

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII

PRACE GEOGRAFICZNE Nr 47

STUDIA GEOGRAFICZNE W POWIECIE PIŃCZOWSKIM

OPRACOWANIE ZBIOROWE POD KIERUNKIEM
JERZEGO KONDRACKIEGO

WARSZAWA 1966
WYDAWNICTWA GEOLOGICZNE

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII
*
PRACE GEOGRAFICZNE
Nr 47

Г Е О Г Р А Ф И Ч Е С К И Е Т Р У Д Ы

№ 47

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПИНЧУВСКОГО РАЙОНА

*

G E O G R A P H I C A L S T U D I E S

No 47

GEOGRAPHICAL STUDIES ON THE PIŃCZÓW DISTRICT

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII

PRACE GEOGRAFICZNE Nr 47

STUDIA GEOGRAFICZNE W POWIECIE PIŃCZOWSKIM

OPRACOWANIE ZBIOROWE POD KIERUNKIEM
JERZEGO KONDRACKIEGO

WARSZAWA 1966
WYDAWNICTWA GEOLOGICZNE

K o m i t e t r e d a k c y j n y:

Redaktor naczelny—MARIA KIEŁCZEWSKA-ZALESKA

Zastępca redaktora naczelnego—KAZIMIERZ DZIEWOŃSKI

Członkowie—RAJMUND GALON, LESZEK STARKEŁ

Sekretarz—JADWIGA WŁODEK-SANOJCA

R a d a w y d a w n i c z a (r e d a k c y j n a)

KAZIMIERZ DZIEWOŃSKI, RAJMUND GALON, JERZY GRZESZCZAK, ŁUCJA GÓRECKA (sekretarz rady), MARIA KIEŁCZEWSKA-ZALESKA (przewodnicząca rady), MIECZYŚLAW KLIMASZEWSKI, JADWIGA KOBENDZINA, JERZY KOSTROWICKI, STANISŁAW LESZCZYCKI

Redaktor tomu

J. Kondracki

W Y D A W N I C T W A G E O L O G I C Z N E — 1966

Wydanie I. Nakład 663 + 137 egz. Ark. wyd. 15,250. Ark. druk. 12,125.

Papier druk. sat. kl. III. 80 gr. Oddano do składania 26. III. 1965 r.

Podpisano do druku 14. VII. 1966 r. Druk ukończono w lipcu 1966 r.

Cena zł 47.—

Krakowskie Zakłady Graficzne, Zakład nr 6, Kraków, Orzeszkowej 7

zam. 127/65. W-029

SPIS TREŚCI

	str.
Założenia metodyczne i ogólna charakterystyka terenu (<i>Jerzy Kondracki</i>)	7
Z geomorfologii okolic Pińczowa (<i>Cecylia Radłowska</i>)	17
Stosunki wodne (<i>Beniamina Tchórzewska, Helena Więckowska</i>)	39
Typy środowiska abiotycznego (<i>Andrzej Richling</i>)	55
Gleby okolic Młodzaw Dużych (<i>Bogumił Wicik</i>)	61
Klimat okolic Pińczowa (<i>Janusz Paszyński</i>)	89
Stosunki biogeograficzne (<i>Andrzej Samuel Kostrowicki</i>)	115
Uwagi końcowe (<i>Jerzy Kondracki</i>)	165
Резюме	169
Summary	181

Jerzy KONDRACKI

ZAŁOŻENIA METODYCZNE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

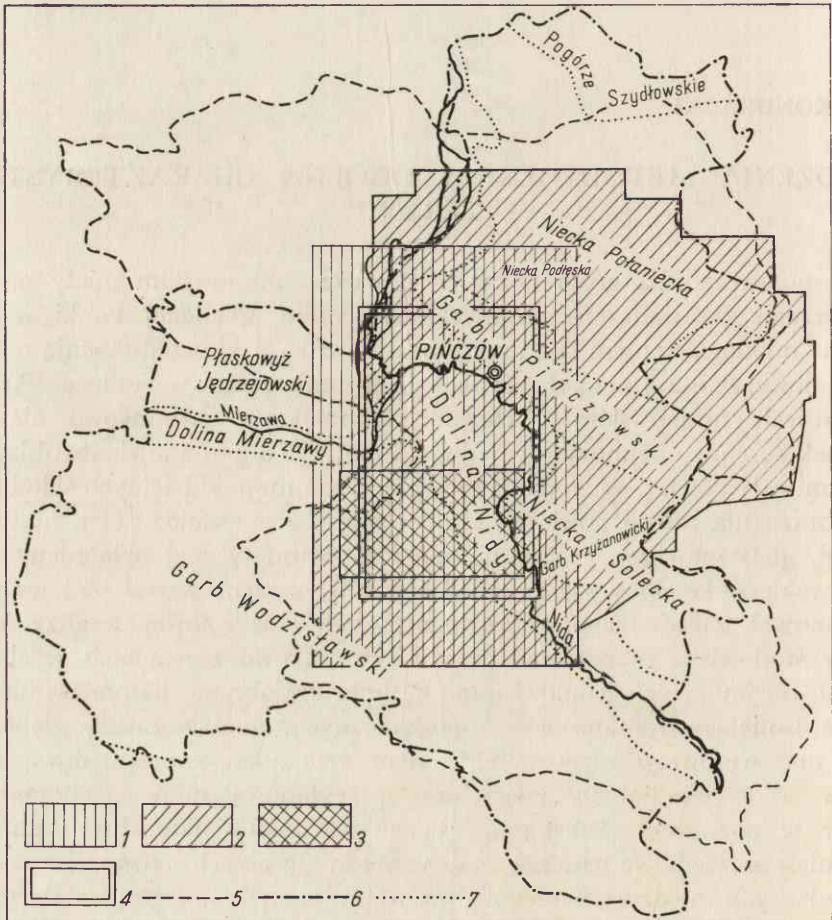
Zespołowe studia geograficzne w powiecie pińczowskim miały na celu rozszerzenie doświadczeń zebranych na terenie północnej Polski w krajobrazie młodoglacjalnym¹ na inny typ środowiska, jaki przedstawiają wyżyny południowej Polski. Inna była również skala zamierzenia: w okolicach Piecków w powiecie mrawowskim skartowano kompleksowo stosunkowo niewielki wycinek terenu, obejmujący zaledwie 40 km². Tu postanowiono objąć badaniami cały powiat. Wykonanie szczegółowych map oddzielnych składników krajobrazu dla całego powiatu, a więc: mapy geomorfologicznej, hydrograficznej, gleboznawczej, geobotanicznej i topoklimatycznej było niemożliwe, ponieważ pochłonęłoby wiele czasu i środków, którymi zespół badawczy nie dysponował. Zastosowano wobec tego metodę szczegółowej analizy składników środowiska przeprowadzonej na stosunkowo niewielkich wycinkach terenu, obejmujących jednak istotne gatunki krajobrazu, natomiast na podstawie istniejących materiałów topograficznych, geologicznych, glebowych oraz marszrutowego rozpoznania terenu sporządzono przeglądową mapę typów środowiska abiotycznego oraz przeglądową mapę geobotaniczną. Mapy te pozwalają dać ogólną ocenę warunków naturalnych powiatu, natomiast szczegółowe badania analityczne miały na celu poznanie związków zachodzących między poszczególnymi składnikami krajobrazu na tle rozwojowym — od ewolucji rzeźby do zmian biogeograficznych w holocenie i historyczno-geograficznych przeobrażeń środowiska (ryc. 1).

Jednocześnie z badaniami przyrodniczo-geograficznymi wykonano zespołowo mapę użytkowania ziemi całego powiatu i zebrano materiały z zakresu geografii ekonomicznej.

Nie wszystkie zagadnienia udało się opracować z jednakowym stopniem

¹ Z badań środowiska geograficznego w powiecie mrawowskim. Inst. Geogr. PAN, Prace Geograficzne nr 19, Warszawa 1959.

dokładności; nie zamierzano wykonać geograficznej monografii powiatu. Celem prac zespołu były studia o charakterze metodologicznym, a nie kartowanie zasobów naturalnych. Niemniej wydaje się, że udało się posunąć naprzód wiedzę o rozpatrywanym terenie i dostarczyć przyczynek do regionalnej geografii fizycznej Polski.



Ryc. 1. Tereny szczegółowych badań na tle jednostek regionalnych powiatu pińczowskiego

1 — zdjęcie geomorfologiczne; 2 — zdjęcie hydrograficzne; 3 — zdjęcie glebowe; 4 — zdjęcie topoklimatyczne; 5 — granice zlewni różnicowej dla opracowania bilansu wodnego; 6 — granice powiatu; 7 — granice jednostek morfologicznych

Badania terenowe były częściowo subwencionowane przez Komisję Fizjograficzną Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania PAN, za co należą się słowa wdzięczności.

Okolice Pińczowa z geograficznego punktu widzenia należą do ciekawszych części naszego kraju. Składa się na to z jednej strony zróżnicowanie rzeźby, budowy geologicznej i gleb, stwarzające swoiste warunki edaficzne

dla rozwoju świata organicznego. Z drugiej zaś strony dawne zasiedlenie tego terenu i jego obecna struktura gospodarcza, związana z oddaleniem od większych ośrodków przemysłowych, dają dobre przesłanki do studiowania związków sposobu użytkowania ziemi ze środowiskiem przyrodniczym.

*

Niecka Nidziańska już od dawna interesowała geologów, geografów, botaników i zoologów, czego wyrazem są liczne, mniej lub bardziej przyczynkowe, publikacje. Spośród geologów trzeba wymienić: Jana Czarnockiego (1923, 1926, 1930—1932, 1933, 1934, 1935, 1946), S. Kontkiewicza (1881, 1882), K. Kowalewskiego (1926, 1929, 1939), S. Kreutza (1925), A. Mazurka (1923—1933, 1948) i innych, spośród geografów: J. Flisa (1954, 1956), R. Gajdę (1929), M. Klimaszewskiego (1946, 1952, 1958), S. Lencewicz (1914, 1916), A. Malickiego (1947), Ludomira Sawickiego (1919), botaników: S. Dziubalrowskiego (1915, 1916, 1923, 1925), A. Kozłowską (1925, 1928, 1931), J. Kornasia (1959), A. Medwecką-Kornaś (1952, 1959), W. Szafera (1919, 1923, 1959), B. Szafrana (1950), Z. Wóycickiego (1915); zoologów: R. Bańkowską (1961), S. Błeszczyńskiego i W. Szymanowskiego (1954), A. Draber-Mońko (1961), A. S. Kostrowickiego (1953, 1954), W. Mikołajczyk (1962), P. Trojana (1960), z gleboznawców M. Strzemskiego (1954). Szczególne zainteresowanie badaczy budziło występowanie miocenskich gipsów i związanych z nimi form krasowych, stratygrafia kredy i trzeciorzędu, osady czwartorzędowe, występowanie roślinności stepowej oraz rzadkich gatunków owadów. Dobry zarys fizycznogeograficznej regionalizacji Niecki Nidziańskiej dał J. Flis.

W latach pięćdziesiątych zostało sporządzone dla Wydziału Architektury i Nadzoru Budownictwa WRN w Kielcach opracowanie powiatu pińczowskiego dla celów planowania gospodarczego. Było ono wykonane przez geologów E. Maszońskiego i Cz. Żaka z Kielc, głównie na materiałach zdjęcia geologicznego i składało się z 8 następujących map: hipsometrycznej, morfologicznej, geologicznej, hydrogeologicznej, surowcowej, klimatycznej, sieci osadniczej i kwalifikacyjnej, na której wydzielono kilka rejonów o różnym postulowanym typie zagospodarowania (na północy rejon przemysłowy, na południu rolniczy i leśny). Praca ta była przedstawiona przez T. Ptaszyńską na konferencji w sprawie opracowań fizjograficznych, zorganizowanej przez Towarzystwo Urbanistów Polskich w dniach 17—19 stycznia 1962 r. w Warszawie i w czasie dyskusji spotkała się z zarzutem niezbyt wnikliwego i niecałościowego podejścia do środowiska geograficznego, bez jego właściwej oceny, z pominięciem problemu doliny Nidy, problemu zagospodarowania lasów i innych.

Badania użytkowania ziemi w powiecie pińczowskim rozpoczął Zakład Geografii Rolnictwa Instytutu Geografii PAN pod kierunkiem J. K o s t r o w i c k i e g o w 1958 r., a w ciągu lipca 1959 r. kontynuowano je przy jednoczesnym rozpoczęciu badań przez Katedrę Geografii Fizycznej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem J. K o n d r a c k i e g o oraz Zakładu Klimatologii Instytutu Geografii PAN pod kierunkiem J. P a s z y ń s k i e g o. Terenowe kartowanie składników krajobrazu uzupełniły: wykonana kameeralnie mapa hipsometryczna i mapa spadków całego powiatu pińczowskiego opracowane przez A. R i c h l i n g a. W pracach terenowych uzupełnionych w 1960 r., a częściowo w 1961 r. wzięło udział kilkunastu pracowników naukowych² oraz grupy studentów odbywających ćwiczenia lub praktyki. Na podstawie zebranych materiałów napisano kilka prac magisterskich³. Wyniki badań nad użytkowaniem ziemi zostaną opublikowane oddzielnie.

Powiat pińczowski zajmuje środkową część Niecki Nidziańskiej po obu stronach środkowego biegu Nidy, która stanowi centralną oś hydrograficzną terenu. W nowym systemie regionalizacji fizycznogeograficznej Polski⁴ położenie opisywanego terenu można określić w sposób następujący: obszar Europy Zachodniej, strefa lasów mieszanych, prowincja Wyżyny Małopolskiej, makroregion Niecki Nidziańskiej. W podziale klimatycznym Romera powiat pińczowski leży w typie klimatycznym „D” (klimat wyżyn środkowych), w którym stanowi odrębną krainę „D-2”, nazwaną „Zagłębiem Nidy”⁵. W podziale klimatyczno-rolniczym R. Gumińskiego został zaliczony do dzielnic XV częstochowsko-kieleckiej⁶.

W systemie regionalizacji geobotanicznej W. Szafera⁷ położenie powiatu określa się następująco: państwo roślinne Holarktyda, obszar euro-syberyjski, prowincja środkowoeuropejska, podprowincja niżowo-wyżynna, dział bałtycki, poddział pasa wyżyn środkowych, przynależność do 2 krain: święto-

² Oprócz wymienionego wyżej kierownictwa w pracach terenowych z zakresu nauk przyrodniczo-geograficznych brali udział: M. Prószyński, C. Radłowska, M. Bogacki, L. Czajkowski, R. Czarnecki, I. Gieysztorowa, J. Kaczyńska-Winid, M. Kluge, A. S. Kostrowicki, D. Kosmowska, W. Kraujalis, K. Machaj, E. Mycielska-Dowgiałło, A. Richling, J. Skoczek, J. Stasiakowa, T. Szczęsna, B. Tchórczewska, B. Wicik, H. Więckowska.

³ K. Grochowski. Geomorfologia Płaskowyżu Szanieckiego, 1960. Z. Leszkiewicz-Bieda. Charakterystyka geomorfologiczna okolic Pińczowa, 1960. T. Pjanowa. Wpływ środowiska geograficznego na gospodarkę rolną, 1961. B. Wicik. Gleby okolic rezerwatu Polichno, 1962. Maszynopisy tych pozycji znajdują się w zbiorach Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Warszawskiego.

⁴ J. Kondracki. W sprawie terminologii i taksonomii jednostek regionalnych w geografii fizycznej Polski. Przegl. geogr. XXXIII.

⁵ E. Romer. Regiony klimatyczne Polski. Wrocław 1949.

⁶ R. Gumiński. Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. Przegl. Meteorolog. i Hydrolog., I, 1948.

⁷ W. Szafer i in. Szata roślinna Polski. T. 2, PWN, Warszawa 1959.

krzyskiej na północy (okręgi włoszczowsko-jędrzejowski i chęciński) oraz wyżyn lessowych na południu (okręg miechowsko-pińczowski).

Nawiązując do regionalizacji Niecki Nidziańskiej J. Flisa, w podziale fizycznogeograficznym Polski wyróżniono następujące mezoregiony, z którymi mamy do czynienia w obrębie powiatu pińczowskiego: Płaskowyż Jędrzejowski (232); Garb Wodzisławski (235); Niecka Solecka (236); Garb Pińczowski (237), u J. Flisa — Garb Pińczowsko-Wójczański; Niecka Połaniecka (238); u J. Flisa — Działy Połaniecko-Koprzywnickie (w tym mikroregiony: Niecka Podłęska i Płaskowyż Szaniecki); Pogórze Szydłowskie (239).

J. Flis wyróżnia ponadto jako odrębną jednostkę Dolinę Nidy.

Płaskowyż Jędrzejowski znajduje się w północno-zachodniej części Niecki Nidziańskiej między doliną Nidy, Białej Nidy i Mierzawy. Na terenie powiatu pińczowskiego do płaskowyżu tego zaliczamy tylko płaski garb zbudowany z margli kredowych, wznoszący się między wsiami: Tur, Pawłowice, Jelcza, Wrocierz i Sędowice do wysokości bezwzględnej 270 m i względnej 60—80 m. Powierzchnię jego pokrywają gleby rędzinowe, zajęte w całości pod uprawę. W dolnych partiach łagodnych zboczy garbu, których nachylenie nie przekracza maksymalnej wartości 7°, występują piaski z glazami i piaszczyste lessy. Wsie zgrupowały się u podnóża wzniesienia.

Garb Wodzisławski występuje w południowo-zachodniej części powiatu, na południe od doliny Mierzawy. Jest to antyklinalny grzbiet opoki kredowej otulonej pokrywą lessową. Miejscami w dolnych częściach stoków leżą piaski z glazami lub gliny zwałowe i odsłania się kreda. Oś garbu, stanowiąca dział wód Nidy i Mierzawy od północy oraz Nidzicy od południa, przebiega z północo-zachodu na południo-wschód przez Kalinówkę, Polichno i Zagaje Dębiańskie, dochodząc pod Polichnem do 337 m wysokości, a na zachód od granic powiatu kulminując w punkcie 368 m (pod wsią Wały). Garb rozcina gęsta sieć parowów i wąwozów, czynnych okresowo lub epizodycznie, natomiast u jego podnóża biją liczne źródła. Teren jest dosyć gęsto zaludniony i przeważnie zajęty pod uprawę, jednak w dorzeczu niewielkiej strugi Mozgawki zachowały się znaczne powierzchnie leśne.

Północna granica lessu na Garbie Wodzisławskim przebiega w ten sposób, że między Mierzawą a Nidą występuje pagór kredowy, którego tylko południowe zbocza pokryte są lessem, zaś po stronie wschodniej u jego podnóża leży płat piasków plejstocenijskich porośniętych borem sosnowym. Zbocza tego pagóra są łagodnie nachylone i zajęte pod uprawę, natomiast na wierzcholinie zachował się las dębowy.

Niecka Solecka. Do tej jednostki należy teren na lewym brzegu Nidy w okolicach Krzyżanowic. Dolinie towarzyszy tu kuesta utworów mioceńskich, poniżej której ciągną się łagodne zbocza, zbudowane z margli kredowych. Miocen jest lekko sfałdowany, przy czym występuje inwersja rzeźby,

Badania użytkowania ziemi w powiecie pińczowskim rozpoczął Zakład Geografii Rolnictwa Instytutu Geografii PAN pod kierunkiem J. K o s t r o w i c k i e g o w 1958 r., a w ciągu lipca 1959 r. kontynuowano je przy jednoczesnym rozpoczęciu badań przez Katedrę Geografii Fizycznej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem J. K o n d r a c k i e g o oraz Zakładu Klimatologii Instytutu Geografii PAN pod kierunkiem J. P a s z y ń s k i e g o. Terenowe kartowanie składników krajobrazu uzupełniły: wykonana kameeralnie mapa hipsometryczna i mapa spadków całego powiatu pińczowskiego opracowane przez A. R i c h l i n g a. W pracach terenowych uzupełnionych w 1960 r., a częściowo w 1961 r. wzięło udział kilkunastu pracowników naukowych² oraz grupy studentów odbywających ćwiczenia lub praktyki. Na podstawie zebranych materiałów napisano kilka prac magisterskich³. Wyniki badań nad użytkowaniem ziemi zostaną opublikowane oddzielnie.

Powiat pińczowski zajmuje środkową część Niecki Nidziańskiej po obu stronach środkowego biegu Nidy, która stanowi centralną oś hydrograficzną terenu. W nowym systemie regionalizacji fizycznogeograficznej Polski⁴ położenie opisywanego terenu można określić w sposób następujący: obszar Europy Zachodniej, strefa lasów mieszanych, prowincja Wyżyny Małopolskiej, makroregion Niecki Nidziańskiej. W podziale klimatycznym Romera powiat pińczowski leży w typie klimatycznym „D” (klimat wyżyn środkowych), w którym stanowi odrębną krainę „D-2”, nazwaną „Zagłębieniem Nidy”⁵. W podziale klimatyczno-rolniczym R. Gumińskiego został zaliczony do dzielnic XV częstochowsko-kieleckiej⁶.

W systemie regionalizacji geobotanicznej W. Szafera⁷ położenie powiatu określa się następująco: państwo roślinne Holarktyda, obszar euro-syberyjski, prowincja środkowoeuropejska, podprowincja niżowo-wyżynna, dział bałtycki, poddział pasa wyżyn środkowych, przynależność do 2 krain: święto-

² Oprócz wymienionego wyżej kierownictwa w pracach terenowych z zakresu nauk przyrodniczo-geograficznych brali udział: M. Prószyński, C. Radłowska, M. Bogacki, L. Czajkowski, R. Czarnecki, I. Gieysztorowa, J. Kaczyńska-Winid, M. Kluge, A. S. Kostrowicki, D. Kosmowska, W. Kraujalis, K. Machaj, E. Mycielska-Dowgiałło, A. Richling, J. Skoczek, J. Stasiakowa, T. Szczęsa, B. Tchórczewska, B. Wicik, H. Więckowska.

³ K. Grochowski. Geomorfologia Płaskowyżu Szanieckiego, 1960. Z. Leszkiewicz-Bieda. Charakterystyka geomorfologiczna okolic Pińczowa, 1960. T. Pjanowa. Wpływ środowiska geograficznego na gospodarkę rolną, 1961. B. Wicik. Gleby okolic rezerwatu Polichno, 1962. Maszynopisy tych pozycji znajdują się w zbiorach Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Warszawskiego.

⁴ J. Kondracki. W sprawie terminologii i taksonomii jednostek regionalnych w geografii fizycznej Polski. Przegl. geogr. XXXIII.

⁵ E. Romer. Regiony klimatyczne Polski. Wrocław 1949.

⁶ R. Gumiński. Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. Przegl. Meteorolog. i Hydrolog., I, 1948.

⁷ W. Szafer i in. Szata roślinna Polski. T. 2, PWN, Warszawa 1959.

krzyskiej na północy (okręgi włoszczowsko-jędrzejowski i checiński) oraz wyżyn lessowych na południu (okręg miechowski-pińczowski).

Nawiązując do regionalizacji Niecki Nidziańskiej J. Flisa, w podziale fizycznogeograficznym Polski wyróżniono następujące mezoregiony, z którymi mamy do czynienia w obrębie powiatu pińczowskiego: Płaskowyż Jędrzejowski (232); Garb Wodzisławski (235); Niecka Solecka (236); Garb Pińczowski (237), u J. Flisa — Garb Pińczowsko-Wójczański; Niecka Połaniecka (238); u J. Flisa — Działy Połaniecko-Koprzywnickie (w tym mikroregiony: Niecka Podłęska i Płaskowyż Szaniecki); Pogórze Szydłowskie (239).

J. Flis wyróżnia ponadto jako odrębną jednostkę Dolinę Nidy.

Płaskowyż Jędrzejowski znajduje się w północno-zachodniej części Niecki Nidziańskiej między doliną Nidy, Białej Nidy i Mierzawy. Na terenie powiatu pińczowskiego do płaskowyżu tego zaliczamy tylko płaski garb zbudowany z margli kredowych, wznoszący się między wsiami: Tur, Pawłowice, Jelcza, Wrocierz i Sędowice do wysokości bezwzględnej 270 m i względnej 60—80 m. Powierzchnię jego pokrywają gleby rędzinowe, zajęte w całości pod uprawę. W dolnych partiach łagodnych zboczy garbu, których nachylenie nie przekracza maksymalnej wartości 7°, występują piaski z głazami i piaszczyste lessy. Wsie zgrupowały się u podnóża wzniesienia.

Garb Wodzisławski występuje w południowo-zachodniej części powiatu, na południe od doliny Mierzawy. Jest to antyklinalny grzbiet opoki kredowej otulonej pokrywą lessową. Miejscami w dolnych częściach stoków leżą piaski z głazami lub gliny zwałowe i odsłania się kreda. Oś garbu, stanowiąca dział wód Nidy i Mierzawy od północy oraz Nidzicy od południa, przebiega z północo-zachodu na południo-wschód przez Kalinówkę, Polichno i Zagaje Dębiańskie, dochodząc pod Polichnem do 337 m wysokości, a na zachód od granic powiatu kulminując w punkcie 368 m (pod wsią Wały). Garb rozcina gęsta sieć parowów i wąwozów, czynnych okresowo lub epizodycznie, natomiast u jego podnóża biją liczne źródła. Teren jest dosyć gęsto zaludniony i przeważnie zajęty pod uprawę, jednak w dorzeczu niewielkiej strugi Mozgawki zachowały się znaczne powierzchnie leśne.

Północna granica lessu na Garbie Wodzisławskim przebiega w ten sposób, że między Mierzawą a Nidą występuje pagór kredowy, którego tylko południowe zbocza pokryte są lessem, zaś po stronie wschodniej u jego podnóża leży płat piasków plejstocenijskich porośniętych borem sosnowym. Zbocza tego pagóra są łagodnie nachylone i zajęte pod uprawę, natomiast na wierzchowinie zachował się las dębowy.

Niecka Solecka. Do tej jednostki należy teren na lewym brzegu Nidy w okolicach Krzyżanowic. Dolinie towarzyszy tu kuesta utworów mioceńskich, poniżej której ciągną się łagodne zbocza, zbudowane z margli kredowych. Miocen jest lekko sfałdowany, przy czym występuje inwersja rzeźby,

ponieważ wyniosłości miocenijskie odpowiadają synklinom, obniżenia — antyklinalom. Miocen jest reprezentowany przez torton i sarmat. W spągu leżą miękkie wapienie litotamniowe, wyżej gips, natomiast występujące miejscami na wierzchu utwory sarmackie są przeważnie żwirowo-piaszczyste, częściowo scementowane. Na podłożu gipsowym rozwijają się zjawiska i formy krasowe, a na zboczach wzgórz występuje roślinność kserotermiczna chroniona w kilku rezerwatach.

G a r b P i ń c z o w s k i (Wójczańsko-Pińczowski) tworzy antyklinalne wypiętrzenie między dwiema nieckami — Solecką i Połaniecką. Pod Pińczowem zarysowuje się jako zwarta forma, osiągając 293 m wysokości bezwzględnej i ponad 100 m wysokości względnej, ale w stronę Buska obniża się i spłaszcza. Dopiero na wschód od Buska wznosi się do 330 m. Cokół garbu tworzą osady kredowe, a w okolicach Wójczy pojawia się nawet jura, natomiast na powierzchni występują skały miocenijskie (wapienie, gipsy, ily), przykryte piaskiem z glazami, miejscami przewianym w wydmy.

Niecka Połaniecka w swym północno-zachodnim końcu składa się właściwie z dwóch mikroregionów — z obniżenia, które nazwaliśmy Niecką Podłęską, oraz z wyróżnionego przez J. Flisa Płaskowyzu Szanieckiego.

Płaskowyz Szaniecki tylko w małym fragmencie leży w granicach powiatu pińczowskiego. Jest to płyta piaskowców sarmackich, leżących w tektonicznym obniżeniu na marglach, gipsach i iłach tortońskich. Ku wschodowi, już poza granicami powiatu, płyta opada progiem denudacyjnym; ku zachodowi granica jest mniej wyraźna, a spod piasków i piaskowca odsłaniają się gipsy, na których rozwinęły się zjawiska krasowe.

Niecka Podłęska pozbawiona jest osadów trzeciorzędowych, które zostały usunięte przez denudację, a bezpośrednio na kredzie leżą piaski z glazami lub piaski rzeczne oraz strzępy gliny zwałowej. Maksymalne wysokości nie dochodzą tu do 230 m, a deniwelacje nie przekraczają 30 m. Między Szczypcem, Podlęzem i Chruścicami w lesie występują wydmy.

Pogórze Szydłowskie. Niewielki północny skrawek powiatu pińczowskiego (na północ od Kijów) zgodnie z J. Flisem zaliczamy do Pogórza Szydłowskiego, obszaru przejściowego między Górami Świętokrzyskimi a Niecką Nidziańską. W podłożu występują tu skały mezozoiczne, a nawet paleozoiczne zrównane, a miejscami leżą na nich resztki pokrywy trzeciorzędowej oraz czwartorzędowej. Mimo budowy fałdowej teren nie ma charakteru gór, wysokości bezwzględne i względne są niewielkie. Na terenie powiatu pińczowskiego do jednostki tej zaliczamy niewielkie pasemko jurajskie, osiągające wysokość 273—289 m i stanowiące dział wód Nidy oraz Morawki.

Dolina Nidy, położona na pograniczu różnych regionów, dzięki swej stosunkowo znacznej szerokości (2—3 km) i odrębnym cechom przyrodniczym może być traktowana jako samodzielny mezoregion, choć w general-

nym podziale kraju została pominięta. Dno doliny pokrywają mady, na których przeważnie występują zalewowe łąki i pastwiska. Lokalnie (na dawnych starorzeczach) spotykamy torfy. Na terenie powiatu dolina wykazuje dwa zwężenia: między Sobowicami a Kopernią, gdzie od strony Garbu Pińczowskiego wysuwa się półwyspowo wzniesienie zbudowane z utworów kredowych, a dolina zwęża się do 0,5 km, oraz między Młodzawami a Krzyżanowicami, gdzie zwężenie jest mniejsze.

W obrębie tak pokrótce scharakteryzowanych jednostek regionalnych środowisko geograficzne wykazuje różnicowanie, zależne przede wszystkim od czynników abiotycznych: a) ukształtowania powierzchni i związanego z nim charakteru i natężenia współczesnych procesów erozyjno-denudacyjnych, b) budowy geologicznej, od której zależy przepuszczalność skał i ukierunkowanie ruchu wód podziemnych, jak również zasobność podłoża w ważne dla rozwoju roślinności sole mineralne, c) występowania wód, związanego z obydwojoma poprzednimi czynnikami oraz z warunkami klimatycznymi (makro- i topoklimatu), które decydują o bilansie wodnym i cieplnym, a także o charakterze przebiegu procesów egzogenicznych.

Poszczególne składniki środowiska fizycznego rozpatrują wyspecjalizowani współpracownicy zespołu badawczego na wybranych częściach badanego terenu (stosunki geologiczno-geomorfologiczne, wodne, glebowe, topoklimatyczne), natomiast z całego powiatu przedstawiono typy środowiska abiotycznego, a na tym tle stosunki biogeograficzne, zestawiając w zakończeniu tabelarycznie charakterystykę typów (gatunków) krajobrazu.

LITERATURA

- [1] Bańkowska R., Studia nad muchówkami z rodziny *Syrphidae* (Diptera) doliny Nidy. *Fragm. Faun.* 9, 13. Warszawa 1961.
- [2] Bleszyński S., Szymczkowski W. Notatki entomofaunistyczne z rezerwatu w Chotlu Czerwonym. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, nr 3—4. Kraków 1954.
- [3] Bujak F. Studia nad osadnictwem Małopolski. Kraków 1905.
- [4] Czarnocki J., O budowie geologicznej okolic Buska w związku z kwestią solanek. *Pos. Nauk. PIG* 5, Warszawa 1923.
- [5] Czarnocki J., O pochodzeniu wód mineralnych w Busku i okolicach. *Pos. Nauk. PIG*, 14, Warszawa 1926.
- [6] Czarnocki J., Kowalewski K. Stratygrafia i wiek ilów krakowieckich okolic Buska i Solca. *Pos. Nauk. PIG*, 27, Warszawa 1930.
- [7] Czarnocki J., Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w północnej części arkusza Pińczów i zachodniej części arkusza Staszów. *Pos. Nauk. PIG*, 33, Warszawa 1932.
- [8] Czarnocki J. Przewodnie rysy stratygrafii i paleogeografii miocenu w południowej Polsce. *Ibid.* 36, Warszawa 1933.
- [9] Czarnocki J., Poziom bułowski w Polsce, jego stratygrafia i związek z tzw. sarmatem świętokrzyskim. *Pos. Nauk. PIG*, 39, Warszawa 1934.

- [10] Czarnocki J., O ważniejszych zagadnieniach stratygrafii i paleogeografii polskiego tortonu. Spraw. PIG, VIII/2, Warszawa 1935.
- [11] Czarnocki J., Przewodnik XX Zjazdu Pol. Tow. Geolog. w Górach Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol. 17, Kraków 1948.
- [12] Draber-Mońko A., *Phasiidae (Diptera)* doliny Nidy. *Fragm. Faun.* 8, 38. Warszawa 1961.
- [13] Dziubałowski S., Étude phytogéographique de la région de la Nida, inferieur. Neuchâtel 1915.
- [14] Dziubałowski S., Stosunki geobotaniczne nad dolną Nidą. *Pam. fizjogr.*, 23, Warszawa 1916.
- [15] Dziubałowski S., La distribution et l'éologie des associations steppiques sur le plateau de Petite Pologne et leur successions *Acta Soc. Bot. Pol.*, 1, Warszawa 1923.
- [16] Dziubałowski S., Les associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne et leur successions *Acta Soc. Bot. Pol.*, 3, Warszawa 1925.
- [17] Flis J., Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej. *Prace Geogr. I. G. PAN*, nr 1, Warszawa 1954.
- [18] Flis J., Szkic fizycznogeograficzny Niecki Nidziańskiej. *Czas. geogr.*, 27 z. 2, Wrocław 1956.
- [19] Gajda R., Wysokości względne w Kotlinie Nidy. *Wiad. geogr.*, 5, Kraków 1929.
- [20] Grodecki R., Dzieje klasztoru premonstratskiego w Busku w wiekach średnich. *Rozprawy A. U.*, Kraków 1913.
- [21] Kornas J., Zespoły synantropijne. *Szata roślinna Polski*. Warszawa 1959.
- [22] Kornas J., Medwecka - Kornas A., Zespoły stepów i suchych muraw. *Szata roślinna Polski*. Warszawa 1959.
- [23] Klimaszewski M., Podział morfologiczny południowej Polski. *Czas. geogr.*, 17/3, Wrocław 1946.
- [24] Klimaszewski M., Zagadnienia plejstocenu południowej Polski. *PIG Biul.* 65, Warszawa 1952.
- [25] Klimaszewski M., Rozwój geomorfologiczny terytorium Polski w okresie przedczwartorzędowym. *Przegl. geogr.*, 30. Warszawa 1958.
- [26] Kołodziejaska M., Doliny rzek Wyżyny Małopolskiej. *Prace Geogr. Inst. wyd. E. Romera*, 14. Lwów 1931.
- [27] Kontkiewicz S., Krótkie sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w południowo-zachodniej części Królestwa Polskiego w r. 1880. *Pam. fizjogr.*, I, Warszawa 1881 (przedruk w *Archiwum Geologii Polski*. Warszawa 1955).
- [28] Kontkiewicz S., Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w 1880 r. w południowej części guberni kieleckiej. *Pam. fizjogr.* II, Warszawa 1882 (przedruk j. w.).
- [29] Kosiński W., O badaniach geologicznych dokonanych w guberni kieleckiej i radomskiej w ciągu lata r. 1880. *Pam. fizjogr.*, IV, Warszawa 1884 (przedruk j. w., z. 2).
- [30] Kostrowicki A. S., Studia nad fauną motyli wzgórz kserotermicznych nad dolną Nidą. *Fragm. Faun.*, 6, 16, Warszawa 1953.
- [31] Kostrowicki A. S., Rzut oka na faunę projektowanego rezerwatu w Krzyżanowicach nad Nidą. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzną*, 9, Kraków 1953.
- [32] Kostrowicki A. S., Materiały do biogenezy fauny wzgórz kserotermicznych w dolinie Nidy. *Przegl. geogr.*, 26, Warszawa 1954.
- [33] Kowalewski K., Stratygrafia utworów trzeciorzędowych części południowej arkusza Pińczów. *Pos. Nauk. PIG*, 15, Warszawa 1926.
- [34] Kowalewski K., Wyniki badań nad utworami trzeciorzędowymi południowo-wschodniej części arkusza Pińczów. *Pos. Nauk. PIG*, 17, Warszawa 1927.

- [35] Kowalewski K., Prace geologiczne na arkuszu Pińczów wykonane w r. 1938. PIG Biul, 15. Warszawa 1939.
- [36] Kozłowska A., Zmienność kostrzewy owczej (*Festuca ovina* L.) w związku z sukcesją zespołów stepowych na Wyżynie Małopolskiej. Spraw. Kom. Fizjogr. PAU, 59. Kraków 1925.
- [37] Kozłowska A., Naskalne zbiorowiska roślin na Wyżynie Małopolskiej. Rozpr. PAU, 67, Kraków 1928.
- [38] Kozłowska A., Elementy genetyczne i pochodzenie flory stepowej Polski. Mem. de l'Acad. Pol. Sc. et Lettr., ser. B, Kraków 1931.
- [39] Kreutz S., W sprawie ochrony przyrody nieożywionej (Gipsy znad Nidy). Ochr. Przyr., 5, Kraków 1925.
- [40] Lenczewicz S., O utworach czwartorzędowych w północnej części Krakowskiego. Spraw. Kom. Fizjogr. PAU, 48, Kraków 1914.
- [41] Lenczewicz S., Étude sur le Quaternaire du plateau de la Petite Pologne. Bull. Soc. Neuchâtel. de Géographie, 25. Neuchâtel 1916.
- [42] Malicki A., Zabytki przyrody nieożywionej na obszarach gipsowych dorzecza Nidy. Chrońmy Przyrodę Ojczystą. Kraków 1947.
- [43] Mazurek A., Nowe dane o cenomanie i turonie Niecki Nidziańskiej. Spraw. PIG II. Warszawa 1923.
- [44] Mazurek A., Utwory kredowe w północnej części arkusza Pińczów. Pos. Nauk. PIG, 12, Warszawa 1925.
- [45] Mazurek A., Utwory kredowe w południowo-zachodniej części arkusza Pińczów. Pos. Nauk. PIG, 15, Warszawa 1926.
- [46] Mazurek A., Utwory kredowe środkowej części arkusza Pińczów. Pos. Nauk. PIG, 18, Warszawa 1927.
- [47] Mazurek A., Wyniki badań na arkuszu Pińczów. Pos. Nauk. PIG, 19/20, Warszawa 1928.
- [48] Mazurek A., Wyniki badań na arkuszu Pińczów. Pos. Nauk. PIG, 24, Warszawa 1929.
- [49] Mazurek A., Sprawozdanie z badań wykonanych w r. 1929 na arkuszu Pińczów. Pos. Nauk. PIG, 27, Warszawa 1930.
- [50] Mazurek A., Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1931 na Wołyniu, w Lubelskim i na arkuszu Pińczów. Pos. Nauk. PIG, 33, Warszawa 1933.
- [51] Mazurek A., Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1932 na Wołyniu i na arkuszu Pińczów. Pos. Nauk. PIG, 36, Warszawa 1933.
- [52] Mazurek A., Utwory kredowe i plejstocenijskie na południowo-zachodnim odcinku arkusza Pińczów. PIG Biul. 42, Warszawa 1948.
- [53] Medwecka M., Heynar W., Gęstość sieci wodnej na Wyżynie Małopolskiej. Prace Inst. Geogr. UJ., 7, Kraków 1926.
- [54] Medwecka - Kornas A., Rezerваты stepowe nad dolną Nidą. Chrońmy Przyrodę Ojczystą, 8, 6, Kraków 1952.
- [55] Medwecka - Kornas A., Roślinność rezerwatu stepowego Skorocice koło Buska. Ochr. Przyr. 26, Kraków 1959.
- [56] Mikołajczyk W., *Bibionidae (Diptera)* doliny Nidy. Fragm. Faun., 9, 19, Warszawa 1962.
- [57] Minkiewicz S., W sprawie rezerwatu na terenach gipsowych nad Nidą. Ochr. Przyr. 4, Kraków 1924.
- [58] Motyka J., Step środkowo-europejski. Acta Soc. Bot. Pol., 17, Suppl., Warszawa 1946.

- [59] Paszyński J., Zagadnienia klimatyczne w fizjografii urbanistycznej. Przgl. geogr. 27, Warszawa 1955.
- [60] Sawicki Ludomir, O krasie gipsowym pod Buskiem. Przgl. geogr., 1, Warszawa 1919.
- [61] Strzemiński M., Gleby województwa kieleckiego. Przgl. geogr., 26, Warszawa 1954.
- [62] Szafer W., Uwagi o florze stepowej okolic Buska. Pam. Fizjogr., 25, Warszawa 1918.
- [63] Szafer W., Zapiski florystyczne. Acta Soc. Bot. Pol., 1, 13. Warszawa 1923.
- [64] Szafer W., Szata roślinna Polski niżowej (w dziele: Szata roślinna Polski). Warszawa 1959.
- [65] Szafran B., Przyczynek do poznania mszaków na obszarze rezerwatów stepowych nad dolną Nidą. Ochr. Przyr., 19. Kraków 1950.
- [66] Tchórzewska-Czekłowa B., Porównanie warunków i wyników zdjęcia hydrograficznego z dwu okresów. Przgl. geograf., 34, z. 3. Warszawa 1962.
- [67] Trojan P., Ślepaki (*Diptera, Tabanidae*) Niecki Nidziańskiej. Fragm. Faun., 8, 18. Warszawa 1960.
- [68] Tymieniecki K., Majętność książęca w Zagościu i pierwotne uposażenie klasztoru Joannitów na tle osadnictwa dorzecza dolnej Nidy. Studium z dziejów gospodarczych XII w. Pisma wybrane. Warszawa 1956.
- [69] Wóycicki Z., Sprawozdanie za rok ubiegły z poszukiwań florystycznych w okolicach Pińczowa i Buska w celach zobrazowania flory polskiej. Spraw. Tow. Nauk. Warsz., 8. Warszawa 1915.

Cecylia RADŁOWSKA

Z GEOMORFOLOGII OKOLIC PIŃCZOWA

W latach 1959 i 1960, w czasie praktyki z geomorfologii dla studentów geografii Uniwersytetu Warszawskiego, skartowany został obszar o powierzchni około 130 km² położony w najbliższej okolicy Pińczowa. W pracach terenowych uczestniczyli jako opiekunowie grup studenckich: M. Bogacki, R. Czarniecki, E. Dowgiałło, D. Kosmowska, oraz C. Radłowska.

Badania miały na celu bliższe poznanie cech rzeźby jednostek subregionalnych wydzielonych przez Flisa [15] w obrębie Niecki Nidy. Wybrany fragment obejmuje północno-zachodni skraj Garbu Pińczowskiego, wschodni skłon Garbu Wodzisławskiego i Płaskowyżu Jędrzejowskiego, kuestę krzyżanowicką, stanowiącą część składową Niecki Soleckiej oraz dolinę Nidy na odcinku Umianowice — Chroberz.

Wykonane zdjęcie geomorfologiczne (tabl. I) nieco poszerzyło zakres znajomości wymienionych krain, nie wniosło jednak żadnych nowych danych dla obszaru Niecki Soleckiej, nad którą szczegółowe studia prowadził Flis [14]. Z tego względu materiały obserwacyjne dotyczące kuesty gipsowej krzyżanowickiej nie będą omawiane w tekście.

Zasadniczy akcent nadaje rzeźbie dolina Nidy. Po jej obu stronach rozciągają się obszary o odmiennych cechach geomorfologicznych i geologicznych, o kierunku z północ-zachodu na południo-wschód. Nida na pewnych odcinkach powtarza ten kierunek i płynie doliną subsekwentną, miejscami jednak nie stosuje się do ogólnego porządku rzeźby i południkowo przecina wzniesienia wierzchowinowe.

GARB PIŃCZOWSKI

Ponad doliną Nidy po jej północnej stronie wznosi się do 100 m wysokości względnej Garb Pińczowski. Jest to wał o znikomej szerokości grzbietu 0,5 km w części północno-zachodniej, stopniowo rozszerzający się na południo-wschód, lecz w tym kierunku słabnie czytelność jego formy i maleją wysokości

bezwzględne od 293 do 250 m w okolicach Pińczowa. Górna powierzchnia garbu, na ogół monotonna, urozmaicona jest jedynie przez kilkumetrowej wysokości ostańce skalne i pagórki wydymowe. Powierzchnia ta przechodzi wyraźnym załomem w stok. Linia krawędzi ma przebieg kręty, łobowy. Stok garbu wykazuje profil wklęsły: u góry stromy, opadający pod kątem $15\text{--}23^\circ$, niżej znacznie łagodniejszy, pochylony pod kątem $6\text{--}8^\circ$. W tej połogiej części stoku widoczne jest spłaszczenie na wysokości około 196 m n. p. m., a 8 m w stosunku do poziomu dna doliny Nidy. Na obu przedpolach Garbu Pińczowskiego występują formy ostańcowe, genetycznie z nim związane. Po stronie południowo-zachodniej wznosi się kolistego zarysu garb wsi Kopernia wysokości do 209 m (21 m wysokości względnej nad Nidą), a od strony północno-zachodniej dwa samotne pagóry pod wsią Skowronno Dolne. Nida płynie u południowo-zachodniego podnóża garbu, w poziomie 188—184 m.

W podłożu północno-zachodniej części Garbu Wójczańsko-Pińczowskiego, na jego odcinku pińczowskim, występują utwory górnokredowe i trzeciorzędowe, tak znamienne dla synklinorium Nidy. Największą przestrzeń, w okolicach Pińczowa, zajmuje mastrycht, z którego jest zbudowany cokół Garbu Pińczowskiego. Są to gruboławicowe krusze margle, podatne na wietrzenie, z wkładkami piaskowca o spoiwie wapnistym oraz miejscami margle krzemieniste. Według Mazurka [36] warstwy górnokredowe wykazują zgodne pochylenie na południo-zachód, przy czym kąty ich upadu maleją w miarę oddalenia od Gór Świętokrzyskich. W pokładach mastrychtu istnieją nadto drobne zafałdowania. Pomierzony w terenie upad ławic mastrychckich, na południe od wsi Brzeście, wynosi 10° na NNE, jest więc przeciwny w stosunku do ogólnego pochylenia osadów innych pięter kredy, co potwierdza pogląd Mazurka. Mastrycht tworzący cokół garbu odsłania się w dolnych częściach stoku. W poziomie jego stropu powstaje wyraźna zmiana nachylenia zboczy garbu: stają się one łagodne i obniżają się pod kątem kilkustopniowym. Osady mastrychtu występują także pod utworami tarasowymi Nidy i łączą Garb Pińczowski ze wzniesieniem wsi Kopernia zbudowanym w całości z margli mastrychckich.

U podnóża góry zamkowej w Pińczowie odsłania się leżący bezpośrednio na mastrychcie margiel dolnotortoński. Wyżej spoczywają dolnotortońskie wapienie litotamniowe, eksploatowane w licznych kamieniołomach. Warstwy tych wapieni po północnej stronie garbu (naprzeciw Skowronna) wykazują pochylenie około 7° na SW, a po stronie południowej $2\text{--}7^\circ$ na NE. Użyte wyniki są zgodne z poglądem Kontkiewicza [20] i Czarnockiego [5, 11], którzy wykryli synklinalny układ miocenu w północno-zachodniej części Garbu Pińczowskiego. Wapienie litotamniowe dają duże stromizny górnych odcinków stoków garbu, dochodzące do 23° . Miejsca

ich kontaktu z niżej położonymi marglami zaznaczają się w rzeźbie załomem stoku.

Dalszym ogniwem stratygraficznym są ily krakowieckie zaliczane przez Czarnockiego i K o w a l e w s k i e g o [4, 25] do dolnego sarmatu, a przez N o w a k a [39, 40] jeszcze do tortonu. Ily te leżą między Pińczowem a Nową Wsią. Strop ich sięga wysokości około 250 m. Ponad nimi zjawiają się fragmentarycznie zlepieńce i piaskowce dolnosarmackie widoczne również w pobliżu Nowej Wsi, także w poziomie mniej więcej 250 m. W stosunku do wysokości występowania starszych od nich wapieni litotamniowych, które na północno-zachodnim cyplu garbu dochodzą do wysokości 290 m wymienione utwory zajmują położenie o 40 m niższe. Zarówno dolnosarmackie ily krakowieckie, jak i piaskowce dolnosarmackie wypełniają obniżoną część górnej powierzchni Garbu Pińczowskiego. Zachowane zaledwie w strzępach nie grają dziś żadnej roli w morfologii garbu; ich obecność ma natomiast duże znaczenie paleomorfolologiczne.

Pokrywa plejstocenińska jest nieciągła. Osłania ona tylko częściowo górną powierzchnię garbu. Płaty gliny morenowej występują w pobliżu Nowej Wsi, gdzie leżą wprost na iłach krakowieckich. Większą nieco przestrzeń zajmują piaski lodowcowe, z których powstały wydmy. Po północnej stronie garbu spoczywa less, który daje spłaszczenie położone o kilka metrów niżej od poziomu powierzchni Garbu Pińczowskiego. W ten sposób zarysowuje się jakby stopień. Less na stokach ma cechy osadu soliflukcyjnego, na co wskazuje smugowanie i wzrastająca ku dołowi jego miąższość. Less maskuje skalny stok garbu tworząc swój własny o znacznie mniejszym nachyleniu.

Powszechne są pokrywy soliflukcyjne będące mieszaniną materiału plejstocenińskiego i okruchów skalnych miejscowego podłoża. Ich znaczenie morfologiczne jest takie samo jak lessu przemieszczonego soliflukcyjnie.

Tektonika Garbu Pińczowskiego zawiera w sobie elementy laramijskie i różnych faz tektoniki trzeciorzędowej. Z pomiarów terenowych można wnosić o istnieniu dyskordancji w sposobie występowania utworów kredy i miocenu. Czarnocki uważa, że morfologiczna forma garbu „składa się z dwu genetycznie różnych odcinków tektonicznych, a mianowicie: z synkliny jurajsko-kredowej między Buskiem i Stopnicą oraz młodszego elementu — synkliny trzeciorzędowej, towarzyszącej od południa dyslokacji skotnickiej. W przedłużeniu północno-zachodnim w Pińczowie jest ona wyrażona pełną niemal serią fałdalnie silnie zredukowanego tortonu, po sarmat włącznie. Morfologicznie wał Wójczańsko-Pińczowski reprezentuje formę inwersyjną” [11]. Tę inwersję rzeźby w stosunku do tektoniki można dobrze prześledzić na wycinku pińczowskim, mierząc dośrodkowy upad warstw wapieni litotamniowych.

Do jakiego stopnia tektonika miocenińska zmodyfikowała również układ skał mastrychtu — nie wiadomo. Brak na ten temat wypowiedzi geologów. W każdym razie utwory kredy górnej są ścięte i jakby ruszone z poprzedniego

położenia. Kopalna powierzchnia ściętych margli mastrychtu daje się pośrednio odtworzyć na podstawie sposobu występowania źródeł. Są one dość liczne na kontakcie margli i wapieni litotamniowych (czerpią z nich wodę wodociągi Pińczowa), ale tylko po południowej stronie garbu. Sugeruje to przypuszczenie, że powierzchnia utworów górnej kredy jest ścięta i lekko pochylona w kierunku południowym, czyli przeciwnym do upadu jej warstw, zapadających np. koło wsi Brzeście pod kątem 10° na NNE.

Blizsze określenie tej powierzchni nie jest możliwe, gdyż ma ona charakter kopalny. Ścięte utwory mastrychtu są jednocześnie zapisem zrównania, które nastąpiło przed dolnym tortonem, a więc w paleogenie.

Dzisiejsza forma wierzchowinowa Garbu Pińczowskiego o wyglądzie równi obniżającej się łagodnie w kierunku ESE jest również elementem rzeźby destrukcyjnej. Ścina ona różnowiekowe utwory z okresu trzeciorzędu: wapienie litotamniowe, iły krakowieckie i piaskowce dolnosarmackie. Jej formowanie trwało od dolnego sarmatu po dolny pliocen włącznie.

Na północno-zachodnim cyplu Garbu Pińczowskiego odsłania się rzeźba dolnopliocenińska, czyli pontyjska. Tuż pod glebą występują tu wapienie litotamniowe. W ścianach kamieniołomów widać stropowe warstwy wapieni przeobrażone przez procesy mrozowej segregacji termicznej. Pospolite są festony gruzowe sięgające głębokości około 2 m. Denudacja peryglacjalna przyczyniła się do odsłonięcia fragmentu zrównania pontyjskiego. Ma ono jednak charakter poligeniczny, gdyż zostało częściowo zmienione w warunkach klimatu zimnego. Dowodem dalszego ścinania wapieni i obniżania formy trzeciorzędowej (zniszczony cały nadkład ilów krakowieckich i piaskowców dolnosarmackich) jest obecność gruzu wapiennego w materiale pokryw soliflukcyjnych.

Dalej na wschód w kierunku Pińczowa powierzchnia pontyjska chowa się pod osady plejstocenijskie rozległej równiny denudacyjnej powstałej na zniszczonej glinie morenowej, a głównie na piaskach. Z piasków tych są zbudowane wydmy paraboliczne o wysokości względnej 4—5 m i nachyleniu zboczy od 5 do 10° . Wiele form ulega rozwiewaniu. Uniesione przez wiatr piaski schodzą na stok północny garbu (np. pod wsią Skowronno Górne), dając jałowe pasy nieużytków. Między wydmami wznoszą się ostańce skalne wapienia litotamniowego o wysokości względnej do 10 m. Widać je koło Nowej Wsi, Bogucic i Grodziska. W okolicach Nowej Wsi spod osłony zdenudowanych osadów lodowcowych wychodzą na powierzchnię małe skrawki zrównania pontyjskiego wykształconego na ilach krakowieckich i piaskowcach dolnosarmackich.

W sumie, na całym analizowanym wycinku Garbu Pińczowskiego powierzchnia pontyjska obniża się z NW na SE od 290 do 250 m. Głębokie, do 15 m, doły wyrobiskowe kamieniołomów, zwały gruzu i sztuczne skarpy zmieniają w znacznym stopniu naturalny wygląd górnej powierzchni garbu.

spłaszcz lessowy osłaniający wierzchowinę garbu wykazuje niewielką miąższość 1—2 m, a jedynie w dolinach, szczególnie w obrębie doliny Nidy osiąga grubość kilkunastu metrów. Na północ od wsi Byczów i Aleksandrów zjawia się ponownie krawędź lessowa podbudowana przez wysoko położone podłoże skalne. Faktyczna miąższość lessu nie przekracza tu 3 m.

Less przysłania starsze utwory geologiczne i maskuje wcześniejsze elementy rzeźby. Stratygrafia plejstocenu staje się także prawie zupełnie nieczytelna.

Pod lessem w dolinie Mozgawki (dopływ Nidy) występują piaski i żwiry warstwowane krzyżowo z bardzo dużą ilością otoczków skał górnokredowych. Leżą one na ściętej powierzchni opoki górnokredowej i odsłaniają się we wsi Mozgawa na wysokości około 11 m (203 m wysokości n. p. m., poziom rzeki 192 m). Na prawym brzegu Mozgawki żwiry te tworzą wyraźny poziom tarasowy przykryty lessem. Fragmenty podobnego tarasu, na wysokości około 16 m, stwierdzono koło Wojsławic w stoku doliny Nidy.

Na obszarze lessowym podłoże zbudowane z opok górnokredowych widać w górnych odcinkach dwóch dolin łączących się następnie pod wsią Młodzawy Małe oraz w dolinie Mozgawki, która rozcina Garb Wodzisławski między Zagórzycami a młynem w Kozubowie.

Obecność pokrywy lessowej w południowej części analizowanego obszaru wytwarza swoisty styl rzeźby, zupełnie inny niż w części północnej nie przykrytej lessem.

Oprócz wymienionych wyżej form dolinnych i wąwozów lessowych, rozcinających gęsto południowy fragment Garbu Wodzisławskiego, występują również dolinki o suchych dnach. Są wśród nich formy płaskodenne o profilu poprzecznym asymetrycznym, z bardziej stromą ekspozycją zboczy zwróconych ku zachodowi. Wydaje się, że asymetria powstała głównie po akumulacji lessu. Świadczy o tym m.in. odsłonięcie przy drodze na północ od Młodzaw Małych. Nachylenie smug (warstw) lessu pod kątem 7° na S jest niezgodne ze zboczem obecnej doliny. Niektóre drobne dolinki uchodzą stożkami na taras zalewowy Nidy. Powstanie ich należałoby więc również odnieść do czasów po odłożeniu lessu.

Nie wszystkie jednak dolinki nieckowate mają takie założenie wiekowe; część z nich stanowią formy starsze wypełnione lessem. Są one na ogół rozcinane przez głębokie wąwozy.

Odrębny charakter morfologiczny wykazuje północny fragment Garbu Wodzisławskiego nie pokryty lessem. Dominuje tu bardzo rozległy skłon skalny obniżający się w stronę Nidy i Mierzawy. Zaznaczają się na nim spłaszczenia ograniczone drobnymi załomami. Dwa takie spłaszczenia występują na NW od Młodzaw Dużych, w poziomie około 240 m. Maksymalne wysokości nie przekraczają 260 m. Tę monotonną rzeźbę urozmaicają suche dolinki zasłane piaszczystymi deluwiami zdenudowanego z wierzchowin plej-

Po północnej stronie Garbu Pińczowskiego na SW od wsi Brzeście, w części osłoniętej przez less, rozwinęły się wąwozy o głębokości do 20 m. Stoki wąwozów, przeważnie nie porośnięte roślinnością, wznoszą się urwisto pod kątem 45—60°. Stwarzają one warunki do działania masowych ruchów grawitacyjnych, a przede wszystkim obrywów. Powoduje to cofanie się ścian wąwozów. W dnach form wąwozowych powstają wtórne rozcięcia, często pogłębiające linie dróg kołowych. U wylotu wąwozów odkładane są płaskie stożki namywów lessowych. Proces rozwoju wcięć wąwozowych trwa i prowadzi do zmniejszania przestrzeni międzywąwozowej. Pokrywa lessowa jest już silnie rozcięta na oddzielne płyty i izolowane pagóry.

Wskutek zaorywania wąwozów tworzą się nieckowate zagłębienia, które w odróżnieniu od niecek korazyjnych są formami antropogenicznymi.

Stosunkowo duże deniwelacje na Garbie Pińczowskim, wywołane bliskim sąsiedztwem doliny Nidy, ułatwiają działanie procesów denudacji gleb. Człowiek zapobiega temu częściowo przez uprawę tarasową.

Na południowo-zachodnim przedpolu Garbu Pińczowskiego wznosi się garb wsi Kopernia zbudowany z margli mastrychtu i przysypany przez nieciągłą pokrywą otoczków kwarcowych wymieszanych z materiałem plejstocenijskim. Jest on świadkiem wysokiego poziomu doliny Nidy. Niemniej dzieje tego wzniesienia wiążą się swym założeniem z rozwojem geomorfologicznym Garbu Pińczowskiego, z którym ta forma ma połączenie w postaci podtarasowego pomostu skalnego. Była to zapewne początkowo ostroga stoku garbu, włączona później przez erozję Nidy do jej doliny. Geneza dwu pagórków o wysokości kilku metrów pod wsią Skowronno Górne jest najprawdopodobniej taka sama, jak wzniesienia wsi Kopernia. Wymienione formy są świadectwem zmniejszania się zasięgu przestrzennego Garbu Pińczowskiego przez cofanie się jego zboczy.

GARB WODZISŁAWSKI

Do ujściowego odcinka rzeki Mierzawy i doliny Nidy przylega wschodni skraj Garbu Wodzisławskiego. Skartowany obszar sięga na południu po wieś Chroberz, a na zachodzie po wieś Kołków. Ta peryferyczna część garbu, nieco niższa od pozostałych, pochyla się łagodnie w kierunku doliny Nidy. Jej wysokości n. p. m. nie przekraczają 295 m, co w porównaniu z poziomem dna Nidy daje deniwelacje około 80 m.

Pod względem geologicznym opisywany teren jest stosunkowo mało urozmaicony. Zbudowany jest z opoki górnokredowej występującej w formie antykliny przysłoniętej w części południowej płaszczem lessu. Północna granica zwartej pokrywy lessowej przechodzi prostą linią o kierunku WNW—ESE przez wsie Karolów — Terczyn — Młodzawy. Na odcinku Karolów — Terczyn less tworzy stromą krawędź o wysokości względnej 17 m. Na ogół jednak

plaszcz lessowy osłaniający wierzchowinę garbu wykazuje niewielką miąższość 1—2 m, a jedynie w dolinach, szczególnie w obrębie doliny Nidy osiąga grubość kilkunastu metrów. Na północ od wsi Byczów i Aleksandrów zjawia się ponownie krawędź lessowa podbudowana przez wysoko położone podłoże skalne. Faktyczna miąższość lessu nie przekracza tu 3 m.

Less przysłania starsze utwory geologiczne i maskuje wcześniejsze elementy rzeźby. Stratygrafia plejstocenu staje się także prawie zupełnie nieczytelna.

Pod lessem w dolinie Mozgawki (dopływ Nidy) występują piaski i żwiry warstwowane krzyżowo z bardzo dużą ilością otoczków skał górnokredowych. Leżą one na ściętej powierzchni opoki górnokredowej i odsłaniają się we wsi Mozgawa na wysokości około 11 m (203 m wysokości n. p. m., poziom rzeki 192 m). Na prawym brzegu Mozgawki żwiry te tworzą wyraźny poziom tarasowy przykryty lessem. Fragmenty podobnego tarasu, na wysokości około 16 m, stwierdzono koło Wojsławic w stoku doliny Nidy.

Na obszarze lessowym podłoże zbudowane z opok górnokredowych widać w górnych odcinkach dwóch dolin łączących się następnie pod wsią Młodzawy Małe oraz w dolinie Mozgawki, która rozcina Garb Wodzisławski między Zagórzycami a młynem w Kozubowie.

Obecność pokrywy lessowej w południowej części analizowanego obszaru wytwarza swoisty styl rzeźby, zupełnie inny niż w części północnej nie przykrytej lessem.

Oprócz wymienionych wyżej form dolinnych i wąwozów lessowych, rozcinających gęsto południowy fragment Garbu Wodzisławskiego, występują również dolinki o suchych dnach. Są wśród nich formy płaskodenne o profilu poprzecznym asymetrycznym, z bardziej stromą ekspozycją zboczy zwróconych ku zachodowi. Wydaje się, że asymetria powstała głównie po akumulacji lessu. Świadczy o tym m.in. odsłonięcie przy drodze na północ od Młodzaw Małych. Nachylenie smug (warstw) lessu pod kątem 7° na S jest niezgodne ze zboczem obecnej doliny. Niektóre drobne dolinki uchodzą stożkami na taras zalewowy Nidy. Powstanie ich należałoby więc również odnieść do czasów po odłożeniu lessu.

Nie wszystkie jednak dolinki nieckowate mają takie założenie wiekowe; część z nich stanowią formy starsze wypełnione lessem. Są one na ogół rozcinane przez głębokie wąwozy.

Odrębny charakter morfologiczny wykazuje północny fragment Garbu Wodzisławskiego nie pokryty lessem. Dominuje tu bardzo rozległy skłon skalny obniżający się w stronę Nidy i Mierzawy. Zaznaczają się na nim spłaszczenia ograniczone drobnymi załomami. Dwa takie spłaszczenia występują na NW od Młodzaw Dużych, w poziomie około 240 m. Maksymalne wysokości nie przekraczają 260 m. Tę monotonną rzeźbę urozmaicają suche dolinki zasłane piaszczystymi deluwiami zdenudowanego z wierzchowin plej-

taras rędzinowy“, choć odsłonięty stok skalny z drobnymi spłaszczeniami schodzi przeważnie do samego dna doliny Nidy. Również i na mapie geologicznej zakrytej (ark. Kielce) nie zarejestrowano na omawianym odcinku materiału akumulacji rzecznej. Fragment tarasu nadzalewowego widoczny jest tylko między wsią Kowale a Bogucice. Można go tu stwierdzić raczej na podstawie materiału niż formy. We wsi Leszcze i Wola Zagajska istnieje spłaszczenie na stoku skalnym wykształcone w marglach kredowych ze śladami piasków i żwirków na powierzchni. Byłby to ewentualnie odpowiednik tarasu rędzinowego wyróżnionego przez Flisa.

W kilku wierceniach wykonanych w poziomie tarasu nadzalewowego na NW od Pińczowa oraz w odkrywkach w pobliżu wsi Kopernia i Skowronno Górne występuje ten sam materiał piaszczysto-żwirowy warstwowany. Piaski niektórych poziomów reagują z HCl, co wskazywałoby na udział materiału stokowego w osadach tarasu. Strop piasków jest pokryty zwietrzeliną, na której rozwinęły się płytkie rędziny.

Taras nadzalewowy Nidy łączy się z listwą skalną występującą u podstawy Garbu Pińczowskiego. Z wierceń jednak wynika, że podłoże skalne zbudowane z margli mastrychtu jest rozcięte na kontakcie z tarasem i że w tym rozcięciu są odłożone piaski rzeczne.

Wyżej na zboczach doliny Nidy zaznacza się taras fluwioglacjalny o wysokości względnej od 12 do 15 m (wysokości bezwzględne schodzą z biegiem rzeki od 205 do 199 m). Spod piasków i żwirów przebijają nierówności podłoża skalnego i tworzą wzniesienia wysokości kilku metrów. Budowę tarasu można śledzić po obu stronach kolejki wąskotorowej z Pińczowa na odcinku Skrzypiów — Młodzawy, a także w obrzeżeniu Płaskowyżu Jędrzejowskiego między Sobowicami a Pawłowicami. Powierzchnia tarasu jest nierówna, pokryta wydrami oraz rozcięta przez suche dolinki peryglacjalne łączące się niekiedy z równiną zalewową Nidy za pośrednictwem wciósów erozyjnych, które powstają w ich dnach.

Prócz wymienionych poziomów tarasowych w dolinie Nidy istnieje jeszcze kopalny taras przykryty lessem. Formę tę widać dobrze między Młodzawami Dużymi a Wojsławicami. Less leży na piaskach i żwirach oraz otoczkach rzecznych odsłaniających się na wysokości względnej 12 m nad dnem ujściowego odcinka Mozgawki i poznanych także z wierceń studziennych w Wojsławicach. Taras nadbudowany lessem przechodzi stopniowo w przyległą wierzchowinę Garbu Wodzisławskiego. Podobnie jak dwa niższe tarasy jest on również podbudowany przez listwę skalną, na której występują osady rzeczne podścielające less.

Wszystkie zaobserwowane tarasy są typu erozyjno-akumulacyjnego. Spośród utworów akumulacji rzecznej często wynurzają się nierówności skalnego podłoża. Jest to fakt powszechny zarówno w starszych poziomach

tarasowych, jak i w obecnym dnie doliny Nidy. Takie formy zbudowane z gipsów — selnitów są znane z okolic Wiślicy.

Prawdopodobnie zapisem najstarszej historii doliny Nidy jest poziom garbu wsi Kopernia przysypany żwirem i otoczkami kwarcowymi z domieszką materiału północnego. Wysokość względna tego osadu rzecznego ponad dno Nidy wynosi około 18 m, wysokość bezwzględna samego wzniesienia waha się w granicach od 205 do 209 m (dno doliny w poziomie 188 m).

Próba oznaczenia wieku tarasów Nidy będzie podana przy omawianiu rozwoju rzeźby.

ROZWÓJ RZEŻBY NA TLE DZIEJÓW GEOLOGICZNYCH

Rozwój rzeźby Niecki Nidziańskiej został przedstawiony przez F l i s a [15] i K l i m a s z e w s k i e g o [19] w rozważaniach nad przedczwartorzędową geomorfologią terytorium Polski. Również G i l e w s k a [16] omawia ten problem w odniesieniu do wschodniej części Wyżyny Miechowskiej.

Nasze obserwacje terenowe i interpretacja profilów geologicznych zamieszczonych w pracach Czarnockiego [10, 11], Kracha [28], Mazurka [36], Kowalewskiego [22, 23, 25], Alexandrowicza i Parachoniaka [1] pozwalają jedynie na wniesienie skromnych uzupełnień w tym zakresie. Materiały dotyczące litologii i tektoniki zostały zaczerpnięte głównie z literatury, wierceni Instytutu Geologicznego, a przede wszystkim z pracy F l i s a [15], którego poglądy są oparte na wynikach badań geologów.

Synklinorium Nidy jest obszarem o skomplikowanej budowie. Składa się ono z kilku synklin i antyklin zaburzonych wtórnie przez dyslokacje i fleksury. Formy rzeźby, choć niekiedy inwersyjne, wykazują przez swoje ukierunkowanie pewną zależność od tektoniki.

Z orogenezy młodokimeryjskiej pochodzi synklinalne wgięcie podłoża jurajskiego. W to obniżenie transgredowały morza kredowe, aż po mastrycht włącznie, odkładając potężne pokłady różnych osadów: piaskowców, wapieni, margli, wapieni marglistych oraz opoki.

Po ruchach laramijskich, które spowodowały wynurzenie i prawdopodobnie lekkie pofałdowanie kredy, nastąpił w paleogenie okres subaerycznego niszczenia powierzchni skał mezozoicznych. Formy rzeźby pogórnokredowej mają dziś w obrębie Niecki Nidziańskiej charakter przeważnie kopalny. Paleogeńska powierzchnia zrównania, stwierdzona w Górach Świętokrzyskich i na ich obrzeżeniu [33, 41, 42, 13, 19, 16], została i tu rozpoznana. Jej wiek na terenie Niecki Nidziańskiej ustalono na podstawie ułożenia limnicznego helwetu w Chomentowie i Korytnicy [6, 7, 21, 24], położonych kilkanaście kilometrów na północ od Pińczowa.

Niezgodność ułożenia osadów dolnotortońskich na ściętych strukturach kredy górnej jest widoczna w wielu profilach geologicznych. Nie mają one wprawdzie tej wartości chronologicznej, co profil Chomentowa czy Korytnicy, gdyż zawierają lukę stratygraficzną, niemniej można je traktować jako dalszy materiał dowodowy. Przekrój geologiczny, np. z Buska-Zdroju opracowany przez Czarnockiego [11], wskazuje na wyraźne ścięcie opoki kredowej i niezgodny układ nadległych warstw miocenijskich.

W obrębie analizowanego wycinka Garbu Pińczowskiego dolny torton leży niezgodnie na mastrychcie. Kopalna powierzchnia paleogeńska, pochylona na SSW, ścina tu pokłady margli mastrychckich zapadających ku NNE. Jej położenie określają w przybliżeniu następujące wysokości n. p. m. pomierzone w stropie utworów mastrychtu: po północnej stronie garbu wysokość wynosi 240 m, po południowej około 230 m.

Odpreparowana rzeźba przedczwartorzędowa Garbu Wodzisławskiego wykształcona na opokach kredy górnej ma także najprawdopodobniej założenie paleogeńskie. Jednak z powodu braku nadkładu skał trzeciorzędowych nie wiadomo, jaki jest stopień jej przeobrażenia i jak długo ono trwało. Z tych względów spłaszczenia zaznaczające się na wysokości około 240 m należałoby traktować z wielką ostrożnością.

Rozcięcie paleogeńskiej powierzchni zrównania przypada na oligocen: limniczny helwet w Chomentowie i Korytnicy wypełnia formy erozyjne i kotliny krasowe występujące w zrównanym podłożu mezozoicznym [6].

Podczas oligocenu dokonały się w Niece Nidziańskiej poważne zmiany natury tektonicznej. Świadczą o nich dobrze datowane fakty. Na przykład na obszarze wschodniej części Wyżyny Miechowskiej istnieją „padoly“ wysłane serią gipsową. Są to, jak słusznie pisze G i l e w s k a, formy tektoniczne z okresu „karpaccich ruchów górotwórczych poprzedzających transgresję dolnotortońskiego morza” [16]. Również Flis [15] nawiązując do wcześniejszych poglądów Czarnockiego [11] uważa, że już przed tortonem utworzyły się w synklinie Nidy wtórne wypiętrzenia i obniżenia o kierunku WNW-ESE: antyklina Garbu Wodzisławskiego, wypiętrzenie Wójczańsko-Pińczowskie o charakterze fleksury oraz niecki: Działoszycka, Połaniecka i Solecka.

Bogaty w wydarzenia jest cały miocen. W tym czasie do południowej części Niecki Nidziańskiej wielokrotnie wkracza morze od dolnego tortonu począwszy po dolny sarmat włącznie. Wdziera się ono zatokami przez tektoniczne obniżenia uformowane w oligocenie. Istniejące drobne luki stratygraficzne w piętrach miocenu i niezgodne ułożenie warstw ujawniają przerwy w transgresjach i udział ruchów diastroficznych.

Według Czarnockiego [11] ruchy potortońskie poddają obszar kotliny dalszym deformacjom. Powodują one powstanie poprzecznych deniwelacji w obrębie oligocenijskich jednostek tektonicznych. Zagadnienie tekto-

niki synklinorium Nidy przedstawia C z a r n o c k i na mapie i sumuje w sposób następujący: „najmłodszy cykl diastroficzny reprezentuje trzeciorzęd. Z tym okresem są związane dyslokacje komplikujące stan starszej budowy. Zmiany dokonują się podczas kilku drugorzędnych faz tektonicznych. Są one zaznaczone dyslokacjami głównie dysjunktywnymi (dyslokacja chmielnicka — przedhelwecka, skotnicka — przedgórnortortońska oraz wójczańsko-solecka i inne — posarmacka” [11]).

Zróznicowanie facjalne i litologiczne utworów miocennych wskazuje na zmienność linii brzegowej i na różne warunki sedymentacji. Wiąże się to zapewne z wymienionymi ruchami orogenicznymi, które powodowały spływanie lub pogłębianie zbiorników morskich, a także ze zmianami klimatu.

Istniały dawniej poważne rozbieżności w podziale stratygraficznym miocenu [4, 8, 9, 39, 40], jednak kolejność i charakter wyróżnianych osadów są we wszystkich ujęciach prawie takie same. K o w a l e w s k i [26] umieszcza ily krakowieckie w dolnym sarmacie. Jego podział będzie tu stosowany.

Z transgresji dolnotortońskiej pochodzą margle i wapienie litotamniowe znane z eksploatacji na Garbie Pińczowskim. Leżą one niezgodnie, transgresywnie na zrównanym podłożu mastrychtu. Orientacyjną wysokość n. p. m. ówczesnej transgresji wyznacza strop tych osadów, sięgający dziś do 290 m. Są to utwory odkładane w strefie litoralnej, o czym była już mowa poprzednio, niemniej można by dopuścić ewentualność większego ich pierwotnego zasięgu. Na mapach A r e n i a [2] morze dolnotortońskie, które przyszło z południa, obejmuje cały badany teren i sięga nieco dalej na północ. Potwierdza to postawione uprzednio przypuszczenie o przysłonięciu również Garbu Wodzisławskiego, przynajmniej jego wschodnich peryferii.

Krótką przerwą sedymentacyjną poprzedza odłożenie warstw nadlitotamniowych należących już do tortonu górnego. Występują one na Garbie Pińczowskim w postaci piasków i piaskowców marglistych oraz warstw erwiliowych. Zarówno poziom nadlitotamniowy, jak i cała następna seria gipsowa są osadami morza raczej płytkiego.

Gipsy tworzą kuestę położoną w obrębie Niecki Soleckiej. Wysokość ich stropu, o 30 m niższa niż wapieni litotamniowych na Garbie Pińczowskim, jest zrozumiała nawet przy eliminowaniu późniejszych zmian, jakim ten teren niewątpliwie podlegał. Akumulacja gipsów mogła bowiem być ograniczona do szczególnych miejsc w zatokach [38]. Brak osadów między gipsami z pokrywą iłow a iłami krakowieckimi wskazuje na przerwę czasową w sedymentacji. W czasie tej przerwy, przypadającej na schyłek tortonu, seria gipsowa wraz z nadkładem iłowym była prawdopodobnie poddana działaniu czynników subaerycznych, gdyż miejscami owe ily uległy zniszczeniu. Nie jest więc wykluczone, że już wówczas zaczęły się rozwijać w gipsach procesy krasowe. Wyniki badań S z a f e r a [45] nad górnortortońską florą ze Starych Gliwic,

które dopuszczają cykliczne zmiany klimatu miocenu, nie przeczą temu przypuszczeniu.

Iły krakowieckie zachowane fragmentarycznie na Garbie Pińczowskim są zapisem nowej, większej transgresji wywołanej przez zmiany tektoniczne. Iły krakowieckie sugerują rozleglejsze przykrycie terenu przez morze, choć strop ich leży dziś o 40 m poniżej stropu wapieni litotamniowych.

W dolnym sarmacie przychodzi jeszcze jeden zalew morski poprzedzony dyslokacjami tektonicznymi [15]. Przybrzeżne utwory deltowe wykształcone w facji piaszczysto-żwirowej występują w strzępach na Garbie Pińczowskim w poziomie około 250 m oraz na Płaskowyżu Szanieckim, gdzie sięgają do wysokości 290 m. Materiału dostarczały rzeki spływające z Gór Świętokrzyskich [15, 19, 43].

Po ustąpieniu morza dolnosarmackiego, którego osady przykrywały z pewnością większe niż dziś obszary, następuje okres lądowy niszczenia subaeralnego rzeźby wytworzonej w pokrywie miocenijskiej. Postępująca degradacja doprowadza do zdarcia w wielu miejscach utworów miocenu i do odpreparowania rzeźby starszej. Liczne są dowody takiego niszczenia i zrównywania terenu.

Na Garbie Pińczowskim piaskowce dolnego sarmatu i ily krakowieckie przetrwały tylko w znikomych resztkach, a na całym północno-zachodnim cyplu grzbietu odsłania się wapień litotamniowy. Jest on ścięty prawie płaską powierzchnią topograficzną, choć warstwy mają upad dośrodkowy, synklinalny. W okolicach Szańca pokłady dolnosarmackie piaskowca wykazują również o kilka stopni większe pochylenie na północ niż powierzchnia płaskowyżu przysłonięta materiałem plejstocenijskim o znikomej miąższości. W cytowanym uprzednio profilu z Buska widać ścięcie gipsów.

Przyjęcie takiego ogólnego zrównywania obszaru Niecki Nidziańskiej nawet z teoretycznego punktu widzenia staje się warunkiem niezbędnym do zrozumienia dalszego rozwoju rzeźby i jej dostosowania do litologii podłoża. Musiało nastąpić ścięcie warstw synklin i antyklin, skoro doszło do wypreparowania ławic skalnych stosunkowo odpornych na niszczenie atmosferyczne.

Przypuszczalnie zrównywanie to, trwające już przez znaczny okres sarmatu, dokonało się ostatecznie w warunkach suchego lub półsuchego klimatu dolnego pliocenu (Lewiński [34], Turnau-Morawska [46], Tyczyńska [47]).

Podobny przebieg ewolucji geomorfologicznej stwierdzono we wschodniej części pobliskiej Wyżyny Miechowskiej [16] i na innych obszarach Polski [19, 35].

Zrównanie sarmacko-pliocenijskie (pontyjskie) w obrębie Garbu Pińczowskiego ścina wspólną powierzchnią wapień litotamniowy, ily krakowieckie

i piaskowiec dolnosarmacki. Pontyjska powierzchnia pochyla się od 290 do 250 m w kierunku ESE. Można by właściwie w uproszczeniu powiedzieć, że pokrywa się ona z dzisiejszą powierzchnią wierzchwinową Garbu Pińczowskiego.

Na Garbie Wodzisławskim odsłonięta rzeźba przedczwartorzędowa zawiera elementy o założeniu paleogeńskim przeobrażone po dolnym sarmacie. Jest to więc forma poligeniczna i policykliczna.

Na obszarze gipsowej kuesty krzyżanowickiej należałoby się doszukiwać śladów ówczesnej rzeźby degradacyjnej w poziomie kulminacji ostańcowych pagórów gipsowych o największej wysokości. Da to w przybliżeniu wartość 250—240 m.

Z zestawienia wysokości bezwzględnych wynika, że na omawianym odcinku Niecki Nidziańskiej pontyjska powierzchnia zrównania pochyla się ku SSE od 290 do 250 m. Wartości niższe stwierdzone w obrzeżeniu Garbu Wodzisławskiego tłumaczy bliskie sąsiedztwo doliny Nidy, ku której pochyla się skłon garbu. Byłby to może rezultat dalszej degradacji.

Na powierzchni pontyjskiej denudacja, atakując wychodnie różnych skał, doprowadziła do selektywnego w skutkach niszczenia. Materiał skalny twardy, stosunkowo mało podatny na wietrzenie mechaniczne, dał strefy wzniesień często niezgodne z założeniami tektonicznymi. Taką inwersję stwierdził Czarnocki [11] w północno-zachodniej części Garbu Wójczańsko-Pińczowskiego. W obrębie skrzydła tektonicznej Niecki Soleckiej rozwinęła się kuesta gipsowa.

Dalsze dzieje rzeźby badanego terenu wiążą się niewątpliwie z podniesieniem wału metakarpackiego i w konsekwencji z wytworzeniem przełomu Wisły pod Zawichostem. Przymuszczalnie z tego czasu pochodzi obserwowane dziś pochylenie pontyjskiej powierzchni destrukcyjnej. Ruchy wznoszące na obszarze Gór Świętokrzyskich ożywiły erozję rzek w Kotlinie Nidy, które spowodowały rozcięcie tej powierzchni.

Na podstawie dostępnych materiałów wiertniczych Instytutu Geologicznego nie można odtworzyć wyglądu ówczesnej doliny Nidy. Pośrednim dowodem istnienia już wtedy rzeki jest epigenetycznie subsekwentny charakter jej doliny na odcinku Skowronno — Chroberz.

Jakie są rezultaty oddziaływania na rzeźbę klimatu sawannowego górnego pliocenu [44, 27, 37], nie udało się niestety bliżej określić. Można jednak sądzić, że stwarzał on dogodne warunki dla cofania zboczy, co przyczyniło się do rozwoju rzeźby kuestowej. Dzisiejszy wygląd Garbu Pińczowskiego oraz krawędzi gipsowej pod Krzyżanowicami wskazują na daleko posunięte procesy degradacji. Wielkie zwięzienie Garbu Pińczowskiego w części północno-zachodniej i występujące na jego przedpolu świadki, jak np. garb wsi Ko-

pernia czy pagórki skalne w pobliżu wsi Skowronno, sięgają swymi początkami w okres przedczwartorzędowy.

Przed nadejściem zlodowacenia obszar Niecki Nidziańskiej miał bogatą rzeźbę, będącą odbiciem nie tyle skomplikowanej tektoniki, co zróżnicowania petrograficznego.

Zachowane nieliczne resztki pokryw materiału plejstocenijskiego i sposób ich występowania nie upoważniają do wyprowadzania wniosków na temat bezwzględnej stratygrafii i wieku. Również w dolinie Nidy, gdzie miąższość zasypania glaci-fluwialnego wynosi 14 m, są tylko różnorodne piaski i żwiry, nie przedzielone jednak żadnym pokładem gliny morenowej.

Dotychczas przyjmowany był pogląd o przykryciu południowej części Kotliny Nidy tylko przez łądolód zlodowacenia krakowskiego [19]. Tymczasem według *Senkowicza* niektóre gliny zwałowe na Płaskowyżu Jędrzejowskim, położone w bliskim sąsiedztwie Pińczowa, mają należeć do zlodowacenia środkowopolskiego.

Jakie są na to dowody? Gliny morenowe wykazują bardzo zaawansowany stopień zwietrzenia. Sprawa ta wymaga szczegółowych studiów składu petrograficznego osadów plejstocenijskich. W czasie wykonywania zdjęcia geomorfologicznego grupa warszawska nie prowadziła badań w tym zakresie, jednak nie stwierdzono tu obecności dwu różnych glin lodowcowych. Słuszniejszy wydaje się pogląd o jednym (krakowskim) zlodowaceniu.

Fliś [15] pisze „zanim pokrywa lodowcowa nasunęła się na dany obszar, wszystkie zagłębienia terenu zostały zasypane do wysokości około 20 m ponad dzisiejsze dno dolin materiałem lokalnym, z dużą domieszką eratyków skandynawskich. Materiału dostarczały piaski i piaskowce sarmackie oraz żwiry i piaski tortońskie. Z pomieszania karpaccich żwirów typu witowskiego z materiałem eratycznym powstały żwiry mieszane. Otoczaki nie pochodzą z wód Karpat, są już na wtórny złożu”.

Lokalizacja i charakter żwirów oraz otoczków na garbie wsi Kopernia odpowiadają wysokością względną (209 m — rzeka 188 m) opisanym przez *Fliś* a żwirom mieszanym. Można więc przypuszczać, że pokrywa akumulacyjna na górze meandrowej Koperni, złożona głównie z otoczków i żwirów kwarcowych, jest najstarszym świadkiem historii doliny, mającym zapis w dzisiejszej morfologii terenu.

W glacie krakowskim cała Kotlina Nidy została przykryta gliną morenową. Według *Fliś* a [15] „Morena krakowska została złożona w obniżeniach na podłożu zasypania z okresu transgresji lodowca. Tylko na większych wyniosłościach i na garbach spoczywa ona miejscami na utworach przedplejstocenijskich lub mułkach podobnych do lessu”.

Platy gliny morenowej leżą obecnie w różnej sytuacji wysokościowej i topograficznej: zarówno na powierzchniach wzniesień, jak i na stokach.

Występują one np. na Garbie Pińczowskim na wschód od Nowej Wsi oraz na powierzchni kuesty gipsowej w pobliżu wsi Gaik. Gлина morenowa zachowała się głównie w obniżeniach powierzchni wierzchowinowych. Ta, która leży na stokach, ma przeważnie charakter soliflukcyjny (np. pod wsią Małe Kostki).

Dość powszechne jest występowanie na wierzchowinie Garbu Pińczowskiego i kucście krzyżanowickiej piasków lodowcowych z głazami i bez głazów. Nie wszystkie piaski stanowią residuum wietrzeniowe gliny, jak np. warstwa piasku o miąższości 3 m leżąca na wapieniach litotamniowych w kamieniołomie Pińczowa. Geneza tych piasków jest niejasna. Przepuszczalnie jednak wiąże się z wahaniami lądolodu zlodowacenia krakowskiego.

W obrębie doliny Nidy w żadnym naturalnym odsłonięciu, ani w wierzeniach, gliny krakowskiej nie znaleziono. Ulegała ona niszczeniu od interglacjału wielkiego począwszy [18].

Przypuszczalnie w tym interglacjale nastąpiło całkowite wyprzątnięcie moreny krakowskiej z doliny Nidy. Erozja wgłębna dociera wówczas do podłoża skalnego i wytwarza listwę podbudowującą taras środkowopolski.

Przy datowaniu wieku tarasów, z powodu niedostatecznej ilości danych stratygraficznych, przyjęto jako wyjściowy pogląd Lencewicza [31, 32], na który powołuje się również Flis [15]. Lencewicz [32] znajduje w dolinach Niecki Nidziańskiej trzy poziomy tarasowe o wysokości względnej: 1—2 m, 5—6 m i około 18 m, przy czym wszystkie są zbudowane z piasków rzecznych z domieszką żwirów.

Z czasów zlodowacenia środkowopolskiego pochodzi zapewne występujący w dolinie Nidy fragment tarasu o wysokości względnej 12—16 m, wyciętego w skałach senońskich przykrytych przez piaski, żwiry i otoczaki krzyżowo warstwowane oraz miejscami nadbudowanego przez less.

Wiek tego tarasu określa Flis [15] jako środkowopolski. Również Gilewska [16] opisuje w dolinie Nidzicy „wysoki taras“ o wysokości około 15 m zbudowany z piasków fluwioglacjalnych w spągu i przykryty osadami akumulacji rzecznej z okresu zlodowacenia środkowopolskiego.

W interglacjale eemskim musiało nastąpić rozcięcie pokrywy akumulacyjnej i wytworzenie stopnia tarasowego. Erozja wgłębna atakuje niżej położone podłoże i przyczynia się do powstania nowej listwy skalnej. Występuje ona w podstawie tarasu nadzalewowego.

W okresie zlodowacenia bałtyckiego, a może jeszcze w interglacjale eemskim, w dolinie Nidy zachodzą poważne zmiany morfologiczne. Rzeka rozwidła się i odcina u nasady wysoki poziom garbu Koperni. Tak powstaje i na tym odcinku podłoga skalna podbudowująca taras nadzalewowy. Akumulacja tego tarasu dokonała się przynajmniej częściowo w okresie glacjału bałtyckiego: wapniste poziomy piasku tarasowego świadczą o dostawie materiału ze stoku Garbu Pińczowskiego. Szerokim frontem płynęły wody

Nidy, gdyż taras nadzalewowy jest rozległy i występuje na znacznych odległościach w stosunku do dzisiejszej rzeki.

Do tego tarasu dowiązuje zrównanie stokowe, przechodzące weń bez załomów. Zrównanie najprawdopodobniej łączy się czasowo z akumulacją tarasu nadzalewowego. Czy jest ono wyłącznie pochodzenia denudacyjnego, trudno rozstrzygnąć. Ze względu na jego sytuację wysokościową nie można wykluczyć udziału erozji bocznej Nidy.

Flis [15] przypisuje tarasowi nadzalewowemu pochodzenie bałtyckie. „Wytworzone w nim wydmy wskazują, że akumulacja jego nastąpiła przed końcem plejstocenu, zapewne w glacjaie bałtyckim”.

Na badanym odcinku taras nadzalewowy nie jest przykryty ani lasem, ani też nie ma na nim wydm, dlatego też wydaje się słuszny raczej pogląd Gilewskiej [16], która rozcięcie pokrywy piaszczysto-żwirowej i „utworzenie tarasu o wysokości 3 m ponad poziom dna doliny Nidzicy“ tłumaczy przez „erozyjną działalność wód stale płynących w okresie postglacjalnym”.

W dolinie Nidy i poza nią w obrębie wierzchowin odnaleźć można liczne dowody geologiczno-morfologiczne działania procesów klimatu zimnego, który trwał tu podczas zlodowacenia środkowopolskiego oraz bałtyckiego. Nastąpiła wówczas denudacja form glacialnych aż do całkowitego ich zniszczenia i odpreparowanie rzeźby przedczwartorzędowej. Na skłonie Garbu Wodzisławskiego odsłoniły się wysoko położone fragmenty załomów skalnych i zrównań o założeniu paleogeńskim, a na Garbie Pińczowskim i kueście krzyżanowickiej rzeźba pontyjska. Dalsze niszczenie starej rzeźby przez procesy klimatu zimnego, głównie peryglacialnego, doprowadziło do powstania niższej powierzchni denudacyjnej o cechach poligenicznych.

Na Garbie Pińczowskim w jego części północno-zachodniej odsłonięte zrównanie pontyjskie było następnie przeobrażane i niszczone w warunkach peryglacialnych. Świadczą o tym liczne struktury inwolucyjne w stropie wapieni litotamniowych oraz obecność gruzu skalnego w pokrywach soliflukcyjnych leżących na stokach. W południowo-wschodniej części garbu koło Pińczowa zrównanie pontyjskie jest jeszcze ukryte pod równiną denudacyjną wytworzoną w materiale plejstocenijskim [12].

Do zlodowacenia bałtyckiego zalicza Flis [15] i Gilewska [16] akumulację lessu, który osłania szczerlnie południowy skraj Garbu Wodzisławskiego, północny stok Garbu Pińczowskiego oraz nadbudowuje miejscami taras środkowopolski.

W warunkach peryglacialnych powstało wiele suchych dziś dolinek. Na zboczach tych form, często asymetrycznych, występuje materiał soliflukcyjny.

O czasie powstania wydm, których bliżej nie badano podczas prac polowych, świadczy pośrednio fakt, że rozwinęły się one na nieprzykrytych przez less wycinkach tarasu środkowopolskiego.

W postglacjale nastąpiło przejście Nidy i jej dopływów Mierzawy oraz Mozgawki w poziom współczesnego dna. W ten sposób powstał stopień tarasu nadzalewowego.

Nida płynąc po rozległym płaskim dnie opisuje liczne meandry błędne i omija nierówności podłoża, które wychodzą spod piaszczysto-mułowych osadów równiny zalewowej. Podczas wezbrań niszczy ona i podcina zbocze tarasu nadzalewowego.

W nawiązaniu do poziomu dna doliny Nidy tworzą się wcioseny na stokach i wąwozy w lessach. Niektóre współczesne wcięcia erozyjne wykorzystują starsze formy dolinne wypełnione materiałem plejstoceniowym lub lessem.

W ten sposób zachodzi obecnie stopniowo odślanianie dawnej rzeźby.

Osobnym zagadnieniem jest kras gipsowy na obszarze Niecki Soleckiej, którego nie rozpatrywano z przyczyn podanych we wstępie.

LITERATURA

- [1] Alexandrowicz S., Parachoniak W., Tufity mioceniowe w okolicach Pińczowa nad Nidą. *Acta Geol. Pol.*, v. 6, z. 3, Warszawa 1956.
- [2] Aręń B., Atlas Geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Trzeciorzęd, z. 11. IG, Warszawa 1957.
- [3] Bolewski A., O złożu siarki w Posądy. *Spraw. PIG. VIII*, z. 3, Warszawa 1935.
- [4] Czarnocki J., Kowalewski K., Stratygrafia i wiek ilów krakowieckich okolic Buska i Solca. *Pos. Nauk. PIG*, 27, Warszawa 1930.
- [5] Czarnocki J., Spostrzeżenia w zakresie tektoniki południowo-wschodnich zboczy. Gór Świętokrzyskich. *Pos. Nauk. PIG*, 29, Warszawa 1931.
- [6] Czarnocki J., Helwet i węgiel brunatny tego wieku w okolicach Korytnicy i Chomentowa. *Pos. Nauk. PIG*, 32, Warszawa 1932.
- [7] Czarnocki J., O tortonie i helwecie okolic Chomentowa i Jawora w związku z poszukiwaniami złóż lignitu na tym obszarze oraz o mułkach krzemionkowych i ilach trzeciorzędowych okolic Płuczek pod Łagowem. *Pos. Nauk. PIG*, 36, Warszawa 1933.
- [8] Czarnocki J., Poziom buhłowski w Polsce, jego stratygrafia i związek z tzw. sarmatem świętokrzyskim. *Pos. Nauk. PIG*, 39, Warszawa 1934.
- [9] Czarnocki J., O ważniejszych zagadnieniach stratygrafii i paleogeografii polskiego tortonu. *Spraw. PIG*, 8/2, Warszawa 1935.
- [10] Czarnocki J., Profil studni zdrojowej w Solcu oraz ogólne uwagi dotyczące budowy zapadliska soleckiego i synkliny jędrzejowskiej (Pasma Wójczo-Pińczowskiego). *Pos. Nauk. PIG*, 45, Warszawa 1936.
- [11] Czarnocki J., Przewodnik XX Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Górach Świętokrzyskich. *Rocznik Pol. Tow. Geol.*, XVII, Kraków 1948.
- [12] Dylík J., O peryglacjalnym charakterze rzeźby środkowej Polski. *Acta Geogr. Univ. Lodz.*, nr 4, Wyd. III ŁTN, Łódź 1953.
- [13] Dylík J., Zagadnienie powierzchni zrównań i prawa rozwoju rzeźby subaeralnej. *Czas. geogr.* 25, Warszawa—Wrocław 1954.

- [14] Flis J., Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej. *Prace geogr.*, 1, Inst. Geogr. PAN, Warszawa 1954.
- [15] Flis J., Szkic fizycznogeograficzny Niecki Nidziańskiej. *Czas. geogr.*, 27, z. 2, Warszawa—Włocław 1956.
- [16] Gilewska S., Rozwój geomorfologiczny wschodniej części Wyżyny Miechowskiej. *Prace geogr.*, 13, Inst. Geogr. PAN, Warszawa 1958.
- [17] Jahn A., Wyżyna Lubelska. *Prace geogr.*, 7, Inst. Geogr. PAN, Warszawa 1956.
- [18] Klimaszewski M., Zagadnienie plejstocenu południowej Polski. *PIG, Biul.* 65, Warszawa 1952.
- [19] Klimaszewski M., Rozwój geomorfologiczny terytorium Polski w okresie przedczwartorzędowym. *Przeł. geogr.*, 30, Warszawa 1958.
- [20] Kontkiewicz S., Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w 1880 r. w południowej części Guberni kieleckiej. *Pam. Fizjogr.*, II, Warszawa 1882.
- [21] Kowalewski K., Miocen okolic Korytnicy. *Pos. Nauk. PIG*, 2, Warszawa 1922.
- [22] Kowalewski K., Stratygrafia utworów trzeciorzędowych części południowej arkusza Pińczów. *Pos. Nauk. PIG*, 15, Warszawa 1926.
- [23] Kowalewski K., Wyniki badań nad utworami trzeciorzędowymi południowo-wschodniej części arkusza Pińczów. *Pos. Nauk. PIG*, 17, Warszawa 1927.
- [24] Kowalewski K., Stratygrafia miocenu okolic Korytnicy. *Spraw. PIG*, 1, Warszawa 1930.
- [25] Kowalewski K., Prace geologiczne na arkuszu Pińczów wykonane w r. 1938. *PIG, Biul.* 15, Warszawa 1939.
- [26] Kowalewski K., Stratygrafia miocenu południowej Polski ze szczególnym uwzględnieniem południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Kwart. geol.* 2, z. 1 Warszawa 1958.
- [27] Kowalski K., Plioceniśkie owadożerne i gryznie z Rębielic Królewskich. *Acta Zool. Crac.*, t. 5, nr 5, Kraków 1960.
- [28] Krach W., Materiały do znajomości miocenu Polski. *Cz. I, Rocznik Pol. Tow. Geol.*, XXV, Kraków 1956.
- [29] Krajewski R., Złoża siarki w Czarkowcach. *Spraw. PIG*, 8, Warszawa 1935.
- [30] Kuciński T., Uwagi na temat zachodniej granicy osadów tortońskich i sarmackich w Polsce. *Przeł. geol.*, 6, nr 5, Warszawa 1958.
- [31] Lenczewicz S., O utworach czwartorzędowych w północnej części Krakowskiego. *Spraw. Kom. Fizjogr. PAU*, 48, Kraków 1914.
- [32] Lenczewicz S., Étude sur le Quaternaire du plateau de la Petite Pologne. *Bull. Soc. Neuchâtel de Géographie*, 25, Neuchâtel 1916.
- [33] Lenczewicz S., Surfaces d'aplanissement tertiaire dans les Monts Łysogóry. *Comptes Rendus du Congr. Intern. de Géogr.*, Warszawa 1936.
- [34] Lewiński J., Utwory glacialne i preglacialne Piotrkowa i okolic. *Spraw. Tow. Nauk.*, 20, Warszawa 1928.
- [35] Maruszcak H., Wilgat T., Rzeźba strefy krawędziowej Rostocza Środkowego. *Ann. UMCS*, s. B, v. 10, 1. Lublin 1956.
- [36] Mazurek A., Utwory kredowe i plejstoceniśkie na południowo-zachodnim odcinku arkusza Pińczów: *PIG Biul.* 42, Warszawa 1948.
- [37] Młynarski M., Fauna plioceniśka płazów i gadów Rębielic Królewskich. *Acta Zool. Crac.*, t. 5, nr 4, Kraków 1960.
- [38] Nielubowicz R., Uwagi na temat stratygrafii i petrografii niektórych złóż gipsu w zachodnich rejonach Zapadliska Podkarpackiego. *Cement-Wapno-Gips*, 17/26, z. 3, Warszawa 1961.

- [39] Nowak J., Dniestr a gipsy tortońskie. Rocznik Pol. Tow. Geol., XIV, Kraków 1938.
- [40] Nowak J., Miocen północnej krawędzi Karpat. Rocznik Pol. Tow. Geol., XVII, Kraków 1948.
- [41] Pietkiewicz S., Wycieczka do południowej części Gór Świętokrzyskich. Przegl. geogr., 14, Warszawa 1934.
- [42] Pożaryski W., Odwapnione utwory kredowe na płn.-wsch. przedpolu Gór Świętokrzyskich. PIG Biul. 75, Warszawa 1951.
- [43] Samsonowicz J., Objąsnienie arkusza Opatów. Warszawa 1934.
- [44] Szaffer W., Pliocena flora okolic Czorsztyna i jej stosunek do plejstocenu. IG, Prace t. 11, Warszawa 1954.
- [45] Szaffer W., Miocena flora ze Starych Gliwic na Śląsku. IG, Prace t. 33, Warszawa 1961.
- [46] Turnau-Morawska M., Spostrzeżenia dotyczące sedymentacji i diagenety sarmatu Wyżyny Lubelskiej. Ann. UMCS, v. 4, s. B, Lublin 1950.
- [47] Tyczyńska M., Klimat Polski w okresie trzeciorzędowym i czwartorzędowym. Czas. geogr., 28, Warszawa 1957.

Beniamina TCHÓRZEWSKA, Helena WIĘCKOWSKA

STOSUNKI WODNE

POŁOŻENIE I PODZIAŁ HYDROGRAFICZNY

Prawie cały powiat pińczowski leży w dorzeczu Nidy, tylko jego południowo-wschodnia część o powierzchni 62 km² jest odwadniana do Nidzicy. Teren powiatu stanowi część dorzecza środkowej Nidy z wyjątkiem północno-zachodniego skrawka (11 km²) odwadnianego ku północy przez Morawicę, dopływ Czarnej Nidy. Powiat rozciąga się po obu stronach Nidy niesymetrycznie: na północy po lewej, wschodniej stronie rzeki granica powiatu biegnie na odcinku 13 km wzdłuż Nidy; w południowej części nieco większy obszar powiatu leży na prawym, zachodnim brzegu rzeki, a granica administracyjna biegnie 4 km wzdłuż Nidy.

Część wschodniej i południowej granicy powiatu można określić hydrograficznie, gdyż na znacznych odcinkach biegnie ona działami wód: na wschodzie działem II rzędu między Nidą a Wschodnią, dopływem Czarnej (choć dział ten jest w terenie niewyraźny), na południu zaś, a częściowo i na zachodzie działami wodnymi, co prawda przeważnie niższych rzędów, ale za to wyraźnie zaznaczonymi w rzeźbie.

CHARAKTERYSTYKA SIECI WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Nida powyżej wejścia na teren powiatu powstaje z połączenia Czarnej i Białej Nidy. Czarna Nida z licznymi dopływami, z których ważniejsze to: Bobrza, Lubrzanka i Morawica, wraz z Łososiną — dopływem Białej Nidy, odwadniają Góry Świętokrzyskie. Biała Nida oraz Mierzawa uchodząca do Nidy na terenie powiatu pińczowskiego odprowadzają wody z zachodniej części Niecki Nidziańskiej. Zlewnia Nidy powyżej wodowskazu w Motkowicach, usytuowanego w pobliżu granicy powiatu, liczy 2502 km². Na teren powiatu Nida wpływa tuż poniżej ujścia do niej Brzeźnicy — prawego dopływu. Dolina Nidy jest skierowana z północy na południe, ma szereg rozszerzeń i przewężeń uwarunkowanych budową geologiczną podłoża. Różnice te najlepiej uwydatniają się w różnej szerokości tarasu zalewowego, który

zmienia swą szerokość od 0,5 km koło Koperni do ponad 5 km koło Brześćców. Po dnie doliny meandruje rzeka, rozdzielająca się na ramiona (np. koło Kliszowa) albo łachy o wodzie stojącej przy niskich i średnich stanach wód, zmieniające się na czynne ramiona przy stanach wysokich. Poza tym, w dolinie płyną rozdzielające się i łączone kanałami dolne biegi dopływów. Koło Młodzaw znajdują się stawy. Długość koryta w stosunku do długości doliny przedstawia się następująco:

Odcinek	Długość koryta	Długość doliny
Motkowice—Pińczów	20	14
Pińczów—Chroberz	17	12
Chroberz—Wiślica	20	13
Razem	57	39

Według pomiarów PIHM uwidocznionych w metrykach wodowskazów.

Krętość rzeki wynosi więc prawie 1,5. W ostatnich latach bieg rzeki został skrócony o kilka meandrów, co zwiększyło jej spadek. Spadki wzdłuż rzeki, obliczone według zaniwelowanych wodowskazów dla średnich wieloletnich stanów wody na każdym wodowskazie, przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Spadki zwierciadła Nidy przy stanie średnim

Rzeka	Poziom rzędnej zera wodowskazu wyższego	Wodowskazy	Odległość km	Spadek ‰
Nida	205,322	Brzegi—Motkowice	23	0,5
Nida	194,576	Motkowice—Pińczów	20	0,52
Mierzawa	188,907	Pawłowice—Pińczów	7,5	0,62
Nida	183,577	Pińczów—Chroberz	17	0,36
Nida	177,262	Chroberz—Wiślica	20	0,29
Nida	172,608	Wiślica—Nowy Korczyn	20	0,26

Spadek zwierciadła Nidy przy stanie minimalnym obliczony dla odcinka Motkowice — Wiślica wynosi średnio $0,39\text{‰}$ i jest równy spadkowi przy stanie średnim dla dziesięciolecia.

Z tabeli 1 widać, że nachylenie zwierciadła rzeki zmniejsza się stopniowo z jej biegiem, tak jak w profilu, w którym została osiągnięta równowaga. Wyjątek stanowi odcinek powyżej Pińczowa, nieco bardziej nachylony niż wyższy odcinek powyżej Motkowic, o czym zdaje się decydować znaczny dopływ wód Mierzawy, jeśli nie jakieś przyczyny natury geologicznej.

Prawe dopływy Nidy na terenie powiatu pińczowskiego różnią się charakterem od lewych. Z prawej strony Nida przyjmuje jedyny, ale znaczny dopływ — Mierzawę, która powyżej przejścia granicy powiatu ma około 40 km biegu i około 540 km² dorzecza. Płynie ona między Płaskowyzem Jędrzejowskim a Garbem Wodzisławskim, doliną o łagodnych zboczach i dnie podmokłym, paręset metrów szerokim. Tuż po „wejściu” na obszar powiatu przyjmuje z południa dopływ „Lubczankę”, który odprowadza z wąwozów wody zbierane w stawach koło Węchadłowa. Stąd do ujścia do doliny Nidy Mierzawa płynie 10 km na wschód i nagle skręca ku północy ku Nidzie. Nieco za skretem założono wodowskaz Pawłowice. Tuż za nim Mierzawa wypływa na taras Nidy, po którym meandruje jeszcze około 2 km i uchodzi do Nidy naprzeciw wzniesienia Koperni. Zlewnia Mierzawy do Pawłowic liczy 560 km².

Na północ od ujścia Mierzawy tylko krótka struga spod Tura, płynąca podmokłą doliną, wpada do Nidy z jej prawej strony. Poniżej ujścia Mierzawy zbocza Garbu Wodzisławskiego są bezwodne aż do ujścia suchych wąwozów młodzawskich, które stanowią tylko epizodyczne ciekі, u których ujścia pojawiają się źródła w dnie doliny Nidy.

Następnym prawym dopływem jest Mozgawka. Prowadzi ona obfite wody ze źródeł koło Zagórzyc i Kozubowa (łącznie w lipcu 1959 r. $Q = 50$ l/sek, a w lipcu 1960 r. $Q = 80$ l/sek) i epizodycznie wody z długich, głębokich wąwozów lessowych. Dalej ku południowi wpadają do Nidy tylko krótkie strugi o długości 1—2 km, częściowo zasilane źródłami, a mianowicie spod Chrobrza, Rudawy, Nieprowic, Niegosławic i Złotej. Granica powiatu obejmuje jeszcze środkowy bieg strug Pelczyńskiej i Czarnocińskiej, które uchodzą do Nidy już poniżej wodowskazu w Wiślicy, oraz mokradła leżące u zbiegu tych strug.

Na południe od wysokiego działu wód II rzędu leży skrawek powiatu należący do dorzecza Nidzicy. Jej dopływ Jakubówka przyjmuje strugę spod Sancygniowa, odwadniającą kompleksy wąwozów o krzyżujących się kierunkach.

Podmokłości w dolinie pod Turem, w dolinie Mierzawy, nad górną Mozgawką i Pelczyńską Strugą, Złotą i górną Sancygniówką związane są ściśle z wciętymi dolinami rzek, niektóre zasilane źródłami, wszystkie o kształtach wydłużonych.

Sieć wodna lewej strony Nidy ma zupełnie inny charakter niż prawej: ma przede wszystkim znacznie większą gęstość. Na północy uchodzą do Nidy trzy krótkie, parokilometrowe strugi: pod Rębowem, Kliszowem i Kijami. Dalej ku południowi wpadają dwa większe ciekі, na które składają się po trzy strugi zasilane z kolei jeszcze drobniejszymi dopływami; tak więc sieć cieków Niecki Połanieckiej jest gęsta i uzupełniona mokradłami, niekiedy niezwiązanymi z dolinami. Doliny są słabo wcięte i szersze; uchodzą do doliny Nidy

łączą się z jej rozszerzeniami. W górnym biegu ciek przepływają przez rozległe, okrągłe mokradła znajdujące się w płaskich zagłębieniach bezodpływowych, które leżą na piaskowcach sarmackich, podestanych przez gipsy torońskie, i związane są zapewne z procesami krasowymi w gipsach, tam gdzie elementy rzeźby są łagodne, a być może z procesami krasowymi w samych piaskowcach wapnistych, tam gdzie formy terenu są ostre. Wypływy z tych mokradeł są około 40—60 l/sec.

Nieckę Połaniecką odwadnia ku Nidzie Czechówka (150 l/sec), powstała z połączenia strugi Stawieńskiej (70 l/sec) od północy i strugi Chroclawickiej (60 l/sec) od południa. Dopływ tej ostatniej był do niedawna dolnym biegiem Kamedułki z Unikówką, zanim ta struga nie skróciła swego biegu skręcając ku obniżeniu brześcieckiemu. Górny bieg Kamedułki, złożony z dwu prawie równoległych strug (po około 10 l/sec każda), leży poza granicą powiatu. W połączonej Kamedułce odpływ wzrasta do 60 l/sec, a struga spod Unikowa przynosi drugie 60 l/sec. Jednak po połączeniu przepływ w rzece po przedarciu się przez wydmy leżące na kredzie maleje więcej niż o połowę i z tą ilością wody — mimo przepłynięcia jeszcze kilku kilometrów — Kamedułka wkracza na taras zalewowy Nidy.

Garb Pińczowski jest suchy, natomiast u jego podnóża znajdują się liczne źródła. Niektóre z nich ujęte są wodociągiem, inne doprowadzają wody do Nidy krótkimi ciekami. Na Garbie Pińczowskim między niskimi wydmami leży małe jeziorko, które w 1959 r. wyschło.

Między Garbem Pińczowskim a Krzyżanowickim płynie ciek zwany Bogucianką, zasilany przez źródła i leżące w górnym biegu mokradło. Z zachodnich stoków Garbu Krzyżanowickiego splywa dolinką jedna struga spod Gacek ku zachodowi, druga — ku południowi.

Ostatnia lewobrzeżna, niewięta struga spod Woli Zagajskiej na południu jest również zasilana źródłami.

PODSTAWY OPRACOWANIA HYDROLOGICZNEGO

Opracowano niektóre elementy hydrologiczne na podstawie opublikowanych obserwacji służby hydrologicznej i meteorologicznej w okresie dziesięciolecia lat hydrologicznych od 1947 do 1955/1956.

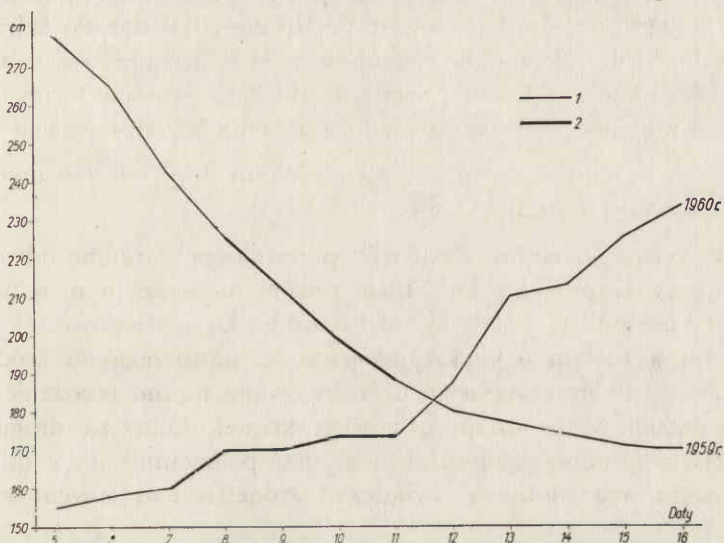
Materiały stanowią publikowane codzienne obserwacje stanu wód na czterech wodowskazach: Motkowice, Pawłowice, Pińczów i Wiślica oraz na wodowskazie w Chrobrzu, który w czasie badań już nie był czynny, lecz można dobrze określić związek tego wodowskazu z pińczowskim.

Nadto dla lat, w których badania terenowe były prowadzone, tj. 1959 i 1960, wypisano dane z materiałów rękopiśmiennych PIHM.

Stacje obserwacyjne wód gruntowych znajdują się w Kijach, Koperni i Wiślicy oraz w Busku (5 km za granicą powiatu).

Stacje opadowe znajdują się w Kliszowie w granicach powiatu oraz w pobliżu. Są to stacje: Chmielnik, Strzeszkowice, Skroniów, Sielec, Busko i Jędrzejów.

Teren, który można scharakteryzować hydrologicznie, nie pokrywa się oczywiście z granicami administracyjnymi, ze względu na położenie względem działów wód i rozmieszczenie stacji obserwacyjnych. Na podstawie obserwacji wodowskazowych i wykonywanych przy nich przez PIHM pomiarach przepływu określono zlewnię do bilansowania. Za główny przekrój



Ryc. 2. Okresy kartowania hydrograficznego i stany wody na wodowskazie w Pińczowie, lipiec 1959 i 1960

1 — stany wody; 2 — okres kartowania

wejściowy na Nidzie przyjęto przekrój przy wodowskazie w Motkowicach, położony w rozszerzeniu doliny przy moście, do którego prowadzi długa grobla od strony Kijów. Rozszerzenie doliny obniża amplitudę stanów wód. Drugi wejściowy wodowskaz jest w Pawłowicach na Mierzawie. Leży on w zwężeniu doliny, co może powodować znaczny wzrost stanów dla wysokich wód.

Wodowskaz ujściowy leży w Wiślicy. Przy wysokich stanach wody Nidy mogą przechodzić w sposób niekontrolowany łachą, co ma miejsce także na środkowym wodowskazie w Pińczowie.

Zlewnia różnicowa Nidy między wodowskazami Motkowice oraz Pawłowice (na Mierzawie) a Wiślicą mierzy 527 km², z czego 345 km², tj. 65% zlewni, leży w granicach powiatu.

Powierzchniowy dział wodny różnicowej zlewni Nidy między Motkowicami, Pawłowicami a Wiślicą, na zachodniej granicy powiatu, jest wyraźny, przebiega bowiem po mocno rozciętej wysoczyźnie lessowej.

Co do działów wód podziemnych nie należy liczyć się tu z większymi różnicami między zlewnią powierzchniową a podziemną, mimo że mamy do czynienia z wodami szczelinowymi.

Natomiast na wschodzie przebiegający po równinie dział wód powierzchniowych jest skomplikowany przez bezodpływowe, bardzo płytkie, lecz dość rozległe zagłębienia z jeziorkami lub mokradłami. Większość z nich uyskała przez przekopanie odpływ przeważnie na zachód ku Nidzie, inne mają odpływ do obu sąsiadujących dorzeczy (bifurkujące mokradła, np. koło Samostrzałowa). Na ogół przekopanie rowem działu nie zlikwidowało zabagnienia wobec okrągłej formy zlewni. Powierzchnia zlewni bezodpływowych wynosi 6 km². W południowo-wschodniej części działu koło Skorocic formy krasowe są ostrzejsze i mniejsze, leży tu też nieduża zlewnia bezodpływowa.

Ogółem powierzchnia terenów o utrudnionym odpływie jest dwukrotnie większa niż terenów bezodpływowych.

W środkowej części zlewni dział wód przecina suchą dolinę odwodnioną na zachód przez Kamedułkę ku Nidzie rowem melioracyjnym o nierówno utrzymanych odcinkach i słabym ruchu wody, ku wschodowi zaś odwodniona do Sanicy rowem o większym spadku z nadbrzeżnymi źródłkami. Przygotowuje się tu przeciągnięcie uwarunkowane niskim położeniem Kotliny Borzykowskiej. Może już nawet pewien skrawek doliny za drogą z Kameduł do Gdowa, stanowiącą dział wód, jest podziemnie odwadniany na zachód, o czym zdawałoby się świadczyć źródło nad rowem od strony Sanicy.

Na stosunki hydrologiczne tej zlewni różnicowej składają się wody dolin, dopływające spoza dorzecza i charakterystyczne dla dolin Nidy i Mierzawy, oraz wody opadowe, które decydują o stosunkach wodnych na wysoczyznach.

Porównanie wykresów stanów wód przy wodowskazach wejściowych ze stanami w Wiślicy wskazuje na to, że wyraźna niżówka późnoletnia powstaje na terenie zlewni. Jest to cecha kontynentalizmu.

Badania na terenie zlewni różnicowej prowadzono w latach 1959—1960, natomiast bilans wodny został obliczony za lata 1954—1956 i porównany z wieleciem opracowanym przez Komitet Gospodarki Wodnej PAN. Wymienione trzy lata były ostatnimi, dla których PIHM opublikował materiały hydrograficzne i meteorologiczne, toteż za lata podjętych przez nas badań nie można było wykonać bilansu wodnego.

Aby porównać, o ile odmienne były warunki hydrograficzne w latach badań i w latach bilansowanych, przedstawiono w tabelach 2 i 3 dla tych lat sumy miesięczne i roczne opadów zaobserwowane na stacji Jędrzejów oraz charakterystyczne stany wody na Nidzie notowane na wodowskazie w Wiślicy.

Tabela 2

Sumy miesięczne opadów notowane na stacji Jędrzejów (w mm)

Rok	Miesiąc													Uwagi
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok	
1959	26	13	14	62	80	173	215	60	9	16	30	40	738	} lata, w których wykonano bada- nia
1960	13	17	24	43	65	76	288	157	38	54	21	16	812	
1954	21	6	9	78	56	91	91	14	26	30	31	55	508	} lata, dla których obliczono bilans wodny
1955	—	11	19	20	54	104	106	—	55	37	25	—	—	
1956	—	—	—	—	—	79	62	93	49	51	30	41	—	

Tabela 3

Stany wody na Nidzie notowane na wodowskazu w Wiślicy (w cm)

Stan	Lata						
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Maksimum roczne	238	198	216	210	232	194	264
Minimum roczne	53	62	62	50	65	62	56
Stan średni roczny	84	95	93	89	100	93	109
	lata, dla których obliczono bilans wodny					lata, w których wy- konano badania	

W latach 1959—1960 opady były znacznie wyższe niż w latach bilansowanych. Rok 1960 był bardzo obfity w opady; przy tym notowano niskie temperatury w miesiącach letnich. Natomiast w 1959 r. opady były niższe niż w następnym, a w miesiącach letnich notowano bardzo wysokie temperatury, co znacznie zwiększyło straty wody na parowanie. Toteż najwyższe maksimum roczne zanotowano w 1960 r., a stan średni roczny był stosunkowo wysoki.

Należy przypuszczać, że wartości bilansu wodnego obliczonego dla tych lat odbiegałyby znacznie od wartości obliczonych dla lat 1954—1956, jak i od średnich wieloletnich, a przez to nie charakteryzowałyby przeciętnego stanu dla zlewni Nidy.

Według opracowań Komitetu Gospodarki Wodnej PAN obliczono bilans wodny dla Nidy do wodowskazu w Wiślicy, dla roku normalnego i dla 5-lecia 1927—1931 (tab. 4).

W porównaniu z tymi danymi, bilans obliczony za lata 1954—1956 charakteryzuje się znacznie niższymi rocznymi sumami opadów; w związku

z tym niższymi odpływami i stratami, jak również niższymi przepływami i odpływami jednostkowymi. Natomiast współczynnik odpływu dla bilansowanego 3-letcia i dla roku normalnego jest jednakowy, wynosi 29,7%.

W tabeli 4 przedstawiono bilans wodny wskaźnikami, natomiast w tabeli 5, dla orientacji w objętościowych wielkościach opadu, odpływu i parowania dla Nidy, zestawiono bilans wodny objętościami.

Tabela 4

Bilans wodny Nidy do wodowskazu Wiślica według PIHM (3589 km²)

Okres	Opad mm	Odpływ mm	Straty mm	Współ- czynnik odpływu %	Ilość wody odpływającej		
					masa razem m ³	Q m ³ /sek	q l/sek/km ²
Bilans wodny normalny	627,2	186,4	440,8	29,7	661 000 000	21	5,9
1927—1931	570,2	160,9	409,3	28,2	577 470 000	19	5,2
1954—1956	503,2	148,7	354,5	29,7	533 110 293	17	4,7
1954	528,4	123,4	405,0	23,3	442 914 560	15	4,2
1955	511,3	168,8	342,0	33,0	603 888 320	20	5,6
1956	470,0	154,0	316,0	32,7	552 528 000	18	5,0

Tabela 5

Objętościowy bilans wodny Nidy — do Wiślicy (w m³)

Okres	Opad	Odpływ	Straty
1954	1 896 681 860	442 914 560	1 453 767 300
1955	1 834 189 750	603 888 320	1 230 030 143
1956	1 685 554 200	552 528 000	1 133 026 200
1954—1956	1 805 475 270	533 110 293	1 272 274 547

Ponieważ powiat pińczowski zajmuje stosunkowo małą powierzchnię w zlewni Nidy (po wodowskaz Wiślicy), dla lepszego scharakteryzowania stosunków wodnych powiatu obliczono bilans wodny dla zlewni różnicowej między wodowskazami Motkowice i Pawłowice a Wiślicą. W tym celu opad i retencję obliczono tylko dla tej części zlewni, natomiast odpływ otrzymano jako różnicę między odpływem w Wiślicy a odpływem w Motkowicach i Pawłowicach. W stratach wyróżniono ilość wody na parowanie i retencję gruntową. Retencję obliczono na podstawie różnicy stanów wody gruntowej. W tym celu wzięto stany wód gruntowych z początku i z końca okresu bilansowania, ze studni obserwowanych w tej części zlewni przez PIHM (stacje wód gruntowych: Kopernia, Kije, Wiślica, Busko). Następnie obliczono średnią wartość zmian stanów z tych studni i przyjęto dla obszaru bilansowanego. Aby obliczyć pełną pojemność wodną, przyjęto średnio dla całej zlewni współ-

czynnik odciekalności równy 20%. Parowanie zostało obliczone jako różnica wielkości strat i retencji ($V = S - R$).

Zlewnia różnicowa charakteryzuje się w tych latach jeszcze mniejszymi opadami niż cała zlewnia Nidy i stosunkowo większym współczynnikiem odpływu (tab. 6).

Bilans wodny zlewni różnicowej Motkowice — Wiślica

Tabela 6

Okres	Opad mm	Odpływ ze zlewni różni- cowej mm	Straty mm	Parowanie V mm	ΔR mm	Współczynnik % odpływu
1954	490	180	310	350	-40	37
1955	535	174	361	331	30	32
1956	470	135	335	325	10	29
1954—1956	498	163	335	335	0	33

SZCZEGÓŁOWE ZDJĘCIE HYDROGRAFICZNE

Szczegółowym zdjęciem hydrograficznym objęto znaczną część zlewni różnicowej, a mianowicie Motkowice — Pawłowice — Chroberz, liczącej 384 km². W 1959 r. skartowano 120 km² przy udziale 22 osób, w 1960 r. powtórzono zdjęcie tych samych 120 km² i objęto dalsze 120 km² przy udziale 40 osób. Zdjęcie wykonano według instrukcji Instytutu Geografii PAN [2], kładąc nacisk na pomiary studni i pomiary przepływu. Zdjęcia wykonano w obu latach w ciągu 4 dni — od 8 do 11 lipca przy krańcowo różnych warunkach meteorologicznych i hydrologicznych. Pierwsze zdjęcie wykonano bezpośrednio po wylewie Nidy w czasie upalnej, słonecznej pogody, drugie — po okresie długotrwałej posuchy letniej, jesiennej i zimowej, w czasie wyjątkowo obfitych deszczów i narastania stanów powodziowych.

Stan wód Nidy w czasie pierwszego zdjęcia wynosił: $H = 200$ cm, $Q = 18,6$ m³/sek, natomiast w czasie drugiego zdjęcia: $H = 165$ cm, $Q = 9,5$ m³/sek. Stany płytkich wód gruntowych były już podwyższone w stosunku do poprzedniego roku, a stany wód głębokich i wydajność źródeł była jeszcze znacznie mniejsza.

Warunki i wyniki obu zdjęć porównano w oddzielnej publikacji¹.

Materiały zebrane objęły łącznie 800 studni (wypełniono raptularze 2a — obszerniejsze niż według instrukcji hydrograficznej) przeważnie z dobrymi wywiadami; wykonano 70 pomiarów przepływu i wypływu ze źródeł oraz dokonano rejestracji mokradel i różnych szczegółów hydrograficznych według wspomnianej instrukcji.

¹ Tchórzewska-Czekałowa B. Porównanie warunków i wyników zdjęcia hydrograficznego z dwu okresów. Przegł. geogr. 34/3, Warszawa, 1962.

WODY PODZIEMNE I CHARAKTERYSTYKA PODREGIONÓW

Występowanie wód podziemnych jest na terenie powiatu bardzo zróżnicowane; zależy od skomplikowanej budowy geologicznej i rozmaitego typu rzeźby oraz ściśle się wiąże z warunkami geomorfologicznymi.

Ponieważ wiek i rodzaj skał nie zawsze decyduje tu o charakterze wód podziemnych, dlatego charakterystykę ich słuszniej jest ująć regionalnie niż według wieku i rodzaju wodonośca.

Dolina Nidy. Zwierciadło wód Nidy stanowi bazę odpływu dla wód podziemnych obu brzegów Nidy. Wahania jego, jak wspomniano, są znaczne, a zalewy wypełniały wodą całą dolinę. Wody aluwialne w dolinie Nidy amortyzują te wahania i stacja wód gruntowych w Koperni wskazuje już amplitudy mniejsze (1953—1957). Ponieważ stacja leży na odosobnionym wzniesieniu Koperni, więc odzwierciedla przede wszystkim zmiany zwierciadła wód aluwialnych w pewnej izolacji od zmian na wysoczyźnie.

Wody w dolinie Nidy pochodzą przede wszystkim z wysoczyzny. Część z nich napływa już aluwiami z wyższych odcinków rzeki. W czasie wylewów wody aluwialne zasilane są z góry przez wody rzeczne. W czasie wysokich stanów wód w rzece, nie sięgających poza koryto, możliwa jest przybrzeżna infiltracja wód z rzeki do aluwiów. Mimo że aluwia są fałdnie zmienne, bo złożone z piasków i mad — rozwarstwienia wód aluwialnych na horyzonty nie stwierdzono, choć może ono zachodzić.

Obrzeżenie wód aluwialnych stanowią na całym terenie wody w marglach i opokach kredowych. Zwierciadło wód w utworach kredowych spływających ku aluwiom doliny Nidy jest jakby przedłużeniem bazy dla spływających z wysoczyzny wód podziemnych, które kształtują się odmiennie w różnych częściach badanego terenu.

Garb Wodzisławski. Wody podziemne Garbu Wodzisławskiego stanowią prawie wyłącznie wody szczelinowe w kredzie. Zwierciadło ich na badanym terenie jest lekko wypukłe. Zwierciadło to, oprócz ogólnej wypukłości, wykazuje w przekrojach przechodzących przez poszczególne studnie pewne nierówności. Może to być wynikiem szczelinowego charakteru tego poziomu, a mianowicie niepełnego, utrudnionego komunikowania się wód w poszczególnych szczelinach, może to być spowodowane przez błędy w określaniu wysokości studni nad poziom morza, wynikające z trudności zaznaczenia miejsc nowych domostw na mapie wobec stromości zboczy lessowej rzeźby. W nierównościach występowania zwierciadeł w poszczególnych studniach można się również doszukiwać śladów układu warstwowo-szczelinowego. Zwierciadło wznosi się najwyżej w dwu miejscach: jedno leży na wschodniej granicy badanego terenu pod wododziałowymi wzniesieniami i wąwozami Garbu Wodzisławskiego. Druga wypukłość — przeciwnie — leży pod zagłębieniem kotliny Mozgawki. Wygląda na to, że źródła tryska-

jące u stóp płaskiego zagłębienia i obficie je nawadniające uwypuklają poniżej swoich wypływów zwierciadło pod doliną. Fakt ten przejawia się również w tym, że Mozgawka poniżej kotliny zmniejsza na pewnym odcinku swój przepływ. W bardziej mokrym roku straty wody były większe niż w suchym.

Głębokości występowania wód przy brzegach dolin, zwłaszcza doliny Mierzawy, wynoszą zaledwie kilka metrów i wzrastają.

Znaczna głębokość do wody na Garbie Wodzisławskim wynika nie tylko ze znacznych wysokości terenu i nie tylko z dużej grubości płaszcza lessowego, gdyż pod jego spągkiem skała kredowa jest również bezwodna, albowiem i zwierciadło wód podziemnych jest bardziej płaskie niż w innych podregionach. Wydaje się, że wynika to z dwu przyczyn: po pierwsze powłoka lessowa jest głęboko rozcięta, co sprzyja zrzucaniu powierzchniowym spływem stokowym i epizodycznym odpływem wąwozowym znacznych ilości wód opadowych, które w ten sposób nie mogą zasilać wód podziemnych. Drugą przyczyną może być uszczelinienie opoki kredowej większe niż na innych obszarach powiatu, na co zdaje się wskazywać obfitość poszczególnych źródeł.

Pomierzone źródła w Kozubowie i Zagórzycach biją u stóp powłoki lessowej lub poniżej tej powłoki. Źródło w Zagórzycach i najobfitsze źródło między Zagórzycami a Kozubowem ma wyraźny charakter szczelinowy. W samym Kozubowie źródła biją w dnie dolinki kilkunastoma lejkami poruszając piasek w dnie. Mniej obfite źródła biją też w dnie doliny Nidy w pobliżu ujścia wąwozów młodzawskich.

Można przypuszczać, że po południowej stronie działu wód, w dorzeczu Nidzicy, wody podziemne mają podobny charakter, na co wskazuje analogiczna rzeźba, budowa oraz źródła i wzmianka F l i s a o źródłach w Dziekańni (poza terenem powiatu) ².

Skrawek nadbrzeżny Garbu Wodzisławskiego ma wody nie w kredzie, ale w mułkach i piaskach podlessowych. Studnie w piaskach podlessowych we wsi Wojsławice wskazują na kopalny taras doliny Nidy.

Z punktu widzenia eksploatacji wody zasługuje na uwagę budowa studni o jednolitej, grubej cembrowinie, którą się codziennie po kawałku dobudowuje od góry nim beton zaschnie, jednocześnie opuszczając stopniowo w głąb. Pozwala to przebić kurzawkę (tzw. rzygawiec). Studnie rzygawcowe w dolinie Mozgawki i Nidy mają do wody po kilkanaście metrów. Uderza płaskość zwierciadła, a nawet pewna jego wypukłość pod Mozgawką, która na tym odcinku traci wody.

Skrajnie rzadka sieć cieków stałych wynika ze znacznej głębokości występowania wód gruntowych.

² J. F l i s Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej. Prace Geogr., Instytut Geogr. PAN Nr 1, Warszawa 1954.

4 — Studia geogr. w pow. pińczowskim

G a r b K r z y ż a n o w i c k i i wzniesienie Koperni mają wody szczelinowe w kredzie analogiczne do wód lewego pobrzeża doliny Nidy. Zwierciadło wznosi się stopniowo ku wysoczyźnie. Dalej poziom kredowy zapada pod poziom litotamniowy i nie jest tam eksploatowany. W swej partii nadbrzeżnej poziom kredowy nie ma źródeł. Na północ od Wału Pińczowskiego znów się pojawia, ale ma tam odmienne cechy i omówiony będzie łącznie z podregionem Niecki Połanieckiej (Podłęskiej). Tu zaznaczyć jeszcze należy fakt, że stropowe partie kredy, występujące niżej i najprawdopodobniej pod Wałem Pińczowskim — są bezwodne. Świadczy o tym malejący przepływ w ciekach, które odprowadzają wody ze źródeł w wapieniu litotamniowym. Wypływ ze źródła nad wsią Pasturka zanika w odległości 1,5 km. W wapień litotamniowy są ostro wcięte wąwozy, natomiast w niżej leżącej kredzie brak form erozyjnych nad tymi ciekami. Płyną one po terenie pochyłym, źródła ich są obfite w wodę, a cieki ani nie nacinają zbocza wału dolinkami, ani nie sypią stożków. Taką sytuację można tłumaczyć chyba tylko ubytkiem źródlanej wody w szczelinowatym podłożu, przysypanym warstwą piasków.

G a r b P i ń c z o w s k i. Na kontakcie margli kredowych biją z wapieni litotamniowych obfite źródła na wysokości około 206 m n. p. m. W obrębie wapieni wyłobiły one głębokie wąwozy. Trudno stwierdzić, w jakim stopniu wody tego bardzo obfitego poziomu mają charakter szczelinowy, a w jakim porowy. Studnie w Nowej Wsi (północne przedmieście Pińczowa) z tych wapieni czerpią wodę ze znacznej głębokości. Nachylenie zwierciadła tego poziomu wynosi więc 1,2⁰/₀₀.

Ze spągu wapienia litotamniowego biją następujące źródła:

- 1) słabe źródło w zachodniej części wału,
- 2) źródło w mieście,
- 3) źródła powyżej cmentarza (jest ich 7),
- 4) źródło w Grodzisku wycięło sobie głęboki wąwóz. Poruszało młyn, a niżej wyjścia z wąwozu na niewcięte zbocze znacznie zmniejsza swój przepływ,
- 5) źródło nad Pasturką, którego odpływ ginie po 1 km biegu,
- 6) źródła nad Bogucicami.

Poziom wód w wapieniu litotamniowym, tak charakterystyczny dla Wału Pińczowskiego, przedłuża się ku zachodowi poza obniżenie Bogucanki leżące już w kredzie. Na południe od Krzyżanowic biją źródła spod krawędzi wapieni litotamniowych, których miąższość jest tu niewielka i prawdopodobnie w pewnej odległości od krawędzi zwierciadło wchodzi w gipsy tortońskie. Nie dało się stwierdzić, czy wody z pokładu gipsu stanowią horyzont oddzielony od litotamniowego; wydaje się, że jest to raczej jeden horyzont (ryc. 3).

Niecka Podlęska i jej obrzeżenie (skłon Pogórza Szydłowskiego i Płaskowyżu Szanieckiego). Budowa geologiczna tego obszaru jest skomplikowana: na cokole kredowym leżą w paru miejscach strzępy wapieni litotamniowych, nad nimi pokazują się gdziegdzie gipsy w ułożeniu krawędziowym lub czapowym. Nad gipsami występują miejscami ily krakowieckie, które powinny izolować poziomy wodonośne; wyżej leżą piaskowce i zlepience sarmackie. Podłoże to jest pokryte piaskami, a częściowo glinami polodowcowymi, dolinki wysłane są piaskami i namułami, a ich obrzeżenia są zbudowane z piasków tarasowych lub sandrowych.

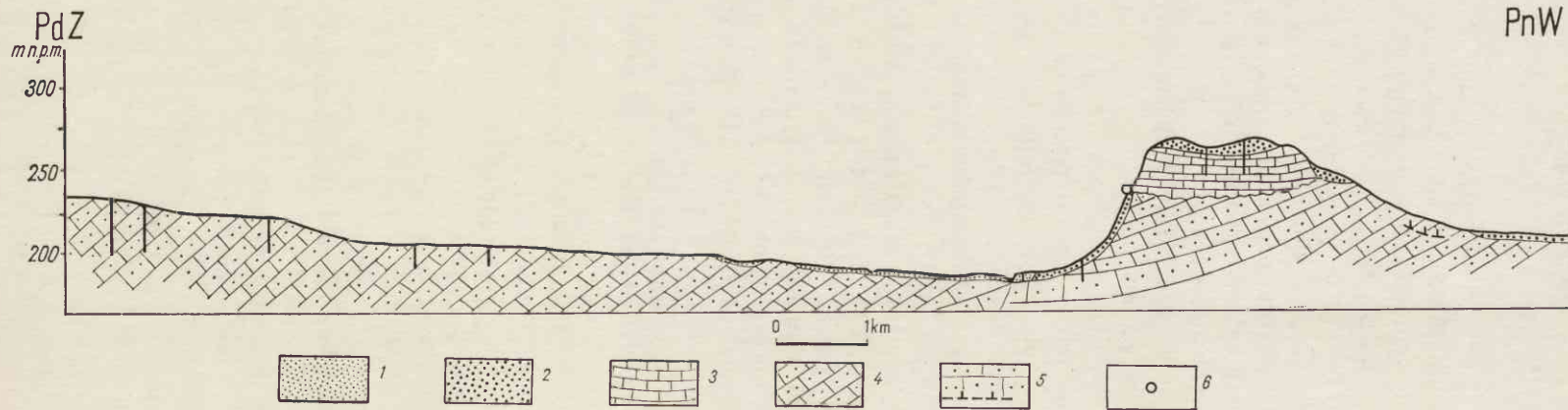
W tej różnorodności litologicznej wody podziemne wyglądają, w ogólnym zarysie, dość prosto i mają ogólną tendencję do współkształtności z terenem i do niewielkich głębokości. Tak więc na ogół płytkie występowanie wód jest cechą, która odróżnia ten region od poprzednich.

Jaskrawo widać tu różnicę występowania wód w marglu kredowym. Studnie, które czerpią z niego wodę, są płytkie nie tylko na obrzeżeniu doliny Nidy, co występuje także w pozostałych jednostkach, ale również w znacznej od niej odległości. Płytkość studni wynika nie tylko z mniejszej deniwelacji terenu nad dnem doliny (niż np. na Garbie Wodzisławskim), lecz również z większej wypukłości samego zwierciadła wody. Przyczyną większego uwypuklenia zwierciadła mogłaby być mniejsza szczelinowatość utworów kredowych na północ od Wału Pińczowskiego, na co nie mamy żadnych danych. Natomiast wyraźnie występuje tu przyczyna geomorfologiczna. Na Garbie Wodzisławskim znaczna część wód, zwłaszcza z deszczów nawalnych, spływa bardzo szybko wąwozami, unikając w ten sposób wsiąknięcia w grunt. Przeciwnie jest na poлогіch zboczach, na których szanse wsiąkania są większe, stąd i większe uwypuklenia zwierciadła wód.

Przyczyny klimatyczne, a mianowicie większy kontynentalizm obszarów południowych — może też grać rolę, zubożając ogólnie odpływ podziemny. Bo chociaż wody podziemne Niecki Podlęskiej występują w pięciu utworach wodonośnych, zwierciadło ich leży na głębokościach mało różniących się od siebie. Źródła występują w kilku miejscach i nie są obfite. Sytuacja wygląda tak, że na pochyłości niecki, w kierunku od doliny Nidy na zachód i ku północy napotykamy wody podziemne w coraz to młodszych utworach, natomiast wody w starszych utworach chowają się, zapewne, pod osady młodsze. Tak więc użytkowane zwierciadło składa się z odcinków różnych zwierciadeł, które leżą na podobnych głębokościach. Tylko w pogranicznych partiach użytkowane są miejscami dwa poziomy w jednej wsi.

Mamy tu do czynienia z tendencją do równowagi wsiąkowej, mimo zmienności wodonośca i podesłania, co (jak już zaznaczono) zdaje się być skutkiem zarówno większej równinności, jak i nieco silniejszego oceanizmu klimatu.

Duża ilość studni ma charakter naskalny.



Ryc. 3. Przekrój przez okolice Pińczowa na podstawie E. Senkowskiego

1 — osady rzeczne (holocen); 2 — piaski plejstoceńskie; 3 — wapienie litotamniowe (torton); 4 — opoki margliste, margle, piaskowce i gezy (kreda); 5 — studnie; 6 — źródła

Następną cechą wód podziemnych Niecki Podlęskiej jest mała ilość studni w utworach plejstocénskich. Choć powierzchni przysypane glinami i piaskami są znaczne — to jednak studnie przeważnie przebijają te utwory i czerpią wodę z podłoża trzeciorzędowego lub kredowego. Świadczy to o małej miąższości utworów czwartorzędowych. Znaczna gęstość sieci rzecznej oraz liczne i dość rozległe mokradła w dolinach, bądź też w rozległych, płaskich zagłębieniach bezodpływowych o charakterze starych lejów krasowych, dopełniają obraz wód bardzo odmienny niż w innych jednostkach.

LITERATURA

- [1] Opady atmosferyczne. Roczniki 1954—1956. PIHM, Warszawa.
- [2] Prace i studia Komitetu Gospodarki Wodnej. T. II cz. 2, PWN, Warszawa 1958.
- [3] Rocznik Hydrograficzny — Wisła i rzeki Przymorza na wschód od Wisły. Roczniki 1947—1956. PIHM, Warszawa.

Andrzej RICHLING

TYPY ŚRODOWISKA ABIOTYCZNEGO

Przy opracowaniu mapy typów środowiska w powiecie pińczowskim wykorzystano doświadczenia K. R a m a n a z Rygi¹. Autor ten uwzględnia między innymi tzw. antropogeniczne modyfikacje krajobrazów, czyli stopień przekształcenia środowiska w procesie działalności człowieka. Aby opracować taką typologię krajobrazów, która dałaby się zastosować tak w terenach mało, jak i w bardzo przekształconych działalnością człowieka, należy zdaniem K. Ramana oprzeć się na takich składnikach krajobrazu, które w małym stopniu podlegają zmianom w procesie gospodarki człowieka. Za takie składniki uważa on:

- skład litologiczny powierzchniowych warstw ziemi,
- występowanie wody,
- rozczłonkowanie rzeźby.

Litologia i wody są czynnikami decydującymi o kierunku rozwoju krajobrazu, natomiast rozczłonkowanie rzeźby wskazuje na dynamikę rozwoju krajobrazu.

Zależnie od położenia dominującą rolę w krajobrazie grają wody bądź litologia. Na terenach wododziałowych od rodzaju podłoża zależą gleby i związana z nimi roślinność, takie obszary nazywa R a m a n *litogenicznymi*, natomiast doliny rzeczne i zagłębienia, tj. takie miejsca, w których wody występują powierzchniowo lub w gruncie na niewielkich głębokościach, nazywane są krajobrazami *hydrogenicznymi*. Tu o rodzaju gleb i roślinności decydują wody.

¹ J. K o n d r a c k i — Łotewska metoda klasyfikacji i kartowania małych jednostek geograficznych. Czas. geogr. t. 31, 1961 r.

K. R a m a n — Tipologija geograficzeskich landszaftow Sredniej Widziemie. Łatw. Gosud. Uniw., Ryga 1958.

K. R a m a n — Opyt klassifikacii i tipizacii geograficzeskich landszaftow kak osnovy dla fiziko-geograficzeskogo rajonirowanija. Uczonnyje zapiski Łatwijskogo Gosudarstwienogo Uniwersiteta, t. 27, 1959. Geograficzeskije nauki, II, № 8.

Mimo iż powiat pińczowski leży w obrębie krajobrazu wyżynnego, a więc zupełnie innego rodzaju niż krajobraz terenów badanych przez Ramana, jako podstawę klasyfikacji tego terenu przyjęto podział wszystkich obszarów na litogeniczne i hydrogeniczne, ponieważ podział ten wydaje się być słuszny dla krajobrazów wszystkich typów.

Podział i klasyfikację terenów litogenicznych przeprowadzono w następujący sposób: na klasyfikację typów podłoża nałożono klasyfikację typów rzeźby (topowarianty). Dało to w efekcie pewną skończoną ilość skrzyżowań, które odpowiadają typom terenów litogenicznych (odmianom krajobrazów litogenicznych). Wyróżniono 7 typów podłoża, które zostały ułożone od najwyżniejszych do uboższych; są to: lessy, margle i wapienie, gipsy, gliny i ły, piaskowce, piaski gliniaste z piaskami tarasów akumulacyjnych oraz piaski luźne (wydmowe). Wyróżniono również cztery topowarianty (także ułożone od najbardziej do najmniej sprzyjających gospodarce rolnej): równiny w obniżeniach i na tarasach, spadki poniżej 3°, równiny na wzniesieniach, nachylenia do 3°, zbocza łagodne o nachyleniach do 7° i zbocza strome (wąwozy), spadki powyżej 7°. Typem terenu, czyli *odmianą krajobrazu*, został nazwany obszar leżący w obrębie jednego typu rzeźby i jednego typu podłoża. Zgodnie z założeniem, w legendzie mapy przedstawiono 28 odmian krajobrazów litogenicznych ułożonych tak, że w lewym górnym jej rogu znajduje się najwyższa odmiana (typ terenu) gleby, o położeniu najdogodniejszym dla gospodarki rolnej, a wartość przydatności i żyzności maleje ku dołowi i na prawo. Do każdego z tych typów przywiązane zostały pewne wartości bonitacyjne gleb. Dla lessów wahają się one zależnie od położenia od I do V, a nawet VI klasy (położone na terenach płaskich osiągają maksymalne wartości I—III, a zdecydowane pogorszenie się warunków widoczne jest na stromych, narażonych na silną erozję zboczach — około V). Podobne, nieco tylko gorsze warunki są związane z glebami wapiennymi i gipsowymi. Dla glin, łów i piaskowców wartości użytkowe na najbardziej sprzyjających położeniach osiągają wartości II—III, a na stromych zboczach V—VI klasy. Piaski gliniaste są nieco mniej żyzne, a piaski luźne osiągają maksymalnie V klasę. Drogą wywiadów przeprowadzono porównanie między tak wydzielonymi wartościami terenu a rzeczywistą jego przydatnością dla gospodarki rolnej. Okazało się, że wyróżnione klasy bonitacyjne były, ogólnie biorąc, słuszne i odpowiadały bonitacyjnemu podziałowi terenu dokonanemu przy klasyfikacji gruntów.

Jako krajobrazy hydrogeniczne oznaczono na mapie ciek, starorzecza, jeziora, sztuczne stawy i torfowiska.

Mady w zalewanych dnach dolin zostały zaklasyfikowane jako hydro-litogeniczna odmiana krajobrazu.

Każdy wyróżniony rodzaj typu terenu (odmian krajobrazu) charakteryzowany jest jedynie jedno- lub dwuczłonową nazwą, ale każdemu z tych typów

odpowiada określony układ powiązanych ze sobą i wzajemnie na siebie działających pozostałych składników krajobrazu naturalnego. I tak np. typom terenu na podłożu lessowym odpowiadają pola orne o glebach czarnoziemnych, z wodami gruntowymi na dużych głębokościach. Typy terenu na marglach, wapieniach i gipsach mają gleby rędzinowe, a wody gruntowe na różnych głębokościach (często występują tu zjawiska krasowe). Pozostałe typy na podłożu gliniastym i piaszczystym to gleby zwykle zbielicowane, rzadko brunatne, użytkowane rolniczo, czasem zalesiane. Wody gruntowe tych typów zależą od rzeźby powierzchni; zwykle występują płytko.

Mapę wykonano na podstawie materiałów zebranych podczas badań specjalistycznych, a dla terenów nie objętych tymi badaniami na podstawie mapy geologicznej i analizy rzeźby na mapie topograficznej w skali 1 : 25 000. Ponadto prowadzono badania rekonesansowe dla sprawdzenia jedynie niektórych faktów. Całą mapę wykonano w skali 1 : 25 000; składa się ona z 11 arkuszy, które w całości lub częściowo wchodzi w skład powiatu.

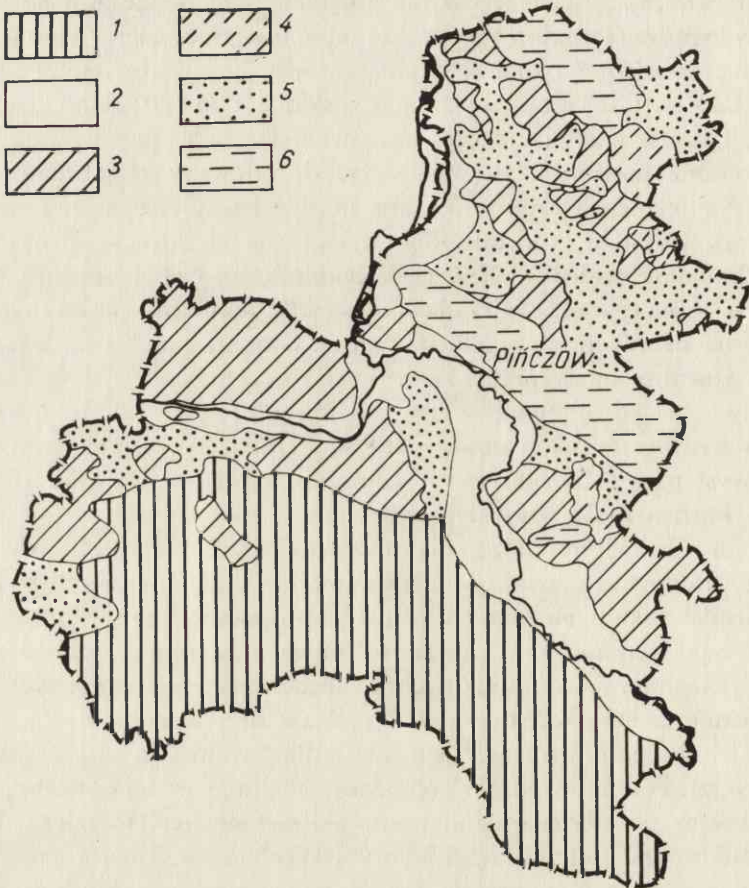
Na terenie powiatu występują wszystkie odmiany krajobrazów litogenicznych. Najliczniej są reprezentowane margle i wapienie na łagodnych zboczach oraz wszystkie pozostałe topowarianty na podłożu kredowym. Bardzo powszechne są również, zwłaszcza w południowej części powiatu, wszystkie typy położeń na lessach. Najrzadziej występują odmiany: piaski luźne i piaski gliniaste na stromych zboczach, piaskowce w obniżeniach i na tarasach oraz gipsowe równiny na wzniesieniach.

Mady (typ hydrolitogeniczny) występują w większości dolin, a wśród krajobrazów hydrogenicznych powszechne są wszelkiego rodzaju wody płynące; licznie występują sztuczne stawy, natomiast rzadko torfowiska (dwa niskie i jedno, bardzo małe, wysokie).

Tak przedstawiony obraz nie uwzględnia topoklimatu, który dla niewielkiego fragmentu powiatu opracowano oddzielnie. Nie przedstawiono również pewnych lokalnych różnic możliwości gospodarczego wykorzystania tego samego typu terenu. Zilustrować to mogą następujące przykłady: garb kredowy, biegnący równoleżnikowo w okolicach Tura, na północnych zboczach ma znacznie cieńszą warstwę gleby (podczas orki wyorywane są kamienie), przeto i znacznie gorsze warunki dla rolnictwa (wpływa na to i ekspozycja). Podobnie gliny w północno-wschodniej części powiatu (w okolicy wsi Szarbków) są uboższe (silniej zakwaszone) niż te, które leżą na lessach w południowo-zachodniej części koło wsi Węchadłów. Duże różnice żyzności gleb zauważyć można w obrębie klasy piasków gliniastych, które w sąsiedztwie utworów kredowych są znacznie bogatsze niż piaski gliniaste występujące w północno-wschodniej części powiatu; są to najgorsze w powiecie gleby (okolice wsi Zakrzów i Woli Żydowskiej). W związku z powyższym wydaje się słuszne wydzielać w przyszłości podtypy w obrębie typów terenu albo zwiększyć ilość typów podłoża.

Po przeanalizowaniu związku podłoża i rodzaju jego użytkowania nasuwają się następujące wnioski: żyzne, ogólnie rzecz biorąc, gleby dodatnio wpływają na rozwój rolnictwa. Nie jest pożądane utrzymywanie zbiorowisk leśnych z dominantą sosny na bogatych, lessowych glebach. Istotne wydaje się zalesianie szczytowych, płaskich partii garbów kredowych pokrytych luźnymi, kwaśnymi piaskami.

Cały omawiany obszar leży w obrębie klasy krajobrazu wyżynnego. Wyróżnione typy terenu są zwykle jednostkami o bardzo małych rozmiarach. Dlatego celowe będzie wprowadzenie jednostek typologicznych wyższego rzędu, które mogą być nazwane *gatunkami krajobrazu* (ryc. 4).



Ryc. 4. Gatunki krajobrazu naturalnego na terenie powiatu Pińczów

1 — tereny lessowe z wychodniami kredy o bardzo urozmaiconej rzeźbie. Teren najkorzystniejszy dla gospodarki rolnej; 2 — doliny większych rzek. Tereny płaskie ograniczone wyraźnymi zboczami. Tereny korzystne. Użytkowane jako łąki i pastwiska; 3 — płaskie lub nieznacznie nachylone obszary kredowe. Tereny o korzystnych cechach dla rolnictwa; 4 — tereny powierzchniowego występowania gipsów, o rzeźbie kontrastowej. Gatunek o słabszych walorach dla gospodarki rolnej niż poprzedni; 5 — tereny na materiale czwartorzędowym, piaszczysto-gliniaste o niewielkich spadkach. Obszary o przeciętnych warunkach dla rolnictwa; 6 — garby terenowe o stromych zboczach. Zbudowane z margli, wapieni i gipsów. Na płaskich partiach szczytowych często występują luźne piaski. Najmniej korzystne z punktu widzenia rolnictwa

Na terenie powiatu pińczowskiego na podstawie kryteriów litologicznych i morfometrycznych wyróżniono, podobnie jak typy terenu, następujące gatunki krajobrazu:

1. Tereny lessowe z wychodniami kredy zajmujące południowo-zachodnią część powiatu. Obszar ten ma bardzo urozmaiconą rzeźbę, pocięty jest głębokimi dolinami i wąwozami. Ze względu na bogate gleby jest to teren najkorzystniejszy dla gospodarki rolnej. Pewnym utrudnieniem jest rzeźba terenu i silna erozja gleb.

2. Doliny większych rzek (Nida i Mierzawa) są to tereny płaskie, prawie wszędzie z wyraźnymi zboczami. Podłoże stanowią mady i torfy. Teren użytkowany jest jako łąki i pastwiska. Dodatnią rolę spełniają tu żyzne gleby. Ujemnie działają, płytko, a czasem nawet na powierzchni występujące wody gruntowe.

3. Płaskie bądź nieznacznie nachylone obszary kredowe (czasem w postaci łagodnych garbów). Tereny o rzeźbie łagodnej, bezkontrastowej; spadki poniżej 6—7°. Gleby rędzinowe. Wody występują tu na różnych głębokościach. Są to obszary o cechach korzystnych dla rolnictwa ze względu na żyzność gleb i korzystne położenie; trudności może sprawiać obróbka gleb.

4. Tereny powierzchniowego występowania gipsów. Rzeźba zwykle ostra, duże deniwelacje, znaczne nachylenia, gleby rędzinowe. Często występują tu zjawiska krasowe. Liczne są relikty stepowe. Jest to gatunek krajobrazu o nieco słabszych niż poprzedni walorach dla gospodarki rolnej, głównie ze względu na duże głębokości wód gruntowych i rzeźbę, ale przy korzystnym położeniu gleby na gipsach mogą osiągnąć wysoką klasę bonitacyjną.

5. Tereny na materiale czwartorzędowym, piaszczysto-gliniaste, o niewielkich spadkach, z wodami gruntowymi na różnych, przeważnie niewielkich głębokościach. Obszary o przeciętnych warunkach dla rolnictwa (przede wszystkim ze względu na rodzaj gleb).

6. Garby terenowe o stromych zboczach. Należą tu następujące formy: Garb Krzyżanowski, Garb Pińczowski i jego przedłużenie w kierunku ESE (Garb Wójczańsko-Pińczowski według Flisa) oraz garb na północ od miejscowości Kije (stanowiący część Pogórza Szydłowskiego, w pracy Flisa). Zbudowane są one z wapieni, margli i gipsów. Na płaskich partiach szczytowych często występują luźne piaski. Z punktu widzenia rolnictwa są one najmniej korzystne wskutek gleb ubogich lub silnie erodowanych i dużych spadków, które utrudniają uprawę roli.

Bogumił WICIK

GLEBY OKOLIC MŁODZAW DUŻYCH

Opracowany teren leży w odległości 7 km na południe od Pińczowa. Obejmuje obszar 30 km², na którym wykonano 106 odkrywek glebowych, na 1 km² przypada więc przeciętnie 3—4 odkrywek, za mało na dokładniejsze uchwycenie granic typów glebowych. Większe zagęszczenie odkrywek jest w lasach. Z obszaru tego pobrano 240 próbek glebowych z 47 profili. We wszystkich tych próbkach autor oznaczył w pracowni Zakładu Geografii Gleb Uniwersytetu Warszawskiego procentową zawartość części organicznych oraz ilość fosforu łatwo dostępnego dla roślin, prócz tego wykonał na gorąco 53 wyciągi w 25,7% HCl^{1, 2}.

Praca została wykonana w ramach badań geograficzno-glebowych w okolicy Pińczowa według wskazówek doc. dr Marka Prószyńskiego, który udzielał rad przy opracowywaniu wyników — zarówno mapy, jak i tekstu, za co składam serdeczne podziękowanie.

Mgr inż. Marii Hoff oraz mgr inż. Irenie Dąbrowskiej wyrażam wdzięczność za cenne wskazówki dotyczące metody pracy laboratoryjnej.

Badany teren składa się z trzech jednostek o różnym charakterze morfologicznym. Pierwszy — to dolina Nidy, drugi — morfologicznie urozmaicony obszar lessowy na południu i trzeci — dość monotony obszar odsłonięcia osadów kredowych na północy. Poza zwartym obszarem lessowym na tarasie nad doliną holoceniską w Młodzawach Dużych zachował się płat wapnistego lessu (less tarasowy). Materiałem lessowym bywa również pokryte dno doliny.

¹ E. H. del Villar — Méthode de classification et analyse des sols. Tanger 1953. K. K. Gedrojc — Chimiczeskij analiz poczwy. Moskwa 1935. P. Kundler — Beurteilung fürstlich genutzter Sandböden in nordost-deutschen Tiefland. Archiv für Forstwesen. T. 5. z. 9/10. Berlin 1956. J. Wondrusch — Badania nad znalezieniem szybkiej metody oznaczania fosforu i potasu w glebach. Roczniki UMCS T. 4. Seria E. Lublin 1951.

² Części organiczne — metoda Izczerkowa w modyfikacji Rółowa. Wyciąg we wrzącym 25,74% HCl: Fe₂O₃ — objętościowo, R₂O₃ — wagowo. Al₂O₃ — różnica Fe₂O₃ i R₂O₃, CaO — objętościowo, P₂O₅ — wagowo, SiO₂ — wagowo (jest to suma krzemionki mineralów rozpuszczalnych w 25,74% HCl, przejętej w KOH o c. wł. 1,04). P₂O₅ łatwo rozpuszczalny — kolorymetrycznie w wyciągu 0,1 nHCl + 0,03 nNaF + 0,2 nMgCl₂ + 2% formalina.

Wówczas mamy do czynienia z napływem osadów bardzo młodego wieku, osadzonych na aluwjach w formie rozległego stożka przy wylocie dolinek dopływów okresowych. Powstanie stożka (nadbudowanego nad poziom wód podziowych) wiąże się z rozwojem rolnictwa i wyrębem lasów w najbliższym sąsiedztwie doliny. Denudacja i erozja na zboczach dwu szerokich dolin lesowych dokonała się w następstwie zmiany warunków spływu powierzchniowego. Takie przypuszczenie można postawić na podstawie kilku odkrywek glebowych wykonanych na stożku. W każdej z nich pod około 80-centymetrową warstwą namułu lessowego występuje torf, w którego wierzchniej warstwie zachował się nierozłożony, zupełnie świeży tatarak oraz zbutwiałe pnie drzew (olchy). Wierzchni namuł lessowy — to aluwia burzowe i roztopowe. W północnej części doliny Nidy napotkano jednak również małe plamy utworów pyłowych, podścielonych na głębokości 1 m piaskami aluwialnymi. W sąsiedztwie źródełek i miejsc intensywniejszego napływu wód spoza doliny powierzchnia ta jest nieco podniesiona — dzięki wzmożonej akumulacji materiału organicznego i drobnego mineralnego. Te koluwia i torfy nie są już zalewane przez Nidę. Dolna granica torfu nie została odwiercona, wiadomo jednak, że miąższość jego jest znaczna.

Obszar zwietrzelin marglikredowych można podzielić na dwie części morfologicznie odmienne. Część zachodnia — to łagodne zbocze kredowe opadające do doliny Mierzawy. Spadki są tu bardzo małe (klasa najniższa), brak jakichkolwiek dolinek świadczących o działalności wód. Część wschodnia dorzecza Nidy ma dwie suche dolinki. W górnej partii jednej z nich, zaczynającej się we wsi Dębówka, stwierdzono osady soliflukcyjne. Są tam piaski z głazami leżące na warstwach ilastej zwietrzliny margli. Są też i warstewki piasku i pyłu lessowatego z dużą domieszką porwaków wapiennych. W całym profilu znajdujemy dość dużo głazów północnych. Warstwy te mają wyraźną strukturę spływową. Podobny materiał można znaleźć i w drugiej dolince, obydwie formy dolinne wiążą się z działaniem klimatu zimnego, przez nie odbywał się transport zwietrzliny peryglacialnej. Wszystkie utwory akumulacji lodowcowej zostały usunięte, jedyną pozostałością są drobne głaziki, gęsto rozrzucone po powierzchni. W niektórych miejscach występuje duże ich nagromadzenie, jak np. w okolicy punktu 226,8 m n. p. m. Na równej powierzchni głazy są gęsto rozrzucone. Domieszka piasku jest nieznaczna.

W innych miejscach obszar wychodni wapieni jest pokryty ciężkimi ilastymi zwietrzelinami, wśród których można wydzielić dwa typy: zwietrzeliny starsze, czyli te, które mają domieszkę głazów północnych, oraz młodsze, z których denudacja głazy już usunęła. Przykładem jest obszar rezerwatu Polichno w zachodniej części obszaru (tablica II).

Piaski fluwioglaiczne występują w północnej części opisywanego terenu na zboczu doliny Nidy. Występują tu drobne dolinki o bardzo

płaskim profilu oraz wyraźne pagórki wydmy dochodzące do 6 m wysokości względnej. Natomiast po wschodniej stronie kolejki wąskotorowej znajdują się małe, przeciętnie 1 m wysokości względnej, równoległe do siebie wały piaszczyste, których oś podłużna biegnie prawie zgodnie z północy na południe, a szerokość wynosi 5—6 m. Autor znalazł w nich dwa poziomy kopalnej, pięknie rozwiniętej gleby biellicowej. Wydmy te nie wchodzą na obszar akumulacji rzecznej. Między nimi a utworami doliny Nidy zjawiają się te same piaski z głazami co i na obszarze niezwydmionym, przy czym wychodnie ich ciągną się jako szeroki, bardzo łagodnie nachylony pas towarzyszący dolinie Nidy. Brak tu świeżego podcięcia krawędziowego. Cały ten obszar piaszczysty był uformowany przez wody lodowca. W pewnych odkrywkach widać wyraźne uwarstwienie krzyżowe. Spod piasków na różnych wysokościach odsłaniają się margle kredowe, przy czym stara rzeźba wycięta w wapieniu jest bardzo zróżnicowana.

O b s z a r l e s s o w y. Geomorfologicznie można go określić jako obszar słabo odsłoniętej starej rzeźby w warstwach kredowych, nierównomiernie przykrytej lessom. Dowodzą tego dwie szerokie i długie doliny o stromych zboczach, które przecinają go równoleżnikowo, wcięte w margle kredowe. Dna ich wyściełają deluwia lessowe. Na wododziałach lessowych zbocza nacinają liczne dolinki mniej lub więcej przypominające wąwozy. Wiele czynników przyczyniło się do ich powstania. Pierwszy — to działalność człowieka, głównie użytkowanie dróg gruntowych do ruchu kołowego. Drogi założone na zboczach lessowych po kilku latach wcinają się głęboko (do 4 m), a po kilkunastu, jeżeli się jeszcze utrzymują, biegną już dnem wąwozu. Identycznie przebiega to zjawisko zarówno w lasach, jak i na polach ornych, z tym że w lasach erozja drogowa ma na ogół wolniejsze tempo. Przykładem starego wąwozu drogowego jest grzbiet oddzielający dwie główne doliny lessowe. Z daleka wygląda to jak pęknięcie wzdłuż lokalnego działu wód. Drugim czynnikiem, który wpływa na charakter rzeźby na tym terenie jest skład lessu. W lessach zglinionych erozja wody działa wolniej, osłabiona większą odpornością podłoża. Doliny więc tworzą się tu wolniej, ich profil poprzeczny jest łagodniejszy niż w lessach typowych. Ważnym czynnikiem jest również wystawa zbocza. Analizując nawet pobieżnie mapę spadków widzi się, że dolne partie zboczy wielkich dolin na niektórych odcinkach są stromsze. Jest to zapewne holocenijskie odświeżenie rzeźby.

Na obszarze lessów występują dwa rodzaje erozji. Na polach ornych przeważa erozja powierzchniowa (splukiwanie), w lasach — liniowa. Denudacja zbocza jednej z ostatnich bocznych dolinek, w pobliżu południowej granicy tego terenu, odsłoniła resztki moreny. Głazy moreny leżą na zwietrzelinie kredy, około 15 m nad dzisiejszym dnem doliny. W tym więc miejscu dolina została pogłębiona po maksymalnej fazie zlodowacenia krakowskiego. Obszar lessowy po stronie północnej graniczy z odsłoniętą powierzchnią kredy, gra-

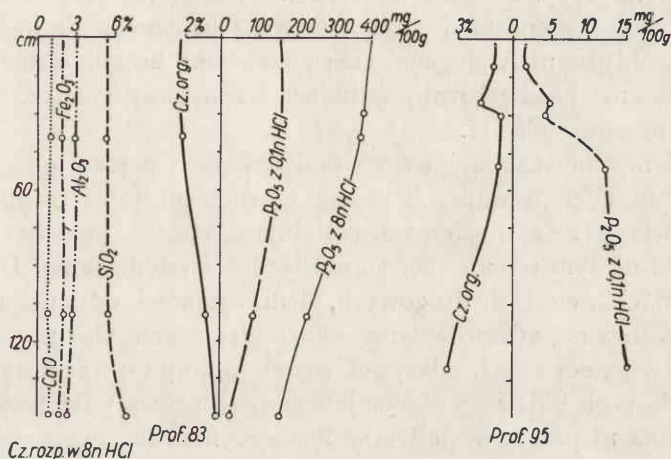
nica lessu jest ostra i prawie prostolinijna. Patrząc od miejscowości Terczyn widzimy wyraźny stromy próg wznoszący się około 8 m nad powierzchnię kredy. Jest to piaszczysto-lessowa krawędź między obszarami akumulacji na południu a deflacji i soliflukcji na północy. Z małymi przerwami krawędź ta ciągnie się przez całą strefę graniczną, a jej wysokość względna wzrasta ku zachodowi.

Odstęp między poziomiami na mapie, świadectwo spadków danej powierzchni, nie zgadza się z pomiarami wykonanymi za pomocą spadkomierza. Różnice są duże i co gorsza — wielkości te nie są współmierne. Na przykład okolice profilu 72 mają według spadkomierza nachylenie zbocza 25° , gdy poniar z mapy daje około 6° ; profil 7 znajduje się na zboczu o nachyleniu według spadkomierza 11° , z odczytu na mapie — około 6° ; profil 104 analogicznie według spadkomierza 19° , z mapy 6° . Należy jednak stwierdzić na korzyść mapy, że takie rozpiętości zdarzają się tylko przy najwyższych wartościach spadków. Przy spadkach mniejszych różnice te są nieznaczne, co jest jednak przestrożą, aby nie wyciągać daleko idących wniosków o spadkach z mapy w skali 1 : 25 000. W ogólnym wyniku analizy spadków stwierdzamy fakt, że zbocza lessowe mające ekspozycję południową są stromsze i krótsze niż zbocza północne. Nie wiadomo, czy zjawisko to jest uwarunkowane denudacją czy też wiąże się z charakterem akumulacji lessów. Wychodnie margli kredowych spotyka się zarówno na zboczach południowych, jak i na północnych. Kredowe obszary wysoczyzny mieszczą się całkowicie w dwu najniższych klasach spadków — około 1% ($0,5^\circ$) i około 2,5% ($1,5^\circ$). Można przypuszczać, że już przy tym nachyleniu w okresach zimnych musiała istnieć silna denudacja powierzchniowa, jeśli zostało tu tak mało materiału lodowcowego. Zbocza dolin kredowych wykazują małą asymetrię. Zbocza o wystawie południowej mają spadki około $0,5^\circ$, a północnej około $1,5^\circ$. Dolina Nidy jest jedynym obszarem, który może tu otrzymać określenie „płaski”, spadki bowiem są tam znacznie mniejsze niż $0,5^\circ$.

Uproszczona tablica spadków, użyta jako podkład topograficzny, została wykonana według propozycji M. Prószyńskiego zgodnie z pierwowzorem opracowanym w Zakładzie Geografii Gleb dla innych okolic. Na rysunku pierwotnym zaznaczono wystawę zboczy w ten sposób, że znaki spadków o różnej ekspozycji wykonano w różnych kolorach, jednak ze względu na trudności i koszt reprodukcji wielobarwnej w druku to rozróżnienie pominięto.

L e s s y i g l e b y l e s s o w e. Na tablicy II wydzielono dwie odmiany lessów wyżynnych: lessy zglinione i lessy typowe. Podziału tego dokonano na podstawie obserwacji terenowych. Lessy zglinione mają więcej minerałów ilastych, są pozbawione węglanu wapnia i różnią się kolorem, mają przeważnie odcienie rdzawe lub brunatnawe. Ich skład chemiczny, jak to wykazały analizy, jest zasadniczo różny od składu lessów typowych. Lessy zglinione mają mniej CaO, ale więcej SiO₂ rozpuszczalnej w 8n HCl, natomiast średnia ilość

P_2O_5 jest prawie jednakowa. Węglan wapnia został całkowicie usunięty do warstw niższych, co spowodowało wzrost kwasowości. W lessach typowych te zmiany wietrzeniowe nie są tak daleko posunięte. Kolor ich jest beżowo-żółtawy, mają uboższy skład minerałów ilastych, węglan wapnia jest wytrącony w postaci pseudomyceliów, a w sporadycznych przypadkach tworzy on kukielki lessowe. Gleby wytworzone z powyższych gatunków lessów stanowią wiele odchyień typów: brunatnego, przemytego i czarnoziemnego.



Ryc. 5. Czarnoziem, czarnoziem kopalny

Najuboższy w odchylenia typologiczne jest typ czarnoziemny, reprezentowany w postaci czarnoziemiu i gleb szarych. Czarnoziem obszaru Młodzaw zajmuje powierzchnię zaledwie 5 ha (ryc. 5, prof. 83, 95). Morfolożycznie czarnoziem ten tak się przedstawia: A_1 0—90 cm, A/C 90—110 cm, C 110—150 cm. Cały profil jest pozbawiony węglanów. Odczyn jego jest obojętny. Analiza chemiczna wyciągu w 8n HCl nie wykazała żadnych zmian w profilu, wykresy kilku ważniejszych i charakterystycznych składników glebowych wskazują na czarnoziem. Jak wiadomo, zawartość procentowa części organicznych w czarnoziemach waha się od 3 do 12%. W tym przypadku czarnoziem w środkowej części poziomu A_1 zawiera zaledwie 2,32% części organicznych, a więc według klasyfikacji gleboznawców radzieckich nie jest w ogóle czarnoziemem, lecz glebą ciemnoszarą; tak mała zawartość części organicznych była jednak notowana w szczyrkowatych czarnoziemach ukraińskich (2—3% według J o w i e n k i)³. Jest to więc czarnoziem małopróchniczny. Do tego określenia należy jeszcze dodać: miąwszy (gruba warstwa próch-

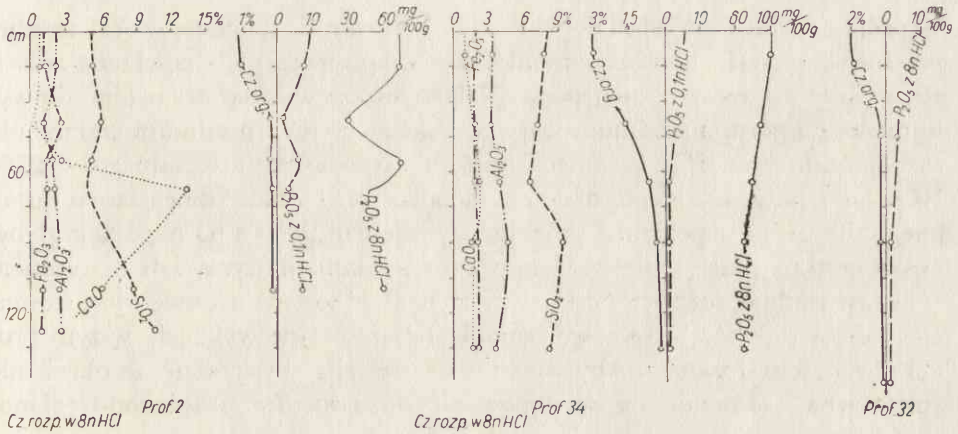
³ N. G. J o w i e n k o — Wodno-fizyczne swojstwa i wodny reżim poczw USRR. Leningrad 1960.

niczna), wylugowany (brak węglanów) i lekko zgliniony. Ten typ czarnoziem jest w powiecie pińczowskim bardzo często spotykany. Występuje m. in. w takich miejscowościach, jak: Chroberz, Nieprowice, Cudzynowice. Brak obecnie przesłanek do określenia genezy tego czarnoziemiu. W przeszłości roślinność stepowa nigdy zapewne nie pokrywała zwartą pokrywą tych obszarów, rosła tu raczej płatami; tylko specyficzne warunki lokalne umożliwiły rozwój odpowiedniej wegetacji i wytworzenie się czarnoziemów.

W opisanym przypadku płat czarnoziemiu istniał już około 3000 lat temu. Cyfrę tę podajemy na podstawie znalezisk archeologicznych, datowanych przez pracowników Muzeum Archeologicznego na epokę brązu. Autor znalazł na głębokości 50 cm: kości, skorupy gliniane, krzemienisty grot od strzały oraz drobne krzemienie i gładziki.

Czarnoziemi najwcześniej wzięto pod uprawę i zostały one już w znacznym stopniu zdenudowane. Tutejszy czarnoziem powierzchniowy może się również wiązać z czarnoziemami kopalnymi, które w pobliżu znaleziono. Autor znalazł na tym terenie pięć stanowisk ich występowania. Dwa znajdują się w płytkich wcięciach drogowych, jedno stanowi odsłaniającą się ich wychodnię, a dwa napotkano w odkrywkach glebowych. Czarnoziem kopalny występujący w jednej z tych odkrywek został opisany i opracowany laboratoryjnie (ryc. 5, prof. 95). Zagadkowy jest fakt, że we wszystkich tych przypadkach czarnoziem przykryty jest 80—100-centymetrową warstwą lessu zglinionego, odwapnionego, który w profilu 95 ma dobrze wykształcony typ glebowy, całkiem odmienny od czarnoziemiu. Można przypuszczać, że czarnoziemi były zasypane przez mały pokład lessu, tam zaś gdzie lessy użytkowano, usuwane były przez denudację, a podścielający je czarnoziem pozostał. Niżej podano krótką charakterystykę czarnoziemiu kopalnego w profilu 95. Do głębokości 80 cm sięga less zgliniony barwy brunatnawej, niżej na odcinku około 8 cm przechodzi w czarny, tłustawy poziom próchniczny. Odkrywka była kopana do głębokości 150 cm, a dalej pogłębiana o 60 cm łaską glebową. Otóż do 210 cm od powierzchni sięga warstwa próchniczna. Ma więc miąższość większą niż 130 cm, zawiera 3,45% części organicznych, czyli o 1% więcej niż wyżej wymieniony czarnoziem powierzchniowy. Należy jeszcze dodać, że w profilu 95 węglany są całkowicie usunięte, a kwasowość w \ln KCl na głębokości 120 cm, czyli w warstwie czarnoziemnej, wynosi około 5,3.

G l e b y s z a r e. Jest to typ zbliżony do czarnoziemów. Na tablicy II wyróżniono dwa typy gleb szarych ze względu na nieco odmienne cechy i wygląd profilu. Jeden to gleby brązowoszare mycelarne, a drugi to gleby szare „leśne“ (obecnie pod uprawą). Obydwa te typy gleb są na pewno odmianą szerszej grupy, obejmującej również czarnoziemi; może są to czarnoziemi niedokształcone, których początkowy rozwój został zahamowany. Mogą one również być uważane za typ gleb pośrednich między strefą czarnoziemów a strefą gleb brunatnych i brązowawych niewylugowanych (podzwrotniko-



Ryc. 6. Gleba szara „leśna“, brązowoszara mycelarna, szara mycelarna

wych); u nas występowałyby lokalnie poza właściwą strefą. Radzieccy gleboznawcy G i e r a s i m o w i J o w i e n k o podają dość szczegółowe charakterystyki gleb szarych „leśnych“, jednak żadna z nich nie odpowiada całkowicie glebom badanego terenu. Tu opracowano szczegółowej dwa profile tego typu, lecz w żadnym z nich nie widać jakiegokolwiek poziomu eluwalnego, natomiast jest poziom iluwialny. Są to więc gleby mające pewne podobieństwo do gleb brunatnych. Dwa drobne zasięgi gleb brązowoszarych mycelarnych, zaznaczone na stromych zboczach o wystawie południowej, nie większe powierzchniowo niż 0,5 ha porasta roślinność stepowa (*Stipa capillata* i *Cerasus fruticosa*). Są to więc gleby mniej przeobrażone przez człowieka, być może należące do pierwotnych gleb tego terenu. Gleba taka występuje w profilu 34 (ryc. 6). Są tu następujące poziomy morfologiczne:

- 0—55 cm — A₁ — brązowawopopielaty
- 55—75 cm — A/(B) — szarobrudnobeżowy
- 75—100 cm — (B) — ciemnobeżowy
- 100—140 cm — C — jasnobeżowy

Cały profil ma pH około 7,5, burzy się z HCl od powierzchni. Już od 30 cm, czyli prawie od połowy poziomu próchnicznego, są wytrącenia wapnia w formie *pseudomyceliów*. Ten profil do głębokości 100 cm ma barwę przyszarzałą. Korzenie ostnic sięgające do 100 cm sprawiły, że gleba do tej głębokości jest przez nie „rozjedzona“. Należy tu zwrócić uwagę na rozkład części organicznych w profilu. Na głębokości 10 cm stanowią one 3,25%, a na głębokości 90 cm jest ich jeszcze 0,35%. To nagromadzenie próchnicy jest wynikiem głęboko przenikających korzeni roślinnych. Przy interpretacji wykresów dla profilu 34 należy zwrócić uwagę na przebieg krzywych zawartości Fe, Al, Si i Ca. Na głębokości 65 cm widać tu małe iluwium wapienne, które nie pokrywa się z leżącym 90 cm niżej iluwium gliniasto-krzemionkowo-żelazistym.

W profilu to iluwium jest mało widoczne. Na wykresie rzuca się w oczy zgodny przebieg krzywych glinu i krzemionki. Ilość żelaza na tej głębokości też wzrasta, ale w skale macierzystej nie spada. Należy jeszcze wskazać na trudne do wytłumaczenia górne maksimum wapnia, zbiegające się z minimum krzemionki rozpuszczalnej w HCl. Zawartość fosforu zarówno rozpuszczalnego w 25% HCl, jak i przyswajalnego, maleje z głębokością. Jednak fosforu łatwo dostępnego dla roślin w poziomie próchnicznym jest tu tylko 4,63 mg/100 g gleby. Fosfor jest tu przeważnie związany z minerałami ilastymi lub z wapniem w formy trudniej rozpuszczalne, przy czym ilość fosforu ogólnego jest stosunkowo duża (0,1%). Jakościowe badania laboratoryjne wykazały w tym profilu obecność siarczanów. Aby wyjaśnić nazwę tej gleby, podaje, że określenie „mycelarna“ wskazuje na występowanie *pseudomyceliów* wapienno-węglanowych w poziomie próchnicznym lub tuż pod nim.

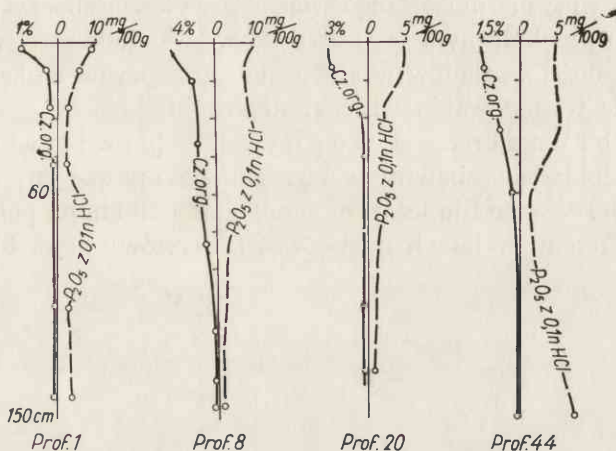
Gleby szare „leśne“. Obszary ich występowania są zajęte przez pola orne. Mają one kilka cech zbliżających je do gleb szarych mycelarnych, ale budowa profilowa tych gleb jest nieco odmienna. Jako przykład można przytoczyć profil 2, który został wykonany na równinie lessowej. Oto jego poziomy genetyczne:

- 0— 20 cm — A₁ — ciemnoszary, lekko brunatnawy, pH KCl około 6,7
- 20— 28 cm — A₁ — jasnoszary z beżowym odcieniem, pH około 6,7
- 28— 45 cm — A/C — beżowy z szarymi zaciekami i rdzawymi plamami, pH około 7,0
- 45—150 cm — C — beżowy z białymi nitkami i rzadkimi rdzawymi plamami, pH 7,0

Burzy się z HCl wyraźnie od głębokości 128 cm, od 48 cm są *pseudomycelia*. Części organicznych na głębokości 15 cm jest tu 1,61%. Ilość ta maleje ku dołowi, tak że na głębokości 110 cm jest ich 0,11%. Inaczej też niż w profilu poprzednim przedstawia się rozkład fosforu łatwo dostępnego dla roślin. Jest go tu więcej w poziomie próchnicznym (8,02 mg/100 g gleby). W skale macierzystej (poziom C) jest go również dość dużo, bo 6,74 mg/100 g. Krzywa tego fosforu ma dwa minima w profilu glebowym. Pierwsze z nich jest na głębokości 37 cm i zbiega się z minimum glinu i wapnia oraz z maksimum żelaza i krzemionki rozpuszczalnej w HCl. Drugie minimum zaznacza się na głębokości 67 cm, gdzie zbiega się z minimum krzemionki. Wykresy niektórych wskaźników dla tego profilu są bardzo interesujące. Trzy krzywe mają tu swoje maksima wcale nie zbiegające się. Najpłycej, bo na głębokości 37 cm, jest maksimum Fe — 2,59%, trochę głębiej jest maksimum fosforu łatwo dostępnego dla roślin (głębokość 55 cm) — 5,84mg/100 g gleby; wapń, którego krzywe są z reguły słabo zróżnicowane, ma bardzo duże i wyraźne maksimum na głębokości 67 cm — 14,25%, najgłębiej, bo na 110 cm przypada maksimum krzemionki rozpuszczalnej w 8n HCl. Są tu więc cztery maksima znajdujące się na różnych głębokościach. Wyjaśnienie tego zjawiska wymaga większej ilości badań. Pewna prawidłowość tu niewątpliwie istnieje, bo najgłębiej przemieszczony jest wapń, nieco płycej fosfor łatwo dostępny dla roślin, a naj-

plycej przesunęło się żelazo, jako najtrudniejsze do przemieszczenia w tej reakcji. Ale w takim razie nasuwa się pytanie, dlaczego w iluwium złożonym z minerałów żelazisto-krzemionkowych jest duży ubytek glinu?

Gleby brunatne i przemylwane. Krańcowe przypadki typologicznych odmian gleb brunatnych różnią się między sobą znacznie. Początkowy profil — to profil gleby brunatnej mycelarnej, a końcowy to gleba silnie przemylta, będąca na drodze do bielcowania (ryc. 7, prof. 1, 8, 20, 44).



Ryc. 7. Gleba brunatna węglanowa, gleby brunatne mycelarne

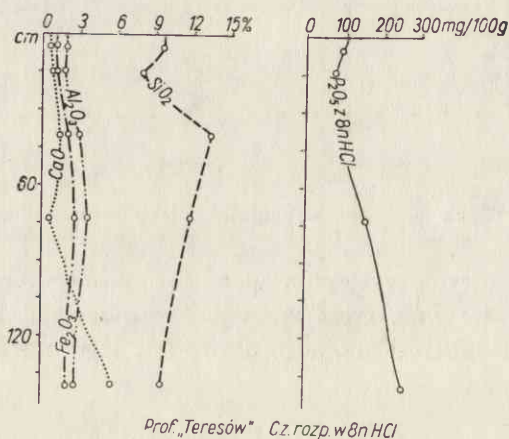
Profil 44, w którym występuje gleba brunatna mycelarna, jest słabo opracowany laboratoryjnie, gdyż ma tylko wyznaczoną ilość części organicznych oraz fosforu łatwo dostępnego dla roślin. Jego morfologiczne cechy są następujące:

- 0—25 cm — A_1 — szaropopielaty, pH KCl około 7,0
- 20—40 cm — (B) — jasnobrunatny, pH KCl około 7,0
- 40—80 cm — (B)/C — jasnobezowy z rdzawymi plamami i białymi nitkami pH KCl 7,5
- 80—150 cm — C — jasnobezowy z białymi nitkami, pH KCl około 7,5

Burzy się z HCl od 10 cm. Od 30 cm są wytrącenia Ca w formie *pseudomyceliów*. W poziomie próchnicznym (głęb. 10 cm) jest 1,32% części organicznych, a w skale macierzystej (głęb. 150 cm) jest ich 0,13%. Rozmieszczenie fosforu łatwo przyswajalnego, będącego jednym ze wskaźników ułatwiających rozdzielanie poziomów glebowych, wskazuje na iluwium na głębokości 35 cm (4,81 mg/100 g gleby), czyli zbiega się ono z rdzawym zabarwieniem tego poziomu pochodzącym od tlenków żelaza. Na tej głębokości jest więcej fosforu przyswajalnego niż na głębokości 10 cm w poziomie próchnicznym (4,0 mg/100 g gleby). Zaskakująca jest jego ilość na głębokości 150 cm, bo

wynosi 6,19 mg/100 g. Ten typ gleby jest zajęty przez pola orne i lasy. Zajmuje on grzbiety oraz zbocza o krańcowych ekspozycjach, trzyma się jednak tylko lessów typowych. W zalesionej części terenu występuje na zboczu o wystawie południowej; burzy się z HCl od powierzchni. Porasta go las sosnowy, w podszyciu jest dużo wisienki stepowej. Sosna, która uchodzi za jeden z drzewostanów bielnicujących i zakwaszających, niczego tu nie zmieniła. Przyczyniła się tylko do tego, co zauważyć można w wielu innych miejscach, że w całym profilu less jest bardzo wysuszony i zeskalony. Przypadki takie widzi się na grzbietych, więc nie można tego wiązać z wystawą zboczny. Bezpośrednio pod poziomem próchnicznym są *pseudomycelia*. W południowej wystawie zboczy i w dużej ilości węglanów w glebie należy zapewne szukać odpowiedzi na zagadnienie występowania wisienki stepowej.

Gleby brunatne wylugowane (przemyte). Ten typ gleby został dokładnie zbadany i szczegółowo opracowany przez gleboznawców z SGGW w profilu leżącym w odległości 10 km na południe od granic badanego terenu w lasach miejscowości Teresów⁴ (ryc. 8). Nie mogąc



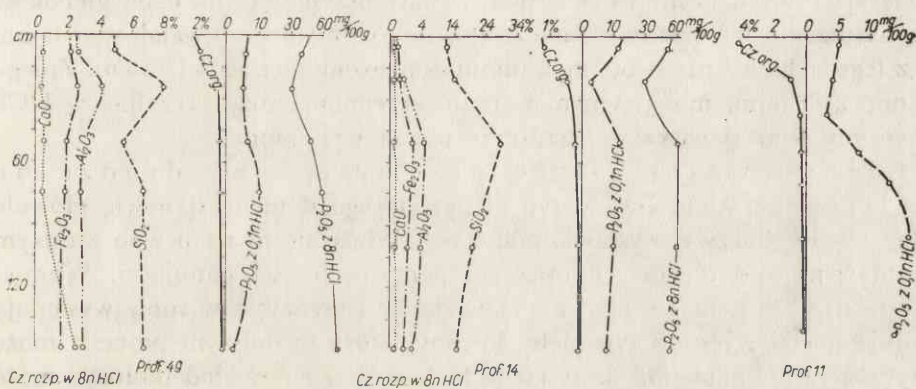
Ryc. 8. Gleby brunatne lessivé

przytoczyć żadnych analiz z odkrywek tego samego typu na badanym terenie, ograniczymy się tylko do szczegółowej ich charakterystyki morfologicznej. Są to gleby porośnięte lasem, w którego skład wchodzi dęby różnego wieku, graby, czasem sosna, dolne zaś piętro stanowi głównie leszczyna. Gleby te zajmują nie tylko grzbiety, ale i zbocza o wystawie zarówno południowej, jak i północnej. Dzięki zachodzącym procesom powstał tu less zgliniony, a być może dzięki właściwościom tego lessu gleby te nie zostały zdenudowane. Z kilku profili reprezentujących ten typ lessu autor podał profil średni, który przedstawia się następująco:

⁴ Roczniki Nauk Rolniczych. T. 104, seria D. P. W. R. i L. Warszawa 1963.

- 0— 9 cm — A_1 — ciemnoszary lekko zgliniony słabo strukturalny, pH KCl około 5,1
 9— 22 cm — A_3 — jasnoszary, lekko kremowy „wybielony“, lekko zgliniony (poziom eluwalny *lessivé*), pH KCl około 5,2
 22— 67 cm — B_1 — ciemnobrunatny z siwymi smugami, mocno gliniasty (poziom, iluwalny *lessivé*; na powierzchni gruzelków osypka Si — eluwium), pH KCl około 5,5
 67—106 cm — (B) — jasnobrunatny z siwymi smugami, lekko zgliniony (iluwiem chemiczne). Na powierzchni gruzelków osypka Si, pH KCl około 6,4
 106—150 cm — C — jasnobieżowy z białymi nitkami typowy less. W KCl pH 7,5

Węgla w formie *pseudomyceliów* występują zazwyczaj do głębokości 100 cm. Poziomu ściółki (A_0) przeważnie brak. Przejścia w poziomach stopniowe. Bardzo charakterystyczną i wyraźną cechą jest duże zgrupowanie korzeni drzew i krzewów w poziomie B_1 . Poziom A_3 drobne korzenie jakby „omijają“. Dżdżownic, które czasem wskazują na brunatny typ gleby, nie zauważono.



Ryc. 9. Gleba brunatna lekko przemyta i brunatna kwaśna mocno przemyta

Gleby brunatne lekko przemyte. Zajmują one prawie całe zbocze o wystawie północnej, nie ma tu dużych spadków (ryc. 9, prof. 49, 14, 11). Przemywająca działalność wód zaznacza się bardzo słabo, a profil gleby brunatnej jest zmieniony w niewielkich granicach. Glebę porasta starodrzew sosnowy z leszczyną i grabem. Stadium to zaznacza się w profilu 49. Są tu następujące poziomy:

- 0— 4 cm — A_0 — ściółka iglasto-liściasta, pH KCl około 5,5
 5— 15 cm — A_1 — ciemnoszaro-czekoladowy less lekko odilony, pH KCl około 5,8
 15— 35 cm — A_3/B_1 — jasnobrunatny z beżowożółtymi plamami less zgliniony, pH KCl około 5,5
 35— 65 cm — (B) — brunatnobieżowy z brunatnym odcieniem less zgliniony, pH KCl około 5,5
 65— 87 cm — (B)/C — ciemnobieżowy z brunatnymi smugami less zgliniony pH KCl około 6,5
 87—150 cm — C — jasnobieżowy less typowy, pH KCl około 7,5

Burzy się z HCl od głębokości 87 cm. Od tej głębokości występują również *pseudomycelia*. Do głębokości 87 cm występuje wyraźna osypka krzemionkowa. Do głębokości 40 cm znajdowano dżdżownice. Korzenie roślin grupują się głównie w poziomie A₃/Bl.

Zajmijmy się teraz charakterystyką rozmieszczenia części organicznych, CaO, Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂ rozpuszczalnych w 8n HCl oraz fosforu łatwo dostępnego dla roślin. W poziomie próchnicznym (głęb. 10 cm) części organiczne stanowią 1,83% i bez większych wahań spadają do 0,16% na głębokości 150 cm. Jedynie w poziomie (B)/C krzywa ich wykazuje małe wybrzuszenie. Wiąże się chyba raczej z biologiczną akumulacją wewnątrz profilu (korzenie). Wapń został usunięty niecałkowicie do głębokości 87 cm. W poziomie (B) wykazuje on małe iluwium. Krzemionka, żelazo i glin osiągają maksimum w poziomie A/Bl (głęb. 25 cm). Ich krzywe są prawie równoległe do siebie. Jest to właśnie cecha poziomu iluwialnego *lessivé*. Ilaste minerały tego poziomu, zawierające wyznaczone tu składniki, zostały przesunięte na małą głębokość bez naruszenia ich składu chemicznego. Fosfor łatwo przyswajalny wyłamał się z tego układu i ma swoje maksimum dopiero na głębokości 75 cm. Zbiega się ono z drugim, mniejszym maksimum krzemionki rozpuszczalnej w HCl. Przyczyny tego zjawiska w literaturze nie są wyjaśnione.

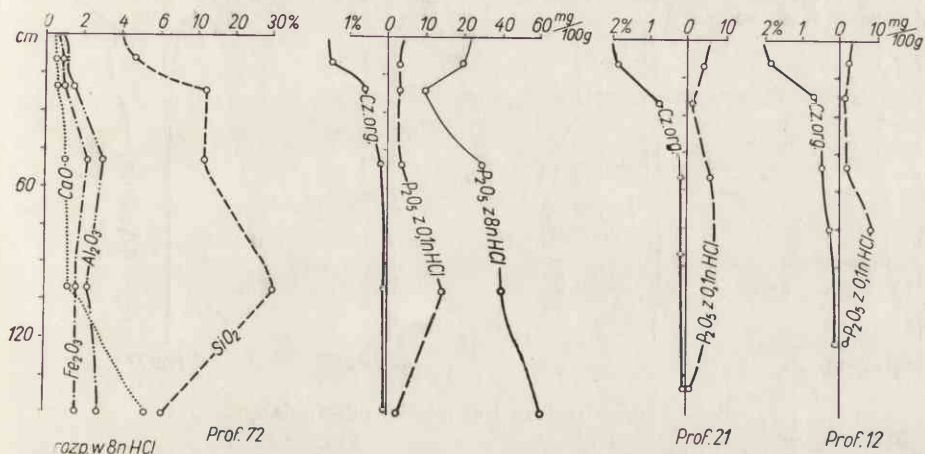
Gleby kwaśne silnie przemyte — na drodze do bielcowanych. Jest to typ gleby, którego domenę stanowią głównie dolne partie zboczy o wystawie północnej. Wiąże się to na pewno z dużym przepływem wód glebowych oraz z typem roślinności panującej. Wprawdzie są tu stare dęby i graby, ale zjawiają się i brzozy, a w runie występują gatunki górskie. Jest to typ gleby kwaśny, który w dalszym procesie może przypuszczalnie zamienić się w glebę bielcową. Za przykład posłużyć może profil 14, w którym do 170 cm less jest zgliniony. Wykształciły się w nim takie poziomy glebowe:

- 0— 2 cm — A₀ — ściółka liściasta, pH KCl około 4,0
- 2— 7 cm — A₁ — szaropopielaty, trochę zmywany, pH KCl około 4,0
- 7— 30 cm — A₃ — szarobeżowy (wybielony), pH KCl około 4,0
- 30— 75 cm — Bl — ciemnobrunatny, (czekoladowy), bardzo mocno zgliniony, pH KCl około 4,0
- 75—130 cm — (B) — jasnobrunatny, pH KCl około 4,0
- 130—170 cm — (B)/C — brunatnobeżowy, pH KCl około 4,3

Węglały zostały usunięte poniżej 170 cm. Brak jest dżdżownic, a w głębszych poziomach nie zauważono osypki krzemionkowej. Gleby w całym profilu są mocno zakwaszone. Podział profilu na eluwium i iluwium podkreśla krzywa fosforu łatwo przyswajalnego. Pomijając poziom A₁, gdzie fosfor rozpuszczalny nagromadzony jest dzięki akumulacji biologicznej, musimy zwrócić uwagę na maksimum tego fosforu w poziomie Bl, gdzie występuje również maksimum glinu, żelaza i krzemionki. Najwięcej jest tu fosforu ogólnego,

którego większa część jest tak mocno związana z minerałami ilastymi, że dla roślin jest trudno dostępna. Poziom B1 jest poziomem wmycia mechanicznego, po części i chemicznego. Struktura jego jest bardziej zbita, a zglinienie największe. Krzywe glinu, żelaza i krzemionki nie świadczą o dużych zmianach chemicznych, jakie zaszły w tym poziomie w stosunku do poziomów wyższych. Mało jest tu części organicznych. W A₁ jest ich 1,23%, a na głębokości 150 cm jest ich niecałe 0,1%.

Gleby brunatne bielcowane. Jest to typ gleb przemywanych, ale zjawisko to gra tu mniejszą rolę (ryc. 10, prof. 72, 21, 12); łączy się to z właściwościami drzewostanu porastającego te gleby (świerka około 301



Ryc. 10. Gleby brunatne bielcowane

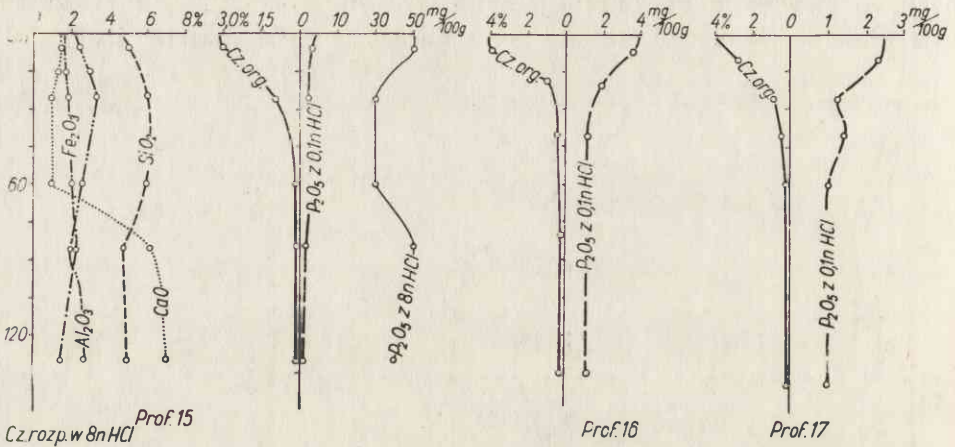
i sosny). Podszycia brak zupełnie. Ściółka pod obydwoma rodzajami drzew jest bardzo cienka, o miąższości do 1,0 cm, mimo to znaczenie jej jest duże; wytworzyła się tu gleba szybko rozwijająca się w kierunku bielicy. Profil 72 zawiera następujące poziomy glebowe:

- 0— 15 cm — A₁ — jasnoszara, pH KCl około 4,0
- 15— 25 cm — A₂ — brudnosiwa, wybielona, o odcieniu kremowym, pH KCl około 4,3
- 25— 75 cm — B — jasnobrunatna, pH KCl około 4,5
- 75—130 cm — B/C — jasnobrunatna z jasnobeżowymi plamami, pH KCl około 5,0

Węglany zaczynają się na głębokości 130 cm, ale nie są wytrącone w formie *pseudomyceliów*. Iluwium jest tu słabo zglinione, górne poziomy w stosunku do skały macierzystej są zubożałe w niektóre składniki chemiczne. Poziom przejściowy do skały macierzystej charakteryzuje się bardzo nieznacznym wzrostem ilości części organicznych oraz największą ilością fosforu łatwo przyswajalnego i krzemionki rozpuszczalnej w 8n HCl. Na to zgrupowanie składników zwracano uwagę przy omawianiu poprzednich profili. Może

w tym przypadku ma to jakiś związek z podsiąkaniem wody zawierającej koloidalną krzemionkę z wyżej leżącego wapienia kredowego.

Gleby brunatne płytko odwapnione. Większość ich występuje na polach ornych. W lasach zdarzają się rzadziej. Są to gleby, których profil morfologiczny jest mało zróżnicowany, ale najbardziej odpowiada glebom brunatnym (ryc. 11, prof. 15, 10, 17). Przejścia w poziomach są stopniowe; cały profil ma barwę lekko przyciemnioną, poszczególne poziomy genetyczne wyraźnie widać, ale nie stanowią dużych kontrastów. W tym typie



Ryc. 11. Gleby brunatne płytko odwapnione

gleb umieścił autor m. in. profil 15 z grzbietu lessowego, pokrytego piętnastoletnią dąbrową odroślową, w której skład wchodzi dęby i osiki:

- 0— 2 cm — A₀ — słabo rozłożone liście drzew, pH KCl około 5,0
- 2— 8 cm — A₁ — szarobrunatnawy ze stalowymi plamami less lekko zgliniony, pH około 5,0
- 8— 50 cm — A₁/(B) — pomarańczowobeżowy z szarym odcieniem less lekko zgliniony, pH około 5,5
- 50— 70 cm — (B) — ciemnobrunatno-żółtawy less lekko zgliniony, pH około 6,6
- 70—100 cm — (B)/C — ciemnobezowy less wapnisty, pH około 7,0
- 100—150 cm — C — jasnobezowy less wapnisty, pH około 7,0

Z HCl burzy się od głębokości 50 cm. Od głębokości 78 cm występują *pseudomycelia*. Te stalowe plamy w poziomie A₁ są pewnie wynikiem powierzchniowego oglejenia, związanego może z powolnie rozkładającym się opadem osiki. Mimo dużej ilości rosnących tu traw, poziom próchniczny jest cienki, choć organicznych części zawiera dosyć dużo — 3,22%. Krzywa fosforu przyswajalnego ma przebieg mało zróżnicowany. Półtoratlenki i krzemionka nie wykazują tu przemieszczenia. Duże ich nagromadzenie w poziomie A/(B) jest chyba uwarunkowane silniejszym wietrzeniem minerałów, którego przy-

czyną jest stopień kwasowości. W „kompleksie wietrzeniowym“ poziomu (B)/C spotykamy maksimum żelaza, pokrywające się z minimum glinu. Podobne zjawisko zaobserwowano w przypadku gleby szarej (prof. 2). Opisany typ gleby zajmuje prawie cały obszar „lesso-piasków“, które stanowią pas graniczny między lessami a wapieniem kredowym. Tu warstewki lessu o różnej miąższości przeplatają się z warstwami piasku drobnego. Do głębokości 1 m zjawisko to jest mało czytelne, granice warstw są niewyraźne, co łączy się zapewne z głębokością zamarzania, odmarzania i czynnikami biologicznymi; głębiej warstewki są wyraźne. Jeśli występują w profilu *pseudomycelia*, znajdują się zarówno w piasku, jak i w lessach.

Gleby zmywane. Są to gleby o profilu ciągle odmładzanym. Spotyka się je głównie na polach ornych położonych na stromych zboczach z wystawą południową. Mają one tylko poziom próchniczny bardzo niewiele różniący się od skały macierzystej. Utrzymuje się on jedynie dzięki odnawianiu przez uprawę. Przykład takiej gleby daje profil 104:

0—20 cm — A₁ — less szarobeżowy, pH KCl około 7,5
20—150 cm — C — less jasnożełty, pH około 7,5

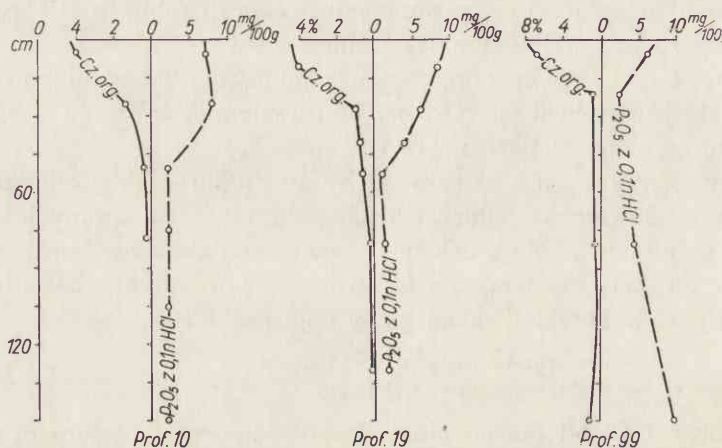
Burzy się z HCl od powierzchni. Bezpośrednio pod poziomem próchnicznym są *pseudomycelia*. W niektórych miejscach z dawnej gleby brunatnej zachował się poziom brunatnienia, który dzięki orce stał się zarazem próchnicznym. W pogodny dzień można dokładnie narysować mapkę zbocza z tymi glebami. Będzie to wiele plamek, które różnią się kolorem. Brunatny kolor będzie oznaczał gleby brunatne zmyte, a jasnożółtoszarawy — erodowane lessy.

Koluwia lessowe. Gleby koluwalne lessowe w suchych dolinach są przeważnie obojętne lub zasadowe. W całym profilu mają części organiczne. Niekiedy w przekroju koluwiów napotyka się subfosylne warstwy próchniczne. Nigdzie na badanym obszarze nie znaleziono wytrąceń wapienia, mających formę *pseudomyceliów* (mimo mocnej reakcji z HCl). Wszystkie profile mają pewne cechy oglejenia przejawiające się w szarawoniebieskawym odcieniu. Wiąże się to z obecnością części organicznych oraz z płytkim poziomem wody gruntowej⁵, której przepływ musi być bardzo powolny. Obszar koluwiów zajmują lasy wiązowe oraz łąki i pola orne. Koluwia lessowe przedłużają się jako rozległy stożek (wspomniany w ogólnej charakterystyce doliny Nidy). Przewarstwienia próchniczne tego stożka widać na rycinie 12 (prof. 99).

Gleby piaszczyste. Największy obszar piaszczysty to zachowane na północ od Młodzaw Dużych fluwioglacjalne piaski z gładzami. Są one różnoziarniste z przewagą frakcji średniej i grubej. Średnica gładzów dochodzi do 10 cm. W wierzchniej części, ściślej w poziomie próchnicznym, występuje

⁵ S. Henin et R. Betremieux — Essai de pedologie expérimentale. C. R. des Séances de l'Académie des Sciences. T. 227. Paryż 1948.

mała domieszka części pylastych. Z ogólniejszej charakterystyki chemicznej wynika, że są one słabo zwietrzałe, ponieważ mają bardzo małą ilość krzemionki rozpuszczalnej w kwasie solnym, żelaza, glinu, nie mówiąc już o fosforze ogólnym. Zastanawiająca jest jedynie dość duża ilość CaO. Być może, wchodzi tu w grę bliskie sąsiedztwo wapienia kredowego. Podana tu ogólna



Ryc. 12. Koluwia lessowe

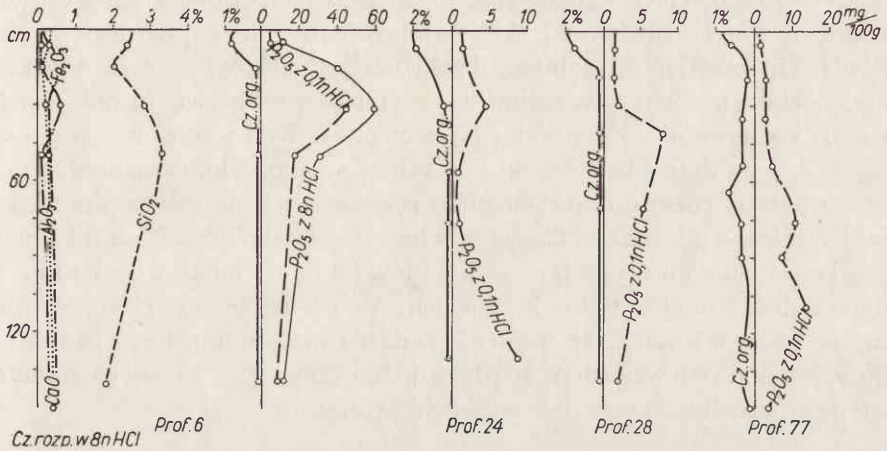
charakterystyka tych piasków dotyczy warstwy do głębokości 150 cm. Z tych piasków w następstwie działalności wiatru powstały piaski wydmowe. Są to piaski średnioziarniste, budujące mniejsze formy. Uruchamianie ich odbywało się w dwu okresach, czego dowodem są dwa poziomy gleb kopalnych w profilu 77. Dłgie musiały być okresy spokojne, gdyż gleby kopalne mają profile dobrze wykształcone⁶. Podobne do piasków fluwioglacjalnych są piaski słabo gliniaste. Są one też różnoziarniste, zawierają gładziki, ale w całej 1,5 m warstwie mają znaczną zawartość części ilastych. Cały kompleks piasków fluwioglacjalnych i wydmowych porasta sosna z podszyciem jedynie z jałowca. Runo stanowi rzadka trawa oraz sporadycznie poziomka. Gleby, które na nich powstały, należą do grupy bielcowych. Mają one dwie typologiczne odmiany: jedna — to gleby skrytobielicowe, druga — bielice.

Gleby skrytobielicowe zajmują prawie cały obszar piasków wydmowych oraz skrawek piasków fluwioglacjalnych. Ich charakterystyczną cechą jest brak wyraźnego poziomu eluwalnego. Optycznie trudno go dostrzec, gdyż występuje w postaci małych plamek trochę wybielonych tuż pod poziomem próchnicznym, a nad poziomem iluwalnym. Właściwie oba te poziomy łączą

⁶ Istnienie tych poziomów pogrzebanych potwierdzają analizy cytowane w ustępie o fosforze. Niewątpliwie teren ten w ciągu dość długiego okresu był оголоzony z pokrywy leśnej i wówczas podlegał deflacji. Ponowne zalesienie nastąpiło niedawno.

się ze sobą, wskutek czego powstaje poziom A/B. Cały profil jest zakwaszony jak w glebie brunatnej kwaśnej. Gleba taka występuje w profilu 6 (ryc. 13):

- 0— 8 cm — A₁ — piasek słabo gliniasty, szaropopielaty, pH KCl około 4,5
- 8— 18 cm — A/B — piasek luźny, jasnoszaro-brunatny, pH KCl około 4,7
- 18— 40 cm — B — piasek brunatny z jasnordzawymi plamami
- 40— 60 cm — B/C — piasek luźny, jasnobrunatny z siwymi plamami, pH KCl około 5,3
- 60—120 cm — C — piasek luźny, jasnobieżowy z siwymi i rdzawymi plamami, pH KCl około 5,3



Ryc.13. Gleby skrytobielicowe, na deluwiach, bielice kopalne bielice

W całym profilu występują gązły dochodzące do 6,0 cm średnicy. W poziomie B jest maksymalne nagromadzenie żelaza, glinu, wapnia, krzemionki oraz związków fosforu łatwo rozpuszczalnych w HCl. Istnieje tu zbieżność nagromadzenia fosforu łatwo rozpuszczalnego i glinu na głębokości 30 cm.

W poziomie próchnicznym jest tylko 0,93% części organicznych; gleby te w swoim rozwoju dążą do bielice.

B i e l i c e. Poziomy genetyczne tych gleb są wyraźne oraz dobrze wykształcone. Najlepiej typ ten widoczny jest w profilu 28 (ryc. 13). Rośnie tu starodrzew sosnowy. Krzywa fosforu łatwo rozpuszczalnego wskazuje „eluwium“ tych gleb na głębokości 15—35 cm oraz klasyczne „iluwium“ na głębokości 40 cm. Części organiczne na głębokości 40 cm mają również małe maksimum, czyli mamy tu potwierdzenie kryterium podanego m. in. przez Duchaufoura do stosowania przy wydzielaniu gleb bielicowych. Cały profil jest zakwaszony i wygląda następująco:

- 0— 4 cm — A₀ — igliwie, pH KCl około 4,0
- 4— 12 cm — A₁ — piasek słabo gliniasty, szaropopielaty, pH KCl około 4,0
- 12— 25 cm — A₁/A₂ — piasek luźny, szarobrunatny, pH KCl około 4,5
- 25— 34 cm — A₂ — piasek luźny, siwy, wybielony, pH KCl około 5,0

- 34— 40 cm — B — piasek luźny, ciemnordzawy, pH KCl około 5,0
 40—150 cm — C — piasek luźny, brudnosiwy z jasnobrunatnymi plamami i zaciekami,
 pH 5,5

Głaziki dochodzą do 5,0 cm średnicy. Wytrącenia żelaza w formie rdzawych plam, smug i zacieków są wyraźne od głębokości 34 cm. Należy tu zwrócić uwagę na znaczną miąższość poziomu ściółki. Wpływ jej na zmiany chemiczne profilu musi być duży.

Oddzielnym typem są s a p y. Jest to ludowa nazwa, rzadko obecnie spotykana w publikacjach naukowych. Są to gleby mineralne z bardzo płytkim poziomem wody gruntowej i skutkiem uwilgotnienia kapilarnego z niskim potencjałem oksydoredukcyjnym. Profil ich jest niezbyt wyraźnie wykształcony, poziom próchniczny zaznacza się ciemniejszą barwą (profil 75). Nosi on ślady namywania i zmywania. Kwasowość w KCl wynosi na powierzchni około 6,0, a na dnie wkopu około 6,5. Widać w nim było wyraźne ślady oglejenia w postaci rdzawostalowych plam rozrzuconych po całym profilu, który miał kolor lekko poszarzały. Części próchniczne słabo oblepiają ziarenka piasku.

Gleby deluwialne i koluwialne piaszczyste. Wypełniają dno jednej z dolin kredowych. W górnej jej części różnorodność materiału jest tak duża, że ustalenie rodzaju nie jest możliwe. Dolna część doliny jest pod tym względem bardziej jednorodna. Jest tu szereg namytych poziomów próchnicznych, jak widać w profilu 73:

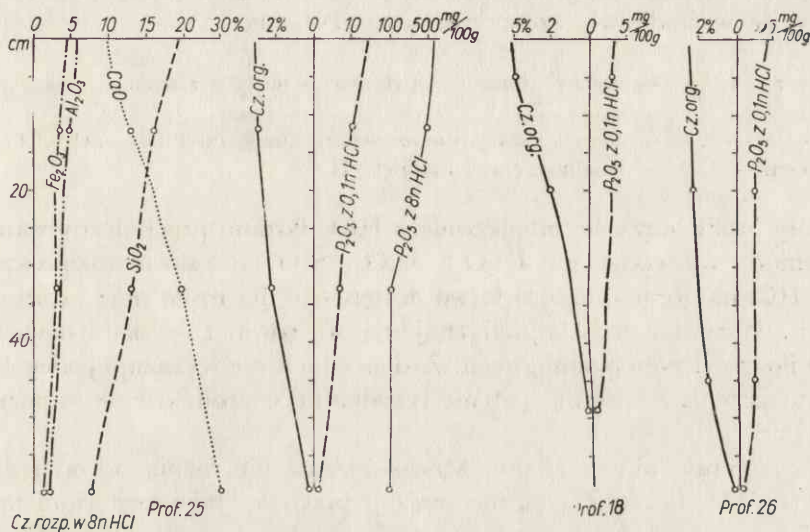
- 0— 15 cm — A₁ — piasek gliniasty lekki, gruboziarnisty, ciemnoszary, pH KCl około 7,0
 15— 35 cm — C — piasek słabogliniasty, gruboziarnisty, jasnoszary, pH KCl 7,0
 35— 55 cm — A₁' — piasek gliniasty lekki, gruboziarnisty, ciemnoszary, pH KCl 7,0
 55— 75 cm — C' — piasek gliniasty lekki, gruboziarnisty, jasnoszary, pH KCl 7,0
 75— 90 cm — A'', — piasek gliniasty lekki, ciemnoszary, pH KCl 7,0
 90—125 cm — C'' — piasek gliniasty mocny, jasnoszary, pH KCl 7,0

W całym profilu są głaziki o maksymalnej średnicy 22 cm. Rozproszone części organiczne nadają profilowi szary odcień. Oblepiają one ziarenka piasku. Profil ten ma wygląd podobny do mad.

Gleby n a m a r g l o w e. Margle kredowe, na których powstało wiele odmian gleb, nie są dobrze zbadane pod względem chemicznym. Jednak kilka oznaczeń daje ogólną ich charakterystykę. Podstawowym ich składnikiem jest CaCO₃. Jego ilość waha się w wapieniach zbadanego obszaru od 42 do 78%. Przeciętnie stanowi on 54,7% skały (około 30% CaO). Krzemionki rozpuszczalnej w HCl nie ma dużo (około 5%). Glin, jako Al₂O₃, znajduje się tu w ilości około 2%, a żelazo—Fe₂O₃—około 1,0%. Fosforu ogólnego jest tu stosunkowo dużo, bo około 0,1%, natomiast przyswajalnego fosforu znaleziono średnio 0,30 mg/100 g skały (ilość w granicach błędu analizy). Gleby tu wytworzone stanowią różne etapy typologiczne rozwoju rędzin.

Rędziny szkieletowe. Stanowią one pierwszy etap rozwoju rędzin. Zajmują one wychodnie margli kredowych na stromych zboczach

o różnej ekspozycji. Ich profil glebowy jest słabo rozwinięty. Mają one wszystkie poziomy charakterystyczne dla rędzin, ale są one cienkie i zawierają — szczególnie w A_1 — dużo okruchów margli, co świadczy o młodym ich wieku. Węglan wapnia występuje obficie w całym profilu. Stanowią one siedliska dla zielnych i trawiastych roślin ciepłolubnych, czego wyrazem jest duża ilość części organicznych w profilu (ryc. 14, prof. 18, 25, 26). W górnym poziomie (A_1) części organicznych jest około 5,0%. Mało jest natomiast łatwo dostępnego dla roślin fosforu rozpuszczalnego w słabym HCl na zimno, bo



Ryc. 14. Rędziny: typowe i szkieletowe

tylko 1,2 mg/100 g gleby. Mimo znacznej zasobności skały macierzystej fosfor w środowisku glebowym jest uwsteczniiony. Oto opis morfologiczny gleby tego typu:

- 0—10 cm — A_1 — szaropopielaty pył z ziarnami piasku i okruchami marglu, pH KCl około 7,5
- 10—32 cm — A/C — rumosz zwietrzelinowy marglu z szarymi plamami próchnicznymi, pH KCl około 7,5
- 32—70 cm — C — słabo zwietrzały margiel, pH KCl około 7,5

Rędziny typowe. Nazwę tę dał autor glebom namargłowym, które nie zawierają w swoim profilu żadnych domieszek obcych materiałów, a mają wszystkie cechy morfologiczne i chemiczne właściwe rędzinom, a mianowicie: grubą warstwę próchniczną, o barwie czarnej, stopniowo ku dołowi przechodzącą w zwietrzelinę marglu oraz dużą zawartość węglanów w całym profilu. Plama tych gleb zajmuje cały obszar rezerwatu Polichno, na którym występują licznie przedstawiciele flory stepowej. Położenie tych gleb wskazuje,

że z tego miejsca została usunięta cała warstwa zwietrzliny wymieszanej z materiałem północnym, a ponieważ czysta wietrzejąca skała nie jest siedliskiem odpowiednim dla lasu, toteż zajmuje ją roślinność ciepłolubna, która ją całkowicie opanowała. Jest tu słabo zaznaczony grzbiet, a więc stanowisko ciepłe nie podlegające adwekcji zimnego powietrza ze zbroczy. Obecnie obszar ten jest tak porośnięty przez stepową roślinność, że korzenie jej tworzą w górnej warstwie jak gdyby tkaninę; utrzymanie się gatunków drzewiastych wydaje się zupełnie niemożliwe. Jako przykład przytoczymy profil 25 znajdujący się w środkowej części rezerwatu Polichno:

- 0—25 cm — A₁ — czarny „tłustawy“ pył mocno ilasty z ziarnami piasku, pH KCl około 7,5
 25—44 cm — A/C — ciemny i szary rumosz zwietrzelinowy i pył ilasty, pH KCl około 7,5
 44—80 cm — C — brudnomleczny margiel pH 7,5

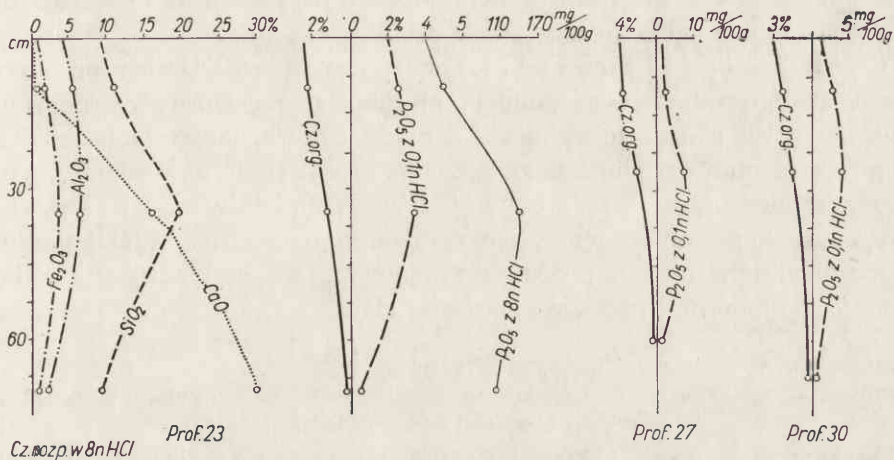
Cały profil burzy się intensywnie z HCl. Poziom próchniczny stanowi tu maksimum występowania Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂ i fosforu rozpuszczalnych w 8n HCl na gorąco, fosforu łatwo dostępnego dla roślin oraz części organicznych. Wszystkie te składniki znajdują się również w skale macierzystej, ale w ilościach niewspółmiernych. Żaden z nich nie wykazuje jakiegokolwiek przemieszczenia w profilu, jedynie rezydualne nagromadzenie w poziomach glebowych.

Rę d z i n y m i e s z a n e. Morfologicznie nie różnią się od rędzin typowych. Właściwości chemiczne mają jednakowe. Jako kryterium przy ich wydzieleniu służy domieszka obcego materiału w poziomie próchnicznym. Występują w nich odłamki kwarcytów, porfirów, granitów i innych skał krystalicznych. Zostały one zajęte przez pola orne. Oto charakterystyczne cechy rędzin tego typu. Profil 36:

- 0—20 cm — A¹ — czarny o lekko brunatnym odcieniu ił piaszczysty z glazami do 8,0 cm średnicy, pH KCl około 7,0
 20—35 cm — A/C — brudnomleczny rumosz zwietrzelinowy, pH KCl około 7,0
 35—70 cm — C — zwietrzały margiel, pH KCl około 7,5

W całym profilu są węglany. Na głębokości 10 cm jest 2,13% części organicznych oraz 11,46 mg/100 g fosforu łatwo przyswajalnego. Na głębokości 38 cm części organiczne stanowią jeszcze 1,71%, a fosforu przyswajalnego jest jeszcze 4,65 mg/100 g gleby. Morfologicznie podobny do opisanego jest profil 85 znajdujący się na obszarze wapiennym na lewym brzegu Nidy. Zwraca w nim uwagę duża ilość fosforu przyswajalnego (25 mg/100 g) oraz części organicznych (5,22%) w poziomie próchnicznym na głębokości 15 cm. Rędziny mieszane są starsze od wyżej opisanych rędzin typowych, gdyż nie zostały jeszcze stąd usunięte ślady akumulacji lodowcowej w postaci wspomnianych glazów krystalicznych.

Terra fusca bielicowana („bielico-rędzina mieszana“). Jest to typ przejściowy między rędzinami a bielicami. Gleby te są wytworzone na zwietrzelinie wapieni, mieszanej z materiałem krystalicznym. Zajmują je stare lasy dębowe z małą domieszką grabu; podszycie stanowi głównie leszczyna. Darń jest typu trawiastego. Granica występowania ich prawie na całej długości pokrywa się z granicą lasu. Ten typ gleby charakteryzuje profil 23 (ryc. 15):



Ryc. 15. Terra fusca

- 0 — 1 cm — A₀ — ściółka liściasta, pH KCl około 4,5
 1—25 cm — A₁ — szarobrunatny il z okruchami skał krystalicznych, pH KCl około 4,8
 25—55 cm — B A/C — mlecznobrunatny rumosz zwietrzelinowy kredy z domieszką części ilastych, pH KCl około 7,0
 55—75 cm — C — siwy, zwietrzały wapien, pH KCl około 7,5

Węglany występują dopiero od głębokości 25 cm. Przejścia w poziomach są stopniowe. Korzenie roślin sięgają do 50 cm, zacinienie jest duże. W poziomie próchnicznym znaleziono bardzo mało dżdżownic. Poziom ten jest bardzo charakterystyczny pod względem struktury. Są to drobne, przeciętnie o średnicy 0,4 cm bryłki lekko zaokrąglone, latem twarde i suche, podobne do pryzmatycznej zwietrzliny ilów. Barwa poziomu A₁ nie wskazuje na wysoką zawartość części organicznych. Jednak na głębokości 10 cm stanowią one 2,40%, a na głębokości 35 cm jest ich jeszcze 1,23%. Fosfor łatwo przyswajalny bardzo wyraźnie wskazuje obecność iluwium na głębokości 35 cm. Pokrywa się to zupełnie z danymi otrzymanymi w wyciągu w kwasie solnym. Poziom próchniczny charakteryzuje się wymyciem wapnia, żelaza, fosforu, krzemionki, a nawet glinu. Te wszystkie składniki tworzą iluwium na głębokości 35 cm czyli w przejściowym poziomie A/C, gdzie już zaznacza się taka

zmiana reakcji, która daje możliwość ich wytrącania. Zakwaszenie górnej warstwy profilu uruchomiło przez wietrzenie te składniki, które zostały przez wodę przeniesione niżej i wzbogacają poziom przejściowy, zmieniając go w iluwialny — B. Tu przypuszczalnie występuje wiele minerałów ilastych o różnym składzie i cechach. W poziomie A_1 musi być dużo glinokrzemianów, ponieważ stosunek krzemionki do glinu jest tu najmniejszy. Ku dołowi jednak stosunek ten zmienia się na korzyść połączeń krzemionki z żelazem. Jeszcze raz należy podkreślić, że w tym przypadku iluwium fosforu przyswajalnego bardzo zgodnie pokrywa się z ogólnym iluwium w profilu glebowym.

Gleby niecałkowicie nawapieniowe. W ich profilu są dwa utwory o odmiennym składzie mechanicznym. Górną część profilu stanowią piaski pylaste lub gliniaste i osady pyłowe, mające miąższość do 1,0 m, a pod nimi jest gliniasta zwietrzelina kredy. Gleby te wąskimi pasami występują między obszarami kredy i piasków. Profil ich bywa słabo wykształcony, ma mało poziomów genetycznych i trudno przewidzieć, w jakie stadium gleby zmieni się w dalszym procesie rozwojowym. Dla przykładu autor podaje profil 47, w którym występuje omawiana gleba:

- 0—6 cm — A_0 — igliwie i mech, pH KCl około 4,5
- 6—30 cm — A_1 — piasek średnioziarnisty, szaropopielaty, mocno pylasty z otoczkami kwarcytu do średniej 12 cm, pH KCl około 5,0
- 30—45 cm — piasek pylasty, szaroczekoladowy, zmieszany z gliniastą zwietrzeliną kredy, pH KCl około 5,0
- 45—95 cm — jasnoczekoladowa gliniasta zwietrzelina kredy z okruchami wapienymi, pH KCl około 7,5

Rośnie tu 30-letni las sosnowy z jałowcem. Gleba burzy się z HCl od głębokości 45 cm. Chociaż w poziomie 30—45 cm są okruchy wapienne, jednak węglany zostały z nich całkowicie usunięte. Na głębokości 30—45 cm jest maksimum korzeni. Poziom próchniczny jest bardzo wysuszony i mocno zbity (zeskalony) dzięki dużej koncentracji jasnoszarej substancji, która pokrywa ziarenka piasku.

Borowiny. Nazwa ta została w Polsce zastosowana do rędzin koluwalnych, zajmujących suche doliny kredowe. Gleby te powstały dzięki namywaniu materiału glebowego, z otaczających zboczy, z rędzin kredowych. Ich poziom próchniczny ma miąższość przekraczającą w krańcowym przypadku 1,5 m. Brak w nich całkowicie szkieletu wapiennego. Węglan wapnia występuje tu od samej powierzchni. Weźmy dla przykładu profil 86. Znajduje się on na lewym brzegu Nidy w dnie suchej doliny kredowej:

- 0—95 cm — A_1 — czarny il piaszczysty z rzadkimi gładzikami krystalicznymi o średnicy do 3,5 cm, pH KCl około 7,5
- 95—140 cm — ciemnoszary mocno rozdrobniony rumosz zwietrzelinowy margli, pH KCl około 7,5

Wąski pas tych gleb ciągnie się też u podnóża zboczy pod wsią Kowala. Zawdzięczają one swe powstanie zarówno akumulacji Nidy, która osadziła warstwy piaszczyste, jak i denudacji ze zboczy kredowych, dzięki której znalazły się tu warstwy ilowate z okruchami wapienia. Przedstawia to profil 87:

0— 70 cm — A₁ — piasek gliniasty mocny (ilasty) czarny, tłusty, pH KCl około 7,5
 70— 95 cm — piasek gliniasty lekki, czarniawoszary, pH około 7,5
 95—150 cm — il z ziarnami piasku, barwy czarnej o szarym odcieniu, pH KCl około 7,5

Z HCl reaguje cały profil bardzo słabo. Borowiny użytkowane są jako pola orne oraz jako łąki.

Gleby doliny Nidy. Czarne ziemie starszego tarasu zajmują cały obszar lessowych namulów tarasowych, na którym leży część wsi Młodzawy Duże. Mają one w górnej części profilu dużą domieszkę piasku, dolna część natomiast bardzo mało różni się od typowego lessu. Barwa głębszych warstw ma wyraźny odcień szarobrunatny, a struktura jest bardziej sypka. Można dopatrzeć się tu pewnego zglinienia. Gleby te można z powodzeniem uznać za przejściowy typ między czarnoziemem, czarną ziemią a glebą brunatną. Wskazują na to jej poziomy genetyczne. Wpływ wody gruntowej stwierdzonej tu na głębokości około 8 m nie może być brany pod uwagę. Na głębokości około 1,0 m występują wyraźne *pseudomycelia*. Obszar tych gleb zajęty jest przez sady i ogrody. Dla tego rodzaju gleby charakterystyczny będzie profil 78:

0— 32 cm — A₁ — ciemnoszary pył mocno piaszczysty, pH KCl około 6,5
 32— 50 cm — A₁/B — beżowobrunatny z ciemnoszarymi zaciekami pył lekko piaszczysty, pH KCl około 7,0
 50— 90 cm — B — brunatnobeżowy less odwapniony, pH KCl około 7,0
 90—150 cm — C — ciemnobeżowy z białymi nitkami less wapnisty, pH około 7,5

Od głębokości 90 cm występują pseudomycelia. Od tej głębokości gleba burzy się z HCl.

Mady czarne ziemie. Stanowią kilka małych plamek gleby użytkowanej jako pola orne na zalewowym tarasie Nidy. W budowie morfologicznej nie są one skomplikowane, jak to widać na profilu 91:

0— 35 cm — A₁ — piasek gliniasty mocny, pylasty, tłustoczarny, pH KCl około 7,0
 35— 50 cm — A/C — piasek gliniasty mocny, pylasty, brudnosiwy z czarnymi zaciekami i rdzawymi plamami, pH KCl około 7,5
 50—130 cm — piasek luźny, średnioziarnisty, brudnosiwoniemieskawy, pH KCl około 7,5
 130—140 cm — A₁' — piasek gliniasty mocny, ciemnoszary, pH KCl około 7,5

Osady występujące w tym profilu nie burzą się z HCl. Jest to czarna ziemia, która wytworzyła się z dawnej mady. Przyczynił się do tego poziom wody

gruntowej (zwierciadło na głębokości 90 cm) oraz skład górnych warstw umożliwiający podsiąkanie w okresie tworzenia tej gleby.

Gleby mułowo-bagiennne. Profil ich jest jednorodny. Do głębokości 1,5 m są wśród części mineralnych nagromadzone części organiczne. Są one lekko zmurszałe, prawie stale wilgotne. Odczyn ich jest zasadowy. Zajęte są przez łąki.

Mady obojętne. Znajdują się po obu stronach Nidy, stanowią sąsiedztwo jej koryta. Cały ich obszar pokrywa się z obszarem zalewowym Nidy. W przekroju widoczne są przeplatające się warstwy mineralne i próchniczno-mineralne lub mineralno-próchniczne. W czasie wylewów woda Nidy niesie niedużo zawiesiny i dlatego kolmatacja słabo się tu zaznacza. Piaski te mają bardzo mało części pylastych. Przykład — profil 97:

0— 15 cm	— A ₁ — piasek słabo gliniasty, średnioziarnisty, ciemnoszary, pH KCl około 7,0
15— 30 cm	— piasek luźny, średnioziarnisty, jasnoszary, pH KCl 7,0
30— 50 cm	— piasek słabo gliniasty, średnioziarnisty, ciemnoszary, pH KCl około 7,0
50— 65 cm	— piasek luźny, średnioziarnisty, jasnoszary, pH KCl około 7,0
65— 85 cm	— piasek słabo gliniasty, średnioziarnisty, czarny, pH KCl około 7,5
85—150 cm	— piasek luźny, średnioziarnisty, siwy, pH KCl około 7,5

Gleba ta nie burzy się z HCl. Na głębokości około 90 cm są nieliczne rdzawe plamy żelaziste. Należy tu zwrócić uwagę na mniej więcej jednakową miąższość górnych warstw osadowych, co świadczy o wyrównanej cyklicznej działalności Nidy, meandrującej w okresie akumulacji mad. Gleby te obecnie zajęte są przez łąki.

Torfy. Trzy próbki analizowane przez mgr Staliszewskiego wykazały, że są to torfy turzycowe. W powierzchniowej części stopień rozkładu wyraża się liczbą 17. Jego lekkość oraz stopień zwiertzenia, a także duża obecność części słabo rozłożonych, pozwalają na nadanie tym glebom nazwy torfowych lekko zmurszałych. Torfy w warstwie powierzchniowej są zmienione dzięki kilkakrotnej orce oraz wałowaniu i drenowaniu (prace te wykonano w 1936 r. dla podniesienia wartości łąk). Cały profil torfowy do poziomu wody gruntowej (100 cm) nie reaguje z HCl, a pH w KCl wynosi około 7,0.

PODSUMOWANIE

Poziom próchniczny — A₁. Miąższość jego jest bardzo różna, większa na polach niż w lasach. Na polach ornym jest ona bardziej wyrównana, natomiast lasy mają poziom próchniczny bardziej zróżnicowany. Na lessach i piaskach pod lasami (A₁) jest cieńszy niż na wapieniach. Rośliny stepowe, głównie ostnice, wytworzyły grubą warstwę próchniczną. Zbocza ze względu na zmywy mają cienki poziom próchniczny. Szczególnie rzuca

się w oczy rozkład tego poziomu w dolinach lessowych. W dnach dolin zalesionych jest on cienki, co wiąże się ze słabą denudacją, natomiast w obszarach użytkowanych rolniczo poziom próchnicy koluwalnej w dnach dolin jest bardzo mięszy. Zależy to również od długości zboczy zmywanych oraz od ich użytkowania. Ani kolor próchnicy, ani mięszszość poziomu akumulacyjnego nie wykazują prostej zależności od ilości części organicznych. Wartości te są jednak zależne od typu roślinności oraz od skały macierzystej. Rośliny ciepłolubne gromadzą szczególnie dużo próchnicy, nie wszędzie ciemnej. Ogólnie jednak gleby namargłowe mają więcej próchnicy niż gleby na innych podłożach. Trudno wyjaśnić pionowe rozmieszczenie części organicznych. Czyste margle ich nie mają, lessy zaś na głębokości 1,5 m, którą uważa się za głębokość, gdzie nie dokonują się żadne zmiany, mają jej według oznaczeń metodą moką jeszcze około 0,1%.

Powierzchniowe zakwaszenie gleb. Ogólnie można powiedzieć, że pola orne są obojętne lub zasadowe, lasy natomiast zakwaszają glebę. Z reguły tej nie wyłamują się nawet gleby namargłowe. Większość rędzin ma pH KCl około 7,0, ale ich obszar zajęty przez lasy dębowe ma w poziomie próchnicznym pH (w KCl) wahające się około 5,0. W okolicach wsi Dębówka zasięg tego pH wykracza kilkadziesiąt metrów poza granicę lasu. Są tam obecnie pola orne. Las został wycięty przed około 40 laty, ale pozostawił po sobie ślad w postaci zakwaszonej warstwy próchnicznej. Obszar ten różni się zresztą i kolorem od otaczających go rędzin. Gleby zaznaczone jako niecałkowicie nawapieniowe, porośnięte lasem sosnowym, również są zakwaszone. Sam rezerwat Polichno dzięki swej roślinności ma pH KCl 7,0. Wahania kwasowości, choć nieduże, stwierdzono na obszarze piasków porośniętych przez lasy sosnowe.

Piaski pod sosną — to obszar o największym zakwaszeniu. Deluwia piaszczyste, niezależnie od wykorzystania, mają pH KCl około 6,0. Zachodnia część wału lessopiasków, choć już zajęta przez pola orne, ma pH KCl 6,0. Na obszarze lessowym rzucają się w oczy głównie wartości pH KCl : 4,0—4,5—5,0. Obydwie najbardziej kwaśne plamy występują na zboczach z ekspozycją północną. Obszar tych wartości w dolinie północnej zawdzięcza swoje powstanie obecności świerków. Trudniej jest natomiast wytłumaczyć istnienie tak wysokiego zakwaszenia — pH KCl 4,0 — na zboczu w dolinie południowej. Rośnie tam dąb, brzoza, osika i grab. Są to drzewa stare, ale mało jest prawdopodobne, aby zakwasiły one grunt do głębokości 1,5 m, a więc cały profil glebowy. Może ma to jakiś związek z wychodnią starszego lessu. Podobną do wyżej opisaną wychodnię lessów zakwaszonych spotykamy na dość stromym zboczu o wystawie północnej w końcowym odcinku tej doliny z tą jednak różnicą, że jest ona tam użytkowana jako liche pastwisko. Reszta obszaru użytkowego ma pH 5,0. Wschodnia granica tej wartości kończy się jednak jeszcze w głębi lasu, kilkaset metrów przed linią graniczną: las — pole orne. To wy-

sokie zakwaszenie występuje zarówno na zboczach o różnej wystawie, jak i na grzbiecie. Wydaje się, że można przyjąć ten obszar za najmniej wykorzystywany rolniczo w przeszłości, a tam, gdzie w lesie sosnowym pH ma wartości słabo kwaśne, obojętne czy zasadowe, rolnictwo chyba niezbyt dawno ustąpiło na korzyść lasu. Charakterystyczne zjawisko widać na południowej granicy terenu, gdzie pola orne zazębiają się z lasem. Choć las tu niedawno wykarczowano, zakwaszenie wierzchniej warstwy bardzo zmalało, gdyż wynosi 6,0. Dna obydwu dolin lessowych wykazują różnicę w zakwaszeniu. Dolina północna ma pH KCl 7,0, ponieważ jej zbocza w większości są zasadowe i na kilku odcinkach są zbudowane z wapienia. Dolina południowa ma pH 6,5, gdyż jest tu tylko jedna wychodnia kredy, a na całej długości dolina zbiera wodę ze zboczy mocno zakwaszonych. Gleby doliny Nidy mają reakcję mocno wyrównaną. Wynosi ona wszędzie około 7,0. Wybija się tu jedynie plama mająca wartość 6,5, obszar tarasowych namywów lessowych z pewną domieszką piasku w poziomie próchnicznym. Cały obszar na lewym brzegu Nidy zaznacza się jednorodną wartością pH. Określa ją liczba 7,5. Jest to strome zbocze, odmładzane przez powolne zmywy, poziom próchniczny zawiera tu sporo okruchów niezwiędzłej skały wapiennej.

Z a w a r t o ś ć f o s f o r u. Wyniki otrzymane z oznaczeń dwu form fosforu nie miały stanowić wyczerpującego materiału do charakterystyki zasobności różnych gleb w ten składnik. Chodziło tu przede wszystkim o zorientowanie się w rozmieszczeniu form tego pierwiastka w profilu glebowym. Niektórzy gleboznawcy, jak np. K u n d l e r ⁷, uważają, że fosfor łatwo dostępny dla roślin może służyć jako bardzo czuły wskaźnik dla gleb biellicowych lekkich, ujawniający zróżnicowanie poziomów glebowych, a co za tym idzie, przydatny do oznaczenia samego typu gleby. K u n d l e r badał gleby wytworzone z piasków. W krzywych rozmieszczenia fosforu przyswajalnego uwidatniły się poziomy glebowe iluwialne i eluwialne. Autor niniejszego opracowania wykonał analizy próbek pobranych z trzech profilów piaszczystych. Badania wykazały, że iluwium ogólne pokrywa się z iluwium fosforowym. Taka sama zgodność występuje również i na obszarze „biellicorędzin“. Na terenach lessowych ten wskaźnik tylko w mniejszej ilości przypadków potwierdza się, w większej natomiast zawodzi. Mamy tu do czynienia z innym typem glebowym. Maksimum fosforu przyswajalnego przeważnie bywa przesunięte niżej ogólnego poziomu iluwialnego. Zawsze poziom eluwialny jest dobrze zaznaczony. Pogrzebane poziomy dawnych gleb piaszkowych zaznaczają się również nagromadzeniem łatwo rozpuszczalnych form fosforu, jak to widać w profilu 77.

W p ł y w l a s u. Cały obszar zajęty przez lasy jest powierzchniowo mocno zakwaszony. Z wyjątkiem małej powierzchni leśnych gleb brunatnych myce-

⁷ Praca wymieniona w pierwszym odsyłaczu, poz. 3.

larnych (zbocze o wystawie południowej z sosną i wisienką stepową, profil 20) nigdzie nie napotkano w profilu kukielek lessowych. Węglan wapnia jest głębiej usuwany na zboczach z wystawą zimną. Odmladzanie gleb na obszarach leśnych praktycznie nie zachodzi. Bielice występują na piaskach pod starodrzewem sosnowym, natomiast gliniaste zwietrzeliny marglu kredowego są pod starym lasem dębowym odwapnione do głębokości 25 cm i od góry wykazują cechy bielicowania. W miejscach dawno użytkowanych jako pola orne zwietrzelina namargłowa, jako gleba, jest prawdziwą rędziną.

Zależność od położenia. Stopień przemycia gleb zależy od położenia topograficznego. Gleby najmocniej przemyte występują w różnych partiach zboczy z wystawą północną. Mocniejsze bielicowanie gleb brunatnych dokonywa się również na zboczach o wystawie północnej (gleby brunatne bielicowane). Gleby przemyte są dobrze wykształcone na działach wód i zboczach z wystawą ciepłą. Schematyczne rozmieszczenie gleb na lessach o urozmaiconej rzeźbie przedstawia się następująco: w dolinach występują stare deluwia, dolne części zbocza o wystawie północnej — gleby silnie przemyte, części środkowe — gleby brunatne lekko przemyte, części górne zbocza — brunatne bielicowane. Grzbiety i zbocza o wystawie południowej zajmuje stadium gleb brunatnych przemytych. Na małych obszarach zajętych przez roślinność stepową stwierdzono naturalne kształtowanie się gleb brązowoszarych stepowych (profil 34). Jest to zarazem jedyny przypadek, że gleba lessowa ma pseudomycelia w poziomie próchnicznym. Rędziny typowe powstały jedynie na czystej zwietrzelinie wapienia przy udziale roślinności stepowej.

Wpływ upraw rolnych. Gleby orne są przeważnie zasadowe lub obojętne. Mają grubszy poziom próchniczny, niż gleby leśne. Są tu głównie dwa typy gleb nalessowych: brunatne i czarnoziemne. Wśród brunatnych przeważają: brunatne gleby mycelarne, zajmujące grzbiety oraz zbocza stromsze o ciepłej wystawie. Na łagodniejszych zboczach południowych spotyka się gleby brunatne płytko odwapnione. Najbardziej płaskie odcinki grzbietów zajmują gleby szare. Tu topograficzne rozmieszczenie gleb wyglądałoby następująco: dno doliny zajmują głębokie koluwia czarnoziemne, dolną część zbocza o wystawie północnej zajmują częściowo zmywne gleby brunatne płytko odwapnione, jego część środkową i górną pokrywają gleby brunatne mycelarne, na grzbiecie pozostały gleby szare. Górną część zbocza o wystawie ciepłej zajmują gleby brunatne mycelarne, natomiast jego dalsze części przypadają na gleby brunatne zmywne i gleby o profilu A/C. Należy zaznaczyć, że najbardziej widoczne zmywanie następuje przy nachyleniu pól od 5,0° wzwyż. Z tą klasą spadków połączone są już gleby zmywane. Czasem na zboczach północnych można spotkać nieusuniętą jeszcze przez denudację „wychodnię“ czarnoziemów kopalnych. Czarnoziemy zajmują tu bardzo mały obszar i granica ich nie jest jasna.

Janusz PASZYŃSKI

KLIMAT OKOLIC PIŃCZOWA GŁÓWNE CECHY KLIMATU NIECKI NIDZIAŃSKIEJ

Pod względem termicznym Niecka Nidziańska stanowi obszar przejściowy między stosunkowo chłodnymi terenami Gór Świętokrzyskich na północy i północo-wschodzie a wyraźnie cieplejszymi terenami Kotliny Sandomierskiej. Uprzywilejowanie termiczne tego obszaru w porównaniu z otaczającymi go terenami przejawia się przede wszystkim w czerwcu i w lipcu, jak to wynika z przebiegu izoterm w tym okresie [9]. Kierunek ich jest na ogół zgodny z południową krawędzią Wyżyny Małopolskiej, natomiast nad dolną i środkową Nidą wyginają się one dość daleko ku północy.

Roczny przebieg temperatur powietrza na tym obszarze ilustrować mogą dane wieloletnie z Sielca, położonego w odległości około 20 km na południe od Pińczowa [3]. Przy istniejącym tam zakładzie rolniczo-doświadczalnym czynna była przez szereg lat stacja meteorologiczna wyższego rzędu, dzięki czemu posiadamy dość znaczną ilość danych klimatologicznych dla tej miejscowości.

Obok danych dotyczących Sielca w zestawieniu (tab. 1) zamieszczono dla celów porównawczych odpowiednie wartości z kilku miejscowości reprezentujących sąsiednie regiony klimatyczne: Góry Świętokrzyskie, Wyżynę Sandomierską (Rytwiany), Kotlinę Sandomierską (Tarnów) i Wyżynę Mie-

Tabela 1

Średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza w °C (1881—1930)

Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Sielec	—3,3	—2,4	2,0	7,3	12,9	16,0	17,7	16,6	12,7	7,7	2,1	—1,4	7,3
Kielce	—3,5	—2,2	1,7	7,7	13,0	16,5	18,0	16,8	13,3	7,8	2,2	—1,7	7,5
Rytwiany	—3,0	—2,0	2,0	7,4	13,4	16,3	18,3	16,7	12,8	8,0	2,7	—1,2	7,6
Tarnów	—1,8	—0,7	3,5	8,4	14,5	17,4	19,1	18,1	14,4	9,4	3,7	—0,1	8,8
Damice	—3,0	—2,1	1,9	6,9	12,6	15,3	17,2	16,2	12,7	7,7	2,2	—1,9	7,1

Tabela 2

Średnie dekadowe temperatury powietrza (1922—1948) i gruntu na głębokości 10 cm (1926—1938) w Sielcu, w °C

Miesiąc	Temperatura w dekadach			Miesiąc	Temperatura w dekadach		
	I	II	III		I	II	III
Styczeń				Lipiec			
powietrze	—3,6	—4,1	—3,6	powietrze	18,9	18,8	15,0
grunt	—0,9	—2,1	—2,4	grunt	20,6	20,8	20,2
Luty				Sierpień			
powietrze	—2,8	—3,6	—2,4	powietrze	17,9	17,1	16,7
grunt	—1,6	—1,7	—1,1	grunt	20,2	18,2	17,4
Marzec				Wrzesień			
powietrze	0,0	0,7	4,0	powietrze	14,8	13,5	12,2
grunt	0,0	2,1	4,2	grunt	16,9	15,0	13,2
Kwiecień				Październik			
powietrze	5,2	7,5	9,6	powietrze	10,1	7,6	6,1
grunt	5,4	7,8	10,9	grunt	11,7	8,8	7,7
Maj				Listopad			
powietrze	11,5	13,0	14,7	powietrze	5,4	2,9	1,3
grunt	14,6	15,9	17,3	grunt	6,6	4,2	2,2
Czerwiec				Grudzień			
powietrze	15,0	16,0	17,0	powietrze	—0,1	—2,4	—3,2
grunt	17,5	19,7	19,7	grunt	—0,5	—0,3	—1,7

Tabela 3

Średnia ilość dni z określonymi temperaturami minimalnymi i maksymalnymi

Sielec	Okres obserwacji	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Temperatura minim. < 0°	1923—1935	27,2	24,7	22,1	9,2	1,7	0,1	—	—	0,6	5,4	16,0	26,0	133,0
Temperatura maksym. < 0°	1922—1935	13,8	12,3	4,2	0,2	—	—	—	—	—	—	2,2	12,5	45,2
Temperatura maksym. ≥ 25°	1923—1935	—	—	—	0,5	3,8	6,5	12,5	8,2	4,5	0,3	—	—	36,3

chowską (Damice). Analizując te liczby należy brać pod uwagę położenie Sielca na Garbie Wodzisławskim. W okolicach Pińczowa możemy się przeto spodziewać nieco wyższych temperatur niż w Sielcu.

O przebiegu rocznych temperatur w Sielcu informują nas dokładniej średnie dekadowe [3] zawarte w tabeli 2. Dotyczą one zarówno temperatury powietrza na wysokości 2 m, jak i temperatury gruntu na głębokości 10 cm.

Uzupełnieniem średnich wartości temperatur są dane, dotyczące ilości

dni o określonych wartościach temperatury powietrza, zamieszczone w tabeli 3.

Do interesujących wniosków doprowadza analiza map, opracowanych przez H. Mitoska [5], przedstawiających średnie daty wystąpienia ostatnich przymrozków wiosennych i pierwszych przymrozków jesiennych, oraz czas trwania okresu bezprzymrozkowego. Na ich podstawie można stwierdzić, że wschodnia część Niecki Nidziańskiej, z powodu stosunkowo wczesnego zanikania przymrozków na wiosnę (średnio między 25 a 30 kwietnia), a późnego ich pojawiania się na jesieni (po 17 października), odznacza się dość długim czasem trwania okresu bezprzymrozkowego. Okres ten obejmuje tu średnio około 170 dni, podczas gdy na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej trwa on nawet mniej niż 150 dni. Jednak uprzywilejowana pod tym względem jest tylko wschodnia część Niecki Nidziańskiej, gdyż w części zachodniej obserwujemy już pewne opóźnienie występowania przymrozków na wiosnę, a przyspieszenie na jesieni. Z tego też powodu w Sielcu ostatni przymrozek wiosenny ma miejsce średnio dopiero w pierwszych dniach maja, a częstość występowania przymrozków majowych w tej miejscowości jest nawet większa niż w Kielcach, jak to widać z załączonej tabeli 4 [3].

Tabela 4

Częstotliwość przymrozków w maju (liczba dni z temperaturą $\leq +1,0^{\circ}$) i średnie daty ostatniego przymrozków wiosennego (1924—1933)

Miejscowość	I dekada	II dekada	III dekada	Data ostatniego przymrozków
Sielec	1,1	1,1	0,1	2 maja
Kielce	0,4	0,8	0,0	26 kwietnia
Tarnów	0,3	0,6	0,0	24 kwietnia

Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę długość okresu wegetacyjnego, wyznaczonego na podstawie średnich dat przekroczenia temperatury $+5^{\circ}$ na wiosnę i na jesieni, to okaże się, że w tym przypadku Sielec reprezentuje warunki korzystniejsze niż Kielce [3]. Odpowiednie liczby zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5

Początek, koniec i czas trwania okresu wegetacyjnego
(średnia temperatura dobowa $\geq +5,0^{\circ}$)

Miejscowość	Początek	Koniec	Czas trwania
Sielec	26. III	29. X	214 dni
Kielce	2. IV	30. X	209 dni
Tarnów	24. III	8. XI	225 dni
Damice	4. IV	30. X	207 dni

Jeżeli chodzi o stosunki opadowe, to Niecka Nidziańska, a głównie południowa jej część, charakteryzuje się nieco zmniejszoną ilością opadów w stosunku do obszarów sąsiednich. Roczny przebieg opadów przedstawia tabela 6, w której zamieszczono dane z Kliszowa, położonego około 10 km na północ od Pińczowa, i z Budziszowic leżących w odległości około 15 km na południe od Pińczowa [10].

Ilość opadów półroczna letniego w stosunku do sumy całorocznej wynosi tu ponad 65%, dochodząc w Budziszowicach do 70%, co stanowi bardzo dużą

Tabela 6

Średnie miesięczne i roczne sumy opadów w mm (1891—1930)

Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Kliszów (214 m n. p. m.)	36	29	34	47	63	77	95	75	53	46	38	35	628
Budziszowice (220 m n. p. m.)	27	23	28	44	64	79	98	79	56	48	34	31	611

wartość, świadcząca o kontynentalnym charakterze stosunków opadowych na tym obszarze.

METODA BADAŃ TERENOWYCH

W przedstawionej wyżej ogólnej charakterystyce stosunków klimatycznych traktowaliśmy środkową część Niecki Nidziańskiej, a z nią i powiat pińczowski, jako całość. Jednak obszar ten pod względem klimatycznym bynajmniej nie jest jednolity; wyróżnić tu można szereg odmiennych klimatów lokalnych, uwarunkowanych takimi czynnikami, jak: rzeźba, rodzaj gruntu, szata roślinna itd.

Czynniki te, decydując o fizycznych właściwościach podłoża, wywierają istotny wpływ na kształtowanie się wymiany cieplnej w tzw. warstwie czynnej, a przez to — stosunków termicznych i wilgotnościowych przygruntowych warstw atmosfery. Z tego też względu sposób kształtowania się bilansu cieplnego warstwy czynnej można uważać za podstawowe kryterium wydzielenia poszczególnych jednostek klimatycznych.

W celu ujęcia tego zróżnicowania od strony ilościowej przeprowadzone zostały w lipcu 1959 r. oraz w lipcu 1960 r. badania terenowe na interesującym nas obszarze. Ze względu na znaczenie warunków klimatycznych dla rozwoju roślinności ograniczono się do przeprowadzenia badań w okresie wegetacyjnym. Na okres tych prac zainstalowano czasową sieć obserwacyjną, obejmującą w 1959 r. 6 stanowisk podstawowych i 11 pomocniczych,

a w 1960 r. 7 stanowisk podstawowych i 6 pomocniczych, przy czym 2 stanowiska podstawowe i 2 pomocnicze były wspólne w obydwóch latach. Położenie poszczególnych punktów pomiarowych przedstawia załączona mapa (tablica III). Przy lokalizacji stanowisk kierowano się zasadą, aby każde z nich reprezentowało odmienny typ środowiska geograficznego oraz by możliwie duża ilość tych zasadniczych typów była objęta badaniami. Starano się tak dobrać miejsca obserwacji, by znajdowały się mniej więcej w jednakowych warunkach mikroklimatycznych (niska roślinność), reprezentując jednocześnie odmienne klimaty lokalne. Stanowiska pomocnicze reprezentowały pewne osobliwości lokalno-klimatyczne w ramach danego typu krajobrazowego, jak np. różnie eksponowane zbocza tego samego wyniesienia. W załączonym zestawieniu podano krótką charakterystykę poszczególnych punktów pomiarowych (tab. 7).

Jak widać z powyższego przeglądu i z załączonej mapy (tabl. III), nie wszystkie mikroregiony wyróżnione na obszarze powiatu pińczowskiego zostały objęte badaniami. Ze względu na niedostateczną ilość sprzętu pomiarowego i obserwatorów, badania nasze musiały być bowiem skoncentrowane na stosunkowo niewielkim obszarze, w środkowej części powiatu.

Zakres pomiarów i obserwacji został dostosowany do przyjętych założeń, w myśl których decydujące znaczenie dla stosunków klimatycznych ma wymiana ciepła w warstwie czynnej. Z tego powodu zasadniczą uwagę zwrócono na pomiary pionowych gradientów temperatury zarówno powietrza, jak i gruntu. Temperatury te mierzono na trzech różnych wysokościach (5, 50, 150 cm) i na czterech różnych głębokościach (5, 10, 20, 50 cm). Pomiary te były wykonywane na wszystkich stanowiskach podstawowych 3 razy na dobę, o godz. 6, 12 i 18 czasu miejscowego, a w wybranych okresach czasu także i częściej (co godzinę). Do pomiarów temperatury powietrza służyły termometry rtęciowe, umieszczone na statywach pod osłonkami przeciwdiacyjnymi. Do pomiarów temperatury gruntu używano termometrów kolanowych. W podanych terminach obserwacyjnych wyznaczano również kierunek i prędkość wiatru ze wskazań ręcznych anemometrów indukcyjnych, umieszczonych na wysokości 2 m.

Niezależnie od tego na stanowiskach podstawowych prowadzona była ciągła rejestracja temperatury powietrza za pomocą samopisów zainstalowanych na wysokości 1 m nad ziemią.

Posterunki pomocnicze były wyposażone w termometry maksymalne (na wysokości 150 cm) i w termometry minimalne (na wysokości 50 cm) do pomiarów temperatur skrajnych powietrza. W 1960 r. pomiary te rozszerzono na wszystkie trzy poziomy (5, 50, 150 cm). Analogiczne pomiary wykonywano również na wszystkich stanowiskach podstawowych. We wszystkich punktach, zarówno podstawowych jak i pomocniczych, wyznaczano wskaźnik parowania potencjalnego przy pomocy ewaporymetrów Piche'a,

Charakterystyka

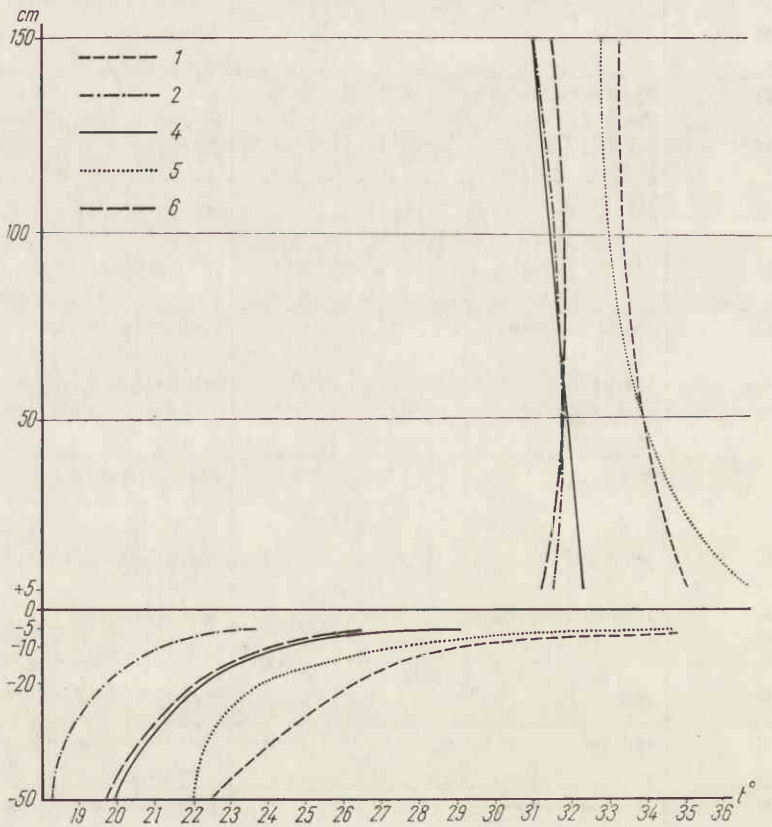
Punkt pomiarowy	Położenie	Forma terenu
Stanowisko 1	na Garbie Pińczowskim, na NNW od Pińczowa	górna, płaska powierzchnia wyniesienia, w pobliżu kulminacji
Posterunek 1-a	jak wyżej	zbocze o ekspozycji północno-wschodniej
Posterunek 1-b	jak wyżej	zbocze o ekspozycji południowo-zachodniej
Stanowisko 2	w dolinie Nidy, koło wsi Kopernia	płaskie dno doliny
Posterunek 2-a	jak wyżej	u podnóża południowo-zachodniej krawędzi
Stanowisko 3	w Niece Soleckiej, koło wsi Krzyżanowice	teren płaski, łagodnie opadający ku SW
Posterunek 3-a	w dolinie Nidy, koło wsi Krzyżanowice Dolne	płaskie dno doliny
Stanowisko 4	na Garbie Krzyżanowickim, na E od wsi Krzyżanowice Dolne	kulminacja wyniesienia
Posterunek 4-a	jak wyżej	zbocze o ekspozycji południowej
Posterunek 4-b	jak wyżej	zbocze o ekspozycji północnej
Posterunek 4-c	jak wyżej	zbocze o ekspozycji zachodniej
Stanowisko 5	na Garbie Wodzisławskim, koło wsi Młodzawy Duże	teren płaski
Posterunek 5-a	jak wyżej	teren płaski
Posterunek 5-b	w dolinie Nidy, koło wsi Młodzawy Duże	płaskie dno doliny
Stanowisko 6	na Garbie Wodzisławskim, koło wsi Młodzawy Małe	teren płaski, w odległości ok. 150 m od krawędzi wąwozu
Posterunek 6-a	jak wyżej	dno wąwozu o szerokości i głębokości ok. 5 m
Posterunek 6-b	jak wyżej	płaskie dno doliny o szerokości ok. 200 m
Stanowisko 7	w dolinie Nidy, koło wsi Młodzawy Małe	płaskie dno doliny
Stanowisko 8	na Garbie Wodzisławskim, koło wsi Młodzawy — polana „Polichno”	teren płaski
Stanowisko 9	na Garbie Wodzisławskim, koło miejscowości Załupa	dno suchej dolinki o kierunku WNW—ESE
Posterunek 9-a	jak wyżej	zbocze tejże dolinki o ekspozycji północnej

Tabela 7

punktów pomiarowych

Wysokość w m n. p. m. (około)	Rodzaj gruntu	Roślinność i sposób użytkowania
280	gleba piaszczysta, piaski częściowo pół- lotne, w podłożu wapienie	niska roślinność psamofilna — nieużytek
265	rędzina na kredzie	murawa kserotermiczna — nieużytek
265	jak wyżej	roślinność trawiasta — nieu- żytek
185 220	mada gleba piaszczysta na podłożu wapiennym	łąka wilgotna pole uprawne — lucerna
205	rędzina węglanowa na kredzie	pole uprawne — miedza na polu ziemniaczanym
185	mada	łąka wilgotna
225	rędzina na gipsach	murawa kserotermiczna — re- zerwat
205	jak wyżej	jak wyżej
205	jak wyżej	jak wyżej
205	jak wyżej	jak wyżej
195	piaski wydmowe	roślinność wydmowa — próby sadzenia lasu
195 183	jak wyżej torf	jak wyżej torfowisko niskie, spasane
215	less	murawa łąkowa, spasana
205	jak wyżej	sucha łąka — nieużytek
190	deluwia lessowe	łąka wilgotna
182	torf	torfowisko niskie, spasane
242	rędzina	murawa kserotermiczna, śród- leśna
206	deluwia lessowe	pole uprawne, lucerna
210	jak wyżej	pole uprawne, pszenica
		c.d. tabeli 7 na stronie 96 i 97

Punkt pomiarowy	Położenie	Forma terenu
Stanowisko 10	na Garbie Wodzisławskim, koło wsi Bugaj	płaskie dno suchej doliny o kierunku W—E
Posterunek 10-a	jak wyżej	strome zbocze tejże dolinki o ekspozycji południowej
Posterunek 10-b	jak wyżej	strome zbocze tejże doliny o ekspozycji północnej, ok. 10 m nad dnem
Posterunek 10-c	jak wyżej	strome zbocze przeciwległe o ekspozycji południowej
Stanowisko 11	na Garbie Wodzisławskim, koło wsi Kozubów	kulminacja łagodnego wyniesienia na wysoczyźnie lessowej



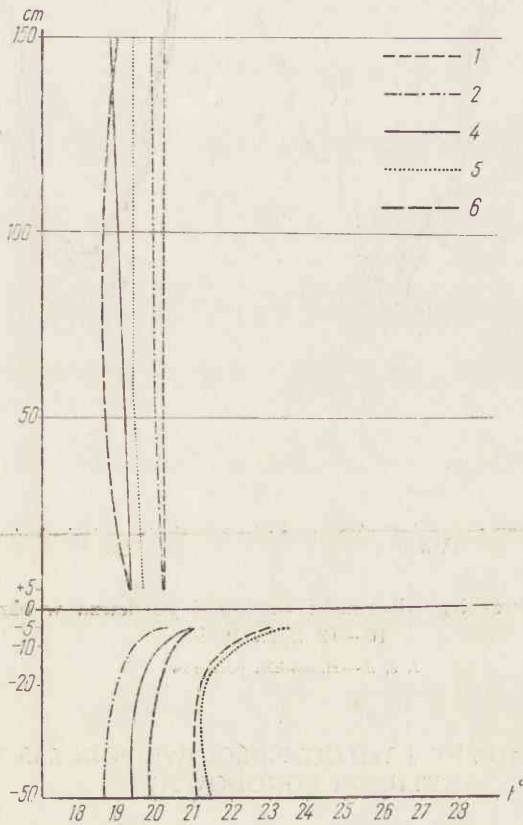
Ryc. 16 Rozkład temperatur powietrza i gruntu w dniu 11 lipca 1959, o godz. 12

1, 2, 4, 5, 6 — stanowiska pomiarów

punktów pomiarowych

Tabela 7 (c.d.)

Wysokość w m n. p. m. (około)	Rodzaj gruntu	Roślinność i sposób użytkowania
200	deluwia lessowe	zrąb połęgowy, dziesięcioletni
220	jak wyżej	murawa kserotermiczna — nieużytek
210	jak wyżej	sucha łąka spasana
210	jak wyżej	murawa kserotermiczna
260	czarnoziem na lessach	pole uprawne, ziemniaki

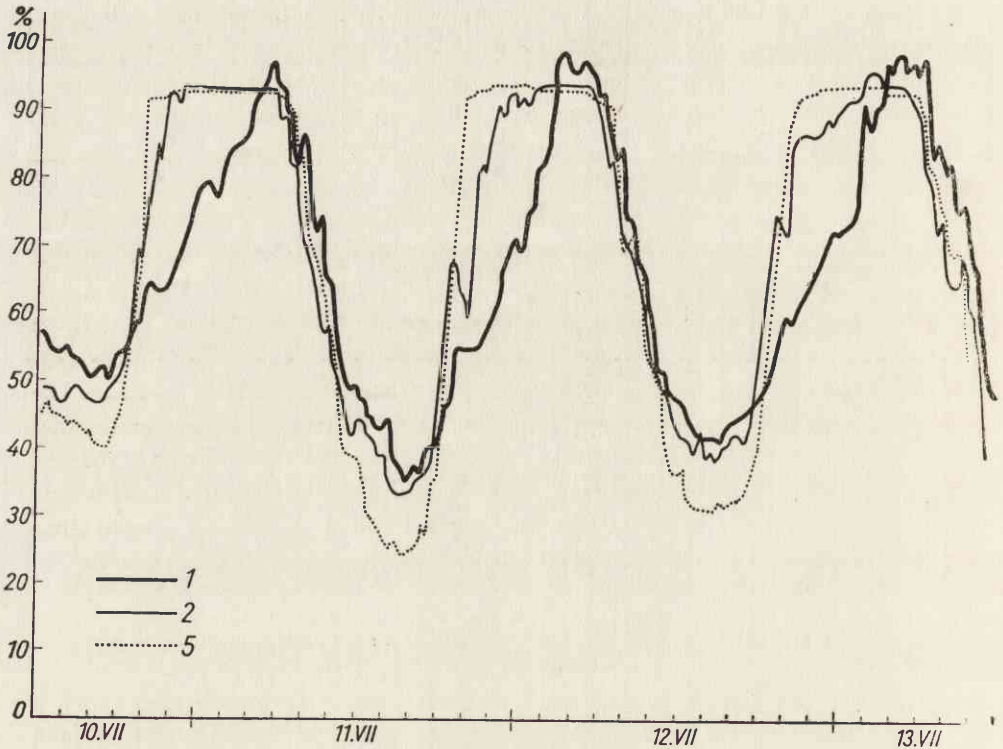


Ryc. 17. Rozkład temperatur powietrza i gruntu
w dniu 17 lipca 1959 o godz. 12

1, 2, 4, 5, 6 — stanowiska pomiarów

umieszczonych na dwóch różnych poziomach (20 i 120 cm); odczytów ich dokonywano trzy razy na dobę, w podanych wyżej terminach obserwacyjnych.

Ilustrację wyników liczbowych części pomiarów i obserwacji tym sposobem wykonanych stanowią wykresy przedstawiające dobowe przebiegi temperatury i wilgotności względnej powietrza w wybranych okresach czasu, opracowane na podstawie rejestracji ciągłej tych elementów (tablica IV, ryc. 18) oraz wykresy pionowego rozkładu temperatury powietrza i temperatury gruntu w kilku wybranych dniach (ryc. 16, 17).



Ryc. 18. Przebieg wilgotności względnej powietrza w okresie
10—13 lipca 1959

1, 2, 5 — stanowiska pomiarów

STOSUNKI TERMICZNE I WILGOTNOŚCIOWE PODCZAS TYPOWYCH SYTUACJI POGODOWYCH

Dla poznania warunków klimatycznych okresu wegetacyjnego w skali lokalnej zasadnicze znaczenie, ze zrozumiałych względów, mają wyniki pomiarów i obserwacji wykonanych w okresach pogody „radiacyjnej“, tzn. bez-

chmurnej lub o niewielkim zachmurzeniu i bezwietrznej lub ze słabym wiatrem. Przy tego rodzaju pogodzie wymiana ciepła między powierzchnią ziemi a atmosferą odbywa się przede wszystkim drogą promieniowania. W nocy ważną rolę w bilansie cieplnym warstwy czynnej może odgrywać ponadto lokalna adwekcja zimnego powietrza. Z tego też powodu fizyczne właściwości podłoża, działając w silnym stopniu modyfikująco na radiacyjne formy wymiany, powodują w efekcie duże zróżnicowanie bilansu cieplnego, a przez to i reżymu termiczno-wilgotnościowego warstwy czynnej. Odwrotnie — podczas pogody pochmurnej z silnym wiatrem wielkość wymiany radiacyjnej jest mało zróżnicowana, a ponadto nie gra ona wtedy większej roli w bilansie cieplnym. Decydujące znaczenie ma wówczas wymiana ciepła z atmosferą w formie unoszenia (konwekcji) wskutek ożywionej turbulencji mechanicznej, która w stosunkowo niewielkim stopniu zależy od lokalnych właściwości podłoża. Ze względu na dominującą rolę turbulencji w wymianie ciepła, pogodę taką można określić mianem „turbulencyjnej“.

Z tych więc powodów dla określenia zróżnicowania klimatycznego badanego obszaru, co było zasadniczym celem badań, posłużono się wynikami obserwacji przede wszystkim z okresów pogody „radiacyjnej“. Tego rodzaju warunki meteorologiczne panowały na ogół w czasie badań terenowych w lipcu 1959 r. głównie w początkowym okresie (w dniach 9—13 lipca). Podczas badań prowadzonych w lipcu 1960 r. przeważała natomiast pogoda pochmurna, z dość silnymi wiatrami i z częstymi opadami, a więc pogoda typu „turbulencyjnego“. Ponieważ przy tego rodzaju pogodzie lokalne różnice termiczne i wilgotnościowe ulegają prawie zupełnemu zatarciu, wyniki obserwacji z tych okresów tylko w małym stopniu mogą służyć do wydzielania odrębnych jednostek klimatycznych na interesującym nas obszarze.

Wymiana ciepła przy pogodzie „radiacyjnej“ w ciągu dnia

Promieniowanie. Podczas pogodnego dnia letniego decydującą rolę w wymianie cieplnej warstwy czynnej gra bilans promieniowania, przyjmujący wtedy wartości dodatnie. Na jego lokalne zróżnicowanie wpływa przede wszystkim rzeźba terenu i zależna od niej *ekspozycja* powierzchni czynnej w stosunku do promieniowania słonecznego.

Rzeźba okolic Pińczowa jest dość urozmaicona, dlatego też przy sprzyjających warunkach dają się tu zaobserwować pewne różnice temperatur powietrza, będące następstwem niejednakowych ilości energii słonecznej, padającej na jednostkę powierzchni. Ma to miejsce przede wszystkim na stosunkowo stromych zboczach wyniesień, takich jak np. Garb Pińczowski na północ i północo-zachód od Pińczowa. Przyjmując, że średni kąt nachylenia górnych partii zboczowych wynosi tam 20°, jak to ma miejsce w otoczeniu punktów

pomiarowych 1-a i 1-b, możemy obliczyć przeciętne sumy bezpośredniego promieniowania słonecznego w czasie pogodnego dnia lipcowego, posługując się odpowiednimi tabelami [1]. Suma ta na zboczu południowo-zachodnim wynosi około $30 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2}$, natomiast na zboczu północno-wschodnim tylko około $24 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2}$; odpowiednia wartość dla płaskiej, górnej powierzchni Garbu Pińczowskiego (stanowisko 1) wynosi około $27 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2}$. Te dość znaczne różnice niwelowane są w pewnym stopniu przez mniej więcej równomierny dopływ promieniowania rozproszonego, nieuwzględnionego w naszych obliczeniach. Przy odpowiednich warunkach pogodowych, tzn. przy niebie bezchmurnym, te niejednakowe wartości bilansu radiacyjnego wywołać mogą nawet dość znaczne różnice temperatury powietrza między zboczami o różnej ekspozycji, jak to można stwierdzić porównując temperatury maksymalne zanotowane na posterunkach 1-a i 1-b. Średnie wartości tych temperatur za cały okres badań w 1959 r. wynosiły na zboczu południowo-zachodnim $29,5^\circ$, a na zboczu północno-wschodnim $27,9^\circ$, przy czym w poszczególnych dniach różnice dochodziły do 3° . Podobne różnice zaobserwowano na zboczach wyniesienia gipsowego pod Krzyżanowicami (posterunki 4-a i 4-b), chociaż były one nieco mniejsze: średnia różnica temperatur maksymalnych między zboczem południowym a północnym wynosiła w tym okresie $0,8^\circ$, a najwyższa zaobserwowana różnica $2,7^\circ$. Temperatury maksymalne na zboczu zachodnim (posterunek 4-c) były średnio tylko o $0,1^\circ$ wyższe niż na zboczu północnym.

Jest rzeczą charakterystyczną, że w czasie bardzo upalnych dni różnice termiczne między niejednakowo orientowanymi zboczami nie są duże, a nawet może dochodzić do wystąpienia niższych temperatur na zboczu o ekspozycji południowej. Przyczyną tego jest prawdopodobnie silny rozwój turbulencji termicznej, przyczyniającej się do obniżenia temperatur powietrza na poziomie pomiarów, tzn. 1,5 m. Tego rodzaju sytuację można było obserwować na posterunkach 1-a i 1-b, a także 4-a i 4-b, np. w dniach 12 i 13 lipca 1959 r. Stwierdzić jednak trzeba, że w dniach tych wiał słaby wiatr z kierunku południowego, co spowodowało niewątpliwie spadek temperatury na zboczach południowych wskutek wzmożonej wymiany turbulencyjnej pochodzenia mechanicznego, podczas gdy na zboczach północnych, osłoniętych od wiatru, wymiana ta była znacznie słabsza. Dość znacznej turbulencji mechanicznej przypisać też trzeba stosunkowo niską średnią wartość temperatury maksymalnej na płaskiej powierzchni Garbu Pińczowskiego (stanowisko 1), wynoszącą w omawianym okresie badań, tj. w lipcu 1959 r. $29,4^\circ$, a więc niższą nawet od odpowiedniej wartości na zboczu północnym.

Na bilans promieniowania w ciągu dnia wpływa też *zastąpienie horyzontu*. W wąskich, stromo wciętych wąwozach, jak np. w lessowym wąwozie, w którym położony był posterunek 6-b, obserwowano — mimo prawie zupełnego braku wymiany turbulencyjnej — stosunkowo niezbyt wysokie temperatury

powietrza w ciągu dnia, co trzeba przypisać zmniejszonemu dopływowi zarówno bezpośredniego promieniowania słonecznego, jak i promieniowania rozproszonego.

Innym ważnym czynnikiem, mającym wpływ na bilans radiacyjny w ciągu dnia, jest *albedo* powierzchni czynnej. Ogólnie można przyjąć, że albedo terenów pokrytych szatą roślinną w okresie wegetacyjnym na interesującym nas obszarze wynosi około 25% [1]. Znaczniejsze odchylenia od tej wartości mogą występować na terenach z rzadką szatą roślinną lub zupełnie nieporośniętych, których jednak nie ma tu zbyt wiele. Tak więc np. stosunkowo duże wartości albedo na piaszczystej powierzchni szczytowej Garbu Pińczowskiego, porośniętej rzadką roślinnością psammofilną, są — obok wspomnianej uprzednio ożywionej turbulencji — zapewne powodem niezbyt wysokich temperatur powierzchni gruntu w ciągu dnia na stanowisku 1, co w pewnym stopniu odbija się także i na obserwowanych wartościach temperatur powietrza. Natomiast tereny zalesione mają na ogół większą zdolność pochłaniania promieniowania słonecznego, co w efekcie może się przyczyniać do pewnego podwyższenia temperatur na stanowiskach śródleśnych, jak np. w punkcie pomiarowym 10. Pamiętać też należy o tym, że na polach uprawnych wielkość albedo może się wahać w dość dużych granicach, zależnie od rodzaju upraw.

Przewodzenie ciepła w gruncie. Jak wynika z przeprowadzonych pomiarów, wymiana ciepła drogą przewodzenia w gruncie ma istotne znaczenie dla stosunków termicznych warstwy czynnej.

Małe *przewodnictwo cieplne* gruntów piaszczystych o znacznej porowatości powoduje powstawanie wyjątkowo dużych gradientów pionowych temperatury gruntu w warstwie przypowierzchniowej. Obserwujemy to wyraźnie na stanowisku 5 zlokalizowanym na suchych piaskach wydmych; świadczą o tym średnie wartości gradientów pionowych temperatury gruntu we wspomnianym okresie pogody „radiacyjnej“ za dni 9—13 lipca 1959 r., zawarte w tabeli 8.

Tabela 8

Średnie gradienty pionowe temperatury gruntu za okres 9—13 lipca 1959 r. o godz. 13 (°C/m)

Stanowisko	5—10 cm	10—20 cm	20—50 cm
1	90	30	12
2	60	12	4
3	(89)	(20)	—
4	(91)	(20)	(7)
5	145	35	5
6	60	22	8

U w a g a: Wartości w nawiasach uzyskano drogą redukcji.

Z liczb tych widać, że gradienty pionowe temperatury w glebach piaszczystych są przeszło dwukrotnie większe niż w lessach (stanowisko 6) czy podmokłych madach w dolinie Nidy (stanowisko 2). Gleby rędzinowe na gipsach (stanowisko 3) mają wartości pośrednie. W miarę wzrostu głębokości maleją nie tylko same gradienty, lecz także i różnice pod tym względem między poszczególnymi stanowiskami. Widać to wyraźnie z załączonego wykresu, przedstawiającego typowe zmiany temperatury gruntu z głębokością na kilku stanowiskach w dniu 11 lipca 1959 r. (ryc. 16).

Małemu przewodnictwu cieplnemu gleb piaszczystych przypisać trzeba nie tylko wysokie temperatury gruntu w ciągu dnia, lecz także i najwyższe obserwowane temperatury powietrza, jak o tym świadczą wyniki pomiarów na stanowisku 5. W godzinach południowych bilans cieplny warstwy czynnej osiąga tu bardzo duże wartości dodatnie, gdyż przychód ciepła w postaci promieniowania jest znacznie większy niż jego ubytki drogą przewodzenia w gruncie i wymiany turbulencyjnej z atmosferą. Powoduje to powstawanie bardzo wysokich wartości temperatury maksymalnej na tych terenach. Tu właśnie, na stanowisku 5-a została zanotowana dnia 13 lipca 1959 r. najwyższa temperatura powietrza za cały okres badań terenowych, wynosząca 39,7°.

Natomiast w dolinie Nidy, reprezentowanej przez stanowiska 2 i 7, wyjątkowo duże przewodnictwo cieplne gruntu o bardzo płytkim poziomie wody gruntowej, a także duża *pojemność cieplna* wilgotnego podłoża, powodują wzrost wymiany cieplnej w gruncie w porównaniu z innymi terenami. W rezultacie obok małych gradientów temperatury gruntu obserwujemy tu także niewielkie wartości gradientów pionowych temperatury powietrza, jak na to wskazuje rycina 16. Czasami nawet mogą tu wystąpić w ciągu dnia gradienty ujemne, jak np. dnia 12 lipca 1960 r. na stanowisku 7. Z tego też względu temperatury powietrza w ciągu dnia są tu najniższe spośród wszystkich punktów pomiarowych.

Jest rzeczą ciekawą, że stosunkowo małe gradienty pionowe temperatury gruntu występują także i na stanowisku 6 (tabela 8), co świadczy o dobrym przewodnictwie cieplnym lessów. Temu też można przypisywać niezbyt wysokie temperatury dolnych warstw powietrza, obserwowane w ciągu dnia na terenach lessowych.

Niejednakowemu przewodnictwu cieplnemu podłoża przypisywać wreszcie trzeba różnice w wartościach temperatur powietrza, zachodzące między stanowiskami 1 i 4. Obydwa one były położone na kulminacjach wyniesień. Płytko występujące podłoża skalne (gips) na stanowisku 4 powoduje dzięki dużym wartościom natężenia strumienia cieplnego skierowanego w gruncie ku dołowi, obniżenie temperatury powietrza w ciągu dnia w porównaniu ze stanowiskiem 1. Natomiast na kulminacji Garbu Pińczowskiego, tzn. na stanowisku 1, metrowa warstwa drobnoziarnistych piasków zalegających na wa-

pieniach odznacza się małym przewodnictwem cieplnym, co nie pozwala na ożywioną wymianę ciepłą z głębszym podłożem i prowadzi do silnego nagrzewania się powierzchni czynnej.

Unoszenie ciepła w powietrzu. Stosunkowo najtrudniejszy do określenia jest wpływ czynników lokalnych na wymianę ciepłą między powierzchnią ziemi a atmosferą przez unoszenie (konwekcję). Wymiana ta zależy przede wszystkim od wielkości turbulencji. W świetle uzyskanych wyników wydaje się, że *turbulencja dynamiczna*, zależna od prędkości wiatru i szorstkości podłoża, gra największą rolę na wyniesieniach i w górnych partiach zboczy, gdzie obserwuje się na ogół największe prędkości wiatru. Największe prędkości wiatru notowano na stanowiskach położonych na Garbie Pińczowskim i na wyniesieniu koło wsi Krzyżanowice. Tym też tłumaczyć można pewne obniżenie temperatury powietrza na stanowisku 1, mimo słabego przewodnictwa cieplnego gruntu. Natomiast bez wątplenia zmniejszonej wymianie turbulencyjnej ciepła w wąskich dolinach i obniżeniach przypisywać trzeba stosunkowo silne nagrzewanie się przyziemnych warstw powietrza, jak to ma miejsce np. na stanowiskach 9 i 10. W tym ostatnim przypadku na zmniejszenie unoszenia ciepła wpływa nie tylko położenie w obniżeniu terenowym, lecz także zasłonięcie od wiatru przez otaczający to stanowisko las. Toteż obserwowane tu temperatury maksymalne powietrza mogą być nawet wyższe niż na stanowisku 5 (w dniach 18 i 19 lipca 1960 r). O osłabionej turbulencji na stanowisku 10 w porównaniu z innymi punktami świadczą również bardzo duże gradienty pionowe temperatury powietrza w warstwie przygruntowej.

Jednak w stromo wciętych wąwozach lessowych, reprezentowanych przez posterunek 6-a, mimo bardzo małej turbulencji nie dochodzi do zbyt silnego nagrzewania się warstwy czynnej z powodu znacznie zmniejszonego dopływu promieniowania słonecznego.

Jeśli chodzi o *turbulencję termiczną*, jako następstwo niejednakowego nagrzewania się podłoża, to jej znaczenie w wymianie cieplnej można było zaobserwować na przykładzie rozmaicie eksponowanych zboczy. Tak więc temperatury przyziemnych warstw powietrza na posterunkach pomiarowych, położonych na zboczach o ekspozycji południowej, mimo znacznie większych ilości energii otrzymanej drogą promieniowania nie różniły się zbyt od wartości obserwowanych na zboczach o ekspozycji północnej. Zjawisko to można by przypisywać bez porównania silniejszej wymianie ciepła z atmosferą na zboczach południowych, spowodowanej ożywioną turbulencją pochodzenia termicznego, niezależnie od panujących tam większych prędkości wiatru powodujących także wzmożenie turbulencji dynamicznej. Stwierdzono to przede wszystkim na zboczach Garbu Pińczowskiego (posterunki 1-a i 1-b), o czym świadczą zaobserwowane wartości temperatur maksymalnych.

Wydaje się jednak, że rola czynnika termicznego w wymianie cieplnej między powierzchnią ziemi a atmosferą, spowodowanej turbulencją, jest znacznie mniej wyraźna niż rola czynnika dynamicznego. Świadczą o tym wyjątkowo duże gradienty pionowe temperatury powietrza notowane w miejscach osłoniętych od wiatru, gdzie wskutek silnego nagrzewania się podłoża istniały warunki sprzyjające powstawaniu turbulencji termicznej, jak np. na stanowisku 5 otoczonym zwartym masywem leśnym (ryc. 16, tab. 9).

Tabela 9

Średnie gradienty pionowe temperatury powietrza za okres 9—13
lipca 1959 r. o godz. 13 (°C/m)

Stanowisko	5—50 cm	50—150 cm
1	3,4	1,2
2	1,0	0,5
3	(2,9)	(0,7)
4	(2,2)	(0,9)
5	7,9	1,3
6	0,0	0,6

U w a g a: Wartości w nawiasach uzyskano drogą redukcji.

Wymiana ciepła przez parowanie i kondensację. Rozważania nasze nad kształtowaniem się bilansu cieplnego warstwy czynnej pod wpływem czynników lokalnych byłyby niepełne, gdybyśmy pominieli udział w nim ciepła zużywanego na parowanie. Niestety nie ma dotychczas metody polowej pozwalającej bezpośrednio określić wielkość parowania terenowego. Częściowo jednak zorientować nas mogą w tym zagadnieniu wyniki pomiarów wskaźnika parowania potencjalnego, określającego *zdolność ewaporacyjną powietrza*.

Jak można sądzić ze średnich wartości tego wskaźnika zawartych w tabeli 10, parowanie potencjalne jest największe tam, gdzie przy stosunkowo wysokich temperaturach występują jednocześnie duże prędkości wiatru. Ma to miejsce przede wszystkim na kulminacjach wyniesień i w górnych partiach zboczy o południowej ekspozycji (stanowiska 1 i 4 oraz posterunki 1-b i 4-a).

Jest rzeczą ciekawą, że na stanowisku 5 notowano najniższe wartości wskaźnika parowania potencjalnego, mimo że tu właśnie występowały najwyższe temperatury w ciągu dnia. Świadczy to o doniosłym wpływie, jaki na wielkość parowania potencjalnego wywiera prędkość wiatru i związana z nią turbulencja.

Wiadomo, że na wielkość parowania terenowego, obok zdolności ewaporacyjnej powietrza wyrażonej wskaźnikiem parowania potencjalnego, wpływa także i *wilgotność gruntu*, a ściślej mówiąc zapas wody dostępny parowaniu.

Tabela 10

Sumy wskaźnika parowania potencjalnego na wysokości 0,5 i 1,5 m
za okres 10—13 lipca 1959 r. (mm)

Stanowisko	0,5 m	1,5 m
1	54,5	74,9
1a	46,3	71,0
1b	31,5	46,0
2	31,5	49,4
2a	31,6	51,7
3	66,5	74,7
3a	36,8	49,2
3b	54,8	77,8
3c	31,6	45,9
4	45,8	53,9
4a	30,4	49,3
5	36,5	45,7
5a	43,3	47,5
5b	22,8	39,4
6	33,4	51,3
6a	29,0	35,6
6b	26,4	39,0

Dlatego też największe parowanie terenowe ma miejsce przede wszystkim tam, gdzie jest największe parowanie potencjalne, a jednocześnie gdzie istnieje dostateczna ilość mogącej wyparować wody. Warunki te spotykamy głównie w szerokiej dolinie Nidy (stanowiska 2 i 7), i tu właśnie spodziewać się można największego wpływu parowania na obniżenie temperatur powietrza w warstwie przyziemnej.

Jest rzeczą zrozumiałą, że decydujące znaczenie dla wielkości parowania terenowego, a tym samym i jego roli w bilansie cieplnym, ma poprzez *transpirację* sama szata roślinna. Można przypuszczać, że największą transpiracją odznaczają się wilgotne łąki i zbiorowiska torfowiskowe w dolinach Nidy i Mierzawy, a także występujące tam zbiorowiska łęgowe i olsy. Stosunkowo duże straty ciepła zużywanego na parowanie są tam, obok znacznej pojemności cieplnej i dobrego przewodnictwa podłoża, drugim czynnikiem przyczyniającym się do obniżenia temperatur powietrza w warstwie przygrunтовой w ciągu dnia. Ujemne gradienty pionowe temperatury, występujące na stanowisku 7 np. w dniu 12 lipca 1960 r., tłumaczyć można właśnie dużymi ilościami ciepła zużywanego na transpirację.

Zwiększonej transpiracji roślin i dużej wilgoci gleby przypisać też trzeba dość wysoki poziom wilgotności względnej powietrza, utrzymujący się także i w ciągu dnia w dolinie Nidy na stanowisku 2, jak to widać na ry-

cinie 18. Natomiast zmniejszonej transpiracji należy się spodziewać na terenach zajętych przez roślinność wydm piaszczystych i roślinność typu przejściowego od wydymowej do borowej; do terenów tego rodzaju trzeba zaliczyć przede wszystkim las „Piaski“ na północ od wsi Młodzawy, reprezentowany przez stanowisko 5. Stosunkowo niewielka jest też zapewne transpiracja muraw kserotermicznych, występujących na badanym terenie głównie na stromych eksponowanych ku południowi zboczach, jak np. w otoczeniu punktów pomiarowych 1 i 1-a na szczycie i południowym skłonie Garbu Pińczowskiego oraz na stanowisku 4 na wyniesieniu gipsowym koło wsi Krzyżanowice, a także na południowych zboczach równoleżnikowej dolinki rozcinającej obszar lessowy na zachód od Młodzaw (posterunki 10-a i 10-c). Niezależnie od czynników natury biologicznej (regulacja wielkości transpiracji przez same rośliny), na zmniejszenie ewapotranspiracji na tych terenach wpływa także słabe zaopatrzenie w wodę dostępną parowaniu. W rezultacie rola parowania w bilansie cieplnym tych terenów w ciągu dnia jest stosunkowo niewielka, co jest jednym z powodów występowania tam na ogół dość wysokich temperatur powietrza.

Wymiana ciepła przy pogodzie „radiacyjnej“ w czasie nocy

Przypatrzmy się z kolei, jak wygląda oddziaływanie różnych czynników natury lokalnej na bilans cieplny warstwy czynnej podczas pogodnych, letnich nocy, kiedy to przyjmuje on wartości ujemne. Efektem wyraźnym tego oddziaływania jest zróżnicowanie temperatur minimalnych na interesującym nas obszarze.

Wymiana radiacyjna, ograniczona o tej porze doby do promieniowania długofalowego, nie ulega większemu zróżnicowaniu. Pewnego, nieznacznego zresztą, podwyższenia wartości bilansu radiacyjnego spodziewać się można tam, gdzie temperatura powierzchni czynnej jest wyjątkowo niska; może to mieć miejsce przede wszystkim na gruntach o słabym przewodnictwie cieplnym, tzn. na suchych piaskach i ewentualnie na suchych gruntach torfowych. Jednak zmniejszenie wypromieniowania ciepła przez powierzchnię czynną, wywołane tym czynnikiem, tylko w małym stopniu może się przyczynić do skompensowania strat ciepła na tego rodzaju „zimnych“ gruntach.

Nieco większe zmiany bilansu radiacyjnego może wywołać *zastąpienie horyzontu*. Mianowicie w wąskich dolinkach i wąwozach rozcinających tereny lessowe w południowo-zachodniej części omawianego obszaru promieniowanie efektywne może zostać na tyle zmniejszone, że powoduje to widoczne już następstwa w postaci wzrostu temperatury powietrza, mimo że tego rodzaju obniżenia są typowym miejscem gromadzenia się zimnego powietrza, spływa-

jącego tam w czasie pogodnych i bezwietrznych nocy z wyższych partii terenu. Tym też zjawiskiem tłumaczyć można stosunkowo wysokie minima temperatury notowane w czasie pogody „radiacyjnej“ na posterunku 6-a, położonym w wąwozie lessowym koło wsi Młodzawy.

Bardzo wyraźny jest natomiast wpływ *fizycznych właściwości gruntu* na bilans cieplny i stosunki termiczne dolnych warstw powietrza. Sądzić o tym można na podstawie wyjątkowo niskich temperatur minimalnych notowanych w punktach pomiarowych 5 i 5-a, a więc na gruntach piaszczystych o małym przewodnictwie cieplnym. Widać to również z przebiegu temperatury powietrza w ciągu nocy na stanowisku 5, przedstawionego na wykresie (tablica IV). Słabe przewodnictwo cieplne suchych piasków uniemożliwia wyrównanie strat ciepła drogą jego dopływu z głębiej leżących warstw gruntu ku powierzchni. Z tego powodu np. w nocy 10/11 lipca 1959 r. zanotowano na stanowisku 5 minimalną temperaturę powietrza wynoszącą zaledwie 9,4°, podczas gdy na łąkach w dolinie Nidy (stanowisko 2) była ona o 1,5° wyższa.

Podobnie też różnica w przewodnictwie cieplnym torfów w porównaniu z madami spowodowała zróżnicowanie temperatur minimalnych w dolinie Nidy. Widać to z porównania wartości tych temperatur na punkcie 5-b położonym na torfowisku i na punkcie 6-a położonym na łące typu łęgowego. Torf bowiem w swej górnej nienawilgoconej warstwie stanowi zły przewodnik ciepła, co oczywiście odbija się na wartościach bilansu cieplnego w nocy. Tak więc w czasie wspomnianej już nocy 10/11 lipca 1959 r. temperatura minimalna wyniosła na posterunku 5-b 10,0°, tzn. była ona prawie o 1° niższa od zanotowanej na łące, a nieco tylko wyższa od temperatury na piaskach.

Oprócz niekorzystnych właściwości fizycznych samej gleby, wymianę ciepła między podłożem a atmosferą utrudnia zwarta *szata roślinna*. Przyczynia się to do znacznych spadków temperatury na obszarach łąk pokrywających dna dolin Nidy i Mierzawy.

Szczególną rolę w kształtowaniu się stosunków termicznych w ciągu nocy spełnia uzależniona od rzeźby terenu *adwekcja lokalna* zimnego powietrza. Grawitacyjny spływ zimnego powietrza z wyższych partii powoduje tworzenie się jego zastoisk w dolinach i obniżeniach. Na obszarach tych inwersyjne uwarstwienie powietrza doprowadza wtedy do niemal zupełnego braku wymiany turbulencyjnej. Tam więc występują duże wartości ujemne bilansu cieplnego warstwy czynnej, a wskutek tego i niskie temperatury w ciągu nocy. Widać to wyraźnie z przebiegu temperatury powietrza na stanowisku 2, w dolinie Nidy (tablica IV), oraz z wartości temperatur minimalnych w innych punktach pomiarowych położonych na dnie dolin i w innych wklęsłych formach terenu (np. stanowiska i posterunki pomiarowe 3-a, 5-b, 6-b, 7, 9).

Z tego powodu w dolinie Nidy przymrozki pochodzenia lokalnego są zjawiskiem stosunkowo częstym. Świadczyć o tym mogą m. in. także i wyniki badań i pomiarów klimatologicznych przeprowadzonych w Pińczowie przez

Geoprojekt dla potrzeb fizjografii urbanistycznej w październiku 1953 r. kiedy to stwierdzono występowanie przymrozków nad Nidą, gdy tymczasem w wyżej położonych częściach miasta notowano dodatnie temperatury [4].

Brak wymiany turbulencyjnej jest również przyczyną stosunkowo niskich temperatur nocnych na stanowiskach śródleśnych; można to było zaobserwować np. na stanowisku 8 położonym na polanie Polichno, a także na stanowisku 10 w lesie Bugaj.

Najmniejsze wartości ujemne przyjmuje w nocy bilans cieplny warstwy czynnej na terenach wyniesionych, co odpowiada oczywiście stosunkowo wysokim temperaturom przygruntowej warstwy powietrza. Wyraźnie to widać na przykładzie stanowisk 1 i 4, położonych na górnej powierzchni Garbu Pińczowskiego lub gipsowego wyniesienia pod Krzyżanowicami, a także na przykładzie posterunków pomocniczych zlokalizowanych w górnych partiach różnie eksponowanych zboczy tych wyniesień. Dzięki ożywionej wymianie powietrza drogą turbulencji wywołanej jego grawitacyjnym spływaniem w dół, spadek temperatury w nocy jest tu stosunkowo nieznaczny, co wyraźnie widać z wykresu (tablica IV) oraz z zanotowanych wartości temperatur minimalnych. Szczególnie uprzywilejowane są pod tym względem górne partie zboczy, gdyż rozległa płaska powierzchnia szczytowa tych wyniesień, a szczególnie Garbu Pińczowskiego na północ od Pińczowa, sprzyja tworzeniu się stagnującej warstwy ochłodzonego powietrza przy powierzchni gruntu, co oczywiście utrudnia dopływ ciepła z atmosfery drogą unoszenia. Tak więc, gdy na stanowisku 1, wspomnianej już nocy 10/11 lipca 1959 r., zanotowano temperaturę minimalną $14,1^{\circ}$, a więc prawie o 5° wyższą niż na terenach piaszczystych na prawym brzegu Nidy (stanowisko 5), to na zboczach południowo-zachodnim i północno-wschodnim tego wyniesienia (posterunki 1-a i 1-b) była ona jeszcze o przeszło 2° wyższa, wynosząc odpowiednio $16,4^{\circ}$ i $16,5^{\circ}$. Na zboczu południowo-zachodnim nastąpiło niewątpliwie pewne opóźnienie momentu przejścia bilansu cieplnego warstwy czynnej przez wartość zerową, wskutek czego tu właśnie występowały najwyższe temperatury minimalne w całym rozpatrywanym okresie badań 1959 r.

W mniejszym stopniu to uprzywilejowanie zboczy w stosunku do partii szczytowych występuje na wzniesieniach gipsowych koło Krzyżanowic (stanowisko 4); wiąże się to niewątpliwie ze znacznie mniejszą rozległością górnej, spłaszczonej powierzchni wyniesienia, a przede wszystkim z mniejszą wysokością względną.

Temperatura i wilgotność powietrza

W wyniku oddziaływania zespołu wymienionych czynników kształtuje się bilans cieplny powierzchni czynnej oraz przyziemnej warstwy powietrza, co daje w efekcie zróżnicowanie badanego obszaru pod względem termicznym,

a pośrednio i pod względem wilgotnościowym. Zróznicowanie to widać wyraźnie na wykresie przedstawiającym przebieg temperatur powietrza w sześciu podstawowych stanowiskach pomiarowych w dniach 10—13 lipca 1959 r., tzn. w okresie typowej pogody radiacyjnej (tablica IV).

Z przebiegu krzywych wynika, że dobowe wahania temperatury są na kulminacjach znacznie mniejsze niż w obniżeniach. Największe amplitudy wystąpiły jednak tam, gdzie podłoże odznacza się najmniejszym przewodnictwem cieplnym, tj. na stanowisku 5. Świadczy to o ważnej roli, jaką w bilansie cieplnym gra przewodzenie ciepła w gruncie, co nie zawsze bywa w wystarczającym stopniu uwzględniane przy określaniu wpływu podłoża na klimat lokalny.

Wilgotność względna powietrza, stanowiąc funkcję jego temperatury, zależy od bilansu cieplnego co najmniej w takim samym stopniu jak i od bilansu wodnego. Dodać jednak trzeba, że dużą rolę grają tu takie czynniki, jak: wilgotność podłoża i rodzaj szaty roślinnej, wpływających na kształtowanie się niedosytu wilgotności w przyziemnej warstwie powietrza.

Na podkreślenie zasługuje ciekawe zjawisko obserwowane w czasie pogodnych nocy. Mianowicie jeżeli wilgotność względna powietrza na większości punktów pomiarowych utrzymuje się prawie przez całą noc w pobliżu stanu nasycenia, to na stanowiskach położonych na kulminacjach wyniesień (stanowiska 1 i 4) wartość ta osiągana jest tylko wyjątkowo i stosunkowo przez krótki czas. Widać to wyraźnie z wykresu ilustrującego przebieg wilgotności względnej na kilku stanowiskach podstawowych we wspomnianym okresie typowej pogody radiacyjnej w lipcu 1959 r. (ryc. 18).

Wymiana ciepła przy pogodzie „turbulencyjnej“

Podczas pogody nazwanej przez nas „turbulencyjną“, odznaczającej się znacznym lub całkowitym zachmurzeniem i sporymi prędkościami wiatru, następuje duże wyrównanie bilansu cieplnego na badanym obszarze. Wobec większych prędkości wiatru wymiana turbulencyjna gra teraz decydującą rolę, natomiast inne składniki bilansu schodzą już na dalszy plan; odnosi się to szczególnie do wymiany radiacyjnej, a to wskutek dużego zachmurzenia i braku bezpośredniego promieniowania słonecznego.

Wskutek ożywionej turbulencji pionowe gradienty temperatury powietrza są stosunkowo małe, a same temperatury bardzo wyrównane na całym obszarze badań. Zjawiska te ilustruje wykres zmian temperatury z wysokością w południe dnia 17 lipca 1959 r. (ryc. 17). Wraz ze zmniejszeniem się gradientów temperatury powietrza następuje zmniejszenie się gradientów temperatury gruntu — w porównaniu z warunkami występującymi podczas pogody „radiacyjnej“, a różnice wartości samych temperatur gruntu między poszczególnymi stanowiskami są wywołane nie tyle niejednakowym przewodnictwem cieplnym, co niejednakową pojemnością cieplną gruntu. Mała po-

jemność cieplna podmokłych gruntów w dolinie Nidy (stanowisko 2) powoduje występowanie tam najniższych spośród obserwowanych temperatur gruntu w ciągu dnia, w przeciwieństwie do suchych, porowatych gruntów piaszczystych (stanowiska 1 i 5), gdzie temperatury te były najwyższe.

W warunkach pogody „turbulencyjnej“ wyróżniać się mogą jedynie te tereny, na których z racji ich zacisznego położenia turbulencja pochodzenia dynamicznego jest słabsza niż gdzie indziej. Zaliczyć do nich trzeba przede wszystkim wąskie doliny o stromych krawędziach i wąwozy, głównie na obszarach lessowych, a także partie zasłonięte od wiatru przez ścianę lasu, jak np. polana Polichno (stanowisko 8) lub las Bugaj (stanowisko 10). Dodać jednak trzeba, że wpływ rzeźby czy sąsiedztwa lasu na wielkość wymiany konwekcyjnej, kształtującej się w tym przypadku pod wpływem turbulencji pochodzenia dynamicznego, jest bardzo zmienny, uzależniony zarówno od prędkości, jak i w większym jeszcze stopniu od kierunku wiatru.

PRÓBA PODZIAŁU NA JEDNOSTKI KLIMATYCZNE

Na podstawie omówionego wyżej sposobu kształtowania się wymiany cieplnej w warstwie czynnej pod wpływem czynników lokalnych, została przeprowadzona próba wydzielenia poszczególnych typów klimatu miejscowego na omawianym obszarze. Jak już wspomniano, główną uwagę zwrócono na stosunki panujące w okresach pogody „radiacyjnej”, kiedy to wpływ podłoża (w szerszym znaczeniu tego słowa) przejawia się najsilniej.

Ponieważ, jak to już wspomniano, pod uwagę wzięto przede wszystkim oddziaływanie czynników lokalnych na wymianę ciepłą i bilans cieplny, wobec tego wydzielone jednostki można nazwać jednostkami topoklimatycznymi, zgodnie z pojęciem wprowadzonym do klimatologii przez Thorntwaite'a [8], a do polskiej literatury naukowej przez Okołowicza [6].

Ogółem wyróżniono dziewięć typów klimatu miejscowego, które dadzą się połączyć w trzy grupy. Ten podział na grupy przeprowadzono pod kątem widzenia kształtowania się wymiany cieplnej w czasie pogodnych nocy, co ma doniosłe znaczenie dla rozwoju szaty roślinnej.

Do pierwszej grupy zaliczono te tereny, na których — dzięki stosunkowo ożywionej wymianie turbulencyjnej między podłożem a atmosferą podczas nocy — nie ma warunków do zalegania zimnego powietrza przy powierzchni ziemi, a tym samym i do występowania lokalnych przymrozków. W skład tej grupy wchodzi więc wszystkie tereny, mające na tyle znaczny spadek (powyżej 5°), by nie mogła się na nich wytworzyć warstwa zimnego powietrza. Obok zboczy Garbu Pińczowskiego i Krzyżanowickiego należą tu także ich kulminacje, gdyż wskutek niewielkiej rozległości górnej powierzchni tych wyniesień i dość znacznej ich wysokości względnej istnieją tam dość dobre warunki dla rozwoju wymiany turbulencyjnej w nocy. Do grupy tej zaliczono

też niektóre partie falistej powierzchni lessowej w okolicy Młodzaw i Kozubowa o znaczniejszym nachyleniu, ponadto strome krawędzie dolin rozcinających ten obszar (przede wszystkim górne partie tych krawędzi), jak również stromą krawędź doliny Nidy na północ od Krzyżanowic.

Następną grupę stanowią tereny płaskie lub o niewielkim spadku, mające przeciętne warunki dla rozwoju wymiany ciepła między podłożem a dolnymi warstwami atmosfery drogą unoszenia. Mieszanie się powietrza oziębionego przy powierzchni ziemi z powietrzem cieplejszym występującym wyżej jest tu już znacznie słabsze niż w poprzedniej grupie, tak że można się liczyć z występowaniem inwersji temperatury w czasie pogodnych nocy. Stopień zagrożenia przez przymrozki pochodzenia lokalnego zależy tu przede wszystkim od wymiany ciepłej między powierzchnią czynną a podłożem, wymiany wyrównującej straty ciepła spowodowane wypromieniowaniem.

W skład tej grupy wchodzi rozległe tereny wyniesione ponad dna dolin i stanowiące część Garbu Wodzisławskiego na południo-zachód od Pińczowa, jak również część Niecki Soleckiej. Zaliczono do tej grupy także rozległą, spłaszczoną powierzchnię Garbu Pińczowskiego rozciągającą się na wschód od Pińczowa.

Wreszcie grupa trzecia — to obszary, na których wskutek lokalnej adwekcji nocnej podczas pogody „radiacyjnej” obserwujemy zupełny brak wymiany ciepłej drogą unoszenia między podłożem a atmosferą. Grawitacyjne spływanie mas zimnego powietrza na te tereny z partii wyżej położonych powoduje powstawanie inwersyjnego uwarstwienia, uniemożliwiającego mieszanie się tego powietrza z cieplejszym, nad nim leżącym.

Do grupy tej należą więc tereny o tzw. klimatach niesamodzielnym, tzn. takich, w których wymiana ciepła w warstwie czynnej kształtuje się głównie pod wpływem adwekcji lokalnej, a tylko w małym stopniu zależy od fizycznych właściwości podłoża, a tym samym i od dopływu ciepła z gruntu ku powierzchni. Są to przede wszystkim rozległe tereny doliny Nidy i Mierzawy a także mniejsze dolinki o płaskim dnie rozcinające obszar lessów w okolicy Młodzaw. Grupa ta obejmuje też dna dolinek i wąwozów rozcinających krawędzie Garbu Pińczowskiego, stanowiących również miejsce gromadzenia się zimnego powietrza. Zaliczono do niej wreszcie i śródleśne polany, typowe miejsca tworzenia się przyziemnych inwersji temperatury podczas pogodnych nocy, jak np. polana Polichno na zachód od Młodzaw.

Grupa ta charakteryzuje się największym niebezpieczeństwem występowania przymrozków pochodzenia lokalnego.

W dalszym ciągu w obrębie każdej z wymienionych grup wyróżniono szereg typów klimatycznych. Podziały te przeprowadzono wprawdzie w różny sposób, ale kryterium, na jakim się przy tym opierano, był zawsze jeden z składników wymiany ciepłej.

Tak więc tereny należące do pierwszej grupy, tzn. zbocza i kulminacje wyniesień, podzielono biorąc pod uwagę ich bilans radiacyjny w ciągu dnia, zależny oczywiście przede wszystkim od ekspozycji. Wyróżniono w ten sposób trzy następujące typy: typ *a* — o zwiększonym dopływie promieniowania wskutek południowej ekspozycji, typ *b* — o promieniowaniu równym lub niewiele różniącym się od otrzymywanego przez powierzchnię poziomą i wreszcie trzeci typ *c* — o wyraźnie zmniejszonym dopływie promieniowania wskutek ekspozycji północnej. Ponieważ już znacznie mniejszy spadek terenu wystarcza dla wyraźnego ożywienia wymiany turbulencyjnej w nocy niż dla istotnego zróżnicowania dopływu energii słonecznej w ciągu dnia, więc też konieczne było zaliczenie niektórych łagodniejszych partii zboczowych (o spadkach 5—10°) do typu *b* o przeciętnych warunkach insolacji. Typ ten reprezentują także spłaszczone powierzchnie Garbu Pińczowskiego i Krzyżanowickiego, oraz mniejsze wyniesienia w okolicach Młodzaw i Kozubowa, które znalazły się w grupie pierwszej.

Za podstawowy element różniący między sobą tereny drugiej grupy przyjęto — zgodnie z tym, co powiedziano — wielkość wymiany ciepłej przez przewodzenie. Zależy ona, jak wiadomo, od fizycznych właściwości podłoża, a głównie od przewodnictwa cieplnego gruntu. W związku z tym wyróżniono w tej grupie również trzy typy klimatu lokalnego: o słabym, przeciętnym i o dużym przewodnictwie cieplnym. Typ klimatyczny *d*, charakteryzujący się słabym przewodnictwem, obejmuje przede wszystkim tereny suchych piasków, przeważnie pochodzenia wydmowego, występujących głównie na północ od Młodzaw, a częściowo także i na lewym brzegu Nidy na wschód od Pińczowa. Pozostałe tereny z drugiej grupy, z wyjątkiem obszarów pokrytych lessem, uznano za odznaczające się przeciętnym przewodnictwem cieplnym i zaliczono do typu klimatycznego *e*. Natomiast zaobserwowana na lesach wzmożona wymiana ciepła w warstwie czynnej drogą przewodzenia w gruncie upoważnia do wyodrębnienia tych terenów w typ klimatyczny *f*.

Za składnik bilansu cieplnego, który ma decydujące znaczenie w kształtowaniu się klimatu lokalnego terenów trzeciej grupy obejmujących głównie dna dolin rzecznych, uznano zużycie ciepła na parowanie. Toteż i w tej grupie można wyróżnić trzy odrębne typy klimatyczne, zależnie od wielkości parowania terenowego. Typ *g* — to obszary o najsilniejszym parowaniu, a więc rozległe i otwarte dna dolin Nidy i Mierzawy, najczęściej podmokłe i pokryte gęstą roślinnością łąkową powodującą bardzo dużą ewapotranspirację zbliżoną do potencjalnej. Mniejsze jest parowanie na terenach położonych w szerokich dolinach rzecznych, ale bardziej suchych od poprzednich i wskutek tego odznaczających się znacznie mniejszą ewapotranspiracją w porównaniu z wilgotnymi łąkami. Tereny te, występujące m. in. w okolicach wsi Zakrzów, zaliczono do typu pośredniego *h*. Wreszcie ostatni typ *i* obejmuje dna wąskich dolin i wąwozów, gdzie wskutek małych prędkości wiatru i osłabionej turbu-

lencji, samo parowanie potencjalne jest już niewielkie, a co za tym idzie — także i parowanie terenowe jest wyraźnie zmniejszone. Z tego względu straty ciepła na parowanie nie grają na tych terenach większej roli w ich ogólnym bilansie cieplnym.

Niezależnie od wymienionych dziewięciu głównych typów klimatu lokalnego można jeszcze wyróżnić szereg podtypów, biorąc pod uwagę inne cechy niż te, które zostały przyjęte za kryteria podziału zasadniczego. Tak np. w obrębie typu klimatycznego *b* zarysowuje się wyraźny podtyp *b*₁, związany z wyjątkowo małym udziałem przewodzenia w bilansie cieplnym. Spotykamy go na kulminacji Garbu Pińczowskiego w okolicy wsi Skowronno, gdzie podłożem są piaski wydmowe o słabym przewodnictwie cieplnym. Również niejednakowe przewodnictwo ciepłe mąd i torfów leżących w dolinie Nidy pozwala na wydzielenie odrębnego podtypu *g*₁, występującego na torfowiskach i charakteryzującego się bardzo zmiennym kształtowaniem się wymiany cieplnej, zależnie od stopnia nawilgocenia torfów.

Wśród typów klimatycznych *d*, *e* i *f* wchodzących w skład grupy drugiej, w której za kryterium wydzielenia przyjęto udział przewodzenia ciepła w bilansie cieplnym warstwy czynnej, można wyróżnić szereg podtypów, opierając się na niejednakowej ewapotranspiracji z terenów należących do tej grupy. Ponieważ jednak różnice pod tym względem zależą przede wszystkim od charakteru szaty roślinnej i podlegają nieraz bardzo gwałtownym zmianom czasowym zarówno sezonowym (rozwój roślinności), jak i z roku na rok (zmienność upraw), toteż i obraz tych stosunków jest bardzo skomplikowany i trudny do uzyskania za pomocą stosowanych w tej pracy metod. Z tych względów zaniechano wyróżniania w grupie drugiej, tego rodzaju podtypów klimatycznych opartych na kryterium parowania terenowego.

Omówimy tu podział na jednostki topoklimatyczne przedstawione na załączonej mapie (tabl. III). Poszczególne typy klimatu lokalnego zostały na niej oznaczone odmiennymi rodzajami kreskowania, zaś wyróżnione podtypy — odpowiednim kreskowaniem przerywanym.

Dla oznaczenia typów klimatycznych grupy pierwszej użyto kreskowania gęstego o różnym kierunku, dla grupy drugiej — kreskowania pośredniego, dla grupy trzeciej — kreskowania rzadkiego. Nie zakreskowano natomiast obszarów zalesionych, wychodząc z założenia, że proponowany podział opiera się na wymianie ciepła w warstwie czynnej, a w lesie wymiana ta jest wyjątkowo skomplikowana i zniekształcona przez to, że warstwa czynna rozciąga się tam aż po górną granicę koron drzew. Z tego powodu na obszarach zalesionych oznaczono jedynie granice „potencjalnego“ występowania poszczególnych typów klimatycznych. Dopiero bardziej dokładne badania, łącznie z pomiarami wykonywanymi nad górną powierzchnią koron, pozwoliłyby na właściwe wyróżnienie na tych obszarach odpowiednich typów i podtypów klimatycznych.

Proponowany podział stanowi swego rodzaju próbę typologii klimatycznej opartej na elementach klimatu, za które bez wątpienia można uznać poszczególne formy wymiany ciepłej w warstwie czynnej. Ponieważ podział na jednostki klimatyczne przeprowadzono, mając na uwadze jego ewentualną przydatność dla ogólniejszego podziału badanego obszaru z punktu widzenia fizyczno-geograficznego, uważano więc za niecelowe oparcie się na czynnikach nie będących elementami klimatu, takich jak np. rzeźba, rodzaj gruntu lub szata roślinna, jako głównych kryteriach podziału.

Jest rzeczą oczywistą, że przedstawiony tu podział ma charakter bardzo schematyczny. Jest on jeszcze daleki od ścisłości, ponieważ typy klimatu lokalnego wyróżniono na podstawie kryteriów w większym stopniu jakościowych niż ilościowych. Stosowane metody pomiarów nie pozwoliły bowiem na określenie wielkości liczbowych poszczególnych składników bilansu ciepłego, a sądzić o nich można jedynie na podstawie efektu wymiany ciepła w postaci stosunków termicznych panujących w warstwie czynnej, a przede wszystkim temperatury tej warstwy i jej zmian. Toteż bardziej szczegółowe badania mogłyby w efekcie przynieść nie tylko uściślenie zasięgów poszczególnych wydzielonych jednostek, lecz także i wyróżnienie dalszych nowych typów klimatycznych.

Pamiętać trzeba wreszcie o tym, że przez uwzględnienie poszczególnych składników bilansu ciepłego przy klasyfikacji klimatycznej jesteśmy w stanie wyjaśnić i wytłumaczyć przyczyny zróżnicowania całokształtu zjawisk termicznych na interesującym nas obszarze, a przede wszystkim rozkładu temperatur w przygruntowej warstwie powietrza.

LITERATURA

- [1] Geiger R., *Das Klima der bodennahen Luftschicht*. Braunschweig 1961.
- [2] Gumiński R., *Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce*. Przegł. Meteorol. i Hydrol. I 1948.
- [3] Gumiński R., *Ważniejsze elementy klimatu rolniczego Polski południowo-wschodniej*. Wiadom. Służby Hydrol.-Meteorol. III, 1, 1950.
- [4] Liman S., *Pińczów — Wstępna ocena terenu pod względem warunków klimatyczno-zdrowotnych*. (m-pis, Geoprojekt) 1954.
- [5] Mitosek H., *Zarys klimatu województwa kieleckiego w świetle potrzeb rolnictwa*. Kielce 1957.
- [6] Okołowicz W., *Macro-Meso and Microclimate*. Polish Geogr. Rev. Vol. 32, Supplement 1960.
- [7] Romer E., *Regiony klimatyczne w Polsce*, Wrocław 1948.
- [8] Thornthwaite C. T., *Introduction to Arid Zone Climatology*. Arid Zone Research. Climatology and Microclimatology. Proceedings of Canberra Symposium, UNESCO 1958.
- [9] Wiszniewski W., Gumiński R., Bartnicki L., *Przyczynki do klimatologii Polski. Część II*. Wiad. Służby Hydrol.-Meteorol. I, 5, 1949.
- [10] Wiszniewski W., *Atlas opadów atmosferycznych w Polsce*. Warszawa 1953.

Andrzej Samuel KOSTROWICKI

STOSUNKI BIOGEOGRAFICZNE

Tereny obecnego powiatu pińczowskiego od przeszło stu lat wzbudzały zainteresowanie przyrodników. Dane dotyczące szaty roślinnej omawianego terenu (jak również obszarów sąsiednich powiatów) zawarte są już w pracach Łapczyńskiego (1882), J. Rostafińskiego (1872) i Wójcickiego (1912, 1915). Pierwszą próbą bardziej nowoczesnego ujęcia flory doliny Nidy jest cenna praca Dziubałtowskiego, po raz pierwszy wydana w Neuchatel [13] w 1915 r., w rok później w Warszawie [14]. Od tego czasu następuje stały wzrost zainteresowania naszych botaników roślinnością Poniżnia, a tym samym wzrasta również liczba publikacji. W latach międzywojennych ukazały się dalsze prace Dziubałtowskiego [15, 16], Kozłowskiej [36—38], oraz Szafera [62, 63]. Prace te, aczkolwiek w większości dotyczyły bądź całej południowej Małopolski, bądź też głównie powiatu miechowskiego, wniosły wiele cennych danych o szacie roślinnej powiatu pińczowskiego. Jednak rozkwit badań na dolną Nidą nastąpił dopiero po wojnie. Ukazały się: interesująca praca Szafera [65], dwie prace Medweckiej-Kornaś [55, 56], z których „Roślinność rezerwatu stepowego Skorocice koło Buska“ stanowi pierwszą nowoczesnie ujętą monografię fitosocjologiczną dotyczącą fragmentu omawianego terenu. Niejako podsumowaniem dotychczasowych wiadomości o szacie roślinnej Poniżnia są wreszcie odpowiednie rozdziały w „Szacie roślinnej Polski“, opracowane przez Szafera [64], Kornaś i Medwecką-Kornaś. Ponadto w tym okresie do badań prowadzonych na omawianym terenie włączyli się zoologowie. Ukazały się m. in. prace następujących autorów: Bańkowskiej [1], Błeszyńskiego i Szymczakowskiego [2], Draber-Mońko [12], Kostrowickiego [30, 31, 32], Mikołajczyka [57] i Trojana [67]. Obecnie na terenie powiatu pińczowskiego trwają badania: Medweckiej-Kornaś w rezerwacie Grabowiec, Kostrowickiego w okolicach Młodzaw oraz ekipy Instytutu Zoologicznego PAN w Krzyżanowicach. Jednak mimo wieloletnich i stosunkowo intensywnych badań teren powiatu pińczowskiego jest pod względem przyrodniczym dość słabo poznany. Przy-

czyną tego tkwi z jednej strony raczej w ekspedycyjno-poszukiwawczym charakterze dotychczasowych badań, z drugiej zaś w ograniczeniu się do terenu krasu gipsowego oraz południowych zboczy Garbu Pińczowskiego. Z tej też przyczyny zarówno północne, jak i zachodnie części powiatu oraz sama dolina Nidy są właściwie nie zbadane.

Praca niniejsza stanowi próbę biogeograficznej charakterystyki obszaru powiatu pińczowskiego. Podstawą tego opracowania są:

- a) dane zawarte w opublikowanym piśmiennictwie,
- b) kartowanie fitosocjologiczne przeprowadzone z dr J. S t a s i a k o w ą w 1959 r.,
- c) badania autora prowadzone od 1960 r. w zachodniej i środkowej części powiatu.

Należy zaznaczyć, że opracowanie niniejsze stanowi jedynie wstępny, siłą rzeczy niedokładny i uogólniony rys zjawisk biogeograficznych, przede wszystkim fitosocjologicznych, powiatu pińczowskiego. Ubóstwo danych oraz rozległość obszaru nie pozwala bowiem w chwili obecnej na dokładniejszą fitosocjologiczną czy też biocenotyczną charakterystykę omawianego terenu.

Podstawą przyrodniczego kartowania czy regionalizacji terenu jest zróżnicowanie fitosocjologiczne szaty roślinnej. Tam gdzie to było możliwe, podano również gatunki motyli charakterystyczne dla danych zbiorowisk roślinnych.

W pierwszej części pracy omówione zostaną poszczególne zbiorowiska roślinne i ich struktura, a w dalszych częściach zaobserwowane prawidłowości ekologiczne, kierunki rozwoju oraz próba regionalizacji biogeograficznej powiatu.

Zarówno układ systematyczny zbiorowisk roślinnych, jak też ich zakres (gatunki charakterystyczne, wyróżniające itp.) został oparty na danych zawartych w pracy zbiorowej pod redakcją W. Szafera „Szata roślinna Polski“. W pełni zdając sobie sprawę z faktu, że niektóre dane zawarte w tej pracy są już w znacznym stopniu przestarzałe, nie wydaje się celowe wprowadzanie nowych, niejednokrotnie dyskusyjnych jeszcze poglądów do tej pracy.

ROZMIESZCZENIE I CHARAKTERYSTYKA ZBIOROWISK ROŚLINNYCH NA TERENIE POWIATU PIŃCZOWSKIEGO

Z b i o r o w i s k a l e ś n e

Na terenie powiatu lasy stanowią około 20% powierzchni (tabl. V). Rozmieszczone są one głównie w południowo-zachodniej części bądź na terenach nienadających się pod uprawę (piaski wydymowe i fluwioglacjalne koło Młodzaw, Włoch i na Garbie Pińczowskim), bądź też na działach wodnych. Drzewem dominującym jest sosna, przeważnie sztucznie wprowadzona

na siedliska lasu łąkowego, a nawet łąkowego. Sztucznie wprowadzony jest również świerk oraz poza kompleksem lasów koło Gór — jodła, buk i olsza szara.

Jednak mimo przewagi w drzewostanie sosny — większość lasów, jak wskazuje na to charakter runa oraz stosunki wodno-glebowe, stanowią łąki. W kierunku ich odtworzenia przez eliminację roślinności borowej, a zwłaszcza sosny, rozwijają się obecnie sukcesje na zrębach.

L a s y z p r z e w a g ą s o s n y. W powiecie pińczowskim bory sosnowe (z klasy *Vaccinio-Piceetea*) stanowią jedynie niewielki odsetek powierzchni leśnej i zgrupowane są głównie w północnej części. Dominującym zespołem borowym jest bór sosnowy (*Vaccinio-myrtilli-Pinetum* Kobendza 1930). Zbiorowisko to tworzy liczne warianty zależne od lokalnych warunków wodno-glebowych. Od bogatych w runo i podszycie, zbliżonych do borów mieszanych, np. w lasach na północ od Bogucic, do skrajnie ubogich, prawie całkowicie pozbawionych podszycia, a niejednokrotnie i runa, np. na południe od Pińczowa. Brak zdjęć fitosocjologicznych z borów północnej części powiatu nie pozwala na bliższą ich charakterystykę. Wydaje się, że charakterem swoim nie odbiegają one od typowych płatów zespołu występujących w środkowej Polsce. Natomiast bór „Piaski“ na południe od Pińczowa stanowi wyraźne przejście do zbiorowisk wydmowych klasy *Corynephoretea*, a zwłaszcza do zespołu *Festuca psammophila* — *Koeleria glauca* Klika 1931, do którego, być może, wypadnie go zaliczyć. Charakterystyczną cechą tego widnego lasu sosnowego jest mała ilość oraz niski stopień wierności gatunków klasy *Vaccinio-Piceetea*, przy jednoczesnym znacznym udziale gatunków charakterystycznych dla klas *Corynephoretea*, *Rudereto-Secalinetea* i *Festuco-Brometea*, a więc dla zbiorowisk terenów otwartych, bezleśnych.

Wartość systematyczna grup gatunków charakterystycznych dla poszczególnych klas (T ü x e n, E l l e n b e r g), obliczona z 16 zdjęć fitosocjologicznych wśród roślinności tego boru, przedstawia się następująco:

Kl. <i>Rudereto-Secalinetea</i>	8,2
(roślinność polna i ruderalna)	
Kl. <i>Festuco-Brometea</i>	5,2
(roślinność muraw kserotermicznych)	
Kl. <i>Corynephoretea</i>	4,9
(roślinność wydm piaszczystych)	
Kl. <i>Calluno-Ulicetea</i>	2,0
(roślinność wrzosowisk i łąk jałowych)	
Kl. <i>Quercu-Fagetea</i>	2,0
(roślinność lasów łąkowych i łąkowych)	
Kl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>	0,7
(roślinność borowa)	

Wydaje się więc, że las ten jest raczej tworem antropogenicznym, zasadzonym na terenie przez długi czas bezleśnym.

Tabela 1

Zbiorowisko zrębowe z *Festuca psammophila* w borze „Piaski” koło Pińczowa

Data	25. VII. 1961	28. VIII. 1961	25. VII. 1961	28. VIII. 1961
Numer zdjęcia	326	412	327	411
Pochylenie	5°	—	—	5°
Ekspozycja	S	—	—	SE
Zwarcie podrostu (%)	10	10	5	10
Zwarcie krzewów (%)	10	15	40	30
Zwarcie runa (%)	50	60	60	50
Zwarcie mchów (%)	10	20	50	70
Gleba		piaski luźne		
Powierzchnia w m ²	150	200	200	150
Data zrębu	1960	1960	1956	1956
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Corynephoretea</i>				
<i>Gypsophila fastigata</i>	+	+	1,1	1,2
<i>Herniaria glabra</i>	+	1,1	+	+
<i>Thymus serpyllum</i>	2,3	2,4	1,4	1,4
<i>Jasione montana</i>	1,2	1,2	1,1	1,1
<i>Koeleria glauca</i>	+	—	+	+
<i>Festuca psammophila</i>	3,2	3,2	3,1	3,3
<i>Corynephorus canescens</i>	—	+	+	1,1
<i>Trifolium arvense</i>	2,3	1,2	1,2	1,3
<i>Sedum acre</i>	1,2	+	+	1,3
<i>Dianthus arenarius</i>	1,3	1,1	1,1	1,2
<i>Plantago indica</i>	—	+	+	+
<i>Helichrysum arenarium</i>	+	+	1,1	1,2
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Festuco-Brometea</i>				
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1,1	1,1	+	+
<i>Asparagus officinalis</i>	1,1	1,2	+	1,2
<i>Centaurea rhenana</i>	2,1	+	—	2,3
<i>Helianthemum obscurum</i>	+	—	1,3	+
<i>Anthericum ramosum</i>	—	1,1	1,1	+
<i>Artemisia campestris</i>	—	1,1	1,3	—
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	—	—
<i>Plantago media</i>	—	+	+	—
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	—	—	+	—
<i>Potentilla arenaria</i>	—	—	1,1	—
<i>Pimpinella saxifraga</i>	—	—	—	+
<i>Medicago falcata</i>	—	+	—	—
<i>Calamintha acinos</i>	—	—	—	+
<i>Galium pumilum</i> s.l.	+	—	—	—
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Rudereto-Secalinetea</i>				
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1,1	1,2	1,3	+
<i>Fragaria vesca</i>	+	1,3	+	+

Tabela 1 (c. d.)

Data	25. VII. 1961	28. VIII. 1961	25. VII. 1961	28. VIII. 1961
<i>Erigeron canadensis</i>	1,1	+	—	1,2
<i>Poa annua</i>	2,2	+	—	—
<i>Linaria vulgaris</i>	1,1	—	1,3	—
<i>Spergula arvensis</i>	+	—	—	—
<i>Vicia hirsuta</i>	+	—	—	—
<i>Scleranthus annuus</i>	—	1,1	—	—
<i>Melandryum album</i>	—	+	—	—
<i>Polygonum convolvulus</i>	—	+	—	—
<i>Berteroa incana</i>	—	—	+	—
<i>Setaria glauca</i>	—	—	—	+
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Calluno-</i> <i>-Ulicetea</i>				
<i>Calluna vulgaris</i> (slabo)	+	—	2,1	1,3
<i>Luzula multiflora</i>	—	+	+	—
<i>Antennaria dioica</i>	—	+	—	+
<i>Sarothamus scoparius</i>	—	—	+	—
<i>Carex pilulifera</i>	—	—	—	+
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Vaccinio-</i> <i>-Piceetea</i>				
<i>Veronica officinalis</i>	—	1,2	+	+
<i>Solidago virgaurea</i>	—	+	—	—
Towarzyszące:				
<i>Pinus silvestris</i>	—	+	sadz.	sadz.
<i>Betula verrucosa</i>	1,2	1,2	2,2	2,3
<i>Quercus rubra</i>	—	—	sadz.	sadz.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	—	+	—	—
<i>Rumex acetosella</i>	1,1	1,1	1,1	1,1
<i>Achillea millefolium</i>	1,1	+	+	+
<i>Coronilla varia</i>	+	+	+	+
<i>Hieracium</i> cfr. <i>pilosella</i>	3,3	3,3	2,3	2,3
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1,1	—	+
<i>Potentilla argentea</i>	+	1,2	—	—
<i>Medicago lupulina</i>	—	+	—	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	—	—
<i>Galium mollugo</i>	+	—	—	—
<i>Leontodon hispidus</i>	+	—	—	—
<i>Galium boreale</i>	—	+	—	—
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	—	—	+	—

Interesująco układają się również stosunki na zrębach po tym borze. Charakterystyczna jest niewielka ilość siewek sosny, ich nienaturalny i słaby wzrost przy jednoczesnym dość bujnym rozwoju runa. Dla lepszego zobrazowania stosunków panujących na tych zrębach, odbiegających znacznie od sukcesji

zrębowych w normalnych borach, opracowano tabelę 1 złożoną z czterech zdjęć fitosocjologicznych, z których dwa zostały wykonane na porębie w 1956 r., a dwa w 1960 r.

Widzimy więc, że największą stałość oraz liczebność wykazują gatunki właściwe widmom piaszczystym, a najsłabiej są reprezentowane rośliny borowe. Duża liczebność oraz stosunkowo wysoka stałość gatunków ciepłych muraw (klasy *Festuco-Brometea*) spowodowana zarówno wysoką zawartością węglanów w glebie, jak i specyficznymi warunkami mikroklimatycznymi, rzutuje na charakter występującej tam fauny. Zręby te są siedliskiem dość bogatej i różnorodnej fauny owadów, właściwych w znacznym stopniu ksero-termicznym murawom. Występują tam z motyli: *Lysandra thersites* Cant-Chpm., *Lysandra coridon* Poda, *Agrumenia carniolica* Scop., *Derthisa trimacula* Schiff. i inne, a spośród chrząszczy południowa kózka — *Dorcadion scopoli* F.

Fauna terenów zalesionych jest jakościowo znacznie uboższa. Składają się na nią powszechnie znane szkodniki sosny, występujące na tym terenie niekiedy masowo. Spośród motyli należy wymienić: poprocha (*Bupalus piniarius* L.), mniszkę (*Lymantria monacha* L.), strzygonię chojnowkę (*Panolis flammea* Schiff.), siwotka (*Hyloicus pinastri* L.), a z innych grup owadów — cetyńce (*Myelophilus* sp.), wałkarza lipczyka (*Polyphylla fullo* L.) i osnuje gwiazdzistą (*Acantholyda nemoralis* Fl.).

Do klasy *Vaccinio-Piceetea* należy również bór bagienny (*Vaccinio uliginosi* — *Pinetum* Kobendza 1930) występujący jedynie na niewielkich przestrzeniach w północnej części powiatu, koło wsi Bogucice — Zakamień i Szarbków. Tereny te nie były bliżej badane, dlatego też nic bliższego o tym zespole na razie powiedzieć nie można.

Wreszcie trzecim zespołem tworzącym w obrębie tej klasy oddzielny związek (*Pino-Quercion*) jest bór mieszany. Prawidłowe określenie, które płyty leśne należą do *Pino-Quercetum*, nastęrcza wiele trudności, a to zarówno ze względu na brak dobrych gatunków wyróżniających ten zespół, jak i z powodu sztucznego wprowadzenia sosny na siedliska grądowe, która fizjonomicznie upodobniła niektóre partie grądów do borów mieszanych.

W powiecie pińczowskim jest też wiele lasów z sosną, których skład runa świadczy, że mamy do czynienia z grądem o zmienionym sztucznie drzewostanie. Zespół *Pino-Quercetum* w powiecie pińczowskim występuje głównie na wierzchołkach wzgórz lessowych oraz na głębokich piaskach świeżych. Największe kompleksy borów mieszanych znajdują się koło wsi Sadek oraz na wierzchołkach wzgórz na południe od Kozubowa. Ponadto zespół ten o nieco zmienionym składzie występuje na wierzchołku Garbu Pińczowskiego, koło osady Bogucice-Zakamień oraz koło Woli Knyszyńskiej.

Pozostałe obszary leśne z mniejszym lub większym udziałem sosny są, jak można sądzić na podstawie szczegółowych badań w kompleksie leśnym Bugaj-Góry, lasami grądowymi. Zbliżają się one nieco do opisanego przez

Medwecką-Kornaś podzespołu *Pineto-Quercetum luzuletosum*, lecz brak w nich większości wymienionych przez autorkę gatunków wyróżniających.

Niejasne jest stanowisko systematyczne pięknego lasu jodłowego koło Gór, lecz i w tym przypadku brak gatunków borowych skłania do omówienia tego ciekawego zbiorowiska wraz z łąkami.

Ponadto charakterystyczne dla lasów mieszanych stadia sukcesyjne na zrębach, opisane przez Kozłowską, z przewagą *Festuca ovina*, występują jedynie na zrębach położonych na wierzchołkach, natomiast na zboczach ich charakter jest całkowicie odmienny, analogiczny do typowych w łąkach.

Fauna borów mieszanych nie jest zbadana.

Olsy (zbiorowiska klasy *Alnetea glutinosae*). Na terenie powiatu pińczowskiego olsy występują fragmentarycznie jako resztki w dolinie Nidy, zwłaszcza na północ od Pińczowa oraz koło Bogucic, Marzęcina i Szarbkowa. Większe nieco kompleksy olszyn znajdują się na obrzeżeniach łąk koło wsi Grochowiska i Bogucic-Zakamienia. Pozostałe fragmenty lasów z przewagą olszy, zwłaszcza w południowej części powiatu, należą do łąkowego zespołu *Circaeo-Alnetum*. Nikła ilość zdjęć fitosocjologicznych tych olszyn nie pozwala na podanie ich bliższej charakterystyki.

Lasy liściaste (klasy *Quercio-Fagetea*). Lasy liściaste zajmują większość powierzchni leśnej powiatu pińczowskiego, nadając mu specyficzny charakter. Dominują łąki, natomiast lasy łąkowe uchroniły się jedynie na niewielkich terenach w szerokich dolinach wąwozów lessowych oraz w dolinie Nidy.

Łęgi topolowo-wierzbowe, niegdyś szeroko rozprzestrzenione na aluwialnych Nidy, Mierzawki i Sancygniówki, zostały prawie całkowicie wycięte i przemienione na łąki. Zachowały się jedynie nieliczne ich fragmenty, np.: na północ od Skowronna, koło Pasturki i Krzyżanowic Dolnych. Ocalałe płaty łąk uległy jednak tak daleko idącym przemianom zarówno pod wpływem wypasu, jak i nieustannie zmieniających się warunków wodnych, że w chwili obecnej trudno nawet określić z jakim zbiorowiskiem mamy do czynienia.

Łęgi wielogatunkowe (ze związku *Alno-Padion*, rzędu *Fagetalia*) występują głównie w południowo-zachodniej części powiatu. Zajmują one szerokie dna wąwozów oraz zbocza o północnej lub wschodniej ekspozycji. Ponadto występują one w dolinie Nidy, gdzie zastępują olszyny właściwe. Zwykle płaskie dno wąwozu zajmuje łąka wiązowa (*Ficario-Ulmetum campestris*, Knapp 1942), a zacienione zbocza północne — nieznanymi dotychczas z Polski zespół leśny, zbliżony (a może stanowiący jedynie jego odmianę) do opisanego z gór Harcu *Arunco-Alnetum incanae*, Knapp 1942.

Naturalny łąka wiązowa z gatunkami charakterystycznymi w runie, jak: *Gagea lutea*, *Chaerophyllum temulum*, *Ficaria verna*, *Corydalis solida* i in., tworzą głównie wiązki z niewielką domieszką olszy i dzikiej jabłoni. Łęka taka znajduje

się jedynie koło wsi Kołków. Znacznie częściej natomiast występuje łęg o wielogatunkowym drzewostanie. Tworzą go oba gatunki wiązów (*Ulmus laevis* i *Ulmus campestris*), osika, dąb szypułkowy, jabłoń, jesion, klony (*Acer platanoides* i *Acer pseudoplatanus*), olsza czarna i szara a czasami grab i świerk. Łęg ten występuje koło wsi Bugaj, w lasach leśnictwa Góry, koło Kozubowa i Woli Chrobberskiej. Skład runa jest w obu tych typach łągu prawie identyczny.

Niektóre partie lasów łągowych zostały wycięte i obsadzone głównie jesionem, olchą szarą i czarną. Nie zmieniło to jednak w jakiś zasadniczy sposób typu runa. Bez względu na to, czy mamy do czynienia ze starym łągiem wiązowym, łągiem wielogatunkowym, czy też z antropogenicznym lasem jesionowym czy olchowym, skład gatunkowy roślin zielnych i podszycia utrzymuje się prawie niezmienny.

Charakter faunistyczny tych lasów jest zbliżony do innych zbiorowisk tej klasy, zwłaszcza do wilgotniejszych grądów. Gatunkami dominującymi są: *Araschnia levana* L., *Hypena proboscidalis* L., *Euphyia bilineata* L., *Euchoeca nebulata* Schiff. i *Cabera pusaria* L.. Wyższy stopień wierności w odniesieniu do tych łągów wykazuje jedynie *Discoloxia blomeri* Curt. (87%). Słabo charakterystyczne są:

Eulype hastulata Hbn. (59%),
Cybosia mesomella L., (59%),
Hypena proboscidalis L. (54%),
Ourapteryx sambucaria L. (52%).

Niezmiernie interesujący pod względem florystycznym jest zespół łągowy zajmujący zbocza północne. Najlepiej wykształcone płaty tego zespołu znajdują się w wąwozie między Młodzawami a Kołkowem. Nieco bardziej zniszczone — koło Bugaja, Sadkówki, Przecławki, Woli Chrobberskiej i Kozubowa. Zespół ten charakteryzuje się znacznym udziałem zióloroślowych gatunków górskich z klasy *Betulo-Adenostyletea*. Dominującymi a zarazem charakterystycznymi dla tego zespołu są: *Veratrum lobelianum*, *Aconitum variegatum*, *Aruncus silvester*, *Phyteuma orbiculare*, *Senecio nemorensis*, *Trolius europaeus*, *Bupleurum longifolium* i *Lysimachia nemorum* oraz olsza szara na naturalnych stanowiskach. Bliższa charakterystyka tego zespołu będzie zawarta w szczegółowej pracy dotyczącej biogeografii okolic Młodzaw. W faunie motyli dominującymi w tym zespole są: *Ecliptopera montanata* Hbn., *Xanthorrhoe spadicearia* Schiff. i *Eupithecia veratraria* H. S. Charakterystyczne natomiast są:

Baptia tibiale Esp. (100%),
Eupithecia veratraria H. S. (96%),
Ecliptopera montanata Hbn. (66,9%),
Cepphis advenaria Hbn. (56%).

Wreszcie do związku *Alno-Padion* należy również las olchowy między Krzyżanowicami a Młodzawami. Pod względem fitosocjologicznym tworzy on

zespół *Circaeo-Alnetum*, Oberd. 1953. Las ten występuje na glebie torfowo-mulowej stale zasilanej splanowanymi z otaczających zboczy związkami wapnia. Od olszyn właściwych różni się znacznym udziałem gatunków klasy *Quercus-Fagetea*. Wartość systematyczna grup gatunków charakterystycznych dla poszczególnych klas w tym łągu przedstawia się następująco (43 zdjęcia):

Klasa <i>Quercus-Fagetea</i>	11,1
(gatunki łąkowe i łąkowe)	
Klasa <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	10,0
(gatunki łąk wilgotnych i świeżych)	
Klasa <i>Phragmitetea</i>	5,5
(gatunki bagienne i szuwarowe)	
Klasa <i>Alnetea glutinosae</i>	4,7
(gatunki olsowe)	
Klasa <i>Scheuchzerio-Caricetea</i>	2,6
(gatunki niskich łąk turzycowych)	
Klasa <i>Rudereto-Secalinetea</i>	1,7
(gatunki ruderalne i polne)	

Skład fauny motyli jest w tym zespole na ogół zbliżony do istniejącego w pozostałych łągach. Dominującymi w tym zespole są: *Plusia tutti* Kostr., *Euchoeca nebulata* Schiff., *Euphyia bilineata* L. i *Plemyria bicolorata* Hfn. Charakterystyczne natomiast są:

Plemyria bicolorata Hfn. (86%),
Hydriomena impluviata Schiff. (80%),
Plusia tutti Kostr. (72%),
Ligdia adustata Schiff. (58%),
Epirrhone galiata Schiff. (54%).

Lasy łąkowe (należące do związku *Carpinion*) zajmują większość powierzchni leśnej powiatu. Na lewym brzegu Nidy zwarte kompleksy łąków występują koło Umianowic, Włoch, Marzęcina oraz w Grabowcu, na południe od Bogucic. Skład drzewostanu jest tu bardzo różnorodny od prawie czystych dąbrów czy grabin, przez wielogatunkowe naturalne lasy liściaste z sosną lub bez aż do naturalnych lasów modrzewiowych czy jodłowych. Cechą charakterystyczną wszystkich tych dąbrów jest prawie całkowity brak roślin borowych. Różnice między poszczególnymi typami łąków zależą zarówno od charakteru podłoża, jak i od stosunków wodnych. Na glebach piaszczysto-gliniastych lub gliniastych o dość wysokim poziomie wody gruntowej i stosunkowo wolnym jej przepływie rozwija się wilgotna dąbrowa składem florystycznym zbliżona do podzespołu *Quercus-Carpinetum stachyetosum silvaticae*. Występuje tu dość dużo gatunków łąkowych, jak: *Urtica dioica*, *Impatiens noli tangere*, *Stachys silvatica*, *Circaea intermedia* i in. Na terenie powiatu pińczowskiego ten typ dąbrowy występuje na północ od wsi Podłęże oraz koło Włoch i Bogucic.

Łagodne zbocza lessowe w południowo-zachodniej części powiatu zaj-

Tabela 2

Wartość systematyczna grup gatunków charakterystycznych dla poszczególnych jednostek fitosocjologicznych w różnych typach lasów na terenie powiatu pińczowskiego

Wartość systematyczna grup	Typy zbiorowisk leśnych						
	Grąd wilgotny w dolinach	Grąd na łagodnych zboczach lessowych	Grąd na stromych zboczach o ekspozycji północnej	Las na stromych zboczach o ekspozycji południowej	Grąd na wapieniach	Grąd na płytkich piaskach na wapieniu	Bór mieszany <i>Pino-Quercetum</i>
	Ilość zdjęć fitosocjologicznych						
	16	12	23	21	27	10	17
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Quercu-Fegatea</i> łącznie	24,2	28,7	29,0	10,5	22,5	16,4	14,4
W tym dla rzędu <i>Fagetalia</i>	12,0	14,3	11,6	0,7	7,3	5,5	4,6
związku <i>Alno-Padion</i>	5,0	—	2,0	0,6	0,3	0,7	+
związku <i>Carpinion</i>	0,5	5,4	1,6	+	3,2	0,8	1,5
rzędu <i>Quercetalia pubesc.</i>	1,3	0,4	2,5	8,1	2,7	3,3	2,6
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> (łącznie)	3,8	0,4	3,5	2,4	0,9	5,3	2,5
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Rudereto-Secalinetea</i> (łącznie)	2,3	0,5	1,2	1,3	1,5	1,6	3,9
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Festuco-Brometea</i> (łącznie)	0,2	—	0,7	10,0	2,1	2,0	2,3
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Vaccinio-Piceetea</i> (łącznie)	—	0,6	0,9	0,6	+	+	8,5

mują dąbrowy z dość znacznym niekiedy udziałem sosny lub też prawie czyste grabiny. Lasy te zbliżają się składem florystycznym do podzespołu *Quercu-Carpinetum typicum*. Zarówno runo, jak i podszycie jest tu stosunkowo ubogie.

Bardziej strome zbocza, zwłaszcza o ekspozycji południowej i wschodniej (zbocza o ekspozycji północnej zajęte są przez łągi oraz wilgotne dąbrowy), zajmują dąbrowy o bogatszym runie i podszyciu. O ile jednak w grądach wilgotnych w skład runa wchodziły gatunki łąkowe i łągowe, to w tym przypadku znaczną rolę grają elementy ciepłolubne, przez co płaty zespołu zbliżają się do zarośli kserotermicznych (rząd *Quercetalia pubescentis petraeae*).

Na glebach płytkich o podłożu wapiennym występują grądy o bardzo interesującej i swoistej strukturze. W lasach tych, najczęściej wielogatunkowych, drzewostan tworzą oba gatunki dębów (*Quercus robur* i *Quercus sessilis*), brzozy, grab a zwłaszcza lipy (*Tilia cordata* i *Tilia platyphyllos*). Podszycie jest niezmiernie bogate, wielogatunkowe. Krzewy tworzą zazwyczaj mniejsze lub

Tabela 3

Wykaz gatunków motyli będących dominantami w różnych typach lasów powiatu pińczowskiego

Dominanty	Typy zbiorowisk leśnych						
	Grąd wilgotny w dolinach	Grąd na łagodnych zboczach lessowych	Grąd na stromych zboczach o ekspozycji północnej	Las na stromych zboczach o ekspozycji południowej	Grąd na wapieniach	Grąd na płytkich piaskach na wapieniu	Bór mieszany (<i>Pino-Quercetum</i>)
<i>Euphyia bilineata</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pararge aegeria egerides</i> Stgr.		+	+	+	+	+	+
<i>Herminia barbalis</i> Cl.		+	+				
<i>Macrochilo tentacularia</i> L.		+					+
<i>Philareme vetulata</i> Schiff.	+		+				
<i>Minoa murinata</i> Sc.				+		+	
<i>Epirrhoe tristata</i> L.	+				+		
<i>Hypena proboscidalis</i> L.	+						
<i>Cabera pusaria</i> L.	+						
<i>Plagodis dolabraria</i> L.			+				
<i>Xanthorrhoe spadicearia</i> Schiff.			+				
<i>Electrophaes corylata</i> Thnbg.						+	
<i>Calostigia pectinataria</i> Kn.						+	
<i>Ematurga atomaria</i> L.						+	+
<i>Coenonympha arcania</i> L.				+			
<i>Pseudopanthera macularia</i> Schiff.				+			
<i>Lysandra coridon</i> Poda				+			
<i>Miltochrista miniata</i> Forst.							+
<i>Atolmis rubricollis</i> L.							+
<i>Semiothisa liturata</i> Cl.							+
<i>Lampropteryx suffumata</i> Schiff.							+

większe skupienia. Warstwa runa, również bardzo bogata, porasta wolne przestrzenie między krzewami. Gatunkami wyróżniającymi ten typ grądu są: *Cimicifuga europaea*, *Veratrum nigrum*, *Melittis melissophyllum*, *Laserpitium latifolium* i in. Ten typ dąbrowy występuje jedynie koło Młodzaw oraz koło wsi Polichno. Być może, podobny charakter ma również dąbrowa w południowej części rezerwatu Grabowiec, której cechą charakterystyczną jest udział w runie dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus*).

Wreszcie na płytkich piaskach na wapieniach występują grądy o znacznym udziale gatunków wydmowych i łąkowych. Ten typ dąbrowy zajmuje bardzo małe płaty na północ od wsi Pasturka oraz w lesie Dębina koło Młodzaw.

Wartość systematyczną grup gatunków charakterystycznych dla poszcze-

gólnych jednostek fitosocjologicznych w różnych typach grądów przedstawia tabela 2.

Stosunki faunistyczne są tu również bardziej skomplikowane niż w uprzednio omówionych zbiorowiskach leśnych. Zaznaczają się bowiem znaczne różnice w składzie dominantów. Gatunki charakterystyczne są we wszystkich wymienionych typach grądów jednakowe. To znaczy, że poszczególne płaty nie mają odrębnych gatunków wyróżniających, natomiast istnieją liczne gatunki występujące wyłącznie lub prawie wyłącznie w dąbrowach. Są to:

Arctornis-nigrum Muell. (100%),
Catocala promissa Esp. (100%),
Ennomos erosaria Schiff. (100%),
Ennomos autumnaria L. (84%),
Catocala sponsa L. (84%),
Lycometra ocellata L. (83%),
Ephesia fulminea Schiff. (78%) i. in.

Układ motyli dominujących w poszczególnych typach lasów dębowych przedstawia tabela 3.

Dwa zbiorowiska leśne nie mają jasnej przynależności fitosocjologicznej. Są to: rezerwat modrzewiowy w Chrobrzu i rezerwat jodłowy w Górach. Niestety, pierwszy z nich uległ prawie cały zniszczeniu podczas ostatniej wojny. Obecnie odbywa się tu regeneracja roślinności i dopiero po pewnym czasie ustali się dla tego lasu właściwy skład florystyczny. Natomiast las jodłowy w Górach zachował się w całości. Fitosocjologicznie zbliża się on nieco do opisanego przez Dziubałtowskiego zespołu *Abietetum polonicum* z Gór Świętokrzyskich. Jednak w odróżnieniu od tego zespołu, dominują w nim gatunki grądowe. Tabela 4 zawiera trzy zdjęcia z tego rezerwatu.

Ostatnią wreszcie jednostką fitosocjologiczną wchodzącą w skład klasy *Querceto-Fagetea* są lasy i zarośla kserotermiczne należące do rzędu *Quercetalia pubescentis petraeae*. Na terenie powiatu pińczowskiego zbiorowiska tego rzędu znajdują optymalne warunki rozwoju i są szeroko rozmieszczone, zwłaszcza w południowej części tego obszaru. Zbiorowiska te zajmują przeważnie niewielkie przestrzenie, zwykle na obrzeżach lasów, stromych południowych ściankach, miedzach i wąwozach.

Dotychczasowe poglądy na systematykę dąbrów ciepłolubnych w Polsce, podsumowane w pracy A. i W. Matuszkiewiczów, ulec powinny, jak się wydaje, daleko idącym korektom, a to zarówno ze względu na znacznie większe zróżnicowanie tych zbiorowisk na terenie południowej Polski, jak też i niewyjaśnione dotychczas stosunki między nimi a wyróżnioną przez Müllera (1961) klasą *Trifolio-Geranietea sanguineae*. Wreszcie wzajemne relacje między ciepłolubnymi a niektórymi zespołami murawowymi (np. *Inuletum ensifoliae*) również wymagają dalszych badań.

Tabela 4

Zbiorowisko lasu jodłowego w rezerwacie Góry koło Pińczowa

Data	1. VIII. 1961		
Miejsce	G ó r y		
Pochylenie	—	10°	15°
Ekspozycja	—	W	N
Zwarcie drzew I %	50	40	50
Zwarcie drzew II %	80	60	30
Zwarcie krzewów %	70	50	30
Zwarcie runa %	60	40	40
Zwarcie mchów %	60	30	80
Średni przekrój drzew I w cm	100	110	100
Średni przekrój drzew II w cm	40	60	50
Podłoże	l e s s		
Powierzchnia w m ²	200	200	200
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Quercus-Fagetea</i>			
<i>Acer campestre</i> (krz)	—	+	—
<i>Lonicera xylosteum</i> (krz)	3,2	+	1,1
<i>Corylus avellana</i> (krz)	+	1,1	2,1
<i>Moehringia trinervia</i>	1,1	+	+
<i>Bromus Benekeni</i>	+	+	+
<i>Poa nemoralis</i>	+	+	+
<i>Cornus sanguinea</i> (krz)	+	—	+
<i>Lathyrus vernus</i>	—	+	+
<i>Viola mirabilis</i>	—	+	+
<i>Campanula trachelium</i>	+	—	+
<i>Geum urbanum</i>	+	—	+
<i>Viola silvestris</i>	—	+	—
<i>Evonymus verrucosa</i> (krz)	—	—	+
<i>Stellaria nemorum</i>	—	—	+
<i>Anemone nemorosa</i>	1,1	—	—
<i>Crataegus monogyna</i> (krz)	—	+	—
<i>Melica nutans</i>	+	—	—
Gatunki charakterystyczne dla rzędu <i>Fagetalia</i>			
<i>Asarum europaeum</i>	1,1	2,3	3,3
<i>Dryopteris filix mas</i>	1,2	2,1	1,2
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	2,1	2,1
<i>Asperula odorata</i>	1,2	1,1	1,1
<i>Daphne mezereum</i> (krz)	1,1	1,1	1,1
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+	1,1	1,1
<i>Actea spicata</i>	1,1	+	1,1
<i>Paris quadrifolia</i>	1,1	+	+
<i>Astrantia major</i>	1,1	+	+
<i>Sanicula europaea</i>	1,1	+	+
<i>Mycelis muralis</i>	+	+	+
<i>Hepatica nobilis</i>	+	+	—
<i>Millium effusum</i>	+	+	—

Tabela 4 (c. d.)

Data Miejsce	1. VIII. 1961		
	Góry		
<i>Lilium martagon</i>	+	+	—
<i>Geranium Robertianum</i>	2,1	—	+
<i>Ribes grossularia</i> (krz)	—	—	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	—	—	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	—	+	—
<i>Primula elatior</i>	—	+	—
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Alno-</i> <i>-Padion</i>			
<i>Festuca gigantea</i>	+	+	+
<i>Stachys silvatica</i>	2,1	1,1	2,1
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	+	+	+
<i>Equisetum silvaticum</i>	1,2	1,2	—
<i>Ribes Schlechtendalii</i> (krz)	—	+	+
<i>Padus avium</i> (krz)	—	+	+
Gatunki charakterystyczne dla związku <i>Carpinion</i> i <i>Fagion</i>			
<i>Carpinus betulus</i> (drz, krz)	4,2	2,1	3,2
<i>Polystichum lobatum</i>	+	+	2,1
<i>Galium Schultessi</i>	+	+	+
<i>Ranunculus</i> cfr <i>cassubicus</i>	—	+	1,2
<i>Melampyrum nemorosum</i>	—	+	—
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Vaccinio-</i> <i>-Piceetea</i>			
<i>Sambucus racemosa</i>	1,1	1,1	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	1,1	1,2
<i>Rubus saxatilis</i> (krz)	1,3	+	+
<i>Picea excelsa</i> (drz, krz)	+	2,1	—
<i>Pteridium aquilinum</i>	1,2	1,1	—
<i>Majanthemum bifolium</i>	—	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i> (drz, krz)	+	—	+
<i>Dryopteris oreopteris</i>	—	+	+
<i>Trientalis europaea</i>	1,1	—	—
<i>Epipactis atropurpurea</i>	+	—	—
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Betulo-</i> <i>-Adenostyletea</i>			
<i>Senecio nemorensis</i>	1,1	2,3	1,2
<i>Phyteuma orbiculare</i>	—	—	+
Gatunki charakterystyczne dla klasy <i>Rudereto-</i> <i>-Secalinetea</i>			
<i>Chelidonium majus</i>	+	+	+
<i>Torilis japonica</i>	+	+	—
<i>Sambucus nigra</i> (krz)	—	+	—
Towarzyszące:			
<i>Abies alba</i> (drz, krz)	3,1	3,1	3,1

Tabela 4 (c. d.)

Data Miejsce	1. VIII. 1961 Góry		
<i>Oxalis acetosella</i>	3,2	3,3	3,3
<i>Rubus</i> cfr <i>thyrsoides</i> (krz)	2,2	2,1	+
<i>Quercus robur</i> (drz, krz)	1,1	1,1	2,1
<i>Rubus hirtus</i> (krz)	1,3	+	+
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+
<i>Fragaria vesca</i>	+	1,1	1,1
<i>Rubus plicatus</i> (krz)	2,1	2,1	+
<i>Fagus silvatica</i> (drz, krz)	1,1	+	—
<i>Frangula alnus</i> (krz)	—	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	—	+	+
<i>Viola</i> cfr. <i>Riviniana</i>	+	—	+
<i>Luzula nemorosa</i>	—	+	+
<i>Viola canina</i>	+	—	+
<i>Listera ovata</i>	+	+	—
<i>Ranunculus repens</i>	+	—	—
<i>Vicia sepium</i>	+	—	—
<i>Pinus silvestris</i> (drz, krz)	—	1,1	—
<i>Anthyrium filix femina</i>	+	—	—
<i>Lysimachia nummularia</i>	—	+	—
<i>Ajuga reptans</i>	+	—	—
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	—	—
<i>Hypericum montanum</i>	—	—	+
<i>Juniperus communis</i> (krz)	—	—	+
<i>Hieracium murorum</i>	—	—	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	—	—	+
<i>Coronilla varia</i>	—	—	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	—	—	—

Na terenie powiatu pińczowskiego występują co najmniej trzy odrębne zbiorowiska należące do tego rzędu. Dwa z nich są ograniczone do stosunkowo niewielkich przestrzeni w południowo-zachodniej części powiatu, a trzeci występuje prawie na całym jego obszarze. Ponadto do tego rzędu wydają się należeć wczesne stadia sukcesyjne niektórych dąbrów, zwłaszcza na wapieniu oraz śródpolne zarośla z dominującą wisienką stepową i tarniną.

Najliczniej występują płaty zespołu zaroślowego *Peucedano cervariae* — *Coryletum* (Kozłowska 1925). Zarośla te są najlepiej wykształcone na stromych zboczach o ekspozycji południowej i zachodniej, stanowiąc strefę przejściową między murawami kserotermicznymi a dąbrowami. Najczęściej są to zarośla leszczynowe o słabym zwarciu, często jednak leszczyny jest bardzo mało lub brak jej zupełnie, a warstwę krzewów tworzą dęby, szakłak lub wisienka stepowa z tarniną. Jednak pomimo różnorodnego składu krzewów mają one prawie zawsze charakterystyczne dla zespołu gatunki, jak: oman szorstki

(*Inula hirta*), szczodrzeniec ruski (*Cytisus ruthenicus*) i szczodrzeniec główkowaty (*Cytisus capitatus*).

Pod względem faunistycznym zespół ten charakteryzuje się brakiem gatunków charakterystycznych. Wyższy stopień wierności wykazują jedynie: *Pseudopanthera macularia* Schiff. (56%) i *Chlorissa viridata* Schiff. (54%). Dominują: *Minoa murinata* Sc., *Lysandra coridon* Poda, *Lycaeides argyrognomon* Brgrstr. i *Amata phegea* L.

Pozostałe dwa zbiorowiska tego rzędu będą szeroko omówione w pracy poświęconej charakterystyce biogeograficznej okoli: Młodzaw. Pierwsze z nich występuje wyłącznie na obrzeżeniu polany Polichno w lesie Dębina koło Młodzaw. Zostanie ono scharakteryzowane w części poświęconej zbiorowiskom muraw kserotermicznych, do których wybitnie nawiązuje swym charakterem.

Drugie natomiast jest zbiorowiskiem wybitnie leśnym. Występuje na stromych lessowych i wapiennych zboczach o ekspozycji południowej, na glebach głębokich lub średnio głębokich (zespół *Peucedano cervariae* — *Coryletum* jest przywiązany raczej do gleb płytkich, głównie wapiennych). W drzewostanie o stosunkowo słabym zwarciu dominują oba gatunki dębów i sosna. Podszycie, na ogół dość gęste, tworzą berberys, wisienka stepowa i tarnina. W ruinie lokalnie charakterystyczne dla tego zespołu są: *Verbascum phoeniceum*, *Myosotis stenophylla*, *Muscari comosum* i *Cimicifuga europaea*. Cechą charakterystyczną tego zbiorowiska jest brak gatunków wyróżniających dla *Peucedano cervariae* — *Coryletum* z wyjątkiem *Cythisus ruthenicus* oraz znaczny udział elementów murawowych, np.: *Adonis vernalis*, *Salvia pratensis*, *Asperula cynanchica* i in.

Fauna motyli tego zbiorowiska ma wyraźne gatunki charakterystyczne. Są to:

Coenotephria berberata Schiff (98%),
Mesoleuca alaudaria Fr. (92%),
Nemeobius lucina L. (85%),
Scopula ornata Sc. (76%).

Dominanty są przedstawione w tabeli 3 (pozycja czwarta). Na badanym terenie zbiorowisko to zostało znalezione koło wsi Bugaj, Sadek, Polichno, Przeclawki i Wola Chroberska.

Murawy kserotermiczne (zbiorowiska z klasy *Festuco-Brometea*). Zbiorowiska murawowe występują w całym prawie powiecie z wyjątkiem części północnej. Zajmują one najczęściej strome zbocza o ekspozycji południowej lub zachodniej, nienadające się z różnych względów pod uprawę. Spotyka się je również na terenach płaskich pośród pól i lasów oraz na północnych czy wschodnich zboczach. Obserwować się daje wyraźna ekspansja tych zbiorowisk. Gatunki murawowe wchodzą na poręby leśne, stanowią charakterystyczny rys florystyczny wąwozów podróżnych, występują na cmen-

tarzach, wyrobiskach, a nawet wchodzą jako chwasty w uprawy polne. W ogóle każdy choćby niewielki nieuprawiany skrawek ziemi, mający naturalnie odpowiednią ekspozycję i glebę jest przez te rośliny natychmiast opanowywany. Piękne skupienia tych roślin spotyka się na wydmach (np. koło Pińczowa i Grodziska), aluwiach (koło Krzyżanowic) a nawet na przychodniach (Pińczów, Gacki, Bedrzykowice).

Wszystkie występujące nad Nidą zbiorowiska murawowe należą do związku *Festucion valesiacae* (rzędu *Festucetalia valesiacae*), w obrębie którego wyraźnie się różnicują.

Najbardziej charakterystycznym zespołem murawowym jest zespół ostnicy włosowatej (*Sisimbrio-Stipetum capillatae*, Medwecka-Kornaś 1959). Na terenie powiatu występuje on, jak się wydaje, w dwu podzespółach: *Sisimbrio-Stipetum poetosum bulbosae* zajmuje płytkie, najczęściej inicjalne gleby na południowych i zachodnich zboczach wzgórz gipsowych w południowo-wschodniej części powiatu. Podzespół ten dokładnie opracowany przez Medwecką-Kornaś [21] charakteryzuje się obecnością rzadkich, południowo-wschodnich gatunków, jak: *Sisimbrium polymorphum*, *Arabis auriculata*, *Euphrasia tatarica*, *Veronica praecox* i in. Gatunki te występują głównie w tym podzespole bądź też znajdują w nim optymalne warunki rozwoju.

Na szczytach południowych zboczy Garbu Pińczowskiego oraz w lessowej, południowo-zachodniej części powiatu (Młodzawy, Pełczyska, Dziewięczyce, Bedrzykowice, Lubcza) zespół ten występuje w postaci odrębnego podzespołu *Sisimbrio-Stipetum bothriochloetosum ischaemonis*. Jest on znacznie uboższy, brak w nim prawie wszystkich wymienionych wyżej gatunków charakterystycznych, pozytywnie natomiast odróżnia się od poprzedniego obecnością palczatki kosmatej (*Bothriochloa ischaemum*).

Fauna motyli zespołu ostnicy włosowatej jest dość uboga, lecz bardzo specyficzna. W rejonie Młodzaw dominują w nim: *Agrumenia carniolica* Sc., *Lysandra coridon* Poda, *Thymelicus acteon* Rott., *Anaitis efformata* Schiff., *Ortholitha bipunctaria* Schiff. i *Lysandra argester* Brgrstr. Charakterystyczne są:

Chazara briseis L. (100%),
Agrodiaetus ripartii Frr. (100%),
Anaitis efformata Schiff. (86%),
Thalera fimbrialis Sc. (67%).

Drugim zespołem murawowym, przywiązanym do gleb płytkich, głównie wapiennych, jest zespół omanu wąskolistnego (*Inuletum ensifoliae*) z gatunkami charakterystycznymi: *Inula ensifolia*, *Cirsium pannonicum*, *Linum flavum*, *Linum hirsutum*, *Aster amellus* i *Iris aphylla*. Wydaje się jednak, że zespół ten, po raz pierwszy wyróżniony przez Kozłowską, jest jednostką zbiorczą. W każdym razie nad Nidą wykazuje ogromne zróżnicowanie. Na Garbie Pińczowskim zbiorowisko to cechuje obecność dziewięcisiła popłocholistnego

(*Carlina onopordifolia*) i szyplina jedwabistego (*Dorycnium sericeum*), brak natomiast lnu złocistego (*Linum flavum*) i kosaćca bezlistnego (*Iris aphylla*). W Krzyżanowicach w płatach tego zespołu rosną *Oxytropis pilosa* i *Astragalus danicus* oraz *Teucrium chamaedrys*, brak natomiast lnu złocistego i omanu wąskolistnego (*Inula ensifolia*). Koło Pełczysk występuje znów *Dorycnium sericeum*, brak natomiast *Linum flavum* i *Iris aphylla*. Koło wsi Bugaj w płacie tego zespołu brak obu lnow, występują natomiast *Scorzonera purpurea* i *Linosyris vulgaris*. Wreszcie koło Kołkowa brak obu lnow i omanu, występuje natomiast *Iris aphylla*.

Odrębnym zagadnieniem jest przynależność fitosocjologiczna polany Polichno w lesie Dębina koło Młodzaw. Teren ten niegdyś prawdopodobnie zalesiony obecnie ma wyraźnie charakter murawy kserotermicznej. Roślinność tam występująca nawiązuje jednak wyraźnie do zarośli ciepłolubnych (rzędu *Quercetalia pubescentis*). Spośród gatunków charakterystycznych dla *Inuletum ensifoliae* występują tam: *Linum flavum*, *Linum hirsutum*, *Aster amellus*. Natomiast swoiste, niezmiernie charakterystyczne piętno nadają tam gatunki zaroślowe, jak: *Lathyrus pannonicus*, *Orchis purpurea*, *Cythisus ruthenicus* i *Muscari comosum*. Dzięki nim zbiorowisko to, którego dokładna charakterystyka zostanie podana później, nawiązuje do spotykanego na południe od Karpat *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor*, Klika 1928.

Układy dominantów w poszczególnych płatach *Inuletum ensifoliae* są też różne, w jednych dominują *Carex humilis* i *Festuca sulcata*, w innych obu tych gatunków brak, masowo występują natomiast *Carex montana* i *Brachypodium pinnatum*.

Wreszcie wierność gatunków charakterystycznych tego zespołu jest również problematyczna. *Cirsium pannonicum* i *Iris aphylla* występują również w *Thalictro-Salvietum*, *Linum hirsutum* w *Sisimbrio-Stipetum*, a *Aster amellus* w wielu zaroślowych i leśnych zbiorowiskach rzędu *Quercetalia pubescentis* oraz na silnie uwapnionych piaskach, np. na morenach koło Białegostoku.

Świat zwierzęcy w zbiorowiskach *Inuletum ensifoliae* jest bardzo bogaty. Zbiorowiska te stanowią miejsce występowania wielu rzadkich południowych gatunków, jak wśród chrząszczy: *Polystichus connexus* Geoffr., *Dorcadion scopoli* F., z pluskwiaków *Cicadetta adusta* Hag. (występująca również w *Thalictro-Salvietum*), a z motyli: *Chelis maculosa* Gern., *Derthisa trimacula* Schiff., *Lysandra thersites* Cant-Chpm. i in. W rejonie Młodzaw w zbiorowisku tym dominują: *Lysandra coridon* Poda, *Lysandra bellargus* L., *Agrumenia carniolica* Sc. i *Lycaeides argyrognomon* Brgstr. Charakterystyczne dla tych zbiorowisk są:

Sterrha ochrata Sc. (89%),
Prothymnia viridaria Cl. (89%),
Huebneriana loniceriae Schev. (77%),
Chlorissa cloraria Hbn. (77%),
Sterrha aureolaria Schiff. (69%).

Na glebach głębszych zarówno na lessach, jak i na gipsach czy wapieniach występuje barwny zespół rutewki mniejszej i szaławii łąkowej (*Thalictro-Salvietum pratensis* Medwecka-Kornaś 1959). Zajmuje on zwykle niższe położenia na wzgórzach. Gatunkami wyróżniającymi dla tego zespołu są: rutewka mniejsza (*Thalictrum minus*), szaławia łąkowa (*Salvia pratensis*) i poziomka twardawa (*Fragaria viridis*). Zespół ten tworzy wiele różnych facji jednak jest mniej zróżnicowany i bardziej jednorodny niż *Inuletum ensifolia*. Piękne płaty tego zespołu znajdują się koło Skotnik, Winiar, na cmentarzu w Krzyżanowicach, koło osady Grodzisko, Pińczowa, Młodzaw, Pełczysk, Zawarzy i Bedrzykowic. Wydaje się, że zespół ten stanowi ogniwo sukcesji od zbiorowisk stepowych do dąbrów na glebach głębokich, analogicznie jak *Inuletum ensifoliae* na glebach płytkich.

W faunie motyli dominują tu: *Lysandra coridon* Poda, *Lysandra argester* Brgstr., *Minoa murinata* Sc. i *Erynnis tages* L. Gatunków wyraźnie charakterystycznych nie stwierdzono.

Na płytkich piaskach, na wapieniu lub lessie rozwija się odrębna facja tego zespołu, w której poza wymienionymi gatunkami roślin rosną elementy piaszkowe, jak: *Chondrilla juncea*, *Nonnea pulla*, *Galium valdepilosum* i *Ajuga chamaepitys*. Być może, jest to odrębny edaficznie uwarunkowany podzespół. Facja ta występuje na wschód od Pińczowa oraz koło Młodzaw.

Północne zbocza wzgórz gipsowych porasta zbiorowisko seslerii błotnej i wężymordu stepowego (*Seslerio-Scorzoneretum purpureae*, Kozłowska 1927) z lokalnie wyróżniającymi gatunkami: *Asperula tinctoria*, *Galium boreale*, *Sesleria uliginosa*, *Viola rupestris*, *Scorzonera purpurea*, *Thalictrum simplex* i *Valeriana officinalis* var. *tenuifolia*. Żaden z wymienionych tu gatunków nie ma jednak cech wierności. Wszystkie występują również i w innych, nie tylko zresztą murawowych zbiorowiskach.

Północne zbocza wzgórz wapiennych pokrywa zbiorowisko przejściowe między murawami a łąkami i z tymi ostatnimi zostanie ono szerzej omówione.

Łąki wilgotne i świeże (zbiorowiska klasy *Molinio* — *Arrhenatheretea*). Zbiorowiska łąkowe zajmują duży procent powierzchni powiatu. Grupują się one głównie w dolinach rzek: Nidy, Mierzawki, Sancygniówki i in. Porastają również północne zbocza wzgórz wapiennych oraz dna wąwozów. Stopień zbadania zbiorowisk łąkowych na Ponidziu jest dotychczas bardzo niski, dlatego też w chwili obecnej nie można dać pełnego przeglądu zespołów roślinnych łąk.

Północne zbocza wzgórz wapiennych, zwłaszcza na płytkich glebach, pokrywa zbiorowisko przejściowe do muraw ciepłolubnych. Jest ono zeterminowane głównie przez panujące stosunki wodno-glebowe. Liczne wysięki wodne pozwalają współżyć obok siebie licznym gatunkom błotnym i murawowym, tworzącym razem bardzo charakterystyczną mozaikę. Ga-

tunkami wyróżniającymi to zbiorowisko są: *Saxifraga granulata*, *Saxifraga tridactylitis*, *Thymus pulegioides*, *Parnassia palustris*, *Ononis arvensis*, *Cynosurus cristatus*, *Orchis morio* i *Sesleria uliginosa*. Wartość systematyczna gatunków charakterystycznych dla poszczególnych klas przedstawia się następująco (13 zdjęć):

Klasa <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	13,0
(gatunki łąk wilgotnych i świeżych)	
Klasa <i>Festuco-Brometea</i>	11,1
(gatunki muraw kserotermicznych)	
Klasa <i>Ruderalo-Secalinetea</i>	7,6
(gatunki ruderalne i segetalne)	
Klasa <i>Scheuchzerio-Caricetea</i>	5,3
(gatunki torfowisk niskich i turzycowisk)	

Zbiorowisko to występuje koło Kozubowa, Młodzaw, Krzyżanowic i Skowronna Dolnego.

Suche, niezalewane obszary łąk świeżych w dolinach rzek oraz dna szerokich wąwozów lessowych porasta roślinność tworząca zespół rajgrasu wyniosłego (*Arrhenatheretum elatioris* Tx, 1937). Zbiorowiska te nie są dostatecznie zbadane, lecz wydaje się, że nie odbiegają one niczym od typowych płatów tego zespołu z doliny Wisły. Gatunkami charakterystycznymi są: *Geranium pratense* (który przechodzi jednak dość często do zespołów łąk wilgotnych rzędu *Molinietalia*), *Pastinaca sativa*, *Pimpinella major*, *Daucus carota* i in.

W miejscach silnie wypasanych (np. koło Pasturki, Bogucic, Jelczy) występują bliżej nie zbadane zbiorowiska pastwiskowe ze związku *Cynosurion cristati*. W zbiorowiskach tych dominują gatunki niewrażliwe na deptanie, jak: *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Poa annua* itp.

Daleko szerzej niż omówione wyżej zbiorowiska należące do rzędu *Arrhenatheretalia*, są rozmieszczone zespoły łąk okresowo zalewanych należące do odrębnego rzędu *Molinietalia*. Zajmują one prawie całą dolinę Nidy oraz Mierzawki i innych rzek. Pod względem fitosocjologicznym są one silnie zróżnicowane, tworzą liczne zespoły o różnym składzie gatunkowym i różnej wartości gospodarczej. Są one jednak na terenie powiatu pińczowskiego słabo zbadane z wyjątkiem niewielkiego odcinka w dolinie Nidy koło Młodzaw i Krzyżanowic. Występują tam następujące zbiorowiska tego rzędu:

Zespół trzęślicy modrej (*Molinietum coeruleae*, Koch 1926). W porównaniu z analogicznymi płatami tego zespołu nad górną Wisłą jest on nad Nidą wyraźnie zubożały. Brak tu bowiem najbardziej charakterystycznego dla niego gatunku kosaćca syberyjskiego (*Iris sibirica*), a również charakterystyczna goryczka wąskolistna (*Gentiana pneumonanthe*) występuje bardzo rzadko i w małej ilości. Licznie występują natomiast *Silaus flavescens*, *Thalictrum lucidum*, *Laserpitium prutenicum*, *Gladiolus imbricatus* oraz tworząca zespół *Molinia coerulea*. Zespół ten zajmuje na badanym obszarze jedynie niewielkie przestrzenie, zwykle w miejscach nieco wyżej położonych, na pograniczu aluwii.

Znacznie większe przestrzenie pokrywa zespół *Geranio-Filipenduletum*, Koch 1926 z charakterystycznymi: *Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre*, *Lythrum salicaria* oraz *Veronica longifolia* i in. Zespół ten, w którym przeważają wysokie byliny, występuje głównie na pograniczu łągów, na terenach stosunkowo niedawno pozbawionych lasu oraz na suchszych miejscach w zaroślach olszowych, gdzie stanowi stadium sukcesyjne ku łągowi *Circaeo-Alnetum*.

W miejscach nieco wilgotniejszych, o szybkim ruchu wody, na zasadowych glebach torfowo-mułowych występuje interesujące zbiorowisko z wyróżniającymi: *Cirsium canum*, *Cirsium rivulare*, *Carex Hostiana* i *Trifolium dubium*. Być może, jest ono jedynie odmianą wschodniego zespołu *Cirsietum cani*, Tx, Prsg. 1951.

W podobnych miejscach, lecz o słabszym ruchu wody, występuje charakterystyczne dla Poniżnia zbiorowisko łąkowe z dominującymi: *Sesleria uliginosa*, *Molinia coerulea* i *Carex Davalliana*. Gatunkami lokalnie charakterystycznymi dla tego zbiorowiska są: *Sesleria uliginosa*, *Carex dioica*, *Carex flava*, *Scutellaria hastifolia*, *Orchis coriophora* oraz liczne halofity jak *Tetragonolobus siliquosus*, *Trifolium fragiferum*, *Melilotus dentatus* i in. Wartość systematyczna grup gatunków charakterystycznych dla poszczególnych jednostek fitosocjologicznych przedstawia się w tym zbiorowisku następująco (19 zdjęć):

Klasa <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> (łącznie)	21,8
(rośliny łąkowe)	
w tym rząd <i>Molinietalia</i>	19,6
(rośliny łąk zalewnych)	
Klasa <i>Scheuchzerio-Caricetea</i> (łącznie)	7,5
(rośliny torfowisk niskich)	
w tym związek <i>Caricion Davallianae</i>	6,2
(rośliny torfowisk eutroficznych)	
Klasa <i>Phragmitetea</i> (łącznie)	4,4
(rośliny bagienne)	
w tym związek <i>Magnocaricion elatae</i>	3,8
(rośliny turzycowisk wysokich)	

W następstwie intensywnego paszenia niektóre płaty tego zbiorowiska uległy daleko idącym przemianom. Zniknęła większość gatunków charakterystycznych, a dominantami stały się *Juncus compressus*, *Eriophorum latifolium*, *Gnaphalium uliginosum*, *Peplis portula* i *Odontites rubra*. Z halofitów zachowały się jedynie *Trifolium fragiferum* i *Salsola kali* (Młodzawy, Zagość).

Omówione zbiorowiska są prawdopodobnie nad Nidą szeroko rozmieszczone i to nie tylko w dolinach rzek, lecz również u stóp wzgórz gipsowych, o czym świadczyłyby opisane przez Medekę-Kornaś zbiorowisko z seslerią błotną ze Skorocic, zbliżone charakterem do omówionych wyżej.

Pod względem faunistycznym łąki nadnidziańskie są słabo zbadane dlatego też ich bliższa charakterystyka jest na razie niemożliwa.

Zbiorowiska bagienne (klasy *Phragmitetea*). Zbiorowiska bagienne występują najliczniej w północnej części powiatu zarówno w dolinach rzek, jak i na torfowych mokrych łąkach, np. koło Chwałowic, Unikowa i Bogucic. W części południowej występują one wzdłuż Nidy i Sancygniówki nie zajmując większych przestrzeni z wyjątkiem zarastających stawów w Młodzawach.

Na pobrzeżach Nidy, w starorzeczach oraz na stawach występuje zespół szuwarowy *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926 z dominującymi: trzcina (*Phragmites communis*), pałąką (*Typha angustifolia*) i tatarakiem (*Acorus calamus*). W rowach melioracyjnych koło Młodzaw występuje zespół *Sparganio-Glycerietum fluitantis* Br. Bl. 1925 z dominującymi: *Nasturtium officinale*, *Veronica anagallis* i in.

Do tej klasy należą również zespoły utworzone przez wysokie turzycy (związku *Magnocaricion elatae*). Występują one w południowej części powiatu głównie w niewielkich zakłębieniach pośród roślinności łąkowej (przeważa wówczas *Carex gracilis*) oraz na pobrzeżach łągów olszowych (dominują tam *Carex pseudocyperus*, *Iris pseudoacorus*, między którymi pojawiają się *Scorophularia alata*, *Scutellaria galericulata*, *Ranunculus lingua* i *Gratiola officinalis*). Natomiast w części północnej zbiorowiska tego związku pokrywają nieraz duże przestrzenie, np. koło wsi Bogucice-Zakamień i Grochowiska. Dominuje tam zespół *Caricetum gracilis*, Tx 1937.

Fauna motyli tych zbiorowisk jest bliżej nieznaną.

Zbiorowiska torfowisk niskich (klasy *Scheuchzerio — Caricetea fuscae*). Torfowiska niskie zajmują nieco większe przestrzenie jedynie w północnej części powiatu koło Umianowic, Hajdaszka, Szarbkowa i Włoch. Występują tam m. in. *Carex canescens*, *Carex fusca*, *Eriophorum angustifolium* i *Viola palustris*. Bliższa przynależność fitosocjologiczna oraz struktura tych torfowisk nie jest zbadana.

W południowej części powiatu zwłaszcza koło Chrobrza, Jurkowa i Mozgawy lokalnie, wyspowo pośród łąk występują drobne płyty torfowisk eutroficznych ze związku *Caricion Davallianae*. Swym składem gatunkowym zbliżają się one do omówionego wyżej zbiorowiska *Sesleria uliginosa-Carex Davalliana*, od którego odróżniają się brakiem większości gatunków łąkowych.

Torfowiska wysokie i przejściowe (klasy *Oxycocco — Sphagnetetea*) na terenie powiatu pińczowskiego prawie nie występują. Jedynie na południe od wsi Włochy znaleźć można niewielkie, nieraz kilkumetrowe płyty porośnięte przez roślinność torfowiskową, głównie przez rosziczkę (*Drosera rotundifolia*), żurawinę (*Oxycoccus quadripetala*) i torfowce (*Sphagnum*).

Roślinność wydmy piaszczystych (klasy *Corynephoretea*). Zbiorowiska piaszkowe zajmują dość znaczne przestrzenie w północnej i środkowej części powiatu, zwłaszcza koło wsi Włochy, na Garbie Pińczowskim oraz w lesie na południe od Młodzaw.

Są to dotychczas nie zbadane, niezmiernie interesujące zbiorowiska, w skład których poza charakterystycznymi dla klasy *Corynephoretea*, jak np.: *Jasione montana*, *Carex arenaria*, *Plantago indica*, *Thymus serpyllum* i in., wchodzi również *Chondrilla juncea*, *Nigella arvensis*, *Xanthium spinosum*, *Hieracium sabaudum*, *Astragalus danicus*, *Stipa joannis*, *Asparagus officinalis* i wiele innych.

Zbiorowiska źródłiskowe (klasy *Montio — Cardaminetea*) występują jedynie w obrzeżeniach niektórych źródeł w dolinie Nidy. Są one zupełnie nie zbadane. Spośród roślin naczyniowych licznie występuje tam rzezucho gorzka (*Cardamine amara*).

Zbiorowiska wodne (klasy *Potametea*) występują dość licznie zarówno w Nidzie, jak i w głębszych starorzeczach, stawach i rowach. W wodach stojących występuje zespół *Myriophyllo-Nupharetum*, Koch 1926 z charakterystycznymi: *Nuphar luteum*, *Nymphaea candida*, *Ceratophyllum submersum* i in. W Nidzie natomiast istnieje zespół *Potamo-Ranunculetum fluitantis*, Koch 1926 z wyróżniającymi: *Potamogeton fluitans* i *Potamogeton perfoliatus*.

Zbiorowiska segetalne i ruderalne (klasy *Rudereto — Secalinetea*). Gospodarka ludzka, trwająca na tym terenie co najmniej kilka tysięcy lat, w znacznym stopniu przekształciła pierwotny krajobraz, likwidując jedne zbiorowiska roślinne, a wprowadzając, najczęściej bezwiednie, inne. Jak mało gdzie w naszym kraju, rola człowieka jako dominującego czynnika ekologicznego jest widoczna właśnie na Ponidziu. Nie ma prawie żadnego zbiorowiska roślinnego, w którym nie zaznaczałaby się ingerencja człowieka. O ile jednak omówione wyżej zbiorowiska roślinne mogłyby istnieć krócej czy dłużej w przypadku ustania ingerencji ludzkiej, o tyle istnieje szereg ugrupowań roślinnych ściśle z tą działalnością związanych. Są to przede wszystkim „zespoły“ polne, ruderalne, zrębów leśnych oraz szereg innych. Do chwili obecnej istnieje wśród specjalistów spór, czy zbiorowiska te są zespołami roślin, czy też jedynie efemerycznymi twórcami o charakterze przypadkowych ugrupowań powstałych przez selekcję. Nie wdając się w meritum sporu, wydaje się że przynajmniej niektóre z nich są z pewnością zespołami w niemniejszym stopniu niż niekwestionowane na ogół zbiorowiska łąkowe.

Omówione obecnie zostaną kolejno ważniejsze zbiorowiska tej klasy, których obecność na terenie powiatu została stwierdzona. Drobne zbiorowiska zwłaszcza z rzędów *Bidentetalia* i *Potentillo-Polygonetalia arvensis* nie są dostatecznie zbadane, przeto omówienie ich nie jest możliwe.

Zbiorowiska polne (segetalne rzędu *Secalino — Violetalia arvensis*). Są to specyficzne ugrupowania chwastów polnych występujących w uprawach. Na terenie Małopolski zostały one dokładniej opracowane przez Kornasia i wyczerpująco omówione w „Szacie roślinnej Polski“ (65). Dlatego też tu zostanie omówione jedynie ich przestrzenne zróżnicowanie na terenie powiatu oraz spostrzeżone modyfikacje. Rozmieszczenie tych zbiorowisk za-

leży przede wszystkim od charakteru gleby a w szczególności od jej przepuszczalności i zawartości węgla wapnia.

Na glebach wapiennych, tj. rędzinach wapiennych i gipsowych, w zbożach występuje interesujące zbiorowisko trybulki i włóczydła polnego (*Caucalidi—Scandicetum* Tx 1928), natomiast wśród upraw okopowych sprzężone z poprzednim zbiorowisko *Veronico-Lamietum*, Kornaś 1952. Pod względem składu gatunkowego zbiorowiska te na Ponidziu są bogatsze niż opisane przez Kornasia z Jury Krakowskiej. W typowych płatach *Caucalidi-Scandicetum* jako gatunki charakterystyczne występują: *Adonis aestivalis*, *Melandryum noctiflorum*, *Caucalis daucooides*, *Scandix pecten veneris* i in. W postaci typowej zbiorowisko to występuje na rędzinach koło Bogucic, Krzyżanowic, Młodzaw i Zagościa. Nieco odmienny, gatunkowo bogatszy charakter mają rędziny koło Pińczowa i Skowronnego. Poza wymienionymi poprzednio rosną tam *Ranunculus arvensis*, *Ajuga chamaepitys*, *Stachys annua*, oraz liczne gatunki mura-wowe, jak: *Lathyrus latifolius*, *Asperula cynanchica*, *Campanula bononiensis* a nawet *Inula ensifolia*, które co roku można obserwować w zbożach w odległości kilkuset metrów od ich naturalnych stanowisk.

Na niewyługowanych glebach lessowych o dużej zawartości węgla wapnia występuje w zbożach zbiorowisko zbliżone do *Papaveretum argemonis* Libb. 1932 opisanego również z Jury Krakowskiej. Między innymi występują tam *Arabidopsis Thaliana*, *Alyssum calycinum*, *Thlaspi perfoliatum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Aethusa cynapium* var. *agrestis* oraz bardzo licznie czosnek *Allium oleraceum*. W uprawach okopowych występuje identyczne ze wspomnianym uprzednio zbiorowisko *Veronico-Lamietum*. Oba te zbiorowiska zajmują większość powierzchni uprawnej na lessach z wyjątkiem prawie płaskich wierzcho-win.

Natomiast na glebach piaszczysto-wapiennych, np. na szczycie Garbu Pińczowskiego, gdzie powinno występować to samo sprzężone zbiorowisko (*Papaveretum argemonis* + *Veronico-Lamietum*) występują, jak się wydaje, najprawdopodobniej zupełnie inne, nieznanе dotychczas zbiorowiska. Zbiorowiska tam istniejące wymagają dalszych badań. Prowizorycznie jedynie można podać kilka gatunków pospolitych tam w zbożach. Są to: *Centaurea rhenana*, *Nigella arvensis*, *Nonnea pulla*, *Gypsophila muralis*, *Teesdalea nudicaulis* i *Veronica Dilleni*.

Wreszcie na silnie wylugowanych glebach lessowych, głównie na wierzcho-winach wzgórz oraz na glebach gliniastych i piaszczysto-gliniastych wystę-pują sprzężone zbiorowiska: w zbożach *Vicietum tetraspermae* a w okopowych *Echinochloeto-Setarietum*. Pierwsze z nich charakteryzuje się obecnością: *Bromus secalinus*, *Vicia tetrasperma* i *Vicia villosa*, drugie natomiast, jak się wydaje szerzej rozmieszczone (koło Młodzaw występuje w sprzężeniu z *Papaveretum agremonis*), cechuje obecność takich gatunków, jak: *Galinsoga parviflora*, *Setaria glauca*, *Setaria viridis* i *Digitaria sanguinalis*. Trzy ostatnie gatunki wystę-

pują również w zbożach i to we wszystkich zbiorowiskach lecz znacznie rzadziej i o słabszej żywotności.

Na jałowych glebach piaszczystych, w północnej części powiatu, występują bliżej nieznanne zbiorowiska segetalne zbliżone do znanego z północnej Polski — *Scleranthetum balto-rossicum* Prsg. 1950. Występują tam m. in. *Scleranthus annus*, *Spergula vernalis*, *Veronica Dilleni* oraz liczne gatunki klasy *Corynephoretea*.

Oddzielny rząd (*Onopordetalia*) w obrębie tej klasy tworzą zbiorowiska ruderalne. Występują one na całym terenie powiatu głównie na przychaciach, lecz również i na pobrzeżach dróg, stromych ściankach wąwozów, osuwiskach, miedzach i aluwiach nadrzecznych. Zbiorowiska tego rzędu należą do stosunkowo najslabiej poznanych, dlatego też poglądy na ich ekologię nie są w pełni jasne. Przyjmuje się ogólnie, że zbiorowiska te są przywiązane do gleb silnie zaburzonych, wzbogaconych w azotany, fosforany i sole potasowe, jak to ma miejsce w pobliżu siedzib ludzkich. Poglądy te przynajmniej częściowo i w odniesieniu do Ponidzia muszą ulec pewnym korektom, zwłaszcza w odniesieniu do zbiorowisk związku *Onopordion acanthii*.

Największe przestrzenie w powiecie pińczowskim zajmuje różnorodnie ukształtowany zespół *Onopordetum acanthii* Br. Bl. 1922 z następującymi gatunkami charakterystycznymi: *Onopordon acanthium*, *Carduus acanthoides*, *Hyoscamus niger*, *Anchusa officinalis* oraz wielu innymi. Zespół ten nad dolną Nidą jest zarówno zbiorowiskiem ruderalnym, jak i pionierskim, porastającym szczyty stromych zboczy nowo powstałych wąwozów, obrywów czy wyrobisk. Na szczytach tych nowo powstałych zboczy tworzy on zwykle z kolcowojem (*Lycium halimifolium*) charakterystyczne grzywy. Niżej, mniej więcej pośrodku zbocza, na wysiękach, po pewnym czasie tworzy się zwarty pas podbiału, a w zakłębieniu na dnie, po początkowym okresie chaosu powstaje nowe zbiorowisko z *Arctium tomentosum*, *Phyteuma spicatum*, *Eryngium planum*, *Artemisia vulgaris* i in. W miarę starzenia się stoku zarówno *Onopordetum acanthii*, jak i podbiał stopniowo są wypierane przez ostnicę włosowatą, a zbiorowisko położone u stóp zbocza przez szalwię i kłosownicę pierzastą (*Brachypodium pinnatum*). W najstarszej, już utrwalonej postaci, wyższe partie zbocza porasta *Sisimbrio-Stipetum* a dół *Thalictro-Salvietum*. W innych przypadkach, zwłaszcza na mniejszych osuwiskach czy wąwozach, *Onopordetum acanthii* zostaje wyparty przez gęste zarośla wisienki stepowej lub tarniny albo też obu tych gatunków razem.

Drugim zespołem należącym do związku *Onopordion acanthii* jest występujący głównie na marglistych, niezbyt stromych wzniesieniach i wyrobiskach koło Pińczowa, Bogucic i Krzyżanowic zespół *Echio-Melilotetum albi*, Tx 1942. Gatunkami wyróżniającymi lokalnie ten zespół są: *Melilotus albus*, *Oenothera biennis*, *Echium vulgare*, *Melilotus officinalis* i *Nepeta nuda*. Do zespołu tego często wkracza również *Dorycnium sericeum* i *Linum hirsutum*. Jest to również zbioro-

wisko pionierskie, sąsiadujące często z *Onopordetum acanthii* (na marglach do tego ostatniego wchodzi również *Salvia verticillata*).

Zespoły związku *Arction lappae* występują na bardziej wilgotnym podłożu, głównie w sąsiedztwie domostw, lecz również i w mocno spasanych wilgotnych lasach. Koło Kołkowa, w bezpośrednim sąsiedztwie łągu wiązowego, występuje niewielki płat stanowiący zespół, składem swoim bardzo zbliżony (może identyczny) do opisanego z Niemiec i Szwecji zbiorowiska *Alliario-Chaerophylletum temuli* (Kreh. 1935) Lohm. 1949. Gatunkami wyróżniającymi są dla tego płatu: *Alliaria officinalis*, *Chaerophyllum temulum*, *Lapsana communis* i *Polygonum dumetorum*. W zbiorowisku tym dominują *Artemisia vulgaris* i *Arctium tomentosum*.

Wreszcie trzeci związek *Calystegion sepium*, należący do rzędu *Onopordetalia*, stanowią zbiorowiska aluwialne występujące w miejscach gromadzenia się szczątków roślinnych. Na aluwiach nadnidziańskich związek ten jest, jak się wydaje, reprezentowany przez jeden zespół: *Convolvulo-Cuscutetum europaeae* Tx 1947. Gatunkami lokalnie charakterystycznymi są: *Senecio fluviatilis*, *Senecio paludosus*, *Cuscuta europaea*, *Aster salignus*, *Aster Novae-Angliae* i *Asperula rivalis*. Zajmuje on zwykle niewielkie okrajki przy zaroślach wierzbowych, na zakolach rzeki.

Na koniec zostaną omówione niektóre zbiorowiska stanowiące różne stadia sukcesji ku zespołom leśnym, należące głównie do rzędu *Atropetalia*. Rząd ten łączy zbiorowiska zrębów i wiatrołomów leśnych. Charakter, jaki przybiera sukcesja roślinności na zrębach, zależy przede wszystkim od podłoża i ekspozycji zrębu. Na terenie powiatu pińczowskiego zbadano różne stadia sukcesji na siedliskach grądów, łągów i borów mieszanych.

Na wierzchołkach wzgórz lessowych po wyciętym borze mieszanym (*Pino-Quercetum*) tworzy się dość żywotne zbiorowisko z dominującymi: *Festuca ovina*, *Calamagrostis epigeios*, *Chamaemerion angustifolium*, *Gnaphalium silvaticum* i in. W późniejszym stadium dominującą rolę zaczynają spełniać jeżyny, głównie *Rubus plicatus*, *Rubus thyrsoflorus* i *Rubus bifrons*, ograniczając w znaczny sposób inne rośliny zielne. Pionierskimi drzewami są: jarzębina, kruszyna, dąb i brzoza. Sosna rozwija się później i nie tworzy nigdy zagajników.

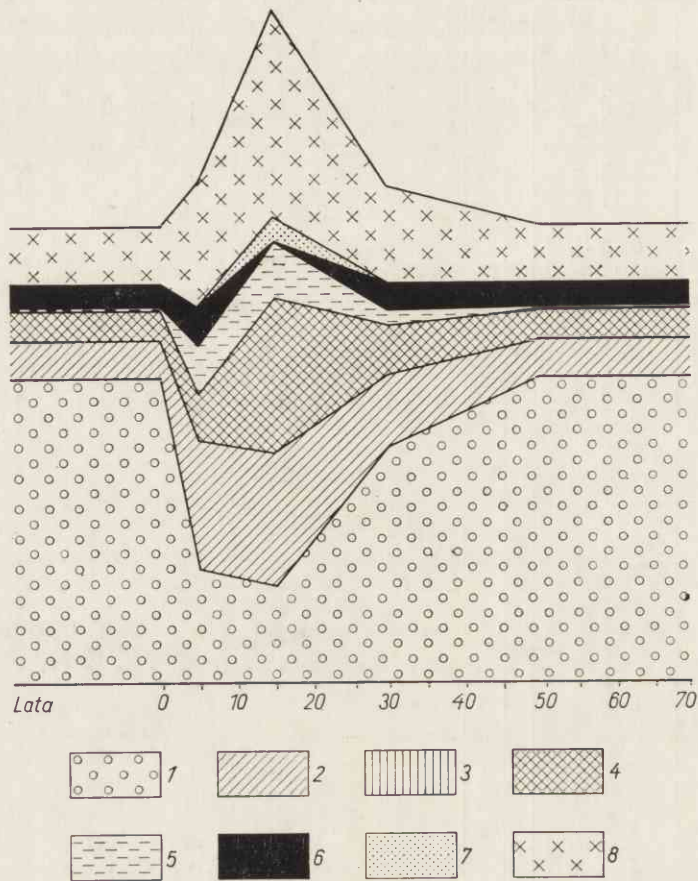
Na zboczach o ekspozycji północnej po wyciętym grądzie powstaje bujne zbiorowisko zaroślowe z wieloma gatunkami jeżyn oraz z *Senecio nemorensis*, *Aconitum gracile* i *Sambucus racemosa*. Pionierskimi drzewami są osika i dąb bezszypułkowy. Zbiorowisko to jest, być może, identyczne z opisanym z Niemiec *Senecioni-Sambucetum racemosi* Noirfalise 1949.

Na zboczach o ekspozycji południowej po wyciętym grądzie powstaje początkowo nie należące do *Atropetalia* zbiorowisko trawiaste z dominującą *Festuca ovina*. Wchodzi doń również liczne gatunki ciepłolubne głównie: *Euphorbia cyparissias*, *Gentiana cruciata*, *Anemone silvestris*, *Aconitum moldavicum* i in.

Wartość systematyczna grup gatunków charakterystycznych
dla poszczególnych jednostek fitosocjologicznych różnych stadiów rozwoju roślinności na zrębach

Tabela 5

Wartość systematyczna grup	Typy zbiorowisk leśnych														
	Grąd na wapieniu				Grąd na zboczach o ekspozycji południowej			Grąd na zboczach o ekspozycji północnej		Bór mieszany (<i>Pino-Quercetum</i>) na wierzcholinie			Łęg wiązowy (<i>Ficario-Ulmetum</i>)		
	stadium 5-letn.	stadium 15-letn.	stadium 30-letn.	zbiorowisko wyjściowe	stadium 3-letn.	stadium 15-letn.	zbiorowisko wyjściowe	stadium 10-letn.	zbiorowisko wyjściowe	stadium 5-letn.	stadium 15-letn.	zbiorowisko wyjściowe	stadium 5-letn.	stadium 20-letn.	zbiorowisko wyjściowe
	Liczba zdjęć														
10	12	23	27	16	14	23	16	21	16	14	17	13	9	16	
Gatunki lasów grądowych i łęgowych (charakterystyczne dla klasy <i>Quercu-Fagetu</i>) w tym gatunki zarosli ciepłolubnych (charakterystyczne dla rzędu <i>Quercetalia pubescentis petraeae</i>)	15,9	15,3	20,5	22,5	12,6	12,6	16,4	14,3	26,7	4,3	5,6	14,4	12,1	21,6	24,2
Gatunki charakterystyczne dla borów i lasów mieszanych (klasy <i>Vaccinio-Piceetea</i>)	1,0	+	+	+	+	1,1	+	1,3	+	10,8	10,1	8,5	—	—	—
Gatunki charakterystyczne dla muraw kserotermicznych (klasy <i>Festuco-Brometea</i>)	3,1	9,9	4,3	2,1	9,1	10,8	2,0	+	+	4,2	2,1	2,3	1,8	1,1	+
Gatunki charakterystyczne dla łąk wilgotnych i świeżych (klasy <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>)	3,4	3,8	1,0	+	6,3	1,5	2,3	1,8	1,3	3,6	3,0	2,5	11,7	6,3	2,3
Gatunki polne i ruderalne (charakterystyczne dla klasy <i>Rudereto-Secalinetea</i>) w tym gatunki charakterystyczne dla zrębów (klasy <i>Atropetalia</i>)	2,6	1,5	1,7	1,5	4,2	1,9	1,6	6,2	1,3	7,8	6,8	3,9	4,0	3,2	3,7
Gatunki towarzyszące, występujące w zbiorowiskach różnych klas (ubikwistyczne)	1,8	+	1,4	1,4	4,0	1,3	+	5,4	1,0	6,5	5,3	3,0	+	—	—
	8,2	13,7	6,3	3,7	15,5	14,7	12,4	20,7	13,2	22,2	23,2	20,2	9,3	9,7	10,7

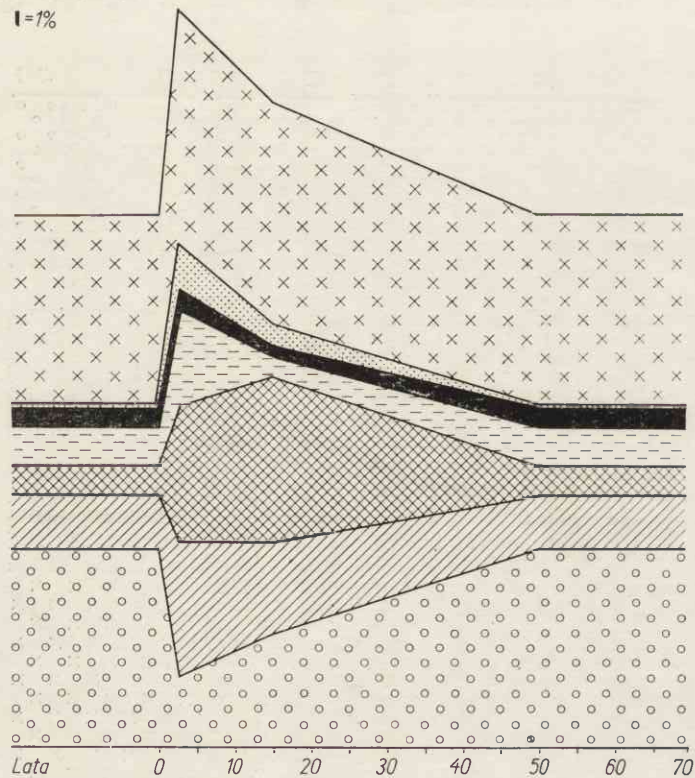


Ryc. 19. Zręby w dąbrowie (*Quercus-Carpinetum*) na rędzinach. Diagram zmian wartości systematycznej grupy gatunków charakterystycznych dla poszczególnych jednostek fitosocjologicznych w różnych stadiach rozwoju roślinności; O — zrąb całkowity; słupek wysokości 4 mm — 1% udziału danej grupy w zbiorowisku

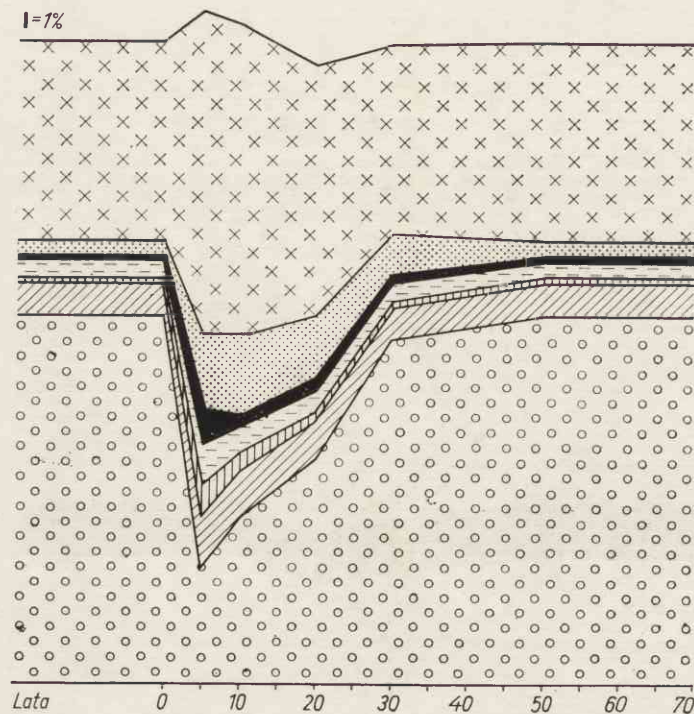
1 — gatunki lasów liściastych (klasy *Quercus-Fagetea*); 2 — gatunki dębów ciepłolubnych (rzędu *Quercetalia pubescentis-petraeae*); 3 — gatunki borów (klasy *Vaccinio-Piceetea*); 4 — gatunki muraw kserotermicznych (klasy *Festuco-Brometea*); 5 — gatunki łąkowe (klasy *Molinio-Arrhenatheretea*); 6 — gatunki synantropijne (klasy *Rudeto-Secalinetea*); 7 — gatunki zrębów i wiatrolomów leśnych (rzędu *Atropetalia*); 8 — gatunki towarzyszące

Z drzew najszybciej rozwijają się brzoza, jarzębina, sosna, a dopiero później dąb. W 15 lat po powstaniu zrębu zbiorowisko sukcesyjne właściwie niczym nie różni się od zespołu *Peucedano cervariae-Coryletum* z rzędu *Quercetalia pubescentis-petraeae*.

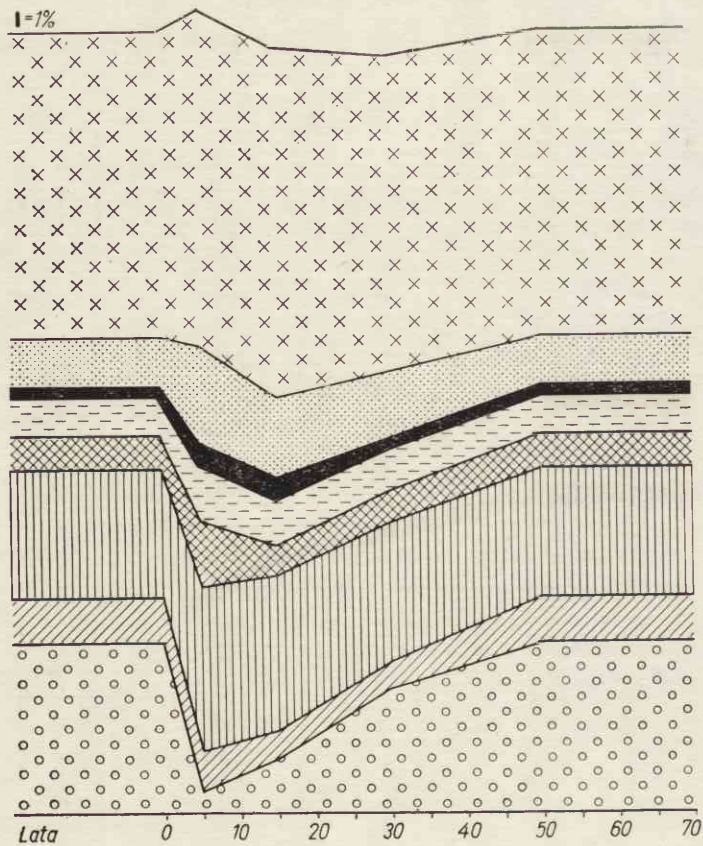
Zupełnie odmiennie przebiega proces odnowy lasu na rędzinach. Przez cały czas brak tam prawie zupełnie gatunków właściwych zrębom. Wyjątek stanowią nielicznie występujące: poziomka (*Fragaria vesca*) i trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigeios*). W początkowych okresach, do mniej więcej



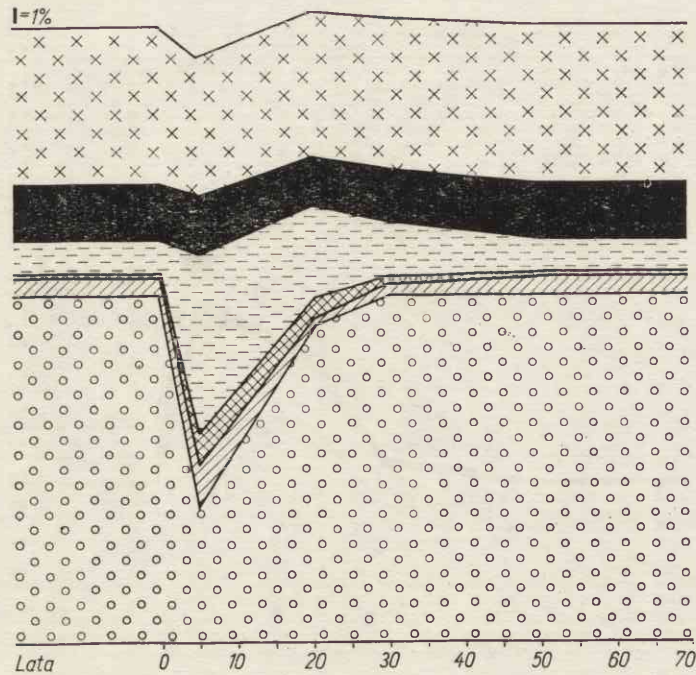
Ryc. 20. Zręby w dąbrowie (*Quercus-Carpinetum*) na lessach o ekspozycji południowej. Objaśnienia jak dla figury 19.



Ryc. 21. Zręby w dąbrowie (*Quercus-Carpinetum*) na lessach o ekspozycji północnej. Objaśnienia jak dla figury 19



Ryc. 22. Zręby w borze mieszanym (*Pino-Quercetum*) na wierzchowinach wzgórz lessowych. Objasnienia jak dla figury 19



Ryc. 23. Zręby w łągu wiązowym (*Ficario-Ulmetum campestris*) na dnie wąwozów lessowych. Objasnienia jak dla figury 19

10 lat, dominują gatunki łąkowe (*Serratula tinctoria*, *Daucus carota*, *Dactylis glomerata* i in.) oraz zarośli ciepłolubnych. Brak prawie zupełnie tak charakterystycznych dla wczesnych stadiów sukcesji w innych typach dąbrów jeżyn. Stopniowo coraz większy udział zaczynają mieć gatunki muraw kserotermicznych, a gatunki łąkowe zanikają. Dwudziestoletnia dąbrowa na rędzinie fizjonomicznie nie różni się od zarośli *Peucedano cervariae-Coryletum*. Brak w niej jednak wszystkich gatunków dla tego zbiorowiska charakterystycznych. Trzydziestoletnia dąbrowa jest już normalnie wykształconym zbiorowiskiem leśnym, które od wyjściowego starodrzewu różni się jedynie większym udziałem gatunków ciepłolubnych. W tym stadium rozwoju optymalne warunki znajduje ciemnieżyca czarna (*Veratrum nigrum*) i pluskwica europejska (*Cimicifuga europaea*).

Wartość systematyczną grup gatunków charakterystycznych dla poszczególnych jednostek fitosocjologicznych w różnych stadiach sukcesji ku zespołom leśnym przedstawia tabela 5 i ryciny 19—23.

W lasach łągowych (*Ficario-Ulmetum*) początkowym stadium sukcesji na porębach jest zbiorowisko łąkowe zbliżone do *Arrhenatheretum elatioris* z *Daucus carota*, *Salvia pratensis*, *Taraxacum officinale* i in. Stopniowo, w miarę wzrostu drzew, gatunki łąkowe są wypierane, a ich miejsce zajmują znów gatunki łąkowe, jak: *Chrysosplenium alternifolium*, *Ficaria verna*, *Chaerophyllum aromaticum* i *Corydalis solida*. Dwudziestoletnie zagajniki pod względem florystycznym nie różnią się już od zbiorowisk wyjściowych.

CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA FLORY I FAUNY REJONU DOLNEJ NIDY

Wszelkie studia geograficzno-porównawcze nad światem roślinnym i zwierzęcym naszego kraju są niełatwe. Ziemię Polski są pod względem florystycznym, a w większym stopniu faunistycznym jeszcze niedostatecznie poznane i stale, co roku prowadzone badania wnoszą nowe dane korygujące dotychczasowe poglądy na geograficzny charakter naszej flory i fauny. Tym niemniej badania porównawcze nad światem żywym różnych obszarów Polski są bardzo potrzebne, gdyż pozwalają najprawidłowiej ustalić właściwy podział przyrodniczo-geograficzny kraju oraz granice poszczególnych jednostek krajobrazowych.

Najwłaściwszą metodą opisu przyrodniczego jakiegokolwiek krajobrazu byłoby pełne i dokładne, ściśle udokumentowane zdjęcie fitosocjologiczne (jeszcze lepiej biocenotyczne). Mając pełny komplet takich zdjęć z całego kraju, można by bez specjalnych trudności określić granice oraz charakterystyczne cechy danego obszaru, a tym samym adekwatną do rzeczywistości regionalizację przyrodniczo-geograficzną Polski. Niestety stopień skartowania fitosocjologicznego Polski jest jeszcze nikły. Wszelkie próby porównawczo-fitosocjologiczne większych obszarów są wobec tego w znacznym stopniu utrudnione.

Inna metoda florystyczno (faunistyczno)-geograficzna polega na dokładnej analizie charakteru geograficznego wszystkich składników badanych cenz, typu rozszedlenia, chorologii, historii itp. Badania tego typu wymagają jednak oparcia całego toku badań na statystyce zwłaszcza w przypadku porównywań różnych zespołów flory czy fauny.

W pracy tej charakterystyka porównawcza flory i fauny regionu Dolnej Nidy jest podana w sposób tradycyjny, uwzględniający jedynie rozszedlenie niektórych gatunków charakterystycznych na terenie Polski, gdyż pełna dokumentacja fito- czy zoogeograficzna wymagałaby nadmiernego rozbudowania tego rozdziału.

Elementem wyróżniającym obszar Dolnej Nidy są gatunki nigdzie poza tym terenem w Polsce nie odnalezione (aczkolwiek występujące poza Polską, gdyż endemitów w ścisłym tego słowa znaczeniu nad Nidą nie ma). Elementem łączącym poszczególne rejony Polski są gatunki im wspólne. Wreszcie na specyficzne warunki panujące na danym terenie wskazują również gatunki osiagające tam optimum swych możliwości życiowych. Występują one również w innych miejscach, lecz rzadziej i w słabszej żywotności.

Przytłaczająca większość gatunków roślin i zwierząt występujących nad Dolną Nidą jest wspólna dla całej, zwłaszcza niżowej Polski. Stanowią one element łączący poszczególne jednostki przyrodniczo-geograficzne całego kraju. Jest jednak pewna ilość gatunków w Polsce znanych jedynie z Poniidzia. Dla wielu innych tereny nad Nidą znajdują się na granicy ich zasięgów. Gatunki te wskazują na powiązania badanego obszaru z innymi regionami kraju. Obie te grupy gatunków w pewnym stopniu charakteryzują świat żywy Poniidzia. W przedstawionym poniżej wykazie charakterystycznych dla obszaru Dolnej Nidy gatunków roślin i zwierząt gwiazdkami oznaczono gatunki zbierane przez autora, przy pozostałych podaje się autorów, którzy je na tych terenach odkryli.

Gatunkami znanymi w Polsce, głównie z nad Dolnej Nidy, są spośród roślin:

Stulisz miotłowaty (*Sisimbrium polymorphum* (Murr.)(Roth.). Gatunek ten występuje wyłącznie w płatach *Sisimbrio-Stipetum* na skałach gipsowych w Zagościu, Winiarach i Skorocicach. W najbliższym sąsiedztwie Polski znany jest z Podola i Pokucia (Medwecka-Kornaś).

Gęsiówka uszkowata (*Arabis auriculata* Lam.). Występuje ona również w płatach *Sisimbrio-Stipetum* na skałach gipsowych w tych samych miejscowościach co poprzedni. Gatunek ten odnaleziony został również na nasypie kolejowym koło Mydlnik pod Krakowem. W najbliższym sąsiedztwie Polski znany jest z Podola, Czechosłowacji i Saksonii (Medwecka-Kornaś).

Jaskier iliryski (*Ranunculus illyricus* L.). Gatunek ten znany jest z wąwozu w Skorocicach, gdzie występuje w płatach *Thalictro-Salvietum*. Podawany z trzech stanowisk na Śląsku, lecz od wielu lat tam nie odnaleziony. W najbliższym sąsiedztwie Polski znany z Podola, Czechosłowacji i Saksonii (Medwecka-Kornaś).

*Rezeda mała (*Reseda phyteuma* L.). Występuje w płatach *Inuletum ensifoliae* koło Pińczowa, Krzyżanowic i Buska. Znana jest również z okolic Tarnowa. W najbliższym sąsiedztwie Polski występuje na Podolu, na Węgrzech, w Austrii i południowych Niemczech.

*Szyplin jedwabisty (*Dorycnium sericeum* (Neilr.) Borb.). Gatunek ten występuje w płatach *Inuletum ensifoliae* na Garbie Pińczowskim. Ponadto został odnaleziony w płatach tego zespołu pomiędzy Stradowem a Pełczyskami. Znany również z izolowanego stanowiska koło Przemyśla. W najbliższym sąsiedztwie Polski pojawia się na Morawach, Węgrzech i w Austrii.

*Groszek pannoński (*Lathyrus pannonicus* (L.) Garcke). Groszek ten występuje wyłącznie na polanie Polichno w lesie Dębina koło Młodzaw. W najbliższym sąsiedztwie Polski znany z Czech, Moraw, południowych Niemiec, Besarabii, Pokucia i Podola.

*Groszek szerokolistny (*Lathyrus latifolius* L.). Gatunek ten występuje koło Pińczowa (Garb Pińczowski, Bogucice, Krzyżanowice). W najbliższym sąsiedztwie Polski znany jest z Czechosłowacji i Węgier.

W faunie owadów dotychczas znane w Polsce jedynie znad Dolnej Nidy są:

Motyle (*Lepidoptera*):

**Chamaesphecia annelata* Z.

**Eupithecia alliararia* Stgr.

**Chelis maculosa* Gern. (w pracy Kostrowickiego [13]
omyłkowo oznaczony jako *Ch. mannerheimi* Ev.)

**Depresaria fuvella* Tr.

**Polychrosis bicinctana* Dup.

Pluskwiaki równoskrzydłe (*Homoptera*):

**Cidadetta adusta* Hag.

**Adarrus bellevoeyi* Put.

Prostoskrzydłe (*Orthoptera*):

**Gryllus desertus* Pall. (Bazyluk)

Blonkoskrzydłe (*Hymenoptera*):

Camponotus lateralis Oliv. (Pisarski)

Systropha planidens Gir. (Noskiewicz)

Chrzęszcze (*Coleoptera*):

**Polystichus connexus* Geoffr.

**Harpalus zabroides* Dej.

Muchówki:

Eumerus tricolor Meig. (Draber-Mońko)

Cnemonon latitarsis Egg. (Draber-Mońko)

Basseria autophila Loew. (Draber-Mońko)

Gymnosoma clavatum Rohd. (Draber-Mońko)
Gymnosoma desertorum Rohd. (Draber-Mońko)
Bibio reticulatus Loew. (Mikołajczyk)

Wyłącznie z południowej Małopolski znane są następujące gatunki roślin rosnące nad Nidą:

*Niezapominajka smukła (*Myosotis stenophylla* Knaf.)
 *Ozanka właściwa (*Teucrium chamaedrys* L.)
 *Krwawnik szlachetny (*Achillea nobilis* L., (Dziubałowski)
 *Czosnek główkowaty (*Allium sphaerocephalum* L.)
 *Perz szczeciński (*Agropyron trichophorum* (L.) Gaertn.)

Wśród motyli znanych wyłącznie z południowej Małopolski pojawiają się nad Nidą:

**Hysia cavernosa* Ev.
 **Agrodiaetus ripartii* Frr.
 **Lysandra thesites* Can t-Chpm.
 **Hypochalcia affiniella* H. S.
 **Derthisa trimacula* Schiff.

Gatunki występujące w Polsce wyłącznie w Małopolsce i na Śląsku:

Rośliny:

*Wieczornik leśny (*Hesperis silvestris* L.)
 *Śniadek cienkolistny (*Ornithogalum Gussoni* Ten.)
 *Kostrzewa walezyjska (*Festuca vallsiaca* Schlich.)

Motyle:

**Spialia hibiscæ* Hbn.
 **Ochropleura forcipula* Schiff.
 **Megasis ilignella* Z.

Gatunki występujące w Polsce wyłącznie w Małopolsce wraz z doliną Nidy, na Śląsku i w Karpatach:

Rośliny:

*Rogownica leśna (*Cerastium silvaticum* W. K.)
 *Tojad moldawski (*Aconitum moldavicum* Hacq.)
 Jeżyna dwubarwna (*Rubus bifrons* Vest.)
 *Irga zwyczajna (*Cotoneaster integerrima* Med.)
 Ostrożeń głowacz (*Cirsium eriophorum* Scop. [Jastrzębowski])
 *Czosnek skalny (*Allium montanum* Schm.)

Motyle:

**Eupithecia gueneata* Mill.
 **Eupithecia gratiosata* Hb.
 **Eublemma purpurina* Schiff.

Gatunki występujące głównie nad Nidą w Małopolsce, na Śląsku, w Karpatach i w południowej Lubelszczyźnie:

Rośliny:

- *Wilczomlec migdałolistny (*Euphorbia amygdaloides* L.)
- *Rezeda żółta (*Reseda lutea* L.)
- *Dziurawiec kosmaty (*Hypericum hirsutum* L.)
- *Jeżyna gruczolowata (*Rubus hirtus* W. K.)
- *Róża francuska (*Rosa gallica* L.)
- *Lipa szerokolistna (*Tilia platyphyllos* Scop.)
- *Krzyżownica górską (*Polygala brachyptera* (Chod.) Hay).
- *Przewierciana długolistna (*Bupleurum longifolium* L.)
- *Zerwa kulista (*Phyteuma orbiculare* L.)
- *Starzec gajowy (*Senecio nemorensis* L.)
- *Oman wąskolistny (*Inula ensifolia* L.)

Motyle:

- **Euxoa vitta* Hbn.
- **Leucania vitellina* Hbn.
- **Eupithecia veratraria* H. S.
- **Baptria tibiale* Esp.

Gatunki występujące na stanowiskach kserotermicznych południowej i środkowej Polski a nie pojawiające się w Karpatach.

Rośliny:

- *Pszonak pannoński (*Erysimum pannonicum* Cr.)
- *Pszonacznik wschodni (*Conringia orientalis* (L.) Andrz.)
- *Tobolki przerosłe (*Thlaspi perfoliatum* L.)
- *Zapłonka brunatna (*Nonnea pulla* (L.) DC)
- *Dąbrówka żółtokwiatowa (*Ajuga chamaepitys* Schreb.)
- *Kocimiętka naga (*Nepeta nuda* L.)
- *Szafirek miękkolistny (*Muscari comosum* (L.) Mill.)
- *Storczyk purpurowy (*Orchis purpureus* L.)
- *Kosaciec bezlistny (*Iris aphylla* L.)
- *Perz siny (*Agropyron intermedium* (Host.) P. B.)
- *Turzyca Michela (*Carex Micheli* Horst.)

Motyle:

- Meleageria daphnis* Schiff.
- Euchalcia consona* F.
- Eucymatoge laquaearia* H. S.

Gatunki występujące na kserotermicznych stanowiskach południowej i środkowej Polski z wyjątkiem Karpata i Śląska:

Rośliny:

- *Milek szkarłatny (*Adonis flammeus* Jacq.)
- *Róża gęstokolczasta (*Rosa spinosissima* L.)
- *Len złocisty (*Linum flavum* L.)
- *Len kosmaty (*Linum hirsutum* L.)
- *Miodunka miękkowłosa (*Pulmonaria mollissima* Kern.)
- *Macierzanka Marschalla (*Thymus Marschallianus* Willd.)

- *Bylica pontyjska (*Artemisia pontica* L.)
- *Starzec polny (*Senecio integrifolius* (L.) Clairv.)
- *Dziewięcśl popłocholistny (*Carlina onopordifolia* Bess.)
- *Ostrożeń pannoński (*Cirsium pannonicum* (L.) Gaud.)
- *Jastrzębiec sabiński (*Hieracium sabinum* N. P.)
- *Ciemiężycza czarna (*Veratrum nigrum* L.)
- *Palczatka kosmata (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng.)
- *Suchotraw twardy (*Sclerochloa dura* (L.) P. B.)

Motyle:

- **Plusidia cheiranthi* Tausch.
- **Eugnorisma depuncta* L.

Gatunki występujące w zachodniej Polsce, osiągające nad Nidą granicę południowo-wschodnią lub wschodnią:

Rośliny:

- *Rogownica drobnokwiatowa (*Cerastium brachypetalum* Desp.)
- *Jaskier polny (*Ranunculus arvensis* L.)
- *Jeżyna ostrega (*Rubus villicaulis* Koehl.)
- *Jeżyna piramidalna (*Rubus pyramidalis* Kaltentb.)
- *Tojeść gajowa (*Lysimachia nemorum* L.)
- *Chondrilla sztywna (*Chondrilla juncea* L.)

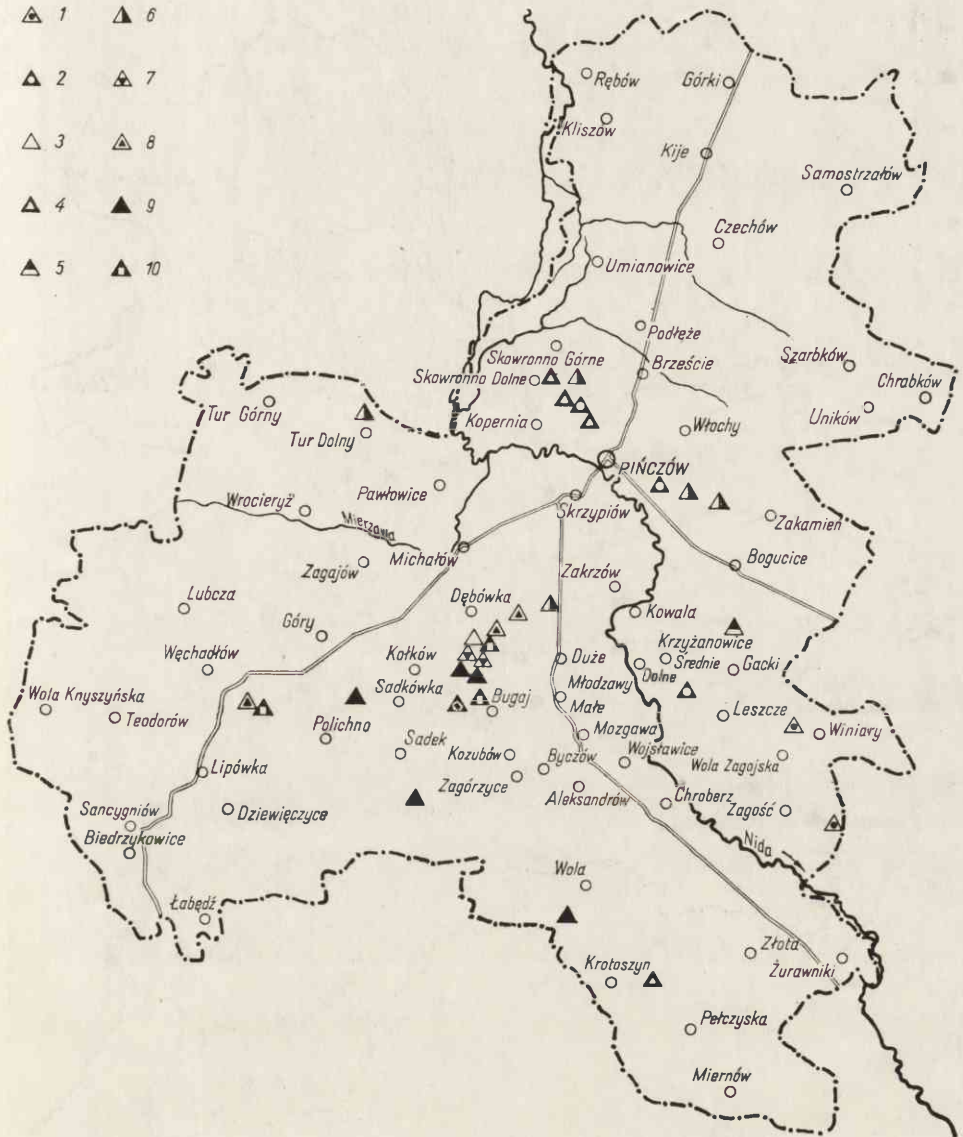
Istnieje wreszcie duża grupa gatunków szeroko nieraz rozsiedlonych, które nad Nidą i w ogóle w Małopolsce znajdują optimum swych możliwości rozwojowych. Są to przeważnie gatunki muraw kserotermicznych, które w okresie atlantyckim zawędrowały wzdłuż Wisły i Odry daleko na północ. Przykładowo wymienić można kilka z nich, jak np.: *Dictamnus albus*, *Stipa capillata*, *Stipa joannis*, *Cythisus capitatus*, *Veronica austriaca*, *Carex humilis* i *Oxytropis pilosa*. We florze okolic Młodzaw gatunków wspólnych z murawami kserotermicznymi Pomorza i Wielkopolski jest około czterdziestu. Nieliczną grupę stanowią gatunki halofilne występujące nad Nidą głównie w Owczarach koło Buska, w Solcu koło Wiślicy oraz w dolinie Nidy. Poza tym obszarem występują one na słonawiskach nadmorskich i śródlądowych, np. koło Ciechocinka.

Rozmieszczenie niektórych interesujących gatunków na terenie powiatu pińczowskiego przedstawiają ryciny 24 i 25.

Widzimy więc, że liczba gatunków osiągających nad Nidą swoje granice jest dość znaczna. Są to prawie wyłącznie gatunki południowe i południowo-wschodnie. One to właśnie nadają swoiste, niepowtarzalne piętno istniejącej tam florze i faunie.

EKOLOGIA ZBIOROWISK ROŚLINNYCH W POWIECIE PIŃCZOWSKIM

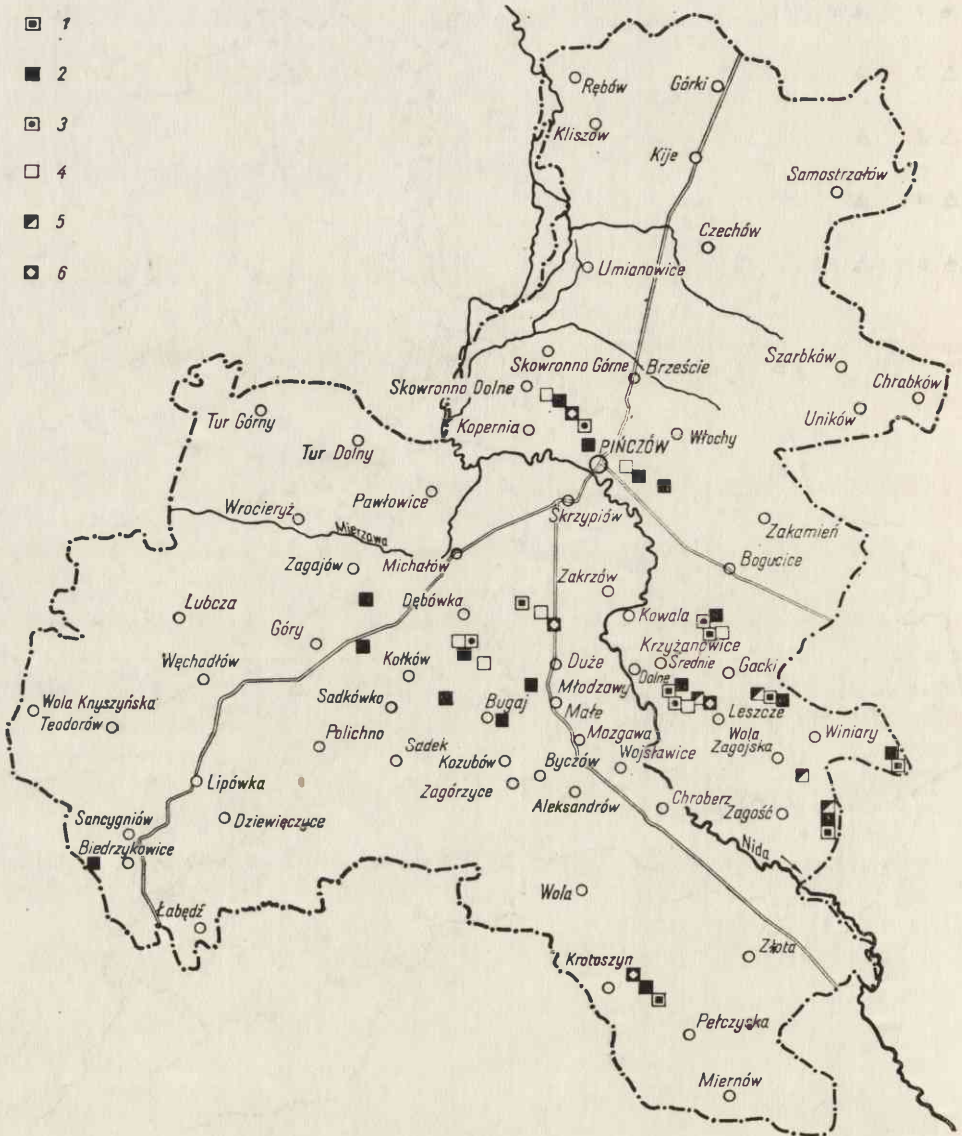
Rozmieszczenie i charakter zbiorowisk roślinnych jest przyrodniczym obrazem wielu procesów zachodzących w środowisku. Procesy te oddziały-



Ryc. 24. Rozmieszczenie charakterystycznych roślin

1 — *Sisimbrium polymorphum*; 2 — *Reseda phyteuma*; 3 — *Lathyrus pannonicus*; 4 — *Dorycnium sericeum*; 5 — *Dictamnus albus*; 6 — *Chondrilla juncea*; 7 — *Iris aphylla*; 8 — *Veratrum nigrum*; 9 — *Veratrum lobelianum*; 10 — *Muscari comosum*

wują bezpośrednio lub pośrednio na istniejącą roślinność i odwrotnie, znajdują się one również pod stałym wpływem organizmów żywych. Badania tych wzajemnych powiązań środowiska i roślinności oraz wzajemnego wpływu roślin na siebie, wyrażającego się chociażby poprzez pobudzającą lub hamującą rolę wydzielin korzeniowych, a więc *sensu stricto* ekologiczne, są bardzo



Ryc. 25. Rozmieszczenie niektórych gatunków owadów

1 — *Agrodiaetus ripartii* Frr.; 2 — *Lysandra theristes* Cant. Champm.; 3 — *Chelis maculosa* Gern.; 4 — *Derthisa trimacula* Schiff.; 5 — *Cicadetta dusta*. Hag.; 6 — *Dorcadion scopoli* F

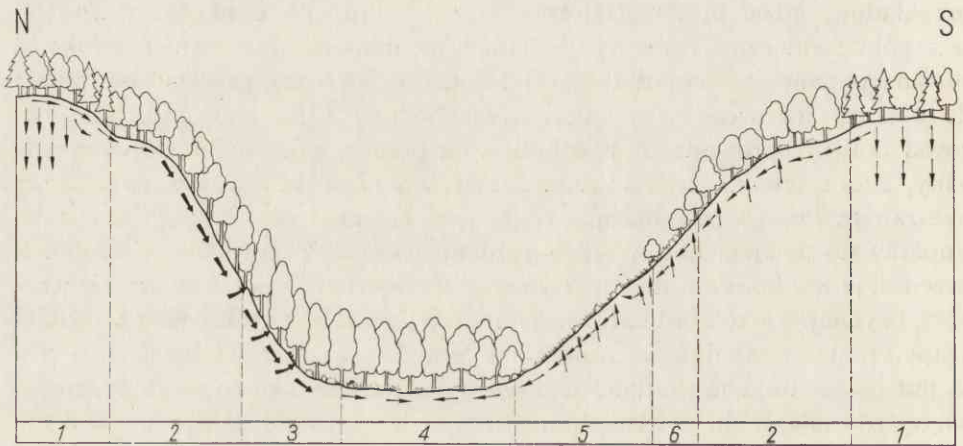
trudne. Badania tego typu wymagają zarówno współpracy wielu specjalistów, jak też i odpowiedniej aparatury. Dlatego też są one stosunkowo rzadko prowadzone. Najczęściej natomiast, nie mając możliwości jednoczesnego zbadania wszelkich zjawisk zachodzących w biocenozie, wybiera się zwykle jedną lub kilka cech, które wydają się w danym przypadku najistotniejsze. Stwarza to

jednakże cały szereg niebezpieczeństw, gdyż nie wiemy naprawdę, który z czynników jest rzeczywiście najbardziej istotny. Niemniej takie cząstkowe badania ekologiczne mogą być również bardzo cenne, gdyż choć nie tłumaczą wszystkich zjawisk, zwłaszcza dotyczących struktur wewnątrzfitocenotycznych, pozwalają zrozumieć ogólny plan, według którego rozmieszczona jest roślinność danego rejonu.

Wydaje się, że jednym z najistotniejszych czynników decydujących o rozmieszczeniu zbiorowisk roślinnych w powiecie pińczowskim (mowa będzie jedynie o jego południowej części) są stosunki wodne, ściślej mówiąc dynamika wody. Z jednej strony zależy ona od rzeźby terenu i ekspozycji (a więc promieniowania), z drugiej zaś wpływa w zasadniczy sposób na kształtowanie się gleb. Pewną ilość danych dotyczących zależności w rozmieszczeniu zbiorowisk od ruchu wody zawiera część opisowa tej pracy.

Obecnie, w sposób bardzo ogólny, omówionych zostanie kilka typowych przykładów, gdzie ta współzależność szaty roślinnej i dynamiki wody jest szczególnie widoczna. Pełne wyniki badań, metoda oraz interpretacja naukowa zostaną podane w pracy dotyczącej Młodzaw. Pierwszy przykład odnosi się do obszaru lessowego w południowo-zachodniej części powiatu. Transekt został tam przeprowadzony z południa na północ, poczynając od wierzchowiny, która jest działem wodnym. Wierzchowina ta pokryta jest borem mieszanym *Pino-Quercetum*. Ruch wody jest tam dość powolny, głównie prostopadły do powierzchni. Woda wyplukując węglany z warstw wierzchnich przenosi je w głąb. Powoduje to zarówno wylugowanie, jak i zakwaszenie warstwy czynnej. Dokoła wierzchowiny mającej zwykle kształt lekko wypukłej czapy, znajduje się dobrze uwodniona, prawie płaska strefa brzeżna. Strefa ta jest już siedliskiem grądu. Ruch wody jest tu stosunkowo powolny, mniej więcej równoległy do powierzchni. Strefa ta jest na ogół bardzo wąska i nie przekracza kilkunastu metrów. Zaraz za nią (idąc ku północy) znajduje się strome zbocze. Ruch wody jest tu szybki, równoległy do powierzchni. Przebiega on przeważnie w wierzchniej warstwie gleby lub nawet po powierzchni. Ruch ten powoduje odkwaszenie warstwy wierzchniej, a stała, powolna denudacja przybliżyła ku powierzchni głębsze, węglanowe warstwy lessu. Zbocza te porasta również grąd często z udziałem sosny. Mniej więcej 10—15 m nad dnem wąwozu rozpoczyna się strefa licznych wysięków wody, która często spływa po powierzchni. Strefę tę aż do dna zajmuje opisany lęg z udziałem roślin górskich. Doskonale widoczne jest prawie każde miejsce wysięku, gdyż gromadzi się tam szereg roślin wilgociolubnych a zwłaszcza pełnik (*Trollius europaeus*) i ciemiężycza (*Veratrum Lobelianum*). Dno wąwozu, przeciętnie około stu metrów szerokości jest szczególnie żyzne i uwodnione. Gleby najczęściej mają charakter mad. Dno to zajmuje zazwyczaj lęg, najczęściej wiązowy lub wielogatunkowy. Przeciwległe zbocze o ekspozycji południowej jest zwykle mniej strome. Mniej więcej do połowy wysokości rozwijają się

na nim bądź zbiorowiska murawowe (na wsiękach *Thalictro-Salvietum* a poza nimi *Inuletum ensifoliae*), bądź też różnego rodzaju zbiorowiska zaroślowe z rzędu *Quercetalia pubescentis*. Ruch wody jest tu szybki, równoległy do zbocza, silnie nieraz zakłócony przez przegrzanie gleby, powodujące w dniu słoneczne intensywne podsiąki. Przegrzanie gleby oraz związane z tym silne parowanie powoduje zjawisko suszy fizjologicznej. W dni bezwietrzne, gdy temperatura gleby podnosi się ponad 40°C, wilgotność względna bezpośrednio nad glebą wynosi 100. W tym czasie wiele roślin więdnie i usycha. Wyższe partie zbocza zajmuje zwykle łąka z większym udziałem gatunków ciepłolubnych. Ruch wody jest równoległy do zbocza, jednak ze względu na wzmożone parowanie znacznie słabszy. Gleba jest prawie zawsze przesuszona. Ponad zboczem znajduje się słabo zaznaczająca się strefa brzeżna a nad nią las mieszany. Stosunki te przedstawia graficznie rycina 26.



Ryc. 26. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na zboczach wzgórz lessowych

1 — bór mieszany (*Pino-Quercetum*); 2 — łąka (*Quercu-Carpinetum*); 3 — łąka „górska” (*Arunco-Alnetum*); 4 — łąka wiązowa (*Ficario-Ulmetum*); 5 — zespół omanu wąskolistnego (*Inuletum ensifoliae*); 6 — zespół leszczyny i goryszu (*Peucedano cervariae - Coryletum*); strzałki wskazują kierunek i intensywność ruchu wody

Jest to wariant najbardziej typowy, od którego są różne odchylenia w zależności od wysokości, ekspozycji i kąta nachylenia zbocza.

Inaczej przedstawia się sytuacja w bezleśnej, południowo-zachodniej części powiatu. Większość obszaru zajmują tam pola, między którymi wznoszą się strome, bezleśne wzgórza gipsowe, wielkim łukiem opadające ku Nidzie. Przeprowadzając transekt z północnego-wschodu na południo-zachód obserwujemy następujący układ zbiorowisk roślinnych. Części płaskie lub lekko faliste o glebach ciężkich, rędzinnych zajęte są pod uprawę. Ruch wody jest tam na ogół powolny, różnokierunkowy, uzależniony od głębokości i konfiguracji podłoża skalnego. Pola te stanowią domenę segetalnego zbiorowiska

Caucalidi-Scandicetum. Pośród pól znajdują się drobne, skaliste, gipsowe wysypki, w zależności od ekspozycji porośnięte przez gatunki murawowe, najczęściej inicjalne stadium *Sisimbrio-Stipetum*. Północno-wschodnie zbocza większych wyniosłości są pokryte przez murawę o niejasnej przynależności fitosocjologicznej, prawdopodobnie łąkową (klasy *Molinio-Arrhenatheretea*) z dominującą seslerią błotną. Ruch wody jest tam, mimo znacznego nieraz spadku, stosunkowo powolny, hamowany zarówno przez silnie rozwiniętą warstwę korzeniową sięgającą nieraz do podłoża skalnego, jak też przez nierówności powierzchni gipsów. Ponieważ ze względu na słabe promieniowanie, parowanie jest też ograniczone, gleba jest stale, zwłaszcza wiosną, silnie uwodniona. Wymywane z gipsów jony siarczanowe, chlorki i węglany gromadząc się w bezodpływowych zakłębieniach stwarzają dogodne warunki dla roślin halofilnych. Wyższe partie zboczy, siłą rzeczy suchsze, zajmuje zwykle zbiorowisko murawowe seslerii błotnej i wężymordu stepowego (*Seslerio-Scorzoneretum purpureae*).

Na płaskiej lub lekko pofalowanej wierzchowinie stosunki wodne przedstawiają się bardzo różnorodnie. W lejkach gipsowych, gdzie warstwa gleby jest niekiedy bardzo duża, a równoległy do zboczy ruch wody powoduje wymywanie soli oraz stale nawilgocenie, występuje również *Seslerio-Scorzoneretum*. Poza lejkami na płytkich, zwykle inicjalnych glebach rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych jest, jak się wydaje, uzależnione od lokalnych warunków wodnych. Ogólnie można powiedzieć, że ruch wody odbywa się tam obustronnie, prostopadle do powierzchni i w zależności od tego, czy dominuje ruch ku górze czy ku dołowi, powstają warunki właściwe dla tych lub innych zbiorowisk. Na płaszczynach lub w miejscach lekko pochylonych ku północy przeważa głębny ruch wody. Powoduje to wymywanie soli i przesuszenie wyższych warstw gleby. Roślinność tworzy tam nieokreślone bliżej zbiorowiska murawowe (w Skorocicach *Festuco-Koelerietum gracile*) zbliżone nieco do piaskowych klasy *Corynephoretea*. Występują tam gatunki kserotermiczne znane z wydm środkowej i zachodniej Polski jak *Gypsophila fastigata*, *Hieracium pilosella*, *Astragalus danicus*, *Carlina acaulis* i in. Natomiast na południowych i zachodnich zboczach lokalnych wyniosłości i lejków krasowych wyraźnie dominuje wstępujący ruch wody. Powoduje to stały dopływ soli z warstw głębszych przy jednoczesnym częstym przegrzewaniu zewnętrznych warstw gleby. Miejsca te zajmują przeważnie inicjalne stadia różnych zespołów murawowych.

Sytuacja na zboczach południowych i południowo-zachodnich jest bardziej skomplikowana. Równoległy do zbocza ruch wody, zwłaszcza w wyższych partiach jest silnie zakłócony przez intensywny podsiąk i parowanie. Gleba, ze względu na słabe pokrycie przez roślinność, jest również stale zmywana. W gorące dni wynoszone ku górze sole mineralne wskutek intensywnego parowania osadzają się na powierzchni gleby i skał, z czego korzystają krowy,

z zapalem ją zlizując. Wyższe partie zbocza pokrywa zespół murawowy *Sisimbrio-Stipetum* lub też jego stadia inicjalne. Niższe partie zboczy mogą być zajęte przez różne zbiorowiska murawowe zależnie od rodzaju podłoża, obecności wysięków wodnych i kąta nachylenia. Najczęściej występują trzy warianty:

1. Jeżeli kąt nachylenia niższych partii zboczy nie ulega zmianie, a podłoże skalne stanowi gips, to wówczas aż do podstawy panują warunki opisane wyżej, a roślinność należy do tego samego zespołu *Sisimbrio-Stipetum*.

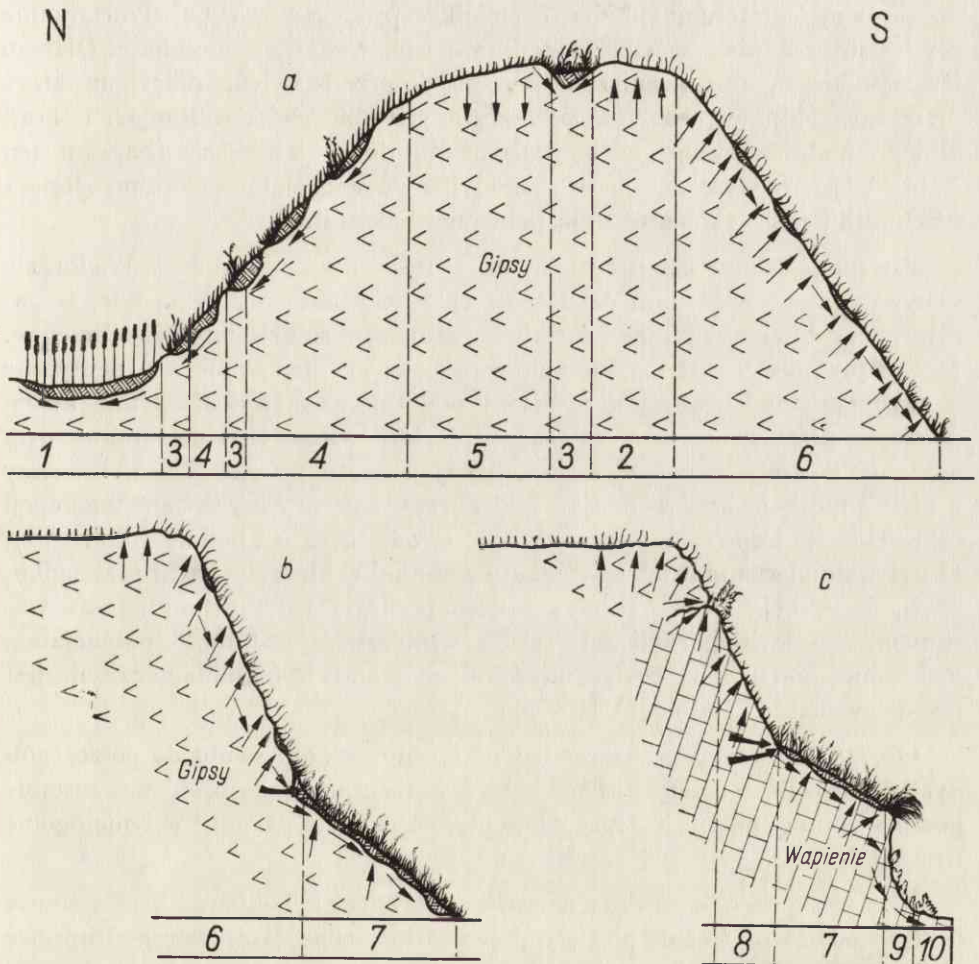
2. W przypadku załamania się kąta nachylenia stoku, gdy kąt ten w części niższej jest mniejszy, wówczas sytuacja jest odmienna. W niższych partiach osadza się splukana ze szczytu gleba, przez co podsiak się zmniejsza, przeważać zaczyna równoległy ruch wody. Na granicy załamania stoku występują często wysięki z warstw głębszych, które również znacznie zwiększają nawilgocenie gleby. Jednak parowanie jest tak duże, że nigdzie nie dochodzi do zabagnienia. Zbocze to jest siedliskiem murawowego zespołu *Thalictro-Salvietum*.

3. Gdy podłoże skalne na zboczu nie jest jednorodne, lecz wyższe partie stanowią gipsy a niższe wapienie, wówczas roślinność na zboczu dzieli się na trzy, a nawet na cztery odrębne strefy. Najwyższą strefę, na gipsach, zajmuje zespół *Sisimbrio-Stipetum* w warunkach nie odbiegających od opisanych wyżej. Na styku gipsów i wapieni występuje najczęściej pierwsza strefa wysięków wodnych. W razie ich braku, niżej strefy gipsowej rozwija się zespół *Inuletum ensifoliae*, który raczej unika gipsów. Stosunki wodno-glebowe nie odbiegają zbyt od istniejących w *Sisimbrio-Stipetum*. Są one zresztą szerzej omówione przy poprzednim transekcie. Jeżeli sytuacja wodno-glebowa aż do podstawy nie ulega zmianom, całe wapienne zbocze porasta roślinność tego zespołu. Najczęściej jednak kilka metrów powyżej podstawy znajduje się druga strefa wysięków związana z załamaniem zbocza. Wówczas dolną część, o głębszej glebie i równoległym ruchu wody, porasta zespół *Thalictro-Salvietum*. W przypadku istnienia górnej strefy wysięków wody występuje charakterystyczna mozaikowatość roślinności. Na wysiękach oraz wzdłuż spływu wody rosną podbiały bądź też zbliżona do *Thalictro-Salvietum* roślinność murawowa z dużym udziałem krzewów, zwłaszcza róż i wisienki stepowej, między wysiękami *Inuletum ensifoliae* a u podnóża typowe *Thalictro-Salvietum*.

Wreszcie częstym zjawiskiem w dolnych partiach zboczy są osuwiska wywołane worywaniem się w stok czy też eksploatacją wapieni (na wapieniach naturalne obrywy raczej się nie zdarzają). Osuwisko takie, początkowo nagie, jest zwykle od góry obrzeżone strefą krzewów z dominującą wisienką stepową lub kolcowojem, w strefie tej licznie występują gatunki ruderalne z rzędu *Onopordetalia acanthii*. Po pewnym czasie całe nowo powstałe zbocze zostaje opanowane przez charakterystyczne dla Dolnej Nidy zbiorowisko pionierskie

Echio-Melilotetum, które znów po utrwaleniu zbocza zostaje stopniowo wyparte przez zespoły murawowe. Zaobserwowane zjawiska są przedstawione na rycinie 27.

Stosunki wodno-glebowe oraz ekologia innych zespołów zarówno w dolinie Nidy, jak i na Garbie Pińczowskim nie były badane.



Ryc. 27. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na zboczach wzgórz gipsowych i gipsowo-wapiennych

1 — pola uprawne (zbiorowiska *Caucalido-Scandicetum*); 2 — stadium inicjalne zbiorowiska *Sisimbrio-Stipetum*; 3 — zbiorowisko łąkowe *Seslerio-Scorzoneretum purpureae*; 4 — zbiorowisko sucholubne (*Festuco-Koelerietum gracile*?); 5 — zubożale zbiorowisko naskalne zbliżone do *Festuco-Koelerietum*; 6 — zespół *Sisimbrio-Stipetum*; 7 — zespół *Thalicetro-Salvietum*; 8 — zespół *Inuletum ensifoliae*; 9 — zespół *Onopordetum acanthii*; 10 — zespół *Echio-Melilotetum*. Strzałki wskazują kierunek i intensywność ruchu wody. Litery: a, b, c oznaczają warianty omawiane w tekście

ROZWÓJ SZATY ROŚLINNEJ W POWIECIE PIŃCZOWSKIM

Historia szaty roślinnej Poniądzia wiąże się ściśle z pochodzeniem flory i fauny stepowej w Polsce. Problemowi temu poświęcono wiele cennych prac (Kozłowska [38], Dziubałowski [13—16], Szafer [62, 63, 64]). Szereg hipotez dotyczących historii fauny tego terenu zawierają prace Kostrowickiego [30, 32]. Podsumowanie dotychczasowych poglądów na historię i kształtowanie się flory tego terenu znajdzie czytelnik w pracy Szafera [65]. Powtarzanie czy też streszczanie zawartych w tej pozycji tez wydaje się niecelowe. Dlatego też część historyczna ograniczona zostanie do przedstawienia diagramu, który przedstawia hipotetyczną rolę poszczególnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie nadnidziańskim od plejstocenu do doby dzisiejszej. Diagram ten (tabl. VI) przedstawia nieco zmodyfikowaną wersję diagramu Jonasa i Schmithüseny wykonanego dla północnej Saksonii.

Roślinność dzisiejsza rozwinęła się z roślinności pierwotnej. Wielorakie wpływy, przede wszystkim działalność człowieka zmieniły ją na tyle, że zarówno jej drogi rozwoju, jak i struktura gatunkowa są dziś zupełnie odmienne. Można przypuszczać, że żadne zbiorowisko dziś istniejące nie jest identyczne z dawniej istniejącymi, jest najwyżej podobne. Zagadnieniu temu Tüxen poświęcił niezmiernie interesującą pracę. Omówione obecnie zostaną dwa warianty dalszego rozwoju szaty roślinnej powiatu pińczowskiego. Pierwszy z nich odnosi się do przypadku, gdy obecny ekstensywny system ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze trwać będzie nadal (tabl. VI). Drugi natomiast omawia rozwój szaty roślinnej w hipotetycznym przypadku, gdyby ingerencja ludzka ustała, a więc podległy jedynie aktualnym warunkom środowiska, czyli tak zwaną współczesną roślinność potencjalną. Roślinność potencjalna, związana ściśle ze środowiskiem abiotycznym, jest przedstawiona na tablicy VII.

Oba te warianty zostaną omówione łącznie w odniesieniu do poszczególnych zbiorowisk roślinnych. Dokładna dokumentacja tego problemu zostanie podana w innej pracy. Na tym miejscu zostaną przedstawione jedynie ogólne wnioski.

B o r y s o s n o w e (*Vaccinio myrtilli* — *Pinetum*). Ponieważ bory sosnowe ograniczone są na terenie powiatu głównie do nienadających się pod uprawę gleb piaszczystych, dalsza intensywna hodowla monokultur sosnowych musi doprowadzić do znacznej degradacji i tak już, siłą rzeczy, ubogiego siedliska. Szczególnie niebezpieczne wydaje się dalsze stosowanie zrębów całkowitych. Warstwa czynna gleby zostaje bowiem na zrębach prawie całkowicie wylugowana, a proces bielicowania przebiega znacznie szybciej, a tym samym siedlisko leśne przekształca się w bezleśne, porośnięte roślinnością wydmową klasy *Corynephoretea*, których powtórne zalesienie jest prawie niemożliwe. Już obecnie

tereny dawniej pokryte lasem przekształciły się w bezleśne wydmy (Pińczów, Włochy) lub są na najlepszej drodze do tego (Młodzawy — Piaski).

W przypadku ustania działalności ludzkiej roślinność borowa obejmowałaby stopniowo wszystkie tereny dzisiaj uprawne, o glebach lekkich jak również niektóre części aluwioów nadrzecznych. Najtrudniej prawdopodobnie uległyby naturalnemu zalesieniu wydmy koło Włoch i Pińczowa. Na glebach żyzniejszych, piaszczysto-gliniastych dotychczasowe bory przekształciłyby się w bory mieszane.

Bory mieszane (*Pino-Quercion*). Ten typ lasu stanowi na wierzchowinach lessowych, jak się wydaje, zbiorowisko klimaksowe. Gospodarka ludzka preferując sosnę a zwłaszcza świerk, niszcząc jednocześnie podszycie powoduje stopniowe ubożenie gleby. Nie wydaje się jednak, by bory mieszane, zwłaszcza na lessach, ulec mogły na tyle degradacji, by powstały na tych miejscach bory. Procesowi temu zapobiega również gospodarka zrębowa. Sukcesyjne zbiorowiska zrębowe mają bowiem charakter gęstych muraw, dających grubą warstwę próchnicy i zapobiegających wylugowaniu soli z gleby.

Bory mieszane rozwinęłyby się prawdopodobnie stosunkowo szybko na terenach dzisiejszych pól o glebach cięższych piaszczysto-gliniastych i gliniastych oraz na niektórych wierzchowinach lessowych. W bory mieszane przekształciłyby się również niektóre dzisiejsze bory sosnowe, zwłaszcza na glebach żyzniejszych.

Lasy liściaste (klasy *Quercio-Fagetea*). Dotychczasowa działalność człowieka polegała na intensywnym ograniczaniu powierzchni zajętych przez lasy i przekształcaniu ich w pola orne lub łąki. Wobec upaństwowienia lasów, proces ten został powstrzymany. Należy przypuszczać, że mimo intensywnej „samoobrony“ dalsze wprowadzanie sosny, a zwłaszcza świerka, może spowodować zmianę siedliska dotychczas grądowego na właściwe borom mieszanym. Większe jednak niebezpieczeństwo stanowi stosowanie zrębów całkowitych na zboczach o ekspozycji południowej. Następuje wówczas intensywne wymywanie gleby, a w przypadku płytkiego lessu — odsłanianie podłoża skalnego. Dawne tereny leśne przekształcają się wówczas w murawy kserotermiczne lub w najlepszym razie w zarośla i laski ciepłolubne rzędu *Quercetalia pubescentis*, których wtórna przemiana w wartościowe lasy grądowe jest niezmiernie trudna. Inne lasy liściaste, jak łągi zwłaszcza *Circaeo-Alnetum*, w związku z intensyfikacją gospodarki hodowlanej zostaną prawdopodobnie w niedługiej przyszłości zlikwidowane.

Zbiorowiska lasów liściastych, wykazujące obecnie dużą prężność, opanowałyby szybko większość pól zarówno na lessie, jak i na rędzinach. Dłużej trwałoby prawdopodobnie zalesienie rędzin gipsowych, lecz i tam, jak na to wskazuje przykład Grabowca, po pewnym czasie rozwinęłyby się lasy o charakterze parkowym. Dna dolin oraz pobrzeża Nidy zajęłyby różne zbioro-

wiska łągowe, a zбочa grądy. Na wapieniach oraz częściowo na gipsach rozwinęłaby się roślinność rzędu *Quercetalia pubescentis*.

O l s y (klasy *Alnetea glutinosae*). Są one obecnie coraz bardziej ograniczane, a pod wpływem melioracji związanych z dalszym wzrostem hodowli w całości zostaną przemienione w łąki. Jedynie w lasach państwowych, być może, pozostaną drobne fragmenty olsów na okrajkach łąk śródleśnych.

Wydaje się, że wobec znacznego zalkalizowania gleb w dolinach Nidy i Mierzawki olsy typowe wykształciłyby się jedynie w niektórych miejscach, na ogół ustępując miejsca łągom *Circaeo-Alnetum*. Natomiast szeroko rozprzeszczeniłyby się one w północnej części powiatu zwłaszcza koło Szarbkowa, Unikowa, Hajdaszka, Bogucic i Samostrzałowa.

M u r a w y k s e r o t e r m i c z n e (klasy *Festuco-Brometea*). Zbiorowiska tej klasy wykazują obecnie olbrzymią żywotność. Chociaż zostały one ograniczone jedynie do terenów nienadających się pod uprawę, nie grozi im całkowite zniszczenie, gdyż najładniejsze partie muraw objęte zostały ochroną. Przeciwnie, zajmują one coraz to nowe przestrzenie, jak: ścianki wąwozów podrożnych, odsłonięte wskutek wadliwej gospodarki zбочa południowe zarówno wśród pól, jak i lasów, wyrobiska, osuwiska itp. Człowiek nieświadomie zwiększa ich siedliska zarówno przez prostopadłą do zбочy orkę, jak i tworzenie zrębów całkowitych w zalesionych stokach o ekspozycji południowej. Dawne pola — dziś pokryte roślinnością stepową — spotyka się często, np.: koło Krzyżanowic, Woli Zagojskiej, Bugaju, Pełczysk itd. Nawiasem mówiąc, murawy te spełniają gospodarczo dość istotną rolę, gdyż jak się wydaje, są one naturalnymi inkubatorami zwierząt pożytecznych, niszczących szkodniki roślin uprawnych. Przeprowadzone koło Młodzaw pomiary wykazały, że ilość larw rolnic (*Agrotinae*) była przy murawach około trzykrotnie mniejsza niż na czystym polu, w miejscach oddalonych od zbiorowisk naturalnych (w murawie średnio 3 larwy, w odległości 10 m około 6 larw, a w odległości 250 m — 18 larw na 1 m²).

W przypadku ustania ingerencji człowieka murawy kserotermiczne uległyby, jak można sądzić, znacznemu ograniczeniu, początkowo na korzyść zarośli ciepłolubnych a potem grądu. Pozostałyby jedynie na bardzo płytkich glebach wapiennych oraz na południowych i zachodnich zboczach wzgórz gipsowych. Trudno przewidzieć, jaka wytworzyłaby się sytuacja na łagodnych południowych zboczach o rędzinie gipsowej. Prawdopodobnie powstałoby tam jakieś nowe zbiorowisko stojące między *Peucedano cervariae* — *Coryletum* a *Thalictro-Salvietum*, być może, z dominującą wisienką stepową.

Ł a k i (klasy *Molinio-Arrhenatheretea*). Już dzisiaj podsiewanie, nawożenie i melioracja w znacznym stopniu zmieniły pierwotny charakter łąk. Proces ten będzie trwał nadal. Całkowitej likwidacji ulegną prawdopodobnie najbardziej wilgotne zbiorowiska łąkowe z rzędu *Molinietalia*, a na ich miejscu powstaną

sztuczne, wysoko produkcyjne łąki suche. Z drugiej strony niewłaściwie przeprowadzona melioracja czy też regulacja rzek może spowodować, jak to ma miejsce obecnie koło Mozgawy, nadmierne przesuszenie gleby i przemianę bujnych niegdyś łąk w jałowe pastwiska. Intensywnie spասane ubogie łąki na lekkich glebach w północnej części powiatu są na najlepszej drodze do przejścia w zbiorowiska jałowe rzędu *Nardetalia*.

Łąki oraz inne zbiorowiska antropogeniczne wymagają stałej pielęgnacji. Wskutek jej zaprzestania szybko przekształciłyby się w lasy olsowe lub łęgowe. Nie wydaje się, by gdziekolwiek w dolinach rzecznych mogły się przez dłuższy czas zachować nienaruszone zbiorowiska tej klasy. Z pewnością natomiast zachowałyby się one na północnych zboczach wzgórz gipsowych i wapiennych.

Z b i o r o w i s k a p i a s k o w e (klasy *Corynephoretea*). Ze względu na gospodarkę zrębową prowadzoną w suchych piaszczystych borach zbiorowiska te znajdują się obecnie w stałym przestrzennym rozwoju. Jeśli ten system gospodarki nie ulegnie zmianie, większość obecnych borów na piaskach przekształci się w zbiorowiska wydmowe. Odwrócenie tego procesu, jak to widać koło Włoch, jest bardzo trudne.

W razie braku ingerencji człowieka większość terenów zajętych obecnie przez roślinność wydmową stopniowo przekształciłoby się w bory. Pozostałyby jednak, jak można przypuszczać, jedynie najbardziej ekstremalne siedliska tej roślinności, jak np. na północ od Bogucic.

Z b i o r o w i s k a p o l n e i r u d e r a l n e (klasy *Rudereto-Secalinetea*). Zbiorowiska te ściśle uzależnione od działalności ludzkiej znajdują się w pełni rozwoju. Liczyć się należy zarówno ze stopniowym ograniczeniem szczególnie uporczywych i szkodliwych chwastów, jak i ze stopniowym wzbogaceniem w gatunki, które jak np. *Bunias orientalis* stale napływają do nas ze wschodu. Jeżeli nie rozpocznie się chemicznej walki z chwastami na większą skalę, nie wydaje się, by dotychczasowe granice między poszczególnymi zbiorowiskami uległy jakimś daleko idącym zmianom.

Zbiorowiska te przekształciłyby się stosunkowo szybko w lasy. Równie szybko zniknęłyby wszystkie zbiorowiska ruderalne, a ich komponenty bądź to wyginęłyby bądź też weszłyby w skład zbiorowisk murawowych czy leśnych.

Jak więc widzimy różnice między tendencjami rozwoju roślinności rzeczywistej a współczesną roślinnością potencjalną są znaczne. Planowa gospodarka w jakimkolwiek środowisku powinna brać oba te wiarianty pod uwagę, gdyż pierwszy z nich jasno wskazuje błędy, jakie popełniono, a drugi potencjalne możliwości środowiska, których prawidłowe wykorzystanie leży w interesie nas wszystkich.

PRÓBA REGIONALIZACJI GEOBOTANICZNEJ POWIATU PIŃCZOWSKIEGO

Teren powiatu pińczowskiego nie jest bynajmniej pod względem geobotanicznym jednorodny. Wskazują na to odmienne w różnych częściach powiatu warunki glebowe, odrębny charakter szaty roślinnej i inny typ podłoża. Analiza rozmieszczenia poszczególnych zbiorowisk roślinnych na terenie powiatu wykazuje, że znajduje się on na styku trzech odrębnych jednostek geobotanicznych.

Pierwszą z nich stanowi część północno-wschodnia. Brak tu zarówno lessu, jak i większych wychodni gipsu. Podłożem skalnym są przeważnie wapienie, piaski i żwiry plejstocenijskie. Lasy tworzą głównie bory sosnowe i mieszane. Roślinności murawowej prawie zupełnie brak. Łąki najczęściej kwaśne, turzycowe. Wyłącznie w tej części powiatu występują bory bagienne, torfowiska wysokie i niskie ze związku *Caricion canescentis fuscae*. Granicą tej jednostki, stanowiącej część okręgu jędrzejowsko-staszowskiego, jest Mierzawka oraz wierzchowina Garbu Pińczowskiego.

Drugą odrębną jednostkę stanowi południowo-zachodnia część powiatu. W podłożu skalnym przeważają tam lessy i wapienie. Lasy składają się głównie z grądów. Roślinność murawowa obfita, przeważa zespół *Inuletum ensifoliae*. Jedyne w tej części powiatu występują łągi wiązowe i łągi z udziałem roślin górskich. Do tej jednostki należy również zachodnia część Garbu Pińczowskiego. Wskazują na to następujące fakty:

a) zarówno na Garbie Pińczowskim, jak i w części lessowej powiatu zespół *Sisimbrio-Stipetum* występuje w facji zubożalej z udziałem *Bothriochloa Ischaemum*, natomiast w południowo-wschodniej części zespół ten występuje wyłącznie jako forma typowa,

b) na Garbie Pińczowskim oraz w południowo-zachodniej części powiatu dominującym zbiorowiskiem murawowym jest *Inuletum ensifoliae*, który nie-licznie występuje w południowo-wschodniej jego części,

c) gatunki charakterystyczne dla Garbu Pińczowskiego, jak np.: *Carlina onopordifolia* i *Dorycnium sericeum*, występują również w izolowanych stanowiskach na zachodzie (*Dorycnium sericeum* koło Pełczysk, a *Carlina onopordifolia* koło Raclawic), natomiast brak ich w części wschodniej,

d) zarówno na Garbie Pińczowskim, jak i w lessowej części powiatu brak zupełnie gatunków charakterystycznych dla części wschodniej, jak np.: *Sisimbrium polymorphum*, *Euphrasia tatarica*, *Arabis auriculata* czy *Ornithogalum Gussonei*.

Wydaje się, że południowo-zachodnia część powiatu wraz z Garbem Pińczowskim stanowi najdalej na wschód wysunięty kraniec podokręgu miechowskiego. Charakterystyczna konfiguracja terenu, warunki glebowe i charakter roślinności w tej części powiatu nie różnią się prawie zupełnie od istniejących w Miechowskiem.

Trzecią wreszcie jednostkę stanowi południowo-wschodnia część powiatu. W podłożu skalnym dominują gipsy. Jest to teren prawie bezleśny. Cechą charakterystyczną są specyficznie ukształtowane oraz rozmieszczone zbiorowiska murawowe. Wydaje się, że do tej jednostki należy również zaliczyć dolinę Nidy na południe od Pińczowa, a to ze względu na wspólne występowanie licznych halofitów oraz zbliżonego typu łąk z *Sesleria uliginosa* i *Carex Davalliana*. Ta część powiatu stanowi zachodni kraj odrębnej jednostki geobotanicznej stanowiącej według S z a f e r a [27] podokrąg pińczowski. Utrzymanie tego podokręgu w znaczeniu takim, jakie mu nadał Szafer, wydaje się wobec lepszego poznania flory na dalszą metę niemożliwe. Zbyt wielkie różnice istnieją między wschodnią a zachodnią częścią Niecki Nidziańskiej. Zachowanie nazwy „podokrąg pińczowski“ dla południowo-wschodniej części powiatu wydaje się być również zbyt mylące. Pińczów oraz jego najbliższe okolice należą bowiem z pewnością do podokręgu miechowskiego. Wydaje się więc, że należałoby raczej uznać istnienie odrębnej jednostki geobotanicznej o charakterze podokręgu, obejmującej wschodnie połacie powiatu pińczowskiego oraz powiat buski. Dla podokręgu tego autor proponowałby nazwę wiślicko-solecki.

Jerzy KONDRACKI

UWAGI KOŃCOWE

Rezultaty badań analitycznych pozwalają na zestawienie korelujących ze sobą cech środowiska w postaci tabelarycznej. Biorąc za punkt wyjścia 6 typów środowiska abiotycznego (gatunków krajobrazu), wyróżnionych na podstawie położenia, formy terenu i charakteru podłoża wskazano na odpowiadające im cechy hydrograficzne, glebowe, topoklimatyczne oraz potencjalną szatę roślinną i przeważającą formę użytkowania ziemi. Porównanie właściwości środowiska ze sposobem jego wykorzystania pozwala stwierdzić, że gospodarka zarówno w lasach, jak i na polach uprawnych i łąkach często wpływa na pogorszenie jego potencjalnych możliwości, np. przez wprowadzenie monokultur sosnowych, gospodarkę zrębową w lasach, niewłaściwe formy uprawy roli na małych działkach chłopskich lub brak odpowiednich urządzeń melioracyjnych — na łąkach.

Ponieważ wyniki badań nad użytkowaniem ziemi w powiecie pińczowskim opracowane przez W. Stoleę, zostaną opublikowane oddzielnie, warto podać na zakończenie analizy środowiska, jak się przedstawia, w najogólniejszych zarysach, stan zagospodarowania powiatu na podstawie jej badań. Ponieważ 80% ludności żyje na wsi, gospodarka rolna stanowi główne źródło dochodu. Z ogólnej powierzchni powiatu (547 km²) na użytki rolne przypada 75,3%, na lasy 15,6%, a pozostała część (9,1%) to łąki, pastwiska i nieużytki rolne. Co do struktury własnościowej, to 2/3 powierzchni użytków rolnych przypada na prywatną własność, na gospodarstwa małe¹. Gospodarstwa poniżej 5 ha stanowią 75% ogólnej liczby (9930) i 55% powierzchni gruntów. Najmniejsze gospodarstwa obserwuje się w gromadach położonych na południu powiatu.

Kierunek produkcji roślinnej wskazuje na względnie duży udział w strukturze zasiewów upraw zbożowych z przewagą żyta oraz okopowych z przewagą ziemniaków. Rośliny pastewne stanowią poniżej 20% zasiewów. W południowej i środkowej części powiatu uprawia się głównie koniczynę i lucernę, w północnej łubin i seradęłę.

¹ Dokumentacja geograficzna 1965, z. 5,

Jerzy KONDRACKI

Typy krajobrazu
Types of landscapes

Typy krajobrazu Types of landscape	Cechy Properties	
	wody waters	gleby soils
Wysoczyzny lessowe Loess plateaus	wody podlessowe (w szczelinach skał węglanowych) sub-loess waters (in fissures of carbonate rocks)	gleby brunatne brown soils gleby szare leśne grey forest soils gleby brunatne brown soils
Wysoczyzny marglowe i wapienne Marly or limestone plateaus	wody warstwowe szczelinowe głębokie, źródła podstokowe dosyć obfite stratified waters in deep fissures, sub-slope springs, with fairly ample flow	ředziny rendzinas
Tereny gipsowe Gypsum areas	wody krasowe (źródeł na ogół brak) karst waters (as a rule, springs are lacking)	ředziny siarczanowe sulphated rendzinas
Tereny płaskie piaszczysto-gliniaste Flat sandy-clayey areas	wody średnio głębokie w równowadze przesiękania waters at medium depths, in balance with seepages	bielice podzols gleby brunatne brown soils
Zbocza dolin i wąwozów Valley and ravine slopes	wody w równowadze drenowania waters in balance with natural drainage	gleby zdegradowane degraded soils
Dna dolin Valley floors	tereny zalewane, ruchome wody aluwialne, starorzecza i mokradła flood areas mobile alluvial waters, oxbows and swamps	mady i gleby torfowe marshland and peat soils

i ich cechy
and their properties

warianty lokalno-klimatyczne local climatic varieties	roślinność potencjalna potential vegetation	Formy użytkowania ziemi (warianty antropogeniczne) Manner of land utilization (anthropogenic varieties)
a) zbocza „cieple“ „warm“ slopes b) wierzchowy (warunki standardowe) uplands (standard conditions) c) zbocza „zimne“ „cold“ slopes	dąbrowy ciepłolubne <i>Quercetalia pubescentis</i> bory mieszane mixed forests (<i>Pino-Quercion</i>) grądy <i>Carpinion</i>	lasy i pola uprawne pszeniczno- żytnio-ziemniaczane forests and land tilled with wheat, rye and potatoes
a) zbocza ciepłe „warm“ slopes b) wierzchowy (warunki standardowe) uplands (standard conditions) c) zbocza „zimne“ „cold“ slopes	dąbrowy ciepłolubne i murawy kserotermiczne <i>Quercetalia pubescentis</i> <i>Festucion valesiacae</i> grądy <i>Carpinion</i> grądy <i>Carpinion</i>	przeważnie lasy i pola uprawne pszeniczno-żytnio- ziemniaczane mostly forests and land tilled with wheat, rye and potatoes
a) zbocza „cieple“ „warm“ slopes b) wierzchowy (warunki standardowe) uplands (standard conditions) c) zbocza „zimne“ „cold“ slopes	murawy kserotermiczne <i>Festucion valesiacae</i> dąbrowy ciepłolubne <i>Quercetalia pubescentis</i> grądy <i>Carpinion</i>	pola uprawne żytnio-pszeniczno- ziemniaczane land tilled with rye, wheat and potatoes
d) suche piaski (kontrasty termiczne) dry sands (thermal contrasts) e) piaski gliniaste (warunki standardowe) clayey sands (standard conditions) f) gliny, less (złagodzenie różnic termicznych) clays, loess (levelling of thermal differences)	bory sosnowe pine forests <i>Vaccinio-Piceion</i> bory mieszane mixed forests <i>Pino-Quercion</i> grądy <i>Carpinion</i>	lasy i pola uprawne żytnio-ziem- niaczane forests and land tilled with rye and potatoes
a) zbocza „cieple“ „warm“ slopes b) zbocza „zimne“ „cold“ slopes	murawy kserotermiczne <i>Festucion valesiacae</i> grądy <i>Carpinion</i>	przeważnie pastwiska lub nie- użytki mostly pastuers and waste land
g) tereny podmokłe — zwiększone parowanie soggy land (increased evapo- ration) h) tereny suche (warunki standar- dowe) dry land (standard conditions) f) wąskie doliny — zmniejszone parowanie narrow valleys (reduced eva- poration)	olsy <i>(Alnion glutinosae)</i> łęgi <i>(Alno-Padion)</i> łęgi river meadows	przeważnie łąki i pastwiska mostly meadows and pasture land

Względnie dobrze rozwinięta jest hodowla. Na 100 ha użytków rolnych wypada średnio 75 sztuk przeliczeniowych, przy czym na południu ponad 80, na północy około 60 sztuk. Łąki i pastwiska użytkowane są w sposób ekstensywny, gdyż zaledwie 20% zmeliorowano i zagospodarowano. Wydajność siana z łąk waha się od 20 do 50 q z ha (na łąkach zmeliorowanych i nawożonych).

Sadownictwo jest stosunkowo słabo rozwinięte.

Przemysł wykorzystuje miejscową bazę surowcową. Istnieją dwa większe zakłady przemysłu mineralnego: zakład przemysłu gipsowego „Dolina Nidy“ w Gackach oraz Pińczowskie Zakłady Przemysłu Kamieniarsko-Budowlanego w Nowej Wsi koło Pińczowa. Jedynym ośrodkiem miejskim jest siedziba władz powiatowych Pińczów (ok. 5000 mieszkańców).

Ogólnie powiat można podzielić na trzy części, różniące się pod względem zagospodarowania: południowo-zachodnią z urodzajnymi glebami nalessowymi, utrzymywanymi w dobrej kulturze, środkową o znacznym udziale gleb rędzinowych oraz północną najuboższą pod względem rolniczym. Studia z geografii ekonomicznej nie obejmowały zagadnień zaludnienia i osadnictwa jak też związanych z rozwojem przemysłu i komunikacji.

Ежи КОНДРАЦКИ

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИНЧУВСКОГО РАЙОНА

РЕЗЮМЕ

Комплексные географические исследования Пинчувского района проведены на территории площадью в 547 кв. км расположенной по обеим сторонам среднего течения Ниды в физико-географической провинции Малопольской возвышенности, в макрорегионе мульды Ниды. Ввиду значительной величины выбранной административной единицы подробные исследования проведены только на её больших или меньших центральных участках, но для всего района на основании существующих топографических, геологических и почвоведческих материалов, литературы и маршрутных исследований составлены карты: схематическая карта типов абиотической среды, биогеографическая и бонитационная карты.

Проведены следующие подробные исследования: геоморфологическая съемка территории в 130 кв. км, гидрографическая съемка площади в 240 кв. км, почвоведческая съемка — 20 кв. км, топоклиматические наблюдения — 160 кв. км. В работе приняло участие свыше десяти научных работников и группы студентов географии. Главу касающуюся геоморфологии написала Ц. Радловска, гидрографии — В. Тхужевска и Х. Венцковска. Исследования почв провели М. Прушиньски и Б. Вицик, исследования абиотической среды — А. Рихлинг, топоклимата — А. Пашиньски, биогеографической среды — А. Костровицки, характеристику землеустройства дала В. Столя.

Целью исследований было не только изучение хода отдельных процессов, но прежде всего их взаимосвязь и корреляции, установление главных типов среды и их свойств и способ землепользования. Обсуждение вопросов регионализации было основано на физико-географической классификации, предложенной в 1956 году Я. Флисом, причем были выделены следующие единицы: а) построенная из мелового мергеля Енджеёвская возвышенность, которой принадлежит небольшая часть района, расположенная на север от до-

лины Межавы, b) меловая Водзиславская гряда с лёссовым покровом, расположенная на юго-западе, c) Солецкая мульда — территория с миоценовым покровом, которая тянется вдоль левого берега Ниды, d) Пинчувская гряда, e) Поланецкая мульда, расположенная на север от Пинчувской гряды, причем на описываемой территории ей соответствует денудационное понижение в меловых отложениях в окрестностях Подлэнжа (Подлэнжская мульда), f) возвышенности в северной части района, причисляемые к Шидловскому Погужу и, наконец, g) долина Ниды. Характеристика отдельных компонентов ландшафта дается в зависимости от этих единиц.

Современный рельеф окрестностей Пинчува образовался в результате длительных и сложных геоморфологических процессов. Основание всей мульды Ниды составляют мергели верхнего мела (сенон), которые уже в палеогене подверглись влиянию рельефообразующих процессов. На их поверхность несколько раз трансгрессировало неогеновое море, погребая древние формы и создавая новую инициальную поверхность для разрушающих процессов. В границах Пинчувской гряды палеогеновая поверхность является поверхностью ископаемой. Она срезает слои мергелей маастрихта и западает к юго-западу (240 до 230 м н.у.м.). Поверхность меловых образований Водзиславской гряды, начавшая формироваться в палеогене и подвергавшаяся рельефообразующим процессам в течение всего третичного и четвертичного периодов является поверхностью полициклической и полигенетической. По Я. Чарноцкому мульда Ниды подверглась дислокации во время олигоценовых тектонических движений, в результате которых образовались вторичные поднятия и опускания, на территорию которых трансгрессировали миоценовые моря. Отложения этих морей представлены мергелями и известняками нижнего тортона, эрвилиевыми слоями, гипсами, краковецкими глинами и песчаниками нижнего сармата. Все эти образования срезаны следующей деструктивной поверхностью, которая формировалась от времени регрессии нижнесарматского моря до нижнего плиоцена включительно. Покров миоценовых образований в некоторых местах разрушен настолько сильно, что его остатки сохранились только в тектонических понижениях. Однако на территории Пинчувской гряды мощность третичных отложений доходит до нескольких десятков метров, а залегающие в кровле литотамниевые известняки и краковецкие глины срезаны общей плоской поверхностью, наклоненной к юго-востоку от 290 до 250 м н.у.м. В Пинчувском районе третичные отложения на западном берегу Ниды отсутствуют. Вдоль реки в окрестностях Кшижановиц тянется построенный из гипсов денудационный уступ. Он поднимается до 240—250 м н.у.м.,

а ограниченная им возвышенность является продолжением упомянутой нижнепонтийской поверхности.

В результате верхнеплиоценовых восходящих движений, охвативших всю Малопольскую возвышенность, поверхность выравнивания получила наклон и была расчленена эрозионными процессами. Образовалась долина Ниды, гипсовая куэста и юго-западный склон Пинчувской гряды, у подножья которой в условиях полусухого климата сформировался педимент.

Ледник краковского ледникового (Миндель) покрыл всю территорию покровом моренных отложений, однако, во время последующих межледниковий и ледниковий, покров этот подвергся сильному разрушению. Эрозионные врезы в породы коренного ложа в следующих один за другим межледниковьях достигали все большей глубины, а аллювиальные отложения террас накладывались на цоколи коренных пород.

Во время рисского ледникового образовалась флювиогляциальная терраса относительной высоты около 12 м. В южной части района в окрестностях Хробжа и Млодав она перекрыта лессом. Во время последнего ледникового (Вюрм) образовалась аккумулятивная надпойменная терраса, которая была разрезана во время постгляциала.

В холодном перигляциальном климате двух последних ледниковий формы оставленные миндельским ледниковьем разрушались под влиянием денудации, третичный рельеф вновь появлялся на дневной поверхности и происходила дальнейшая его деградация. Об этих процессах свидетельствует обломочный материал в солифлюкционных покровках, корразионные мульды и небольшие сухие долины.

В голоцене Нида и её притоки текли в широких долинах, образуя многочисленные излучины и аккумулируя образования пойменной террасы. На дне сухих долин и корразионных мульд образовывались эрозионные врезы, а в лессовых областях — овраги. Происхождение этих форм связано уже с уничтожением лесного покрова и развитием дорожной сети. В результате денудации почв и эрозии продолжается эксгумация третичного рельефа.

В гидрографическом отношении почти весь Пинчувский район расположен в бассейне среднего течения Ниды (460 кв. км) и только небольшой его участок принадлежит бассейну верхнего течения Ниды (11 кв. км), юго-восточная же часть района — бассейну притока Вислы — Нидзицы. Нида вводит на территорию района воды с юго-западных склонов Свентокшиских гор, а ее главный правый приток, Межава — воды западной части мульды Ниды. С правой стороны в Ниду впадает еще короткий приток Мозгавка. Водораз-

дел проходит вдоль наивысших точек Водзиславской гряды. По дну глубоких лёссовых оврагов эпизодически текут талые и дождевые воды. Левые притоки образуют довольно густую сеть небольших водотоков, а водораздел пересекает небольшие карстовые впадины.

Водный баланс высчитан для бассейна реки, расположенного между водомерными постами Мотковице и Вислица над Нидой и водомерным постом Павловице на Межаве. Баланс подсчитан за три года 1954—1956 с учетом атмосферных осадков и уровня воды приближенных к средним. Полевые исследования проведены два раза от 4 до 8 июля 1959 и 1960 годов при крайне различных метеорологических и гидрологических условиях: в 1960 году после длительной засухи во время обильных осадков и нарастающего половодья, в 1959 году во время засухи, но после половодья.

Элементы водного баланса следующие: атмосферные осадки — 498 мм, сток — 163 мм (33%), испарение — 335 мм, разница ретенции — 0.

К разным региональным единицам приурочены специфичные формы подземных вод. На территории Водзиславской гряды — это трещинные воды, залегающие глубоко под поверхностью (до 60 м), причем они образуют сравнительно плоский уровень. Причиной этого является расчленение территории оврагами, которые отводят дождевые воды склоновым стоком. Подземные воды выходят на поверхность в виде обильных источников, которые дают начало речке Мозгавке. Однако ниже она теряет часть вод, о чем свидетельствует уменьшение расхода воды и выпуклый уровень грунтовых вод вблизи реки.

На Пинчувской гряде водоносный пласт образовался в подошве литотамниевых известняков. Он дает начало обильным источникам, водой которых пользуется водопроводная сеть города Пинчува. Некоторые из этих источников использовались для водоснабжения уже в средневековье, другие подверглись каптажу в последние годы.

На территории Подлэнжской мульды (северо-западной части Поланецкой мульды), на север от Пинчувской гряды грунтовые воды образуют независимо от характера пород общий уровень, повторяющий в общих чертах формы поверхности территории, однако в некоторых местах в колодцах эксплуатируются два вышележащих горизонта. Долины и плоские бессточные карстовые впадины местами заболочены.

В Солецкой мульде, к которой принадлежит в границах Пинчувского района гипсовая Кшижановицкая гряда, вода скопляется под гипсом в трещинах меловых мергелей.

В долине Ниды залегают аллювиальные воды, выходящие на поверхность в староречьях и на заболоченных участках. Здесь существуют также искусственные рыбные пруды. Полые воды Ниды заливают всю долину (исключая немногочисленные фрагменты высоких террас). На лёссовой террасе, на правом берегу реки, грунтовые воды образуют водоносный пласт в алевритах, в подошве лёсса.

Движение воды в грунте зависит от рельефа поверхности и пород, которыми сложена территория; итак залегание вод, формы рельефа и литологический состав поверхностных слоёв земной коры составляют комплекс, который можно назвать абиотической средой. От нее зависит растительный покров и род почв, а также способ землепользования.

Природный ландшафт может формироваться или под влиянием только воды, или под влиянием воды и вида породы. В связи с этим можно выделить три типа ландшафта: гидрогенный, гидrolитогенный и тополитогенный. К гидрогенному ландшафту принадлежат реки, озера, пруды и торфяники. Поймы с аллювиальными почвами и неглубоко выступающими движущимися аллювиальными водами — к гидrolитогенному типу. Большая часть земной поверхности принадлежит тополитогенному типу ландшафта. Классификация этой категории проведена таким образом, что на изученной территории выделено 7 главных типов пород (лессы, известняки и мергели, гипсы, илы и глины, песчанистые глины, глинистые пески, рыхлые пески) и 4 типа топографического положения и наклона поверхности (равнины в долинах, равнины на возвышенностях, пологие склоны и крутые склоны). Соединение этих свойств теоретически дает 28 разных типов ландшафта, которые можно классифицировать с точки зрения развития растительности и возможности развития сельского хозяйства от наиболее до наименее благоприятствующих.

Упомянутые разновидности ландшафтов можно объединить в единицы высшего разряда, которые мы называли видами географического ландшафта. На территории изучаемого района в абиотической среде выделены 6 видов географического ландшафта:

- 1) лёссовые возвышенности,
- 2) днища долин,
- 3) возвышенности сложенные мергелями и известняками,
- 4) территории сложенные гипсом,
- 5) песчанисто-глинистые,
- 6) склоны долин и оврагов.

Упомянутые виды природных ландшафтов мы причисляем к классу ландшафтов возвышенных стран.

Почвы в значительной степени зависят от вышеупомянутых физико-географических условий, однако большую роль в их образовании играют биохимические процессы.

На лёссах развились главным образом почвы типа бурых и черноземных. Последние представлены преимущественно т. наз. серыми почвами, а собственно черноземы появляются только в виде небольших пятен и содержат меньше гумуса (2—3%) чем типичные степные черноземы. Среди бурых почв существует несколько типологических разновидностей, м. пр. бурые почвы с карбонатным псевдомицелием в верхних горизонтах и бурые почвы совершенно лишённые CaCO_3 , во всем профиле выказывающие кислую реакцию, а в верхних горизонтах — черты оподзоливания (оподзоленные бурые почвы). В последних встречаются горизонты с большим содержанием SiO_2 растворяющейся в кипящем 8n HCl и легко доступный для растений фосфор. Встречаются также перемытые почвы (иллимеризованные).

На меловых мергелях развиты смешанные рендзины содержащие в гумусном горизонте примесь северного материала и типичные рендзины, в которых гумусный горизонт развит в выветрелом слое чистого мергеля. Типичная рендзина существует в заповеднике Полихно, покрытом степной растительностью, а в расположенном рядом лесу Дембина было замечено оподзоливание. Встречаются неглубокие выветрелые слои типа terra fusca.

Песчаные почвы принадлежат типу подзолистых. В долине Ниды залегают главным образом аллювиальные почвы, а дно сухих лёссовых долин покрыто гумусированным коллювием, достигающим значительной мощности на обрабатываемых территориях используемых под сельское хозяйство. Наконец, крутые склоны непрерывно омолаживаемые смывом покрыты склетными почвами развивающимися на лёссах и мергелях.

В локальном климате окрестностей Пинчува можно различить три группы отличающиеся характером теплового обмена между основанием и атмосферой, который зависит от пород слагающих основание, рельефа и экспозиции территории.

К первой группе принадлежат всякого рода возвышенности. На них образуются три типа климата зависящие от формирующегося в течении дня радиативного баланса.

Тип *a* приурочен к склонам с южной экспозицией, благодаря которой он отличается увеличенной радиацией.

Тип *b* приурочен к возвышенностям, на территории которых ра-

диация равна или почти равна той, которую получает горизонтальная поверхность.

Тип *c* связан со склонами с северной экспозицией, где радиация уменьшена.

Вторую группу составляют плоские или полого наклонные участки расположенные над дном долин. Здесь решающую роль играет величина обмена через проводимость.

Тип *d* связан с сухими дюнными песками и отличается слабой проводимостью.

Тип *e* обладает средней теплопроводностью и приурочен главным образом к глинистым пескам.

Тип *f* обладает значительной теплопроводностью и связан прежде всего с лёссами.

Третья группа климатов приурочена к дну речных долин и оврагов. Отдельные типы отличаются величиной скрытого теплового обмена т. е. главным образом потерей тепла в связи с испарением.

Тип *g* — климат влажных лугов, отличается наибольшей эвапотранспирацией.

Тип *h* — климат сухих участков днищ долин, отличается меньшей эвапотранспирацией.

Тип *i* — климат узких долин и оврагов с небольшим испарением.

Биогеографическая среда в связи с разнородностью пород основания и топоклиматических условий отличается большим разнообразием. Одним из главных экологических факторов является движение грунтовых вод зависящее от положения и наклона территории. Однако современный растительный покров в значительной мере является результатом прежней сельскохозяйственной обработки, изменения состава леса и разнотравных сообществ. Естественным элементом являются некоторые разнотравные и лесные сообщества и некоторые виды растений и насекомых приуроченных только к окрестностям низовьев Ниды (рис. 24 и 25).

Рассматривая растительный покров с точки зрения его связи со средой можно установить ее потенциальный характер как в случае прекращения вмешательства человека, так и при существующей системе хозяйствования.

1. Сосновые леса (сообщества *Vaccinio — Piceion*) связаны главным образом с песчанистыми территориями. Разведение монокультуры сосны ведет к деградации становища. Особенно опасны сплошные вырубki ведущие к уничтожению почвы и развеванию песков. Без участия человека сосновые леса заняли бы всю обрабатываемую территорию с легкими почвами встречающимися главным образом в северной части района.

Типы среды

Тополитогенные типы (виды ландшафтов)	С в о й	
	Воды	Почвы
Лёссовые возвышенности	подлессовые (в трещинах карбонатных пород)	бурые серые лесные бурые
Возвышенности построенные из мергелей и известняков	воды глубоких водоносных пластов и трещинные воды довольно обильные склоновые источники	рендзины
Территории сложенные гипсом	карстовые (источники преимущественно отсутствуют)	рендзины сульфатные
Ровные, песчанисто-глинистые участки	воды средней глубины, в равновесии просачивания	подзолы бурые
Склоны долин и оврагов	воды в равновесии дренажа	деградированные
Днища долин	заливные участки, движущиеся аллювиальные воды, староречья и заболоченные участки	аллювиальные и торфяные

2. Смешанные леса (сообщества *Pino — Quercion*) характерны для лёссовых возвышенностей. Здесь тоже монокультура сосны является причиной обеднения почв, подлесок из лиственных видов предохраняет почвы от деградации.

3. Широколиственные леса (сообщества *Carpinion*) и термофильные дубравы (*Quercetalia pubescentis*). Занимаемая ими площадь максимально ограничена в пользу обрабатываемых полей. Широколиственные леса встречаются на не подвергшихся деградации почвах возвышенностей и на склонах с северной и восточной экспозицией сложенных лёссом и мергелями, а термофильные дубравы почти исключительно на южных и западных склонах и на гипсовых возвышенностях.

и её свойства

с т в а		Формы землепользования (антропогенные варианты)
Варианты локального климата	Потенциальная растительность	
a) склоны „теплые“ b) возвышенности (стандартные условия) c) склоны „холодные“	термофильные дубравы смешанные леса широколиственные леса	леса и обрабатываемые земли — пшеница, рож, картофель
a) склоны „теплые“ b) возвышенности (стандартные условия) c) склоны „холодные“	термофильные дубравы и степные сообщества широколиственные леса	леса, но преимущественно обрабатываемые поля — пшеница, рож, картофель
a) склоны „теплые“ b) возвышенности (стандартные условия) c) склоны „холодные“	степные сообщества термофильные дубравы широколиственные леса	обрабатываемые поля — рож, пшеница, картофель
d) сухие пески (термические контрасты) e) глинистые пески (стандартные условия) f) глины, лёсс (смягчённые термические контрасты)	сосновые леса смешанные леса широколиственные леса	леса и обрабатываемые поля — рож, картофель
a) склоны „теплые“ b) склоны „холодные“	степные сообщества широколиственные леса	преимущественно пастбища и бросовые земли
g) заболоченные участки (увеличенное испарение) h) сухие участки (стандартные условия) f) узкие долины — умень- шённое испарение	ольшаники пойменные леса пойменные леса	преимущественно луга и пастбища

4. Пойменные леса (*Alno — Padion*) встречаются в виде реликтов местами в долинах на заливных террасах, где они искусственно замещены лугами и в случае невмешательства человека завладели бы этими становищами.

5. Ольшаники (*Alnion glutinosae*) являются сообществом бессточных вод и также как пойменные леса используются под луга. При невмешательстве человека ольшаники широко распространились бы, особенно на заболоченных территориях, в северной части района.

6. Степные сообщества (*Festucion valesiacaе*). Их распространение ограничено в настоящее время до территорий непригодных для

обработки, однако они проявляют экспансию на всевозможные выработки, оползни, склоны оврагов с южной экспозицией.

Кроме упомянутых выше климаксных сообществ занимающих около 15% площади района, в составе современного растительного покрова следует указать антропогенные сообщества, которые исчезли бы вместе с прекращением вмешательства человека. К ним принадлежат:

1. Луга (сообщества класса *Molinio — Arrhenatheretea*), которые в случае прекращения покосов и выпаса скота превратились бы в ольшаники и пойменные леса.

2. Сообщества сорняков (класс *Rudereto — Secalinetea*), которые в случае прекращения сельскохозяйственной обработки превратились бы в сосновые, широколиственные леса или термофильные дубравы в зависимости от абиотической среды.

3. Псаммофильные сообщества (класс *Corynephoretea*), которые встречаются на вырубках, в сухих сосновых лесах и превращаются опять в лесные сообщества.

Резюмируя итоги аналитических исследований можно их представить в виде таблицы. Принимая за исходный пункт типы абиотической среды сопоставлены соответствующие им формы появления воды, типы почв, климатические варианты, потенциальная растительность и формы землеустройства. Сравнение свойств среды со способом ее использования позволяет сделать заключение, что лесное и сельское хозяйство во многих случаях ведет к ухудшению потенциальных возможностей, напр. в результате введения монокультуры сосны и вырубок в лесах, несоответствующего способа обработки земли на небольших крестьянских участках, недостатка соответствующих мелиоративных сооружений на лугах и т. д.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФИГУРАМ

Фиг. 1. Территории подробных исследований и региональные единицы пинчувского района

1 — геоморфологическая съёмка; 2 — гидрографическая съёмка; 3 — почвоведческая съёмка; 4 — топоклиматическая съёмка; 5 — границы бассейна Ниды между двумя водомерными постами для подсчёта водного баланса; 6 — границы района; 7 — граница морфологических единиц

Фиг. 2. Периоды геогидрологического картирования и уровни воды на водомерном посту в Пинчуве, июль 1959 и 1960

1 — уровень воды; 2 — период картирования

Фиг. 3. Гидрографический разрез окрестностей Пинчува

1 — речные отложения (голоцен); 2 — плейстоценовые отложения; 3 — литотамниевые известняки с фацией литауских мергелей (тортон); 4 — мергелистая опока, мергели, песчаники и гезы; 5 — колодцы; 6 — зеркало подземной воды; 7 — местонахождение источников

Фиг. 4. Виды природного ландшафта на территории пинчувского района

1 — лессовые территории с выходами мела, с сильно пересеченным рельефом. Территория наиболее пригодная для сельского хозяйства; 2 — долины крупных рек. Плоские территории ограниченные хорошо выраженными склонами. Используются под луга и пастбища; 3 — плоские или слабо наклоненные территории построенные из меловых пород. Территории благоприятствующие земледелию; 4 — территории с гипсовыми породами выступающими на поверхности, с контрастным рельефом. Вид менее благоприятный для земледелия по сравнению с предыдущим; 5 — территории сложенные четвертичными отложениями, песчано-глинистыми, с небольшими наклонами. Территории со средними условиями для сельского хозяйства; 6 — холмы с крутыми склонами. Построены мергелями, известняками, гипсами. На плоских возвышенных участках часто залегают рыхлые пески. С точки зрения сельского хозяйства наименее пригодные

Фиг. 5—15. Почвоведческие анализы:

Фиг. 5. Чернозем, погребенный чернозем

Фиг. 6. Почва серая „лесная“, коричнево-серая мицелиальная, серая мицелиальная

Фиг. 7. Почва бурая карбонатная, почвы бурые, мицелиальные

Фиг. 8. Почвы бурые *lessivé*

Фиг. 9. Почва бурая слабо перемытая и бурая кислая сильно перемытая

Фиг. 10. Почвы бурые подвергающиеся оподзоливанию

Фиг. 11. Почвы бурые неглубоко выщелоченные

Фиг. 12. Лессовый колювий

Фиг. 13. Почвы скрытоподзолистые, на делювии, погребенные подзолы, подзолы

Фиг. 14. Рендзины: типичные и скелетные

Фиг. 15. Терра фуска

Фиг. 16. Температуры воздуха и грунта 11 июля 1959 г. в 12 часов

1, 2, 4, 5, 6 — пункты измерения

Фиг. 17. Температуры воздуха и грунта 11 июля 1959 г. в 12 часов

1, 2, 4, 5, 6 — пункты измерения

Фиг. 18. Ход относительной влажности воздуха в период от 10 до 13 июля 1959

1, 2, 5 — пункты измерения

Фиг. 19—23. Диаграммы изменений систематического значения группы характерных видов для отдельных фитосоциологических единиц в разных стадиях развития растительности; 0 — рубка полная; высота 4 мм абсциссы — 1% систематического значения группы

1 — виды широколиственных лесов (класса *Quercio-Fagetea*); 2 — виды термофильных дубрав (порядок *Quercetalia pubescentis petraeae*); 3 — виды сосновых боров (класса *Vaccinio-Piceetea*); 4 — виды степных сообществ (класса *Festuco-Brometea*); 5 — виды луговых растений (класса *Molinio-Arratheretea*); 6 — виды сорняков (класса *Rudereto-Secalnetea*); 7 — виды порубок и лесных ветроломов (порядок *Atropetalia*); 8 — сопутствующие виды

Фиг. 19. Порубки в дубраве (*Quercio-Carpinetum*) на рендзинах

Фиг. 20. Порубки в дубраве (*Quercio-Carpinetum*) на лёссах с южной экспозицией

Фиг. 21. Порубки в дубраве (*Quercio-Carpinetum*) на лёссах с северной экспозицией

Фиг. 22. Порубки в смешанном лесу (*Pino-Quercetum*) на лёссовых возвышенностях

Фиг. 23. Порубки в пойменном, вязовом лесу (*Ficario-Ulmetum campestris*) на дне лёссовых оврагов

Фиг. 24. Распространение характерных растений

1 — *Sisymbrium polymorphum*; 2 — *Reseda phyteuma*; 3 — *Lathyrus pannonicus*; 4 — *Dorycnium sericeum*; 5 — *Dictamnus albus*; 6 — *Chondrilla juncea*; 7 — *Iris aphylla*; 8 — *Veratrum nigrum*; 9 — *Veratrum lobelianum*; 10 — *Muscari comosum*

- Фиг. 25. Распространение некоторых видов насекомых
1 — *Agrodiaetus Ripartii* Frr.; 2 — *Lysandra thersites* Cant. Chapm.; 3 — *Chelis maculosa* Gern.; 4 — *Derthisa trimacula* Schiff.; 5 — *Cicadetta adusta* Hag.; 6 — *Dorcadion scopolii* F.
- Фиг. 26. Распространение растительных сообществ на склонах лёссовых холмов
1 — смешанный лес (*Pino-Quercetum*); 2 — широколиственный лес (*Quercus-Carpinetum*); 3 — пойменный лес „горный“ (*Arunco-Alnetum?*); 4 — пойменный вязовый лес (*Ficario-Ulmetum*); 5 — сообщество *Inuletum ensifoliae*; 6 — сообщество *Peucedano cervariae-Coryletum*; стрелки указывают направление и интенсивность движения воды
- Фиг. 27. Распространение растительных сообществ на склонах гипсовых и гипсово-известняковых холмов
1 — обрабатываемые поля (сообщества *Cauealido-Scandicetum*); 2 — инициальная стадия сообщества *Sisimbrio-Stipetum*; 3 — луговые сообщества с *Seslerio-Scorzoneretum Purpureae*; 4 — ксерофильное сообщество *Festuco-Koelerietum gracile?*; 5 — обедненная среда на породе похожая на *Festuco-Koeliesietum*; 6 — ассоциация *Sisimbrio-Stipetum*; 7 — ассоциация *Thalictro-Salvietum*; 8 — ассоциация *Inuletum ensifoliae*; 9 — ассоциация *Onopordetum acanthii*; 10 — ассоциация *Echio-Mellilotetum*. Стрелки обозначают направление и интенсивность движения воды. Буквы а, б, с обозначают варианты обсуждаемые в тексте

Jerzy KONDRACKI

GEOGRAPHICAL STUDIES ON THE PIŃCZÓW DISTRICT

SUMMARY

Geographical team studies carried out in Pińczów County took in an area of 547 sq. km., situated on both banks of the middle reach of River Nida, within the physico-geographical province of the Małopolska Plateau and the macroregion of the Nida Basin. In view of the considerable extent of the administrative unit chosen, detailed surveying was done merely on smaller or larger fragments of the central part of Pińczów County. On the other hand, with ample topographical, geological and soil data on hand, and on the basis of literature and survey schedules, it was possible to prepare: a general map of types of the abiotic environment, biogeographical maps, and a map showing soil utilization for the entire County.

The detailed examinations took in geomorphological surveys over an area of 130 sq. km., hydrographical field mapping of an area of 240 sq. km., soil maps comprising 30 sq. km., as well as field observations and topoclimatical data collected in an area of 160 sq. km. A score of scientists, assisted by groups of geography students, took part in this work. The chapter on geomorphology was written by C. Radłowska, that on hydrography by B. Tchórzewska and H. Więckowska; soil problems were dealt with by B. Wicik, the abiotic environment by A. Richling, the topoclimate by J. Paszyński, biogeography by A. Kostrowicki. The chapter on land utilization by W. Stola is printed separately in *Dokumentacja geogr.* z. 5. 1965

The purpose of these investigations was the cognizance of not only the course of various processes involved but, principally, of their mutual connection and correlation, as well as the determination of main types of landscape, their properties and the pattern of their utilization. On the other hand, as far as regional studies were concerned, there was followed up the physico-geographical division suggested in 1956 by J. Flis who distinguished the following units:

a) the Jędrzejów Plateau, built of Cretaceous marls, occupying a minor part of the County, situated north of the Mierzawa valley, b) the Wodzisław Ridge, built of Cretaceous deposits covered by a loess mantle, situated in the south-western part, c) the Solec Basin, a region with a Miocene mantle, extending

along the left Nida bank, d) the Pińczów Ridge, e) the Połaniec Basin north of the Pińczów Ridge, f) the elevations of the northern part of the County, assigned to the Szydłowiec Highland and, finally, g) the Nida valley. Our detailed discussion of the components of the landscape refers to the division mentioned above.

The Pińczów region owes its present-day relief to extensive and complicated geomorphological processes. The substratum of the whole Nida Basin consists of Upper Cretaceous (Senonian) marls, which as early as in the Paleogene suffered sculpturing by erosive processes. Onto this surface there repeatedly transgressed from the south the Neogene Sea, burying previous forms and creating new basic relief forms for new erosive processes. Within the Pińczów Ridge, the Paleogene surface is of fossil character; here, this surface has washed down the Maestrichtian marls, and it slopes south-westwards, starting from an elevation of 240—230 m. On the Wodzisław Ridge, the surface of the Cretaceous sediments also began to be sculptured in the Palaeogene, but — modified throughout the Tertiary and Quaternary — it is polycyclic and polygenetic. According to J. Czarnocki, Oligocene tectonic movements dislocated the Nida Basin, creating secondary upheavals and depressions onto which, in turn, the Miocene Sea penetrated. The deposits of this sea are represented by Lower Tortonian marls and limestones, Ervilia beds, gypses, Krakowiec clays and Lower Sarmatian sandstones. Subsequently, all these sediments were eroded by a destructive surface which developed gradually, beginning with the retreat of the Lower Sarmatian Sea through the Pliocene. Locally, these destructive processes washed down the mantle of Miocene sediments to such extent, that its remnants survived solely in tectonic depressions. However, in the Pińczów Ridge the thickness of the Tertiary is several score metres, and, in its top part, the lithotamnian limestone and the Krakowiec clays are worn down to a common flat surface, sloping from 290 to 250 m. in a south-eastern direction. In Pińczów County, no outcrops of Tertiary sediments occur west of the Nida valley, along which extends, in the vicinity of Krzyżanowice, an escarpment built of gypsum rock. This escarpment rises to 240—250 m., and its denudation level forms an extension of the Lower Pontian surface mentioned above.

Upper Pliocene upheaving movements, taking place all over the Małopolska Plateau, led to a slanting of the peneplain and to its erosive dissection by valleys. At that time the Nida valley was formed, and the gypsum cuesta and the south-western scarp of the Pińczów Ridge developed, in whose forefield a pediment came into existence under conditions of a semiarid climate.

The Cracovien (Mindel) Glaciation covered the whole region with a mantle of morainic deposits which, however, were strongly eroded during the subsequent interglacial periods. Erosion due to successive Interglacials increas-

ingly reached down into bedrock and, consequently, the accumulation deposits of river terraces rest on rock ridges.

In the Riss Glaciation originated a fluvioglacial terrace of some 12 m. relative height; in the southern part of Pińczów County, in the region of Chroberz and Młodzawy, this terrace is overlain by loess. During the Last (Würm) Glaciation there was built an overflow terrace, the resculpturing of which took place in the Postglacial.

Under conditions of a cold periglacial climate of the two last glaciations, denudation eroded the forms of the Mindel Glaciation, exhumed the Tertiary relief and subjected it to further degradation — as shown by rock talus accumulated on solifluction covers, and in corrasion hollows and dry ravines.

River Nida, of Holocene age, and its tributaries flow in wide valleys, accumulating a flood terrace and forming numerous meanders. In the floors of the dry valleys and corrasive hollows, narrow erosive gullies developed, and ravines were eroded in loess areas. The sculpturing of these forms is already connected with deforestation and road development. Soil denudation and linear erosion led to a further uncovering of the Tertiary relief.

As to its hydrography, almost all of Pińczów County is situated in the drainage basin of the middle Nida (460 sq. km.); only a minor fragment is drained by the upper Nida (11 sq. km.), while from the south-eastern part flows Nidzica River, a tributary of the Vistula. Onto County territory, River Nida carries the waters drained from the south-western slopes of the Święty Krzyż Mountains; its principal tributary, River Mierzawa, carries water from the western part of the Nida Basin. From the right, another short tributary, River Mozgawka, joins River Nida. The watershed distinctly follows the crest of the Wodzisław Ridge. On and off, the ravines incised into the loess carry melt- and rainwater. The left Nida tributaries form a fairly dense system of small streams; the watershed line runs here across minor drainageless areas of karst character.

The water balance has been calculated for the differential drainage area, embraced by the water-level gauges at Motkowice and at Wiślica on River Nida, and the gauge at Pawłowice on River Mierzawa. This calculation was made for three years running, 1954—1956, which came close on averages of precipitation and runoff. Field examinations were made twice, in 1959 and 1960, each time from July 4 to 8, while extremely different meteorological and hydrological conditions existed: in 1960 there was heavy rainfall and increasing water flow after a prolonged drought, while in 1959 the weather was dry, following a flood period.

The components of the water balance are as follows: precipitation 498 mm., runoff 163 mm. (33%), evaporation 335 mm., difference in retention zero.

The respective regional units show specific forms of occurrence of underground water. In the Wodzisław Ridge, fissure water occurs far below the surface (up to 60 m. deep) and discloses a relatively shallow water table. This must be ascribed to the deep ravines which erosively incise this region and carry off the rain water by slope runoff. This underground water issues onto the surface in the form of gushing springs, from which River Mozgawka originates. In its further reaches this river loses part of its water, as indicated by its diminished flow and by a rise in the underground water table near the river channel.

In the Pińczów Ridge, the water table lies in the bottom strata of the lithotamnian limestones, and yields ample springs constituting the water supply for the town of Pińczów. Some of these springs have been in use for water supply purposes as early as in the Middle Ages, — others are being utilized since recent times.

In the Podłęże Basin (in its north-western part), north of the Pińczów Ridge, the underground waters form a common water table irrespective of the character of rock occurrence; this water table follows approximately the relief of the region although, sporadically, two water horizons are tapped simultaneously by wells. In valleys and in some of the shallow depressions without visible drainage of karst character, locally swampy ground occurs.

In the Solec Basin, which within the confines of Pińczów County includes the gypsum-built Krzyżanowice Ridge, water accumulates below the gypsum beds in fissures of the underlying Cretaceous marls.

The Nida valley contains alluvial waters, reaching the surface in oxbows and swampy grounds. Here are artificial fish ponds also. Nida flood waters fill the entire valley (apart from infrequent fragments of higher terraces). In the loess terrace, laid down on the right river bank, underground water occurs in silt deposits in the bottom of the loess layer.

Under ground, water flow depends on the surface relief and on the character of the rocks building the landscape. Consequently, the occurrence of water, the land relief and the lithological composition of the surface layers of the earth constitute a combination of factors which might be called the abiotic environment. This combination, in turn, prevails upon the vegetative cover and the kind of soils, as well as the manner of utilization of the soil.

The natural landscape can acquire its form either solely by the effect of water, or of water and kind of rocks or, principally, by its situation, its inclination and the kind of rocks building the landscape. Hence, we distinguish three types of natural landscape: a hydrogenic, a hydrolithogenic, and a topolithogenic type, respectively. The hydrogenic landscape type is represented by rivers, lakes, ponds and peat bogs. Valley floors, exposed to flooding,

with silt type soils and a shallow occurrence of wandering alluvial waters, are assigned to the hydrolithogenic type. However, the prevailing part of the earth's surface belongs to the topolithogenic type of landscape. The latter category was differentiated into separate classes in such manner, that in any region examined 7 principal types of rock were distinguished (loesses, limestones and marls, gypsum rocks, clays and loams, sandy clays, clayey sands, and loose sands), as well as 4 types of topographical position and surface inclination (plains in valleys, plateaus on elevations, gentle slopes, and steep scarps). Combinations of these properties yield, theoretically, 28 landscape variations; these can be classified, from least, to most, favourable varieties, as far as development of vegetation and utilization for agriculture is concerned.

The landscape varieties distinguished above can be grouped into units of higher order, called species of the natural landscape. In the area of Pińczów County, the abiotic environment has been classified into 6 species of natural landscape:

- 1) loess plateaus,
- 2) valley floors with silt sheets,
- 3) marly or limestone plateaus,
- 4) gypsum flat,
- 5) sandy-clayey areas,
- 6) Valley and ravine slopes.

All the above species of natural landscape belong to the class of plateau landscapes.

Soil conditions depend, to a large extent, on the physical properties mentioned; however, the action of biochemical processes is also of great importance in the formation of soils.

On loesses, there principally developed soils of brown or tshernoziem type. The latter are mostly represented by what is called grey soils, whereas the real tshernoziems occur solely in the shape of minor spots, containing less humus particles (2—3% than typical steppe tshernoziems. Brown soils occur in several typological varieties. Among others, they comprise brown soils with calciferous *pseudomycelia* in their upper strata, and brown soils completely leached of CaCO_3 , which throughout their profile show an acid reaction; in the top strata they show podzol features (brown podzol soils). In the latter, horizons rich in SiO_2 occur, soluble in boiling 8n HCl, and phosphorus easily accessible to vegetation. Here, washed-out (illimerized) soils also occur.

Soils overlying Cretaceous marls are, in part, mixed rendzina soils containing an admixture of northern material in their humus layer and, partly, typical rendzinas, in which the humus layer developed in the pure weathering zone of the Cretaceous marls. Typical rendzina soil is found in the Polichno reservation which is overgrown by a steppe vegetation, while podzolization

has been observed in the adjoining area of Dębina Forest. Here, shallow weathering products of terra fusca type occur.

The sandy soils belong to the podzol type. The Nida valley contains principally silt deposits, while the floors of the dry loess valleys are covered by sheets of humus colluvia reaching a considerable thickness in areas utilized for agriculture. — And, finally, the steep scarps, constantly rejuvenated by slope wash, show soils of skeletal type overlying loess or marl deposits.

Locally, in the climate of the Pińczów region, there may be distinguished the following three topoclimatic groups, differing by their character of heat exchange between atmosphere and underlying surface, depending, in turn, on relief and exposure of the land, and on the kind of substratum.

The first group comprises any kinds of elevations. They produce three types of local climate, connected with the diurnal values of net radiation.

Type *a* occurs on slopes with southern exposure, thus enjoying an increased intensity of net radiation.

Type *b* occurs on plateaus; the radiation received is equal, or nearly so, to that falling on horizontal surfaces.

Type *c* is met with on slopes with northern exposure, thus, here net radiation is less intensive.

The second group consists of level or slightly inclined regions, situated above valley floors. Here, decisive in the energy exchange is heat-conduction.

Type *d* occurs on dry dune sands, being characterized by poor heat-conduction in the soil.

Type *e* shows an average intensity of heat-conduction, and is found principally on clayey sands.

Type *f* shows good heat transmission, principally due to the presence of loess.

The third group of climates exists on valley and ravine floors. Here the various types differ as to the rate of latent heat-conduction, that is, mainly in their heat loss by evapotranspiration.

Type *g* principally comprises swampy meadows which show the highest rate of evapotranspiration.

Type *h* occurs in dry parts of valley floors, where evapo-transpiration is less intensive.

Type *i* is the climate found in smaller valleys and narrow ravines with limited evapotranspiration.

In connection with the dissimilarity of the substratum and with topoclimatic differentiation, biogeographical conditions are considerably variegated. One of the most important ecological agencies is here the movement of water within the ground, depending on situation and inclination of the land. However, today's vegetal cover is, to a large extent, the effect of the

previous pattern of agricultural exploitation, and of alterations in the composition of forests and plant communities. Natural elements are some forest and meadow communities, as well as certain plant and insect species, specific for the region of the lower Nida (see Figs. 24 and 25).

Considering the vegetal cover as regards its connection with its environment, we can define its potential character both in case man's interference would cease, and in today's pattern of economic utilization.

1. Pine forests (*Vaccinio-Piceion* communities) occur principally in sandy regions; the monoculture as applied in these forests leads to a degradation of the habitat. Particularly dangerous are extensive cuttings, causing destruction of the soil and wind erosion of the sands. Had there been no interference by man, forest vegetation would have occupied all cultivated land with light soils, such as mainly occur in the northern part of Pińczów County.

2. Mixed forests (*Pino-Quercion* communities) are characteristic for loess plateaus. Here, cultivation of pine also impoverishes the soil, although dense undergrowth protects it from degradation.

3. The range of natural growth of what is called „grądy“ (*Carpinion* communities) and warm-climate tree stands (*Quercion pubescentis*) has been very much limited by the conversion of the land into tilled fields. „Grądy“ occur on undegraded soils of upland regions, and on slopes with northern and eastern exposure built of loesses and marls; warm-climate stands, on the other hand, grow almost exclusively on southern and western slopes, as well as on gypsum areas.

4. Meadow forests (*Alno-Padion*) grow in local patches on flood terraces of valleys; by man's intervention they are replaced by meadows. Without man's interference, meadow forests would rule in this habitat.

5. Alders (*Alnion glutinosae*) are wet area scrubs growing in regions of standing water; like meadow forests, they also are mainly converted into meadows. Without man's disturbing activities, alders would expand over wide spaces, especially on the wet soils dominant in the north of Pińczów County.

6. Xerotherm turfs (*Festucion valesiacae*) are today limited to regions unfit for agricultural use; however, they tend to spread on any exploited area, on slide scarps and on ravine scarps of southern exposure.

Apart from the communities mentioned, which are climatic climax communities in the modern vegetation and are represented on some 15% of the County's surface, there should be mentioned anthropogenic communities which would disappear, should human interference cease. To these belong:

1. Meadows (communities of the *Molinio-Arrhenatheretea* class), which would change back into alder coppices or meadow forests, should mowing and grazing be stopped,

2. Fields and weeds communities (*Rudereto-Secalinetea* class), which upon cessation of tillage would change into woodlands like forests, „grądy“ or warm-climate

matic tree stands, depending on the type of the respective abiotic environment,

3. Sand soil communities (*Corynephoretea* class), occurring on cleared patches of dry sand forests, which would revert into forest assemblages.

Natural conditions are the basis of the development of agriculture, the main source of subsistence of the population of Pińczów County 60% of whom live in the countryside. Of the total surface of Pińczów County (547 sq. km.), 75.3% is agricultural land and 15.6% forests; the balance (9.1%) are meadows, pastures or waste land. As to land ownership, two third of the tilled land is in the hands of private owners, with a considerable splitting up into smallest holdings. Farms of less than 5 ha. each constitute 75% of the total number of farms (9930) and 55% of the total land surface. The number of dwarf holdings is greatest in the southern part of Pińczów County.

The trend in rural production shows in the crops a relatively high share of corn, with a predominance of rye, and of root crops, with potatoes prevailing. Fodder plants represent less than 20% of the crops. In the southern and central part of Pińczów County, raising of clover and alfalfa predominates, while in the northern part it is lupine and bird's-foot.

Fairly well developed is animal husbandry. On 100 ha. rural area live an average of 75 farm animals, — more than 80 in the south, some 60 in the north of the County. Meadows and pastures are utilized extensively, since barely 20% of their area have been improved and are suitably cultivated. The hay harvest oscillates between 20 and 50 quintals per ha. (this figure refers to meadows improved and fertilized).

Fruit growing is relatively poorly developed.

Industry exploits the local natural resources. Two larger enterprises of the mineral industry are in operation: the „Dolina Nidy” gypsum products factory at Gacki, and the Building Stone Cutting Works at Nowa Wieś near Pińczów. The only town is Pińczów, at the same time the administrative seat of Pińczów County (some 5000 inhabitants).

Generally speaking, Pińczów County may be divided into three parts, differing in their economy: the south-western part with fertile loess soils, showing a highly developed agriculture, — the central part with a considerable share of rendzina soils, — and the northern part with its agriculture at a lower level.

Summing up the results of our analytical investigations, we may present them in a comparative table (see page 24). Taking as point of issue the different types of the abiotic environment, there were grouped, in correlation with them, the corresponding forms of: occurrence of water, soil types, climatic varieties, potential vegetation, and manner of land utilization. A comparison between the properties of the environment and the pattern

of its utilization indicates that, in many ways, the economy applied at present, both in the forests and on the tilled land and the meadows, tends to impair existing potentialities — for example, by introducing pine monoculture and excessive cuttings in the forests, and by unsuited forms of land cultivation on the small peasant holdings, lack of proper hydraulic improvement of meadows, etc.

In our studies we have omitted the important factor of population and settlement; nor did we take into account problems linked with the evolution of industry and transportation which, obviously, bear directly and indirectly on the geographical environment.

This indeed should constitute the next stage in our teamwork geographical studies.

EXPLANATIONS OF FIGURES

Fig. 1. Regions examined on basis of regional units of Pińczów County

1 — geomorphological survey; 2 — hydrographical survey; 3 — soil survey; 4 — topoclimatic survey; 5 — boundaries of differentiated watershed areas, for calculating water balance; 6 — boundaries of Pińczów County; 7 — boundaries of morphological units

Fig. 2. Periods of hydrographical mapping, with data on water levels on Pińczów gauge, in July 1959 and 1960

1 — water level; 2 — period mapping

Fig. 3. Geohydrological section across Pińczów region

1 — fluvial deposits (Holocene); 2 — Pleistocene; 3 — lithotamian limestones with facies of Leitha marls (Tortonian); 4 — marly-siliceous limestones, marls, sandstones and gaizes; 5 — wells; 6 — underground water level; 7 — sources localization

Fig. 4. Species of natural landscape in area of Pińczów County

1 — loess regions with Cretaceous outcrops, with relief much differentiated. This region is best adapted for agricultural use; 2 — valleys of larger rivers. These are flat regions distinctly bounded by slopes, and utilized as meadows and pastures; 3 — flat or slightly inclined Cretaceous regions. Features are favourable for agriculture; 4 — regions with gypsum exposed on surface, with contrasting relief. Species less favourable for agriculture than preceding species; 5 — regions situated on Quaternary deposits, sandy-clayey with slight inclinations. Areas of medium quality for agricultural use; 6 — hilly regions with steep slopes, built of marls, limestones and gypsum rocks. On flattened crests, loose sands occur frequently. Least favourable for agricultural use

Fig. 5—15. Soil analyses:

Fig. 5. Chernosem, fossil chernosem

Fig. 6. Grey „forest“ soil, brown-grey mycelia soil, grey mycelia soil

Fig. 7. Brown carbonate soil, brown mycelia soils

Fig. 8. Brown loess soils

Fig. 9. Brown soils slightly leached, and acid brown soils strongly leached

Fig. 10. Brown podzolised soils

Fig. 11. Brown soils, with shallow decalcification

Fig. 12. Loess colluvia

Fig. 13. Cryptopodzolised soils on Pleistocene deposits, fossil podzols

Fig. 14. Rendzinas: typical and skeletal types

Fig. 15. *Terra fusca*

Fig. 16. Record of air and soil temperatures at noon of July 11, 1959 1, 2, 4, 5, 6 — points of measurements

- Fig. 17. Record of air and soil temperatures at noon of July 17, 1959 1, 2, 4, 5, 6 — points of measurements
- Fig. 18. Chart of relative air humidity in period from July 10 to 13, 1959 1, 2, 5 — points of measurements
- Fig. 19—23. Diagrams of values of systematic groups of species characteristic for individual phytosociological units during different stages of vegetation development
1 — Species of deciduous forests (*Querceto-Fagetea* classes); 2 — Species of warm-climate stands (*Quercetalia pubescens-petraeae* series); 3 — Forest species (*Vaccinio-Piceetea* classes); 4 — Xerotherm turf species (*Festuco-Brometea* classes); 5 — Meadow species (*Molinio-Arrhenathereta* classes); 6 — Synanthropic species (*Rudereto-Secalinetea* classes), among them 7 — species of forest clearings and windfall tracts (*Atropetalia* series); 8 — Associated species
- Fig. 19. Clearings in tree stands (*Querceto-Carpinetum*) on rendzina soils
- Fig. 20. Clearings in tree stands (*Querceto-Carpinetum*) on loesses with southern exposure
- Fig. 21. Clearings in tree stands (*Querceto-Carpinetum*) on loesses with northern exposure
- Fig. 22. Clearings in mixed forest (*Pino-Quercetum*) on uplands of loess elevations
- Fig. 23. Clearings in elm forest (*Ficario-Ulmetum campestris*) on floors of loess ravines
- Fig. 24. Distribution of characteristic plants
1 — *Sisimbrium polymorphum*; 2 — *Reseda phyteuma*; 3 — *Lathyrus pannonicus*; 4 — *Dorycnium sericeum*; 5 — *Dictamnus albus*; 6 — *Chondrilla juncea*; 7 — *Iris aphylla*; 8 — *Veratrum nigrum*; 9 — *Veratrum lobelianum*; 10 — *Muscari comosum*
- Fig. 25. Distribution of some insect species
1 — *Agrodiartus ripartii* Frr.; 2 — *Lysandra thersites* Cant. Chpn.; 3 — *Chelis maculosa* Gern.; 4 — *Derthisa trimacula* Schiff.; 5 — *Cicadetta adusta* Hag.; 6 — *Dorcadion scopollii* F.
- Fig. 26. Distribution of plant communities on slopes of loess elevations
1 — mixed forest (*Pino-Quercetum*); 2 — „grad“ (*Querceto-Carpinetum*); 3 — „górski“ („mountain“) river forest (*Arunco-Alnetum?*); 4 — elm forest (*Ficario-Ulmetum*); 5 — assemblage of narrow-leaf scabwort (*Inuletum ensifoliae*); 6 — assemblage of corylus and sulphurwort (*Peucedano cervariae — Coryletum*); arrows indicate direction and intensity of water flow
- Fig. 27. Distribution of plant communities on slopes of gypsum and gypsum-calcareous elevations
1 — tilled fields (*Caucealido-Scandicetum* community); 2 — initial stage of *Sisimbrio-Stipetum* community; 3 — meadow community with *Seslerio-Scorzoneretum purpureae*; 4 — Xerophyte community (*Festuco-Koelerietum gracile?*); 5 — impoverished community on the rock similar *Festuco-Koelerietum*; 6 — *Sisimbrio-Stipetum* assemblage; 7 — *Thalictro-Salvietum* assemblage; 8 — *Inuletum ensifoliae* assemblage; 9 — *Onopordetum acanthii* assemblage; 10 — *Echio-Melilotetum* assemblage. Arrows indicate direction and intensity of water flow. Letters: a, b, c, indicate varieties discussed in text

PRACE GEOGRAFICZNE IG PAN

1. Flis J., Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej. 1954, s. 73, zł 10,—
2. Walczak W., Pradolina Nysy i plejstocenijskie zmiany hydrograficzne na przedpolu Sudetów Wschodnich. 1954, s. 51, zł 8,—
3. Krzymowska A., Franciszek Szwarzenberg-Czerny profesor geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego (1847—1917). 1954 s. 69, zł 9,50,—
4. Paszyński J. Opady atmosferyczne dorzecza Odry i ich związek z hipsometrią i zalesieniem. 1955, s. 90, zł 16,50,—
5. Kielczewska-Zaleska M., O powstaniu i przeobrażeniu kształtów wsi Pomorza Gdańskiego.
Biskup M., Osady na prawie polskim na Pomorzu Gdańskim w pierwszej połowie XV w. 1956, s. 224+3 mapy, zł 31,45,—
6. Okołowicz W., Geomorfologia okolic środkowej Wilii. 1956, s. 68 zł 10,—
7. Jahn A., Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. 1956, s. 453+5 map. zł 52,40,—
8. Fleszar M., Studia z dziejów geografii ekonomicznej w Polsce od połowy XVIII w. do r. 1848. 1956, s. 105, zł 20,—
9. Praca zbiorowa, Studia geograficzne nad aktywizacją małych miast. 1957, s. 526, zł 58,—
10. Werwicki A., Białostocki okręg przemysłu włókienniczego do 1945 r. 1957, s. 164, zł 32,—
11. Starkel L., Rozwój morfologiczny progó Pogórza Karpackiego między Dębicą a Trzycianą. 1957, s. 152+7 map +20 ilustr., zł 40,—
12. Olszewicz B., Geografia polska w okresie Odrodzenia. 1957, s. 62, zł 15,50,—
13. Gilewska S., Rozwój morfologiczny wschodniej części Wyżyny Miechowskiej. 1958, s. 70, zł 20,—
14. Staszewski J., Vertical Distribution of World Population. 1957, s. 116+1 tabl., zł 40,—
15. Łomniewski K., Zalew Wiślany. 1958, s. 106, zł 24,—
16. Litterer M., Zmiany w rozmieszczeniu i strukturze ludności Polski Ludowej w latach 1946—1950.
Wełpa B., Zagadnienie struktury wieku ludności Polski Ludowej w r. 1950. 1955, s. 112, zł 22,—
18. Kukliński A., Struktura przestrzenna przemysłu cegielnianego na Ziemiach Zachodnich w epoce kapitalizmu. 1959, s. 156+19 wkładek, zł 49,—
19. Praca zbiorowa, Z badań środowiska geograficznego w powiecie mragowskim. 1959, s. 132+6 wkładek, zł 45,—
20. Tobiasz J., Wykorzystanie środowiska geograficznego dla hodowli w województwie białostockim. 1959, s. 160+2 mapy, zł 33,—

21. K o w a l s k a A., Paleomorfologia powierzchni podplejstocenijskiej niżej części dorzecza Odry. 1960, s. 75+6 map, z1 25,—
22. S t a r k e l L., Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w holocenie. 1960, s. 239+9 map +35 fot., z1 78,—
23. B a l i Ń s k a - W u t t k e K., Geomorfologia obszaru między Skierniewicami a Rawą Mazowiecką. 1960, s. 112+3 mapy, z1 43,50,—
24. W r ó b e l A., Województwo warszawskie. Studium ekonomicznej struktury regionalnej. 1960, s. 140, z1 24,—
25. Praca zbiorowa, Problems of Applied Geography. Proceedings of the Anglo-Polish Geographical Seminar (Nieborów 15—18. IX. 1959). 1961, s. 148+10 wkładek (mapy) +15 fot.
26. G i e y s z t o r I., Studia hydrologiczne nad¹potokami tatrzańskimi. 1961, s. 80+4 mapy, z1 26,—
27. Praca zbiorowa, Problems of Economic Regions. 1961, s. 360+11 map, z1 77,—
28. S t a s z e w s k i J., Die Verteilung der Bevölkerung nach dem Abstand vom Meer. 1961, s. 77+2 tabl., z1 20,—
29. G a l o n R., On the Morphology of the Noteć-Warta (or²Toruń—Eberswalde) Ice Marginal Streamway. 1961, s. 129 + mapa, z1 32.—
30. F l e s z a r M., Geografia ekonomiczna w Polsce do 1939 r. 1962, s. 173, z1 43.50,—
31. Praca zbiorowa, Land Utilization. Methods and Problems of Research. 1962, s. 250+13 wkładek, z1 63,—
32. K o s i Ń s k i L., Miasta województwa białostockiego. 1962, s. 163 + wkładki, z1 28,—
33. K a c z o r o w s k a Z., Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. 1962, s. 112 + wkładka, z1 28,—
34. O k o ł o w i c z W., Zachmurzenie Polski.
S t o p a M., Burze w Polsce. 1962, s. 185+2 wkładki, z1 45,—
35. B i e g a j ł o W., Sposoby gospodarowania w rolnictwie województwa białostockiego. 1962, s. 187 + mapy, z1 48,—
36. D z i e w a Ń s k i J., Starkel L., Dolina Sanu między Soliną a Zwierzyniem w czwartorzędzie. 1962, s. 86+9 wkładek, z1 28 —
37. C h i l c z u k M., Rozwój i rozmieszczenie przemysłu rolno-spożywczego w województwie białostockim. 1962, s. 159, z1 38,—
38. R a d ł o w s k a C., Rzeźba północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. 1963, s. 178+12 fot. +4 wkładki, z1 60,—
39. S z u p r y c z y Ń s k i J., Rzeźba strefy marginalnej i typy deglacji lodowców południowego Spitsbergenu. 1963, s. 162+4 mapy, z1 35,—
40. K o s i Ń s k i L., Procesy ludnościowe na Ziemiach Odzyskanych. 1963, s. 128 + wkładki, z1 28,—
41. D o m a Ń s k i R., Zespoły sieci komunikacyjnych, 1963, s. 110+38 ilustr., z1 24,—
42. S t a s i a k J., Historia jeziora Kruklin w świetle osadów strefy litoralnej. 1963, s. 94+19 ilustr. + 2 mapy, z1 27,—
43. M i l e s k a I., Regiony turystyczne Polski. 1963, s. 156+6 map, z1 34,—
44. G i l e w s k a S., Rzeźba progów środkowotriasowych okolic Będzina. 1963, s. 135+24 ilustr., z1 36,—
45. C h i l c z u k M., Sieć ośrodków więzi społeczno-gospodarczej wsi w Polsce. 1963, s. 155+55 ilustr. + 21 map, z1 65,—
46. Praca zbiorowa, Problems of geomorphological mapping. 1964, s. 140 + aneks + ilustr. + 6 map, z1 48,—
47. Praca zbiorowa. Studia geograficzne w powiecie pińczowskim. 1965 (w druku)
48. W r ó b e l A., Pojęcie regionu ekonomicznego a teoria geografii. 1965, s. 85, z1 21,—

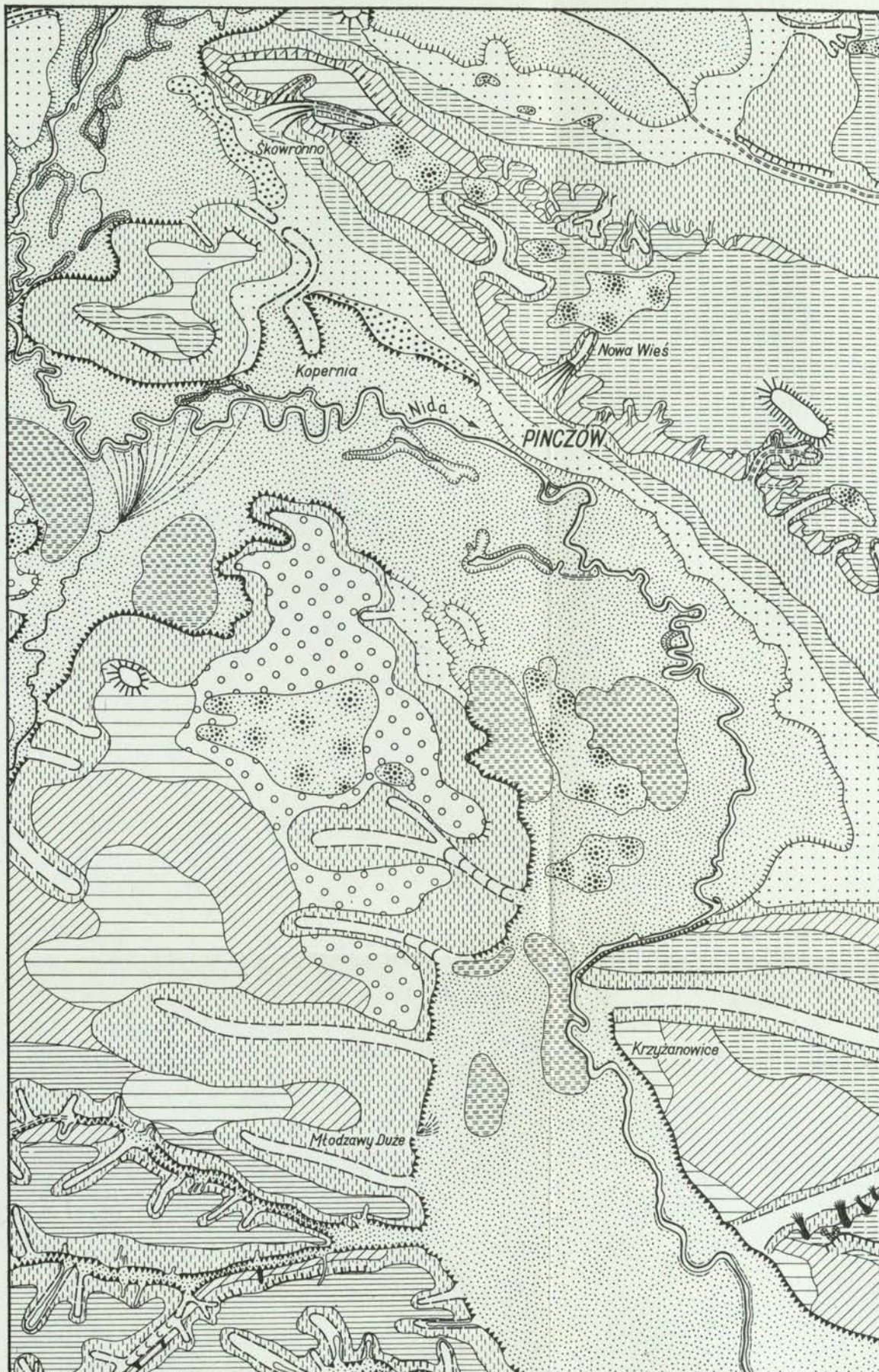
49. Ratajski L., Polska kartografia ekonomiczna XX wieku. 1965, s. 143, ilustr. 16, zł 30,—
50. Starkel L., Rozwój rzeźby polskiej części Karpat Wschodnich. 1965, s. 160 +16 fot. +8 wkładek +1 mapa, zł 48,—
51. Kostrowicki A., Regionalizacja zoogeograficzna palearktyki. 1965, s. 100, ilustr. +map 21, zł 30,—

VARIA

- Kaczorowska Z. Zestaw zagranicznych czasopism i wydawnictw seryjnych z zakresu nauk o ziemi znajdujących się w bibliotekach polskich. 1957, s. 377, zł 100,—
- Ratajski L., Szewczyk J., Zwoliński P., Nazewnictwo geograficzne świata. 1959, s. 857, zł 135,—
- Centralny katalog zbiorów kartograficznych w Polsce. Zeszyt 1. Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1482—1800. 1961, s. 248, zł 72,—
- Centralny katalog zbiorów kartograficznych w Polsce. Zeszyt 2 (uzupełniający). Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1482—1800. 1963, s. 124, zł 28,—
- Centralny katalog zbiorów kartograficznych w Polsce. Zeszyt 3. Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1801—1919. 1965, s. 344, zł 76,—

C. RADŁOWSKA

MAPA GEOMORFOLOGICZNA



Formy holoceneskie

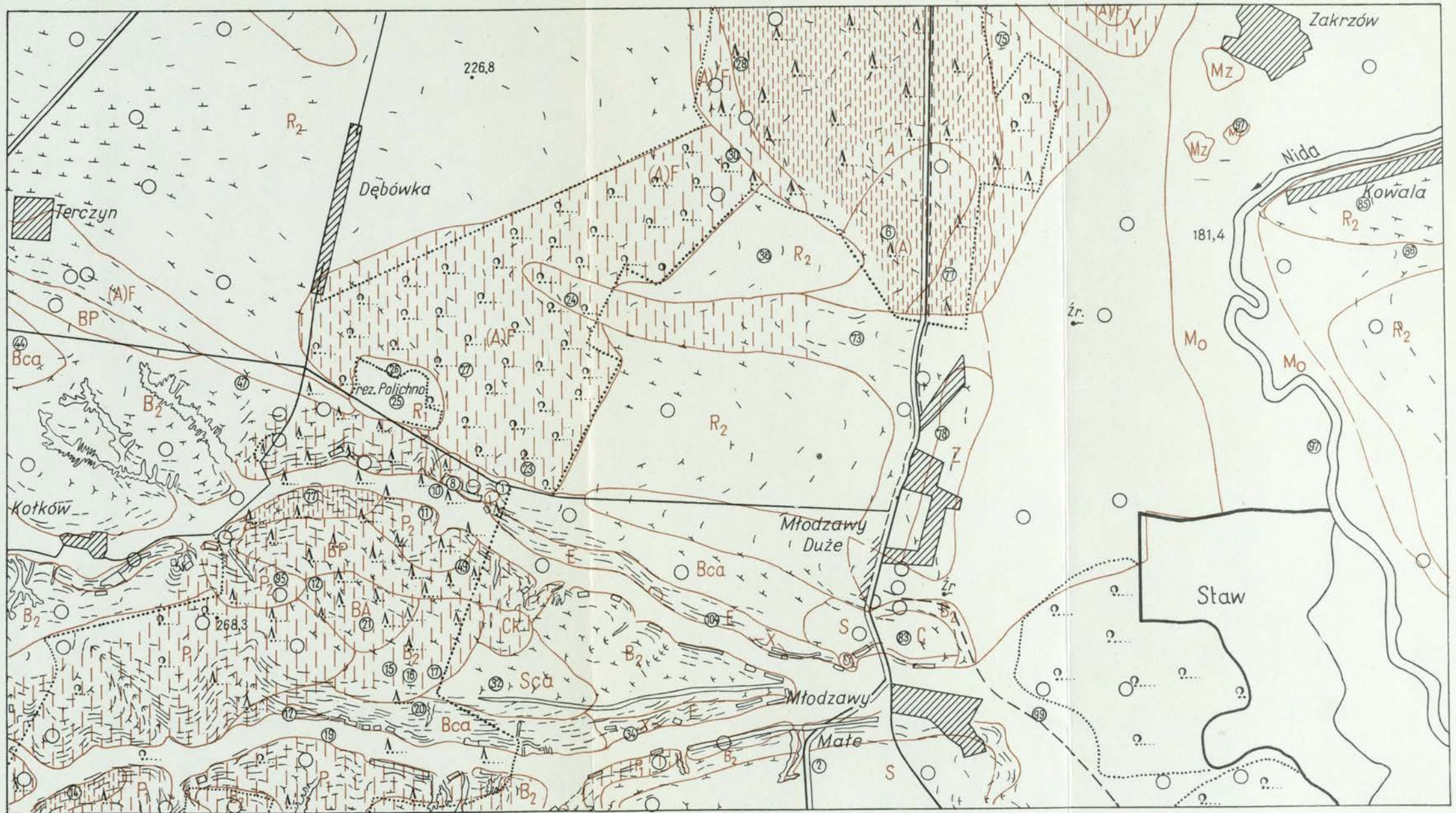
- krawędzie tarasowe
- podcięcia erozyjne
- małe dolinki nieckowate
- zbocza erozyjno-denudacyjne
- wciosy erozyjne
- wciosy erozyjne wycięte w skałę
- wcięcia koryt i starorzeczy
- równina tarasu zalewowego
- stożki napływowe
- równiny torfowe
- zagłębienia krasowe

Formy plejstoceneskie

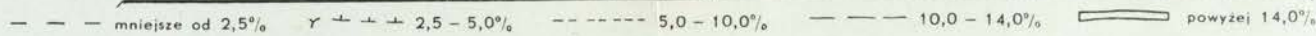
- równiny denudacyjne
- pagóry ostańcowe
- załomy denudacyjne
- zbocza denudacyjne
- suche doliny nieckowate
- suche doliny płaskodenne
- akumulacyjny taras zlodowacenia środkowopolskiego
- akumulacyjny taras nadzalewowy zlodowacenia bałtyckiego
- stożki napływowe
- wierzchowiny lessowe
- wydmy i pola piasków przewianych

Formy przedplejstoceneskie

- fragmenty zrównań
- stoki dolin
- garby denudacyjne
- załomy strukturalno-denudacyjne



Spadki powierzchni terenu



○ 11 punkty odkrywek glebowych

R₁ — redziny typowe

X — gleby brązowoszare mycelarne

B₂ — gleby brunatne płytko odwapnione

(A) — gleby skrytobielicowe

M₀ — mady obojętne (tarasu zalewowego)

R₂ — redziny mieszane

S — gleby „szare leśne”

BP — gleby brunatne lekko przemyte

A — gleby bielicowe

E — gleby zmywane (obojętne lub węglanowe c profilu (A) (B) C lub (A) C)

(A)F — terra fusca bieliciowana („bielico - redzina”) mieszana

C — czarnoziemy

P₁ — gleby przemyte

Z — czarne ziemie

Zakwaszenie gleb

(A)/F — gleby o dwuczłonowym profilu, kwaśne, piaszczyste na zwietrzelinie kredy typu terra fusca

CK — czarnoziemy kopalne

P₂ — gleby kwaśne silnie przemyte

Y — sapy (gleby słabo zakwaszone, podmokłe)

gleby kwaśne (pH KCl około 4,0 i 4,5)

Sca — gleby szare mycelarne

Bca — gleby brunatne mycelarne

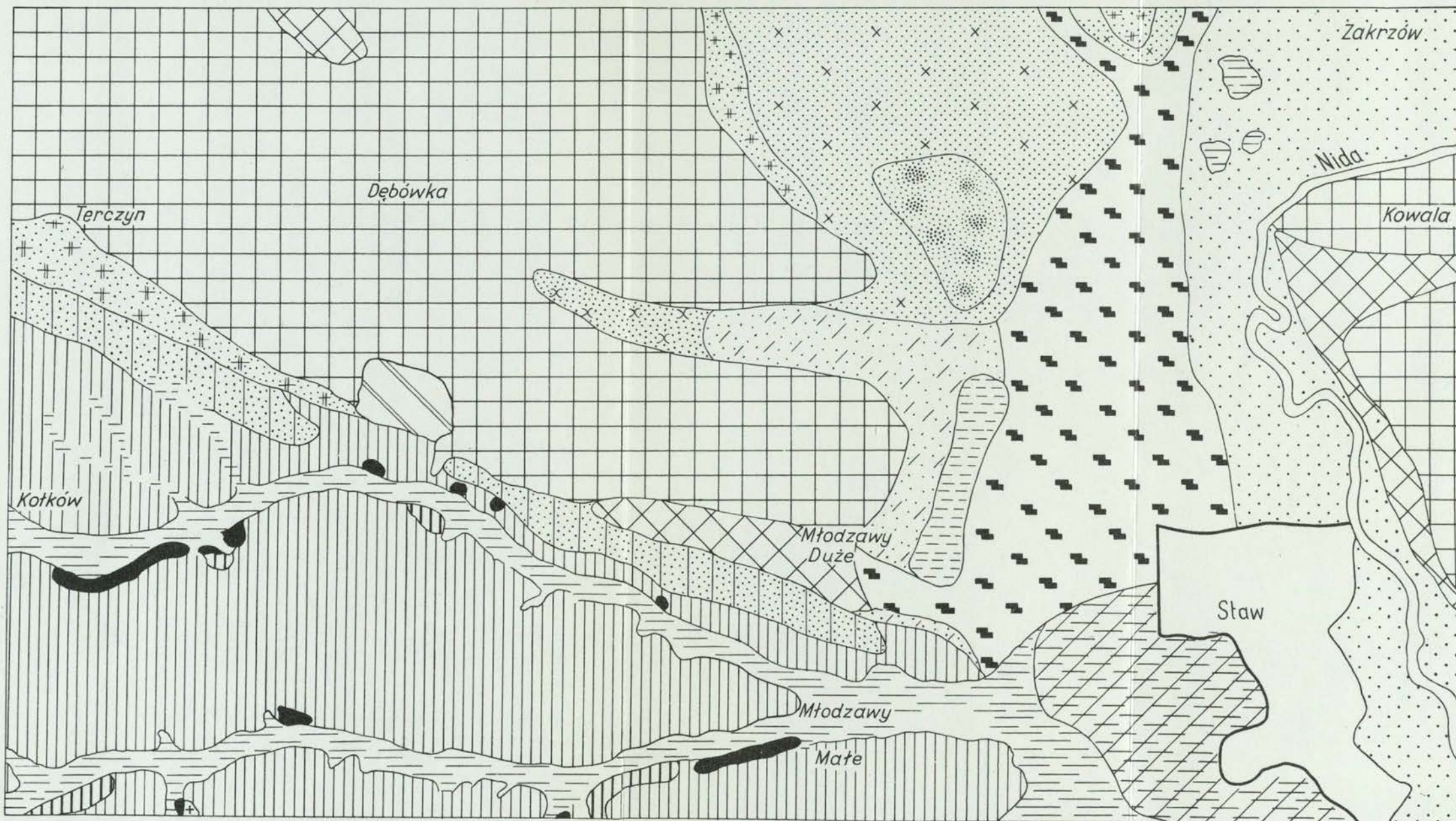
BA — gleby brunatne bieliciowane

Mz — mady czarnoziemne (starsze mady z typem czarnej ziemi)

















gleby słabo kwaśne (pH KCl około 5,0, 5,5 i 6,0)

namuły mineralno-organiczne

UTWORY POWIERZCHNIOWE OKOLIC MŁODZAW



Rodzaje utworów powierzchniowych

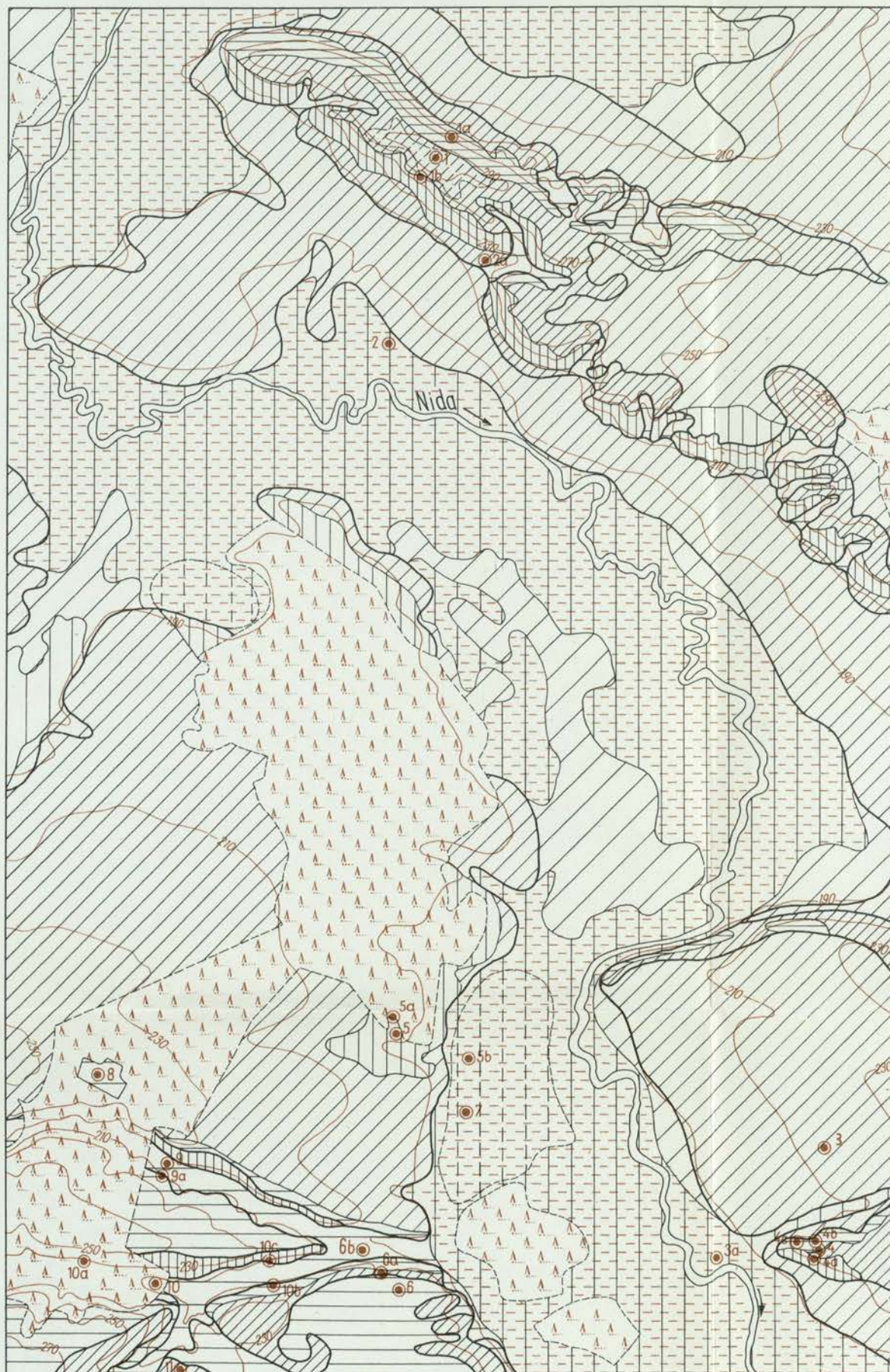
	ilaste zwiertzeliny margli kredowych zmieszane z materiałem północnym		lessy typowe		piaski wydymowe
	ilaste zwiertzeliny margli kredowych – czyste		lessopiaski		lessy tarasowe
	słabo zwiertzate wychodnie margli kredowych		piaski z głazami		torfy i namuly mineralno-organiczne
	glazy morenowe		déluvia piaszczyste na zwiertzelinie kredy <i>in situ</i>		koluwia lessowe na torfach (torfy na gl. 50 – 100 cm)
	wychodnie lessów zglinionych		déluvia piaszczyste na soliflukcyjnej zwiertzelinie kredy		koluwia piaszczyste gliniaste i słabo gliniaste
					piaski akumulacji rzecznej

J. PASZYŃSKI

MAPA JEDNOSTEK KLIMATYCZNYCH (ТОРОКЛИМАТÓВ)
 КАРТА КЛИМАТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ (КАРТА ТОПОКЛИМАТОВ)
 MAP OF CLIMATIC UNITS (MAP OF TOPOCLIMATES)

Załącznik do książki p.t.
 „Studia geograf. w pow. pińczowskim”

0 1 2 km



Grupa 1. Obszary o dużej (dodatniej) turbulencyjnej wymianie ciepła z atmosfery
 Группа топоклиматов 1. Области увеличенного (положительного) турбулентного теплообмена с атмосферой
 Topoclimatic group 1. Areas with increased sensible heat transfer from the atmosphere

- Typ a. Obszary o dużym (dodatnim) bilansie promieniowania
 Тип а. Области увеличенного (положительного) радиационного баланса
 Type a. Areas with increased net-radiation
- Typ b. Obszary o przeciętnym (dodatnim) bilansie promieniowania
 Тип б. Области посредственного (положительного) радиационного баланса
 Type b. Areas with average net-radiation
- Podtyp b. Obszary o bardzo małej wymianie ciepła z podłożem
 Подтип б. Области уменьшенного теплообмена в почве
 Subtype b. Areas with insignificant heat conduction to the soil
- Typ c. Obszary o małym (dodatnim) bilansie promieniowania
 Тип с. Области уменьшенного (положительного) радиационного баланса
 Type c. Areas with decreased net-radiation

Grupa 2. Obszary o przeciętnej (dodatniej) turbulencyjnej wymianie ciepła z atmosfery
 Группа топоклиматов 2. Области посредственного (положительного) турбулентного теплообмена с атмосферой
 Topoclimatic group 2. Areas with average sensible heat transfer from the atmosphere

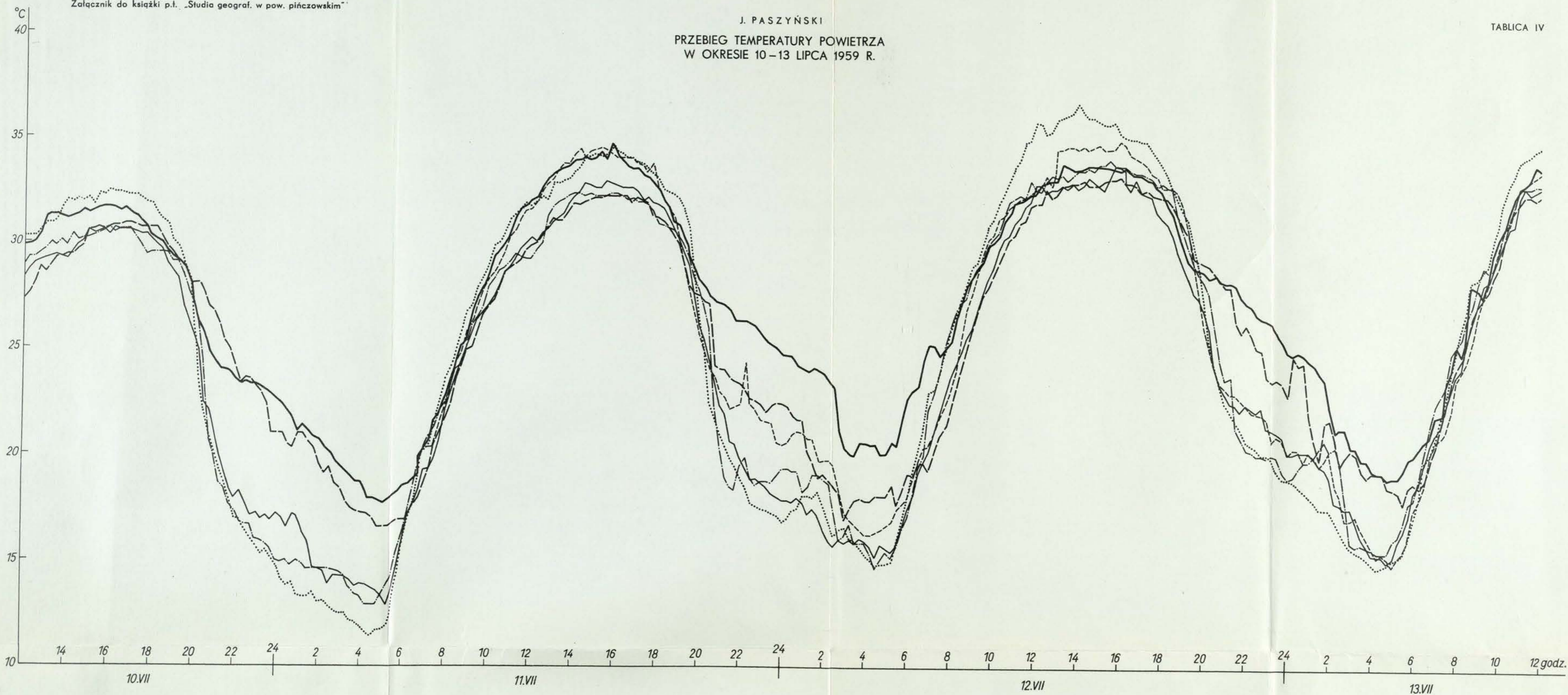
- Typ d. Obszary o małej wymianie ciepła z podłożem
 Тип д. Области уменьшенного теплообмена в почве
 Type d. Areas with decreased heat conduction to the soil
- Typ e. Obszary o przeciętnej wymianie ciepła z podłożem
 Тип е. Области посредственного теплообмена в почве
 Type e. Areas with average heat conduction to the soil
- Typ f. Obszary o dużej wymianie ciepła z podłożem
 Тип ф. Области увеличенного теплообмена в почве
 Type f. Areas with increased heat conduction to the soil

Grupa 3. Obszary o małej (dodatniej) turbulencyjnej wymianie ciepła z atmosfery
 Группа топоклиматов 3. Области уменьшенного (положительного) турбулентного теплообмена с атмосферой
 Topoclimatic group 3. Areas with decreased sensible heat transfer from the atmosphere

- Typ g. Obszary o dużych stratach ciepła na parowanie
 Тип г. Области увеличенных затрат тепла на испарение
 Type g. Areas with increased evapotranspiration
- Podtyp g. Obszary o zmiennej wymianie ciepła z podłożem
 Подтип г. Области переменчивого теплообмена в почве
 Subtype g. Areas with changeable heat conduction to the soil
- Typ h. Obszary o przeciętnych stratach ciepła na parowanie
 Тип h. Области посредственных затрат тепла на испарение
 Type h. Areas with average evapotranspiration
- Typ i. Obszary o małych stratach ciepła na parowanie
 Тип и. Области уменьшенных затрат тепла на испарение
 Type i. Areas with decreased evapotranspiration

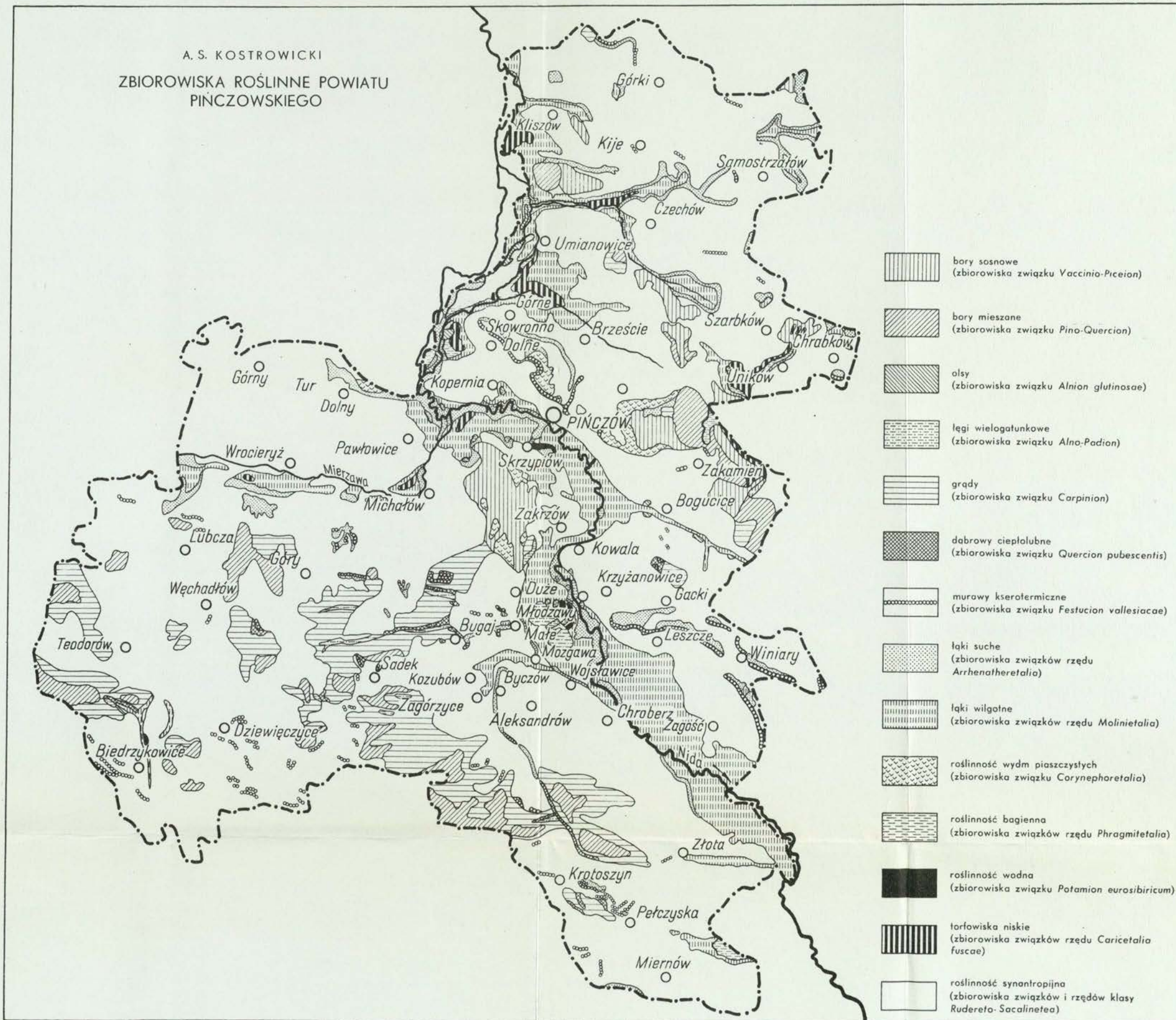
- lasy
 лес
 forests
- zalewowe dna dolin
 пойменное дно долины
 flood valleys floors
- punkty obserwacyjne
 точки наблюдений
 points of observations

J. PASZYŃSKI
PRZEBIEG TEMPERATURY POWIETRZA
W OKRESIE 10-13 LIPCA 1959 R.

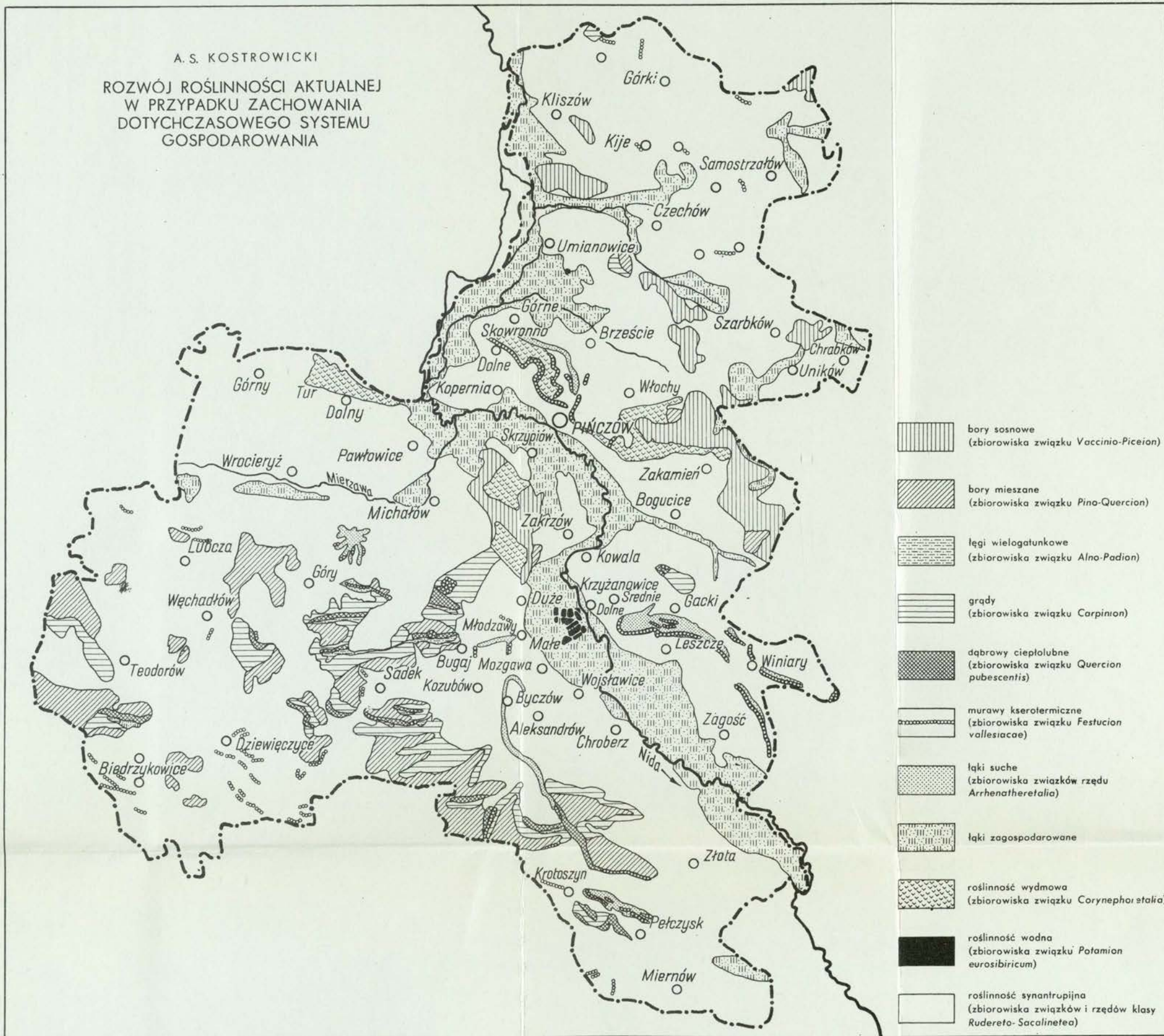


Stanowiska pomiarów: — 1 — 2 - - - 3 - · - 4 ····· 5 - · - · 6

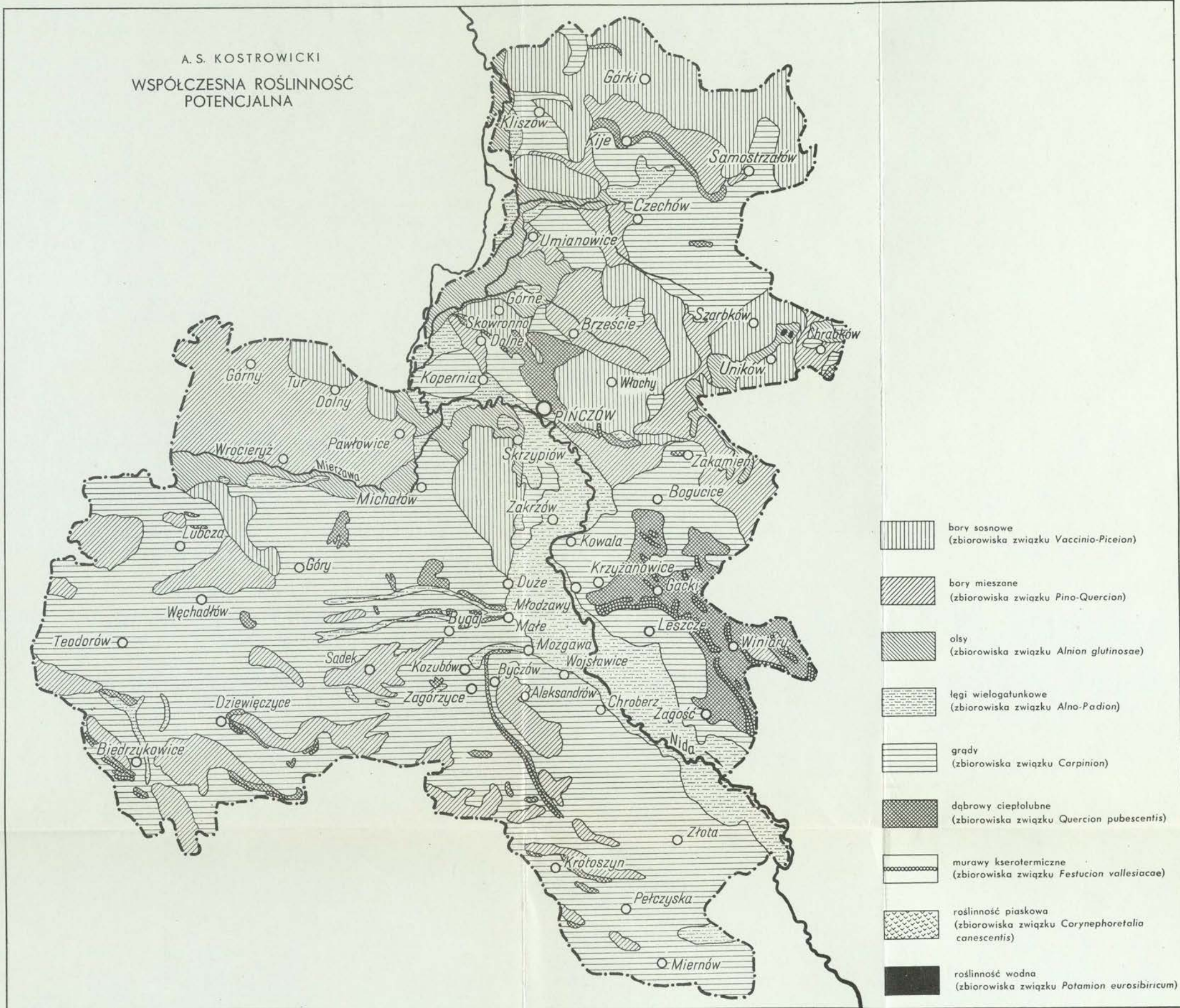
A. S. KOSTROWICKI
ZBIOROWISKA ROŚLINNE POWIATU
PIŃCZOWSKIEGO



A. S. KOSTROWICKI
ROZWÓJ ROŚLINNOŚCI AKTUALNEJ
W PRZYPADKU ZACHOWANIA
DOTYCHCZASOWEGO SYSTEMU
GOSPODAROWANIA



A. S. KOSTROWICKI
WSPÓŁCZESNA ROŚLINNOŚĆ
POTENCJALNA



[The following text is extremely faint and largely illegible due to fading and bleed-through from the reverse side of the page. It appears to be a list or index of items, possibly books or documents, with some entries including numbers and titles.]



Cena zł 47.-