyria cinerea* Pers., VII—VII 1932 i 1934, wielokrotnie.

*Arcyria denudata* Wettstein, X 1933, jedno skupienie zarodni.

*Arcyria incarnata* Pers., VII 1932, kilka skupień zarodni.

*Arcyria incarnata* Pers. var. *fulgens* Lister, X 1933, na paru kłodach w dużej ilości.

*Arcyria nutans* Grev, VI 1929 i na nowej kłodzie VI 1935.

Największa wydajność kłód wierzby przypada na 1933 r., w 1934 znajdowano już tylko nieliczne zarodnie *Trichia varia*, *Hemitrichia Vesparium* i parę zrosłozarodni *Fuligo septica*, w r. 1935 tylko jedno skupienie *Stemonitis fusca* Roth. var. *confluens* Lister.

Ze środowisk przygodnych należy przedewszystkiem wymienić stos suchych gałązek zebranych z całego ogrodu na wiosnę 1933 r. W lipcu tegoż roku znaleziono na nich: *Badhamia versicolor* Lister, znany w Europie z Anglii, Niemiec, Rumunii i Szwajcarii, u nas nie notowany, *Comatricha nigra* Schroeter, *Comatricha laxa* Rost., *Comatricha fimbriata* G. Lister et Cran, gatunek opisany z Anglii, następnie znaleziony w Ameryce Północnej, ze stałego lądu Europy nie znany.

Na podobnym stosie gałązek w 1934 r. znaleziono *Dictydiaethalium plumbeum* Rost., oraz ponownie *Badhamia versicolor* Lister i *Comatricha nigra* Schroeter.

Na gromadzie zgarniętych liści, gałązek, kawałków kory i drewna w listopadzie 1933 r. znaleziono wielkie skupienie zarodni *Physarum sinuosum* Weimm., a w lipcu 1934 w podobnej gromadzie odpadków pojawiło się *Physarum psittacinum* Ditm., w sierpniu zaś *Diachea leucopoda* Rost.

Na liściach kukurydzy złożonych na jesieni 1933 r. w koszu nie chronionym dostatecznie przed deszczem pojawiły się w tym samym roku w wyjątkowo ciepłym listopadzie: *Physarum compressum* Alb. et Schw. w dwu formach: typowej

i o zarodnikach z jasnymi liniami, podobnymi jak u zarodników *Physarum straminipes* Lister, *Didymium difforme* Duby, *Didymium nigripes* Fries. var. *xanthopus* List. i *Didymium squamulosum* Fries. W październiku roku następnego na tych samych liściach i na prętach wierzbowych kosza znaleziono poraz pierwszy u nas ogromne skupienie zarodni *Didymium vaccinum* Buchet. Gatunek ten znany jest w Europie z Anglii, Niemiec i Portugalii.

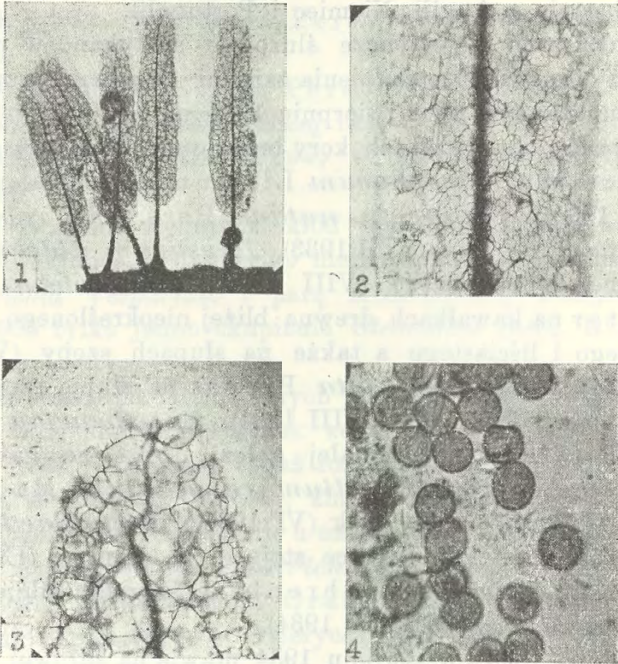
Oprócz tego pojedyncze śluzowce spotykano w różnych miejscach ogrodu: duże skupienia zarodni *Physarum nutans* Pers. znaleziono w lipcu i sierpniu 1934 na korze żywej topoli i lipy a także na kawałkach kory brzozonej. *Physarum nutans* Pers. var. *leucophaeum* Lister na spróchniałej gałęzi lipy (X 1935), *Physarum nutans* Pers. var. *robustum* Lister na korze klonu (VII 1933), *Physarum didermoides* Rost. na korze jaworu (VIII 1934), *Comatricha nigra* Schroeter na kawałkach drewna bliżej nieokreślonego drzewa szpilkowego i liściastego a także na słupach szopy (VI 1933 i VII 1934), *Comatricha alta* Preuss na słupie szopy i na żerdzi stojącej obok (VII i VIII 1934), *Enerthenema papillatum* Rost. na spróchniałej gałęzi lipy i na kawałkach drewna szpilkowego, *Dictydium cancellatum* Macbr. na deskach pokrywających sciek (VI 1935), *Dictydiaethalium plumbeum* Rost. na tyczce stojącej pod murem (IX 1934), *Enteridium olivaceum* Ehrenb. na kawałku silnie zmurzałego drewna jaworu (VIII 1934).

W lipcu 1933 i w sierpniu 1934 prawie na zdrowej kłodzie topoli znaleziono *Reticularia Lycoperdon* Bull. i *Arcyria incarnata* Pers., a w październiku 1935 na tych samych kłodach nieliczne zarodnie *Trichia varia* Pers. W wypróchniałej dziupli klonu pojawiła się we wrześniu 1935 *Hemitrichia Vesparium* Macbr.

*Comatricha* sp.? (fig. 1—4). Na kawałku silnie zmurzałego drewna bliżej nieokreślonego drzewa liściastego znaleziono w lipcu 1934 r. luźne skupienie ciemnobrunatnych zarodni. Zarodnie cylindryczne, 1.5—2.5 mm długie, osadzone są na trzonkach do 0.5 mm wysokich, przechodzących w podsadę dochodzącą prawie do wierzchołka zarodni. Ciemnobrunatne nitki włóśni tworzą luźną siatkę wewnętrzną i zewnętrzną,

prawie kompletną w dolnej części zarodni, w górnej zaś opatrzoną mniej lub więcej licznymi wolnymi końcami rozgałęzień. Zarodniki ciemnobrunatnofioletowe, bardzo delikatnie brodawkowane, 8–9  $\mu$  średnicy.

Zidentyfikowanie tego śluzowca z którymkolwiek ze znanych gatunków z rodzaju *Stemonitis* lub *Comatricha* następuje



1. *Comatricha* sp. ?  $\times 15$ . — 2. Siatka zewnętrzna w dolnej części zarodni  $\times 80$ . [Portion du réseau superficiel de la partie inférieure du sporange  $\times 80$ ]. — 3. Wierzchołek zarodni  $\times 80$ . [Le sommet du sporange  $\times 80$ ]. — 4. Zarodniki  $\times 600$ . [Spores  $\times 600$ ].

duże trudności. Pokrój i rozmiary zarodni przypominają *Comatricha dictyospora* Čel., od którego różni go jednak brak siatki na powierzchni zarodników, co znowu zbliża go do amerykańskiego gatunku *Comatricha subcaespitosa* Peck. Jednakże Macbride (Nord American Slime-Moulds str. 185, 1922) w opisie tego śluzowca podaje o włosni „the branching quite

uniformly parallel, flexuous", czego nie można powiedzieć o włosni mojego okazu, której nitki rozgałęziają się już w pobliżu podsady.

Poza śluzowcami zebranymi w ogrodzie znaleziono w 1929 r. w szklarniach ogrodu *Perichaena depressa* Libert i *Lindbladia effusa* Rost.

Ogółem w ogrodzie botanicznym i szklarniach zebrano 57 gatunków i 5 odmian śluzowców, w tym 6 gatunków u nas nie notowanych: *Badhamia versicolor* Lister, *Badhamia affinis* Rost., *Didymium vaccinum* Buchet, *Comatricha alta* Preuss (*C. filamentosa* Meylan), *Comatricha fimbriata* G. Lister et Cran, *Licea castanea* G. Lister, jeden gatunek nie znany w Europie: *Licea biforis* Morgan, wreszcie jedną odmianę nową: *Stemonitis confluens* Cooke et Ellis n. var. *sporangis liberis* oraz jeden nienazwany gatunek z rodzaju *Comatricha*.

Listopad 1936.

Z Instytutu Biologiczno-Botanicznego U. J. K. we Lwowie

#### RÉSUMÉ.

Pendant les années 1933—1935 on récoltait les Myxomycètes dans l'ancien jardin botanique de l'Université J. C. à Lwów situé dans le centre de la ville. La récolte a été riche surtout dans les années 1933 et 1934. À cette époque se trouvait dans le jardin de bois de hêtre entassé là bas une année auparavant destiné pour le chauffage de la serre et de grands troncs de saule en décomposition. Ces deux substratums ont fourni la majorité de Myxomycètes récoltés. Parfois ceux-ci apparaissaient aussi dans les milieux passagers comme: de petits tas de branches seches, de feuilles mortes, de morceaux d'écorce et de bois.

Pour accentuer les différences entre les récoltes en rapport au milieu on a disposé les Myxomycètes selon les substratums sur lesquels on les avait trouvés.

Sur les tas du bois de hêtre on a trouvé 29 espèces et variétés parmi lesquelles *Badhamia affinis* Rost., *Coma-*

*tricha alba* Preuss, (*C. filamentosa* Meylan), *Licea castanea* G. Lister, ont été rencontrées pour la première fois en Pologne, *Licea biforis* Morgan, la première fois en Europe et une variété nouvelle: *Stemonitis confluens* Cooke et Ellis n. var. *sporangiiis liberis*. (Acta Soc. Bot. Pol., vol. XI, suppl., p. 126, pl. V, fig. 9 à 11, 1934).

Les troncs de saule en décomposition ont fourni 20 formes parmi lesquelles *Stemonitis splendens* Rost. et *Comatricha irregularis* Rex appartiennent aux espèces rares en Pologne.

Pour la première fois chez nous on note *Badhamia versicolor* Lister, trouvé sur des branches sèches, *Didymium vaccinum* Buchet sur les feuilles mortes de maïs et la belle petite espèce *Comatricha fimbriata* G. Lister et Cran recoltée sur un tas de branches sèches.

Sur un morceau de bois d'un arbre angiosperme on a rencontré en juillet 1934 une troupe de sporanges d'un petit myxomycète dont l'identification présente quelques difficultés; pour le moment je me contente d'en donner la description, photographie et de le signaler comme *Comatricha* sp.? Les sporanges brun foncé, cylindriques de 1.5—2.5 mm longs sur des stipes noirs, hauts de 0.5 mm. La collumelle atteint le sommet du sporange. Les filaments du capillitium brun foncé forment un réseau intérieur et superficiel. Ce dernier est muni d'extrémités libres nombreuses surtout dans la partie supérieure du sporange. Les spores brun violet foncé, 8—9  $\mu$  de diam. faiblement verruqueuses. Par son aspect, sa dimension et apparition en troupe il ressemble à *Comatricha dictyospora* Cel., duquel il diffère par le manque du réseau sur les spores. Ce dernier trait le rapproche de l'espèce américaine *Comatricha subcaespitosa* Peck. Mais dans la description de cette espèce M. Macbride (North American Slime-moulds, p. 185, 1922) mentionne que les filaments du capillitium „the branching quite uniformly parallel, flexuous“ et cela ne peut être rapporté à notre myxomycète.



# Obserwacje nad przelotami ptactwa w latach 1925—1935 w Bestwinie, pow. Biała, woj. krakowskie

[Beobachtungen des Vogelfluges in den Jahren 1925—1935 in  
Bestwina, Bezirk Biała, Wojewodschaft Kraków]

Napisał

**ZYGMUNT GODYŃ**

Miejscowość Bestwina, której okolice były przedmiotem obserwacji nad przelotami ptactwa, leży nad rzeką Białką, pierwszym większym prawobrzeżnym dopływem Wisły. Odległość miejscowości tej od rzeki Wisły wynosi około 2—3 kilometrów. Wzdłuż rzek Wisły i Białki ciągnie się szeroki pas stawów, łąk i mokradeł. Dolinami tych rzek prowadzą wcale wyraźne i intensywne drogi ciągowe wielu gatunków ptaków. Szczególnie rzucają się w oczy ciągi wielu gatunków ptaków wodnych i błotnych a poza tym szpaków. Szlaki te prowadzą bezwątpienia od Bramy Morawskiej dolinami rzek w kierunku północnym i północno-wschodnim jako też w kierunku przeciwnym. Choć *Lucanus* (3) w swym dziele o problemach wędrówek ptaków rysuje na mapie główne drogi ciągowe między innymi i przez Karpaty środkowe a nawet — jak się zdaje — przez Tatry, jednak stwierdzić należy, że większość ptaków wodnych i błotnych z środkowej i częściowo wschodniej Europy ciągnie w kierunku na Bramę Morawską a niewiele przekracza góry. Stąd też na fakt bliskości wspomnianej miejscowości od Bramy Morawskiej należy zwrócić przede wszystkim uwagę. Dokładniejszą fizjografię tej okolicy, jak i szereg innych uwag i spostrzeżeń fenologicznych podałem już na innym miejscu (1).

Ponieważ ciągi pozostają w ścisłym związku ze zjawiskami klimatycznymi, więc chcę też temu kilka słów poświęcić. Klimat w tych okolicach jest nieco łagodniejszy w stosunku do większości

(1)

obszaru Polski. Lata są mniej ciepłe niż w południowo-wschodniej części kraju a zimy łagodniejsze niż na całym wschodzie i północy kraju. Wiosna też jest tu wcześniejsza i śnieg zawsze o dobrych kilka dni wcześniej taje, niż na wschodzie i północy kraju. Różnice te ważne są bardzo ze względu na rozmaite terminy przylotów i odlotów ptaków w różnych okolicach kraju.

Obserwacje nad przelotami ptactwa podaję tutaj dla kilkudziesięciu gatunków pospolitszych. Rzadsze bowiem gatunki, spotykane przypadkowo, nie mogą dawać jasnego poglądu na całość ciągu i stanowić dobrego materiału porównawczego. Podaję więc tu tylko spostrzeżenia dla następujących gatunków: Perkoz rogaty, Łyska, Bekas kszyc, Kulik wielki, Czajka właściwa, Mewa śmieszka, Gołąb grzywacz, Kukułka, Jerzyk, Jaskółka dymówka, Muchołówka szara, Pleszka, Drozd kos, Pliszka biała, Pliszka żółta, Skowronek rolak, Zięba, Gil, Wilga, Szpak.

Załączam również materiał obserwacyjny, odnoszący się do wymienionych gatunków, jaki zdołałem w ciągu wymienionego okresu zebrać.

### 1. *Proctopus nigricollis* (Brehm.)

Perkoz rogaty przylatuje i odlatuje zwykle w tych okolicach zależnie od opuszczania lub napuszczania wody do stawów. Gdy wiosna nastaje już w całej pełni i hodowcy ryb rozpoczynają napuszczać wodą stawy, wówczas osobniki tego gatunku pojawiają się wkrótce w całej okolicy. W jesieni trzymają się w tej okolicy do okresu opuszczania stawów, ostatnie jednak osobniki odlatują przy pierwszych przymrozkach.

Przylot na wiosnę zanotowałem tylko w niektórych latach: 10. III. 1926 widziałem je po raz pierwszy na stawach już w większych ilościach; 5. IV. 1927 spostrzegłem je już wszędzie w większych ilościach; 26. III. 1930 zaobserwowałem pierwszą gromadę w ilości około 8 sztuk na jednym ze stawów.

### 2. *Fulica atra* Linn.

Łyska podobnie jak i Perkoz rogaty pokazuje się na wiosnę w miarę napuszczania wody do stawów a odlatuje z pierwszymi mrozami.

Przylot na wiosnę: 15. III. 1925 widziałem po raz pierwszy kilka sztuk rano na stawach; 10. III. 1926 zaraz po odwilży

pokazały się na wielu stawach; 5. IV. 1928 pierwszych kilka sztuk spostrzegłem w tym dniu na większych tylko stawach, natomiast 8. IV. widywałem je już po całej okolicy; 2. IV. 1929 podczas mroźnej i śnieżnej pogody słyszałem wieczorem krzyk kilku przelatujących sztuk. Stawy nie były jeszcze napuszczone wodą; 27. III. 1930 na pierwszych bardzo mało jeszcze napuszczonych wodą stawach, pokazało się rano w tym dniu kilka osobników.

Odlot jesienny: 3. XI. 1928 widziałem je ostatni raz popołudniu na opuszczonych już stawach; 7. XI. 1929 zobaczyłem jedną sztukę rano na stawie, chociaż od dłuższego czasu nie widziałem już żadnych osobników.

### 3. *Capella gallinago* (Linn.)

Kszyka widuje się w tej okolicy głównie na przelotach, gdyż gnieździ się bardzo rzadko.

Przyłot na wiosnę: 4—10. IV. 1926 przebywały stale w większych ilościach po trzcinach i stawach; 7. III. 1927 pierwszy raz spostrzegłem parę kszyków, przelatującą rano ponad stawami; 17. V. 1928 pierwszego spotkałem dopiero w tym dniu i to przy gnieździe; 4. IV. 1930 spotkałem wieczorem trzy pary nad brzegiem małej rzeczki, płynącej przez łąki; każda z nich odleciała osobno.

Odlot jesienny: 27. X. 1925 wieczorem został zastrzelony jeden okaz nad stawem; 24. IX. 1926 ostatni raz widziałem wieczorem jednego przy ciągu kaczek; 5. XI. 1929 spotkałem rano jednego osobnika w trawie na opuszczonym stawie, a 27. XII. w tym samym roku spotkałem w drugi dzień odwilży po okresie dość już silnych mrozów i śniegów jednego na łące. Był to prawdopodobnie jakiś osobnik słaby lub chory, gdyż kilkakrotnie przemennie płoszony opadał stale w niedalekiej odległości.

### 4. *Numenius arquata* (Linn.)

Gatunek ten nie gnieździ się w tych okolicach, na przelotach jesiennych jednak nie rzadki. Szereg uwag nad przelotami tych ptaków podałem w poprzednio już wymienionej publikacji (1). Na przelotach jesiennych pokazuje się w niektóre lata wcale często, w inne natomiast przypadkowo.

W roku 1925 spotkałem tylko raz parę tych ptaków 8. IX. nad stawami. W roku 1927 widywałem je bardzo często między

12. IX. a 8. X. wszędzie nad stawami i rzeką Białką. W roku 1928 pierwsze zobaczyłem 9 lipca nad Białką w ilości 2 sztuk, 18 sierpnia widziałem znowu parę, a 28 sierpnia znowu kilka sztuk.

#### 5. *Vanellus vanellus* (Linn.)

Ciąg czajek jest w tych stronach bardzo ciekawym tematem do obserwacji z dwóch względów. Po pierwsze — ciąg tego gatunku przedstawia się w tych okolicach dość silnie a poza tym — z powodu większych obszarów błotnistych jest dość łatwy do obserwowania.

Wielokrotnie spotyka się jednak w literaturze sprzeczne lub mylne wiadomości o przelotach ptactwa błotnego a w szczególności czajek. Miesza się pojęcia samych ciągów z właściwymi czasami odlotu. Ciągi jesienne rozpoczynają rzeczywiście ptaki wodne i błotne, odlatują jednak one ostatnie po prawie wszystkich ptakach leśnych i polnych. Ktoś obserwujący czajki tylko wśród pól widzi, że po odchowaniu potomstwa brak ich na polach. Tymczasem łatwo przekonać się, że czajki opuszczają puste już w tym czasie pola i przenoszą się na łąki, mokradła i stawy. Szereg badaczy stwierdziło jednak, że czajki po odchowaniu potomstwa odlatują zaraz z krajów lęgowych. Przekonać się o tym na pierwszy rzut oka trudno, jednak bardzo prawdopodobnym się wydaje, że wszelkie gromady czajek spotykane przez całą jesień, należą tylko do przelotnych.

W okolicy, w której obserwowałem przeloty tych ptaków widziałem je stale przez całą kalendarzową jesień na łąkach, opuszczonych stawach i zoranych polach w pobliżu stawów leżących. Czajki przebywały w tych miejscach do pierwszych większych chłódów lub pierwszych przymrozków. Ostatnie odlatywały nierzadko dopiero w ostatnich dniach listopada. Przeciwnie jednak za czas odlotu czajek z tych okolic należy uważać cały listopad.

Ciekawym jest jeszcze fakt, że niektóre gromady przelatujące przez te okolice, osiadają tu stale na dłuższy czas. Przez długi bowiem okres jesieni widzi się w jednych i tych samych miejscach te same liczebnie gromady, co naprowadza na domysł, że są to jedne i te same osobniki. Trudno jednak rozstrzygnąć, czy są to gniazdowe z tych okolic, czy też przelotne. Stwierdzić można by było to tylko przez obrączkowanie.

Przylot na wiosnę: 14. III. 1925 spotkałem po południu w czasie wielkich śniegów 3 sztuki na łąkach tuż pod pobliskim miastem. Zleciały one o kilkadziesiąt kroków od kamienic między saneczkujące się dzieci. W r. 1926 pierwszą gromadę złożoną z kilkunastu sztuk spotrzałem 4. III., następny raz jednak dopiero 19. III. i od tego dnia obserwowałem je już stale. W r. 1928 zaobserwowałem pierwsze 26. III. w ilości około 10 sztuk i od tego czasu spotykałem je już stale wszędzie. W r. 1929 pierwszą gromadkę złożoną z 6 sztuk spostrzełem 19. III., gdy leciały wieczorem nad stawami dość wysoko w kierunku północnym. W r. 1930 pierwszy raz spotkałem jedną sztukę 18. III. rano na zorany polu. W r. 1932 po pierwszym spostrzeżeniu ich 29. III. wieczorem na polach w ilości kilku sztuk, widywałem je już stale. W r. 1933 spotkałem 13. III. w pierwszych dniach wiosny jedną parę nad łąkami w pobliżu Białki. Mam pewność, że były to jedne z najpierwszych ptaków. Na drugi dzień widziałem ich już kilkanaście i od tego czasu stale.

Odlot jesienny: W r. 1925 ostatnie okazy w ilości około 20 sztuk widziałem 24. X. na polach nad Białką. Widywałem je tam prawie codziennie od dłuższego już czasu. W r. 1926 widywałem stale gromadki przez cały październik na opuszczonych stawach. Ostatnią gromadkę w ilości około 15 sztuk spotkałem 27. X. na stawach już podczas pierwszych opadów śnieżnych. W r. 1927 z powodu dość późnej zimy widziałem jedną sztukę jeszcze 11. XI., a ostatnią sztukę 13. XI. siedzącą nad Białką w głębokim śniegu. W r. 1928 spotkałem 6. XI. wielką gromadę czajek (około 100 sztuk) lecących w porze południowej nad stawami w kierunku północnym, a ostatni raz spotkałem 8. XI. parę siedzącą rano na opuszczonym stawie. Nastąpiła po tym pamiętna ostra zima. W r. 1929 ostatnie czajki widziałem najpóźniej, niż kiedykolwiek udało mi się spotkać. W roku tym jesień była bardzo łagodna i zima nadeszła dość późno. Ostatnie czajki spostrzełem mianowicie 30. XI. rano, podczas deszczu i silnego wiatru, w ilości 3 sztuk nad stawami. Czajki w swym spóźnionym odlocie nie były w tym roku odosobnione, gdyż dużo później jeszcze spotykałem wielokrotnie mewy śmieszki i raz kszyka.

### 6. *Chroicocephalus ridibundus* (Linn.)

Mewa śmieszka zachowuje się na przelotach bardzo podobnie jak czajki. Mniej więcej w jednym czasie przylatują na wiosnę i razem opuszczają te okolice w jesieni. Nie przebywają jednak w jesieni dłużej w tych samych okolicach, tylko ustawicznie przelatują pojedynczo albo w gromadach. Często także w późnej jesieni przez dłuższy czas nie spotyka się już żadnej sztuki, naraz jakaś bez wątpienia przelotna gromada spadnie jeszcze na łąki lub stawy. W jesieni ostatnie odlatują podobnie jak i czajki z nastaniem pierwszych mrozów i chłódów.

Lucanus (3) podaje, że mewy śmieszki z północnych Niemiec ciągną na zachód, natomiast z Pomorza (obraczkowane na stacji Rositten) jak i mewy ze Śląska i Czech głównie na południe. Prawdopodobnie kierują się one na Bramę Morawską, gdyż — jak stwierdzono — unikają zwykle wyższych łańcuchów górskich. Przypuszczam, że większość mew polskich a przede wszystkim z środkowej, zachodniej i południowo-zachodniej Polski ciągnie w kierunku Bramy Morawskiej, przez dolinę Dunaju, do Włoch, a następnie do Tunisu; natomiast ze wschodniej i północnej Polski kierują się doliną Dniepru na Morze Czarne. Dokładne jednak stwierdzenie szlaków ciągowych mew z Polski uskutecznione być może tylko przez szeroko stosowane obrączkowanie.

Przylot na wiosnę: W r. 1926 pierwszy raz spotkałem jedną sztukę 19. III., a od 21. III. widywałem je już stale. W r. 1927 pierwszy raz spostrzegłem przelatującą parę 19. III. rano, w następnym dniu widziałem gromadę z 7 sztuk złożoną, a następnie widywałem je już stale codziennie. W r. 1928 spotkałem 26. III. rano gromadę w ilości około 10 sztuk i od tego dnia widywałem je co dnia nad stawami. W r. 1929 pierwsze okazy zauważyłem 23. III. rano. Przy wietrze zachodnim, w pogodny dzień przyleciały nad Białkę w dość wielkiej ilości. Spotykałem je bowiem w ten dzień wielokrotnie. W r. 1930 po łagodnej nadzwyczaj zimie, spotkałem pierwszy raz parę 11. III. po południu; w noc poprzedzającą spadł obfity mokry śnieg. Na drugi dzień rano przy topniejącym śniegu widziałem na stawach gromadę złożoną z około 10 sztuk. Gromadę tą widziałem w tym samym miejscu i w tej samej ilości przez kilka

dni. W r. 1932 spostrzegłem 29. III. w południe 10 sztuk lecących w kierunku południowym, podczas padającego śniegu. Stawy były w tym czasie jeszcze zupełnie zamrażnięte. W r. 1933 pierwszą gromadkę mew w ilości 5 sztuk zauważyłem 15. III. lecącą wzdłuż Białki w kierunku południowym. Nastąpiły dni ciepłe, słoneczne i od tego czasu widywałem je codziennie w małych gromadkach. Natomiast 20. III. widziałem je w dużych ilościach nad Białką i wszędzie nad stawami.

Odloty jesienne: W r. 1925 ostatnią większą gromadkę mew widziałem nad stawami 5. XI. w południe. Jeszcze jednak jedną sztukę spotkałem 28. XI. po pierwszych opadach śnieżnych. W r. 1927 przebywała z początkiem listopada jedna gromada w ilości około 30 sztuk stale na jednym opuszczonym stawie. Ostatni raz widziałem gromadę tą jeszcze 7. XI. Czajki w tym roku odleciały także prawie w tym czasie. W r. 1928 przez dłuższy czas w drugiej połowie października nie spotykałem mew zupełnie. Dopiero 6. XI. przyleciała jedna para rano na opuszczony staw i tam je ostatni raz w tym roku widziałem. Nastąpiła później wczesna mroźna zima. W r. 1929 obserwowałem mewy śmieszki w ciekawych okolicznościach. Była wtedy ciepła, długa jesień. Ptaki te obserwowałem wielokrotnie przez listopad, grudzień, a nawet styczeń w roku 1930. Dnia 30. XI. spostrzegłem jedną sztukę lecącą rano w kierunku zachodnim; 6. XII. widziałem w południe gromadę z 6 sztuk złożoną siedzącą na opuszczonym stawie; 21. XII. widziałem w południe jedną sztukę lecącą podczas silnego mrozu i zimnego wiatru wschodniego wzdłuż Białki w kierunku południowym. Jeszcze raz widziałem parę tych ptaków 23. I. 1930 popołudniu lecącą w górę rzeki Białki na południe. Zima była dotychczas bezśnieżna i mrozy trwały zaledwie kilka dni. Mogły więc osobniki te bez trudności przebywać do tego czasu nad niezamrażniętymi rzekami i błotami.

### 7. *Columba palumbus* Linn.

Przylot na wiosnę: 31. III. 1926 rano w dzień pochmurny spotkałem pierwszy raz jedną sztukę w lesie świerkowym; 30. III. 1929 rano widziałem jednego lecącego nad lasem w kierunku południowym w dzień deszczowy i zimny; 26. III. 1930 widziałem parę lecącą w dzień pochmurny wczesnie rano nad

polami w kierunku północnym; 18. IV. 1933 spotkałem parę grzywaczy siedzącą w lesie na świerku.

Odlot jesienny: 30. IX. 1926 ostatni raz widziałem gromadę grzywaczy w ilości 5 sztuk, lecącą ponad polami; 11. X. 1929 po południu spostrzegłem 6 sztuk lecących ponad polami w kierunku południowym.

#### 8. *Cuculus canorus* Linn.

Kukułka przylatuje bardzo regularnie w pierwszych dniach maja. Wyjątkowo tylko słyszałem ją jednego roku wcześniej.

Przylot na wiosnę: 2. V. 1927 pierwszy raz widziałem jedną sztukę na dębach w ciepły, słoneczny dzień; 7. V. 1928 pierwszy raz w tym dniu słyszałem kilkakrotnie kukanie; 2. V. 1929 słyszałem w tym dniu pierwsze jej kukanie z lasu; 18. IV. 1930 wyjątkowo wcześniej słyszałem kukułkę tej wiosny. Pomyłka zdaje się być wykluczona, gdyż słyszałem ją w ciągu kilku godzin wielokrotnie.

#### 9. *Micropus apus* (Linn.)

Jerzyk przylatuje do omawianej okolicy przeważnie regularnie w pierwszych dniach maja, rzadko z końcem kwietnia.

Przylot na wiosnę: 29. IV. 1927 w południe spostrzegłem jerzyki już wszędzie w wielkich ilościach; 1. V. 1928 rano w ten dzień zauważyłem pierwsze krążące w wielu gromadach; 2. V. 1929 widziałem już wszędzie w wielkich ilościach; 3. V. 1930 rano spostrzegłem jednego tylko krążącego w powietrzu, a dopiero na drugi dzień widziałem je wszędzie w normalnych ilościach.

#### 10. *Hirundo rustica* Linn.

Przylot na wiosnę: 2. V. 1925 nadleciały już wszędzie w normalnych ilościach; 5. IV. 1926 spotkałem jedną sztukę w godzinach południowych latającą nad stawami; dzień był ciepły i słoneczny. Masowo nadleciały jednak jaskółki dopiero 16 kwietnia; 22. IV. 1927 w dniu tym nadleciały już wszędzie w większych ilościach; 8. IV. 1928 zauważyłem jedne z najpierwszych w okolicy gromady nad stawami. Od tego czasu widywałem je już stale; 20. IV. 1929 przy silnym wietrze zachodnim leciało na północ kilka gromad jaskółek, każda po kilka sztuk licząca.



Na drugi dzień widziałem znowu kilka przelatujących nad stawami gromad w kierunku północnym. Tutejsze nadleciały dopiero 29 kwietnia; 10. IV. 1930 po południu spostrzegłem jedną tylko sztukę latającą między zabudowaniami. Po kilku dniach widziałem je dopiero w większych ilościach; 13. IV. 1933 spostrzegłem jedną jaskółkę lecącą nad polami w kierunku południowym; gatunku jednak nie poznałem. Natomiast 18. IV. widziałem kilkakrotnie gromadki małe lecące nad stawami w kierunku północnym. Dopiero 22. IV. pokazały się w okolicy w normalnych ilościach.

Odlot jesienny: 13. X. 1926 widziałem ostatnią gromadę z kilkadziesiąt sztuk złożoną na drutach telegraficznych; 10. X. 1927 spotkałem jedną jaskółkę siedzącą samotnie rano na drutach telegraficznych. Dzień przedtem widziałem jeszcze gromadę w ilości około 10 sztuk krążącą nad stawami; 4. X. 1929 ostatni raz widziałem je w tym dniu krążące w wielkiej ilości nad stawami.

#### 11. *Muscicapa ficedula* (Linn.)

Przyłot na wiosnę: W r. 1926 pierwszy raz spostrzegłem jedną sztukę siedzącą 31. III. w południe w ogrodzie. W r. 1927 pierwsze zobaczyłem 2. IV. Widywałem przez kilka dni stale jedną parę, ale skoro nastąpiły silne chłody, znikły na jakiś czas. Zobaczyłem je znowu 21. IV. i od tego czasu przebywały w ogrodzie już stale. W r. 1928 pierwszy raz spostrzegłem 3 sztuki 2. IV. siedzące rano w dzień deszczowy na drzewach. W r. 1929 spotkałem je 21. IV. kilkakrotnie i od tego czasu widywałem je już stale. W r. 1930 pierwszy raz spostrzegłem parę tych ptaków w dniu 5. V. koło dziupli gruszy, w której się od kilku dni gnieździły.

Odlot jesienny: W r. 1925 ostatni raz widziałem jedną sztukę 21. XI. rano nad rzeką Białką. W r. 1926 widziałem parę tego gatunku 1. XI. w południe w ogrodzie. W r. 1927 ostatni raz widziałem jeszcze parę, siedzącą w ogrodzie dnia 13 października.

#### 12. *Phoenicurus phoenicurus* (Linn.)

Przyłot na wiosnę: 21. IV. 1927 spostrzegłem pierwszą sztukę wieczorem w zaroślach; 12. IV. 1928 widywałem pleszki

kilkakrotnie w ogrodzie i od tego czasu już stale; 21. IV. 1929 w ciągu całego dnia spotkałem kilkakrotnie pojedyncze osobniki i pary; 30. III. 1930 w dzień pogodny widziałem pierwszą sztukę po południu w zaroślach nad stawami; 21. III. 1932 przy ranym przymrozku spostrzegłem w żywopłocie grabowym jedną samiczkę; 10. IV. 1933 spotykałem w całej okolicy wielokrotnie pojedyncze sztuki i pary.

### 13. *Planesticus merula* (Linn.)

Przylot na wiosnę: 31. III. 1926 po południu spotkałem pierwszy raz jedną sztukę w lesie; dzień był ciepły i pogodny; 29. III. 1929 słyszałem już w lesie kilka śpiewających samców; dzień był pochmurny i dość chłodny; 16. III. 1930 widziałem w lesie już dużo osobników, jednak tylko dwa osobniki śpiewające; śnieg leżał jeszcze wielkimi płatami; 31. III. 1931 słyszałem wieczorem w lesie odzywające się od czasu do czasu pojedyncze osobniki; pogoda była ciepła i bezśnieżna; 21. III. 1932 w lesie świerkowym śpiewało ich rano już kilka, jednak jeszcze w niedużej ilości; pogoda po odwilży ciepła i słoneczna; 13. III. 1933 rano spostrzegłem parę kosów w lesie mieszanym grzebiącą na ziemi. W nocy był mróz kilku stopniowy, w dzień ciepło i pogodnie. Pierwszy ich śpiew w tym roku słyszałem dopiero 15. III. wieczorem w lesie świerkowym.

### 14. *Motacilla alba* Linn.

Przylot na wiosnę: W r. 1926 pierwszy raz spotkałem jedną sztukę 4. IV. rano nad stawami. Drugi raz w tym roku spotkałem na łące także tylko jedną sztukę dopiero 16 kwietnia. W r. 1927 widziałem 20. III. parę w południe na podwórze. W r. 1928 pierwszy raz spostrzegłem jedną sztukę 13. III. rano nad strumykiem. Stale natomiast widywałem je dopiero od 25 marca. W r. 1929 spotykałem 10. IV. wielokrotnie pojedyncze osobniki na stawach i wśród łąk; dzień był pochmurny, zimny i mglisty. W r. 1930 spotykałem je po raz pierwszy już wszędzie 23. III. pojedynczo i w parach; czas pochmurny i chłodny. W r. 1931 pierwszy raz spostrzegłem parę pliszek 1. IV. rano nad rzeką Białką. Od tego czasu widywałem je już stale. W r. 1932 dwukrotnie spotkałem pojedyncze sztuki dnia 1. IV.: jedną nad rzeką Białką, drugą latającą nad stawami. W r. 1933

widziałem pierwszy raz jedną sztukę lecącą wzdłuż Białki w kierunku północnym 20. III. Stale widywałem je dopiero od 23 marca.

Odlot jesienny: 14. XI. 1925 spotkałem jedną sztukę po południu nad rzeką Białką; 11. X. 1926 widziałem jedną sztukę rano także nad Białką; 9. X. 1927 rano spotkałem się jeszcze raz z jedną sztuką; 4. XI. 1929 widziałem ostatnie gromadki na polach.

#### 15. *Budytes flava* (Linn.)

Przyłot na wiosnę: 2. V. 1927 jedna sztuka siedziała na polu; 9. IV. 1928 jeden osobnik leciał ponad polami. Pogoda słoneczna; 21. IV. 1929 spotykałem je kilkakrotnie na polach; 26. IV. 1930 spotkałem jedną sztukę i od tego czasu widywałem je już stale. Pogoda ciepła i słoneczna; 8. IV. 1933 rano kilka sztuk siedziało na zoranych polach. Widywałem je później już stale, ale przez dłuższy jeszcze czas w niedużych ilościach.

#### 16. *Alauda arvensis* Linn.

Skowronki należą w tej okolicy do pierwszych ptaków, które wracają na wiosnę. Wyjątkowo tylko wyprzedzi je czasem szpak, zwykle przylatuje bowiem razem mniej więcej ze skowronkami lub najwyżej kilka dni później. Po nich napływają dopiero kolejno czajki, zięby, mewy śmieszki i t. d.

W pierwszych dniach pojawiają się zwykle pojedyncze sztuki lub gromadki, które przeważnie ciągną dalej. Wkrótce jednak po tym pojawiają się skowronki już w normalnych ilościach i osiadają na polach na stałe. Nie wydaje się to regułą, gdyż czasem, jeśli ziemia nagle spod śniegu się ukaże (co zdarza się w późnych wiosnach), przybywają one zaraz w wielkich ilościach. Część leci dalej, inne osiadają tutaj na stałe. Na podstawie moich dalszych obserwacji z innych okolic dochodzę do wniosku, że w razie nagłej odwilży lecą skowronki zaraz do wszystkich obszarów, gdzie topnienie śniegu intensywnie posuwa się naprzód. Jeśli topnienie śniegu postępuje stopniowo ku wschodowi i północy, wówczas skowronki — podobnie jak szpaki — posuwają się w miarę wyłaniania się spod śniegu ziemi ku północy i wschodowi. Prawdopodobnie też te ptaki, które mają najdalszą do odbycia drogę, pokazują się w tych okolicach wcześniej, a osiadłe dopiero kilka dni później.

Przylot na wiosnę: 22. II. 1926 kilka śpiewało już nad polami; 2. III. 1927 kilka sztuk przebywało na polach, dopiero jednak 5. III. pokazały się już wszędzie w normalnych ilościach; 29. II. 1928 słyszałem tylko jednego śpiewającego nad polami. Natomiast 4. III. spotkałem na polach o godz. 6-tej po południu stado liczące około 50 sztuk, które zerwawszy się z oziminy i wzbiwszy się wysoko, poleciało prosto w kierunku wschodnim; 14. III. 1929 wiele pojedynczych osobników spotykałem przez cały dzień na polach. Wieczorem o godz. 6-tej spotkałem gromadę z kilkudziesięciu sztuk złożoną, która podlatując i co pewien czas osiadając, posuwała się w kierunku północnym; na polach leżał miejscami topniejący śnieg; 5. III. 1930 spotkałem jednego lecącego nad polami, a dopiero 8. III. pokazały się skowronki na polach już w wielkich ilościach. Co kawałek pło-żyłem pojedyncze sztuki i gromadki; 20. III. 1932 skowronki przebywały już wszędzie w normalnych ilościach. Ponieważ jednak nie mogłem od pewnego czasu stałej obserwacji pro-wadzić, przypuszczam, że przebywały one już najmniej od kilku dni tutaj; 6. III. 1933 rano gromada skowronków licząca około 10 sztuk zerwała się z miedzy i poleciała w kierunku północnym; 7. III. spotkałem znowu wieczorem około 15 sztuk, lecące w gromadzie w kierunku północnym, bardzo nisko ponad po-lami; dnie były mgliste po odwilży, śniegu brak. Dopiero jednak 9. III. tego roku słyszałem kilkakrotnie ich śpiew i widywa-łem wszędzie na polach pojedyncze sztuki.

Odlot jesienny: 2. XI. 1927 rano siedziało 5 sztuk jeszcze na polach; dzień pochmurny. W roku 1928 spotkałem 21. X. ogromne stada skowronków, które większymi gromadami wzla-tywały co chwila z pól i odlatywały w kierunku południowym. Pogoda była ciepła i słoneczna. Ostatni raz jednak spotkałem gromadę z 5 sztuk złożoną jeszcze 1. XI. w południe. Przy pół-nocno - zachodnim wietrze wleciały one z pól i poleciały w kie-runku południowym.

#### 17. *Fringilla coelebs* Linn.

Przede wszystkim należy się zająć jednym ważnym pro-blemem w sprawie przelotu ptaków tego gatunku. Otóż większość przyrodników i ornitologów jeszcze od czasów Linnaeusa podawała zawsze fakt, że na zimę wyrusza w drogę tylko samica,

a samiec natomiast pozostaje w krajach lęgowych. Dzięki temu przecież nazwał nawet *Linnaeus* ziębę *coelebs* - bezzenna. Tymczasem stwierdzić należy, że zjawisko to w naszym kraju zupełnie nie ma miejsca. To bowiem, że pojedyncze samczyki trafiają się w zimie przy karmikach tłumaczyć należy sobie pozostawianiem niektórych osobników na zimę, podobnie jak u innych gatunków (rudzik, kos i t. d.). Zupełnie natomiast nie widać powszechności w tym zjawisku. W ciągu całego czasu moich obserwacji widziałem tylko raz w lutym jednego samczyka, poza tym na jesiennych ciągach obserwowałem odlatujące tak samce jak i samiczki. Zauważyłem natomiast jedno, że pierwsze osobniki przylatujące do nas na wiosnę są zawsze samcami a dopiero później pokazują się samiczki. Spostrzeżenia moje pokrywają się poza tym w zupełności ze spostrzeżeniami *Sokołowskiego* (4). Możliwe jednak, że w innych krajach europejskich rzecz ta przedstawia się całkiem odmiennie.

Przylot na wiosnę: 9. III. 1927 samce pokazały się już wszędzie w większych ilościach, samiczki natomiast dopiero około 15 marca; 24. III. 1928 spostrzegłem jednego samca w południe na drzewie, na drugi dzień widziałem ich już kilka, a samiczki przyleciały dopiero kilka dni później; 19. III. 1929 słyszałem jednego samca śpiewającego, a na drugi dzień spotykałem je już i słyszałem wielokrotnie. Natomiast 28. III. o godz. 11-tej rano napotkałem na polach wielkie stada zięb, idące w setki lub więcej, które nadlatując mniej więcej z zachodu, siadały na polach lub osiadywały na pobliskich drzewach. Kierowały się one mniej więcej na wschód. Pogoda od kilku dni była pochmurna z zimnym wschodnim wiatrem; 28. III. 1932 wszędzie już stale pokazywały się w normalnych ilościach samce i samiczki; 12. III. 1933 rano jeden samiec śpiewał na drzewach. Od dwóch dni trwał zimny wschodni wiatr i dość silny mróz. Następnego dnia 13. III. spotkałem na polach już kilka samczyków. Pogoda w dzień ciepła i słoneczna, w nocy mrozy. Samiczki w tym roku przyleciały około tydzień później.

Odlot jesienny: 20. X. 1928 napotkałem około godz. 4-tej popołudniu na oziminach wielkie stada, liczące setki sztuk. Pogoda ciepła i słoneczna; 3. XI. 1927 spotkałem jeszcze jednego samca.

18. *Pyrrhula pyrrhula* (Linn.)

Nie stwierdzałem niestety zwykle podgatunków, a obserwacje takie stanowiłyby ciekawy materiał. Na podstawie jednak kilku oznaczeń mogę przypuszczać, że pierwsze osobniki, które tam na zimę przylatują, są odmianą górską, północne natomiast przylatują później, nie co roku i nie jednakowo licznie.

19. *Oriolus oriolus* (Linn.)

Przylot na wiosnę: 30. IV. 1927 pierwszy raz usłyszałem gwizdającą. Czas pogodny; 8. V. 1928 zauważyłem dopiero wilgi i to już w normalnej ilości. Możliwe, że były one już nawet od kilku dni; 23. IV. 1929 słyszałem i widziałem wilgi dwukrotnie. Na drugi dzień widywałem je już także wszędzie. Był to w tym roku wyjątkowo wczesny przylot; 6. V. 1930 wszędzie pokazały się już w normalnych ilościach. Pogoda bardzo ciepła i słoneczna; 6. V. 1933 rano widziałem jednego samca, poza tym mimo specjalnych poszukiwań żadnych osobników nie udało mi się w tym dniu odnaleźć.

Odlot jesienny: 7. IX. 1925 i w dniu poprzednim widziałem po jednym osobniku ostatni raz; w roku 1926 zniknęły około 20 sierpnia; 2. IX. 1927 ostatni raz widziałem jednego samca po południu. Przeważnie ostatnie osobniki znikają z końcem sierpnia lub w pierwszych dniach września.

20. *Sturnus vulgaris* Linn.

Szpak przedstawia dla mnie najbardziej ciekawego ptaka ze względu na swoje ciągi. Na krótki bowiem czas osiada on tylko na stałe w miejscach lęgowych, gdzie wychowuje jedno (zwykle) pokolenie młodych, poza tym jest on w ciągłym ruchu. Młode, gdy wyjdą z gniazda, zaraz też udają się na wędrówki. Rzadko też spotyka się pojedyncze osobniki, najczęściej bowiem widuje się je w większych lub mniejszych gromadach, a nie rzadko także w ogromnych stadach.

Na wiosnę przylatuje do nas razem mniej więcej ze skowronkiem, najwcześniej ze wszystkich ptaków. W pierwszych dniach odwilży na wiosnę, gdy tylko ziemia zaczyna się spod śniegu ukazywać, pierwsze osobniki są już u nas. Trudno stwierdzić, czy te pierwsze osobniki, które pokazują się w tej okolicy,

są to osiadłe tutaj, czy też tylko przelotne. Skłonny byłbym raczej przypuszczać, że pierwsze osobniki lecą zwykle dalej. Natomiast osiadłe w naszej okolicy pokazują się nieco później, jakkolwiek przylatują także jedne z pierwszych. W ciągu jednak dalszego czasu, aż do późnych tygodni wiosennych, widuje się stale jeszcze spieszące wieczorami gromady na północ i północny wschód. Według moich spostrzeżeń także z innych okolic, dochodzę do wniosku, że szpaki — podobnie jak i skowronki — posuwają się na wiosnę stopniowo wraz z topniejącym śniegiem ku północy i wschodowi. W tych bowiem częściach kraju, — jak już wspomniałem, — wiosna przychodzi nieco później i śnieg leży zawsze dłużej.

W roku 1932 zrobiłem na ten temat ciekawe spostrzeżenie. Jechałem w dniu 19 marca ze wschodu na zachód wzdłuż prawie całej Małopolski. Od tygodnia trwała już odwilż. Śląsk i zachodnia Małopolska były już prawie zupełnie wolne od śniegów (z wyjątkiem jarów i północnych stoków). Od Krakowa (a raczej Bochni) w kierunku Tarnowa śniegu było już coraz więcej, aż koło Dębicy, Rzeszowa ziemia była zupełnie śniegiem pokryta, z wyjątkiem niektórych południowych stoków. W całej wschodniej Małopolsce leżały jeszcze wielkie zwały i zasypy śnieżne. Między Dębicą a Ropczycami tuż koło stacji w Sędziszowie na łące częściowo pokrytej śniegiem i zamarzniętej, a częściowo już odtającej, zauważyłem 4 szpaki, które szukały tam pożywienia. Wyglądało to tak, jak gdyby przebywały one na granicy zimy i wiosny, a wraz z posuwającą się wiosną, posuwały się osobniki tego gatunku na wschód lub północ. W zachodniej części województwa krakowskiego i na Śląsku Cieszyńskim szpaki przebywały już wszędzie, chociaż nie licznie. Przeważnie przelatywały tu i ówdzie w małych gromadkach i mało zatrzymywały się po ogrodach przy klatkach i dziuplach. Snadź nie były to jeszcze gniazdowe. Podobne spostrzeżenia poczyniłem co do czajek i skowronków. Oprócz bowiem szpaków zauważyłem także w ciągu tej podróży koło stacji Podłęże pod Krakowem duże stado czajek, siedzących na łące, a obok tej łąki na zoranych polach, ogromne, idące w tysiące, stado skowronków, siedzących na nich i ciągle podlatujących. Posuwały się one bez wątpienia z topniejącym śniegiem na wschód i północny - wschód. Gdyby to były tutejsze ptaki, rozleciałyby się prawdopodobnie po oko-

licy i powinienem był zobaczyć je na obserwowanym obszarze co pewien czas. Tymczasem wspomniane gromady były jedy-  
nymi, jakie w ciągu tej podróży widziałem. Na zachodzie na-  
tomiasz województwa krakowskiego skowronki przebywały już  
wszędzie na polach, rozbite na parki. Czajki spostrzegłem do-  
piero 10 dni później.

Szpak należy do tej grupy ptaków, które według szeregu  
badaczy ciągną na przelotach t. zw. szerokim frontem. Otóż  
choć rzeczywiście przelatujące gromady szpaków spotyka się  
wszędzie, w różnych okolicach, tak nad lasami jak i polami, to  
jednak ściśle tego przyjąć — zdaniem moim — nie można. Wie-  
lokrotnie bowiem zauważyłem i chcę to mocno podkreślić, że  
tak na wiosnę, jak i w innych porach roku, najsilniejsze, rzuca-  
jące się w oczy ciągi odbywają się tuż nad dolinami rzek. Przy  
tym najintensywniejszy czas ciągu jest koło zachodu słońca,  
a szczególnie tuż przed zachodem. Ponieważ tak rzeka Białka,  
jak i pobliska Soła mają kierunki ściśle z południa na północ,  
stąd też ciągnące wzdłuż tych rzek szpaki czy inne gatunki  
ptaków, mają przeważnie jeden z tych dwóch kierunków.

Szpak żyje — jak wspominałem — prawie cały rok gro-  
madnie i w ciągłym ruchu. Na wiosnę, zanim jeszcze pary za-  
czynają budować gniazda, zbierają się osobniki jednych okolic  
w małe gromadki i przebywają na polach, łąkach i błotach,  
przelatując z jednego miejsca na drugie. Wyjątek stanowi  
kilkutygodniowy okres wychowania młodych. Po wylczeniu je-  
dnak młodych z gniazda, udają się wtenczas wszystkie osobniki  
na wędrówkę. Zrazu trzymają się w gromadkach z jednego  
gniazda, później łączą się w większe gromady. Według L u c a-  
n u s a (3), H a r n i s c h a (2) i innych szpaki z północnej  
i północno - wschodniej Europy ciągną wzdłuż wybrzeży Morza  
Bałtyckiego na zachód. Z Czech, Austrii, Węgier i południo-  
wych Niemiec ciągną na południowy zachód do zachodnich kra-  
jów śródziemnomorskich. Stwierdzono także, że rzeczywiście  
młode szpaki pierwsze na wędrówki się udają. Natomiast w wielu  
krajach stwierdzono poza tym, że wiele osobników pozostaje na  
zimę. W Polsce bardzo rzadko widział ktoś zimujące szpaki,  
a już zupełnie nie można stwierdzić jakiejś powszechności w tym  
zjawisku. Co do kierunków ciągów szpaków polskich, to praw-  
dopodobnie zgadzają się one z europejskimi drogami, t. zn. z pół-



nocnej Polski ciągną na zachód, z reszty Polski na południowy-zachód. Kierunek jednak ciągów letnich przedstawia się tutaj inaczej. W opisywanych okolicach, w lipcu i sierpniu widać gromadki szpaków ciągnące przeważnie w kierunku północnym. Wydaje mi się, że posuwają się one wraz z postępującymi zniwami na północ. Np. 11. VIII. 1935 zauważyłem wieczorem w dolinie rzeki Soły, ciągnące dość licznie gromadami szpaki. W ciągu jednej godziny, tuż przed zachodem słońca, przeleciało ogółem 6 gromad po kilka do kilkunastu sztuk każda, prostopadle tuż nad samą rzeką Sołą w kierunku wyraźnie północnym. Pogoda była słoneczna i ciepła. 19. VIII. 1935 w miejscowości Dankowice nad stawami, leżącymi w pobliżu rzek Wisły i Białki przeciągnęły wieczorem w ciągu pół godziny 3 wielkie gromady szpaków w kierunku także wyraźnie północnym. Największa liczyła około 100 sztuk. Czas pogodny. 29. VIII. 1935 w miejscowości Kaniów nad Wisłą spotkałem także jedną gromadę z kilkunastu sztuk złożoną, lecącą w kierunku północnym. W tych okolicach obserwuje się szpaki w tym czasie już w bardzo małej ilości.

Przyłot na wiosnę: W roku 1925 pierwsze szpaki zauważyłem 15 marca i od tego czasu widywałem je już stale. W roku 1926 widziałem pierwszy raz niedużą gromadkę w locie 22 lutego. W r. 1927 dnia 2 marca rano siedziało około 20 sztuk na drzewach, na drugi dzień spotkałem znowu w tym samym miejscu parę. W r. 1928 szpaki pojawiły się 4 marca. Pierwszy raz widziałem 3 sztuki siedzące na koniczynie. Drugi raz spostrzegłem 6 marca 5 sztuk lecących w kierunku północnym. Dopiero jednak 24 marca widziałem pierwsze osobniki, siedzące przed skrzynkami. W r. 1929 dnia 14 marca spostrzegłem 4 sztuki, lecące o godzinie 5-tej wieczorem na zachód (!). Pierwsze osobniki przy skrzynkach widziałem 19 marca. Następnie widywałem je już stale.

W r. 1930 poczyniłem następujące spostrzeżenia nad przylotem szpaków. Notowałem podczas codziennych wycieczek każde spotkanie przelatujących osobników, chcąc poznać ich zachowanie się podczas przylotu i przelotów. Dnia 3. III. spostrzegłem pierwszy raz gromadkę złożoną z czterech sztuk, lecącą z zachodu na wschód. Było to rano przy wschodzie słońca po kilku dniach odwilży. Dnia 5. III. o godzinie 7-mej leciał jeden nad

polami a w znacznej odległości za nim 3 sztuki; wszystkie w kierunku północnym. Śnieg stopniał już zupełnie. Dnia 6. III. o godzinie 6-tej rano przy ładnej pogodzie przed wschodem słońca leciało 6 sztuk wysoko w prostej linii z zachodu na wschód. Dnia 8. III. widziałem kilka na polach. Od 11. III. — 15. III. leżał śnieg i żadnych osobników nie spotkałem. Dnia 16. III. przy silnej odwilży o godzinie 6-tej wieczorem gromada z 6 sztuk złożona leciała już po dobrym zmierzchu wysoko nad lasem z południowego - zachodu na północny - wschód. Dopiero 18. III. spostrzegłem jedną parę siedzącą przy skrzynce, reszta skrzynek jednak jeszcze była bez gospodarzy. Znowu jednak 20. III. widziałem jedną parę przy dziupli; 21. III. spotkałem jednego w lesie na drzewie; 22. III. widziałem znowu większą gromadę nad stawami. W dniu 23. III. nadleciała z południowego - zachodu i siadła na polu gromada z 16 sztuk złożona a po chwili od tej strony nadleciała jeszcze jedna para. Dnia 25. III. o godz. 7-mej rano gromada złożona z około 20 sztuk krążyła przez długą chwilę w powietrzu nad okolicą. Od 25-go widywałem już szpaki stale i codziennie przy wielu klatkach. Były to już bez wątplenia tutejsze i gniazdowe. Dnia 29. III. spotkałem jeszcze około 30 sztuk na łąkach nad Białką. Dnia 3. IV. spotkałem jeszcze wielkie stado na tych samych łąkach, liczące około 150 sztuk razem ze stadkiem kwiczołów. Przypuszczam, że były to jeszcze przelotne, spieszące do dalszych okolic. Do 12. IV. spotykałem jeszcze od czasu do czasu nieduże gromadki. Mogły to być jednak już osiadłe tutaj, które żerując na polach i łąkach łączyły się zaraz w większe lub mniejsze gromady. Dnia 16. IV. zaczęły szpaki budować gniazda, jednak jeszcze dnia 26. IV. spotkałem gromadkę złożoną z 12 sztuk na polach. Mogły to być jednak także osiadłe już tutaj osobniki.

W roku 1932 widziałem pierwszy raz szpaki kilkakrotnie dnia 20 marca, zawsze jednak w niedużych gromadkach. Od kilku dni trwała odwilż i śniegu już nie było zupełnie. W roku 1933 pierwszy raz spotkałem gromadę 8 marca popołudniu w ilości 5 sztuk, lecących tuż przed gromadą wron w kierunku północnym. Dnia 9 marca rano spotkałem tylko jednego osobnika. Natomiast 10 marca o godzinie 2-giej popołudniu widziałem na łące stado liczące około 300 sztuk, żerujące obok gromady wron. W okolicy nie spotykałem jeszcze zupełnie szpaków osiadłych.

W roku 1935 miałem sposobność obserwować na wiosnę silny i krótkotrwały ciąg szpaków. W dniach 17 i 18 kwietnia widziałem nad polami w okolicy Bestwiny wieczorem od czasu do czasu gromady szpaków, ciągnących zawsze prosto w kierunku północnym, rzadziej w kierunku północno - wschodnim. Gromady były małe (5—10 sztuk przeciętnie). Dnia 19 kwietnia przy silnym wietrze wschodnim obserwowałem przez około dwie godziny nadzwyczaj silny ciąg szpaków wzdłuż stawów i łąk nad rzeką Białą. Około godziny 5'30 wieczorem spostrzegłem pierwsze ogromne gromady, rozciągnięte wzdłuż na dużych przestrzeniach. W międzyczasie pomiędzy jedną większą gromadą a drugą, ciągnęły gromadki mniejsze w kilku lub kilkunastu sztukach a nawet pary i pojedyncze sztuki. Od czasu do czasu przeciągnęła także całkiem odosobniona gromada po kilkadziesiąt sztuk każda, ale i te gromady leciały rozciągnięte wzdłuż. Ciągnęły szybko, nie wysoko, prostopadle nad Białą lub pobliskimi stawami od południa lub lekko od południowego - zachodu w kierunku przede wszystkim północnym, rzadziej północno - wschodnim. Najintensywniejszy ciąg był tuż przed zachodem słońca, między godziną 18'30 a 19-tą. Pogoda była słoneczna, lecz wietrzna. W następny dzień padał silny deszcz i żadnych ciągnących gromad nie zauważyłem.

Odlot jesienny: 14. X.1926 widziałem ostatni raz gromadę w ilości około 30 sztuk, lecącą popołudniu w kierunku południowym; 1. XI. 1927 leciało około 10 sztuk o godzinie 5-tej w kierunku południowym, odpoczywając po drodze po lipach; 6. XI. 1930 widziałem gromadę w ilości 6 sztuk lecących o godzinie 8-iej rano w kierunku południowo - zachodnim.

### Uwagi ogólne.

Z poniższej tabelki wynika, że najwcześniej przybywa do omawianych okolic skowronek. Poza tym przeciętnie przylatuje w pierwszej dekadzie marca szpak, w drugiej dekadzie czajka, zięba i mewa śmieszka, w trzeciej dekadzie kos, perkoz rogaty, łąska, kszyc i pliszka biała. W pierwszej dekadzie kwietnia przylatuje gołąb grzywacz i pleszka, w drugiej dekadzie muchołówka szara i jaskółka dymówka, w trzeciej dekadzie pliszka żółta i kukułka. W pierwszych dniach maja przylatuje jerzyk i wilga.

Jak wynika z obserwacji, najwcześniejsza wiosna w omawianym 10-leciu była w roku 1926 a najdłuższa jesień w roku 1929-tym.

Tabela przeciętnych i skrajnych terminów przylotów i odlotów<sup>1)</sup>.

Gatunek ptaka	Czas przeciętnego przylotu	Ilość lat obserw.	Czas przeciętnego odlotu	Ilość lat obserw.	Termin najwcześniejszego przylotu	Termin najpóźniejszego odlotu
<i>Proctopus nigricollis</i> . . . . .	24 marca	3	—	—	10. III. 1926	—
<i>Fulica atra</i> . . . . .	24 marca	5	5 listopada	2	10. III. 1926	7. XI. 1929
<i>Capella gallinago</i> . . . . .	25 marca <sup>2)</sup>	3	19 października	3	7. III. 1927	5. XI. 1929 <sup>3)</sup>
<i>Numenius arquata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
<i>Vanellus vanellus</i> . . . . .	18 marca	7	8 listopada	5	4. III. 1926	30. XI. 1929
<i>Charocephalus ridibundus</i> . . . . .	20 marca	7	19 listopada	4	11. III. 1930	6. XII. 1929 <sup>4)</sup>
<i>Colymba palmarum</i> . . . . .	4 kwietnia	3	4 października	2	26. III. 1930	30. XI. 1920
<i>Cuculus canorus</i> . . . . .	30 kwietnia	4	—	—	18. IV. 1930	—
<i>Microtus agripus</i> . . . . .	1 maja	4	—	—	29. IV. 1929	—
<i>Hirundo rustica</i> . . . . .	16 kwietnia	7	9 października	3	5. IV. 1926	13. X. 1926
<i>Muscicapa ficedula</i> . . . . .	12 kwietnia	5	12 listopada	3	31. III. 1926	21. XI. 1925
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> . . . . .	8 kwietnia	6	—	—	21. III. 1932	—
<i>Planesticus merula</i> . . . . .	23 marca	6	—	—	13. III. 1933	—
<i>Motacilla alba</i> . . . . .	27 marca	8	17 października	4	13. III. 1928	14. XI. 1935
<i>Budytes flavus</i> . . . . .	21 kwietnia	6	—	—	9. IV. 1928	—
<i>Alauda arvensis</i> . . . . .	4 marca <sup>5)</sup>	6	2 listopada	2	22. II. 1926	2. XI. 1927
<i>Fringilla coelebs</i> . . . . .	18 marca	5	—	—	9. III. 1927	—
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
<i>Oryolus oriolus</i> . . . . .	2 maja	5	30 sierpnia	3	23. IV. 1929	7. IX. 1925
<i>Sturnus vulgaris</i> . . . . .	7 marca	7	28 października	3	22. II. 1926	6. XI. 1930

<sup>1)</sup> Tylko dla gnieźdzących się. — <sup>2)</sup> Pomijam późnione bardzo spostatrzzenie z r. 1928. — <sup>3)</sup> Pomijam wyjątkowe spostatrzzenie zimącego prawdopodobnie osobnika z 27. XII. 1929. — <sup>4)</sup> Pomijam późniejsze spostatrzzenia zimących pojedynczych osobników. — <sup>5)</sup> Pomijam późnione spostatrzzenie z r. 1932.

Ptaki wodne, jak np. Pergoz rogaty (*Proctopus nigricollis* Brehm) i Łyska (*Fulica atra* Linn.) przylatują do tych okolic na wiosnę w miarę napuszczania wody do stawów.

Czajka (*Vanellus vanellus* Linn.). Osobniki lęgowe odlatują prawdopodobnie zaraz po odchowaniu potomstwa z tych okolic. Przez całą jednak jesień spotyka się przelotne gromady, które osiadają tu niekiedy na dłuższy czas. Ostatnie odlatują często w ostatnich dniach listopada. Przeloty czajek przedstawiają się w tych okolicach dość silnie.

Mewa śmieszka (*Larus ridibundus* Linn.). Przez okolice te przechodzą prawdopodobnie drogi ciągowe mew z całej środkowej, zachodniej i południowo - zachodniej Polski w kierunku Bramy Morawskiej. Przeloty tego gatunku przedstawiają się w tej okolicy także dość silnie. Ostatnie osobniki odlatują — podobnie jak i czajki — w ostatnich dniach listopada. Podczas jednak łagodnych zim wiele osobników pozostaje nad niezamarzniętymi wodami.

Jaskółka dymówka (*Hirundo rustica* Linn.). Ciekawym zjawiskiem jest pojawianie się nie rzadko na wiosnę pojedynczych osobników, podczas gdy pojaw masowy następuje zwykle kilka lub kilkanaście dni później. Znane to już zresztą zjawisko stwierdziłem tutaj w ciągu szeregu lat.

Skowronek rolak (*Alauda arvensis* Linn.). Pierwszy z ptaków przylatuje do tych okolic na wiosnę. W pierwszych dniach wiosny pojawiają się zwykle osobniki przelotne a lęgowe z tych okolic dopiero kilka dni później. W razie natomiast naglej odwilży, pojawiają się zaraz wszędzie w wielkich ilościach. W miarę stopniowego topnienia śniegu posuwają się skowronki ku północy i wschodowi, gdzie wiosna zwykle później nastaje. W niektórych latach spotykałem przelotne skowronki w bardzo dużych ilościach.

Zięba (*Fringilla coelebs* Linn.). Dotąd utrzymywało się stare twierdzenie, że na zimę odlatują tylko samiczki. Według moich natomiast spostrzeżeń, porobione tak w tych okolicach jak i w innych naszego kraju, odlatują na zimę tak samce jak i samiczki. Zimują tylko czasem i nielicznie pojedyncze samczyki. Na wiosnę natomiast pierwsze pojawiają się zawsze samce, samiczki przylatują kilka dni później.

Szpak (*Sturnus vulgaris* Linn.) przylatuje do tych okolic albo jednocześnie ze skowronkiem albo kilka dni później. Pierwsze osobniki są zazwyczaj przelotne, lęgowe pojawiają się kilka dni później. Podobnie jak i skowronki posuwają się one na wiosnę w miarę topnienia śniegu na północ i wschód. Najsilniej ciągną szpaki zawsze tuż nad dolinami rzek i zwykle koło zachodu słońca. W ciągu sierpnia wszystkie przelatujące przez te okolice gromady kierują się głównie na północ. Podobnie rzecz ta przedstawia się na wiosnę. Możliwe, że przez te okolice kierują się ptaki lęgowe z środkowej i południowej Polski.

#### LITERATURA.

1. Godyń Zygmunt: Spis ptaków okolic Białej i Oświęcimia w wojew. krakowskim. Acta Ornithol. Mus. Zool. Pol. T. I, Nr. 13.
2. Harnisch Erich: Der Vogelzug im Lichte der modernen Forschung. Leipzig 1929.
3. Lucanus v. Friedrich: Die Rätsel des Vogelzuges. Langensalza 1929.
4. Sokołowski Jan Bogumił: Ptaki ziem polskich. Poznań 1934—1936.

*Z Instytutu Zoologicznego Politechniki Lwowskiej.*

#### ZUSAMMENFASSUNG.

Aus der Tabelle ersieht man, dass die Lerche der erste Vogel ist, der im Frühling in die besprochenen Gegenden kommt. Ferner, kann man im Durchschnitt sagen, erscheint im März in der ersten Dekade der Star, in der zweiten Dekade die Kiebitz, der Buchfink und die Lachmöwe, in der dritten Dekade die Amsel, der gehörnter Steissfuss, die Blässente, die Bekassine und die weisse Bachstelze. Im April kommt in der ersten Dekade die Kropftaube und das Gartenrotschwänzchen, in der zweiten — der gefleckte Fliegenfänger und die Rauchschnalbe, in der dritten Dekade die gelbe Bachstelze und der Kuckuck. In der ersten Maitagen kommt der Mauersegler und der Kirschirol.

Aus der Beobachtungen geht hervor, dass in den besprochenen 10 Jahren im Jahre 1926 der früheste Frühling und im Jahre 1929 der längste Herbst war.

Die Wasservögel, wie zum Beispiel der gehörnte Steissfuss und die Blässente erscheinen in diesen Gegenden sobald im Frühling die Teiche mit Wasser gefüllt werden.

Der Kiebitz (*Vanellus vanellus* Linn.). Die hier nistenden Individuen verlassen wahrscheinlich gleich nach der Pflegeperiode diese Gegenden. Den ganzen Herbst hindurch trifft man aber durchziehende Scharen dieser Vögel, welche oft auf längere Zeit hier sesshaft werden. Die letzten dieser Tiere fliegen dann erst gegen Ende November weiter. Der Durchzug der Kiebitze durch diese Gegend findet in grossen Scharen statt.

Die Lachmöwe (*Larus ridibundus* Linn.). Der Weg dieser Vögel aus Mittel-, West- und Südwestpolen nach dem Mährischen Tor führt wahrscheinlich durch diese Gegend. Die Vögel überfliegen diese Gegend ebenfalls in grossen Scharen. Die letzten Tiere — ähnlich wie die Kiebitze — sieht man in den letzten Tagen des November wegfliegen. Herrscht aber ein milder Winter, so kann man oft viele dieser Vögel an den nicht zugefrorenen Gewässern sehen.

Die Rauchschwalbe (*Hirundo rustica* Linn.). Interessant ist die Beobachtung, dass einige oder mehrere Tage vor der eigentlichen Ankunft der Schwalben, schon einzelne dieser Vögel in diesen Gegenden zu sehen sind. Diese Beobachtung habe ich im Laufe einer Jahre gemacht.

Die Feldlerche (*Alauda arvensis* Linn.). Sie ist der erste Vogel der im Frühling in dieser Gegend erscheint. In den ersten Tagen des Frühling sieht man die ersten weiterziehenden Vögel, die hier sesshaften Tiere kommen einige Tage später. Kommt plötzlich Tauwetter, so erscheinen die Lerchen sofort überall in grossen Mengen. Sobald der Schnee in den nördlichen und östlichen Gegenden, wo der Frühling etwas später beginnt, schmilzt, setzen diese Vögel ihren Flug in diesen Richtungen fort. In manchen Jahren sah ich hier durchziehende Feldlerche in sehr grossen Mengen.

Der Buchfink (*Fringilla coelebs* Linn.). Bisher hielt man an der Behauptung fest, dass nur die Weibchen dieser Tiere für die Zeit des Winters wegfliegen. Nach meiner Beobachtung, welche ich in diesen und auch in anderen Gegenden unseres Landes gemacht habe, fliegen sowohl die Weibchen wie auch die Männchen für die Zeit des Winters fort, manchmal nur überwintern

hier einzelne Männchen. Im Frühling erscheinen dagegen immer zunächst die Männchen und erst einige Tage später die Weibchen.

Der Star (*Sturnus vulgaris* Linn.). Der Star kommt entweder gleichzeitig mit der Lerche oder einige Tage später. Die ersten Tiere fliegen gewöhnlich weiter, die hier sesshaften kommen erst einige Tage später. Ähnlich wie die Lerchen, setzen auch die Stare ihren Flug nach dem Norden und Osten fort sobald in der betreffenden Gegend der Schnee geschmolzen ist. Die Stare ziehen in grössten Scharen immer entlang der Flusstäler und gewöhnlich vor Sonnenuntergang. Mitte August sieht man alle hier durchfliegenden Scharen dieser Vögel nach Norden zu ziehen, und ähnlich ist es auch im Frühling. Es kann sein, dass diese Gegenden alle in Mittel- und Südpolen nistenden Stare durchziehen.

*Aus dem Zoologischen Institut der Technischen Hochschule in Lwów.*



# GATAČKO POLJE

## Szkic z morfologii krasu dynarskiego

[Gatačko Polje. — Eine Skizze von Morphologie  
des Dinarischen Karstes]

Napisał

**ADAM MALICKI**

W najbliższym sąsiedztwie wysokich gór Hercegowiny, a na przedpolu Durmitoru, w obrębie starych poziomów zrównania, leży Gatačko Polje, jeden z najmniej dotąd zbadanych terenów krasowych.

Gatačko Polje (używaną jest też nazwa Gacko Polje) stanowi wydłużoną kotlinę o osi podłużnej, liczącej około 30 km, a szerokości około 6 km. Od strony południowo - zachodniej przytyka bezpośrednio do polja wapienny grzbiet Bielasicy, Baby i Sominy (1867 m, 1737 m i 1622 m); północno - wschodnie zbocza tych grzbietów stanowią równocześnie obrzeżenie Gatačko Polja. Po stronie północno - wschodniej Gatačko Polje zamyka obszerny płaskowyż, wyniesiony średnio więcej niż 1100 m. Płaskowyż ten zalicza Cvijić do poziomu Površ, stanowiącego najwyższy z trzech wyróżnionych przez niego starych poziomów zrównania<sup>1)</sup> na obszarze gór dynarskich. Strome zbocza tego poziomu, noszącego na przestrzeni od Gračanicy do Avtovaca nazwę Ponikve, obrzeżają Gatačko Polje po NE stronie od wsi Nadinici aż po miasteczko Avtovac. Na wschód od Avtovaca i rzeki Mušnjicy polje zamknięte jest przez zbocza Kapić Planiny i jej odgałęzienia. W swej najbardziej południowo - wschodniej części

<sup>1)</sup> Cvijić Jovan: Bildung und Umbildung der Dinarischen Rumpflähe. Pet. Mitt. 1909.

polje przechodzi w wąską przełęcz Duga, prowadzącą na polje Nikšić. Na zachód zaś od Nadinić polje łączy się za pośrednictwem suchej doliny z doliną potoku Džeropy, płynącego w stronę Newesińskiego Polja.

Kotlina Gatačko Polja rozpada się na kilka morfologicznych i hydrograficznych jednostek. Najwyższą jest (średnio powyżej 950 m) południowo-wschodnia część polja, nazwana przez Cvijića Gornjem Poljem<sup>2)</sup>. Ta część kotliny Gatačkiej nie posiada płaskiego dna, lecz zajęta jest przez szereg wierzchołków i popław<sup>3)</sup>. Najbardziej niespokojną rzeźbę spotykamy na obszarze wsi: Dulići Stari i Novi oraz Kazanci i Gareva. Od wsi: Dulići Novi płynie potok Lužarica, który zmienia kilkakrotnie swój bieg z podłużnego na poprzeczny, jużto płynąc w obrębie miękkich łupków, jużto przełamując się w poprzek warstw wapiennych.

W Gornjem Polju, pomiędzy wsiami: Dobrelji i Danići (na mapie austr. 1 : 75.000 Dahanići) wznosi się stromy, wąski, wapienny grzbiet, osiągający swój najwyższy punkt w szczycie Gat (1120 m). Wapienny grzbiet Gatu kierunkiem swym zgadza się z podłużną osią Gatačkiego Polja. Przedłużeniem Gatu ku NW jest Sacića Greda i Velika Greda. Gat, Sarića Greda, oraz niski, również wapienny grzbiet, zwany Stepenem, zamykają Pusto Polje, najobszerniejszą kotlinę krasową SE części Gatačko Polja. W Pusto Polju ma swe źródło Stepenicki potok, który we wsi Stepen przełamuje się przez wapienny próg i kaskadami spada do Cernickiego Polja (Cernica). Między wsiami: Dobrelji a Samoborem, na dnie polja bierze swój początek potok Blatina (zwany też potokiem Leljinackim), który płynie ku południowemu wschodowi i ginie w obszernym ponorze, pod wysokim zboczem wapiennym.

Właściwe Gatačko Polje stanowi NW część kotliny, niższa od Górnego Polja (wysokość średnio poniżej 950 m) o obszernym płaskim dnie. Velika Greda dzieli ją na Veliko

<sup>2)</sup> Cvijić Jovan: Morphologische und Glaziale Studien aus Bosnien, der Hercegovina und Montenegro. II Teil: Die Karstpoljen. Abh. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien. III. B. 1901.

<sup>3)</sup> Termin popława, l. mn. -wy proponuję zamiast słowa: uwał (Sawicki), które zastąpić ma serbskie uvala, na oznaczenie kotliny krasowej, formy przejściowej pomiędzy wierzchołkami („doliną“) a poljem.

i Malo Polje. Dnem Wielkiego Polja płynie rzeka Mušnica, która zdąża w zakrętach ku NW i przyjmuje po drodze potok Ostrožićę z lewej strony, a Gračanice i Žarovic z prawej strony.

Koło wsi Srdjevići (Srdževiczi) rzeka Mušnica opuszcza Wielkie Polje. Przed tym jeszcze przyjmuje z prawej strony potok Lukavice. Opuszczając Wielkie Polje wąskim przełomem przez Wielką Grzędę, wpływa Mušnica na Małe Polje. Tutaj zmienia Mušnica gwałtownie swój dotychczasowy kierunek i skierowawszy się ku południowemu wschodowi płynie odtąd u stóp Bielasicy. Tuż za przełomem w Srdževićach rozpoczynają się ponory Mušnicy. Pierwsze czeluście chłonące czynne są już 200 m poza przełomem. Dalsze ponory znajdują się koło wsi: Muhovići. Pomiędzy tą miejscowością, a wsią: Basići, czynny jest główny ponor Mušnicy o nazwie: Kurovać. Poza Drugovićami kończy się właściwe koryto rzeki i tylko liczne wertebry, ciągnące się szeregiem u stóp wapiennej terasy Ljutu spełniają rolę ponorów w okresach wyższych wodostanów, gdy Mušnica dochodzi aż do grupy skalnych ponorów „Ponori“ u stóp Videža (1139 m).

Wśród miejscowej ludności panuje przekonanie, że wody Mušnicy, ginące u stóp Ljutu, a zwłaszcza ta część wód, która ginie w „Ponorach“, ukazuje się rychło z powrotem na powierzchni, bo w Cernickiem Polju.

Cernicko Polje stanowi małą kotlinę, przylegającą po SE stronie do Gatackiego Polja. Dno Cernickiego Polja leży średnio przeszło 100 m niżej od dna Gatackiego Polja. Pogląd o hydrograficznym związku Małego Polja z Cernickiem Poljem przyjmuje też Grund. Według Grunda, źródło „Jasovica“ we wsi Zagradci zasilana jest wodami, pochodzącymi z wapiennego masywu Baby i Bielasicy<sup>4)</sup>.

Wody „Jasovicy“ nie płyną długo na powierzchni, gdyż sztucznie wybitem korytem skierowano je do głębokiego wertebu skalnego, na którego dnie giną. Jeszcze tylko podczas wysokiego stanu wody „Jasovica“ wykorzystuje swe dawne koryto, płynąc ku ponorowi, w którym wody jej giną wraz z wodami Stepenickiego potoku. Dalszy bieg Mušnicy - Jasovicy znów jest niewidoczny dla oka, a lud upatruje dalszy ciąg tego systemu w źródle Obod (Fatnicko Polje). Dowodem związków, zachodzących po-

<sup>4)</sup> Grund Alfred: Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Geograph. Abhandl. hgb. v. A. Penck, B. IX. Leipzig - Berlin 1910.

między Gatačkiem a Fatnickiem Poljem, ma być, jak twierdzą tamtejsi mieszkańcy, funkcjonowanie okresowego źródła Obod tylko podczas tych okresów, w których trwa powódź na Gatačkiem Polju. Z chwilą, gdy powódź w Gatačkiem Polju opadnie, źródło Obod przestaje działać <sup>5)</sup>).

Periodyczne powodzie, tak charakterystyczne zwłaszcza dla polji, nisko nad poziomem morza leżących, w Gatačkiem Polju występowały w jesieni, podczas zimy i na wiosnę. Po zbudowaniu zbiornika powodziowego (retencyjnego) zwanego Klinje, powodzie należą już do przeszłości. Dawniejsze powodzie na Gatačkiem Polju trwające od tygodnia do kilku tygodni, powodowane były większymi opadami w górnym, fliszowym dorzeczu Mušnjicy. Miały więc one charakter powodzi normalnych i różniły się od zalewów na nisko położonych poliach, gdzie uzależnione są one przede wszystkim od wahań poziomów wód krasowych <sup>6)</sup>).

Budowa geologiczna Gatačkiego Polja nie jest należycie znana, mimo iż były tu czynione pierwsze badania już w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia (Bittner). Najwięcej wiadomości z tego terenu dostarczył V. Havelka. Grund <sup>7)</sup> w niczym nie rozszerzył wiadomości o geologicznej budowie Gatačkiego Polja, a fakty podawane przez niego w sposób nieprzejrzysty, są tylko powtórzeniem szczegółów znanych Bittnerowi, względnie Havelce.

W świetle dotychczasowych badań <sup>8)</sup> budowa geologiczna Gatačkiego Polja przedstawia się w sposób następujący: Najstar-

<sup>5)</sup> Por. także Cvijić Jovan: Morphologische u. Glaziale Stud. cyt. na str. 61.

<sup>6)</sup> Ballif Philipp: Wasserbauten in Bosnien und der Hercegovina. I. Th. Meliorationsarbeiten und Cisternen im Kartsgebiete. Wien 1896.

<sup>7)</sup> Grund Alfred: Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges.

<sup>8)</sup> Bittner A.: Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. III. Die Hercegovina und Südöstlichen Theile von Bosnien. Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt B. XXX. Wien 1880, str. 353—438.

Havelka Vincenz: Einige geologische Beobachtungsdaten über das Gackopolje und seine Umgebung. Vehr. d. K. K. Geolog. Reichsanstalt. 1905. Wien, str. 113—118.

— Geologische Reiseskizzen aus der Hercegovina, Südbosnien und demangrenzenden Theile der Crna Gora (Montenegros). II. u. III. Theil. Glasnik Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini. God. XLII i XLIII. Serajevo 1930 i 1931 r.

szymi utworami są osady należące do piętra noryckiego (górnny trias), wykształcone pod postacią dolomitów i wapieni. Utwory te zjawiają się pomiędzy miejscowościami: Avtovac—Mulje—Lipnik. Miasteczko Avtovac leży na dolomitycznej szarowace. Główną masę górnotriasowych utworów stanowią białe, dość mięzsze, płytkowato łupiące się wapienie. Na drugim planie występują brekcje wapienne barwy czerwonej, rzadziej szaro- i zielono nakrapianych, oraz piaszczyste i dolomityczne wapienie, koloru szarego i czerwonego.

Pomiędzy Małą Gračanicą a źródłem Vrbica (*E* od Gacka) w dolnej części stromego zbocza Ponikve wychodzą ciemnoszare wapienie liasowe o strukturze łupkowej, niekiedy żwirowate, a wówczas posiadające wśród żwirów krzemienie. Na północ od krawędzi zamykającej polje, w budowie poziomu Ponikve biorą udział białe wapienie marglowe, oraz łupki ilaste i marglowe koloru szarego i szoroniebieskiego. Wszystkie te skały, wiekowo przynależne do kredy, posiadają bieg *NW—SE*, a zapad *NE*. Łatwo wietrzejące łupki, niszczone erozją pluwiąlną, tworzą zagłębienia, a nagłówki odporniejszych warstw wapiennych sterczą w formie stromych, ostrych grzbietów, przedzielających zagłębienia. W miarę oddalania się od Gatackiego Polja, a przybliżania się ku Lebršnikowi, warstwy wapienne redukowane są stopniowo na korzyść coraz silniej reprezentowanych ławic nieprzepuszczalnych. Poza Lebršnikiem ostatnie panują całkowicie, stanowiąc część składową fliszu neretwiańskiego. Flisz neretwiański tworzy kompleks nieprzepuszczalnych skał, szerokości kilkunastu *km*, z których na powierzchnię wystercza tylko wapienny trzon Lebršnika. Wapień Lebršnika przedziela flisz na dwie serie: 1) serię spagową — rozciągającą się między Ponikve a Lebršnikiem, sfałdowaną w liczne antykliny przewalone ku *SW*, oraz 2) serię stropową — zajmującą przestrzeń między Lebršnikiem a Volujakiem.

Na zachód od potoku Gračanica zjawia się na brzegach polja eocen. Poza tym eocen buduje Wielką Grzędę, stanowi podłoże Małego Polja, wypełnia też obszar pomiędzy Stepenem a Kapić Planiną. Na obszar eocenu przypada też Gornje Polje i Cernicko Polje.

Wśród warstw eoceńskich wyróżnić można margle, łupki, piaszkowce, konglomeraty, wapienie i brekcje wapienne. W Cer-

nickiem Polju występują łupki margliste, piaskowce glaukonitowe i wapienne brekcje. Podobnie jak kredowe warstwy Ponikve, tak i eoceńskie skały Gatackiego Polja mają bieg *NW—SE* i zapad na *NE*. Podobnie też jak na Ponikve, na skutek wielkiej różnorodności petrograficznej, czynniki erozyjne pracują wśród utworów eoceńskich w sposób selektywny. Dzięki potokowi Lužaricy zjawisko niszczenia miękkich łupków i margli i ich wymiatań z pomiędzy odpornych warstw wapiennych, identyczne do opisanego już wyżej zjawiska na Ponikve, pomiędzy wsiami: Dułici, i Kazanci — przybrało wielkie rozmiary.

Najmłodszymi utworami Gatackiego Polja są osady od neogeńskich począwszy, na aluwialnych skończywszy. Do neogenu należą słodkowodne iły i margle, barwy żółtej lub niebieskiej. Fauna, występująca w niektórych partiach bardzo obficie, świadczy według Bittnera o istnieniu podczas neogenu bagnisk i rozlewisk na obszarze Gatackiego Polja. Marglom i iłom neogeńskim towarzyszą pokłady węgla brunatnego, zalegające miejscami zupełnie płytko pod powierzchnią. Havelka wyróżnia trzy zasadnicze horyzonty węglowe<sup>9)</sup>. Najwyższy horyzont posiada miąższość 0'20—1'50 m, środkowy 6—8 metrów. O horyzoncie spągowym brak na razie dokładniejszych danych. Ciągłość horyzontów węglowych jest nietrwała, a miąższość zmienna.

Neogeńskie osady słodkowodne przykryte są gdziegdzie cienką tylko pokrywą młodszych utworów. Do tych ostatnich zaliczają się głównie materiały, budujące płaskie stożki napływowe u ujść rzek i potoków na brzegach polia. Do utworów młodszych od neogeńskich należą też mułki, piaski i żwiry, wyścielające dno Małego Polja.

Stosunki tektoniczne są nadzwyczaj mało znane. Istnieje tylko ogólnikowe twierdzenie Havelki, że całą kotlinę Gatackiego Polja uważać należy za tektoniczne zapadlisko. Zapadlisko ogranicza od *NE* uskoki, zaznaczający się w krawędzi Ponikve. Uskok towarzyszy według Havelki także *SW* krawędzi Wielkiego i obu brzegom Małego Polja<sup>10)</sup>.

<sup>9)</sup> Havelka Vincenz: Geologische Reiseskizzen aus d. Hercegovina... III. Th. — Glasnik Zemaljskog Muzeja XLIII.

<sup>10)</sup> — Einige geologische Beobachtungsdaten. Verh. K. K. Geol. Reichsanstalt. Wien 1905.

Brak utworów neogeńskich w Gornjem i Małem Polju pozwala przypuszczać Cvijićowi, iż niecka Małego Polja jest wieku poneogeńskiego, względnie, że nie posiadała ona żadnego związku z trzyczłonowym jeziorem Wielkiego Polja<sup>11)</sup>.

Po zniknięciu z obszaru Gatackiego Polja, słodkowodnego jeziora neogeńskiego, po dnie kotliny poczęła płynąć Mušnica. Rzeka ta, płynąc cały czas na NW, opuszczała kotlinę koło miejscowości Nadinići i przedostawał się w dolinę Džeropy i Zalomki (tj. w dzisiejszy system hydrograficzny Nevesinskiego Polja). Odpływ wód Mušnicy do doliny Džeropy i Zalomki miał według Cvijića miejsce również w fazie jeziornej Gatackiego Polja. W poziomie 12—15 metrowym Mušnica dokonała przełomu przez Wielką Grzędę i przedostała się na Małe Polje. Rezultatem tej zmiany, mniema Cvijić, było powiększenie dotychczasowych i powstanie nowych ponorów.

Znacznie szerzej niż Cvijić omawia morfologię Gatackiego Polja Grund, który lokalne przemiany w hydrografii polja wkomponowuje w ogólny bieg procesów geologicznych, odbywających się w dorzeczu Neretwy od neogenu, po dzień dzisiejszy<sup>12)</sup>.

Spostrzegając wyróżniony już przez Cvijića poziom (12—15 m) w przełomie przez Wielką Grzędę we wsi Srdževići, przyjmuje Grund okres, podczas którego Mušnica zrównać miała do jednakowej wysokości otoczenie Małego Polja. Okres ten nazywa Grund stadium Mušnicy. Odpowiednikami terasy srdżewickiej są według Grunda skaliste terasy Gračanicy, (we wsi Gračanica V. i Gračanica M.), wykształcone w wysokości bezwzględnej 960 m. Dalszy ciąg tego systemu widzi on w terasie wznoszącej się do wysokości 970 m, występującej w miasteczku Avtovac.

W poziom, wytworzony podczas stadium Mušnicy nastąpiło później wcięcie. Ożywienie erozji wgłębnej zostało spowodowane, jak twierdzi Grund, generalnym opadnięciem poziomu wód gruntowych na obszarze krasu hercegowińskiego. Wówczas powstała kotlina Cernickiego Polja. Wytworzenie się zaś Cernickiego Polja w najbliższym sąsiedztwie Mušnicy, spowodowało przecię-

<sup>11)</sup> Cvijić Jovan: Morphologische u. Glaziale Studien...

<sup>12)</sup> Grund Alfred: Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Geograph. Abh. hgb. v. A. Penck. B. IX.

gnięcie tej rzeki drogą podziemną. Mušnica, przełamując się przez Wielką Grzędę, wyprzątneła na południu od niej małodoporne łupki i margle i wytworzyła nieckę Małego Polja.

Dla czasów poprzedzających stadium Mušnicy, ustala *Grund* następujące etapy w morfologicznym rozwoju Gatackiego Polja: Przed wytworzeniem terasy 954 *m* (Srdževici) — 970 *m* (Avtovac), Mušnica płynęła w kierunku północno-zachodnim do Nevesińskiego Polja. Rzeczywiście na zachód od Nadinić istnieje obniżenie, którego dnem przebiega trudno okiem dostrzegalny dział wodny między Gatackim Poljem, a potokiem Džeropy. W tej formie dolinnej, zwanej Rašćelica, łączącej Gatacko Polje z dorzeczem Zalomki, wody płyną tylko wyjątkowo, w okresie ślot. Dział wodny, przebiegający dnem tej doliny posiada wysokość 945 *m*.

Z okresu dawnej łączności Mušnicy z Zalomką pochodzą według *Grunda* spłaszczenia o wysokości bezwzględnej 980 *m*, istniejące po obu brzegach potoku Gračanicy. Do tego systemu zalicza też *Grund* niszowate wcięcia (980—985 *m*), w krawędzi Ponikve koło Gacko, oraz przy źródle Srenj, pomiędzy Gacko a Avtovacem. Okres tworzenia owych spłaszczeń nazywa *Grund stadium Zalomki*. Podczas stadium Zalomki, mówi *Grund*, rzeka Mušnica, płynąca do Nevesinjskiego Polja, odpychana ku SW stożkami napływowymi potoków: Gračanicy i Žarovic, zrównała do jednego poziomu nie tylko eocen Wielkiej Grzędy, ale też i wapień Ljutu.

Ponad spłaszczeniami, pochodzącymi ze stadium Zalomki, upatruje *Grund* jeszcze trzy starsze poziomy. Owe trzy starsze systemy spłaszczeń wyróżnia *Grund* nie tylko w obrębie Gatackiego Polja, lecz także w dolinie Džeropy i Zalomki. Najniższy z tych systemów wznosi się 90 *m* ponad dnem należącym do stadium Zalomki. Należy tu spłaszczenie na krawędzi Ponikve, wykształcone w wysokości bezwzględnej 1080 *m* na północ od Avtovaca. Do tego samego systemu należy też wąska listwa skalna, ciągnąca się od Avtovaca po Gračanice, gdzie wysokość jej wynosi 1070 *m*. Są to resztki terasy rzecznej, która koło Nadinić posiada wysokość 1060 *m*. Przekraczając dział wodny na zachód od Nadinić, terasę tę odnaleść można w dolinie Rašćelicy aż po Dobropolje. Posiada ona wysokość 1050—1040 *m*, by po lewej stronie doliny, naprzeciw ujścia Vratnicy opaść do 1020 *m*.



Ślady wyższego (drugiego) poziomu znajduje *Grund* w wysokości 120 *m* ponad dnem, zaliczonym przez niego do stadium *Zalomki*. Do tego systemu zaliczył stopień, zaznaczający się na krawędzi *Ponikve* między *Gackiem* a *Gračanicą*, w wysokości 1100 *m*, następnie spłaszczenie w wysokości 1062 *m NE* od *Dobropolja* i terasę w wysokości 1048 *m S* od cerkwi w *Fojnicy*.

Najwyższy z trzech systemów, starszych od stadium *Zalomki*, wznosi się 160 *m* ponad jej dnem. Do najwyższego systemu wlicza *Grund* powierzchnię *Ponikve* (1140—1150 *m*) koło *Gacka*, zaś między *Dobropoljem* a cerkwią w *Fojnicy* spłaszczenie, posiadające wysokość bezwzględną 1100—1087 *m*.

*Grund* omawia z kolei przyczyny, następujących po sobie kolejno okresów erozji wgłębnej i bocznej. *Mušnica* wypływając na obszarze fliszowym i posiadając dzięki temu spory zasób wody, dążyła do połączenia się z najbliższą rzeką, która płynęła już w niższym poziomie. Przeszkodę w tym stanowiła według *Grunda* strefa wapienna, przedzielająca oba dorzecza, na której *Mušnica* nie mogła wykonywać erozji wgłębnej, tracąc wodę w miarę oddalania się od źródeł. Natomiast czynną była erozja boczna *Mušnicy*, która tworzyła poziom *Ponikve*.

Z czasem udało się *Mušnicy* osiągnąć sąsiednią dolinę, istniejącą w okolicy *Fojnicy*. Wtenczas dolina *Mušnicy* zyskała niższą bazę erozyjną. Rozpoczął się okres ożywionej erozji wgłębnej, której rezultatem było wcięcie się *Mušnicy* do poziomu 120 *m* (nad poziom *Zalomki*). W wysokości tej nastąpiło zahamowanie erozji wgłębnej na korzyść bocznej, a tymczasem *Mušnica* wraz z górną *Zalomką* przedostała się przez rudystowe wapienie w okolicy *Kifino Selo* na obszar neogenu *Nevesińskiego Polja*. Powstał nowy próg przelewowy (jak go nazywa *Grund*) koło *Kifino Selo*, a dążność *Mušnicy - Zalomki* do zniszczenia owego proggu wyraziła się wcięciem rzeki do poziomu 90-metrowego (n. p. Z.)<sup>13)</sup>. I znów, gdy w górnym biegu *Mušnicy* nastąpiła chwilowa przerwa w erozji wgłębnej, czego śladem są spłaszczenia w wysokości 90 *m* (n. p. Z.), w najdolniejszym odcinku *Mušnicy - Zalomki - Radimlji* nastąpił przelew do dorzecza *Bregavy*, za pośrednictwem której wody dostawały się do morza. Nowy próg przelewowy wędrując w górę, pogłębił dno poligenetycznej rzeki

<sup>13)</sup> n. p. Z. — nad poziom *Zalomki* (*Grund* a).

do poziomu, nazwanego przez Grunda poziomem stadium Zalomki.

Stadium Zalomki uważa Grund za starsze od ruchów, które potrzaskały łańcuchy dynarskie na szereg brył. W stadium tym płynęła Mušnica nieprzerwanie po powierzchni obszarów, należących obecnie do dorzecza czterech dorzeczy: Mušnicy, Zalomki, Radimlji i Bregavy. Zniszczenie tego systemu hydrograficznego nastąpić miało podczas młodych ruchów tektonicznych. Na początek tych ruchów przypada przedostanie się Mušnicy na obszar Małego Polja. Dalsze fazy tych ruchów zniszczyły jednolitość rzeki poligenetycznej, powstał też ponor w dolnym biegu Zalomki. Równocześnie obniżył się generalnie poziom wód gruntowych i wszystkie części składowe jednolitego do niedawna systemu Mušnica - Zalomka - Radimlja - Bregava poczęły wcinąć się w głąb. Wówczas nastąpiło wyprątnięcie Cernickiego Polja, Małego Polja i przecięcie Wielkiej Grzędy. Ten ostatni okres wzmózonej erozji wgłębnej Mušnicy paralelizuje Grund z okresem wzmózonej erozji rzeki Neretvy.

Onosząc stadium Zalomki do czasów poprzedzających młode ruchy tektoniczne, przesuwa Grund tym samym trzy starsze stadia w okres, który dzielił fałdowanie mioceniśkie od ruchów postumnych. Co do Ponikve, wysuwa przypuszczenie, że poziom ten może odpowiadać wiekiem okresowi osadzania się utworów neogeńskich na dnie Gatačkiej kotliny.

Obserwacje poczynione w lipcu 1936 roku w Gatačkiem Polju i jego okolicy, zmuszają jednakże do poddania zupełnej rewizji wniosków Grunda. Przede wszystkim uderza znacznie powszechniejsze istnienie spłaszczeń zboczowych na terenie polja, niż to opisuje Grund. Poziom Ponikve, którego wysokość Grund określa na 1140—1150 m, a rozprzestrzenienie ogranicza do międzyrzecza Mušnicy i Gračanicy, w rzeczywistości wznosi się od 1100 m do mniej więcej 1200 m. Ponadto poziom ten bardzo wyraźnie przekracza Mušnicę na wschodzie i wkracza zatokowato między grzbiet Kovilaća i Kapić Planiny, gdzie zajęty został przez wieś: Dolny i Górny Lipnik. Również na zachód od potoku Gračanicy ciągnie się poziom Ponikve bez żadnej przerwy aż po St. Fojnicę.

Ponikve w takich granicach nie jest idealną płaszczyzną. Wspomniane już wyżej procesy selektywnej erozji wytworzyły na

niej deniwelacje, mieszczące się na ogół w granicach między 1100—1200 *m*. Wznoszące się odosobnione pagórki stożkowatego kształtu nad dawną płaszczyzną, ścinającą jednako miękkie i twarde warstwy, uważać należy za ocalałe od erozji resztki, dla których Penck zastosował nazwę mozorów (Mosor w odróżnieniu od monadnock'a, gdyż ten ostatni termin używany jest do „gór wyspowych“, których istnienie uzależnione jest strukturalnymi właściwościami skał<sup>14</sup>).

Nie udało się potwierdzić istnienia teras w wysokości bezwzględnej 1100 *m*, w której to wysokości według Grunda wykształcona została druga terasa Mušnicy ponad poziomem Zalomki, a pierwsza poniżej poziomu Ponikve. W wysokości około 1100 *m* spostrzec można spłaszczenia nie tylko koło Gacka, jak to widział Grund, lecz na całej przestrzeni Ponikve (koło Kravareva, Mačanovine, Ravni i Osjek, Domrke i Fojnicy). Tak szerokie rozprzestrzenienie i brak kanty, którą by się ten poziom odcinał od Ponikve, każe zaliczać go w całości do Ponikve.

Natomiast wyraźnie odcina się poniżej górnej kanty Ponikve, — jako odrębny poziom, spłaszczenie zboczowe, posiadające wysokość bezwzględną 1060—1080 *m*. Poziom ten najwyraźniej występuje między Miholjacą i Avtovacem. Grund ocenił wysokość jego na 1080 *m* i sklasyfikował jako terasę Mušnicy z okresu, kiedy rzeka ta płynąc ku NW przez dolinę Dzeropy i Nevesińskie Polje, koło Kifino Selo połączyć się miała z rzeką Radimlją. Ma to być pierwsza terasa licząc ponad poziom Zalomki według terminologii Grunda. Korygując wysokość tego poziomu na 1060 do 1080 *m* nazwijmy go poziomem — I (pierwszy poziom poniżej krawędzi Ponikve).

Poziom —I posiada znaczne rozprzestrzenienie w obrębie Gatackiej kotliny. Widoczny jest między Gackiem a potokiem Gračanica, pod Pribonją (NW od Wk. Gračanicy), po prawym brzegu potoku Žarovic, na NE od wsi Nadinići, na NW i SE od wsi Lukovica, W, N i NE od Dobropolja. Na wschód od rzeki Mušnicy zarysowany jest poziom —I koło Dolnego Lipnika i do tego poziomu zaliczyć należy spłaszczenie Miloš Brdo na północ od Samobora i Oblo Brdo na południowy wschód od Garevy.

<sup>14</sup>) Penck Albrecht: Geomorphologische Studien aus der Herzegovina. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. B. XXXI. München 1900, str. 25—41.

Poniżej poziomu 1060—1080 *m* (— I) wykształcony jest inny poziom, o wysokości bezwzględnej, wahającej się od 1000—1020 *m*. Analogicznie do poprzedniego nazywać się będzie poziomem — II (drugi poziom poniżej górnej kanty poziomu Ponikve). Między Avtovacem - Gackiem - Gračanicą występuje tylko fragmentarycznie. Silniej rozwinięty jest na południowy wschód od Lukavicy, gdzie występuje jako wąski, wapienny grzbiet. Poza tym bardzo dobrze reprezentowany jest na południowy zachód od Srdžević, po prawym brzegu Mušnicy, a na zboczach Bielasicy. Występuje także poniżej punktu kulminacyjnego Wielkiej Grzędy (1051 *m*) między wsiami: Hodinići i Branilovići, następnie na południu od Medulić (1009 *m*) oraz przede wszystkim między wsią Samoborem a Oblo Brdem (SSE od wsi Garevy).

Z kolei jako niższy wyróżnia się poziom, którego wysokość waha się około 980 *m* wysokości bezwzględnej. Będzie to trzeci poziom poniżej Ponikve, poziom — III. Największą powierzchnię obejmuje ten poziom w Gornjem Polju, po lewym brzegu Lužaricy, gdzie ciągnie się od wsi Dobrelji począwszy, aż po wieś Kazanci. Po prawym brzegu Lužaricy poziom ten został zniszczony przez samą Lužaricę i jej prawe dopływy tak, że tylko niektóre partie wapienne, osiągające 980 *m* są już tylko śladami większego rozprzestrzenienia poziomu — III.

W porównaniu z Gornjem Poljem znacznie słabiej wykształcony jest poziom 980 *m* w Donjem Polju. Znajduje się po obu brzegach potoku Gračanicą we wsi: Wk. i Ml. Gračanica, występuje między Wk. Gračanicą a Rudopoljem (poniżej grupy domów o nazwie Knežova Kuća), na Wielkiej Grzędzie (Gelja Ljut między wsiami: Kula Fazlagić i południowo-wschodnim krańcem Srdžević), w obrębie Pustego Polja na północ od wzniesienia zwanego Šarića Greda, oraz na wapiennym gołoborzu Ljutu, na południowy zachód od wsi Muhovići.

Poziomy — I, — II i — III, prócz tego, że występują w Gornjem Polju, czego nie zauważył Grund, ponad to odznaczają się brakiem konsekwentnego, a skierowanego w określonym kierunku nachylenia (w tym przypadku w osi podłużnej Gatackiego Polja). Natomiast na całym obszarze kotliny zachowują one niezmienną prawie wysokość bezwzględną. W świetle powyższego trudno jest uważać je za terasy Mušnicy. Sprzeciwia się temu taki fakt, że poziom — III okazał występujący, w Gornjem Po-

lju, zdala od rzeki Mušnicy, w jej dolinie zaś nie jest zgoła reprezentowany.

Natomiast morfologiczne właściwości poziomów — I, — II i — III, pozwalają widzieć w nich terasy jeziora, które istniało podczas neogenu w Gatačkiej kotlinie i po którym pozostały osady z wkładami węgla brunatnego.

Brak żwirów na poziomach: — I, — II, — III staje się zrozumiałą, jeżeli uwzględnimy właściwości petrograficzne skał miejscowych. Miękkie ily, łupki i margle nie wytworzyły zgoła żwirów, a żwiry wapienne, jeżeli istniały zostały zniszczone procesami chemicznymi. Żwiry, które w niewielkiej ilości znaleźć można nad Wk. Gračanicą wraz z poziomo leżącymi blokami konglomeratów, podobnie jak na północ od Mulje, po lewym brzegu Mušnicy, co do których ani Grund ani Havelka nie umieli dać dostatecznego wyjaśnienia<sup>15)</sup>, pochodzą ze zniszczonych ławic konglomeratowych. Ławice te, niekiedy dużej miąższości, bo przekraczającej 10 m (np. na południowym brzegu zachodniego ramienia jeziora Klinje), biorą udział w budowie Ponikve i sąsiednich grzbietów. Ławice konglomeratowe zawierają różnorodny materiał, bo prócz bloków wapiennych także i liczne żwiry i bloki twardych piaskowców, o najróżnorodniejszym kalibrze. Między nimi znajdują się także otoczone bloki o średnicy ponad 1 m. Wychodnie ławic konglomeratowych wietrzejąc, pozostawiają na miejscu jako najbardziej odporne, żwiry piaskowcowe. Horyzontalnie leżące na niewielkiej przestrzeni bloki konglomeratowe na Wk. Gračanicą zawierają materiał pochodzący ze zniszczonych ławic konglomeratowych, przemieszanych następnie, posegregowanych i spojonych na nowo spoiwem wapiennym nad brzegiem jeziora neogeńskiego. Poza tym nie udało się odnaleźć nigdzie żadnych pokładów akumulacyjnych, tym mniej resztek paleontologicznych.

Dla celów przeprowadzenia względnej chronologii procesów, które miały miejsce w kotlinie Gatačkiej i okolicy, mogą mieć niejakię znaczenie trzy horyzonty węglowe, wyróżnione przez Havelkę wśród osadów neogeńskich. Materiał roślinny po-

<sup>15)</sup> Grund A.: Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Geograph. Abh. hgb. v. A. Penck. B. IX.

Havelka V.: Einige geologische Beobachtungsdaten ü. d. Gacko Polje. Verh. d. Geolog. Reichsanst. 1905.

szczególnych horyzontów węglowych gromadzić się musiały w okresach stabilizacji wodostanu jeziernego. Okresom tym odpowiadają terasy jeziernie. Najniższy koryzont węglowy, pokład spągowy, odpowiadać będzie jednemu z najwyższych poziomów, wytworzonych na zboczach polja. Trudno tylko rozstrzygnąć, czy poziomem tym ma być Ponikve, czy poziom — I. Środkowemu horyzontowi węglowemu odpowiadałaby odpowiednio albo terasa — I, lub — II, stropowemu terasa — II lub — III. Okresom przedzielającym fazy powstawania teras i gromadzenia się materiału roślinnego na dnie jeziora, okresem szybkiego opadania poziomu wód i zwiększania się deniwelacji w sąsiedztwie Gatackiego Polja, odpowiadać będą horyzonty ilasto - margłowe, rozdzielające horyzonty węglowe.

Z pośród dolin uchodzących do Gatackiego Polja, jedynie dolina Mušnicy posiada odpowiednik wyższej terasy jezierniej. Jest nią terasa Mušnicy o wysokości bezwzględnej 1090—1060 *m*, widoczna po lewym brzegu Mušnicy powyżej Mulje a następnie tuż przy tamie spiętrzającej przy jeziorze Klinje (terasę tę wykorzystano dla zbudowania budynków strażniczych), oraz po lewym brzegu Vrby poniżej wsi Ulinje. Terasa opadająca z 1090 *m* koło Ulinje, prawie do 1060 *m* powyżej Mulje, może się wiązać jedynie z poziomem — I.

Istnienia niższych teras rzecznych, któreby odpowiadały poziomowi — II i — III, nie udało się stwierdzić ani nad Mušnicą, ani nad innymi strugami wodnymi. Natomiast w odcinkach ujściowych Mušnicy, Gračanicy i potoku Žarovic istnieje terasa rzeczna, wznosząca się średnio 10—15 *m*, niekiedy nawet wyżej, bo prawie do 20 *m* ponad dno dolin. We wszystkich wymienionych dolinach terasa 10—15 *m* występuje wyłącznie tuż u wylotu ich na polje i wszędzie jest to terasa erozyjna, bez akumulacji żwirowej. Wysokość bezwzględna tych teras waha się około 960 *m*.

W tej wysokości bezwzględnej spostrzegamy także i poza ujściami dolin pewne poziomy, a więc u podnóża Miloš Brdo na północ od Samobora, poniżej wsi Garevy, następnie w Srdzevićach w przełomie Mušnicy i na zboczach Wielkiej Grzędzie. Spłaszczenia towarzyszące Wielkiej Grzędzie zarówno od strony Wielkiego jak i Małego Polja posiadają wysokość od dziewięciuset pięćdziesięciu kilku metrów, do 900- sześćdziesięciu kilku

metrów (na południowym wschodzie od Srdževic i pod Gelja Ljutem od strony Małego Polja). W poziomie tym wznosi się niższa część Ljutu u stóp Bielasicy i tworzy szeroką terasę 20—30 metrową nad dnem Małego Polja. Od Nadinić aż po Srdževići prawemu brzegowi Lukavicy towarzyszy terasa, zwiększająca swoją wysokość względną z biegiem potoku, przy prawie niezminiającej się wysokości bezwzględnej  $\pm 960 m$ .

Blisko Srdžević na terasie tej w wysokości około 955 *m* odsłaniają się w kilku odkrywkach pokłady piaszczyste, przepojone silnie wapnem. Miąższość piaszczystej pokrywy, podlegającej eksploatacji, wynosi około 4 *m*. Kilkaset metrów w górę Lukavicy pokrywa piaszczysta niktne, a na powierzchni terasy widoczna jest tylko lita skała.

Do wysokości 950—960 *m* dochodzą też akumulacyjne utwory na dnie polja. Do tej wysokości sięga dno pod Gračanicą Wk. i Mł., tę wysokość ma dno polja między Gračanicą-Gackiem - Avtovacem. Wszystkie te fakty przemawiają za tym, że zarówno tworzenie się skalnych teras nad Mušnicą, Gračanicą i Zarovic, jak osadzanie się materiałów na dnie polja i tworzenie się skalnych poziomów na zboczach kotliny zdala od dolin rzecznych, związane było z jedną bazą erozyjną, którą mógł być poziom relikтового jeziora, przetrwałego w Gatačkiej kotlinie, od miocenu.

Po całkowitym zniknięciu jeziora, akumulacyjne utwory złożone na dnie kotliny poczęły być wyprątane przez płynące wody rzek. Proces niszczenia osadów na dnie Gatačkiej kotliny nie posunął się daleko, czego dowodem są pojedyncze pagórki, wznoszące się pośród dna polja, do wysokości dziewięciuset czterdziestu kilku lub nawet — pięćdziesięciu kilku metrów.

Koło Nadinić Staje, przy skrócie gościńca (kota 946 *m*), zalega wielkie żwirowisko, jedyne, jakie istnieje na obszarze Gatačko Polja. W wysokości ca 10 *m* ponad obecnym dnem Lukavicy wychodzą na powierzchnię żwiry różnej wielkości, a wśród nich sporo otoczków o średnicy kilkunastu *cm*. Prócz żwirów otoczonych, przeważnie piaskowcowych, są też i ostrokanciaste, a wszystko przemieszane z gliną i piaskiem. Wobec zupełnego braku żwirów na dnie i zboczach Gatačkiego Polja, żwirowisko nadinieckie jest pewnego rodzaju zagadką.

Brak dostatecznej znajomości budowy geologicznej tej okolicy tym bardziej utrudnia poprawne wytłumaczenie pochodzenia żwirów. Jako najbardziej prawdopodobne — wysuwa się przypuszczenie, iż żwiry nadinickie zostały naniesione przez okresowy potok Trnovac, posiadający z wszystkich potoków, uchodzących do Gatackiego Polja największy spadek, zwłaszcza, że stanowisko żwirowe znajduje się naprzeciw wylotu doliny Trnovac'a. Żwiry nadinickie mogły również nanieść częściowo okresowe wody, płynące z eoceńskiej partii Klanaca (1075 m), a może nawet Ivicy. W każdym razie akumulacja żwirowa koło Nadinici Staje musiała mieć miejsce przed powstaniem doliny Lukavicy, a więc conajmniej w poziomie 960 m lub w czasie odpowiadającym jeszcze wyższemu poziomowi, gdy zgodzimy się na możliwość transportu żwirów do zachodniej partii Gatackiego Polja z pod Ivicy.

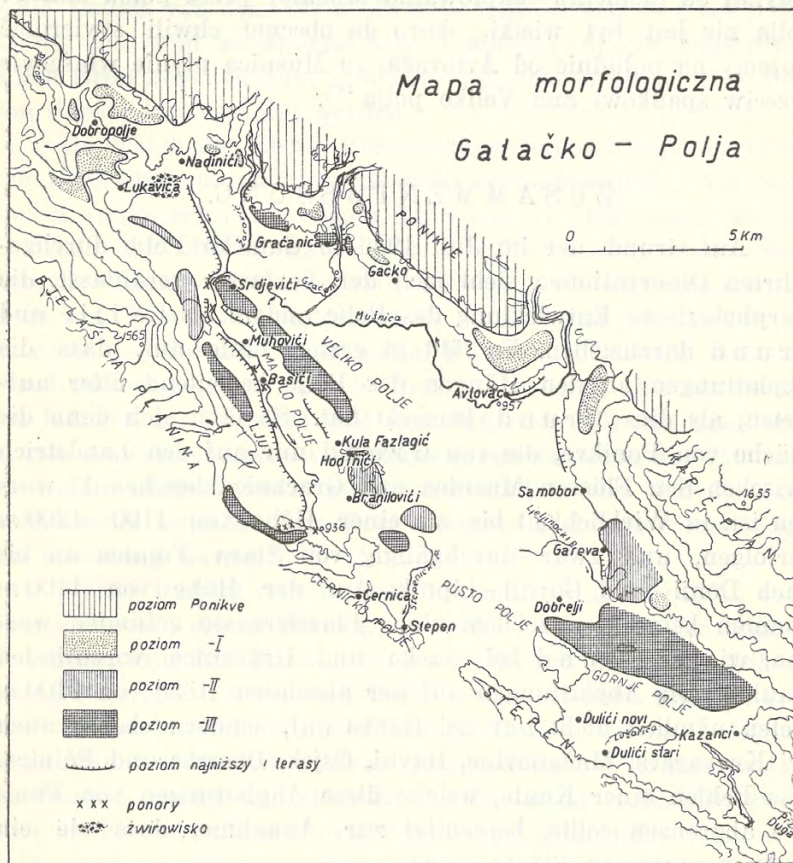
Istnienie żwirowiska koło Nadinici Staje dostarcza jeszcze jednego argumentu przeciw przypuszczeniu Cvijića i twierdzeniu Grunda, jakoby Mušnica płynąć miała przez działowe obniżenie na W od Nadinici, przez dolinę Lukavicy do doliny Džeropy. Gdyby bowiem żwiry nadinickie zostały złożone w jeziorze, a później Mušnica przepływać miała przez Rašćelicę do Džeropy, to posiadając większy spadek w miejscu odpływu, powinnały żwiry albo w całości, albo przynajmniej częściowo przetransportować w dół, poza dział wodny. Nie mogą też być to żwiry Mušnicy, gdyż wobec małych spadków na dnie polja, cały transport musiałby zostać przy ujściu rzeki na dnie polja, t. j. koło Mulje.

Rašćelica, obniżenie działowe, łączące Gatačko Polje z doliną Džeropy, nie posiada też i znamion morfologicznych, któreby odpowiadały funkcji, przypisywanej jej przez Cvijića i Grunda. Jest to dolina sucha, wąska, o stromych ścianach i znacznym spadku dna. Ogólny widok zewnętrzny wskazuje podobieństwo do górnych odcinków dolin, przesuwających się w kierunku działu wodnego w wyniku szeregu procesów erozyjnych. I w tym przypadku należy się liczyć przede wszystkim z takim zjawiskiem przesuwania się jednej z źródłowych dolin Džeropy na dział wodny i przygotowującym się dopiero w przyszłości kaptajem Mušnicy na rzecz Nevesińskiego Polja.

Po zniknięciu z obszaru Gatackiego Polja jeziora, istniał już wykształcony w przełomie w Srdževicach poziom 10—15



metrowy. Mušnica nie mogła jednak odrazu przedostać się na Małe Polje. Rozlewała się ona początkowo po dnie Wielkiego Polja, podtrzymując w dalszym ciągu zabagnienie znacznej części Gatackiego Polja. Podczas wyższych wodostanów nadmiar zbierającej się wody odpływać mógł z kotliny za pośrednictwem Ljeljinackiego ponoru. Ponor Ljeljinacki pod



Garewą o wymiarach otworu: 5 m wysokości  $\times$  8 m szerokości, odbija wyraźnie od licznych, ale niepozornych (największy nie posiada średnicy 2  $\times$  2 m) ponorów Mušnicy na Małym Polju.

Przebicie Wielkiej Grzędy dokonane została nie przez Mušnicę, lecz przez strugę wodną, która musiała płynąć po powierzchni Małego Polja, w jej osi podłużnej. Potok Małego

Polja, przeciąwszy Wielką Grzędę w jej najwyższym miejscu, skaptował w pierwszym rzędzie strugi spływające z północno-zachodniej części Gatackiego Polja, (Lukavicę i periodycznie płynący Trnovac), następnie Gračanicę, która przed kaptażem podobnie jak Mušnica kończyć się musiała w bagniskach Wielkiego Polja. Nakoniec kaptaż dotarł do Mušnicy. Okres, który upłynął od momentu skaptowania Mušnicy przez potok Małego Polja nie jest byt wielki, skoro do obecnej chwili stwierdzić możemy na południe od Avtovaca, że Mušnica płynie właściwie przeciw spadkowi dna Veliko polja <sup>16)</sup>).

### ZUSAMMENFASSUNG.

Auf Grund der im Juli 1936 in Gatačko Polje durchgeführten Observationen sieht sich der Verfasser veranlasst, die morphologische Entwicklung des Polje anders als Cvijić und Grund darzustellen. Es fällt in erster Linie auf, dass die Abplattungen an den Hängen des Polje bedeutend öfter auftreten, als dies Grund bemerkt hat. So lässt sich denn die Fläche von Ponikve, die von Grund nur auf den Landstrich zwischen den Flüssen Musnica und Gračanica beschränkt worden ist, in Wirklichkeit bis zu einer Höhe von 1100—1200 *m* verfolgen, und zwar durchgängig von Stara Fojnica an bis nach Donji- und Gornji-Lipnik. Auf der Höhe von 1100 *m* konnten keine Kennzeichen einer Flussterrasse gefunden werden, wie sie Grund bei Gacko und Gračanica vorzufinden glaubte. Die Abplattungen auf der absoluten Höhe von 1100 *m* treten nämlich nicht nur bei Gacko auf, sondern ebenso auch bei Kravareva, Mačanovine, Ravni, Osjek, Domrke und Fojnica. Das Fehlen einer Kante, welche diese Abplattungen von Ponikve abgrenzen sollte, berechtigt zur Annahme, dass sie ein Teil jener grossen Fläche sind.

Unterhalb der oberen Ponikve - Kante sondert sich dagegen deutlich eine Hangabplattung ab, die auf einer Höhe von 1060—1080 *m* liegt (und nicht — wie Grund angibt — auf der Höhe von 1080 *m*). Ich nenne diese Abplattung Niveau — I

<sup>16)</sup> Vide: Ballif Philipp: Wasserbauten in Bosnien u. d. Hercegovina.

(das erste Niveau unterhalb der Ponikve-Kante. Bei Grund ist es die erste Terasse über der Ebene, vom Stadium Zalomka aus genommen). Der Niveau — I ist sichtbar zwischen Gacko und dem Bach Gračanica unter Pribonja (NW von Velika Gračanica) am rechten Ufer des Baches Žarovic, NE von dem Dorf Nadinici, NW und SE von dem Dorf Lukavica, W. N und NE von Dobropolje. Östlich von dem Fluss Mušnica tritt Niveau — I bei Donji Lipnik auf, und zu diesem Niveau muss auch die Abplattung Miloš Brdo nördlich von Samobor und Oblo Brdo im Südosten von Gareva hinzugezählt werden.

Unterhalb der Ebene 1060—1080 m hat sich auf der Höhe von 1000—1020 m ein niedrigeres Niveau ausgebildet. Wir nennen es analogisch zum vorigen Niveau — II (das zweite Niveau unterhalb der oberen Kante der Ponikve - Fläche). Zwischen Avtovac - Gacko - Gračanica tritt Niveau — II nur fragmentarisch auf. Besser ausgebildet ist es im Südosten von Lukavica, wo es in der Form eines schmalen Kalkrückens auftritt. Ausserdem findet man es am rechten Ufer der Mušnica, also bereits an den Hängen der Bielasica (SW von Srdjevici). Es tritt auch unterhalb des Gipfelpunktes von Velika Greda zwischen den Dörfern Hodinici und Branilovivi auf, weiter südlich von Medulic und insbesondere zwischen dem Dorf Samobor und Oblo Brdo (SSE von dem Dorf Gareva).

Weiter folgend tritt unterhalb Ponikve auf der Höhe von circa 980 m ein drittes Niveau auf — Niveau — III. Die breiteste Ausdehnung hat Niveau — III in Gornje Polje, am linken Ufer der Lužarica, wo es sich von Dobrelja bis nach Kazanci erstreckt. Viel schwächer ausgebildet ist Niveau 980 m in Donje Polje. Man findet es an beiden Ufern des Baches Gračanica in den Dörfern Velika und Mala Gračanica; es ist vorhanden zwischen Velika - Gračanica und Rudopolje (unterhalb Knežova Kuča), auf der Velika Greda (Gelja Ljut zwischen Kula Fazlagić und dem südöstlichen Rand von Srdjevici), im Bereich von Pusto Polje nördlich von Šarica Greda, und auf dem kalkfelsigen Ljut im Südwesten von dem Dorf Muhovići.

Die Niveaus — I, — II, — III treten ausserdem — was Grund nicht bemerkt hat — noch in Gornje Polje auf, überdies kennzeichnet sie das Fehlen einer konsequenten Neigung entlang der Längsachse von Gatačko Polje. Dagegen gehalten sie

im Bereich des ganzen Beckens ihre absolute Höhe nahezu unverändert bei. Angesichts dessen können diese Niveaus nicht für Terrassen der Mušnica angesehen werden, wie dies von Grund angenommen worden ist. Dem widersetzt sich vor allem der Umstand, dass das in Gornje Polje sehr gut ausgebildete und weit vom Fluss Mušnica entfernte Niveau — III im Tal dieses Flusses überhaupt nicht vorkommt.

Die morphologischen Eigenschaften der Niveaus — I, — II und — III deuten auf Terrassen eines Sees hin, welcher zur Zeit des Neogen in Gatačko Polje sich ausstreckte und nach welchem sich Ablagerungen mit Braunkohlschichten erhalten haben. In seinen geologischen Forschungen hat H a v e l k a festgestellt, dass in Gatačko Polje drei Kohlenhorizonte vorhanden sind. Der oberste Horizont hat eine Dichte von 0.20—1.50 m, der mittlere 6—8 m. Über den Sohlenhorizont fehlen die näheren Angaben. Ich glaube, dass eben diese drei Kohlenschichten manches zu einer relativen Chronologie beitragen könnten. Das Pflanzenmaterial der einzelnen Horizonte muss sich in den Zeitabschnitten der Stabilisierung des Wasserstandes im See angesammelt haben. Diesen Zeitabschnitten entsprechen die einzelnen Seeterrassen. Der unterste Kohlenhorizont — die Sohlenschicht, — entspricht einem der höchsten Niveaus. Es ist nur schwer zu entscheiden, ob dieses Niveau die Ponikve-Fläche oder das Niveau — I sein soll. Der mittlere Kohlenhorizont würde sich dann entsprechend entweder auf die Terrasse — I oder — II beziehen, der oberste Horizont auf die Terrasse — II oder — III. Den Zeitabschnitten, die die einzelnen Phasen der Terrassenentstehung und der Ansammlung von Pflanzenmaterial auf dem Grund des Sees trennen, also den Zeitabschnitten, in denen das Wasser rasch gesunken ist, entsprechen die Ton- und Mergel-Horizonte, die wieder die einzelnen Kohlenlagen voneinander trennen.

Es fällt auf, dass auf den Terrassen kein Geschiebe zu finden ist. In kleinen Mengen kann man das Geschiebe oberhalb Velika Gračanica zusammen mit den flach liegenden Konglomeratblöcken finden, ebenso im Norden von Mulje, am linken Ufer der Mušnica. Das Geschiebe und die Blöcke rühren von den zerstörten Konglomeratschichten her, die an dem Bau des Ponikve und der Nachbarrücken beteiligt waren. Das von den zerstörten Konglomeratschichten herrührende Material wurde am Ufer des Neogen-

sees durcheinandergemengt, geschichtet und von neuem mit Kalkzement zusammengekittet. Sonst konnte auf den Terrassen kein Gerölle und keine Spur von paleontologischen Resten gefunden werden.

Von den Tälern, die in Gatačko Polje einmünden, hat nur das Mušnicatal eine Form, die einer höheren Seeterrasse entsprechen würde. Es ist dies die Terrasse der Mušnica; sie liegt auf der absoluten Höhe von 1090—1060 *m* und ist sichtbar an dem linken Ufer des Flusses oberhalb Mulje und unterhalb des Klinje-Sees, und am linken Ufer der Vrba unterhalb des Dorfes Ulinje. Diese Terrasse kann hypsometrisch und genetisch nur mit dem Niveau — I verbunden sein.

In den Mündungsgegend der Mušnica, der Gračanica und des Žarović haben wir eine Flussterrasse, die sich auf ca 10—15 *m* bisweilen sogar auf 20 *m* erhebt. Überall ist es eine Erosionster rasse ohne Geschiebeansammlung. Die absolute Höhe dieser Terrassen beträgt ca 960 *m*. Auf dieser Höhe gibt es solche Ebenen auch von den Flussmündungen entfernt, z. B. am Fuss des Miloš Brdo, unterhalb des Dorfes Gareva, am Durchbruch der Mušnica in den Srdjevici und an beiden Hängen der Velika Greda sowohl von Veliko- als auch von Malopolje her. Auf diesem Niveau erhebt sich auch der untere Teil des Ljut am Bielasica Fusse und bildet über dem Grund von Malo Polje eine Terrasse von 20—30 *m*. Von Nadinići bis zu den Srdjevici erstreckt sich entlang des rechten Ufers der Lukavica eine Terrasse, deren Höhe nahezu unverändert ist und ca 960 *m* erreicht. Eine Höhe von 950—960 *m* erreichen auch die Akkumulationsgebilde auf dem Boden des Polje. Das besagt, dass sowohl die Entstehung der Felsterrassen an der Mušnica, der Gračanica und am Bach Žarović, als auch die Lagerung der Akkumulationsmateriale auf dem Boden des Polje und die Entstehung der Felsebenen an den Hängen des Beckens auf dieselbe Erosionsbasis zurückgehen; diese Basis konnte das Niveau des Reliktsees sein, der sich in Gatačko Polje seit dem Miocän erhalten hat.

Die Rašcelica die Niederung im Bereiche der Wasserscheide durch welche Gatačko Polje mit Zalomka Tal verbunden ist, hat keine morphologischen Kennzeichen, die der Funktion entsprechen würden, wie sie ihr von Cvijić und Grund zugeschrieben wurde. Es ist dies ein trockenes und schmales Tal mit steilen

Wänden und einem bedeutenden Gefälle des Talbodens. Das allgemeine Aussehen weist darauf hin, dass wir hier mit dem oberen Teil des Tales zu tun haben, welches im Verlauf einer Reihe von Denudationsprozesse in der Richtung der Wasserscheide zugenommen ist. Man darf daher erst in der Zukunft mit einer Anzapfung der Mušnica durch die Zalotka rechnen. Das bestätigt auch das Gerölle in Nadinić Staje, das einzige im Bereich des Gatačko Polje. Dieses schon C v i j i ć bekannte Gerölle sollte über die Wasserscheide hinaus gekommen sein, wenn die Mušnica einmal in der Richtung von Nevesinjsko Polje geflossen wäre. Die Entstehung des Gerölles in Nadinić Staje ist noch nicht ganz klar.

Nach dem Schwinden des Sees aus Gatačko Polje gab es schon eine ausgebildete Fläche von 15 m. Die Mušnica konnte sich aber nicht auf Malopolje durchbrechen. Anfangs ergoss sie sich über den Boden von Veliko Polje und trug dadurch zur Erhaltung der Sümpfe bei. Während der höheren Wasserstände konnte das Übermass des Wassers aus dem Kessel vermittle des Ljeljinacki Ponor unter dem Dorf Gareva abfliessen, welcher Ponor ein Öffnungsausmass von 5 m Höhe und 8 m Breite hat. Dieses Ausmass der Ljeljinacki Ponore unterscheidet sich sehr von dem Ausmass der Mušnica Ponore, von denen der grösste keinen grösseren Durchmesser hat als  $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ .

Der Durchbruch der Velika Greda wurde durch einen Wasserstreifen, der in der Achse von Malo Polje geflossen hat verursach. Nachdem die Velika Greda in ihrem engsten Teil durchgebrochen war, zapfte der Bach von Malopolje in erster Linie die Lukavica und den periodischen Bach Trnovac an, später auch die Gračanica, die vor der Anzapfung ähnlich wie die Mušnica in dem Sumpfe von Veliko Polje einmünden musste. Der Zeitabschnitt, der seit der Anzapfung der Mušnica durch den Bach von Malo Polje verfloss, kann nicht sehr gross sein, wenn man noch heute bei Avtovac feststellen kann, dass die Mušnica — wie dies schon Ballif richtig bemerkt hat — eigentlich gegen das Gefälle fliesst.

*Institut Geograficzny Univ. J. K. we Lwowie.*

# Rozwój świeżych wcięć erozyjnych w morenach czołowych

[Entwicklung rezenter Erosionseinschnitte in Endmoränen]

Napisał

**ROMAN BŁACHOWSKI**

## 1. Opis zjawiska.

Moreny czołowe są niszczone wielką ilością polodowcowych wcięć erozyjnych, w których to wcięciach powstają — przy sprzyjających warunkach — świeże, współczesne wcięcia erozyjne.

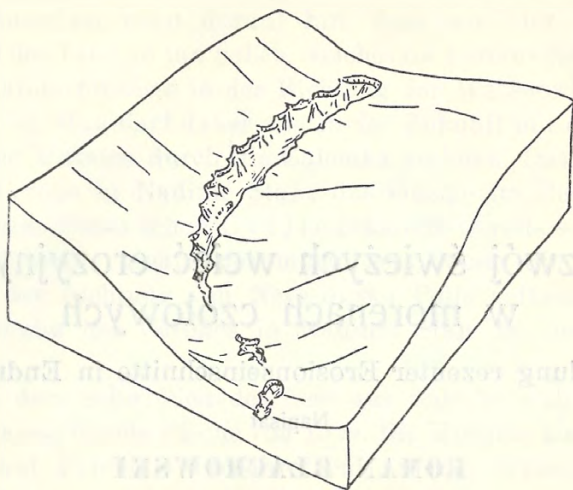
Świeże wcięcia erozyjne występujące na terenie pagórków Piskorzewskich (na pd. od Ludwikowa koło Poznania) zbadałem na wiosnę 1935 roku.

Morfologia świeżych (współczesnych) wcięć erozyjnych jest tematem tej rozprawy. Dla poznania zjawiska zajmujemy się najtypowszym wcięciem erozyjnym, ściśle mówiąc pasem (ciągłem) wcięć erozyjnych przedstawionych na ryc. 1<sup>1)</sup>.

Wcięcia świeże zajmują dno starego wcięcia erozyjnego o stokach łagodnych. Wymiary ich są początkowo nieznaczne, lecz w miarę zwiększania się nachylenia stoków zyskują na wielkości. Rozwinęły się na terenie o nachyleniu 15—30°. Niżej, na terenie nachylonym poniżej 10°, występuje nie erozja lecz akumulacja. Najniżej leżące trzy wcięcia o głębokości i szerokości nieprzekraczającej 1 m, przedstawiają początkowe stadium wcięć erozyjnych świeżych (ryc. 2 i najniższe dwa wcięcia na diagramie ryc. 1). Powyżej zaczyna się większe wcięcie erozyjne, 60 m dłu-

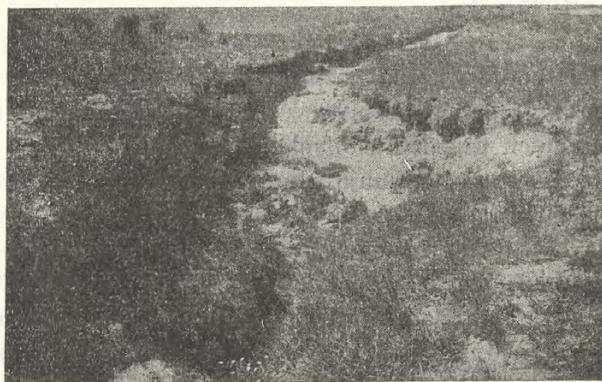
---

<sup>1)</sup> Wszystkie rysunki i fotografie wykonał autor.



Ryc. 1.

Świeże (współczesne) wcięcia erozyjne wykształciły się na dnie podyluwialnego (młodego) wcięcia erozyjnego.  
 [*Neue (rezente) Erosionserscheinungen, im Talboden älterer Einschnitte eingefurcht*].



Ryc. 2.

Początkowe stadium wcięć erozyjnych świeżych.  
 [*Anfangstadium neuer Erosionseinschnitte*].



gie, 7 m szerokie i 4 m (max.) głębokie. We wcięciu tym wykształciły się dwa mniejsze wcięcia, wymiarem i wyglądem odpowiadające trzem najniższym. Wielkie wcięcie kończy się na wys. 96 m n. p. m. prostopadłą ścianą o wys. 2,5 m (ryc. 3). Kształtem zakończenia wcięcia zajmiemy się dokładniej w następnym rozdziale. Dno rynny jest płaskie, w górnej części wypełnione materiałem ze zniszczonych stoków, jak głazy, żwir, piasek i darń. W niższych częściach wcięcia napotykamy ponad to na piasek przyniesiony z góry. Wcięcie wykształciło się na największej stoczności zbocza i wykazuje współzależność wysokości i głębokości wcięcia: w najgłębszym miejscu wcięcie osiąga największą szerokość.



Ryc. 3.

Prostopadłe, półkolistе zakończenie wcięcia erozyjnego świeżego. [*Steile, abgerundete Endwand eines frischen Einschnittes*].

## 2. Wyjaśnienie genetyczne.

Wcięcia te powstały podczas ulewnego deszczu, jaki spadł w okolicy Ludwikowa w lecie 1930 roku.

Czynnikami kształtującymi opisane formy są: 1) Niszczące działanie wody deszczowej spływającej po nachylonym terenie, 2) Opór podłoża, w naszym wypadku silnie zadarnionego na powierzchni piasku z głazami. Warstwa darni o miąższości około 0,1 m, przetkana niezliczonymi korzeniami sosen, ulega zniszcze-

niu tylko tam, gdzie warunki pozwalają na wykształcenie się i co za tym następuje, powiększenie się wcięcia.

Cechą zasadniczą opisywanych przeze mnie wcięć erozyjnych jest fakt, że powstają one w miejscach predysponowanych, we wklęsłościach stokowych, wytworzonych przez wcięcia erozyjne starszego pochodzenia. Spotykamy się więc z nakładaniem się formy nowej na formę starą.

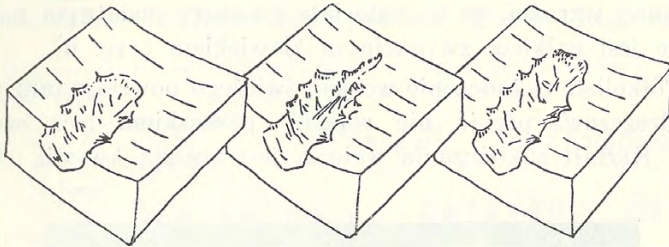
Charakterystyczną cechą młodych wcięć erozyjnych jest silne wykształcenie lejka spływowego, przy częstokroć występującym braku stożka napływowego, rozniesionego przez wody płynące rynną polodowcową. Inaczej przedstawia się — jak z poprzedniego rozdziału wynika — współzależność trzech zasadniczych elementów we wcięciach erozyjnych świeżych. Lejek spływowy nie wykształca się wcale, kanał spływowy jest ogromny, a stożek nasypowy wytwarza się u stóp wzgórza i pozostaje na miejscu. Młode wcięcia korzystają tym samym z lejków spływowych poprzedniego cyklu.

Wykształcenie poszczególnych elementów składowych wcięć erozyjnych młodych i opisywanych przeze mnie wcięć erozyjnych świeżych, przedstawia nam poniższa tabela.

	Wcięcia erozyjne młode	Wcięcia erozyjne świeże
Lejek spływowy .	bardzo wielki i obszerny	brak. — Wcięcie „korzysta“ z lejka spływowego starszego wcięcia.
Rów ściekowy . .	formy zaokrąglone i zatarte	formy świeże. Rów ściekowy jest najistotniejszą częścią wcięć świeżych.
Stożek napływowy	przeważnie zniszczony	stożek przeważnie niezniszczony o wymiarach nieznacznych.

Gdy woda ściekająca kanałem spływowym młodej rynny wytworzy lub natrafi na nieznaczne choćby wgłębienie, zaczyna je intensywnie pogłębiać. Piasek nie chroniony darnią zostaje ziarno po ziarnie unoszony, również warstwa darni jest powoli lecz stale niszczone. Wcięcia zaczyna się posuwać w górę zbocza

(ryc. 2), zyskując na głębokości i szerokości. Na pierwszym planie widzimy wąską szczelinę w darni. Szczelina ta pod darnią się rozszerzy, darń zacznie się obłamywać i całe wcięcie przesu- nie się w górę zbcza (ryc. 4). Gdy wcięcie erozyjne przybierze



Ryc. 4.

Przesuwanie się wcięcia w górę zbcza. [*Wachstum und Bergaufwandern der Steilwand*].

większe rozmiary, działa na nie nie tylko niszczące działanie wody. W grę wchodzi usuwanie się piasku (warstwa miękka) z pod darni (warstwa twarda). Powiązana korzeniami sosen darń wisi w powietrzu, zaczyna się pod wpływem swego ciężaru zsuwać i opada na dno wcięcia (ryc. 3 i 5). Spływająca podczas



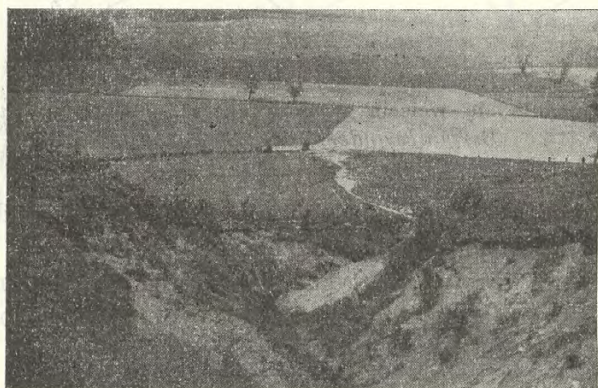
Ryc. 5.

Półkoliste zakończenie wcięcia. [*Rundförmige Steilwand am Oberende des Einschnittes*].

ulewy woda pogłębia wcięcie, piasek zaczyna się wysypywać z pod darni... a wcięcie stale posuwa się pod górę, zyskując na długości.

Szerokość wcięcia jest uzależniona od jego głębokości. Gdy rynna zyska na głębokości, całe zbocze zaczyna się cofać i szerokość rynny wzrasta, co w materiale z natury podatnym na niszczenie jest całkiem zwyczajnym zjawiskiem (ryc. 6).

Półkoliste zakończenie wcięcia świeżego powstaje tam, gdzie woda deszczowa płynie nie wąskim paseczkiem lecz szeroką strugą. Kształt zakończenia wcięcia jest zresztą kwestią chwili,



Ryc. 6.

Rów ściekowy wcięcia erozyjnego świeżego. W dole stożek napływowy. [*Kerbtal eines frischen Einschnittes. Auf der Ebene sehen wir den Schutfächer*].

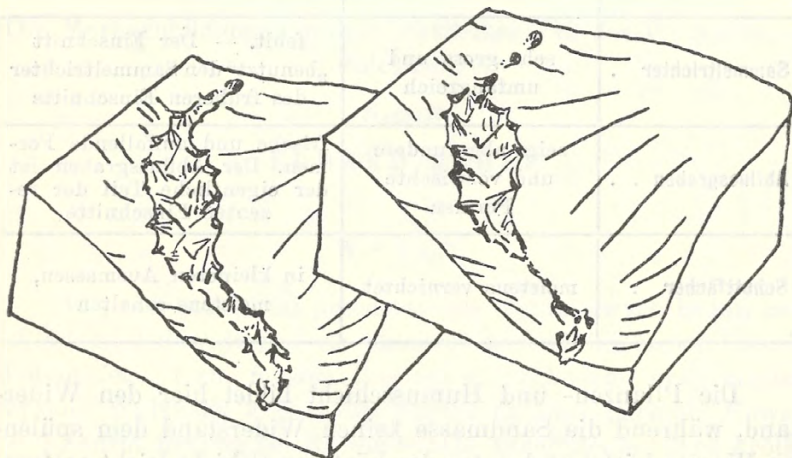
w jednym dniu np. zakończenie jest silnie koliste, w jakiś czas później staje się wydłużone — wyjaśnia to najzupełniej ryc. 4. Można jednak powiedzieć, że po okresie nieznacznych opadów deszczowych zakończenie ma kształt wąskiej i długiej rynienki (woda płynie cienką strugą). Natomiast po okresie ulewnych deszczów (woda płynie szeroką strugą) zakończenie wcięcia przybiera znowu postać kulistą.

Wcięcia świeże przesuwały się stale w górę zbocza. Zachodzą więc wypadki, że wcięcia mogą się ze sobą złączyć — z dwóch wcięć powstaje jedno wcięcie. Wcięcia połączone z nad nim się

znajdującym wcięciem wąskim, stale się pogłębiającym rowkiem, jest przykładem wcięcia łączącego się z drugim (ryc. 7). Wcięcia mają więc tendencję do łączenia się w jedną całość, w jeden ciąg.

Wcięcie przesuwa się w górę zbocza, zyskując z czasem na rozmiarach. W stanie swego największego rozwoju osiąga nieraz długość kilkudziesięciu metrów, przy czym wszystkie drobne wcięcia łączą się w jedną wielką całość (ryc. 1, 6, 7).

Wcięcia — formy żyjące — rozwijające się, dostępne obserwacji, są jako takie godne uwagi.



Ryc. 7.

Ciąg wcięć erozyjnych łączy się z czasem w jedno wielkie wcięcie. [*Im Talboden hintereinander ausgebildete neue Erosionseinschnitte wachsen mit der Zeit zusammen und bilden einen grossen Einschnitt.*]

#### ZUSAMMENFASSUNG.

Die in der Gegend von Ludwikowo (südlich von Poznań) untersuchten rezenten (neuen) Einschnitte entstanden an prädisponierten Stellen: in den Talböden postglazialer Erosionseinschnitte, welche in Endmoränen sehr dicht ausgebildet sind.

Die rezenten Einschnitte erreichen 60 m Länge, 7 m Breite und 4 m Tiefe. Charakteristisches Merkmal dieser Einschnitte ist die Ausbildung einer Steilwand auf ihrem oberen Ende (Fig 1,

3, 5). Die der Beobachtung unterzogenen Einschnitte entstanden während eines Wolkenbruches im Sommer des Jahres 1930, sie sind rezent und neu (entstanden) und können, was das Alter dieser Formen anbetrifft, mit postglazialen jungen Einschnitten nicht verglichen werden.

Den Unterschied zwischen rezenten und postglazialen Erosionseinschnitten zeigt die folgende Zusammenstellung:

	Postglaziale Erosionseinschnitte	Rezente Erosionseinschnitte
<b>Sammeltrichter</b> .	sehr gross und umfangreich	fehlt. — Der Einschnitt „benutzt“ den Sammeltrichter des früheren Einschnitts
<b>Abflussgraben</b> . .	zeigt abgerundete und verwischte Formen	frische und auffallende Formen. Der Abflussgraben ist der eigentliche Teil der rezenten Einschnitte
<b>Schutfächer</b> . .	meistens vernichtet	in kleineren Ausmassen, meistens erhalten

Die Pflanzen- und Humusschicht bildet hier den Widerstand, während die Sandmasse keinen Widerstand dem spülenden Wasser leistet und unter der härteren Schicht leicht entfernt wird. Die Einschnitte ziehen sich bergauf infolge der Vernichtung der Pflanzen- und Humusschicht durch Zerschneiden und Abbröckeln (Fig. 2, 4). Kleinere Einschnitte haben infolge ihrer Bewegung bergauf, die Tendenz eine Einheit zu bilden (Fig. 7).

# Utwory lodowcowe zachodniej części Polesia Wołyńskiego

[Die Moränenbildungen in dem westlichen Teil des Wolhynischen  
Polesiens]

Napisał

**EDWARD RÜHLE**

W S T Ę P.

W pracy niniejszej przedstawiam wyniki swych badań nad pokładami lodowcowymi na obszarze zachodniej części Polesia Wołyńskiego, t. zn. między Bugiem a Stochodem, oraz między Wyżyną Wołyńską a pasmem wzgórz na linii Luboml—Kowel.

Zanim przystąpię do omówienia zagadnienia, dam krótki przegląd dotychczasowych poglądów na dyluwium Polesia Wołyńskiego; poglądów nieraz bardzo rozbieżnych i trudnych do uzgodnienia.

Utworami lodowcowymi Polesia Wołyńskiego w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zajmowało się kilku badaczy.

Pierwsze pobieżne wzmianki o utworach lodowcowych zachodniej części Polesia Wołyńskiego znajdujemy w pracy Ossowskiego (7). Autor wspomina o nagromadzeniu głazów narzutowych w różnych miejscach okolicy Kowla. W kilka lat później Karpiniński (1) w sprawozdaniu z badań przeprowadzonych wzdłuż linii kolejowej Brześć — Kowel — Kijów podaje ściślej po raz pierwszy, południową granicę zasięgu głazów krystalicznych, która według niego przebiega między Lubitowem a Hołobami. Karpiniński omawia genezę i wiek żwirowych oraz krzemiennych pokładów południowo - zachodniego Polesia.

Ciekawe i bardzo trafne są obserwacje Radkiewicza (8), który wyróżnia w utworach potrzeciorzędowych (dyluwialnych): gliny, piaski i t. zw. „krzemienne pokłady“. Interesują go specjalnie owe „krzemienne pokłady“. Są to piaski ze żwirem, krzemieniami, otoczakami piaskowców i rzadkimi gładzikami krystalicznymi. Piaski z krzemieniami, nie tworzą większych, nieprzerwanych pokładów, a spotyka się je tylko w bardziej wzniesionych miejscach. Na obszarach niższych zostały one zniszczone, a przestrzenie te pokrywają piaski aluwialne i torfy.

Poczynając od 1901 r. ukazują się artykuły Tutkowskiego, dotyczące przeważnie morfologii i geologii. Do niedawna przyjęte ogólnie poglądy opierały się przede wszystkim na obserwacjach tego autora.

Pierwsze prace Tutkowskiego ukazują się w okresie intensywnych badań dyluwialnych geologów niemieckich, którzy odkrywają liczne moreny czołowe, wiążą je w fantastyczne łańcuchy i pasma. Tutkowski zasugerowany ówczesnymi pracami Berenta, Geinitza, dotyczącymi morfologii obszarów pojeziernych, „odkrywa“ również i na południowym Polesiu świeże ślady akumulacji lodowcowej. Występujące na tym obszarze wzgórze przyjmuje bezapelacyjnie za moreny czołowe. Tutkowski (14) dziwi się przy tym, że poprzednicy jego: Karpiński, Choroszewski, Giedroyc, Armaszewski, Radkiewicz mimo szczegółowe badania geologiczne nie zauważyli „pasm moren czołowych, wznoszących się tuż przed oczami“. Niestety hipoteza Tutkowskiego opiera się tylko na pobieżnych obserwacjach, gdyż pracę tę poruczono mu w 1900 r., a już w 1901 r. publikuje artykuł, obejmujący ogromny obszar południowego Polesia. Autor przyznaje, że rozprawa ta nie jest wynikiem szczegółowych badań, lecz do ogłoszenia skłania go nadzwyczajna doniosłość faktów. W pracy tej czytamy, że „wyniki składają się częściowo z bezpośrednich obserwacji, a częściowo z krytycznie zebranych i wielokrotnie sprawdzanych informacji ustnych“. A dalej: „jak widać z przeglądu mapy, dla zachodniej części opisywanego rejonu, takich (z informacji ustnych — przyp. autora) danych zebrało się więcej, aniżeli we wschodniej“.

Zachodnia część Polesia Wołyńskiego jako bardziej skomplikowana niż wschodnia, powinna być dokładniej zbadana.



Wskutek pośpiechu i powierzchowności badań wiele opisów Tutkowskiego jest niezgodnych z istotnym stanem rzeczy, a nawet, jak później wykazę, przeczy sobie wzajemnie.

Już w tej samej pracy Tutkowskiego (14) znajdujemy niezgodności. Do nich należy wzmianka, że na południu od pasa moren czołowych ciągnie się 40—55 km szerokości strefa zandrowa, podnosząca się ku południowi. W jaki sposób wody płynące z północy mogły na południu akumulować swój materiał na wyższym poziomie, jest to sprawą zagadkową.

Bezpośrednio potem ukazują się dwie rozprawy Tutkowskiego (15 i 16), w których przedstawia stratyografię utworów czwartorzędowych. Dzieli je na przedlodowcowe, lodowcowe i polodowcowe.

Utwory przedlodowcowe są to piaski warstwowane, zawierające czasem drobne okruchy żwirów. Powstanie ich tłumaczy Tutkowski akumulacją wód podlodowcowych, płynących na południe licznymi potokami w dolinach kredowych, zgodnie z kierunkiem ich spadku. (W innych natomiast pracach autor ten niejednokrotnie wspomina, że powierzchnia kredy ma spadek ku północy). Strumienie te tworzyły okresowe, płytkie jeziora, a ich osady pozostały na różnych poziomach, to jest zarówno w dnach dolin, jak i na wododziałach.

Największe przestrzenie według Tutkowskiego zajmują piaski zwałowe, które leżą na piaskach przedlodowcowych lub wprost na kredzie. Skupienia piasków zwałowych tworzą wyraźnie zaznaczające się wzgórza moren czołowych. Na południe od wzgórz morenowych występują utwory fluwioglacjalne, złożone głównie z piasku i żwiru, którego wielkość dochodzi do 5 cm średnicy. Pokłady żwiru tworzą wzniesienia, nazywane przez autora — ozami. Ze względu jednak na duże różnice w budowie, uważa je za ekstraglacjalne, t. zn. powstałe przed czołem lodowca, na zandrach. Twierdzenie swoje opiera na tym, że ozy południowego Polesia są niejednokrotnie zbudowane tylko z piasków, więc nie może być mowy o ściśle glacialnej ich genezie. Przyczyną usterek Tutkowskiego jest to, że obok typowych ozów (pod Lubitowem) wymienia jako ozy: wydmy (pod Kołodnicą), wzgórza kredowe i morenowe (pod Drozdniami i Radoszynem).

Szczegółowo opisuje Tutkowski piaski polodowcowe, które zajmują znaczne przestrzenie opisywanego obszaru. Przyznaje jednak, że „trudno jest odróżnić piaski przedlodowcowe od polodowcowych, o ile nie przedziela je morena — co zresztą rzadko się zdarza. Petrograficznie też wiele się nie różni, a jeśli leżą na kredzie, to trudno rozstrzygnąć, czy są to przedlodowcowe czy polodowcowe“.

W podziale stratygraficznym Tutkowskiego brak jest ścisłych podstaw dla dwóch najbardziej rozpowszechnionych według niego utworów, t. j. piasków przedlodowcowych i polodowcowych.

W późniejszej pracy (17) Tutkowski przeprowadza generalizację swoich wyników i przedstawia opisywany tu obszar jako teren zasypany piaskami zandrowymi, o krajobrazie monotonnym, miejscami bagnistym, urozmaiconym wydmami. Strefa zandrowa ma według niego kilkadziesiąt kilometrów szerokości i zajmuje całą przestrzeń między obszarem lessów a moren czołowych.

W badaniach wykonanych po 1910 roku Tutkowski niejednokrotnie znajdował dowody zaprzeczające przyjętej przez niego hipotezie. W jednej z prac (20) wspomina, że w odległości około 3 km na północny - zachód od Włodzimierza spotkał w jednej z odkrywek głazy narzutowe czerwonego piaskowca. Autor bagatelizuje jednak ten fakt, sądząc, że głazy te „przywieziono z za Bugu“. Przyjęcie bowiem istnienia śladów moreny pod Włodzimierzem, niezgodne byłoby z większością jego prac.

W kilka lat później Gagel (3) opisuje w tej samej okolicy wiele faktów, przeczących poglądom Tutkowskiego. Badacz ten wykorzystał liczne, głębokie odsłonięcia, ciągnące się wzdłuż ówczesnej linii bojowej nad górnym Stochodem, w okolicy Kisielina, Włodzimierza, Majdanu i Powórka. Wszędzie stwierdza istnienie cienkiej, przeważnie zniszczonej moreny, leżącej na lessie, glinie lub kredzie. W kilku miejscach obserwował on kilkumetrowej miąższości morenę z kredy. Na południu w okolicy Kisielina pod lessem i glinami z fauną mięczaków, uważanych za interglacjalne, stwierdza Gagel piasek dyluwialny (Diluvialsand), który na południu pod Wojninem zawiera okruchy skał krystalicznych. Według Gagela połu-

dniowa granica utworów lodowcowych biegnie przez Włodzimierz i Kisielin zgodnie z maksymalnym zasięgiem lodowca.

W pracach swoich G a g e l (3) oraz G a g e l i K o r n (4) wspominają, że znajdowane w morenie głazy, posiadają obróbkę eoliczną i prawdopodobnie pochodzą ze starszego zlodowacenia, które nie sięgało do okolic przez nich badanych. Zlodowacenie Polesia Wołyńskiego nie jest również najmłodsze, gdyż formy jego powierzchni są mocno zniszczone.

Na poglądy G a g e l a powołują się w późniejszych swych pracach W o ł ł o s o w i c z (22) i S a w i c k i (11). Pierwszy twierdzi, jakoby G a g e l znalazł ślady „jednego zlodowacenia“ (str. 225), drugi zaś wspomina, że stwierdził „niewątpliwe ślady dwóch zlodowaceń“ (str. 369). W rzeczywistości w sprawie tej G a g e l wyraźnie nie wypowiedział się, natomiast wspomniani autorzy subiektywnie tłumaczą podany przez niego materiał. Jaskrawie zaznacza się to u W o ł ł o s o w i c z a, który zupełnie zmienia opisywane fakty.

Powołując się w rozprawce swojej na G a g e l a — autor ten pomija najistotniejsze obserwacje (niewygodne dla swojej koncepcji) dotyczące występowania moreny i głazów na obszarze pomiędzy Maciejowem i Kowlem na północy, a Włodzimierzem na południu i pisze, że tam „brak jest jakichkolwiek śladów utworów lodowcowych z głazami morenowymi“ (str. 227). Natomiast pokłady piasków zwałowych z głazami (Geschiebesand) opisywane wielokrotnie przez G a g e l a pod Włodzimierzem i Kisielinem jako morenowe, tłumaczy jako „fluwiogłaciał“.

Z pracy tej wynika, że W o ł ł o s o w i c z słabo znał omawiany obszar, a wyniki badań G a g e l a, G i e d r o y c i a subiektywnie tłumaczył w celu przeprowadzenia swej tezy, o wieku moren południowego Polesia.

Obserwacje S a w i c k i e g o naogół są słuszne. Ogólne jednak rozważania oparte także na opisach G a g e l a są nieścisłą ich interpretacją. Najważniejsze z nich, na podstawie których rozstrzyga sprawę istnienia „L<sub>3</sub>“ i „L<sub>4</sub>“, przedstawiają się następująco: „dolny poziom moreny dennej („morena lokalna kredowa“) oddzielony od górnego seria utworów fluwiogłacialnych, ilami i lessem, uznać należy za pozostałość maksymalnego, starszego zlodowacenia (L<sub>3</sub>)“ (str. 369). Tymczasem w obu pracach G a g e l nie podaje ani jednego profilu, w któ-

rzym morena (lokalna kredowa czy jakakolwiek inna) oddzielona byłaby od górnej fluwioglacjałem, iłem lub lessem. W kilku miejscach w okolicy Kisielina, Łokaczy i Horochowa obserwował G a g e l pod lessem i iłami z fauną — piaski dyluwialne (Diluvialsand), a nawet pod Wojninem znalazł w nich okruchy krystaliczne — nigdzie jednak nie wspomina o tym, że jest to morena. Jeżeli chodzi o „morenę kredową“, to nigdzie G a g e l nie widział jej przykrytej lessem czy iłami. Morenę tę stwierdził on niejednokrotnie do głębokości kilkunastu metrów, ale występowała ona bezpośrednio na powierzchni, względnie pod warstwą piasków lub piaszczystej moreny. Dlatego też rozważania S a w i c k i e g o , dotyczące istnienia dwóch zlodowaceń, opierające się na nieściśle interpretowanych profilach G a g e l a , należy uważać za nieuzasadnione.

W ostatnich latach tezy T u t k o w s k i e g o zostały zakwestionowane przez L e n c e w i c z a i P a w ł o w s k i e g o (12) oraz autora niniejszego artykułu (9). W rozprawce swojej, opartej na szczegółowych badaniach terenowych wykazałem, że większość wzgórz w dorzeczu górnej Prypeci, zbudowanych jest z kredy i trzeciorzędu, utwory zaś morenowe w nieznacznym tylko stopniu modyfikują ich powierzchnię. Wzgórza te są przeważnie szczątkami dawnych preglacjalnych działów wodnych i dlatego nie można je uważać za moreny czołowe, a szczególnie za granicą któregośkolwiek zlodowacenia, utwory bowiem morenowe leżą jeszcze dalej na południu, na Polesiu Wołyńskim.

Równocześnie K u l c z y ń s k i (5), opisując profile torfowe nad brzegiem jeziora Świętego na *NE* od Kowla, ubocznie wspomina o wieku utworów, pośród których leży to jezioro. Opierając się na poglądach W o ł ł o s o w i c z a , autor ten sądzi, że „fluwioglacjał“ leżący na *S* od „moren czołowych“ powstał w czasie I fazy zlodowacenia Würmu, a więc w Würmie I.

Opisywany teren na mapie geologicznej P a ń s t w o w e g o Instytutu Geologicznego przedstawiono zgodnie z poglądami W o ł ł o s o w i c z a , natomiast mapę U t w o r ó w C z w a r t o r z e d o w y c h R o s i i opracowano według T u t k o w s k i e g o . Na ostatnio wydanej z okazji Międzynarodowego Kongresu Geografów w Warszawie, mapie geologicznej K u ź n i a r a , ogólna koncepcja rozwiązania zagadnień czwartorzędu jest całkowicie słuszna i zgodna z rzeczywistością.

(6)

### Opis utworów lodowcowych.

Utwory lodowcowe rozrzucone na Polesiu Wołyńskim nierównomiernie, są szczątkami grubych pokładów ocalałych od zniszczenia. W materiale i stanie zachowania pokładów lodowcowych na omawianym terenie widać niewielkie tylko różnice. Dla ułatwienia opisu wyróżniłem w zachodniej części Polesia Wołyńskiego trzy obszary (regiony). Są one następujące: 1. północno - wschodni, obejmuje okolice Kowla, Ozieran i Mielnicy, sięgając na wschodzie do Stochodu, na zachodzie do Turii. 2. północno - zachodni: między Turią a Bugiem a więc okolice Maciejowa, Lubomla i Oleska. 3. południowy, obejmuje tereny w sąsiedztwie Uściługa, Włodzimierza i Ozdziutycz.

**Obszar północno - wschodni.** Na północnych, równinnych jego krańcach znajduje się kilka odosobnionych niewielkich wzgórz w pobliżu Sitowicz, Cegielni oraz na zachód od Koźlinicz. U podstawy ich i na stokach odsłania się kreda, miejscami przykryta szarym plastycznym iłem. Na wierzchołkach spoczywa 4—5 m pokład moreny, zawierającej przeważnie lokalny materiał trzeciorzędowy: piasek i żwir kwarcowy. Pozatym morena leży tylko w miejscach, gdzie płytko znajduje się kreda.

W środku północno - wschodniego obszaru, między Hołobami a Wielkim Porskiem, powierzchnia jest prawie zupełnie równa; pod warstwą gleby leży kreda, a tylko w nielicznych zagłębieniach występują mułki i gliny pokryte piaskiem z rzadkimi głazikami i krzemieniami. Odmiennie przedstawia się okolica Mielnicy, gdzie znajdują się odosobnione, łagodne wzgórza. Tutkowski (19) nazywa ten teren „cokołem kredowym“, urozmaiconym zaledwie niewielkimi wtórnymi wzniesieniami kredowymi. Wspomniane wzniesienia są resztkami dawnych, preglacialnych i dyluwialnych działów wodnych, które wskutek późniejszej działalności erozyjnej zostały wyraźniej zaznaczone. Przedzielają je szerokie 2—4 km doliny Stawka i jego dopływów, wysłane przeszło 6 m pokładem piasków. Powierzchnia kredy na wzgórzach wznosi się do 195 m, w dolinach zaś zapada poniżej 165 m. Większe wzniesienie znajduje się między Mielnicą i Radoszynem. Zbudowane jest ono z piasku zwałowego z głazami i żwirem. Miąższość moreny przekracza 4—6 m. Wyjątkowo obfite skupienia głazów występują w zachodnim krańcu,

na północ od Radoszyna, gdzie były przez dłuższy czas eksploatowane. Pod moreną na głębokości 5—6 m leżą warstwowane piaski kwarcowe z domieszką żwirów. W pobliżu podstawy, stoki wzgórz pokrywa 1—2 m warstwa deluwiów. U podnóża znajduje się kreda. Całkowita miąższość utworów czwartorzędowych wynosi przeszło 10 m.

Wzgórza ciągnące się od Radoszyna do Bytenia oraz na południe od niego zbudowane są z kredy przykrytej cienką (0,5 m) glebą. Jedynie na południe od Bytenia leżą na szczycie szczytka moreny z głazami 30 cm średnicy.

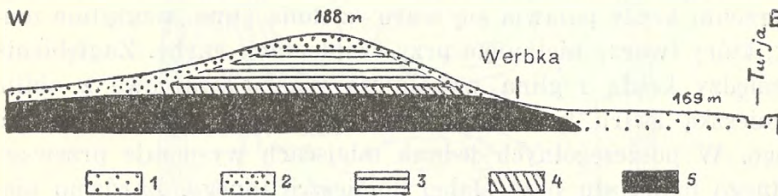
Wschodnie krańce omawianego północno-wschodniego obszaru są płaszczyzną łagodnie pochyloną w kierunku Stochodu. Urozmaicają ją kilkukilometrowej długości wzgórza, przedzielone szerokimi dolinkami. Widoczne są tu wyraźne ślady denudacji, dowodem tego jest obfite miejscami przysypanie i spiaszczenie pokładów morenowych, zachowanych przeważnie na powierzchni najwyższych wzniesień. Kreda wyłania się na różnych wysokościach, najczęściej na stokach wzgórz. Najwyższe wzniesienie tej okolicy (199,9 m) w pobliżu kolonii Gaj zbudowane jest całkowicie z marglu kredowego; jedynie szczyt pokrywa 1½ m warstwa szarego plastycznego iłu z piaskiem i nielicznymi głazikami w stropie.

Na południu w okolicy Gończego Brodu i Sołotwina powierzchnię urozmaica kilka odosobnionych wzniesień morenowych. Największe leżą: pomiędzy Drozdami i Gończym Brodem oraz pod Sołotwinem. Ostatnie zwiedzone było w 1917 r. przez G a g e l a, który zebrał pokaźną ilość głazów pochodzenia północnego. Niewielki lecz typowy pokład glin zwałowych występuje pod kolonią Budy i Majdan.

Zestawiając dotychczasowe wyniki, widzimy, że: na opisanym obszarze znajdują się mniej lub więcej zniszczone utwory morenowe. W miejscach wyższych zachowały się one lepiej, aniżeli w niższych, gdzie zostały zniszczone lub zasypane. Północne krańce w pobliżu linii kolejowej Kowel—Sarny, były badane przez Tutkowskiego (15), który wspomina o morenach czołowych pod Uchowieckiem, Hrywiatkami i Wołoszkami. Jednak tylko wzgórze pod Koźliniczami (Hrywiatki) wznosi się wyraźnie i może być z zastrzeżeniem uważane za morenę czołową, natomiast pod Uchowieckiem istnieje równina morenowa,

zaś na S od Wołoszek utworów lodowcowych nie ma. Niezrozumiałe jest przeoczenie przez Tutkowskiego większych i wyraźnych wzgórz dyluwalnych pod Radoszynem i Lubitowem.

W okolicy Kowla, w pobliżu północnego jego krańca, znajduje się płaskie wzgórze wysokości 188 m. Wschodnie stoki opadają do doliny Turii i z tej strony posiada ono największą wysokość względną. Budowa jego jest dość skomplikowana, a mianowicie: na wschodnim zboczu na poziomie 170 m pod wsią Werbka odsłania się kreda; wyżej do wysokości 180 m leży 8—9 m pokład warstwowanego żwiru i piasku kwarcowego, przedzielonego w środku 1 m warstwą szaro-zielonkawego pelitu. Na wierzchołku wzgórza, w odkrywce cegielni, odsłania się następujący profil:



Ryc. 1.

Profil wzgórza pod Werbka. Podziałka pozioma 1:20.000, pionowa 1:2.000. 1 — aluwia, 2 — piasek zwałowy (z głazami), 3 — il (glina i mułek), 4 — piasek ze żwirami kwarcu i krzemieniami (materiał lokalny), 5 — kreda.

[Durchschnitt einer Anhöhe bei Werbka: 1 — Alluvium, 2 — Geschiebesand, 3 — Lehm (Ton und Pelite), 4 — Sand mit Kies und Feuersteinen (Lokal-Material), 5 — Kreide].

- 0— 1 m — piasek z krzemieniami i głazikami (morena),
- 1— 3 m — glina warstwowana w równe drobne warstewki, plastyczna, szaro-brunatna.
- 3— 6 m — il szary, warstwowany.
- 6— 9 m — glina mułkowata, chuda.
- 9—11 m — pelit szary, warstwowany oraz drobny piaseczek kwarcowy i glaukonitowy.
- 11—13 m — piasek gruby, kwarcowy z glaukonitem, żwirem oraz licznymi otoczkami: krzemieni, marglu, fauny kredowej.
- 13 m i niżej — kreda.

Z powyższego profilu wynika, że jądro wzgórza zbudowane jest z niewielkiego pokładu glin i iłów podesłanego utworami pozostałymi z rozmycia kredy i trzeciorzędu. Warstwa ta na stokach łączy się z moreną, leżącą na powierzchni, natomiast gliny wyklinowują się w kierunku zboczy.

Na północ od Werbki na wzgórzu pod Bachowem znajduje się obszerna odkrywka, w której eksploatowano przed kilku laty żwir i piasek dla konserwacji torów kolejowych. Odkrywka ta jest dobrym przykładem skomplikowanej budowy wzgórz pochodzenia lodowcowego leżących pod Kowlem. Budowę wzgórza ilustruje załączona rycina 2.

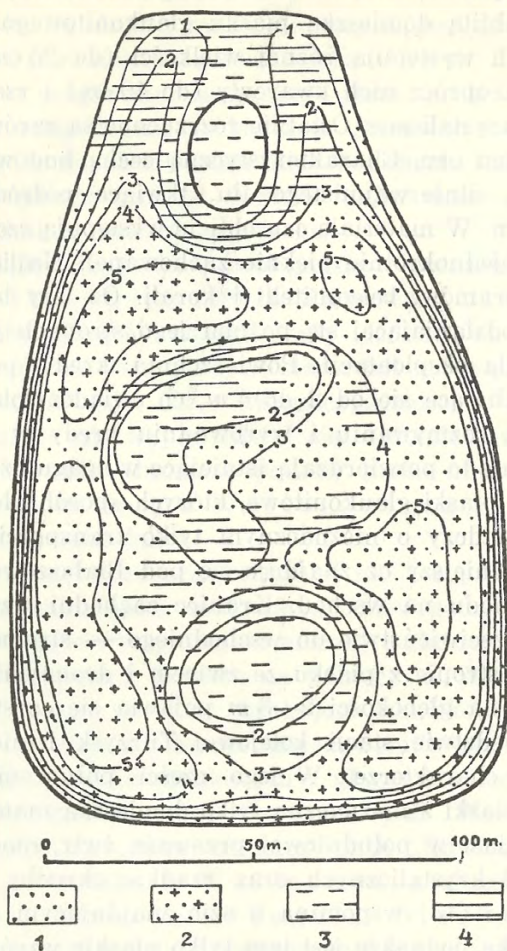
Kreda odsłania się w odkrywce na głębokości od 2 do 5 *m*. W wielu jednak miejscach leży niżej, pod przykrywającymi ją grubymi pokładami piasków. W najwyższych punktach na powierzchni kredy pojawia się szaro-zielona glina, względnie mułek, który tworzy nietknięte przy eksploatacji garby. Zagłębienia pomiędzy kredą i gliną wypełniają piaski kwarcowe z obfitą domieszką żwiru kwarcowego, krzemieni i piasku glaukonitowego. W poszczególnych jednak miejscach występuje przewaga jednego materiału przy słabej domieszce innego. Zarówno piasek, jak i żwir oraz gliny są warstwowane, jedynie w stropie leży cienki pokład gliny, w której znajdują się rzadkie gładziki kryształiczne.

Na obszarze leżącym na południe od Kowla łączą się ze sobą szerokie doliny Turii i Woronki, pokryte przeważnie piaskami. Dopiero pod Białaszowem, Woroną i Lubitowem pojawiają się niewielkie pokłady lodowcowe. Leżą one bezpośrednio na kredzie, lub też na mułkach i glinach. Na wyróżnienie zasługują tu ozy pod Lubitowem, Białaszowem, Ozierami i Turzyskiem. Największy z nich pod Lubitowem był już od dawna znany, leży bowiem w pobliżu linii kolejowej i szosy, dla budowy których eksploatowano go.

Składa się on z dwóch odmiennych części — wschodniej pod Wólką Lubitowską i zachodniej pod Lubitowem. Pierwsza o kierunku *N—S* jest płaskim wzgórzem 500 *m* szerokości i 15—20 *m* wysokości. Zachodnia natomiast jest 200 *m* szerokości wałem, który biegnie na przestrzeni 5 *km*.

W kilkusetmetrowym świeżym wykopie można dokładnie poznać skomplikowaną budowę ozu. Zbudowany jest przede





Ryc. 2.

Szkic odkrywki żwiru pod Bachowem. Linia gruba — granica odkrywki, linie cienkie, oznaczone cyframi — poziomice głębokości w metrach.

1 — piasek, 2 — piasek ze żwirem i krzemieniami, 3 — glina szaro-zielona, 4 — kreda.

[Skizze einer Öffnung des Kieses bei Bachow. Die dicke Linie — die Grenze der Öffnung, die dünnen Linien mit Ziffern — Isohypsen der Tiefe in Metern.

1 — Sand, 2 Sand mit Kies und Feuersteinen, 3 — grau-grüner Lehm, 4 — Kreide].

wszystkim z piasku i żwiru kwarcowego o bardzo różnorodnej grubości, z obfitą domieszką piasku glaukonitowego. W znacznych ilościach występują różnej wielkości (do 25 *cm* średnicy) krzemienie, a oprócz nich kwarcyty (do 40 *cm*) i rzadkie, zwietrzałe głązy krystaliczne. Ostatnie rozrzucone są zarówno w stropie jak i spągu ozu. Charakterystyczną cechą budowy, są ogromne soczewy, silnie wapnisteo ładu, tkwiące pośród pokładów piasku i żwiru. W materiale ozu obficie występują szczątki fauny kredowej, niejednokrotnie pięknie zachowanej. Najliczniejsze są ułamki inoceramów, belemniteli i koralu. Oz leży bezpośrednio na kredzie, odsłaniającej się po obu jego stronach jak również w wykopie dla eksploatacji. Powierzchnia kredy posiada nierówności, wahające się od 2 do 4 *m*, co świadczyłoby o niezbyt intensywnym rozmywaniu i wyrównaniu kredy w tej okolicy. Przypuszczenie to potwierdzają istniejące w spągu ozu, a w stropie kredy — piaski glaukonitowe, których sposób ułożenia i zachowanie świadczy o nieznacznym tylko transporcie.

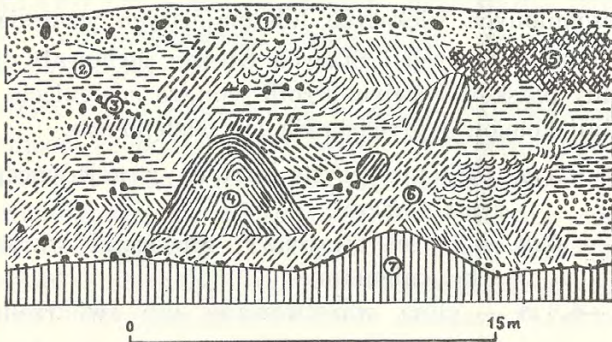
Drugi mniejszy oz znajduje się pod Białaszowem. Ciągnie się on z zachodu na wschód. Kraniec zachodni wznosi się łagodnie, w przeciwieństwie do wschodniego — stromego. Zbudowany jest w stropie z piasku ze żwirem i drobnymi głązikami, pod którymi na głębokości 2—3 *m* pojawia się czysty piasek.

W sąsiedztwie stacji kolejowej Turzysk istnieje wzgórze o podobnym charakterze. W jego części północnej występują przeważnie piaski z nieznaczną tylko domieszką materiału grubszego, natomiast w południowej przeważa żwir, otoczaki kwarcytów i skał krystalicznych oraz rzadkie okruchy fosforytów. Tutkowski (13) wspomina o ozie znajdującym się 2 *km* na *N* od Turzyska, jednakże jest tam tylko płaskie wzgórze kredowe pokryte 1—3 *m* warstwą szarych mułków, względnie piaszczystej moreny.

Na obszarze ciągnącym się na południe od opisanych ozów utwory lodowcowe zostały w znacznej części zniszczone. Jedynie pośrodku, na dziale wodnym, pomiędzy Srebrnicą a Stawem-Woronką na powierzchni kredy, w glebie rędzinowej spotyka się zrzadka rozsiane krzemienie i drobne żwiry krystaliczne.

Utwory dyluwialne zachowane są lepiej na południu, w okolicy Tuliczowa, Suszybaby i Ozieran. W Ozieranach wznosi się 8-metrowej wysokości wzgórze z pokładem moreny w stropie.

Ma ono następujący profil: na kredzie — 20 cm zwierzeliiny, powyżej 1—2 m porowatej lub warstwowanej gliny; na niej — 0,5 m piaszczysto-gliniastej moreny z krzemieniami, żwirami kwarcu, głazikami krystalicznymi i piaskowcami (30 cm średnicy). Pod Suszybabą opisywane wzgórze kończy się typowym ozem. Na powierzchni leży tu brunatny piasek z krzemieniami i żwirami kwarcu, natomiast wewnątrz stanowi 10-metrową masę chaotycznie ułożonego materiału. Cechuje go nadzwyczajna zmienność kierunku uwarstwień i różnorodność materiału,



Ryc. 3.

Profil ozu pod Lubitowem. 1 — piasek zwałowy, 2 — mułek poziomo uwarstwiony, 3 — żwir, głaziki i krzemienie, 4 — glina szara, wapnista, 5 — piasek przekątnie warstwowany, 6 — drobny piasek pochyło uwarstwiony, 7 — kreda.

[*Durchschnitt der Ose bei Lubitow. 1 — Geschiebesand, 2 — Pelite wagerecht geschichtet, 3 — Kies, Steinchen und Feuersteine, 4 — Kalk-lehm, 5 — Sand in Kreuzschichtung, 6 — feiner Sand in geneigter Schichtung, 7 — Kreide.*]

w którym najważniejsze są otoczaki marglu, żwir kwarcowy, krzemienie i zrzadka tylko rozrzucone granity i szczątki fauny kredowej.

Odmienny charakter posiada wzgórze leżące na S od Oziaran. U podstawy jego, na powierzchni kredy spoczywa szarzielona glina, względnie ił, miąższości około 0,5 m; na nim 8—9 m piasku kwarcowego z glaukonitem, wreszcie na wierzchołku 1 m piaszczystej moreny z krzemieniami i żwirami kwarcu.

Najbliższe okolice Kowla były opisywane przez Ossowskiego, Karpińskiego i Tutkowskiego. Według ostatniego pod Kowlem istnieją 4 ozy. Pierwszy na SW od miasta został podany w miejscu, gdzie istnieje wzgórze kredowe, przykryte cienką moreną. Na fakt ten zwrócił uwagę Gagel stwierdzając, że nie jest to oz. Drugi na wschodzie pod Kołodnicą jest typową wydumą. Z pozostałych dwóch oznaczonych na północ od Kowla, tylko jeden pod Bachowem zbudowany jest ze żwiru i może być uważany za oz.

Obszar północno-zachodni. Utwory lodowcowe występują tu na powierzchni płytko leżącej kredy, w postaci odosobnionych większych lub mniejszych wzniesień.

W okolicy Nowych i Starych Koszar zachowały się większe pokłady piasków i żwiru. Profil jednego odsłonięcia na północ od linii kolejowej przedstawia się następująco:

- 0—0,5 m (0,8) piaszczysta morena z pojedynczymi dużymi głazami.
- 0,5— 4 m — piasek kwarcowy, miejscami warstwowany z krzemieniami.
- 4—4,3 m — glina warstwowana lub zwietrzelina kredowa.
- 4,3 m i niżej — kreda, o nierównej powierzchni (deniwelacje ok. 3 m).

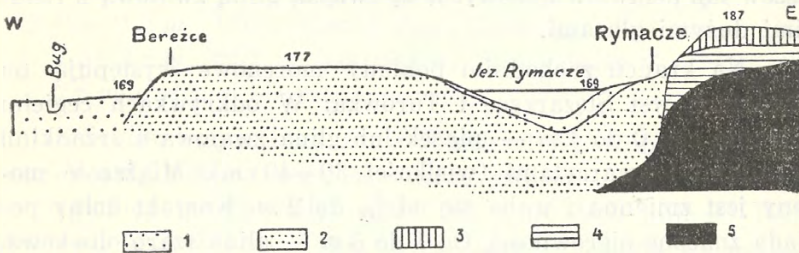
Podobnie zbudowane są płaskie, niewysokie grzbiety pod Dołhonosami i na E od Starych Koszar, natomiast we wzniesieniach na południe od tej wsi występuje kreda, pokryta resztkami moreny.

Pod Maciejowem, Milanowiczami i w okolicy Turzyska, utwory lodowcowe zostały w znacznej części zniszczone i usunięte. Na powierzchni leży kreda, pokryta cienką glebą rędzinową lub szarymi, pylastymi glinami, zawierającymi miejscami szczątki ślimaków. Na obszarze tym spotyka się zrzadka pojedyncze głazy narzutowe.

Znacznie lepiej zachowały się utwory morenowe na zachód od Maciejowa i Turyczan, w okolicy Chworostowa, Maszowa i Zaglinek. Schematyczny profil ich jest następujący: 0—1 m — morena piaszczysta z licznymi głazami wielkości 20—30 cm; 1—5 m — piaski warstwowane z okruchami skał krystalicznych,

spoczywające na kredzie. Podobny charakter ma dyluwium zachodniego krańca omawianego obszaru, w okolicy Rymacz i Jagodzina. W dwóch świeżo kopanych studniach obserwowałem następujący profil:

- 0—2,5 m — piasek gliniasty z głazami.
- 2,5—5,5 m — glina piaszczysta.
- 5,5—9 m — piasek kwarcowy, otoczony, słabo uwarstwiony.
- 9—11 m — glina ze śladami uwarstwienia i drobnymi żwirami krystalicznymi.
- 11—12 m — piasek, bez żwirów.
- 12—17 m i niżej — kreda z *Belleminitella mucronata* Schloth.



Ryc. 4.

Profil geologiczny okolicy Rymacz. Podziałka pozioma 1:10.000, pionowa 1:2.000.

- 1 — aluwia, 2 — piaski i mułki warstwowane, 3 — utwory morenowe,
- 4 — dyluwium warstwowane, 5 — kreda.

[*Geologischer Durchschnitt der Umgebung von Rymacze. 1 — Alluvium, 2 — Geschichtete Sande und Quarzstaub, 3 — Moränenbildungen, 4 — Geschichtetes Diluvium, 5 — Kreide.*]

Z profilu tego widać, że w stropie znajduje się niewątpliwa morena, którą podścielają uwarstwione utwory dyluwialne.

W okolicy Wiszniowa, Sztunia, Czmykosu i Oleska pokładów morenowych nie ma. W zagłębieniach leżą tu piaski, natomiast na wzniesieniach kreda, na powierzchni której spotyka się zrzadka różnej wielkości narzutniaki granitowe i piaskowcowe, ale brak jest prawie zupełnie krzemieni.

Obszar południowy. W okolicy Uściługa i Włodzimierza oraz Ozdziutycz i Kisielina występują typowe aczkoł-

wiek niegrube pokłady utworów morenowych. Znajdują się one przeważnie w miejscach wyższych, na szczytach wzgórz, niżej bowiem zostały przeważnie zniszczone. Obszar południowy, sąsiadujący z lessową Wyżyną Wołyńską pokryty jest lessom lub deluwiami lessowymi. Już Tutkowski (20) opisuje kilka miejsc na północ od Ługi, gdzie obserwował pokłady lessu nie-warstwowanego. Również G a g e l w okolicy Kisielina niejednokrotnie znajdował less albo utwory o składzie zbliżonym do niego. Obserwacje tych autorów zgadzają się z mojami, gdyż znajdowałem w wielu miejscach, drobne, brunatne, pelitowe gliny o porowatej strukturze. Materiał ich jest jednak nieco grubszy, aniżeli w typowych lessach, spotyka się bowiem pojedyncze, grubsze ziarenka piasku. Utwory morenowe, leżące w stropie wspomnianych lessów lub deluwii lessowych, są zwięzłą gliną zwałową z rzadkimi dużymi głazami.

Na krańcu zachodnim pokłady morenowe występują na wzgórzach wsi Steżarzyce i Turówka. W odkrywkach cegielni odsłania się: 0 do 1 *m* — piasek lub glina zwałowa z rzadkimi granitami i kwarcytami (wielkości 30—40 *cm*). Miąższość moreny jest zmienna i waha się od  $\frac{1}{2}$  do 2 *m*. Kontakt dolny posiada znaczne nierówności. Od 1 do 3 *m* — glina szaro-oliwkowa, porowata z soczewkami piasku i głazami. W glebie okolicznych pól spotyka się rzadkie różnej wielkości głazy krystaliczne, natomiast krzemienie są tylko wyjątkowo.

Drugie podobne wzniesienie pod Edwardopolem, ma następujący profil:

- 0—1 *m* — piasek drobny, pylasty z kwarcytami (20 do 30 *cm* średnicy).
- 1—2,2 *m* — glina pylasta, plastyczna o nierównym i mocno sfałdowanym stropie.
- 2,2—3 *m* i niżej — glina szara, chuda, ze śladami warstwowania.

Na powierzchni wzgórza, w glebie, występują głazy, dochodzące do  $\frac{1}{2}$  *m* średnicy, a największy ze spotkanych czerwony granit miał około 1 *m* średnicy. Edwardopole jest najdalej wysuniętym miejscem w okolicy Uściługa, gdzie znalazłem pokłady morenowe, dalej bowiem ku południowi, pod Chotiaczowem i Mikuliczami brak najmniejszych śladów ich istnienia.

Na północ i północny wschód od Edwardopola ślady utworów lodowcowych znajdują się na wielu wierzchołkach wzgórz. Najwyższe (231 m) pokryte jest pokładem piaszczystej gliny zwałowej zawierającej duże głazy.

Na obszarze leżącym bezpośrednio na północ i wschód od Włodzimierza zachowały się jedynie niewielkie resztki moreny. Już Tutkowski (20) wspomina o znalezieniu w odległości 3 km na północny-zachód od Włodzimierza, głazów narzutowych. Jednakże fakt ten autor zbagatelizował, gdyż przeczył on przyjętej poprzednio hipotezie o zasięgu utworów lodowcowych. W tym samym mniej więcej miejscu G a g e l znalazł następujące odsłonięcie:

- 0—0,5 m (0,3) — piasek zwałowy (Geschiebesand) z granitami i kwarcytami wielkości pięści.
- 0,5—1,3 m (1,0) — less i glina (Lösslehm) brunatna.
- 1,3—2,8 m (2,5) — less typowy, jasno szary.
- 2,8 m i głębiej — kreda pizająca.

Z profilu tego wynika, że na północ od Włodzimierza obserwowane były przez G a g e l a utwory zwałowe. Badania moje w tej okolicy potwierdziły całkowicie dane tego autora. Pod Anusinem przy trakcie Włodzimierz—Kowel odsłania się następujący profil:

- 0—0,2 m — gleba piaszczysta.
- 0,2—1,7 m — piasek otoczony, z przewarstwieniami pelitu.
- 1,7—3,0 m — piasek z głazikami (kwarcyty, granity, krzemienie i otoczaki belemniteli).
- 3,0 m i niżej — kreda.

W odkrywkach cegielni w tej samej wsi występuje: 0 do 0,7 m — piasek pylasty z rzadkimi krzemianami, kwarcytami oraz drobnymi okruchami skał krystalicznych; 0,7 do 7,0 m — less, względnie deluwium lessowe. Kontakt pomiędzy obydwiema warstwami nierówny, widoczne brózdki, fałdy oraz soczewki piasku lub lessu.

Ważne znaczenie dla poznania geologii okolicy Włodzimierza mają odkrywki cegielni istniejących na wschód od miasta. Leżą one na przestrzeni 3 km z południa na północ. W pierwszych od południa (na E od Ostrówka) występują tylko lessy, niewarstwowane, przykryte warstwą gleby. W środkowych (na

*N* od Pomirek) w  $\frac{1}{2}$  *m* warstwie gleby, pojawiają się bardzo drobne krzemienie, żwirki kwarcu i okruchy granitu. Natomiast w cegielni wysuniętej najbardziej ku północy obserwujemy następujący profil :

- 0—0,9 *m* — gleba gliniasto - piaszczysta z pojedynczymi kwarcytami i granitami wielkości 20—30 *cm*.
- 0,9—1,8 *m* — less warstwowany, o zmiennej miąższości.
- 1,8—1,9 *m* — piasek otoczony, kwarcowy, występuje wielkimi soczewkami w spągu lessu.
- 1,9 *m* i niżej — kreda, z drobnymi krzemieniami w stropie.

Opisany profil jest najbliższym Włodzimierza, gdzie występują głązy. Dalej na północ pod Marcelówką i Białozowszczyzną utworów lodowcowych nie ma, a na powierzchni leży kreda z krzemieniami przykryta cienką rędziną.

Większy pokład piasku i gliny morenowej odsłania się w cegielni pod Owadnem. A mianowicie:

- 0—0,5 *m* — gleba gliniasta z drobnymi głązikami i krzemieniami.
- 0,5—1,5 *m* — deluwium lessowe w stropie z piaskiem, zawierające na głębokości 1,5 *m* głązy wielkości 20—30 *cm*.
- 1,5—3,5 *m* — glina w spągu z śladami warstwowania.
- 3,5 *m* i niżej — kreda.

Wschodnie krańce „południowego“ obszaru obejmują okolice Kupiczowa i Dażwy. Utwory lodowcowe są tu znacznie zniszczone i brak w nich prawie zupełnie głązów krystalicznych, licznie natomiast występują krzemienie. W cegielniach położonych w pobliżu wspomnianych miejscowości odsłaniają się następujące profile :

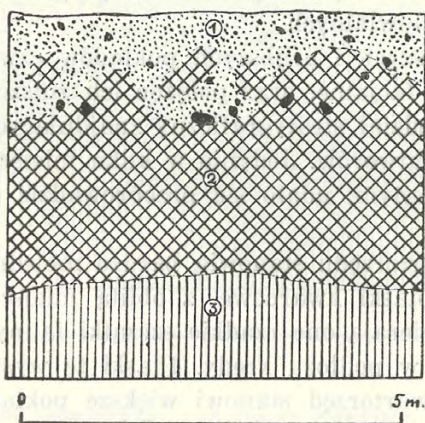
- 0—1 *m* — less brunatny, porowaty, w stropie z krzemieniami i okruchami granitów.
- 1—2,5 *m* — glina szaro-brunatna, z śladami warstwowania.
- 2,5 *m* i niżej — kreda.

Na powierzchni niewielkich wzniesień leży less względnie deluwium lessowe, pozbawione zupełnie krzemieni, a tylko na jednym z nich pod Dażwą są piaski z krzemieniami.



Najbardziej charakterystycznym wzniesieniem tego terenu jest niewielki oz pod Serkizowem. W stropie jego znajduje się piasek zwałowy z krzemieniami i okruchami granitów (0,4 m). Niżej glina piaszczysta, twarda scementowana (0,2 m). Pod nią 5—6 metrowa warstwa piasku kwarcowego, z liczną miejscami domieszką glaukonitu i żwirów kwarcu.

W pokładzie tym spotykamy różnej wielkości krzemienie rozrzucone bezładnie. Uwarstwienie chaotyczne i zmienne jak w większości ozów. W spągu, w kilku miejscach występują odosobnione bloki wapnistej gliny. Oz leży bezpośrednio na kredzie odsłaniającej się w jego sąsiedztwie.



Ryc. 5.

Profil w cegielni pod Owadnem. 1 — piasek gliniasty z gładzikami (morena), 2 — less, 3 — kreda.

[Durchschnitt einer Ziegelei bei Owadno. 1 — Lehmiger Sand mit Geschieben (Moräne), 2 — Löss, 3 — Kreide].

Na południe od Serkizowa w okolicy Antonówki i Ośmigo-wicz znajdują się już tylko ślady utworów lodowcowych, w postaci niewielkich płatów szaro-brunatnych glin, zawierających w stropie różnej wielkości krzemienie. Miejscowości te są krańcowymi, gdzie na glinach i lessie występują krzemienie, dalej bowiem w okolicy Ozdziutycz, leży już na powierzchni czysty less.

Od Ozdziutycz do Pisarzowej Woli ciągnie się płaska, piaszczysta dolina górnej Turii, która ku zachodowi przedłuża się w stronę Bindugi. Na obszarze tym brak utworów lodowcowych. Jedynie pod Adamówką leży duży oz, przecięty kilku wykopami dla wydobycia żwiru i piasku do budowy linii kolejowej. Budowa jego podobnie jak i innych ozów odznacza się wielką różnorodnością materiału i chaotycznością układu. (Ryc. 6).

### Ogólna charakterystyka utworów lodowcowych.

W spągu czwartorzędu zachodniej części Polesia Wołyńskiego znajduje się kreda. Utwory trzeciorzędowe zostały prawie całkowicie usunięte i zniszczone, a o ich istnieniu świadczy obfitość piasków kwarcowych i glaukonitowych, na wtórnym złożu w pokładach dyluwialnych.

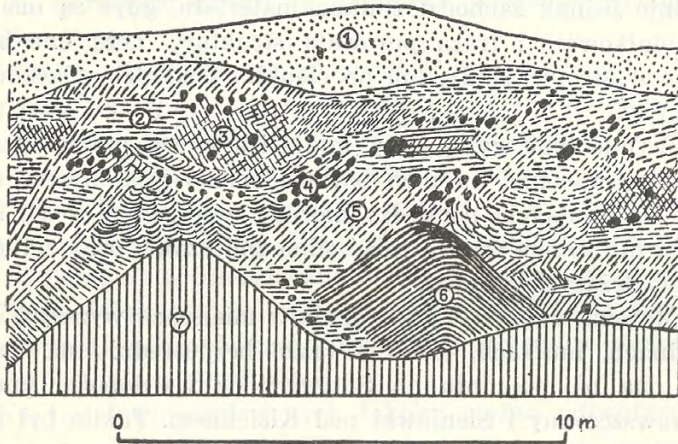
Brak większych i grubszych pokładów czwartorzędowych, znaczne różnice facjalne, oraz potężne ich zniszczenie utrudnia klasyfikację i podział stratygraficzny znajdujących się na Polesiu Wołyńskim utworów. Jedynie w kilku miejscach, dzięki odsłonięciom sztucznym, udało się przeprowadzić ogólniejszy podział dyluwium.

Spąg czwartorzędu stanowią bardzo niejednolitej miąższości i grubości piaski kwarcowe, z obfitą miejscami domieszką glaukonitu. Zawierają one rzadkie szczątki fauny kredowej wymytej z leżącej w podłożu kredy. Piaski te występują w miejscach, gdzie czwartorzęd stanowi większe pokłady i można je wyróżnić tylko tam, gdzie profile są bardziej kompletne.

W omawianych piaskach Karpinski (1), Gagel (3) i Sawicki (11) widzieli okruchy i żwiry krystaliczne, które znajdowano nawet w strefie południowej Polesia Wołyńskiego. Mnie natomiast udało się znaleźć w poziomie tym zaledwie kilka drobnych ułamków granitów pod Turzyskiem.

Występowanie żwirów krystalicznych wskazuje, że są to piaski dyluwialne. Zachodzi jednak pytanie, czy są one resztkami rozmytej moreny, czy też zostały akumulowane wodami fluwioglacjalnymi. Pierwsze przypuszczenie wydaje się niemożliwe, gdyż trudno sądzić, ażeby z pokładów morenowych pozostały zaledwie nieliczne, w kilku miejscach znalezione żwiry. Należy raczej przypuszczać, że są one resztkami zniszczonego fluwioglacjału, który pokrywał Polesie Wołyńskie.

W stropie piasków dyluwialnych leżą niewielkie płyty glin, mułków względnie ilów. Wypełniają one przeważnie płytkie zagłębienia powierzchni kredowej. Znalezione w utworach tych mięczaki *Sphaerium corneum* Linné, *Valvata cristata* Müller, *Succinea oblonga* Draparnaud, *Planorbis planorbis* Linné, *Valvata pulchella* Studer, *Stagnicola palustris* Müller, *Planorbis submarginatus* Cristofori et Jan. wskazują, że na Polesiu Wołyńskim istniały płytkie zbiorniki o wo-



Ryc. 6.

Profil ozu pod Adamówką. 1 — piasek zwałowy, 2 — mułek i drobny piasek, poziomo uwarstwiony, 3 — piasek przekątnie warstwowany, 4 — żwir, głaziki i krzemienie, 5 — mułek pochyło warstwowany, 6 — glina wapnista, 7 — kreda.

[*Durchschnitt der Ose bei Adamówka. 1 — Geschiebesand, 2 — Pelite und feiner Sand wagerecht geschichtet, 3 — Sand in Kreuzschichtung, 4 — Kies, Steinchen und Feuersteine, 5 — Pelite in geneigter Schichtung, 6 — Kalklehm, 7 — Kreide.*

dach stojących, względnie miejscami słabo płynących. G a g e l w rozważaniach swoich nad charakterem i wiekiem utworów czwartorzędowych tego obszaru, kilkakrotnie wspomina o szarzielonych lub niebieskich glinach zawierających faunę zaliczoną przez niego do interglacjalnej. Poziom ten odpowiada mułkom i glinom leżącym nad górną Prypecią, gdzie został dokładnie zbadany i zaliczony do interglacjału.

Utwory gliniaste występują głównie w środkowej bródzie pomiędzy wzniesieniami Maciejowa i Koszar na północy a Turyczanami i Bobłami na południu, oraz między Bielinem i Uchowickiem z jednej strony, a Lubitowem z drugiej.

Na południu Polesia Wołyńskiego, w okolicy Uściługa, Włodzimierza i Kupiczowa znajdują się utwory o charakterze zbliżonym do lessu. Mają one podobną strukturę co typowe lessy, materiał ich jest jednak nieco grubszy. W miejscach niższych i w spągu większych profilów widać ślady warstwowania, równocześnie jednak zachodzi zmiana materiału, gdyż są one bardziej mułkowate i tracą porowatą strukturę. Leżą one bezpośrednio w stropie kredy, lub na cienkim pokładzie piasków dyluwalnych.

Wymienione wyżej gliny, mułki i lessy są starsze od młodszego zlodowacenia, na nich bowiem spoczywają utwory morenowe. Na kontakcie pomiędzy moreną a leżącymi w jej spągu glinami lub lessem często widać silne zmieszanie oraz zgniecenie poziomo leżących warstw.

Morena występuje przeważnie w miejscach wyższych i leży na glinach, mułkach, lessie a także bezpośrednio na kredzie. Sięga ona na południu do Steżarzyc, Edwardopola, Anusina, Białozowszczyzny i Sieniawki pod Kisielinem. Takim był prawdopodobnie maksymalny zasięg lodowca. Granica ta jest zgodna z wyznaczoną już częściowo przez Gagela (3) i Sawickiego (11), natomiast zupełnie niezgodna z poglądami Tutkowskiego (14 i 17) i Wołosowicza (22).

Skład petrograficzny moreny w zachodniej części Polesia Wołyńskiego jest różny w poszczególnych okolicach. Na zachodzie pod Steżarzycami, Edwardopolem i Oleskiem ma charakter gliniasty, zawiera przeważnie głązy krystaliczne a mniej licznie kwarcyty i krzemienie. Miąższość moreny wynosi tu średnio około 2 metrów. Na wschodzie morena jest bardziej piaszczysta, znajdują się w niej liczne krzemienie i kwarcyty, rzadziej zaś granity, gnejsy i porfiry. W związku z płytkim występowaniem kredy, znaczną domieszkę moreny stanowi margiel, tworzący nieraz płyty kredowej moreny lokalnej.

Na Polesiu Wołyńskim zachowało się kilka wzniesień lodowcowego pochodzenia. Mają one charakter moren czołowych i ozów. Zbudowane są z lokalnego uwarstwionego materiału,

obok którego nielicznie występuje materiał obcy, skupiony głównie w ich stropie. Wzniesienia te znajdują się pod Serkizowem—Dażwą, Ozieranami, Turzyskiem, Białaszowem, Adamówką i Lubitowem.

Sprawa chronologii omówionych wyżej utworów nie jest łatwa i prosta. Utwory morenowe istniejące na Polesiu Wołyńskim są przedłużeniem ku południowi tych pokładów, które leżą w stropie dyluwium w dorzeczu górnej Prypeci. W pracy swojej dotyczącej śladów utworów lodowcowych nad górną Prypecią (10), zwróciłem uwagę na trudności określenia wieku tych pokładów.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa, morenę leżącą na powierzchni nad górną Prypecią należy zaliczyć do zlodowacenia Risskiego - Krakowskiego, a więc i tego samego wieku będzie morena występująca na omawianym obszarze.

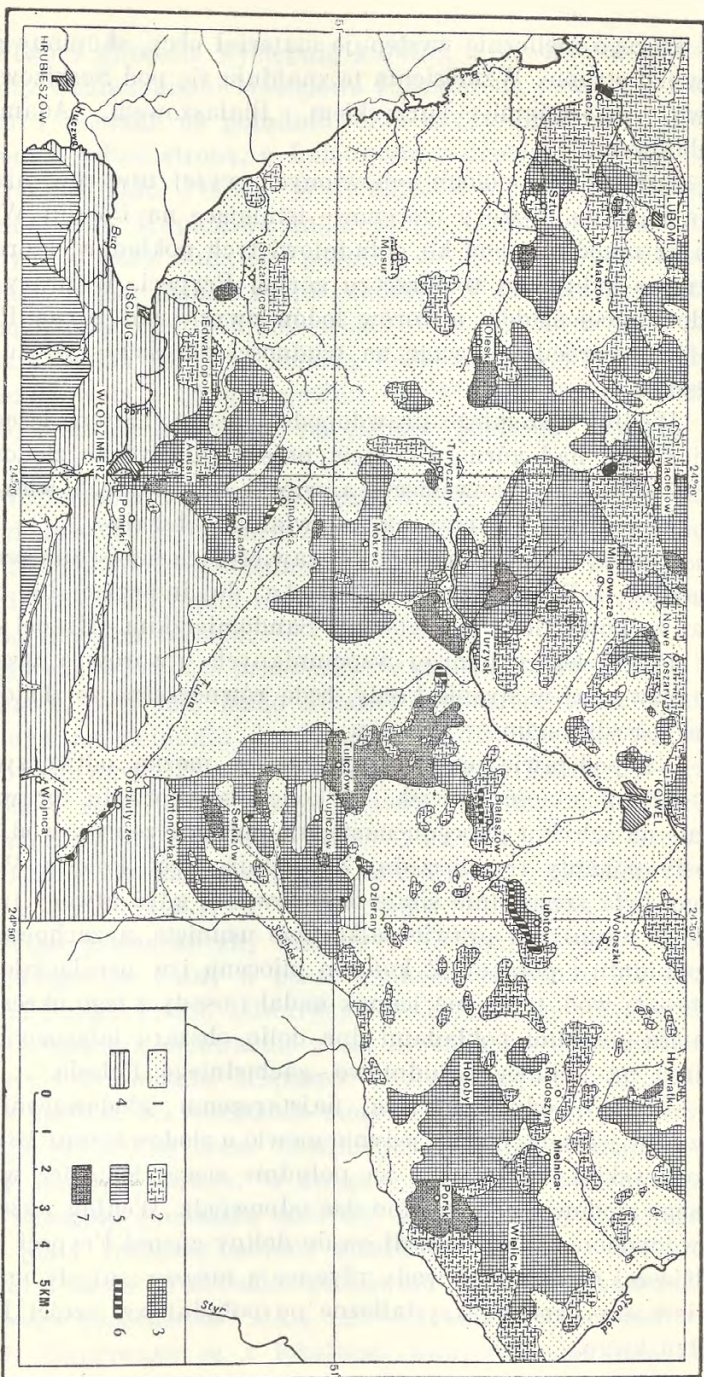
Poniżej leżące gliny i mułki zawierające miejscami szczątki ślimaków, zaliczane przez G a g e l a do interglacjału należy uznać za powstałe w interglacjale Sandomierskim - Mindel - Riss.

Piaski leżące poniżej wspomnianych utworów a występujące zazwyczaj w stropie kredy, będą równoczesne ze zlodowaczeniem Jarosławskim = Mindlu.

Na podstawie omówionych faktów można odtworzyć następującą kolejność zjawisk. W końcu trzeciorzędu, prawdopodobnie na schyłku pliocenu następuje obfity przepływ wód, które zniosły pokłady trzeciorzędu. Zachodnia część Polesia Wołyńskiego, była szczególnie silnie denudowana, gdyż utwory trzeciorzędowe zostały tu prawie całkowicie usunięte, a zachowały się na południu i północy. Z końcem pliocenu i w preglacjale słabnie erozja wód, trwa ona jednak nadal i osady z tego okresu wypełniają cienkimi pokładami dna dolin obszaru leżącego bezpośrednio na północy południowo - zachodniego Polesia.

Utwory odpowiadające najstarszemu zlodowaceni — Ginzu nie istnieją, można jedynie mówić o zlodowaceni Mindel = Jarosławskim. Jak daleko na południe sięgał lodowiec wspomnianego zlodowacenia, trudno dać odpowiedź. Według wszelkiego prawdopodobieństwa doszedł on do doliny górnej Prypeci lub jej najbliższej okolicy, zaś wody płynące z niego rozniosły materiał zawierający okruchy krystaliczne po południowej części Polesia Wołyńskiego.

Edward Rittle. — Mapa geologiczna zachodniej części Polesia Wołyńskiego.



1 — torfy, utworzy mulowo-błotne, 2 — piaski i gliny zwałowe, 3 — piaski i gliny dyfluwalne miąższości do 3 m na kredzie, 4 — glinki i gliny pyłowe, 5 — less, 6 — ozy, 7 — Kreda.

W interglacjale Sandomierskim następuje dalsze niszczenie trzeciorzędu i kredy a także niewielkich pokładów powstałych w czasie starszego zlodowacenia, którego ślady zachowały się w nielicznych tylko miejscach. Po okresie erozji następuje długotrwały okres spokoju, powstają obszerne płytkie zbiorniki wodne, szczególnie na północy Polesia Wołyńskiego.

W zlodowaceniu Rissu — Krakowskim lodowiec pokrywa cały prawie obszar Polesia Wołyńskiego, pozostawiając ślady moren w pobliżu krawędzi Wyzyny Wołyńskiej. Późniejszy przepływ wód niszczy znaczną część tych utworów, które zachowały się jedynie na wzniesieniach. Doliny wypełniły piaski, z których w nielicznych miejscach potworzyły się wydmy. W dalszych etapach rozwoju zagłębienia wypełnione zostały utworami organicznymi: torfami i utworami mułowo-błotnymi.

#### ZUSAMMENFASSUNG.

In dem vorliegenden Artikel schreibe ich über die Moränenbildungen in dem westlichen Teil des Wolhynischen Polesiens, d. h. über das Gebiet, welches zwischen Bug und Stochod und nördlich von dem Wolhynischen Hochland liegt.

I — Auf dem besprochenen Gebiet hat man seit langer Zeit geologische und morphologische Untersuchungen gemacht. Doch haben die einzelnen Forscher verschiedene Auschaungen über das Diluvium ausgesprochen. Im Allgemeinen fand Tutkowskis Auschaung die gröste Anerkennung. Nach seiner Meinung zieht sich zwischen dem Streifen von Anhöhen im Norden von Kowel und dem Wolhynischen Hochland ein Sandergebiet welches vollständig frei von Moränenbildungen ist.

Die Auschaungen Tutkowskis stehen im Widerspruch zu den ältesten Beobachtungen Karpinskis, Radkiewicz, auch zu den neusten von Gagel und Sawicki. Nach dem Letzteren befinden sich in dem Gebiete des Wolhynischen Polesiens die Reste der vernichteten Moränen, die im Süden bis zum Wolhynischen Hochland reichen.

II — Die Moränenbildungen sind auf dem Gebiete des Wolhynischen Polesiens unregelmässig zerstreut und sind Reste der dicken Ablagerungen, die vor der Vernichtung gerettet sind. In dem Material und dem Erhaltungszustand auf dem bespro-

chenen Gebiet sind nur kleine Unterschiede. Zur Erleichterung der Beschreibung teile ich den westlichen Teil des Wolhynischen Polesiens in drei Gebiete (Regionen). Sie sind folgende: 1) das nord-östliche Gebiet nimmt die Umgebung von Kowel, Ozierany und Mielnica ein. Im Osten reicht es bis Stochód, im Westen dagegen überschreitet es unbedeutend den Fluss Turja; 2) das nord-westliche Gebiet liegt zwischen dem Turja, Bug und den Umgebungen von Maciejów, Luboml und Olesk; 3) das südliche Gebiet nimmt die Umgebung von Uściług, Włodzimierz und Ozdziutycze ein, also das Gebiet, auf welchem die südliche Grenze der Moränenbildungen läuft.

Das nord-östliche Gebiet. Sein Ostrand ist eine flache, sanft nach Süd-Osten gesenkte Ebene. Die Oberfläche durchschneiden breite, senkrecht gegen Stochód verlauende alte Erosionsvertiefungen. In den Vertiefungen liegen Pelite und Sand, jedoch in höheren Stellen trifft man gut erhaltene Moränenbildungen. Kreide befindet sich auf verschiedenen Niveau, öfter jedoch auf Abhängen der Anhöhen. Im mittleren Teil, in der Umgebung von Mielnica, befinden sich einige abgesonderte Anhöhen. Das sind Reste einer präglazialen und diluvialen Wasserscheide, welche, infolge einer jungen Erosionstätigkeit besser erhalten geblieben sind. Sie sind aus Kreidemergel oder Moränenbildungen gebaut.

Im Süden des besprochenen Gebietes ist die Region noch mehr ausgeglichen. Das Gebiet, das im Süden von Kowel liegt, ist zum grössten Teil mit Sand bedeckt, welcher sich hauptsächlich in den breiten Tälern der Flüsse Turja und Woronka befindet. Erst in der Umgebung von Białaczów, Lubitów und Turzysk erscheinen die Gletscherbildungen. Man kann auch gut erhaltene Ose unterscheiden, von welchen der grösste 5 km Länge hat.

Das nord-westliche Gebiet. Die Moränenbildungen treten hier wie Inseln, von verschiedener Grösse und mit verschiedenem Vernichtungsgrad auf. Im höheren Teil, in der Umgebung von Maciejów und Turzysk sind die Moränenbildungen überwiegend denudiert worden. Auf der Oberfläche tritt Kreide auf, welche von einer dünnen Schicht von Rendzinen bedeckt ist, in den Vertiefungen dagegen: a) grauer, geschichteter Lehm, stellenweise Molluskenreste enthaltend, b) Sande.



Bedeutend besser sind die Moränenbildungen, welche im Westen von Maciejów und Turyczany, also bei Maszów und Rymacze liegen, erhalten.

Das südliche Gebiet. In der Umgebung von Uściąg, Włodzimierz und Kisielin treten typische, wenngleich nicht dicke Bildungen von Moränenablagerungen auf. Sie liegen hauptsächlich in höheren Stellen, auf Gipfeln der Anhöhen, in niedrigen Lagen sind sie zum grössten Teil vernichtet worden.

Am besten wurden die Moränenablagerungen bei Stężarzyce, Edwardopole und Włodzimierz erhalten. Im besprochenen Gebiet läuft längs der Turja ein Sandstreifen von Ozdziutycze bis Pisarzowa Wola und weiter nach Westen bis Binduga.

III. Das Liegende des Diluviums bilden Quarzsande von sehr ungleicher Mächtigkeit und Dicke, stellenweise mit reichlichem Zusatz von Glaukonit. Sie enthalten seltene Kreideversteinerungen, welche infolge der Durchwaschung der Kreidemergel entstanden sind. Diese Sande treten an diesen Stellen auf, wo das Diluvium grössere Ablagerungen bildet, also vorallem auf dem Gebiet grösserer Anhöhen. In dem besprochenen Sande fanden verschiedene Forscher, ähnlich wie ich, manche Bruchstücke von Massengesteinen, was beweist, dass dieses Diluvialsande sind.

Es entsteht die Frage, ob sie die Spuren einer durchgespülten Moräne sind oder ob sie durch die Fluvioglazialwässer abgelagert wurden. Die erste Vermutung ist unwahrscheinlich, weil es schwer anzunehmen ist, dass sie aus den Moränenbildungen nur wenige und nur stellenweise auftretende Kiesgerölle hinterlassen haben. Man muss eher annehmen, dass sie Reste der vernichteten Fluvioglaziale sind. Oberhalb der Diluvialsände treten abgesonderte kleine Schollen von Lehm, Peliten und Ton auf. Sie füllen grösstenteils seichtere Vertiefungen der Kreideoberfläche aus. Die in diesen Ablagerungen gefundenen Faunareste zeigen, dass im Wolhynischen Polesien seichtere Sammelstellen mit stehendem oder leicht fliessendem Wasser existierten. Gagel zählt diese Schicht in seinen Forschungen über die Diluvialbildungen zu dem Interglazial. Die erwähnten Lehme, Peliten und Tone sind älter als die jüngere Eiszeit; auf ihnen liegen stellenweise die Moränenbildungen. Die Moränenbildungen treten grösstenteils in höheren Stellen

auf, sie liegen auf Lehm, Peliten, Sanden oder unmittelbar auf Kreide.

Im Widerspruch mit der Ansicht Tutkowskis und Wołłosowicz, aber übereinstimmend mit Gagel und Sawicki, treten sie bei Steżarzyce, Anusin und Sieniawka auf. Das ist also wahrscheinlich die südliche Grenze des Gletschers dieser Vergletscherung.

Das Alter der beschriebenen Bildungen ist nicht leicht zu beurteilen. Die hangenden Maränenbildungen des Diluviums im Wolhynischen Polesien sind Verlängerungen derselben Bildungen, welche an der Oberfläche im Flussgebiet des oberen Prypet liegen. In meiner Arbeit (10) über die Spuren der Gletscherbildungen an dem oberen Prypet, lenkte ich die Aufmerksamkeit auf die Schwierigkeiten der Altersbeschreibung dieser Bildungen. Aller Wahrscheinlichkeit nach muss man die Moränen, welche auf der Oberfläche am oberen Prypet liegen, zur Riss-Krakowskie Vergletscherung zählen. Dasselbe Alter soll der Moräne, welche auf dem besprochenen Gebiet auftritt zugeschrieben werden.

Die unterhalb gelegenen Lehme und Peliten, welche stellenweise reichliche Molluskenreste enthalten, zählen wir dem Sandomierski, Mindel-Riss Interglazial zu. Die Sande, welche unterhalb der erwähnten Bildungen liegen und gewöhnlich oberhalb der Kreide auftreten, werden gleichaltrig mit der Jarosławski — Mindel Vergletscherung sein.

#### L I T E R A T U R A.

1. Barbot de Marny N. i Karpiński A.: Geologiczeskija izsledowanija w Wołynskoj gubernii. Nauczno-istoriczeskij sbornik gornago instituta. 1873.
2. Fleszar A.: Uwagi nad krajobrazem poleskim. Studja między Turją a Styrem. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Rok IX, z. 7. 1916
3. Gagel K.: Geologische Beobachtungen aus Volhynien. Vergleichende Studien über volhynischen und deutschen Löss. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landenanst. T. XLIII. 1922.
4. Gagel K. i Korn K.: Der Geschiebeinhalt des volhynischen Diluvium. Zeit. d. Deutsch. Geol. Gesel. 70. 1918. Nr. 5—7.
5. Kulczyński St.: Stratygrafia torfowisk Polesia. Prace Biura Meljoracji Polesia. T. I, z. 2. 1930.

6. Lencewicz St.: Międzyrzecze Bugu i Prypeci. Wody płynące i jeziora. Przegł. Geogr. T. XI. 1931.
7. Ossowski G.: Geologiczesko-geognostyczny oczerk Wołyńskiej gubernii. Trudy Wołyn. Stat. Kom. 1867.
8. Radkiewicz Al.: O mietowych otłożenijach Władimir-Wołyńskiego i Kowelskago ujezdow, Wołyńskiej gubernii. Zap. Kij. Obszcz. Jest. XVI. 1896.
9. Rühle E.: Morfologja i geologja wzgórz w dorzeczu górnej Prypeci. Wiad. Służb. Geograf. Nr. 4. 1933.
10. — Ślady dwóch zlodowaceń nad górną Prypecią. Czas. Geogr. T. XIV, z. 1. 1936.
11. Sawicki L.: Rzut oka na dyluwjum i na zagadnienie zabagnienia Polesia. Inż. Rol. Nr. 6. 1926.
12. Sprawozdanie Poleskiego Komitetu Geologicznego. Przegł. Geogr. T. X. 1930.
13. Tutkowski P.: Oczerk poslietretycznych otłożenij Władimir-Wołyńskawo i jugo zapadnoj czasti Kowelskawo ujezdow Wołyńskiej gubernii. Jeżeg. po geol. i miner. Rossii. T. IV. 1901.
14. — Koniecznyja moreny, wałunnyja połosi i ozy w juźnom Polesie. Zap. Kij. Obszcz. Jest. 1901.
15. — Geologiczeskija izsledowanija w dol strojuszczejsia Kijewo-Kowelskoj żeleznoj dorogi. Izw. Geol. Kom. T. XXI. 1902.
16. — Jugo zapadnaja czast 16-go lista obszczej diesiatiwierstowej karty Jewropejskoj Rossii. Izw. Geol. Kom. T. XXII. 1903.
17. — Zonalnost landszaftow i poczw w Wołyńskiej gubernii. Trudy Obszcz. Izsled. Wołyn. T. II. 1910.
18. — Kratkij hidrograficzny oczerk centralnago i juźnago Polesia. Trudy Obszcz. Izsled. Wołyn. T. II. 1910.
19. — Orograficzny oczerk centralnago i juźnago Polesia. Zemlewieдение. 1911.
20. — Poslietretycznyja oziera w siewiernoj połosie Wołyńskiej gubernii. Trudy Obszcz. Izsled. Wołyn. T. IV. 1912.
21. — Predwaritelnyj otczet Wołyńskomu Gubernkomu Zemskomu Sobraniju. O poczwienno geologiczeskich izsledowanijach Wołyńskiej gubernii. Wołyńskaja Gubernskaja Ziemskaja Uprawa. 1915.
22. Wołosowicz St.: W sprawie wieku moren czołowych południowego Polesia. Kosmos. T. XLIX. 1924.

1. ...  
 2. ...  
 3. ...  
 4. ...  
 5. ...  
 6. ...  
 7. ...  
 8. ...  
 9. ...  
 10. ...  
 11. ...  
 12. ...  
 13. ...  
 14. ...  
 15. ...  
 16. ...  
 17. ...  
 18. ...  
 19. ...  
 20. ...  
 21. ...  
 22. ...  
 23. ...  
 24. ...  
 25. ...  
 26. ...  
 27. ...  
 28. ...  
 29. ...  
 30. ...  
 31. ...  
 32. ...  
 33. ...  
 34. ...  
 35. ...  
 36. ...  
 37. ...  
 38. ...  
 39. ...  
 40. ...  
 41. ...  
 42. ...  
 43. ...  
 44. ...  
 45. ...  
 46. ...  
 47. ...  
 48. ...  
 49. ...  
 50. ...  
 51. ...  
 52. ...  
 53. ...  
 54. ...  
 55. ...  
 56. ...  
 57. ...  
 58. ...  
 59. ...  
 60. ...  
 61. ...  
 62. ...  
 63. ...  
 64. ...  
 65. ...  
 66. ...  
 67. ...  
 68. ...  
 69. ...  
 70. ...  
 71. ...  
 72. ...  
 73. ...  
 74. ...  
 75. ...  
 76. ...  
 77. ...  
 78. ...  
 79. ...  
 80. ...  
 81. ...  
 82. ...  
 83. ...  
 84. ...  
 85. ...  
 86. ...  
 87. ...  
 88. ...  
 89. ...  
 90. ...  
 91. ...  
 92. ...  
 93. ...  
 94. ...  
 95. ...  
 96. ...  
 97. ...  
 98. ...  
 99. ...  
 100. ...

## Zagadnienia epirotektoniki transkontynentalnej na tle paralelizacji badań geologicznych i geofizycznych na Podkarpaciu.

Contributions à l'épirotectonique transcontinentale, fondées  
sur des recherches géologiques et géophysiques dans la zone  
subcarpathique.

Studium ogłoszone kosztem Funduszu Kultury Narodowej.

Podał

**Prof. Dr W. TEISSEYRE**

Zakład Geologiczny Politechniki Lwowskiej

Część IV.<sup>1)</sup>

**Rewizja i uzupełnienia szczegółów co do wymiarów nachyleń  
epirogeniczych przedmurza, stosunek ogółu nachyleń od-  
krywkowych płyty podolskiej względem fałdów wielkopro-  
mieniowych i dyzlokacyj.**

Studium nachyleń i podkreśleń skrzydeł fałdów wielko-  
promieniowych wyjątkowe ma znaczenie na Podolu. Jestto, jak  
wiadomo, obszar, gdzie te stosunki nie uległy zamąceniu wskutek  
zaburzeń orogenicznych paleozoicznych, jak wogóle w Europie  
wschodniej poza graniczną kierownicą tych zaburzeń, oznaczoną  
nazwą „Skania - Warszawa - Morze Czarne“.

Studium regionalne jest warunkiem poprawnego odtwo-  
rzenia kierownic epirogenicznych. Już poprzednio stwierdziłem,

---

<sup>1)</sup> Poprzednie rozdziały niniejszej rozprawy:

Część I. „Kosmos“ Ser. A. t. LX. z. IV. str. 181 i nast. 1935.

Część II. tom LXI. z. II. 1936.

Część III. tom LXI. z. IV. 1936.

że literatura Podola obfituje w luźne szczegóły topogeologiczne najzupełniej pod względem epirogenetyki dotychczas nie wyzyskane, nagromadzone niegdyś jeszcze w toku zdjęć „Atlasu Geologicznego Galicji“ — w czasie, gdy jeszcze nie było mowy o antyklinach wielkopromieniowych Europy. Są to moim zdaniem fakty doniosłe, choć zupełnie zapomniane. Z toku zdjęć wynikało, że luźne daty tego rodzaju nagromadziły się specjalnie w VIII zeszytce „Atlasu Geologicznego Galicji“. Syntezę dat zeszytu VIII „Atlasu Geologicznego Galicji“ (Kraków 1900) chcę uzupełnić późniejszymi moimi zapiskami terenowymi. Ma się poniżej okazać związek tych dat z epirogeniczną siecią Europy, ogłoszoną w poprzedniej części niniejszej pracy (Kosmos tom LXI, zeszyt IV 1936. Seria A. Rozprawy). Moja sieć jest niezgodną z literaturą, ale oto sieć ta zgadza się z datami zeszytu VIII „Atlasu“. Są to drobne, ale bardzo liczne szczegóły miejscowe, pozornie zaledwie regionalnego znaczenia, mimo to w sumie swej rzucają one jaskrawe światło na geograficzny i czasowy przebieg epirogenetyki, na całą jej sieć europejską.

Wiadomo ponadto, była o tem mowa powyżej, że w ostatnich latach ujawniła się niespodziewana zgodność wytyczonych w zeszytce VIII Atlasu kierownic epirogenicznych transkarpackich Podola z wynikami poszukiwań geofizycznych na Podkarpaciu. Geofizykę zainicjowano jako wstępu do eksploracji naftowych. Wyszły na jaw ukryte w głębi podłoża Podkarpacia kierownice fałdów wielkopromieniowych. Przedewszystkiem okazało się, że nasza „linia“ Krzemieniec-Gołogóry przedłuża się w kierunku na Borysław, zaś linia nasza Smykowce-Kowalówka w kierunku na Majdan-kopalnię. Geofizycznie zatem udowodniono dalszy ciąg obu tych kierownic podolskich w głębi podłoża Podkarpacia, ich stosunek do obu głównych kulminacyj brzegu Karpat wschodnich. A tymczasem znane są walne transkontynentalne kierownice epirogenetyki, które przecinają obszar Polski i kraje przyległe w kierunku *NW—SE*, względnie *NNW—WEE*, a zatem prawie prostopadłym do powyższych kierownic podolskich. Są to kierownice transkontynentalne następujące:

1. Antyklina Tatry-Sudety-Jutlandia.
2. Antyklina Kraków - Wieluń - Kalisz - Jarocin.

3. Antyklina Inowrocław - Kielce - Dobrudża, czyli kierownica Skania - Warszawa - Morze Czarne.

4. Antyklina Scytyjska czyli tak zwana „Sudecko-Podolska“.

Już a priori trzeba stwierdzić, że sieć epirogeniczna Polski, a w szczególności kierownice sąsiadujące z Podolem, względnie krzyżujące płytę podolską, powinny oddziaływać na regionalne pochylenia warstw tejże płyty, na wahania co do kierunku i stopnia miejscowych nachyleń, na wahania zestawione sumarycznie podług istniejących odkrywek poszczególnych, po sobie następujących w danym kierunku.

Wiadomo, że obszar paleozoicznego horstu Podola w przeciwieństwie do sąsiednich zapadlisk znamionuje się tem, że powierzchnie pokryw jego geologicznych, paleozoicznej i kredowej, zgadzają się co do plastyki ogólnej z dzisiejszą powierzchnią styczną do działów wodnych. Pochylenie pomostu działów wodnych na przestrzeni horstu zawisłem jest od pochylenia skrzydła *SE* antykliny dachowatej Gołogóry-Krzemieniec i jednocześnie od pochylenia obu skrzydeł antykliny dachowatej Berdonarol. W pracy pod tytułem: „Der palaeozoische Horst von Podolien“. (Beitr. z. Paleont. u. Geol. Osterr.-Ungarns. Bd. XV Heft IV Wiedeń 1903) wykazałem, że cała platforma paleozoiczna podlega w okresach geologicznych zmiennym ruchom. Pierwotne pochylenie *NW* zawisłe od antykliny Ukraino-podolskiej przemienia się później na pochylenie *WWS* zawisłe głównie od skrzyżowania się tej antykliny z antyklina Scytyjską.

Wymiar nachylenia skrzydeł antyklin wielkopromieniowych Polski, oraz odrzutu fleksur wkraczających w poprzek Podola i Podkarpacia wschodnio-polskiego, wymaga oceny sumarycznej. Ogólnie ustaliliśmy to w pracy pod tytułem „Problem paralelizacji badań geol. i geof. na Podkarpaciu“. (Kosmos tom LIX, zeszyt II 1934. Ser. A, str. 140 i nast.).

Daty tamże spożytkowane co do stosunków miejscowych, co do nachylenia warstw w geologicznych połączeniach Podola, tu i ówdzie wymagają jeszcze uzupełnień. Poniżej kładę nacisk na główne fakty, zestawiając je na cel próby syntezy i uzupełnień w przyszłości.

\*

1. Pochylenie południowo-wschodnie powierzchni abrazyjnej cenomanu na Podolu południowym, na obszarze syluru podolskiego, w okolicy Jagielnica - Kałaharówka - Okopy, wynosi około 2 m na 1 km odległości (150 m na 70 km).

Na Podolu północnym, zatem w kierunku do kierownicy antyklinalnej Gołogóry-Krzemieniec pochylenie to południowo-wschodnie podwaja się, co oczywiście dowodzi, że ta kierownica jest wielkopromieniową antyklina. Pochylenie powierzchni podsarmackiej, która niewątpliwie odzwierciedla powierzchnię cenomańską podtortońską, oznaczyłem w okolicy Tarnopola - Ostaszowiec w toku zdjęć. Wynosi ono na przestrzeni 10 km około 40 m, t. j. 4 m na 1 km odległości.

2. Pochylenie na *SE* powierzchni „pierwszorzędnej“ dewonu, podług ówczesnej nomenklatury identycznej z powierzchnią styczną do wzgórz dewonu, wynosi około 20—25 m na odległość 10 km. Tak ma się rzecz, gdy postępujemy wzdłuż kierownicy naszej Berdo - Narol, od Monasterzysk w stronę Złotego Potoka.

3. Pochylenie na *NE* powierzchni „pierwszorzędnej“ dewonu wzdłuż kierownicy Smykowce-Kowalówka, pomiędzy temi dwiema miejscowościami, względnie pomiędzy Trembowlą a Monasterzyskami, wynosi około 5 m na 10 km odległości. W sąsiedniej od wschodu okolicy w kierunku do Wału Scytyjskiego, zatem w poprzek obszaru dolnego sarmatu, a po wschodniej stronie naszej kierownicy Kozówka - Uścieczko, oczywiście wzrasta to pochylenie, a mianowicie do 20 m na 10 km w okolicy Dyczków-Toki (arkusze „Atlasu“ Tarnopol i Podwołoczyska 1:75000, por. „Atlas“ z. VIII, str. 166, okolica Toki - Palczyńce).

4. W poprzek naszej fleksury „Czerniowce-Perkowce“, która uciną płytę Podola od strony południowo-wschodniej, pochylenie powierzchni podmioczeńskiej nie przekracza w pasie granicznym rumuńskim około 1·4 m na 1 km. Macovei i J. Atanasiu oceniają to pochylenie na 0·6—0·75 m na 1 km. (St. Macovei, J. Atanasiu: Annuarul Instit. Geol. al României t. XIV. Bukareszt 1931, str. 198).

Dokładny przebieg tej fleksury nie jest pewny. Jestto mniej więcej linia Trotusz-Bârlad - Vladesti, względnie Târgu-Ocna - Tighina <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Preda: „Région subcarpatique du district de Bacau“. Annuarul Instit. Geol. Vol. VII 1917, p. 576. Profil Fig. 1.



5. Odrzut fleksury Kowalówka-Smykowce (l. c. „Problem“ str. 149 i nast.) odpowiada pochyleniu powierzchni „pierwszorzędnej“ Oldredu — około 30 m w odstępnie 10 km w kierunku na NW. Ale tak ma się rzecz w dorzeczu Stypy specjalnie w okolicy Wiśniowczyk-Sosnow w północno-wschodnim odcinku fleksury, zatem w pobliżu Scytidów. Postępując na SW, widzimy, że odkrywki Oldredu obejmują znacznie większą część szerokości pasu tej fleksury. Może dzięki tej okoliczności północno-zachodni pochył naszej fleksury wynosi w okolicy Monasterzysk-Zawałowa aż 90 m w odstępnie 10 km, a może fleksura pogłębia się.

W ogóle obszar odsłoneń paleozoicznych Podola nie obejmuje całej szerokości pasu fleksury Kowalówka-Smykowce, ale najwyższą część jej skłonu. Pochył fleksury tymczasem szybko zwiększa się w głąb jej skłonu na NW. Może nawet istnieją schody podkreślające tę fleksurę. Przecież potężna miąższość nadległych pokryw kredy i trzeciorzędu dowodzi, że w okolicy od Trembowli do Ikwy, koło Podkamienia, odrzut fleksury wynosi 200—500 m w odstępnie 50 km, zaś bliżej Karpat można udowodnić odrzut aż do 1000—2000 m w odstępnie Monasterzysk od Lwowa. Świadczy o tem znane wiercenie głębokie we Lwowie z r. 1894.

Nie chcę przesądzać, czy synklina wielkopromieniowa t. zw. Chrobacka, ku której zstępujemy po fleksurze powyższej na NW mieści w znaczniejszej głębi, prócz okalającego dewonu średniego, względnie górnego, jakiegokolwiek młodsze utwory paleozoiczne, jak np. karbon.

6. W pracach poprzednich ustaliłem kierunek pochylenia warstw syluru w odstępnie między Zbruczem a Seretem. Jestto pochylenie ku WWS. Nie przekracza ono 50 m na 10 km odległości. Wynika to już z dat, które zestawilem w VIII zeszytce Atlasu Geol. Galicji 1900. Dniestr nie odpowiada kierunkowi największego wymiaru tego pochylenia. — K o z ł o w s k i

Macarovicī: „Asupra depositelor pliocene din sudul Moldovei“. Acad. Romāna. Ser. III, T. VI, Mem. 6, 1929. Ligne Corbita-Vladesti (Adjud-Vladesti).

Draghiceanu M.: Tectonica Cāmpiei etc. Dari de Seama... Instit. Geol. Vol. X 1922. Bucuresti 1927. Schita linilor tectonice.

Teisseyre W.: Tektonika porównawcza Podkarpacia. Tectonique comparée des Subcarpathes. Kosmos. T. 46. Lwów 1922.

(Posiedzenia P. I. G. 1927, nr. 18, str. 39) ocenia to pochylenie na  $30' - 1^{\circ}$  (wyjątkowo  $5^{\circ}$ ). Opisana przez nas w poprzednich pracach epirotektonika Podola dowodzi, że pochylenie to jest zbiorowym wynikiem różnych ruchów, głównie skrzydła *SW* antykliny Scytyjskiej oraz skrzydła *NW* antykliny Ukraino-Podolskiej. Pomniejsze modyfikacje kierunku i kąta nachylenia powinny iść w parze z naszą fleksurą Kozówka-Uściczko i z fałdami naszego systemu Podolsko-Opolskiego.

7. Przekrój w kierunku Czernelica-Czortowiec w poprzek naszej fleksury Niżniów-Niezwiska („fleksura Pokucia“) świadczy o pochyleniu ku *SW* Oldredu i kredy około 200 m na 10 km odległości. W podłużnym kierunku depresji podkarpackiej w kierunku na południowy-wschód, w okolicy pomiędzy wzgórzami Berdo-Horodyszcze (515 m) a Czerniowcami, brzeźna przypodolska fleksura tej depresji pochyla się mniej więcej o 200 m w odstępnie 15 km (por. przekrój Macovei i Atanasiu l. c. str. 199. fig. 3).

8. Godnem uwagi jest, że obie fleksury brzegów (*PnZ* i *PnW*) naszego zapadliska „Podniestrzańskiego“ przedstawiają mniej więcej taki sam stopień odrzutu, co powyższa „fleksura Pokucia“, t. j. około 100—120 m na 10 km.

W ogóle pochylenie skrzydeł antyklin wielkopromieniowych przedmurza karpackiego jest 4—10 razy łagodniejsze, aniżeli pochył bliżej oznaczalnych wyższych, fleksur schodowych brzegu przypodolskiego, a to wzdłuż linii Strzeliska-Horożanka, względnie Niżniów-Niezwiska. Nie brak wskazówek, że pochył przypuszczalnych niższych schodów „przypodolskich“ wzrasta z głębią coraz niższych planów podłoża.

Z pośród schodów podolskich obwodowych Podkarpacia tylko najwyższy, t. j. nasza linia Gródek-Kałuż oraz anastomozująca z nią linia Gródek-Niemirów, tworzy widoczny na dniu brzeg zewnętrzny zagłębia obwodowokarpackiego. A oto ten brzeg zaznacza się stosunkowo olbrzymim wymiarem odrzutu. Około 10 km po północno-wschodniej stronie wierceń głębokich w Kałużu kreda podolska wznosi się po warstwicę 250 m w Przewoźcu. A tymczasem we wierceniach w Kałużu w poziomie około 900 m pod powierzchnią terenu (290 m) mie-

libysmy, jak mylnie określono, przejścia petrograficzne do fliszu menilitowego (Rogala).

Z kolei daty poprzednio przez nas zestawione co do fleksury Zawichost-Kurdwanów uzupełniają się korzystnie wynikami wierceń (n. p.: Nowak „Mémoires de la Réunion de l'Association Carpatique 1925, p. 81). Pochylenie powierzchni jurasowej pomiędzy Kurdwanowem a Kosocicami ocenia autor na 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> z tem, że zmniejsza się ono ku południowemu-wschodowi do 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Zapadliska mniej lub więcej ukryte pod nawierzchnią rozgatunkować można podług ich ramowych dyzlokacyj. Są to albo prawdziwe kryptodyzlokacje, zupełnie niewidoczne na powierzchni, albo fleksury bardzo łagodne, które wprawdzie przenikają pokrywę powierzchniową, czy to płytową, czy też sfałdowaną, ale są dostępne tylko dla badań bardzo precyzyjnych i ponadto zdają się przechodzić w głębiach podłoża w uskoki strome a potężne. Tak ma się rzecz niezawodnie z moją linią Dymbowicy, która ucina strefę fliszową i obwodową Karpat Wołoszczyzny. Niewątpliwie wyróżnić będzie trzeba typy pośrednie różnych krypto- i fanerodyzlokacyj. Przypuszczam, że wszędzie istnieją fleksury i uskoki podkreślające fałdy wielkopromieniowe przedmurza, ale są to zaburzenia o rozmiarach albo regionalnych, albo tylko ściśle lokalnych. Znane są oddawna drobne dyzlokacje lokalne, jak owe opisane niegdyś przez Wiśniewskiego dyzlokacje Grzybowic koło Lwowa. Najczęściej jedynie rozmieszczenie hipsometryczne pokładów pozwala rozpoznać ślady fleksur lub uskoków, jakto na brzegach płaskowyżu Lwowsko-Starosielskiego wykazał H. Teisseyre.

Z kolei wiercenia sprawdziły w Polsce i w Rumunii olbrzymi odrzut schodowy boków horstowych platformy paleozoicznej podolskiej. Jest on co najmniej głęboki na 1000 m do 2000 m, a to wzdłuż naszych linii: 1) Kowalówka - Smykowce, 2) Gródek - Kałusz, 3) Tłumacz - Czortowiec, 4) podobnie wzdłuż zachodniego brzegu wzgórz Berdo - Horodyszcze 515 m i wreszcie 5) wzdłuż linii Czerniowce-Perkowce. Wiadomo, że odrzut boków dyzlokacyjnych horstu paleozoicznego nie zaznacza się inaczej, jak tylko wyjątkowo w plastyce naziomu. Zaznacza się natomiast wyraźnie w rzeźbie powierzchni do Karpat zwrócona fasada brzegów SW, NW i SE horstu podolskiego, a to od Mikołajowa nad Dniestrem i Żurawna aż po pasmo Berdo - Horodyszcze 515 m na Pokuciu bukowińskim.

### Streszczenie.

Kierownice zaburzeń wielkopromieniowych przedmurza oraz Karpat wschodnich Polski, względnie Rumunii, poglądy krytyczne na stan badań w tym ogólnym zakresie wymagają znajomości zawilej literatury kilku dziesiątek lat (1900—1936), terminów technicznych, po części tylko w niej ustalonych.

1. Przedewszystkiem okazało się i już nieraz rozważano, że główne kulminacje antyklin produktywnych strefy naftowej brzeżnie karpackiej, kulminacje Borysławia i Majdanu, przypadają na strefy osiowe obu podolsko-transkarpackich antyklin, antykliny Gołogóry-Krzemieniec i Kowalówka-Smykowce, które obejmują cały łuk Karpat wschodnich Polski.

2. Skrzydła antyklin wielkopromieniowych które wyróżniłmy na przedmurzu, pochylają się, jak powyżej okazało się, 4 do 10 razy łagodniej, aniżeli fleksury, które je podkreślają. Wynika to z całości badań wyżyny podolskiej i lubelskiej. Kierunek epirogenicznych antyklin i zapadłisk jest po części obwodowo-karpacki, a po części porzecznie transkarpacki.

3. Jako wskazówka praktyczna dla poszukiwań pionierskich następuje pytanie, czy w podłożu Podkarpacia istnieją fałdy orogeniczne obwodowo-karpackie, których kulminacje przypadłyby na depresje epirogeniczne. Jestto doniosły problem geofizyki i wierceń głębokich poszukiwawczych.

4. Daty topogeologiczne „Atlasu Geologicznego Galicji“ (z. VIII) dotyczące regionalnych wymiarów nachyleń warstw na Podolu zgadzają się w zadziwiający sposób z siecią epirogeniczną Polski i krajów ościennych, dzisiaj dopiero po tylu latach po części geofizycznie ustaloną.

**Les rejets des dislocations de l'Avant-pays podolien en comparaison avec l'inclinaison des ailes des anticlinaux à grand rayon. Leur rapport avec la structure des Subcarpathes et les explorations de pétrole.**

Le horst paléozoïque podolien c'est un aéal, où les surfaces fossiles connues à partir du Paléozoïque sont reflétées et imitées par la surface de faîtes actuelles<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Der palaeozoische Horst von Podolien und die ihn umgebenden Senkungsfelder. Beitr. z. Palaeont. Geol. Osterreichs-Ungarns de Bd. XV. Heft IV. Wien 1908. Voir le tableau p. 108.

D'après notre synthèse des travaux anciens (1900) l'inclinaison de la surface actuelle des faîtes épouse aux confins du horst le pendage de l'aile *SE* de l'Anticlinal tectiforme Gołogóry-Krzemieniec et à la fois le pendage de l'aile *NE* de l'Anticlinal tectiforme Berdo-Narol. La Plateforme paléozoïque subit des changements d'inclinaison et d'allure des couches provoqués par des anticlinaux à grand rayon de divers âge et qui s'entrecroisent. L'ancienne inclinaison *NW* des couches est remplacée par celle *WWS*, la première étant due à notre Anticlinal Ukraino-Podolien, la seconde à son entrecroisement avec l'Anticlinal Scythien des auteurs. En voilà les détails:

I. L'inclinaison vers le *SE* de la surface d'abrasion cénomaniennne aux confins du Silurien à été évaluée par nous dans les environs de Jagielnica-Kalaharówka et Okopy — à 2 *m* par 1 *km* (150 *m* pour une distance de 70 *km*). Le pendage vers *SE* de la surface subsarmatique du Tortonien aux environs entre Ostaszowce et Tarnopol (c'est à dire plus près vers l'axe Gołogóry-Krzemieniec!) à 4 *m* par 1 *km* (40 *m* pour 10 *km* de distance).

II. La pente vers *SE* de la surface „primaire“ (surface des faîtes de la littérature ultérieure) dévonienne le long de la directrice Berdo-Narol entre Monasterzyska et Złoty Potok: 20—25 *m* pour 10 *km*<sup>1)</sup>.

III. Le pendage vers *NE* de la surface „primaire“ dévonienne le long de la directrice Kowalówka-Smykowce entre ces deux localités, resp. entre Monasterzyska et Trembowla: à peu près 5 *m* pour 10 *km* de distance. Plus loin vers *NE*, c'est à dire à travers l'aréal du Sarmatien inférieur et au delà de notre directrice Kozówka-Uściczko, ce pendage s'élève jusqu'à 20 *m* pour 10 *km*. (Dyczków-Toki; feuilles Tarnopol et Podwołoczyska 1 : 75000)<sup>2)</sup>.

IV. Le pendage de la surface sousmiocenne à travers notre flexure „Czerniowce-Perkowce“ (Cernauti-Percauti) ne s'élève aux environs aux *NW* de cette dernière localité, c'est à dire aux environs du segment oriental de cette ligne, qu'à

<sup>1)</sup> Surface tangente idéale, qui est jetée par dessus les monticules de la surface du Dévonien.

<sup>2)</sup> Voir l. c. „Atlas“ VIII, p. 166, contrée de Toki et Palczynce.

1.4 m pour 1 km (d'après Macoveï et J. Atanasiu). Au SE de Percauti ce pendage est évalué par ces auteurs à 0.6—0.75 m pour 1 km<sup>1)</sup>.

L'inclinaison du Plateau moldave envisagée par Preda par le profil entre Cleja et Racaciuni le long du Siret s'élève à 25—et 30 m par 1 km. Elle semble correspondre au bord SE de ce plateau en forme de légère flexure. L'inclinaison générale de ce plateau semble être adéquate à celle 5—10 fois plus légère du Plateau podolien, resp. à celle du Bessarabien<sup>2)</sup>.

V. Le rejet de la flexure Kowalówka - Smykowce<sup>3)</sup> correspond à un pendage de la surface primaire de l'Old-Red vers NW à peu près de 30 m pour distance de 10 km, pour en juger d'après les escarpements, qui existent dans le bassin de Strypa (Wiśniowczyk-Sosnów). Autre part les escarpements de l'Old-Red embrassent une partie plus grande de largeur de la flexure. Le pendage vers NW entre Monasterzyska - Zawałów s'élève à peu près jusqu'à 90 km pour 10 km.

L'aréal podolien qui possède les affleurements paléozoïques n'embrasse qu'une partie supérieure de pendage de la flexure Kowalówka-Smykowce. Ce pendage augmente sans doute rapidement plus loin vers NW. La directrice de la flexure gagne de plus en plus en inclinaison vers SW au fur et à mesure qu'on avance à travers la plateforme podolienne vers les Carpates.

Il y en a probablement des gradins cachés parallèles à cette flexure. D'après la puissance du Tertiaire, resp. du

<sup>1)</sup> Macoveï St. și Atanasiu J.: „Geologische Beobachtungen über das Miocän... in der Bukowina und im nördlichen Bessarabien“. Annuarul Institut. Geologic al României. Vol. XIV. Bucuresti 1931, p. 198.

<sup>2)</sup> Preda: „Région subcarpatique du district de Bacau, Annuarul Institut. Geol. Bucarest Vol. VII, 1917, p. 576. Profil 1. Fig. 1.

Macarovicî: Asupra depositelor Pliocene din sudul Moldovei. Acad. Romana. Ser. III. T. VI. Mem. 6, 1929. Ligne Corbita-Vladesti (Adjud - Vladesti).

Draghiceanu M.: Tectonica Câmpiei etc. Dari de Seama. Institut. Geol. Vol. X, 1922. Bucuresti 1927. Schita linilor tectonice.

L. c. Teisseyre. Tectonique Comparée etc. (en polonais et en français). Kosmos 1921. Lwów.

<sup>3)</sup> D'après les dates présentées par nous l. c. „Problem“ p. 149 ff.

Crétacé le pendage *NW* de la surface de l'Old-Red entre Trembowla et Ikwa, près de Podkamień, peut être évalué jusqu'à 200—500 *m* pour distance circa de 50 *km*, mais il s'élève entre Monasterzyska et Lwów (d'après le resultat connu du sondage à Lwów 1894) sans doute jusqu'à 1000—2000 *m* pour distance de circa 100 *km*.

Par conséquent le Paléozoïque descend très profondément vers l'axe du Synclinal „Volhynien - Chrobate“, dont l'aile *SE* est souligné par la fléxure Kowalówka - Smykowce. Il faut se demander, si ce synclinal représente la dépression de conservation pas seulement du Crétacé, mais aussi peut-être des formations paléozoïques (p. e. du Carbonifère). On connaît seulement le Dévonien moyen, resp. supérieur, qui jalonnent la marge supérieure de la fléxure Kowalówka - Smykowce<sup>1)</sup>.

VI. Le pendage des couches du Silurien vers *WWS*, à travers l'intervalle entre les fleures Zbrucz et Seret, ne dépasse pas 50 *m* pour 10 *km*. En aval du Dniestr ce pendage à été apprécié par Kozłowski à 30'—1° (rarement 5°)<sup>2)</sup>. Ce pendage est dû non seulement à l'aile *SW* de l'Anticlinal Sudéto-podolien, mais aussi aux modifications introduites dans l'allure et l'inclinaison des couches par la fléxure Uścieczko-Kozówka et par les anticlinaux tertiaires de notre Système Opolien.

VII. Le profil transversal (Czernelica - Czortowiec) de notre fléxure de Pokucie, dite „Niżniów - Niezwiska“, envisage l'inclinaison vers *SW* à peu près de 200 *m* pour distance de 10 *km*, à savoir aussi bien d'après la surface de l'Old-Red, que d'après celle du Crétacé.

Le pendage de la fléxure bordière de la depression subcarpatique entre les Mts. Berdo (515 *m*) et Czerniowce peut-être évalué à peu près à 200 *m* pour 15 *km*, d'après le profil de Macovei et Atanasiu (l. c. p. 199. Fig. 3).

Le fléxures des bords *NE* et *NW* de notre affaissement „Podniestrze“ envisagent à leur tour aussi à peu près un pareil degré de rejet, que la dite fléxure de Pokucie, à savoir 100 et 120 *m* pour 1 *km*.

<sup>1)</sup> L. c. Atlas Geol. Galicji VIII, 1900.

<sup>2)</sup> Kozłowski: Posiedzenia (Séances) P. I. G. 1927, nr. 18, p. 89.

En général la pente des ailes des anticlinaux à grand rayon mentionnés est 4—10 fois plus douce que celle des gradins-fléxures supérieures „Subpodoliens“ (ligne Strzeliska-Horożanka, resp. ligne Niżniów-Niezwiska<sup>1)</sup> qui longent ou coupent ces ailes. Mais il y a des indices que la pente des gradins inférieurs subpodoliens augmente beaucoup dans les plans de plus en plus profonds.

Parmi les gradins podoliens-péricarpatiques („subpodoliens“) c'est le plus supérieur (notre ligne „Gródek-Kałuż“ et celle en anastomose „Gródek-Niemirów“) qui représentent le bord externe de l'affaissement péricarpatique. Ce bord est caractérisé par un rejet exceptionnel. À peu près 10 *km* au Nord-Est des sondages profonds de Kałuż le Crétacé podolien s'élève jusqu'à l'isohypse de 250 *km* (Przewoziec), tandis que dans les forages de Kałuż le passage stratigraphique du Salifère au „Flysch“ (?) probable semble se trouver (d'après Rogala) à la profondeur de presque 900 *m* au dessous de la surface du terrain (290 *m*).

Quelques dates relatives à la fléxure Zawichost-Kurdwanów ont été fournies par les sondages mentionnés par Nowak<sup>2)</sup>. La pente de la surface du Jurassique est évaluée à 20% entre Kurdwanów et Kossocice, tandis que plus loin vers *SE* elle ne dépasse que 5%.

Dans la rubrique des enfoncements plus ou moins masqués par la croûte superficielle de l'Avant-pays nous avons distingué les cryptodislocations véritables, invisibles à la surface et les fléxures légères, qui touchent la croûte superficielle, soit tabulaire, soit plissée, mais qui semblent passer vers les plans profonds en des failles abruptes, comme c'est le cas de notre ligne de Dâmbovitza en Valachie. Il y en a des cas douteux intermédiaires entre ces deux types, celui de crypto- et phanérodislocations.

<sup>1)</sup> „Atlas Géologique de Galicie“. Voir les cartes de la livraison XXII.

Mémoires de la I-ère Réunion de l'Association Carpatique 1925, p. 81.

Voir la synthèse l. c. „Problem“ p. 149 ff. (Kosmos Vol. LIX. Fasc. II, 1934).

<sup>2)</sup> Mémoires de la I Réunion de l'Association Carpatique 1925, p. 81.



Nos plis à grand rayon de l'Avant pays semblent être soulignés presque partout par des flexures et dislocations verticales à signification régionale ou locale.

Depuis longtemps on connaît dans l'Avant-pays podolien des accidents locaux sporadiques aux petites dimensions, de la catégorie des dislocations de Grzybowice près de Lwów, décrites jadis par Wiśniowski. Les escarpements, qui existent ne permettent pas le plus souvent de voir nettement des pareilles dislocations, quoiqu'elles sont bien individualisées. Ce n'est que la repartition hipsométrique des couches qui est capable de faire ressortir ces flexures plus ou moins légères.

En somme les sondages ont vérifié en Pologne et en Roumanie le rejet d'eau moins 1000—2000 *m* de trois bords principaux de la Plateforme paléozoïque podolienne, qui sont: 1) ligne Kowalówka - Smykowce, 2) les gradins subpodoliens inférieurs (ligne Gródek-Kałuż, ligne Tłumacz-Czortowiec et la dislocation du versant Ouest de Mts. Berdo-Horodyszczce 515 *m*), 3) la ligne Czerniowce - Perkowce. Par conséquent l'aréal des affleurements paléozoïques de la Podolie ne pouvait être compris autrement qu'en un horst (l. c. 1900).

La façade du horst mérite d'être poursuivie et revue sommairement de tous ses côtés. Le dit rejet énorme sommaire 1000—2000 *m* de ses dislocations bordières en gradins ressort dans le relief de la surface actuelle ça et là (p. e. entre Berdo-Horodyszczce - Żurawno - Mikołajów), surtout de côté vers les Carpates. Le relief des gradins supérieurs visibles à la surface ne correspond qu'à la dixième ou vingtième partie de l'hauteur de leur rejet sommaire (50—200 *m*). Partout le rejet est plus ou moins masqué par les sédiments, qui gagnent rapidement en puissance vers les affaissements avoisinants, contemporains à ces dépôts. Nous avons essayé de prouver, que ces dislocations se prolongent partout dans le soubassement des Carpates, pour y gouverner non seulement la chronologie des sédiments, mais aussi leurs dépressions conservatrices et aussi le jeu d'axes du bâtiment entier carpatique. Cela va sans dire, que ces dislocations exigent d'être poursuivies au cours des explorations de pétrole.

## Résumé et Conclusions.

La stratigraphie et morphologie de la plateforme paléozoïque nous engage à partager l'aréal de la Podolie en régions spéciales d'après les dates régionales relatives au pendage des couches de divers âge. Or ces dates s'accordent avec le parcours des directrices de notre réseau épirogenique. C'est ainsi qu'au voisinage de notre directrice Gołogóry-Krzemieniec décrite plus haut (Partie III de ce travail) nous venons de constater un pendage des couches deux fois plus grand, que plus loin vers *SE* en Podolie méridionale.

Le point de départ de notre synthèse épirogenique de l'Avant-pays (l. c. „Problem“) c'était le fait, que les culminations principales pétrolifères du bord de la zone du Flysch carpatique, celles de Borysław et Majdan, tombent justement auprès des axes de nos anticlinaux à grand rayon transcarpatiques, de Gołogóry-Krzemieniec et de Kowalówka-Smykowce. Ces deux anticlinaux embrassent l'arc des Carpates orientales polonaises.

Les ailes des anticlinaux à grand rayon de l'Avant-pays sont inclinées, comme partout, très doucement. Il y en a quand même des dépressions profondes du soubassement qui envahissent les flancs de nos anticlinaux à grand rayon transcarpatiques. Dans ces dépressions il y en a peut-être ça et là des culminations des plis orogéniques péricarpatiques, cachés dans le soubassement plus ou moins profondément. Ces plis sont cachés sous des puissants dépôts du Salifère et d'autres faciès. Leur culminations en question devraient être le siège des bitumes. Elles exigent d'être poursuivies ça et là par des sondages profonds. Ces recherches sont destinées à partir d'un coup d'oeil sommaire sur la totalité des pendages épirogeniques de l'Avant-pays plus externe, celui qui représente le soubassement subcarpatique venant au jour. C'est précisément le cas du plateau podolien et de Lublin.

Les inclinaisons du soubassement péricarpatique semblent être analogues à celles du plateau de Podolie et de Lublin.

Les dates respectives de l'ancien „Atlas Géologique de la Galicie“, celles des levés accomplis il y a quelques dizaines d'années sous les auspices de l'Académie Polonaise des Sciences, sont destinées à entrer en compte au fur et à mesure des explorations de pétrole en train.

### Mechanizm górotwórczy pasm fałdowych na tle stosunku Karpat do Dynaryd, podsuwanie się przedmurz popod łańcuchy górskie.

Od szeregu lat ideologia mechanizmu pasm fałdowych waha się pomiędzy parciem jednobocznym E. Suess'a a zmiążdżeniem dwubocznym. Zmiążdżenie porównuje się z działaniem szczęk imadła, jak pojmował E. de Beaumont. Budowa geologiczna Polski południowej nastrocza nowe dane dla dyskusji na ten temat, inne, aniżeli zachodnia Europa. W Polsce rzuca pewne światło na tę zagadkę zjawisko osobliwszego paralelizmu zaburzeń brzegów Karpat wschodnich względem załomów brzeżnych Podola. Paralelizm brzegu płyty podolskiej i łusek brzegu Karpat nie zdaje się być wynikiem naporu fałdów karpackich („Überwältigung“), jak określał ongiś jeszcze E. Suess. Fałdy raczej staczają się w depresje, a nie wspinać się na potężne elewacje, tak n. p., jak w swoim czasie Uhlig objaśniał stosunek strefy podtatrzeńskiej do masywu Tatr. Moim zdaniem nastrocza się jako punkt wyjścia badań fakt, że uskoki i fleksury podłoża głębinowego powinny rządzić rozmieszczeniem i bieżnością fałdów górotwórczych, udowodnionych na powierzchni. Chronologia ruchów wprawdzie za mało jest dla badań dostępną, aby można ściśle paralelizować osady i fazy fałdowania Karpat z jednej, zaś schody obniżania się brzegu podolskiego ku Karpatom z drugiej strony. Ale już przed trzydziestu laty owa znamienna równobieżność brzegów podolskich i karpackich daje asumpt do nowego problemu, a mianowicie, czy fałdowanie czyli napór Karpat idzie w parze z podsuwaniem się „sztywnego“, czyli, jak wiadomo, nie fałdującego się przedmurza, zatem z podsuwaniem przedmurza popod ten łańcuch gór (Mrazek i Teisseyre).

Mrazek oraz Holmquist rozwijają tę hipotezę coraz bardziej, także Stille, Kober itd. Była to hipoteza na czasie. Jak się wyraził Löwl (Geologie 1906, str. 172), chyba

tylko uderzenie jakieś z pod sklepienia niebios mogłoby spowodować kontrasty napięć w geosynklinie fałdowej takiej, jakich wymaga teza co do jednobocznego naporu. Otóż ten czynnik niby podniebny obmyślono, formułując problem podsuwawczy Podola, obmyślono w postaci tarczy zagórza, tarczy krystalicznej Afryki prastarej, która nasuwa się na przedmurze, na prastarą Europę. Proces ten rozgrywa się w kolosalnej głębi podłoża wielkopromieniowej geosynkliny macierzystej Alpidów, obejmującej odstęp między Afryką a Europą (Argand: *La tectonique de l'Asie. Congr. Géol. Intern. 1922. I. Fascicule. Liège 1924. p. 181—372. Staub: Der Bau der Alpen. Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz. Neue Folge; 52. Liefer. Bern 1924.*).

Już poprzednio starałem się czynnik nasuwanawczy pogodzić ze stosunkiem Dynaryd względem Karpat (por. *Posiedz. P. I. G. nr 1, str. 4, 1921*). Paralelizm zaburzeń brzegów Podola względem Karpat nie może być wynikiem działania z odległości. Prawdopodobnie istnieje cały system ukrytych głęboko w podłożu dyzlokacyj. One to rządzą fałdami powierzchniowymi, a nie naodwrot. W ostatnich latach metody geofizyczne sprawdzają w całej pełni trafność naszych domysłów z przed lat co do dyzlokacyj głębinowych Podkarpacia. Mimoto paralelizm co do chronologii facyj i ruchów po obu brzegach Podkarpacia po dziś dzień jest mało znany. Z jednej strony idzie o sieć kierownic fałdów epirogenicznych i dyzlokacyj ukrytych, które je podkreślają. Z drugiej zaś strony ta sieć wydawać się musi zbyt deduktywną, jeżeli się stosujemy do ideologii t. zw. płynnej, bo ona zaniedbuje możebność potężnych dyzlokacyj ukrytych, czy to tuż pod powierzchnią, czy też w głębi.

Niniejszy rozdział pracy naszej zmierza do uzupełnienia dotychczasowej odbudowy mechanizmu górotwórczego specjalnie przez uwzględnienie tych wskazówek co do istnienia dyzlokacyj wgłębnych, które w procesie genezy pasma Karpat powinny odgrywać zasadniczą rolę. Wiadomo, że takie zaburzenia można odczytywać z geologii powierzchniowej. Jasnym jest, że ciśnienie poziome dwóch tarcz sztywnych, pomiędzy które wkracza geosynklina, może być albo równoczesnym i jednako-

wym. Wtedy wyrasta z geosynkliny pasmo dwuboczne, jak Pyreneje. Jeżeli parcie jednej z tarcz jest znacznie większe, wtedy mają przewagę strefy pasma fałdowego o antyklinach przechylonych w kierunku od tarczy nasuwawczej do zwyciężonej.

Dwuboczne imadło E. de Beaumonta nie ma tutaj zastosowania, raczej jest to imadło nasuwawcze („pessularne“ w moich pracach poprzednich, od słowa *pessulus*). Ale jakże określić stosunek chronologiczny Podkarpacia do Alföldu?

Czy rowy obwodowe pasm fałdowych są współczesne z zapadliskami ich zagórza, jak opiewa zasada dwuboczności w tektonice pasm fałdowych (Kober, Stille etc.)? W Karpatach zagłębia obwodowe są przeważnie współczesne z tym pasmem, t. j. synorogeniczne, gdy natomiast zapadliska zagórza odpowiadają przeważnie fazom ruchów postorogenicznych.

Łączna interpretacja Karpat i Dynaryd, jako orogenu dwubocznego, powinna ponadto być rozpatrywana nie tylko ze stanowiska wieku geologicznego zapadlisk. Przecież założeniem autorów jest, że tarcza krystaliczna Afryki nasuwa się w głębi podłoża *en bloc* na tarczę Pra-Europy. Schody przypodolskie Podkarpacia rozpatrywać zatem trzeba w związku z zapadliskami Alföldu. Wierceniia rozsiane swego czasu na brzegu Eokarpat Śląska dowodzą, że platforma przedmurza nie nurza się odrazu w tak wielkie głębie podziemia, aby przez to traciła na odporności zależnej od wszechobecnego podłoża krystalicznego. Trzeba brać w rachubę prawdopodobieństwo, że ten łańcuch gór podścielony jest głębinowym podłożem sztywnym, które pod naporem stycznym zagórza załamuje się schodami. Otóż te schody wzajemnie się podsuwają i nasuwają, w miarę rosnącego naporu. To, że tak powiem, pełzanie schodów podłoża powinno odgrywać pierwszorzędną rolę w znanym stosunku Dynaryd względem Karpat.

Swego czasu rozszerzono pojęcia Dynaryd na wszystkie łańcuchy górskie sfałdowane w kierunku do Afryki, które zatem miałyby powstać pod naciskiem szczęki afrykańskiej dwubocznego imadła E. de Beaumonta (Kober, Stille etc.). Ale oto sztywne podłoże głębinowe rozбивa się na schody. Jak te schody zachowują się w strefie skrajnej zagórza nasuwającego się na Europę? Ten i ów schód sztywny, który po-

grąży się dzięki wgłębianiu się geosynkliny macierzystej orogenu Dynarydo - Karpackiego może być podsunęty bądźto w kierunku do Afryki, bądź też ku Europie. Podsunęcia skierowane na południe ku Afryce przeważają na brzegach zwyciężonego cokołu Europy, podsunęcia skierowane ku Europie znamionują zwycięski cokół afrykański, bo schody ruchome wywołują szariaże dążące w Karpatach ku Europie, zaś w Dynarydach ku Afryce, zgodnie z kierunkiem podsunieć schodów. Dyzlokacje schodowe odmładzają się. Wsteczne dyzlokacje (system „Kursk - Adria“) wywołują smugi fałdów regresywnych. Fałdy obwodowe, jak podkarpackie, jak podtatrzańskie, wlewają się w depresje brzeżne masywów poprzednio zeszczywniałych. Migracja Afryki poprzez pograżoną wgłąb Europę wymaga, aby schody Europy zstępowały popod Afrykę, a to zarówno na przestrzeni Karpat, jak i w Dynarydach. Południowe skrzydła schodów obniżają się i zstępują coraz głębiej. Na tym polega, owa, że tak powiem, korelacja synorogeniczna Dynaryd z depresją morza Śródziemnego, względnie korelacja Karpat z zapadliskami na obwodzie tego pasma położonymi.

Orogeneza bilateralna Alpidów, jak ją pojmują autorowie (Kober), wymaga, aby schody Afryki tak samo, jak i schody Europy, zapadały pod geosynklinę Alpidów. Sądzę, że jeżeli z Argandem i Staubem przyjmiemy, że orogen Dynaro-Karpacki rodzi się skutkiem nasuwania się „Afryki“ na „Europę“, w takim razie zgodzić się trzeba na to, że schody podłoża geosynkliny — tak w Karpatach, jak i w Dynarydach, zapadają popod Indo-Afrykę.

W ramach tej koncepcji trzeba ponadto objaśnić geografie fałdów wstecznych, ich naprzemianległość z fałdami postępowymi, stosunki opisane swego czasu przez nas z Karpat, sprawdzone później w Azji (Stille). Naszym zdaniem stosunek fałdów wstecznych do postępowych wymaga właśnie owego założenia, że w podłożu istnieją schody, ale schody, które nie funkcjonują podług systemu dwubocznego E. de Beaumonta, raczej nasuwają się jedne na drugie. Nasunięciom schodów podłożowych postępowym odpowiadają fałdy powierzchniowe postępowe, nasunięciom zaś wstecznym fałdy wsteczne. Wtórą są, jak wiadomo, zjawiskiem wyjątkowym, pierwsze powszechnym.

Już w Andach uznano przed laty, że tylko pokrywa jest sfałdowana, zaś podłoże krystaliczne jest sztywne, w tym znaczeniu „płytkowe“. Przedewszystkiem idea Arganda i Stauba, ich teza co do nasuwania Indo-Afryki, wymaga różnych uzupełnień. Schody podłożowe geosynkliny zrazu zapewne podsuwają się jedne pod drugie, a później podlegają połykaniu, t. j. giną czasem w głębi pod podłożem sztywnym.

Ponadto następuje się problem schodów transwersalnych. Tu należy półwysep afrykański Arganda i Stauba, który wkracza w półkole Alp i Karpat. Podług tych autorów masyw Korso-Sardyński wywołuje wsteczne sfałdowanie Apeninu.

Moja interpretacja opiewa inaczej. Obszar półwyspów rozpada się na schody transwersalne względem Alpidów. Autorowie kładą nacisk na napór masywu Korsykańsko-Sardyńskiego na fałdy Apeninu. Przypuszczam, że przeciwny kierunek obalenia fałdów Apeninu i Dynaryd z jednej, zaś Bałkanu i Karpat z drugiej strony predysponują ruchy schodów transwersalnych do ogólnego kierunku Alpidów. Rozczłania się ów „półwysep afrykański“ autorów. Przypuszczam, że geosynklina Adrjatyku z jednej, zaś Bałkańsko-Karpacka z drugiej strony są wynikiem podsunieć poszczególnych schodów podłoża (geosynklina Adrjatyku) i nasunięć na nie schodów sąsiednich. Walka kontynentów ujawnia się walką schodów podłoża. Analogicznie w Karpatach ruchy pionowe schodów podłoża zdają się rządzić stosunkiem rozmieszczenia fałdów wstecznych względem postępowych<sup>1)</sup>.

Zatem dawny „półwysep“ Afrykański autorów rozbija się na pomniejsze horsty: 1. Korsykańsko-Sardyński i 2. „Masyw Orientalny“ autorów. Zapadlisko Geckie zachodniej Wołoszczyzny, zapadlisko Alfölda i zapadlisko Adriatyckie są to schody transwersalne obniżone.

Ramy Alföldu trzeba zestawić z dyzlokacjami zwyciężonego przez „Afrykę“ przedmurza, które podsuwa się popod zwyciężką tarczę Afryki. W kącie pomiędzy dyzlokacjami poło-

<sup>1)</sup> Por. W. Teisseyre: „Przyczynek do geografii i syntezy fałdów wstecznych Karpat“, Contribution à la géographie et synthèse des plis rétrogrades... Tenże: Część pierwsza niniejszej pracy, Kosmos t. L. z. IV. Ser. A. Rozprawy, str. 333—335.

żonemi na zachodnim obramieniu Alföldu (linia Znaim-Morawska Ostrawa, „dyzlokacja Murany“ Uhlig'a, linia Gołogóry-Krzemieniec-Borysław-jezioro Błotne) a wschodnim (Horst Azow, względnie linia Picineaga-Bodrog podług koncepcji Popescu-Voitesti) wkracza Masyw Orientalny autorów. Ten kąt jest zapewne produktem wielokrotnych odmłodeń dyzlokacyj głębinowych prastarych (por. prace moje poprzednie i mój referat: „L'épirogenèse de l'Avant-pays carpatique“ etc. Congr. Intern. d. Mines etc. VI Session. Liège Juin 1930).

Nazwą Horstu Podolsko-Marmaroskiego oznaczyłem (l. c. 1921, l. c. 1924, l. c. 1926 str. 56, l. c. 1930 str. 48 i 53; uwaga nr. 30) półwysp Horstu Podolskiego, który w postaci wału transkarpackiego wkracza w podłoże, względnie zaś tylko w obręb strefy podkarpackiej i fliszowej Bukowiny. Wał ten jestto wycinek podłoża wzdłuż osi naszej antykliny Ukraino-Podolskiej. Horst Berdo-Horodyszcze 515 m (l. c. Teisseyre Verh. Geol. R. A. 1903, p. 289 i nast.) określiłem jako wycinek wielkiego nawpół ukrytego „Horsu Podola-Marmaroszy“. Oś antykliny naszej Berdo-Narol nachyla się łagodnie w kierunku do trzonu Bardo-Horodyszcze na południowy wschód. Zaslugują na uwagę stosunki hipsometrii, miąższości facyj kredowych, tortońskich i sarmackich w obrębie przyległych zapadlisk. Antyklina Burdań opisana w instruktywnej pracy przez p. Brătescu (Poartă de la Cernăuți, t. j. „Brama Czerniowiec“, Bull. Soc. Géogr. An. LII. 1933, odbitka str. 15) przedstawia bukowiński odcinek antykliny Berdo-Narol, którą opisałem w toku moich objaździeń kilkakrotnie, nasamprzód w Atlasie Geol. Galicji VIII. l. c. 1900.

Wnioski. 1. Walka dwóch kontynentów ujawnia się w szczegółach walką schodów podłoża sztywnego.

2. Przebiegiem geograficznym pasm fałdowych oraz ich kierunkiem obalenia fałdów rządzi system schodów podłoża sztywnego, t. j. dyzlokacje głębinowe podłużne, względnie poprzeczne względem podłużnego kierunku Alpidów.

3. Wyspa krystaliczna Karpat wschodnich przedstawia schód wykrojony z obniżającego się ku Karpatom przedmurza o przebiegu transscytyjskim i zarazem transkarpackim.

4. Pograżanie się poszczególnych „schodów“ popod pokrywę krystaliczną globu w głębsze jego osłony, t. j. t. zw.



„połykanie schodów“ zdaje się być czynnikiem doniosłym dla procesu fałdowania się pasm górskich.

5. Dwuboczny porządek rozmieszczenia schodów wgłębnych po obu bokach geosynkliny górotwórczej nie jest prawem bez wyjątków, jak się przyjmuje, ale raczej ten ustrój jest całkiem wyjątkowym zjawiskiem.

6. Wogóle Alpidy zamiast przedstawiać „łańcuch podwójny“, jak się wyrażał niegdyś Michel Lévy, są raczej orogenem złożonym z naprzemianległych stref postępowo-fałdowych i wstecznie-fałdowych. W Europie wsteczne strefy coraz bardziej zyskują na szerokości i są coraz liczniejsze w stosunku do postępowych w miarę, jak się zbliżamy ku Afryce<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Por. W. Teisseyre: Le problème de tassement rétrograde des Carpates. Contribution à l'évolution de morphotect. des Avant- et Arrière-fosses des chaînes plissées. Pamiętnik II-go Zjazdu Geogr. i Etnogr. Słowiańskich. Compt. Rend. II Congr. Géogr. et. Ethnogr. Slaves. Kraków 1929. p. 255.

W zakresie dociekań co do podłoża Podkarpacia por. Cz. Kuźniar: Sprawozd. z badań... w r. 1936... Posiedz. P. I. G. nr. 46 1936, str. 4.

W. Rogala: „O wynikach głębokiego wiercenia w Kałuszu“ Kosmos 1915, str. 557.

Por. L. Horwitz: „Budowa symetryczna łuku alpejsko-karpackiego, rozpatrywanego jako całość“. Posiedzenia naukowe Państw. Inst. Geol. Comptes-Rendus des Séances du Service Géologique de Pologne. Nr. 42, Warszawa 1933, str. 33.

Z dawniejszej literatury por. co do Podola i Karpat Kosmos 1922. T. 46: — W. Teisseyre: Zarys tekt. porównawczej Podkarpacia, str. 300 (Synkliny ślizgające się, jako objaw miniaturowy nasunięć *en bloc*, prawdopodobnie ogólna właściwość geosynklin górotwórczych). Tamże str. 329 i str. 332: Dyzlokacje transwersalne dawniejsze i młodsze od fałdowania podłużnego na przedmurzu i w Karpatach. Tamże str. 341: Równobieżność brzegu fliszowego względem brzegów dyzlokacyjnych Trzonu Czeskiego, Podola, Mołdawii, Załomu Dolnego Dunaju. Tamże str. 342: Podłoże „płytkowe“ Karpat. Tamże str. 399—400. Fig. 23: Przekrój fleksury Gologór... jej stosunek do antykliny wielkopromieniowej transkarpackiej „Gologóry-Krzemieniec. Tamże str. 428: Antykliny dachowate a epirogeneza. Tamże str. 430—437: Teorja pessularna.

Por. co do tektoniki Adrjatyku: Jenny H. Die alpine Faltung. Berlin 1924. (Szkic geotektoniczny, str. 3. Kierunki obalenia pasm fałdowych Dynaryd, Apeninu etc. Fig. 1, str. 5—7, oraz literaturę str. 170 i nast.).

### Généralisations du mécanisme carpatique. Le problème de sous-poussée de l'Avant-pays carpatique et le mode de l'enca-drement de cette chaîne.

Les idées relatives au mécanisme de l'orogénèse oscillent jusqu'à nos jours entre la poussée unilatérale de E. Suess et l'écrasement bilatéral de Beaumont, comparé à l'action des mâchoires d'un étai.

La Plateforme Podolienne s'écroule d'après E. Suess (l. c.) sous l'effort tangentiel des Carpates. Tandis que les idées du grand maître sont partout connues, on manque d'insister assez sur la question, si les plis périphériques des Alpides peuvent ébrécher l'Avant-pays, ou s'ils ne constituent, qu'un moulage des fractures du bord de l'Avant-pays.

Il y a une vingtaine d'années le fait d'un parallélisme remarquable des gradins significatifs longitudinaux du bord podolien et des écailles du bord carpatique ont amené Mrazec et Teisseyre à envisager le sens des plissements des Carpates comme résultat d'un sous-charriage du bouclier rigide de l'Avant-pays sous cette chaîne (1907).

Il faut comprendre une mâchoire de sous-poussée comme conforme à la Fig. 93 de E. Suess, dans son explication hypothétique de deux alternatives du chevauchement skandinave imaginées par Holmquist (E. Suess: „La face de la terre“. III. fasc. I. p. 525. Fig. 93), pas un étai bilatéral (par exemple d'après Kober: „Bau und Entstehung der Alpen“ 1925 p. 5. Fig. 5).

Mrazec de même que Holmquist en Skandinavie, développe cette idée dans ses différents travaux, en la liant intimement avec la naissance des nappes. La conception de sous-poussée des Avant-pays vient d'être reprise par Stille, Kober etc.

C'est un „facteur“ qui a été imaginé sous la forme de l'Arrière-pays, qui chevauche par dessus l'Avant-pays, à savoir (1) par Argand et Staub dans les cadres des Alpides, comme aussi (2) par W. Teisseyre dans les Carpates. La poussée unilatérale-illustrée par les chevauchements des plis — est réalisée dans le fond figé par le chevauchement d'un bloc par dessus l'autre. Le chevauchement en bloc, appelé par W. Teisseyre

dans sa „Tectonique Comparative (l. c. 1921) „pessulaire“ (du mot pessulus), c'est un facteur, qui possède son histoire spéciale dans les Carpates<sup>1)</sup>.

Le parallélisme du bord de la plateforme podolienne et des écaïlles du bord carpatique, l'un étant éloigné de l'autre par plusieurs kilomètres, pourrait à peine resulter de l'effort isostatique des plis carpates à distance. Les plis ne peuvent, semble-t-il, escalader, comme on a supposé jadis dans la contée subtatique (Uklig), une grande élévation, exépté par poussée au vide des dislocations bordières de celle-ci. Il doit y avoir tout un système de dislocations cachées dans le soubassement des Carpates, parallèles au bord podolien. Le soubassement dirige les plis, pas vice versa.

À son tour l'enfoncement de l'Alföld semble être gouverné par les répliques postmésocarpatiques des dislocations antéalpidiques de l'Avant-pays. Ces répliques elles aussi ne sont pas rédevables de leur naissance à l'effort tangentiel ou isostasique des plis carpates, puisqu'elles coupent ces plis.

La chronologie des mouvements est trop peu connue pour qu'on puisse paralléliser trop exactement les dépôts et phases de plissement des Carpates avec les gradins du bord podolien.

Le réseau des dislocations antécarpatiques, envisagé d'un point de vue qui néglige les mouvements verticaux ne pourrait être apprécié autrement qu' „un chaos d'idées préconçues“. En négligeant d'après la mode mobilistique les indices des dislocations cachées, on part de l'impression à priori, qu'il n'y a que des petites dislocations négligeables, contemporaines aux Carpates. Voilà comment une vaste lacune de nos connaissances

<sup>1)</sup> Mrazec L. et Teisseyre: „Über Oligocäne Klippen am Rande der Karpaten bei Bacau“ (Moldavie). Ein Beitrag zur Tektonik der rumänischen Karpaten. Jahrb. d. geol. R. A. 1901, p. 246.

Löwl F.: „Geologie“. Leipzig-Wien 1906, p. 172.

Argand: „La tectonique de l'Asie“. Congr. géol. Intern. Comptes Rendus XIII. Session 1922. 1. Fascicule. Liege 1924, p. 171—372.

Staub: „Der Bau der Alpen“. Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz Neue Folge; 52. Lief. Bern 1924.

Teisseyre W.: „La tectonique... Subcarpatés“... La même: „La tectonique du substratum des Carpates et les aperçus qu'elles fournit sur le mode de formation des chaînes plissées“ (en polonais). Comptes Rend. Séances Service Géol. Pologne. nr. 1, p. 4, Varsovie 1921.

se fait ressentir à cause des divergences existantes dans la conception de la méthode des recherches et du mécanisme des plans profonds.

Une fois établi à grands traits le réseau des dislocations anciennes, on peut constater que l'Alföld est gouverné par les dislocations antéalpidiennes podoliennes.

C'est ainsi qu'engendrera en Podolie un nouveau problème. La descente isostasique des gradins bordiers de l'Avant-pays au lieu de resulter de l'effort tangentiel des plis carpatiques, peut émaner plutôt de l'effort tangentiel, pour ainsi dire, „pessulaire“ (du mot pessulus) du sôcle précambrien de l'Arrière-pays. „Le faite Slave du Sud“ (Rhodope) chevauche en bloc par dessus le faite „Slave du Nord“. Les chevancements en bloc des sôcles rigides, l'un par dessus l'autre, c'est ce que je proposé d'appeler mouvements pessulaires. La descente isostasique du bord podolien est-elle doublée en réalité d'un rajeunissement et soulignement local de la structure précambrienne de l'Avant-pays souspoussé?

Les cadres de l'Alföld exigent d'être confrontées avec les réflètes des dislocations de l'ancien Avant-pays vaincu et souspoussé sous le sôcle vainqueur. Le Massif Oriental s'avance par dessus l'Angle Pannonien formé par les gradins d'enfoncement et de souspoussée de l'Avant-pays Bohémien et Podolien, c'est à dire par la ligna Znaim-Morawska Ostrawa, par la dislocation „Murany“ (Uhlig) et notre ligne Gołogóry-Borysław-lac Balaton d'un côté, resp. par des gradins à partir du bord du horst Azow jusqu'à la ligne Picineaga-Bodrog (Popescu-Voitesti). Cet angle est conditionné par des reviviscences multiples des dislocations anciennes. Rien de plus étonnant que le contraste entre les homologues de la structure profonde de l'Avant- et Arrière-pays et la différence totale de leur structure superficielle.

L'âge de la Croix antéalpидique. L'encadrement de la chaîne des Carpates, entre le massif Bohémien et Azowien, semble être prédestiné par l'allure générale du Précambrien de notre continent.

Des accidents verticaux du soubassement posthercynien semblent rester partout en posthuité multiple avec ceux du fond précambrien.

Pour en juger d'après l'Avant-pays et l'Alföld nous supposons, que la croix antéalpine date du Précambrien, en accord avec les observations importantes de Małkowski et Rüdemann.

Les rajeunissements multiples de la croix de pressions antéalpides devraient être capables d'accorder au principe vertical des mouvements de l'écorce terrestre un rôle beaucoup plus important de ce qu'on ne pourrait s'attendre, pour en juger d'après un seul cycle orogénique.

Nous venons de discuter si l'arc carpatique n'est pas accompagné, comme on admet relativement aux Alpes occidentales, par un arc syngénétique des plis à grand rayon de l'Avant-pays. L'arc carpatique pénètre plutôt dans un angle d'entrecroisement de deux anciennes directrices épirotectoniques de l'Avant-pays. Ces directrices dirigent à peu près les limites morphologiques des hauts plateaux et des basses plaines sur le San inférieur et sur la Vistule près de Sandomierz. L'Angle de Sandomierz est par rapport à l'arc Carpatique antécédant et non posthume. Ici s'entrecroissent (1) le système Podolien-Opolien qui longe la dépression péricarpatique et (2) le système Kielce-Wałdai („Sandomierz-Mińsk“ de Tetiaëf). Il y en a deux directrices tectoniques rectilignes d'âge différent et qui s'entrecroisent, il y en a des répliques posthumes des épirogenèses très anciennes, partiellement précambriennes<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Par rapport à la croix antéalpide voir les chapitres ci-dessus et la littérature:

Tetiaëf: „Les grandes lignes de la géologie et de la tectonique des terrains primaires de la Russie d'Europe“. Ann. Soc. Géol. Belgique 1912. T. 39.

Teisseyre W.: „La loi de corrélation tectonique et son rôle fondamental dans la structure des Carpates et des chaînes plissées“. Bulletin du Service Géologique de Pologne. Vol. 1. Livraison 4—6: (en polonais, résumé français) 1922.

Le même: „La tectonique comparée des Subcarpates“ (en polonais, résumé français) Kosmos. Bulletin Soc. Polonaise des Naturalistes „Kopernik“ 1921. T. 46, Lwów 1921.

Le même: „Les grandes lignes tectoniques et morphologiques de l'Avant- et de l'Arrière-pays des Carpates, leur rapports avec les cycles antécarpatiques“. Comptes Rendus I. Congrès Géogr. et Étnogr. Slaves 1922. Prague 1924.

Le même: „La méthode de la cryptotectonique et le soubassement des Carpates“. Discours prononcé à la Réunion de l'Association Carpatique. Kosmos. Bull. Soc. Polonaise des Naturalistes „Kopernik“. Vol. 51. Fasc. 1. IV. Lwów 1926 (en polonais, résumé français).

Le même: „Kilka słów o homologiach brzegu karpackiego i o znaczeniu formacji solnej dla tektoniki Karpat“, Les homologues du bord carpatique et la tectonique du Salifère. Compt. Rendus II. Congr. Géogr. et Étnogr. Slaves 1927. Kraków 1929 (en polonais).

Le même: „Über die Bedeutung des Regressivbewegungen der Karpaten und ihres Vorlandes für Erdölaufschluss“. Zeitsch. Petroleum XXV. 27. Wien 1927.

Le même: „Le problème de tassement rétrograde des Carpates. Contribution à l'évolution et morphotectonique des Avant- et Arrière-fosses des chaînes plissées“. Compt. Rend. du II. Congr. Géogr. et Étnogr. Slaves. Lwów 1927, Kraków 1929.

Le même: „Les homologues podoliennes-carpatiques, leur application aux recherches géophysiques dans la zone subcarpatique (en polonais, résumé français). Pamiętnik I. Zjazdu etc. Mémoire du I. Congr. de Pétrole Lwów Décembre 1929. Warszaw-Borysław: Lwów 1930.

Chałubińska A.: „O spękaniach skał na Podolu“. (Clivages de la Podolie). Prace geograf. prof. Romera. Zeszyf X. (Traavaux géogr. sous la direction du Prof. E. Romer). Książnica Atlas, Lwów 1928.

Teichert: „Klufttektonik d. cambro-silurischen Schichten-tafel Estlands. Geol. Rundschau. Bd. XVIII. Heft. 4. Berlin. 1927.

Małkowski S.: „O budowie geologicznej półn.-zach... masywu kryst. wołyńsko-ukraińskiego. Structure géol. du Massif cristal. Volhynie-Ukraine“. Bull. Serv. Geol. de Pologne VI. livr. 1—2. Warszawa 1927.

Rüdemann: On some fundamentals of précambrien paleogeography. Proceed. Nat. Acad. Sc. t. 5, 1919. (teste: Kaiser Lehrb. Geol. t. II. 1923, p. 244).

## Conclusions.

La progression et régression des plis de la croûte superficielle semble s'expliquer par la descente des gradins d'écroulement de l'Avant-pays, qui chevauche par dessus l'Arrière-pays.

Évidemment la profondeur de ces gradins augmente dans la direction vers l'Arrière-pays.

Au fur et à mesure que l'Arrière-pays avance par dessus l'Avant-pays des nouvelles dislocations d'éroulement devrait traverser les contrées de plus en plus éloignées de l'Avant-pays. En même temps les gradins d'éroulement de l'Avant-pays souspoussé devraient subir une nouvelle descente vers les profondeurs. Probablement il en résulte un gouffre engloutissant des gradins d'éroulement de l'Avant-pays.

---

En somme dans le profil des Carpates et Dinarides il n'y a que des apparences d'un régime bilatéral. Elles caractérisent la croûte plissée superficielle, tandis que le fond obéit toujours au régime constant unilatéral „pessulaire“.

Les Arrières-fosses correspondent aux phases de retour, le tassement du continent étant postérieur aux phases d'orogénèse; la seconde est dirigée en avant, le premier de retour.

Les Arrières-fosses ne représentent pas, comme un prétend l'équivalent des Avant-fosses. On voit dans les Carpates que grâce à la migration du plissement les Arrières-fosses possèdent la tendance de s'installer sur l'ancienne place des synclinaux à grand rayon de l'Avant-pays, des anciennes zones de plissement (Mésosynclinal - Éo-Néocarpates).

Les Arrières-fosses semblent alors profiter de rajeuinissements des saccidents tectoniques de l'ancien Avant-pays, des accidents partiellement peut-être contemporains aux phases tardives de morcellement du géosynclinal périphérique, resp. des Avant-fosses qui y logent déjà.

Evidemment le profond de ces gradins augmente dans la direction vers l'arrière-pays.

Au fur et à mesure que l'arrière-pays avance par dessus l'Avant-pays des nouvelles dispositions d'écoulement devaient traverser les vallées de plus en plus éloignées de l'Avant-pays. Au même temps les gradins d'écoulement de l'Avant-pays s'abaissent devant subir une nouvelle descente vers les profonds. Probablement il en résulte un certain enfoncement des gradins d'écoulement de l'Avant-pays.

Il est évident que les vallées d'écoulement de l'Avant-pays se trouvent dans le bassin des Gorges de l'Avant-pays et que des appartenances à un régime fluvial. Elles caractérisent la coupe plissée antérieure, tandis que le fond oblique toujours au régime constant antérieur, postérieur.

Les Arrières-fosses correspondent aux phases de retour, le tassement du continent étant postérieur aux phases d'expansion: la seconde est dirigée en avant, le premier de retour.

Les Arrières-fosses ne correspondent pas, comme on l'a vu, l'équivalent des Avant-fosses. On voit dans les Gorges par suite de la migration de plissement les Arrières-fosses correspondent au tassement de l'ancien état des syndinaux à grand rayon de l'Avant-pays des anciennes zones de plissement (Mésosénozoïque).

Les Arrières-fosses semblent être plutôt de récentes nappes des sédiments tertiaires de l'Avant-pays, des sédiments particulièrement peu développés aux phases tertiaires de morcellement du géosynclinal péridorsal, esp. des Avant-fosses qui y jouent rôle.

Conclusion

Les Arrières-fosses sont des nappes de sédiments tertiaires de l'Avant-pays, des sédiments particulièrement peu développés aux phases tertiaires de morcellement du géosynclinal péridorsal, esp. des Avant-fosses qui y jouent rôle.



***Do p. z. Członków Towarzystwa!***

***Prezydjum Towarzystwa uprasza o regularne  
wplacanie wkładek, stanowią one bowiem  
podstawę jego działalności.***

***Administracja czasopism prosi o niezwłoczne  
powiadomianie o każdej zmianie adresu.***

---

**Konto Towarzystwa w P. K. O.  
jest 140.798**

# KOSMOS

CZASOPISMO POLSKIEGO  
TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW  
IM. KOPERNIKA

WYCHODZI W DWU SERJACH PO 4 ZESZYTY ROCZNIE  
WE LWOWIE

SERJA A. ROZPRAWY:

Redaktor **Stanisław Kulczyński**, ul. św. Mikołaja 4.

SERJA B. PRZEGLĄD ZAGADNIENŃ NAUKOWYCH:

Redaktor **Dezydery Szymkiewicz**, ul. Nabelaka 22.

Administracja Serji A. Lwów, ul. Długosza 8.

„ „ B. „ ul. Nabelaka 22.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

Dla nieczłonków prenumerata w księgarniach.

Skład główny: Książnica - Atlas. Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

Są do nabycia w administracji i w księgarniach roczniki Kosmosu  
Serja B. w cenie 20 gr. za arkusz. — Przy odbiorze kompletu  
10% ustępstwa.

# WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA  
PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

wychodzi w 6 zeszytach rocznie

pod redakcją

**JANA DEMBOWSKIEGO**

Adres redakcji i administracji:

**WILNO, ul. Zakretowa 1. 23. — P. K. O. 21.650.**

**Prenumerata roczna 12 zł., — półroczna 6 zł.**

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.