

POLSKA
AKADEMIA
NAUK

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
PL ISSN 0012-5032
ul. Nowy Świat 72

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

MICHAŁ SWAŁDEK

PRZEKSZTAŁCENIA
POKRYWY GLEBOWEJ
I ZBIOROWISK ROŚLINNYCH
W STAROPOLSKIM OKRĘGU
PRZEMYSŁOWYM



ROK 1983

ZESZYT 4

WROCLAW · WARSZAWA · KRAKÓW · GDAŃSK · ŁÓDŹ
ZAKŁAD NARODOWY IM. OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

**WYKAZ ZESZYTÓW
PRZEGLĄDU ZAGRANICZNEJ LITERATURY GEOGRAFICZNEJ**

za ostatnie lata

1980

- 1 Wybrane problemy geografii miast, s. 135, zł 24,—
- 2 Teledetekcja środowiska geograficznego, s. 203, zł 24,—
- 3 Klęski żywiołowe a rozwój gospodarczy krajów Trzeciego Świata, s. 135, zł 24,—
- 4 Metody ilościowe i modele w geografii transportu, s. 153, zł 24,—

1981

- 1 Współczesne kierunki metodologiczne w geografii Trzeciego Świata, s. 169, zł 24,—
- 2-3 Geografia społeczna, s. 153, zł 48,—
- 4 Problemy geografii rozwoju, s. 180, zł 24,—

1982

- 1-2 Problemy metodologiczne teoretyzacji geografii, s. 146, zł 80,—
- 3-4 XXIV Międzynarodowy Kongres Geograficzny, Tokio — Japonia — 1980, s. 113, zł 80,—

1983

- 1 Geografia czasu, s. 88, zł 80,—
- 2 Teledetekcja w planowaniu regionalnym (w druku)
- 3 Geografia przemysłu (w druku)
- 4 Geografia polityczna (w druku)

**PRZEKSZTAŁCENIA POKRYWY GLEBOWEJ
I ZBIOROWISK ROŚLINNYCH
W STAROPOLSKIM
OKRĘGU PRZEMYSŁOWYM**

POLISH ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL ORGANIZATION

MICHAŁ SWALDEK

TRANSFORMATION OF SOIL COVER
AND PLANT COMMUNITIES
IN THE OLD-POLISH INDUSTRIAL
DISTRICT



YEAR 1983

FASC. 4

WROCLAW · WARSZAWA · KRAKOW · GDAŃSK · ŁÓDŹ
ZAKŁAD NARODOWY IM. OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

<http://rcin.org.pl>

POLSKA
AKADEMIA
NAUK

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

MICHAŁ SWAŁDEK

PRZEKSZTAŁCENIA
POKRYWY GLEBOWEJ
I ZBIOROWISK ROŚLINNYCH
W STAROPOLSKIM OKRĘGU
PRZEMYSŁOWYM



ROK 1983

ZESZYT 4

WROCLAW · WARSZAWA · KRAKÓW · GDAŃSK · ŁÓDŹ
ZAKŁAD NARODOWY IM. OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

<http://rcin.org.pl>

KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor Naczelny: Jerzy Grzeszczak
Zastępca Redaktora Naczelnego: Zuzanna Siemek
Członkowie: Maria Ciechocińska, Tadeusz Gerlach
Józef Skoczek, Władysława Stola
Sekretarz: Agnieszka Żurkowa

Adres Komitetu

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania
Polskiej Akademii Nauk
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa

Redaktor Wydawnictwa Hanna Jurek

Redaktor techniczny Ryszard Ulanecki

Printed in Poland

Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo. Wrocław 1983.
Nakład: 400 egz. Objętość: ark. wyd. 7,40, ark. druk. 6, ark.
A₁ — 8. Papier druk. sat. kl. III, 80 g, 70×100. Oddano do
składania 18 V 1983. Podpisano do druku 22 XII 1973. Druk ukończono
w grudniu 1983. Wrocławska Drukarnia Naukowa. Zam. 2216/83.

U-6. Cena zł 60.—

SPIS TREŚCI

Przedmowa — Bolesław Adamczyk	7
Cel i zakres badań	9
Zarys fizjografii i historii kopalnictwa badanego terenu	11
Położenie i budowa geologiczna	11
Rzeźba terenu i stosunki hydrograficzne	15
Warunki klimatyczne	16
Ogólna charakterystyka gleb	18
Szata roślinna	18
Historia eksploatacji rud	19
Metodyka badań	21
Badania terenowe	21
Badania laboratoryjne	21
Wyniki badań	23
Ważniejsze właściwości gleb wtórnych (industrialnoziemnych) i pierwotnych położonych w obrębie użytków leśnych i rolnych	23
Głębokość ogólna i biologiczna gleb	23
Skład mechaniczny	29
Odczyn i właściwości sorpcyjne gleb	33
Substancja organiczna i azot	43
Zawartość przyswajalnych form potasu, fosforu i magnezu	44
Glebowe jednostki taksonomiczne zrobów i terenów przyległych	46
Gleby wtórne na zrobach (industrialnoziemne)	46
Gleby pierwotne (na nie naruszonych powierzchniach)	49
Roślinność zrobów i terenów nie naruszonych na powierzchniach leś- nych i użytkowanych rolniczo	52
Badania palinologiczne	52
Badania fitosocjologiczne	59
Propozycje rekultywacji	79
Wnioski	85
Literatura	87
Transformation of soil cover and plant communities in the Old-Polish Industrial District	91
Изменение почвенного покрова и растительных сообществ в Старопольском Про- мышленном Округе	94

PRZEDMOWA

Staropolski Okręg Przemysłowy znany jest z najstarszych w Polsce tradycji odkrywkowego kopalnictwa rud żelaza. Sięga ono w tym rejonie XI w., a większe nasilenie prac górniczych przypada na okres XVII—XIX w.

Odkrywkowe sposoby pozyskiwania surowców mineralnych powodują zwykle na danym terenie duże zmiany w układzie poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego. W literaturze dotyczącej wpływu górnictwa na gleby i siedliska podkreśla się z reguły jego wpływ negatywny. Tereny Staropolskiego Okręgu Przemysłowego dostarczają jednak wielu pouczających przykładów wskazujących na to, iż nie każda działalność górnicza musi prowadzić do obniżenia jakości gleb i siedlisk.

Rozprawa dr. Michała Swądka miała na celu poznanie wpływu działalności górniczej na gleby, siedliska i zbiorowiska roślinne. Badaniem objęto tereny w rejonie Końskich, Starachowic i Ostrowca Świętokrzyskiego. Autor zapoznał się z historią górnictwa tego regionu, zakreślił zasięgi terenów zaburzonych przez górnictwo i wytypował kilkadziesiąt powierzchni badawczych reprezentujących użytki rolne i leśne w zasięgu zrobów górniczych i terenów nie naruszonych przez kopalnictwo (powierzchnie kontrolne). Na wybranych powierzchniach sporządził zdjęcia fitosocjologiczne, wykonał odkrywki glebowe, opisał budowę profili glebowych, a ponadto pobrał próbki gleb do oznaczeń analitycznych, na których określił skład granulometryczny, odczyn, zawartość C organicznego i N ogólnego, przyswajalne formy potasu, fosforu i magnezu. W kopalnych poziomach próchnicznych A_k oznaczył m.in. sporomorfy roślin zarodnikowych oraz pyłki roślinności drzewiastej (AP) i zielnej (NAP). Wypracował również praktyczne zalecenia w sprawie rekultywacji nieużytków pokopalnianych, zachowanych do tej pory na terenach użytkowanych rolniczo.

Praca dostarcza wielu pouczających informacji poznawczych z zakresu genezy gleb, roli czynnika litologicznego w kształtowaniu się gleb i siedlisk, pojawiania się nowych zbiorowisk roślinnych m.in. o większych wymaganiach glebowo-siedliskowych. Z badań wynika, że na uboższych z natury terenach leśnych gliniasto-ilaste zroby pokopalniane zostały rozrzucone na większej powierzchni i we wszystkich przypadkach

przyczyniły się do podniesienia pierwotnej jakości gleb i siedlisk. Na powierzchniach nie naruszonych przez kopalnictwo panują piaszczyste gleby siedlisk borowych, a na zrobach pokopalnianych wykształciły się wtórnie gliniasto-ilaste gleby siedlisk lasowych; na zrobach terenów leśnych pojawiły się wtórnie nowe zbiorowiska roślinne o większych wymaganiach ekologicznych. W przypadku przebadanych powierzchni ujemne skutki górniczej działalności prowadzą się w zasadzie do lokalnej deformacji powierzchni terenów użytkowanych rolniczo. Zroby były tutaj formowane w postaci stożków, które zachowały się do tej pory. Zaplanowane przez Autora prace rekultywacyjne umożliwiają odzyskanie utraconych gruntów, przy równoczesnym podniesieniu jakości znajdujących się w sąsiedztwie gleb rolnych o niższych walorach produkcyjnych.

Uważam, że zawarte w pracy informacje stanowią istotny wkład do rozwoju nauki gleboznawstwa i praktyki rekultywacyjnej.

Kraków, grudzień 1981.

Bolesław Adameczyk

CEL I ZAKRES BADAŃ

Problem przekształceń pokrywy glebowej i roślinności na terenach objętych eksploatacją surowców mineralnych był podnoszony niejednokrotnie w kraju (Skawina, Janiczek, Greszta 1956; Skawina 1958a, 1958b; Greszta 1957; Żmuda 1973; Wysocki 1975; Bender, Wasilewski 1977) i za granicą (Dimitrovsky 1974; Dimitrovsky, Choderova 1975; Fischer 1976). Opracowania te koncentrują się jednak głównie na negatywnych skutkach przekształceń gleb i niekorzystnych zmianach środowiska przyrodniczego.

Przekształcenia gleb i roślinności na terenie Staropolskiego Okręgu Przemysłowego¹ (północno-zachodnie obrzeżenie Gór Świętokrzyskich) wiążą się głównie z eksploatacją w dawniejszych czasach rud żelaza. W wielu przypadkach dostarczają one między innymi instruktywnych przykładów przekształceń pozytywnych. Zdarza się, iż w wyniku eksploatacji rud wydobyto na powierzchnię między innymi korzystniejszy substrat glebotwórczy — np. utwory wapienne (margle, wapienie, dolomity), wówczas w miejscu ubogich z natury piaszczystych gleb oligotroficznych na takich zrobach wykształciły się wtórne gleby mezotroficzno-eutroficzne o wyraźnie korzystniejszych warunkach siedliskowych (Adamczyk 1965, 1965a; Fabijanowski, Zarzycki 1965). W konsekwencji tego rodzaju przekształceń na nie naruszonych przez kopalnictwo powierzchniach występują np. gleby bielcowe z roślinnością borową, a w ich sąsiedztwie na zrobach górniczych rozwinęły się wtórne (industrialne) gleby brunatne — siedliska roślinności liściastej.

Obszar Staropolskiego Okręgu Przemysłowego nie został jeszcze szczegółowiej rozpoznany pod względem przekształceń gleb i siedlisk, powstałych w wyniku eksploatacji rud żelaza na tym terenie. Istniejące opracowania gleboznawcze dotyczą bądź to ogólnej charakterystyki gleb (Strzemski 1950, 1965), bądź wybranych mikroelementów (Kabata-Pendias 1966; Kabata-Pendias, Gałczyńska 1965). Pierwszej informacji o możliwościach występowania na tym terenie przekształceń gleb i roś-

¹ Nazwę Staropolski Okręg Przemysłowy przyjęto za Wróblewskim (1976); wcześniejsi autorzy (Radwan 1954; Koźmiński 1955 i in.) używali określenia Staropolskie Zagłębie Przemysłowe.

linności dostarczają wspomniane już prace Adamczyka (1965, 1965a), Fabijanowskiego i Zarzyckiego (1965) oraz Barańskiego (1963, 1970). Inne opracowania fitosocjologiczne lub florystyczne ograniczają się do wybranych gatunków roślin (Bałut 1962; Bróz, Cieśliński 1976; Goetz 1951; Tyszkiewicz 1928) lub wybranych powierzchni bez wnikania w przyczyny zróżnicowania warunków siedliskowych (Głazek 1968, 1973; Piękoś 1971).

Bardziej liczne są natomiast opracowania stosunków geologicznych. Wynika to z obecności na tych terenach surowców rudnych. Prace te dotyczą występowania rud żelaza w okolicach Końskich, Starachowic, Niekłania lub odnoszą się do stratygrafii i litologii utworów triasu i jury. Z ważniejszych pozycji należałoby wymienić opracowania Schneidera (1829), Puscha (1882), Kuźniara (1927, 1928, 1929), Czarnockiego (1925), Samsonowicza (1925, 1928, 1929), Białkowskiego (1928), Karaszewskiego (1947, 1960), Krajewskiego (1958, 1960), Kleczkowskiego (1953, 1970), Cieślińskiego, Pożaryskiego (1970), Dańca (1970), Karaszewskiego, Kopika (1970), Kopika (1970), Malinowskiej (1970), Senkowiczowej (1970) oraz badania Nielubowicza (1962) i Lenartowicza (1975) nad właściwościami geochemiczno-mineralogicznymi aluwii i utworów retyko-liasu części omawianego terenu.

Cenną pozycję z zakresu siedliskoznawstwa stanowią również badania Fabijanowskiego i Zarzyckiego (1967) nad stosunkami hydrologicznymi w ekosystemach leśnych Nadleśnictwa Bliżyn.

Celem moich badań było uchwycenie różnych form przekształceń pokrywy glebowej i zmian warunków siedliskowych zaistniałych w wyniku prowadzonego w dawniejszych czasach na tym terenie kopalnictwa odkrywkowego rud żelaza. Badaniami objęto tereny leśne i rolne (ryc. 1). Podjęto również próbę opracowania modelu rekultywacji terenów zrujnowanych przez kopalnictwo, a znajdujących się w użytkowaniu rolniczym.

Panu prof. dr. hab. Bolesławowi Adamczykowi winien jestem wdzięczność za powierzenie tematu i pomoc przy jego opracowywaniu.

Pragnę również podziękować prof. dr. T. Komornickiemu i doc. dr. hab. K. Szczepankowi za wnikliwe i rzeczowe recenzje oraz Kolegom za okazaną wielostronną pomoc podczas opracowywania niniejszej pracy.

ZARYS FIZJOGRAFII I HISTORII KOPALNICTWA BADANEGO TERENU

POŁOŻENIE I BUDOWA GEOLOGICZNA

Z racji dawnych funkcji gospodarczych badany obszar został nazwany Staropolskim Okręgiem Przemysłowym.

Pod względem geologicznym badany obszar obejmuje utwory triasu ciągnące się szerokim pasem od Opatowa na południowym wschodzie ku północnemu zachodowi do okolic Radoszyc, a następnie wzdłuż zachodniej granicy paleozoiku (ryc. 1). Utwory te występują tu bądź to na powierzchni, bądź też blisko powierzchni z okrywą niewielkiej miąższości utworów czwartorzędowych.

W utworach triasu pojawiają się rudy żelaza w różnych ogniwach stratygraficznych, poczynając od dolnego triasu aż po retyk. Były one niegdyś przedmiotem poszukiwań i eksploatacji górniczej. Eksploatacja obejmowała w szczególności rudy poziomu piaskowca pstrego — retu.

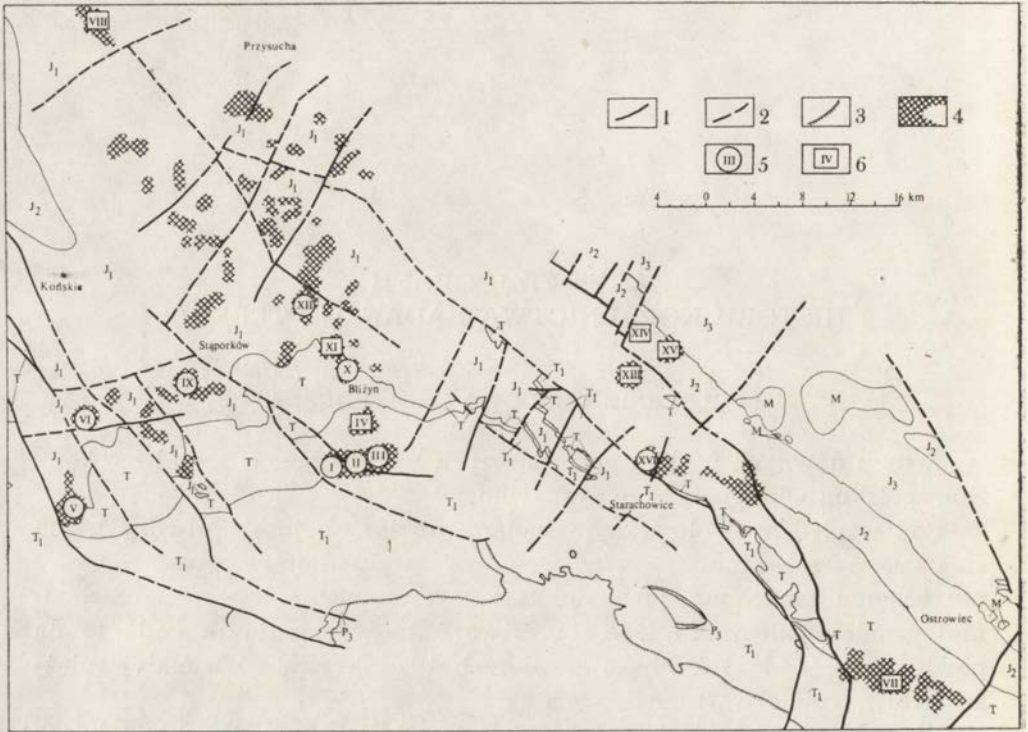
Według Kleczkowskiego (1953, 1970), ret w okolicach Dalejowa (na południe od Bliżyna) wykształcony jest w postaci trzech poziomów: poziomu podrudnego zalegającego na utworach środkowego pstrego piaskowca, poziomu rudnego i poziomu nadrudnego (tab. 1).

Poziom podrudny zbudowany jest w przeważającej części z drobnoziarnistych piaskowców jasnych, białych lub różowych oraz z czerwonych piaskowców drobnoziarnistych z domieszką żwirku o średnicy do 5 mm i otoczków kwarcu o średnicy do 4 cm. W tym poziomie spotyka się też pojedyncze toceńce ilowe (Tongellen) ilów czerwonych i białych.

Poziom rudny jest reprezentowany przez ily i łupki ilaste żółte, szare, wiśniowe, niebieskie i białe, margle barwy kremowej i żółtej oraz syderyty ilaste barwy szarokremowej, czasem ciemnoszarej, a po zwietrzeniu — barwy rdzawej. W poziomie tym występują podrzędnie wkładki drobnoziarnistych piaskowców białych, o miąższości wahającej się 1 cm—1 m. Lokalnie spotyka się kryształki galeny.

Poziom nadrudny tworzą piaskowce drobnoziarniste, jasne i żółtawe z wkładkami ilów i glinek ogniotrwałych.

Poziom wapienia muszlowego spoczywa na utworach retu. Reprezen-



Ryc. 1. Uproszczony szkic geologiczny (wg map archiwalnych Instytutu Geologicznego) Staropolskiego Okręgu Przemysłowego z lokalizacją zrobów i stanowisk objętych badaniami

P_3 — cechsztyń (zlepieńce, margle i wapień), T_1 — pstry piaskowiec (margle, dolomity, piaskowce, mułowce i ily). T — retyk, kajper, wapień muszlowy nie rozdzielony (wapień płytowe i skaliste, margle i dolomity, piaskowce, łożupki, łożupki z wkładkami wapieni i dolomitów, ily pstre, gliny, łożupki syderytowe i węglowe), J_1 — lias (piaskowce, ily i łożupki ogniotrwałe z wkładkami rudy, żwiru i zlepieńce), J_2 — dogger (piaskowce i mułowce, ily łupkowe z syderytami oraz z wkładkami i przewarstwieniami piaskowców dolomitycznych i żelazistych, łupki ilaste), J_3 — malm (wapień oolitowe, płytowe i skaliste, margle), M — miocen (piaski i ily), 1 — uskoki pewne, 2 — uskoki przypuszczalne, 3 — południowa granica paleozoiku świętokrzyskiego, 4 — tereny przekształcone (zroby górnicze), 5 — stanowiska badawcze w obrębie użytków leśnych, 6 — stanowiska badawcze w obrębie użytków rolnych

Fig. 1. A simplified geological sketch (made on the basis of archival maps of the Institute of Geology) of the Old-Polish Industrial District with localization of gobs and investigation plots

P_3 — Permian limestone (conglomerates, marls, limestones), T_1 — new red sandstone (marls, dolomites, sandstones and clays), T — Rhaetic, Keuper, unseparated shell limestone (plate-shaped and rocky limestones, marls and dolomites, sandstones, clay shales with limestone and dolomite insertions, varved clays, loams sideritic and carbonatic clay shales), J_1 — lias (sandstones, clays and fireproof clay shales with ore insertions, gravels and conglomerates), J_2 — Dogger — Middle Jurassic (sand-and mudstones, shale-formed clays with siderites and dolomitic and ferruginous insertions and interbeddings, clay shales), J_3 — Malm (oolitic plate-shaped and rocky limestones, marls), M — Miocene (sands and clays), 1 — real upcasts, 2 — presumable upcasts, 3 — southern border of Świętokrzyski paleozoic, 4 — transformed areas (mining gobs), 5 — investigation plots on forest areas, 6 — investigation plots on arable areas

tują go przede wszystkim wapienie i margle oraz dolomity i iłowce, sporadycznie pojawiają się piaskowce.

Utwory kajpru zachowały się na omawianym terenie jedynie w fragmentach. W okolicy Bliżyna spoczywają na wapieniu muszlowym. Są one reprezentowane przez ily żółte kontaktujące bezpośrednio z wa-

Tabela 1

Uproszczona stratygrafia obszaru badań zestawiona na podstawie prac Kleczkowskiego (1953), Krajewskiego (1958) i Samsonowicza (1929)

Simplified stratigraphic table of the area under study, set up basing on the works of Kleczkowski (1953), Krajewski (1958) and Samsonowicz (1929)

JURA	dolna-Lias	dolny	Hetang	seria szydłowiecka (ostrowiecka)
			Synemur	seria rudna (zarzecka) seria skłobska (gromadzicka) seria węglowa (zagajska)
TRIAS	górnny	Retyk		
		Kajper	piaskowce ily czerwone — II poziom rudny ily żółte — I poziom rudny	
	środkowy	Wapień muszlowy		
	dolny	Piaskowiec pstry	górnny (Ret)	poziom nadrudny poziom rudny poziom podrudny
środkowy				
dolny				

pieniem muszlowym. W poziomie iłów żółtych występuje wkładka rudna, nazwana przez Kleczkowskiego (1953) I poziomem rudnym. Ponad iłami żółtymi leżą ily czerwone lub pstre, którym towarzyszą często ily żółte i białe. W kompleksie iłów czerwonych występuje II poziom rudny (tab. 1). Na iłach czerwonych zalegają piaskowce drobnoziarniste, cienkopłytowe wietrzejące rdzawo; w piaskowcach tych trafiają się resztki flory.

Osady kajpru otoczone są niezbyt szerokim pasem wychodni osadów retyckich. Opisane przez Kleczkowskiego (1953) osady kajpru z rejonu Bliżyna zawierają drobnoziarniste piaskowce białe z odciskami małży i roślin oraz ily szare — często margliste.

Eksplorację rud żelaza z utworów triasowych prowadzono szczególnie intensywnie w okolicach Świnia Góra—Dalejów—Jastrzębia, gdzie

pozyskiwane były sydereyty ilaste retu (ryc. 1 — stanowiska badawcze I, II, III, IV), a w rejonie miejscowości Bliżyn — Barwinek — rudy kajpru (ryc. 1 — stanowisko badawcze X).

Zasięg liasu dolnego wyznacza: od północnego wschodu dyslokacja „brzeźna” biegnąca z NE na SW na wschód od Starachowic, a od zachodu linia między Żarnowem a Przysuchą (ryc. 1). W okolicy Starachowic utwory liasu rozciągają się pasem o szerokości 3—7 km i długości około 50 km. Pas ten przechodzi przez depresję Szydłowca w obszar końsko-przysuski.

Lias na badanym obszarze pocięty jest licznymi uskokami o kierunkach prostopadłych i równoległych do rozciągłości pasa (ryc. 1). Ogólny upad warstw dochodzi do kilku stopni w kierunku NE (Senkowiczowa 1970).

Lias dolny reprezentowany jest przez serię węglową (Krajewski 1958), zwaną przez Samsonowicza (1929) serią zagajską (tab. 1). Seria ta składa się z naprzemianległych warstw iłolupków i łupków mułkowych, przedzielonych ławicami piaskowca o miąższości do kilku metrów. Liczba przewarstwień piaskowcowych w stropie zwykle wzrasta.

Ponad serią węglową (zagajską) zalega seria skłobska (Krajewski 1958), zwana też gromadzicką (Samsonowicz 1929 — tab. 1). Budują ją kilkunastometrowe ławice piaskowca, przedzielone łupkami piaszczystymi. W stropowej części tej serii pojawiają się wkładki sydereytów ilastych o miąższości do 30 cm. Jednak ze względu na duże odległości pomiędzy poszczególnymi płaskurami rudy tej serii nie były eksploatowane.

Trzeci pakiet stanowi seria rudna (Krajewski 1958), inaczej zwana zarzecką (Samsonowicz 1929; tab. 1). Składa się ona z trzech horyzontów iłów i iłolupków rudonośnych, przewarstwionych dwoma pakietami niewielkiej miąższości łupków piaszczystych ilastych. Poszczególne poziomy (horyzonty) rudonośne zawierają płaskury sydereytów ilastych i sferosydereytów. Na wychodniach pojawiają się często żelaziaki brunatne i glinki ogniotrwałe. W pewnych partiach utworów liasowych tej serii znajdują się większe skupienia glinek ochrowych. Seria rudna (zarzecka) charakteryzuje się obecnością podwyższonej zawartości detrytusu roślinnego, a lokalnie zawiera nawet wkładki węgla.

Ponad serią rudną zalega seria szydłowiecka (Krajewski 1958), zwana też przez Samsonowicza (1929) ostrowiecką (tab. 1).

W górnej części jest ona wykształcona w postaci pakietów piaskowcowych o grubości do kilkudziesięciu metrów, przewarstwionych łupkami piaskowcowymi.

Seria rudna (zarzecka) ze swymi trzema poziomami rudonośnymi była głównym źródłem rud żelaza eksploatowanych w okolicach Końskich, Przysuchej, Niekłania, Starachowic i Ostrowca. W obrębie zrobów po-

chodzących z tej serii utworów założono następujące powierzchnie badawcze: V—IX, XI—XIII i XV—XVI (ryc. 1).

Ostatnio ukazało się wiele nowych prac na temat stratygrafii utworów triasu, jury i kredy w mezozoicznym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (Cieśliński, Pożaryski 1970; Daniec 1970; Karaszewski, Kopik 1970; Kopik 1970; Malinowska 1970; Senkowiczowa 1970). Dokonano w nich przeglądu wcześniejszych opracowań i zaprezentowano własne spostrzeżenia oparte na nowych wynikach badań paleontologicznych. W przedstawionych podziałach stratygraficznych starano się utwory z pogranicza triasu i jury odnieść do schematu podziału zaakceptowanego w 1964 r. przez I Krajowe Kolokwium Jurajskie.

RZEŻBA TERENU I STOSUNKI HYDROGRAFICZNE

Badany obszar leży w obrębie Przedgórza Świętokrzyskiego. Drugorzędnymi jednostkami są tu: Wzgórza Koneckie, Garby Szydłowieckie i Wyżyna Iłżecka (Klimaszewski 1972). Regiony geomorfologiczne Wzgórz Koneckich i Wyżyny Iłżeckiej posiadają wyraźnie wykształcony pasmowy układ elementów rzeźby (Klimaszewski 1939—1946). Wzgórza Koneckie o budowie antykliny wznoszą się między doliną Drzewiczki i Garbem Szydłowieckim. W obrębie nich wydzielono dwa mniejsze człony: Płaskowzgórza Suchedniowskie i Garb Gielniowski (Klimaszewski 1939—1946, Kondracki 1968).

Płaskowzgórza Suchedniowskie zbudowane są przeważnie z lekko zondulowanych triasowych piaskowców i ilów. Są to szerokie, spłaszczone lub kopulaste wierzchowiny (często podmokłe), łagodnie obniżające się ku północy. Wzniesienia sięgają wysokości od 270 do 441 m n.p.m. i rozcięte są dość głębokimi dolinami zasypanymi piaskami pochodzenia denudacyjnego (Gilewska 1972). Do większych z nich należą doliny rzek: Kamionki, Żarnówki, Lubianki i Bobrzy.

Garb Gielniowski zbudowany jest z naprzemianległych serii piaskowców i mułków liasu. Wznosi się on od około 280 m na północy do 408 m n.p.m. na południu (Gilewska 1972). Cechą charakterystyczną w rzeźbie tego regionu są rozległe spłaszczenia z wychodzącymi na powierzchnię ostańcami. Region ten odwadniają rzeki: Brzuśnia, Gielniowsianka, Radomka i Drzewiczka.

Wyżyna Iłżecka, o charakterystycznej rzeźbie krawędziowej (Gilewska 1972), podzielona jest na wiele garbów i kuest pokrytych często osadami czwartorzędowymi i porozdzielanych obniżeniami o przebiegu NW—SE.

Garby Szydłowieckie wznoszą się do około 200 m n.p.m. i są zbudowane z tektonicznie obniżonych i słabo odpornych na wietrzenie piaskowców liasowych (Samsonowicz 1925). Obszar ten rozcięty jest poprzecznie doliną rzeki Radomki i jej dopływów.

WARUNKI KLIMATYCZNE

Klimat badanego obszaru nie został dotychczas wyczerpująco opracowany. Poza kilkoma pracami o charakterze ogólnym, tylko prace: Mitoska (1957), Kozłowskiej-Szczęsnej i Paszyńskiego (1967), zawierają szczegółowe dane.

Charakterystykę elementów meteorologicznych ograniczono do temperatury, opadów i wiatrów, tj. do elementów wywierających zasadniczy wpływ na wegetację roślin. Dla temperatury i opadów wzięto okres 15-letni (1951—1965), a dla wiatrów okres 10-letni (1951-1960).

Dane dotyczące temperatury na omawianym obszarze oparto na trzech stacjach pomiarowych (tab. 2).

Tabela 2

Srednie miesięczne i roczne charakterystyki temperatury powietrza (°C) w okresie 1951—1965 (*Materiały Archiwalne* 1979)

Mean monthly and yearly air temperatures (°C) in the period 1951—1965

Stacja klimatyczna		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Czarniecka Góra	Dies.	-3,6	-4,0	0,2	7,1	12,1	16,6	17,4	16,3	12,4	7,9	2,9	-1,3	7,0
	Max.	-0,3	0,7	5,1	12,3	17,6	21,7	23,0	21,9	18,8	13,4	6,1	1,1	11,8
	Min.	-7,3	-8,7	-4,3	2,1	6,0	10,1	11,4	10,7	6,8	3,0	-0,4	-4,5	2,5
Kielce	Dies.	-3,8	-4,0	0,2	7,3	12,2	16,6	17,5	16,4	12,7	8,1	2,9	-1,5	7,0
	Max.	-0,7	-0,2	4,7	12,8	17,9	22,4	23,4	22,2	18,8	13,2	5,9	1,0	11,8
	Min.	-7,4	-8,2	-4,0	2,2	6,3	10,5	12,0	11,2	7,4	3,5	0,2	-4,4	2,9
Suchedniów	Dies.	-3,7	-4,3	-0,2	6,7	11,6	16,1	17,2	16,1	12,1	7,5	2,6	-1,6	6,7
	Max.	-0,4	0,0	4,5	12,5	17,4	22,1	23,3	22,1	18,8	13,3	6,0	1,2	11,7
	Min.	-7,6	-8,8	-4,9	1,2	4,8	8,9	10,8	10,2	6,2	2,4	-0,7	-4,7	1,5

Dies. — średnia dobową; Max. — średnia maksymalna; Min. — średnia minimalna

Jak wynika z przedstawionych danych (tab. 2), najzimniejszym miesiącem w omawianym 15-leciu był luty (-4,3°C), a najcieplejszym lipiec (17,5°C). Nie obserwuje się istotnych różnic pomiędzy średnimi wartościami dobowymi, maksymalnymi i minimalnymi (tab. 2). Średnia minimalna temperatura roczna jest dla Suchedniowa o 1°C niższa w porównaniu z danymi dla Czarnieckiej Góry i o 1,4°C niższa w odniesieniu do Kielc.

Dla pełniejszej charakterystyki temperatury podano również (tab. 3) liczbę dni o temperaturze minimalnej powietrza poniżej 0°C (przymrozki), maksymalnej — poniżej 0°C (dni mroźne), minimalnej — poniżej -10°C (dni bardzo mroźne) i maksymalnej — powyżej 25°C (dni gorące).

Opady na omawianym obszarze są dosyć zróżnicowane (tab. 4). Średnia roczna suma opadów waha się w granicach od 499 mm w Chwałowicach położonych na północno-zachodnim krańcu badanego obszaru,

do 678 mm dla Czarnieckiej Góry położonej w centrum i 620 mm w Kielcach położonych na południu.

Wiatry o dużych prędkościach, tj. ponad 10 m/s i 15 m/s, występują najczęściej w okresie zimy, wiosny i późnej jesieni (tab. 5). Liczba dni

Tabela 3

Średnia liczba dni zimnych i gorących w roku w okresie 1951—1960
(Kozłowska-Szczęśna, Paszyński 1967)

Mean number of cold and hot days in a year in the period 1951—1960

Stacja klimatyczna	Temp. min. poniżej	Temp. max. poniżej	Temp. min. poniżej	Temp. max. powyżej
	−0°C	0°C	−10°C	25°C
Kielce	134	44	24	38
Suchedniów	132	36	31	36

Tabela 4

Średnie sumy miesięczne i roczne opadu atmosferycznego w okresie 1951—1965
(Komendziński, Ciesielska 1979)

Mean monthly and yearly sums of atmospheric precipitations in the period 1951—1965

Stacja klimatyczna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Chwałowice	24	26	25	33	53	65	84	60	30	29	39	31	499
Czarniecka Góra	45	46	39	42	69	88	88	74	50	32	53	52	678
Kielce	42	38	37	39	60	79	90	64	46	33	46	46	620
Końskie	37	36	34	38	55	91	91	61	48	30	49	42	612
Skarżysko Kamienna	30	29	31	37	53	79	86	69	38	30	43	37	562
Suchedniów	40	37	36	39	65	75	89	69	42	31	45	44	612
Szydłowice	31	29	34	38	51	82	91	71	39	30	38	35	569

Tabela 5

Liczba dni z silnym i bardzo silnym wiatrem w okresie 1951—1960
(Kozłowska-Szczęśna, Paszyński 1967)

Number of days with strong and very strong wind in the period 1951—1960

Stacja klimatyczna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	
													10 m/s	15 m/s
Czarniecka Góra	3	2	3	2	2	0	0	0	1	1	1	2	17	5
Kielce	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	10	1
Suchedniów	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	2

z wiatrem o prędkości 10 m/s waha się od 4 (Suchedniów) do 17 (Czarniecka Góra, tab. 5). Przeważają wiatry z kierunku zachodniego (tab. 6). Okresy ciszy są dosyć częste i wynoszą od 18,1 do 14,5%.

Okres wegetacji, tj. średnia miesięczna temperatura powyżej 5°C, wynosi na przeważającej części badanego obszaru 210 dni (Mitosek 1957).

Tabela 6

Średnie roczne kierunki wiatrów w % w okresie 1951—1960 (*Materiały Archiwalne 1979*)

Mean annual wind directions (in %) in the period 1951—1960

Stacja klimatyczna	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Cisza
Czarniecka Góra	11,4	6,1	12,4	5,4	7,7	11,4	17,8	9,7	18,1
Kielce	3,7	5,8	8,8	10,9	13,3	14,6	19,5	9,0	14,5

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GLEB

Gleby omawianego obszaru są zróżnicowane pod względem typologicznym i siedliskowym. Składają się na to znaczne różnice orograficzne, litologiczne i klimatyczne, a także przekształcenia gleb związane z kopalnictwem rud żelaza.

W litologiczno-glebotwórczym podziale Strzemeskiego (1961), gleby badanego obszaru mieszczą się w regionach równinnych: iłżecko-szydłowieckim regionie gleb lekkich, ostrowieckim regionie piaskowym, konecko-radoszyckim regionie piaskowym, opatowsko-sandomierskim regionie lessowym oraz w regionach górzystych: gielniowsko-skarżyskim regionie gleb wykształconych z piaskowcowego retykoliasu i suchedniowskim regionie gleb powstałych z piaskowcowych utworów dolnego triasu.

Gleby regionów równinnych piaszczystych i górzystych piaskowcowych posiadają skład mechaniczny najczęściej piasków luźnych, piasków słabogliniastych, niekiedy utworów pylastych. Typologicznie należą do klasy gleb bielicoziemnych, rzadziej brunatnoziemnych. W przypadku użytków rolnych zaliczane są do kompleksów przydatności rolniczej — pszennego wadliwego, żytniego dobrego i słabego, żytnio-łubinowego oraz kompleksów zbożowo-pastewnych (Witek, Górski 1977).

W opatowsko-sandomierskim regionie lessowym występują prawie wyłącznie gleby klasy brunatnoziemnej, a nawet klasy czarnoziemnej. Podstawowymi glebowymi kompleksami przydatności rolniczej są kompleksy: pszenne bardzo dobry, pszenne dobry, pszenne wadliwy i żytni bardzo dobry (Witek, Górski 1977). Gleby w tym regionie podlegają silnej denudacji wodnej, stąd charakteryzuje go gęsta sieć głębokich rozcięć erozyjnych.

SZATA ROŚLINNA

Według podziału Szafera (1972), część południowo-wschodnia badanego obszaru położona jest w Okręgu Sandomiersko-Opatowskim, Krajiny Miechowsko-Sandomierskiej, natomiast część środkowa i północno-

-zachodnia na pograniczu Okręgu Łysogórskiego i Koneckiego Krainy Świętokrzyskiej.

W Okręgu Sandomiersko-Opatowskim dominują zbiorowiska roślinności kserotermicznej związane z pokrywą lessową, która przykrywa grubą warstwą piaskowcowe podłoże.

Z badań florystycznych i fitosocjologicznych przeprowadzonych przez Głazka (1968) wynika, że występujące na tym terenie zbiorowiska należą do dwóch klas: murawowej — *Festuco-Brometea* i leśnozarosłowej — *Quercu-Fagetea*. Mimo niewątpliwie dokładnego zbadania flory kserotermicznej Głazek nie zwrócił jednakże uwagi na wtórne pochodzenie zbiorowisk roślinnych związanych ze zrobami górnymi kopalnictwa rud żelaza.

Zróznicowanie Krainy Świętokrzyskiej na okręgi oparte jest przede wszystkim na edaficznych różnicach podłoża.

Okręg Łysogórski, w którym znajduje się środkowa część badanego obszaru, porośnięty jest przede wszystkim przez zbiorowiska leśne. Zbiorowiska charakterystyczne dla tego okręgu opisali w rezerwacie Świnia Góra Fabijanowski i Zarzycki (1965). Na uwagę zasługuje wyróżnienie przez tych autorów zbiorowiska buczyny z żywcem gruczołowatym — *Dentario glandulosae-Fagetum*, które nawiązuje do dolnoregłowych lasów karpackich.

Okręg Konecki, w którym leży północno-zachodnia część badanego obszaru, posiada ubogie gleby wykształcone na piaskowcach triasu i jury. Część zbiorowisk występujących w tym okręgu została opisana również w rezerwacie Świnia Góra przez Fabijanowskiego i Zarzyckiego (1965). Są to przede wszystkim zbiorowiska związane z żyznymi terenami podmokłymi — łągi (*Circae-Alnetum* — łąg olszynowo-jesionowy) oraz zbiorowiska boru mieszanego — *Pino-Quercetum* z *Abies alba*, wilgotnego boru sosnowego — *Vaccinio myrtilli-Pinetum* z *Molinia coerulea* i inne. Brak jest w tej pracy, zdaniem piszącego, dosyć charakterystycznego dla tego terenu zbiorowiska boru świeżego *Vaccinio myrtilli-Pinetum* oraz *Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae* występującego przede wszystkim na zrobach górniczych.

HISTORIA EKSPLOATACJI RUD

Początki eksploatacji rud żelaza na omawianym terenie sięgają XI w. (Łabęcki 1841). Dokładniejsze dane pochodzą dopiero z XV w. Według Samsonowicza (1928), działały w tym okresie kopalnie w okolicy Berezowa i Suchedniowa.

Około połowy XVII w., w przemyśle żelaznym obszar Górnicy Świętokrzyskich nastąpił przewrót — dymarki zaczęły zastępować wielkimi piecami (Samsonowicz 1928, Miczulski 1970). Te zmiany spowodowały m. in. wzrost wydobycia rud żelaza.

Na początku XVIII w. działały najprawdopodobniej kopalnie w okolicach obecnego rezerwatu Świnia Góra (Łabęcki 1841).

Największy rozkwit górnictwa na tym terenie przypada na przełom XVIII i XIX w. (Białkowski 1928). Wiąże się to z działalnością Staszica i Lubeckiego, którzy wprowadzili planową gospodarkę wydobywczą. W tym czasie działała już większość kopalń, których zroby górnicze objęto niniejszymi badaniami, w tym kopalnie w okolicach Starachowic (kopalnia Henryk), Poddąbrowy, Mirca oraz Jędrzejowic. Stopniowy spadek wydobycia rud żelaza następuje w końcu XIX w., kiedy to konkurencyjne rudy krzyworskie podważają rentowność rodzimej eksploatacji.

Przedstawiona historia eksploatacji rud żelaza na omawianym terenie wskazuje, że gleby i zbiorowiska roślinne podlegały wpływowi działalności człowieka z różnym nasileniem już od XI w. Z przeglądu prac poświęconych rozwojowi górnictwa i hutnictwa na tym terenie (Łabęcki 1841; Schneider 1829; Pusch 1882; Samsonowicz 1928, 1929; Radwan 1954; Koźmiński 1955; Kleczkowski 1953, 1970; Barański 1970; Miczulski 1970) nie można dokładnie ustalić wieku poszczególnych zrobów górniczych, można to uczynić tylko w dużym przybliżeniu.

METODYKA BADAŃ

BADANIA TERENOWE

Prace terenowe rozpoczęto od wyznaczenia w 1976 r. powierzchni badawczych w obrębie zróbów górniczych położonych na obszarze eksploatacji rud triasowych — retu i kajpru (stanowiska badawcze — I, II, III, IV, X) oraz rud jurajskich — liasu dolnego (stanowiska badawcze — V, VI, VII, VIII, IX, XI, XII, XIII, XV, XVI). Na podstawie literatury i drzew porastających zroby orientacyjny wiek zróbów położonych na stanowiskach I—III określono na 250—300 lat, a pozostałych stanowisk, IV—XIII i XV—XVI, na 150—180 lat.

Na wybranych powierzchniach badawczych wykonano zwykle po dwie odkrywki glebowe, jedną na zrobie górniczym, a drugą na terenie nie naruszonym. Powierzchnie badawcze były reprezentowane przez: a) gleby wtórne na zrobach (industrioziemne), b) gleby pierwotne na nie naruszonych powierzchniach. Stanowiska badawcze dobierano w ten sposób, aby obejmowały w miarę możliwości różne kategorie użytkowania: leśne i rolnicze.

Na większości powierzchni przekształconych i nie naruszonych (ryc. 1) wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta (1951).

Z pierwotnych poziomów próchnicznych gleb (oznaczonymi w pracy symbolem A_k) przykrytych zrobami górniczymi pobrano 19 prób do badań polinologicznych.

Podczas prac terenowych wykonano również szkic topograficzny terenów przekształconych za pomocą kierownicy optycznej KA-2.

BADANIA LABORATORYJNE

Z poziomów genetycznych opisanych odkrywek glebowych pobrano łącznie do badań laboratoryjnych 191 prób. Na powietrznie suchych próbach gleb, przesianych przez sito o średnicy oczek 1,0 mm, wykonano w większości przypadków w dwóch powtórzeniach analizy fizyczne i chemiczne, a mianowicie:

1. Skład mechaniczny metodą areometryczną Casagranda w modyfikacji Prószyńskiego (Musierowicz 1949). Procentowy udział części szkieletowych określono metodą szacunkową bezpośrednio w terenie;

2. Odczyn gleby H_2O destylowanej i KCl 1 n metodą potencjometryczną (Lityński, Jurkowska, Gorlach 1976) przy użyciu elektrody kombinowanej, pehametrem firmy Radelkis, typ — OP-401/2. W glebach gliniastych, pylastych i ilastych proporcja gleba : H_2O (KCl) wynosiła 1 : 2,5, a w glebach piaszczystych stosunek gleba : H_2O (KCl) zawężono tak, aby w efekcie otrzymać płynną papkę (Adameczyk 1965b);

3. Węglan wapnia metodą objętościową przy użyciu aparatu Scheiblera (Lityński, Jurkowska, Gorlach 1976);

4. Stopień nasycenia kompleksu sorpcyjnego gleby kationami zasadowymi ($V^0/0$) określono przez oznaczenie w próbach bezwęglanowych kwasowości hydrolitycznej (H_h) i sumy zasad wymiennych (S) metodą Kappena (Lityński, Jurkowska, Gorlach 1976); z sumy $H_h + S$ wyliczono również pojemność kompleksu sorpcyjnego gleby (T);

5. Węgiel organiczny (C org.) metodą Tiurina (Bielczikowa 1954) w modyfikacji K. Oleksynowej z Akademii Rolniczej w Krakowie; zawartość substancji organicznej obliczono mnożąc C organiczny przez empirycznie ustalony współczynnik 1,724;

6. Azot ogólny (N ogóln.) metodą Kjeldahla (Thun *et al.* 1955);

7. Zawartość przyswajalnych form potasu (K_2O), fosforu (P_2O_5), metodą Egnera w modyfikacji Riehma (Thun *et al.* 1955), magnezu (MgO) metodą Schachtschabela (Lityński, Jurkowska, Gorlach 1976);

8. Analizę palinologiczną w 19 próbach, pobranych z poziomów próchnicznych (A_k) pierwotnych gleb kopalnych, przeprowadzono podając otrzymany materiał maceracji kwasem HF lub 5% KOH na gorąco w zależności od tego, z jakich osadów pochodziły badane próby. Otrzymany macerat oczyszczono cieczą ciężką $ZnCl_2$, o ciężarze właściwym 1,8. Dokładny opis metod podany jest w pracach Faegri i Iversena (1978) oraz Dyakowskiej (1959).

Z 19 prób poddanych analizie w 12 oznaczono sporomorfy. W 7 próbach sporomorf nie stwierdzono, mimo dwukrotnego macerowania różnymi metodami. Z każdej próby wykonano po 3 preparaty mikroskopowe, w których oznaczono wszystkie napotkane sporomorfy.

Analizy palinologiczne wykonano w Oddziale Wrocławskim Instytutu Geologicznego.

WYNIKI BADAŃ

WAŻNIEJSZE WŁAŚCIWOŚCI GLEB WTÓRNYCH (INDUSTRIOZIEMNYCH I PIERWOTNYCH POŁOŻONYCH W OBREBIE UŻYTKÓW LEŚNYCH I ROLNYCH

GŁĘBOKOŚĆ OGÓLNA I BIOLOGICZNA GLEB

Głębokość ogólna badanych gleb wtórnych i pierwotnych na powierzchniach leśnych, mierzona miąższością zwietrzliny do stropu litego podłoża, jest duża. Na większości powierzchni występują gleby głębokie i bardzo głębokie. Gleby płytkie spotyka się tylko na kulminacjach wzniesień piaszkowcowych.

Biorąc pod uwagę biologiczną miąższość gleb (Adamczyk 1965), tj. głębokość rozwijającego się systemu korzeniowego roślin, związane gleby wykształcone z ilastych zrobów poziomu rudnego retu, kajpru i serii rudnej liasu dolnego (industrializowane) spełniają warunki gleb biologicznie średnio głębokich lub nawet płytkich — jeśli występują w sąsiedztwie zagłębień szybkowych zalewanych często wodą, zwłaszcza w okresie wiosennym. Natomiast mniej związane gleby wykształcone z piaskowca poziomu nadrudnego retu, kajpru i serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego — pierwotne, są z reguły glebami głębokimi biologicznie. Tylko w lokalnych zagłębieniach lub obniżeniach terenowych spotyka się płaty gleb biologicznie płytkich (tab. 7).

Głębokość ogólna i biologiczna gleb pierwotnych położonych w obrębie użytków rolnych uzależniona jest w dużej mierze od rodzaju podłoża. Całkowite gleby wykształcone z utworów lessowych, posiadają zarówno głębokość ogólną, jak i biologiczną bardzo dużą (tab. 8; odkrywki VII/17, VII/18, VII/19). Niecałkowite gleby lessowe są ogólnie i biologicznie średnio głębokie (tab. 8; odkrywki VIII/20, VIII/21, XIII/30, XIII/31). Z kolei niecałkowite gleby wykształcone z piaszczystych naglinowych utworów glacialfluwialnych, mimo dużej miąższości ogólnej, należą do gleb biologicznie średnio głębokich i płytkich (tab. 8; odkrywki XI/26, XI/27).

Dużą miąższością ogólną odznaczają się gleby wykształcone na utworach piaszczystych akumulacji rzecznej i glacialfluwialnej (tab. 8, odkrywki XIV/32, XIV/33, XV/34, XV/35), ale pod względem miąższości biologicznej są one średnio głębokie.

Skład mechaniczny gleb wtórnych (a) i pierwotnych (b) w obrębie użytków leśnych
 Mechanical composition of secondary (a) and primary (b) soils on forest areas

Stanowisko, miejscowość	Nr odkrywki	Podłoże skalne	Poziomy*	Głębokość cm	% skie- letu	Procentowy udział frakcji o średnicy w mm						Gatunek gleby według PTG	Zbiorowisko roślinne		
						1,0	0,1	0,05	0,02	0,005	0,002				
						poniżej 0,002	7	8	9	10	11			12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
I Rezerwat Świnia Góra	1	trias — piaskowiec z poziomu nadrud- nego retu	AoL*	0—2,5	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	piasek gliniasty lekki głina piaszczysta głina średnia	<i>Pino-Quercetum</i> wariant z <i>Abies alba</i> (tab. 15, zdj. 6)
			A ₁ (b)	2,5—14	35	76	7	5	7	1	4				
			(B) (B) C	14—53 53—145	40 40	65 32	5 7	7 16	8 18	7 10	8 17				
	2	trias — ility poziomu rudnego retu	AoL	0—4(3)	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	głina średnia głina ciężka	<i>Dentario glandulosae-Fage-</i> <i>tum</i> wariant uboższy z <i>Abies alba</i> (tab. 13, zdj. 9)
			A ₁ (a)	4—12	brak	34	10	12	11	9	24				
			(B)	12—52	brak	24	12	5	12	10	37				
	3	trias — piaskowiec z poziomu nadrud- nego retu	A _k (b)	52—62	brak	80	4	4	5	1	6			piasek gliniasty piasek gliniasty	<i>Dentario glandulosae-Fage-</i> <i>tum</i> wariant żyzny z <i>Allium ursinum</i> (tab. 13, zdj. 10)
			(B) C	62—132	brak	68	9	5	5	3	10				
			Ao	0—2	brak	—	—	—	—	—	—	—			
	5	trias — ility poziomu rudnego retu	A ₁ (a)	2—9	brak	14	5	9	13	17	42			głina ciężka głina ciężka	Zbiorowisko z klasy <i>Querc-Fagetea</i> (tab. 13, zdj. 1)
			(B)	9—87	5	14	6	8	9	15	48				
			(B) CG	32—82	brak	22	11	6	8	11	42				
	5	trias — piaskowiec z poziomu nadrud- nego retu	A _k G (b)	82—92	brak	77	4	3	4	2	10			piasek gliniasty mocny piasek luźny	
			G	92—110	5	91	5	1	1	1	1				

II Uroczysko leśne Pisarka	6	trias — piaskowiec z poziomym nadrudnego retu	AoL	0–2	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Pino-Quercetum</i> wariant z <i>Abies alba</i> (tab. 15, zdj. 7)
			AoH	2–5	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			A ₁	(b)	5–14	brak	89	5	2	2	1	1	piasek luźny				
			A ₂		14–59	5	95	3	1	1	—	—	piasek luźny				
			BG		59–89	5	94	3	1	1	1	—	piasek luźny				
			CG		89–150	10	89	4	1	1	1	4	piasek słabogliniasty				
II Uroczysko leśne Dalejów	8	trias — ility poziomym nadrudnego retu	AoL	0–6	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Tilio-Carpinetum stachyetosum sylvaticae</i> (tab. 13, zdj. 3)
			A ₁	(a)	6–15	brak	25	11	11	10	15	28	glina ciężka				
			(B)		15–27	15	28	5	9	9	13	36	glina ciężka				
			(B) D		27–72	60	33	25	9	6	5	22	glina lekka pylasta				
		trias — piaskowiec z poziomym nadrudnego retu	A _k	(b)	72–78	brak	78	7	5	5	1	4	piasek słabogliniasty				
			A ₂		78–109	30	79	8	5	5	1	2	piasek słabogliniasty				
	B _{HFe}		109–140	20	81	3	8	3	1	4	piasek słabogliniasty						
	C		140–200	30	89	10	—	—	1	—	—	piasek luźny					
III Uroczysko leśne Dalejów	9	trias — ility poziomym rudnego retu	AoL	0–3	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	jak stanowisko III, odkrywka 8
			A ₁	(a)	3–14	5	18	8	13	12	13	36	glina ciężka				
			(B) C		14–34	10	11	3	8	13	19	46	glina ciężka				
			D		34–85	10	67	7	3	4	4	15	glina piaszczysta				
		trias — piaskowiec z poziomym nadrudnego retu	A _k	(b)	85–105	brak	73	6	4	6	3	8	piasek gliniasty mocny				
			A _{2g}		105–135	brak	87	5	3	3	1	1	piasek luźny				
	BG		135–155	brak	86	3	4	3	1	3	piasek słabogliniasty						
	DG		155–200	brak	46	7	8	8	7	24	glina średnia						
12		jura — ility z serii rudnej liasu dolnego	AoL	0–1	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Zbiorowisko</i> potencjalne <i>Tilio-Carpinetum stachyetosum sylvaticae</i>
			A ₁	(a)	1–3,5	5	5	6	11	22	17	39	ił				
			(B)		3,5–33,5	brak	3	5	12	19	19	42	ił				
			(B) C		33,5–77,5	brak	1	3	12	39	16	29	ił				
			CG		77,5–110	10	6	8	9	14	20	43	ił				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
V Gliniany	13	jura — ility z serii rudnej liasu dolnego	AoL	0-1	brak	—	—	—	—	—	—	—	<i>Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i> (tab. 13, zdj. 4)	
			A ₁	(a)	1-4	brak	15	6	9	14	18	38		glina ciężka ilasta
			(B)		4-122	5	2	2	6	20	26	44		ił
		glina polodowcowa	A _k		122-128	brak	47	9	14	14	5	11		glina lekka
			(B)	(b)	128-147	brak	45	12	16	11	7	9		glina lekka
		CG		147-188	5	12	18	28	13	9	20	pył ilasty		
V Gliniany	14	jura — piaskowiec z serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego	Am	0-2,5	brak	—	—	—	—	—	—	—	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> (tab. 15, zdj. 1)	
			A ₁		2,5-12,5	5	72	14	5	4	2	3		piasek słabogliniasty
			A ₂	(b)	12,5-40	15	75	7	7	6	2	3		piasek gliniasty lekki
			B		40-90	15	69	13	6	6	3	3		piasek gliniasty lekki
			C		90-250	15	94	2	1	1	1	1		piasek luźny
VI Strażnica Dąbrówki	15	jura — piaskowiec z serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego	AoL	0-2,5	brak	—	—	—	—	—	—	—	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> (tab. 15, zdj. 2)	
			AoH		2,5-5,5	brak	—	—	—	—	—	—		
			A ₁₊₂	(b)	5,5-14	brak	86	5	1	4	1	3		piasek słabogliniasty
			B		14-34	5	89	2	2	4	2	1		piasek słabogliniasty
			BC		34-89	5	88	5	3	2	1	1		piasek luźny
		C		89-200	10	81	9	4	2	1	3	piasek słabogliniasty		
VI Strażnica Dąbrówki	16	jura — ility z serii rudnej liasu dolnego	Ao	0-2	brak	—	—	—	—	—	—	—	<i>Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i> (tab. 13, zdj. 5)	
			A ₁	(a)	2-6	brak	6	4	7	16	20	47		ił
			(B) C		6-83	5	2	2	9	20	19	48		ił
		jura — piaskowiec z serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego	A _{k+2}		83-93	brak	81	5	4	5	1	4		piasek gliniasty lekki
			B	(b)	93-138	60	81	4	4	4	2	5		piasek gliniasty lekki
		C		138-218	80	65	11	13	5	3	3	piasek gliniasty lekki		
22	jura — ility z serii rudnej liasu dolnego	AoFH		0-3	brak	—	—	—	—	—	—	—	Zbiorowisko potencjalne <i>Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i>	
		A ₁	(a)	3-10	brak	5	4	7	20	19	45	ił		
		(B) G		10-155	50	1	4	12	3	24	56	ił		

IX Góra Ostrocin	jura — piaskowiec z serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego	AoL	0–2	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i>	
		AoFH	2–8	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
		A ₁	(b) 8–18	brak	68	13	8	4	2	5	piasek gliniasty lekki								
		A ₂	18–48	brak	75	11	6	5	1	2	piasek słabogliniasty								
		B _{HFe}	48–73	brak	76	11	6	2	1	4	piasek słabogliniasty								
		C	73–150	5	88	9	2	—	1	—	piasek luźny								
X Barwinek	trias — piaskowiec z poziomu nadrudnego kajpru	AoL	0–2	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> wariant z <i>Molinia coerulea</i> (tab. 15, zdj. 3)	
		At	2–3,5	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
		A ₁₊₂	(b) 3,5–12,5	brak	82	9	3	3	2	1	piasek słabogliniasty								
		A _{2g}	12,5–84	30	88	5	3	2	1	1	piasek luźny								
		BG	84–125	30	40	10	11	12	8	19	glina średnia								
X Barwinek	trias — ility z poziomu rudnego kajpru	AoL	0–2	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Tilio-Carpinetum stachytosum silvaticae</i> (tab. 13, zdj. 6)	
		A ₁	(a) 2–7	brak	9	6	7	15	24	39	ił								
		(B)	7–27	brak	15	4	7	12	24	38	glina ciężka ilasta								
		C	27–95	70	14	10	7	14	21	34	glina ciężka ilasta								
		A _k	95–103	brak	63	8	9	6	6	8	piasek gliniasty mocny								
X Barwinek	trias — piaskowiec z poziomu nadrudnego kajpru	A _{2g}	(b) 103–144	5	48	9	12	9	7	15	glina lekka								
		BG	144–174	5	43	7	11	8	5	26	glina średnia								
XII Kopalnia „I Majja”	jura — piaskowiec z serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego	AoL	0–2	brak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> wariant z <i>Molinia coerulea</i> (tab. 15, zdj. 4)	
		Am	2–10	brak	71	12	5	3	3	6	piasek gliniasty lekki								
		A _{2Go}	(b) 10–19	5	86	6	3	3	1	1	piasek luźny								
		BG _{r+0}	19–40	5	86	6	4	2	1	1	piasek luźny								
	jura — ility z serii rudnej liasu dolnego	CG _r	40–150	10	62	12	7	6	7	6	piasek gliniasty mocny								
		A ₁	0–6	brak	11	3	14	25	17	30	ił							<i>Tilio-Carpinetum stachytosum silvaticae</i> (tab. 13, zdj. 7)	
		(B)	(a) 6–26	5	—	2	3	27	13	55	ił								
		(B) C	26–70	5	2	3	7	21	19	48	ił								
	C	70–80	5	—	2	2	4	24	68	ił									
	jura — piaskowiec z serii szydłowieckiej liasu dolnego	A _k m	(b) 80–92	5	73	10	5	4	3	5	piasek gliniasty lekki								
A _{2G}		92–104	brak	75	14	6	2	1	2	piasek luźny									
	BG	104–204	brak	72	16	5	4	1	2	piasek słabogliniasty									

cd. tabeli 7

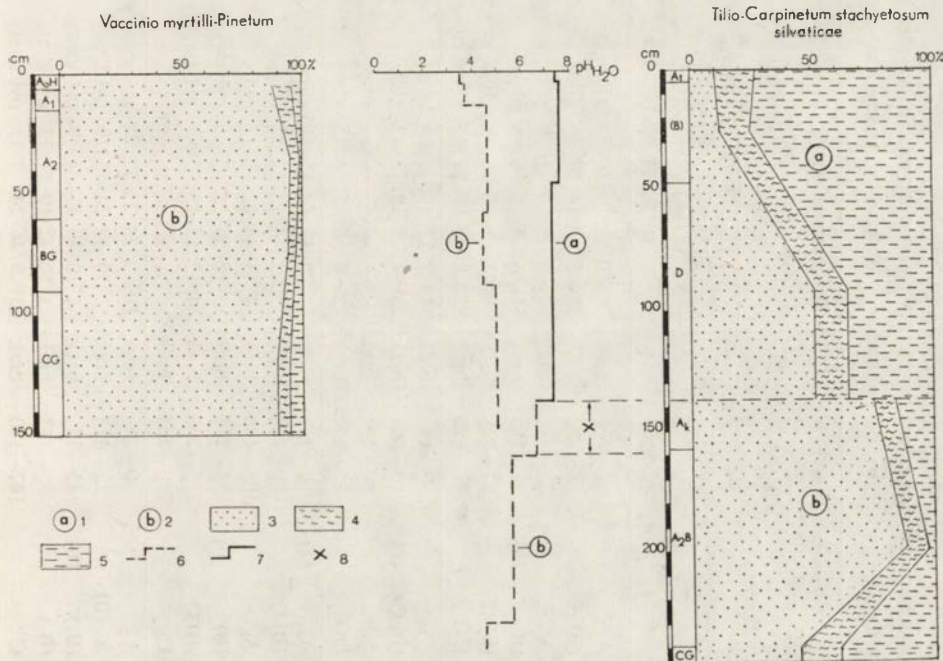
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
XVI Kopalnia „Henryk”	36	jura — ility z serii rudnej liasu dolnego	A ₁	0–6	5	15	8	12	23	15	27	glina ciężka	<i>Tilio-Carpinetum stachy- tosum silvaticae</i> (tab. 13, zdj. 8)	
			(B ₁)	(a)	6–52	50	6	5	10	22	18	39		ił
			(B ₂)		52–129	70	8	12	34	22	10	14		pył ilasty
			D ₂		129–159	70	40	40	8	5	4	3		pył zwykły zapiaszczony
	37	jura — piaskowiec z serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego	A _k	159–167	brak	50	28	12	7	1	2	piasek słabogliniasty	<i>Tilio-Carpinetum stachy- tosum silvaticae</i>	
			A ₂	(b)	167–177	5	51	30	10	4	2	3		piasek słabogliniasty
			B _H		177–200	5	48	26	12	6	4	4		piasek gliniasty lekki pylasty
			C		200–259	brak	29	44	10	7	5	5		pył zwykły
	37	jura — ility z serii rudnej liasu dolnego	A ₁	0–5	brak	28	29	8	12	2	21	glina lekka pylasta	<i>Tilio-Carpinetum stachy- tosum silvaticae</i>	
			(B)	(a)	5–39	brak	10	14	16	18	14	28		ił pylasty
D ₁ G _{r+0}				39–79	80	21	39	12	8	6	14	pył zwykły		
D ₂ G _r				79–99	brak	3	2	12	26	23	34	ił		
37	jura — piaskowiec z serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego	A _k	99–105	brak	76	8	4	4	4	4	4	piasek gliniasty lekki	<i>Tilio-Carpinetum stachy- tosum silvaticae</i>	
		A ₂	(b)	105–115	brak	81	6	2	4	5	2	piasek gliniasty lekki		
		B _H		115–131	10	77	4	5	4	5	5	piasek gliniasty lekki		
		C		131–149	10	49	5	4	19	11	12	glina średnia		

* Poziłomy glebowe opisano symbolami powszechnie stosowanymi w pracach gleboznawczych

Z kolei w obrębie użytków rolnych miąższość gleb wtórnych wykształconych na zrobach ilastych poziomu rudnego retu i serii rudnej liasu dolnego jest duża, biologicznie średnia, a w przypadku zagłębień poszybikowych nawet płytka.

Z przeprowadzonych rozważań wynika, że na omawianym obszarze o biologicznej miąższości gleb w obrębie użytków leśnych i rolnych decyduje zwykle nie głębokość zalegania litej skały, ale zwięzłość i przepuszczalność zwietrzeliny.

Gleby wtórne wykształcone z ilów poziomu rudnego retu, kajpru i serii rudnej liasu dolnego, położone zarówno w obrębie użytków leśnych, jak i rolnych są biologicznie średnio głębokie. Miąższość biologiczna gleb pierwotnych wykształconych ze skał mało zwięzłych jest głęboka, a w przypadku obecności w podłożu utworów zwięzłych i nieprzepuszczalnych — średnio głęboka lub płytka.



Ryc. 2. Skład mechaniczny i odczyn gleby leśnej; stanowisko II — Pisarka
1 — gleba wtórna (na zrobach), 2 — gleba pierwotna, 3 — piasek, 4 — pył, 5 — il, 6 — odczyn gleby pierwotnej, 7 — odczyn gleby wtórnej, 8 — warstwa częściowego odkwaszenia gleby pierwotnej

Fig. 2. Mechanical composition and reaction of forest soils; plot II — Pisarka
1 — secondary soil (on gobs), 2 — primary soil, 3 — sand, 4 — silt, 5 — clay, 6 — reaction of primary soil, 7 — reaction of secondary soil, 8 — partly deacidified primary soil layer

SKŁAD MECHANICZNY

Granulometryczne zróżnicowanie gleb na badanym obszarze wykazuje duży związek z litologią podłoża.

Skład mechaniczny gleb wtórnych (a) i pierwotnych (b) w obrębie użytków rolnych
 Mechanical composition of secondary (a) and primary (b) soils on arable areas

Stanowisko, miejscowość Nr odkrywki	Podłoże skalne	Poziomy	Głębokość cm	% skie- letu	Procentowy udział frakcji o średnicy w mm							Gatunek gleby według PTG	Zbiorowisko roślinne i kom- pleks przydatności rolniczej gleb (Witek, Górski 1977)
					1,0- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,02	0,02- 0,005	0,005- 0,002	poniżej 0,002			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IV Jastrzębia	trias — ility z poziomu rudnego retu	Am	(a)	0-6	brak	26	10	12	9	10	33	glina ciężka	<i>Lolio-Cynosuretum</i> (tab. 14, zdj. 5)
		(B)		6-29	10	18	7	8	14	17	36	glina ciężka	
	glina polodowcowa	A _k	(b)	29-44	brak	62	5	9	7	8	9	glina piaszczysta	
		(B) G		44-57	brak	74	6	4	5	6	5	piasek gliniasty mocny	
		DG		57-72	10	66	7	5	7	6	9	glina piaszczysta	
				72-120	brak	35	8	5	5	12	35	glina ciężka spiaszczona	
11	trias — ility z poziomu rudnego retu	A ₁	(a)	0-10	brak	34	7	11	11	8	29	glina średnia	Agrocenozy: kompleks 2z — użytki zielone grądowe
		(B) C		10-60	brak	23	4	9	9	13	42	glina ciężka	
	glina polodowcowa	A _{km}	(b)	60-85	brak	—	—	—	—	—	—	mursz	
		DG		85-130	brak	25	6	6	7	11	45	glina ciężka	
VII Jędrzejowice	jura — ility z serii rudnej liasu dolnego	A ₁	(a)	0-9	5	12	10	13	19	15	31	glina ciężka ilasta	<i>Festuco-Brometea</i> (tab. 14, zdj. 2)
		(B) C		9-105	50	5	2	4	15	22	52	ił	
	less	A _k	(b)	105-135	brak	4	11	44	22	6	13	pył ilasty	
		(B)		135-215	brak	3	15	54	15	7	6	pył zwykły	
		(B) C		215-260	brak	4	12	53	19	5	7	pył zwykły	
		C		260-305	brak	n	n	n	n	n	n		
18	less	A _p	(a)	0-25	brak	10	3	24	23	12	28	ił pyłasty	Agrocenozy: kompleks 2 — pszenny dobry
		A ₁ (B)		25-45	brak	2	10	49	24	5	10	pył ilasty	
	(B ₁)	(b)	45-75	brak	4	10	40	33	4	9	pył ilasty		
		(B ₂)		75-147	brak	3	12	42	19	11	13	pył ilasty	
		C		147-170	brak	3	9	46	24	7	11	pył ilasty	

VIII Rozwady	19	less	A ₁	(b)	0–22	brak	6	16	46	19	5	8	pył zwykły	Festuco-Brometea (tab. 14, zdj. 3)
			A ₃		22–37	brak	4	8	45	23	7	13	pył ilasty	
			Bt		37–77	brak	2	10	40	23	9	16	pył ilasty	
			C		77–250	brak	4	7	41	27	9	12	pył ilasty	
VIII Rozwady	20	less	A _p		0–31	brak	34	21	28	11	2	4	pył zwykły	Agrocenozy: kompleks 3 – pszeny wadliwy
			(B ₁)		31–49	brak	36	18	32	8	4	2	pył zwykły	
			(B ₂)	(b)	49–68	brak	34	20	34	9	2	1	pył zwykły	
			(B ₂) C		68–84	brak	27	20	29	11	4	9	pył zwykły	
VIII Rozwady	21	jura – ility z serii rud. liasu dolnego	A ₁	(a)	0–8	30	7	7	19	29	13	25	ił pylasty	Zbiorowisko z rzędu <i>Prunetalia</i> (tab. 14, zdj. 6)
			(B)		8–68	40	10	15	18	29	13	15	ił pylasty	
		less	A _k		68–88	brak	33	20	30	10	5	2	pył zwykły	
			(B)	(b)	88–100	brak	38	14	30	10	3	5	pył zwykły	
XI Sobótka	26	utwory glacyfluwialne	(B) C		100–122	5	42	13	16	9	7	13	glina lekka pylasta	Zbiorowisko z rzędu <i>Molinietalia coeruleae</i> (tab. 14, zdj. 1)
			D		122–172	60	86	5	3	3	1	2	piasek słabogliniasty	
			A ₁	(b)	0–18	brak	63	11	3	11	6	6	glina piaszczysta	
			G		18–140	5	38	8	12	13	9	20	glina średnia	
XI Sobótka	27	jura – ility z serii rudnej liasu dolnego	A ₁	(a)	0–9	brak	4	7	14	22	21	32	ił	Zbiorowisko z rzędu <i>Arrhenatheretalia</i> (tab. 14, zdj. 4)
			(B)		9–36	5	–	2	11	22	23	42	ił	
			(B) G		36–60	5	2	4	13	21	23	37	ił	
		utwory glacyfluwialne	A _k	(b)	60–71	brak	59	7	9	11	8	6	glina lekka	
XIII Poddąbrowa	30	less	G _{r+0}		71–181	5	48	5	9	10	11	17	glina średnia	Agrocenozy: kompleks 3 – pszeny wadliwy
			A _p		0–20	brak	28	12	33	16	6	5	pył zwykły	
			(B ₁)		20–40	brak	18	12	40	19	6	5	pył zwykły	
			(B ₂)	(b)	40–56	brak	16	17	43	17	5	2	pył zwykły	
XIII Poddąbrowa	31		D ₁		56–107	70	54	7	6	10	5	18	glina lekka	Potencjalnie po rekultywacji kompleks 2 – pszeny dobry
			D ₂		107–159	10	87	4	1	2	2	4	piasek słabogliniasty	
		jura – ility z serii rudnej liasu dolnego	A ₁	(a)	0–5	brak	17	7	13	18	16	29	glina ciężka	
		less	(B)		5–114	10	3	4	7	19	21	46	ił	
XIII Poddąbrowa	31		A _k		114–144	brak	25	13	37	14	7	4	pył zwykły	Potencjalnie po rekultywacji kompleks 2 – pszeny dobry
			(B ₁)	(b)	144–172	brak	21	18	37	14	6	4	pył zwykły	
			(B ₂) C		172–180	brak	21	14	30	16	8	11	pył zwykły	
			D		180–282	brak	38	7	7	13	11	24	glina średnia	

cd. tabeli 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
XIV	Trębowiec	32	piaski fluwioglacjalne	A _p	0-24	brak	95	1	2	1	0,5	0,5	piasek luźny	Agrocenozy: kompleks żytni bardzo słaby (żytnio-lubinowy)	
				A ₂ B	(b)	24-34	brak	92	2	2	1	2	1		piasek luźny
				B		34-84	brak	94	2	1	1	1	1		piasek luźny
				C		84-150	brak	90	4	3	1	1	1		piasek luźny
33	piaski fluwioglacjalne	A _p	0-20	brak	92	3	1	1	2	1	piasek luźny	Agrocenozy: kompleks żytni bardzo słaby (żytnio-lubinowy)			
		A ₂ B	(b)	20-40	brak	87	5	3	2	2	1		piasek luźny		
		B		40-120	brak	92	4	1	1	1	1		piasek luźny		
		C		120-150	brak	94	2	1	1	1	1		piasek luźny		
XV	Czerwona	34	utwory fluwioglacjalne	A _p	0-20	brak	78	6	6	3	4	3	piasek słabogliniasty	Agrocenozy: kompleks żytni bardzo słaby (żytnio-lubinowy)	
				A ₁ A ₂	(b)	20-30	brak	66	9	13	5	4	3		piasek gliniasty lekki
				A ₂		30-60	brak	83	9	3	3	1	1		piasek luźny
				B		60-107	5	93	2	1	2	1	1		piasek luźny
			C		107-150	5	84	5	2	4	2	3	piasek słabogliniasty		
35	jura — iły z serii rudnej liasu dolnego	A ₁	0-10	15	51	14	8	4	7	16	glina lekka	Potencjalnie po rekultywacji kompleks 2 — pszenney dobry			
		(B)	(a)	10-30	15	64	10	5	5	5	11		glina piaszczysta		
		(B) C		30-330	70	63	10	4	1	6	16		glina piaszczysta		
		A _k		330-343	5	67	5	11	9	4	4		piasek gliniasty mocny		
			A ₂	(b)	343-377	5	71	11	8	4	3	3	piasek słabogliniasty		
			BC		377-480	5	70	9	8	2	4	7	piasek gliniasty lekki		

n — nie oznaczono

Gleby pierwotne na wybranych powierzchniach leśnych są przeważnie piaszczyste i mniej lub bardziej szkieletowe. Mają skład mechaniczny piaszczysty — od piasków luźnych do piasków gliniastych mocnych (tab. 7; ryc. 2). W nielicznych przypadkach spotyka się niewielkie płyty gleb o składzie mechanicznym glin średnich (tab. 7; odkrywka I/1); bardziej zwięzły skład mechaniczny na tych powierzchniach pozostaje w związku z obecnością przewarstwień piaskowców poziomu nadrudnego retu łupkami piaskowcowo-ilastymi lub glinkami ogniotrwałymi (Kleczkowski 1953, 1970). W jednym przypadku (tab. 7; odkrywka XVI/36) stwierdzono znaczny udział frakcji pyłowej w glebie pierwotnej wykształconej z piaskowca serii szydlowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego. Świadczy to o mieszanej psamitowo-aleurytowej strukturze piaskowca budującego ten poziom.

Wtórne, leśne gleby industrioziemne wykształcone z ilów poziomu rudnego retu, kajpru, serii rudnej liasu dolnego, wykazują skład mechaniczny glin i ilów (tab. 7; ryc. 2).

Odmienne zgoła skład mechaniczny reprezentują gleby pierwotne występujące na powierzchniach użytkowych rolniczo. Gleby te powstały z utworów czwartorzędowych o różnej miąższości (od 54 do 250 i więcej cm), zalegających na piaskowcu serii szydlowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego. Nadkład czwartorzędowy reprezentują lessy, gliny zwałowe zdenudowane, piaski akumulacji rzecznej i glacifluwalnej, a w jednym przypadku — zmurszały torf (tab. 8).

Znaczne zróżnicowanie litologii podłoża spowodowało, iż w obrębie powierzchni użytkowanych rolniczo spotykamy gleby piaszczyste, pyłowe i gliniaste (tab. 8).

W obrębie użytków rolnych gleby wtórne (industrioziemne), wykształcone na zrobach poziomu rudnego retu oraz serii rudnej liasu dolnego, wykazują skład mechaniczny począwszy od gliny lekkiej silnie spiaszczonej do gliny ciężkiej, a nawet ilu (tab. 8).

ODCZYN I WŁAŚCIWOŚCI SORPCYJNE GLEB

Odczyn w badanych glebach wykazuje wyraźną zależność od podłoża i waha się w bardzo szerokich granicach od silnie kwaśnego do słabo alkalicznego.

Wartości pH w H_2O w glebach leśnych pierwotnych nie naruszonych przez kopalnictwo wahają się 3,5—5,0 w poziomach wierzchnich, a 4,9—5,7 w partii spągowej (tab. 9).

Wartości pH w H_2O gleb wtórnych są wyższe. W poziomach wierzchnich wahają się w granicach pH 5,0—7,4, a w spągu wynoszą pH 4,5—7,8 (tab. 9).

Odczyn silnie kwaśny, kwaśny i słabo kwaśny w glebach pierwotnych nie naruszonych przez kopalnictwo związany jest przede wszystkim ze skałami piaskowcowymi poziomu nadrudnego retu, kajpru

Niektóre właściwości chemiczne gleb wtórnych (a) i pierwotnych (b) w obrębie użytków leśnych

Some chemical properties of secondary (a) and primary (b) soils on forest areas

Stanowisko, miejscowość	Nr odkrywki	Poziomy	Głębokość cm	pH		CaCO ₃	H _h w me/100	S g	T gleby	V % S/T·100	C org.	Subst. org.	N ogólny	Przyswajalne			
				H ₂ O	KCl									K ₂ O	P ₂ O ₅	MgO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
														w mg/100 g gleby			
I Rezerwat Świnia Góra	1	A ₁	2,5–14	4,7	3,9	n	5,1	1,9	7,0	27,1	3,1	5,3	0,15	5,6	3,0	3,0	
		(B)	(b)	14–53	4,9	4,6	n	7,6	7,7	15,3	50,0	0,7			4,2	0,8	3,1
		(B)C		53–145	5,1	4,2	n	7,0	13,2	20,2	65,5	0,2			8,6	0,5	7,2
	2	A ₁	(a)	4–12	6,1	5,6	n	5,8	44,6	50,4	88,5	5,8	10,0	0,25	16,9	7,0	10,1
		(B)		12–52	6,3	5,3	n	1,6	16,1	17,7	91,0	0,5			12,2	1,8	10,2
		A _k	(b)	52–62	6,4	5,6	n	1,3	34,4	35,7	96,4	0,8	1,4	0,04	2,5	0,7	4,6
		(B)C		62–132	6,1	5,0	n	0,9	4,5	5,4	83,3	0,2			3,7	0,2	4,0
	3	A ₁	(a)	2–9	5,5	4,9	n	9,8	68,0	77,8	87,4	8,5	14,7	0,4	20,2	2,8	19,5
		(B)		9–87	5,7	4,7	n	2,6	13,1	15,7	83,4	0,6			13,6	2,0	23,4
		A _k	(b)	87–91	6,6	6,0	n	1,0	14,5	15,5	93,5	0,7	1,2	0,03	3,9	1,5	8,0
		G		91–141	6,2	5,1	n	0,8	3,4	4,2	81,0	0,4			3,5	1,7	5,5
	5	A ₁		0–14	5,4	4,8	n	9,2	23,8	33,0	72,1	8,7	15,0	0,55	32,0	3,7	22,2
		(B)	(a)	14–32	5,6	4,7	n	2,8	21,6	24,4	88,5	0,4			21,6	0,6	26,0
		(B)CG		32–82	5,8	4,9	n	1,9	8,6	10,5	81,9	0,5			13,0	1,3	24,0
		A _k G	(b)	82–92	5,5	4,8	n	5,1	10,6	15,7	67,5	3,7	6,4	0,14	6,0	0,6	15,4
		G	92–110	6,0	5,2	n	0,4	0,2	0,6	33,3	0,1			2,5	1,4	3,0	
II Uroczysko leśne Pisarka	6	AoH	2–5	3,5	2,9	n	33,8	9,5	43,3	21,9	14,9	25,7	0,64	20,0	8,6	6,2	
		A ₁	5–14	3,7	3,0	n	4,8	9,6	5,4	11,1	1,7	2,9	0,08	3,7	1,4	2,3	
		A ₂	(b)	14–59	4,6	3,8	n	0,7	n	n	n	0,1			3,4	0,8	0,9
		BG		59–89	4,4	3,8	n	1,5	n	n	n	0,2			2,5	1,0	1,0
		CG		89–150	4,9	4,0	n	1,1	1,1	2,2	50,0	0,1			4,8	3,8	2,6

III Uroczysko leśne Dalejów	7	A ₁	0-5	7,4	7,1	17,5	0,9	n	n	n	7,3	12,6	0,41	30,0	0,4	32,5	
		(B)	(a)	5-47	7,6	7,3	17,0	0,8	n	n	n	1,7			18,6	0,4	29,0
		D		47-137	7,2	6,0	n	0,6	n	n	n	0,2			11,9	3,3	21,0
		A _k		137-159	6,5	5,9	n	1,7	36,6	38,3	95,6	8,3	14,3	0,24	4,6	0,8	21,7
		A ₂ B	(b)	159-239	5,4	4,5	n	0,5	0,6	1,1	54,5	0,1			3,2	1,5	2,4
	CG		> 239	4,3	3,6	n	5,8	8,0	13,8	58,0	0,4			10,0	2,8	4,9	
	8	A ₁		6-15	5,0	4,3	n	15,6	8,4	24,0	35,0	7,6	13,1	0,42	24,1	13,9	9,7
		(B)	(a)	15-27	5,1	4,4	n	8,1	31,5	39,6	79,5	2,4			24,1	0,6	10,6
		(B)D		27-72	5,0	4,2	n	4,4	8,5	11,9	66,0	0,4			13,0	0,7	5,1
		A _k		72-78	4,6	3,9	n	4,6	2,8	7,4	38,0	0,5	0,9	0,02	6,3	0,9	1,9
		A ₂	(b)	78-109	4,9	4,3	n	0,5	0,3	0,8	37,5	0,2			4,3	ślady	1,7
		B _{HFe}		109-140	5,0	4,4	n	2,3	1,7	4,0	42,0	0,3			4,3	0,5	2,0
		C		150-200	5,5	4,6	n	1,1	0,8	1,9	42,0	0,1			2,4	1,4	2,6
	9	A ₁		3-14	5,6	5,1	n	7,3	42,7	50,0	85,4	7,1	12,2	0,37	23,4	1,3	20,0
		(B)C	(a)	14-34	6,0	5,2	n	3,0	38,1	41,1	92,7	1,3			15,1	1,0	25,4
		D		34-85	6,6	5,8	n	1,4	20,9	22,3	93,7	0,3			7,2	3,6	12,2
		A _k		85-105	6,3	5,5	n	2,9	26,8	29,7	90,2	3,3	5,7	0,14	4,3	0,3	14,4
		A ₂ g	(b)	105-135	6,1	5,4	n	0,2	0,9	0,7	71,4	0,1			brak	0,5	2,0
		BG		135-155	6,2	5,1	n	0,9	3,4	4,3	79,1	0,2			2,9	1,8	4,4
		DG		155-200	5,5	4,6	n	1,5	9,0	10,5	85,7	0,2			9,6	ślady	15,8
12	A ₁		1-3,5	6,4	6,0	n	2,6	26,2	28,8	91,0	5,4	9,3	0,25	30,4	2,8	21,8	
	(B)	(a)	3,5-33,5	6,6	6,2	n	1,7	34,2	35,9	95,3	1,9			25,8	1,7	19,6	
	(B)C		33,5-77,5	6,5	5,7	n	1,2	19,2	20,4	94,1	1,0			9,9	brak	19,6	
	CG		77,5-110	6,6	6,1	n	2,2	40,1	42,3	94,8	1,8			16,1	brak	25,1	
V Gliniany	13	A ₁	(a)	1-4	6,9	6,6	1,2	1,6	n	n	n	10,0	17,2	0,51	42,0	8,3	21,3
		(B)		4-122	7,8	7,5	5,4	0,3	n	n	n	1,0			13,2	2,6	20,4
	A _k		122-128	7,7	7,4	n	0,4	n	n	n	0,3	0,5	0,03	3,0	0,5	13,3	
	(B)	(b)	128-147	7,6	7,0	n	0,3	n	n	n	0,4			4,0	0,1	15,1	
	CG		147-188	7,7	6,9	n	0,3	n	n	n	0,2			3,9	0,6	16,7	
14	Am		0-2,5	3,8	3,5	n	19,4	10,3	29,7	34,6	9,3	16,9	0,36	18,5	8,3	4,5	
	A ₁		2,5-12,5	4,2	3,8	n	3,1	1,5	4,6	32,6	0,6	1,03	0,03	4,1	0,5	0,8	
	A ₂	(b)	12,5-40	4,0	3,9	n	1,4	0,7	2,1	33,3				4,4	0,7	0,8	
	B		40-90	4,8	4,6	n	1,8	2,1	3,9	53,8	0,2			1,5	3,0	0,8	
	C		90-250	5,0	4,8	n	0,2	0,1	0,3	33,3				3,6	0,4	1,0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
VI Strażnica Dąbrówki	15	AoL	0–2,5															
		AoH	2,5–5,5	3,9	3,5	n	24,3	7,2	31,5	22,9	14,9	25,7	0,42	15,7	4,5	2,0		
		A ₁₊₂	(b) 5,5–14	4,0	3,7	n	6,3	2,6	8,9	29,2	0,6	1,03	0,03	2,3	0,8	0,8		
		B	14–34	4,7	4,3	n	4,0	3,7	7,7	48,0	0,4			3,4	1,4	0,9		
		BC	34–89	4,6	4,2	n	2,0	2,1	4,1	51,2	0,2			2,8	0,4	0,5		
	C	89–200	4,9	4,6	n	1,3	0,3	1,6	18,8				2,1	0,6	0,5			
	16	A ₁	(a) 2–6(8)	5,4	4,9	n	8,0	31,5	39,5	79,7	7,8	13,4	0,41	27,1	0,3	24,9		
		(B) C	6(8)–83	6,2	5,7	n	1,9	29,7	31,6	94,0	1,6			16,4	brak	28,8		
		A _{k+2}	83–93	5,6	4,8	n	2,8	3,8	6,6	57,5	0,6	1,0	0,02	1,4	0,8	8,3		
		B	(b) 93–138	5,7	4,9	n	3,6	6,3	9,9	63,6	0,6			1,5	2,9	5,4		
C		138–218	5,6	4,8	n	3,2	4,8	8,0	60,0	0,2			1,6	0,6	3,0			
IX Góra Ostrocin	22	AoFH	0–3	6,0	5,5	n	14,0	57,1	71,1	80,3	40,0	74,1	1,30	71,0	21,0	29,2		
		A ₁	(a) 3–10	6,3	5,9	n	3,0	37,8	40,8	92,6	5,6	9,7	0,29	38,3	2,5	32,6		
		(B) G	10–155	7,3	6,7	n	0,7	n	n	n	0,8			35,8	brak	32,2		
	23	AoFH	2–8	3,6	3,2	n	49,7	14,9	64,6	23,1	34,0	58,6	0,86	21,0	5,0	3,1		
		A ₁	(b) 8–18	4,1	3,5	n	21,7	5,0	26,7	18,7	8,3	14,3	0,34	5,3	0,4	1,0		
		B _{HFe}	49–73	4,6	4,2	n	5,6	8,3	13,9	59,7	0,9			1,4	0,8	0,8		
		C	73–150	4,9	4,4	n	1,3	4,2	5,5	76,4	0,1			0,1	0,4	1,2		
	X Barwinek	24	At	2–3,5	3,5	3,0	n	36,6	18,8	54,4	33,9	26,0	44,8	0,72	23,0	5,5	3,1	
			A ₁₊₂	(b) 3,5–12,5	3,9	3,4	n	5,0	1,5	6,5	23,1	2,0	3,4	0,08	1,4	1,0	1,1	
A _{2g}			12,5–84	4,1	3,8	n	0,6	0,2	0,8	25,0	0,1			0,2	0,3	0,7		
BG			84–125	4,0	3,7	n	4,6	4,5	9,1	49,5	0,2			2,0	brak	0,7		
25		A ₁	(a) 2–7	5,2	4,2	n	8,1	29,8	37,9	78,6	2,9	5,0	0,16	42,1	0,5	31,3		
		(B)	7–27	5,5	4,3	n	4,1	24,3	28,4	88,6	0,9			33,5	0,1	34,5		
		C	27–95	6,0	4,5	n	3,5	62,5	65,9	94,7	0,5			31,1	0,6	36,5		
		A _k	95–103	3,9	3,4	n	9,4	14,8	24,2	61,2	6,1	8,8	0,16	5,4	0,8	10,5		
25	A _{2g}	(b) 103–144	4,1	3,8	n	3,4	4,3	7,7	55,8	0,3			1,5	brak	2,4			
	BG	144–174	4,0	3,7	n	6,6	5,8	12,4	46,8	0,2			3,8	brak	2,2			

XII Kopalnia „1Maja”	28	Am	2-10	4,0	3,6	n	11,9	11,5	23,4	49,1	6,3	10,9	0,25	10,8	2,3	12,0	
		A ₂ Go (b)	10-19	4,6	4,1	n	0,7	0,8	1,5	53,3	0,3				0,8	0,4	6,3
		BG _{r+0}	19-41	5,0	4,6	n	0,4	0,5	0,9	55,5	0,1				12,2	0,8	3,7
		CG _r	41-150	5,0	4,5	n	0,7	0,9	1,6	56,2	0,2				1,3	0,3	8,3
	29	A ₁	0-6	6,5	6,2	n	3,1	36,1	39,2	92,1	9,4	16,2	0,45	35,0	brak	29,7	
		(B)	6-26	7,3	6,6	n	0,8	n	n	n	1,2			34,1	brak	30,6	
		(B) C	26-70	7,7	7,3	1,4	0,4	n	n	n	0,7			31,7	brak	25,7	
		C	70-80	7,7	7,0	n	0,4	n	n	n	1,2			31,3	brak	33,9	
		A _k m	80-92	6,2	6,0	n	1,2	8,5	9,7	87,6	2,1	3,6	0,51	7,0	2,7	20,8	
		A ₂ G (b)	92-104	6,0	6,1	n	0,3	1,3	1,6	81,3	0,3			1,4	0,2	4,5	
		BG	104-204	6,5	6,0	n	0,2	n	n	n	0,2			0,9	0,4	5,0	
		XVI Kopalnia Henryk	36	A ₁	0-6	6,4	6,2	n	3,9	36,1	40,0	90,3	10,0	17,2	0,29	38,5	0,3	27,1
(B ₁) (a)	6-52			7,4	7,0	n	0,4	n	n	n	0,9			22,3	0,2	23,1	
(B ₂) D ₁	52-129			5,8	5,0	n	2,1	2,8	4,9	57,1	1,8			4,9	0,7	20,5	
D ₂	129-159			4,9	4,7	n	2,0	1,2	3,2	37,5	0,6			1,9	0,9	3,4	
37	A _k		159-167	3,8	3,2	n	2,9	1,9	4,8	39,6	1,1	1,9	0,05	1,7	0,7	1,6	
	A ₂ (b)		167-177	4,2	3,5	n	1,2	0,8	2,0	40,0	0,3			1,2	0,9	1,6	
	B _H		177-200	4,3	4,1	n	5,3	24,9	30,2	82,5	1,4			2,1	5,6	0,6	
	C		200-259	4,0	3,6	n	1,4	4,8	6,2	77,4	0,3			1,0	0,8	1,0	
	A ₁		0-5	5,0	4,6	n	16,8	20,1	36,9	54,5	12,1	20,9	0,56	22,0	5,7	14,3	
	(B)		5-39	4,3	3,7	n	7,4	2,0	9,4	21,3	2,1			5,6	0,6	6,6	
37	D ₁ G _{r+0} (a)	39-79	4,5	4,0	n	2,6	0,4	3,0	13,3	0,2			1,2	brak	4,4		
	D ₂ G _r	79-99	5,3	4,5	n	7,5	6,4	13,2	45,8	13,7			10,2	0,3	10,8		
	A _k	99-105	3,7	3,1	n	8,7	3,5	12,2	28,7	3,2	5,5	0,12	2,0	1,8	1,6		
	A ₂	105-115	4,1	3,5	n	2,0	0,2	2,2	9,1	0,2			0,4	1,8	0,6		
	B _H (b)	115-131	4,2	4,1	n	7,4	4,2	11,6	36,2	1,8			1,4	3,7	1,6		
	C	131-149	3,9	3,5	n	4,5	2,9	7,4	39,2	0,5			2,0	0,6	1,6		

n - nie oznaczono

i serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego. Niewielkie płyty gleb pierwotnych o odczynie słabo kwaśnym i obojętnym spotyka się w przypadku nakrycia ich utworami poziomu rudnego retu albo serii rudnej liasu dolnego—ale wówczas mamy już do czynienia z glebami pierwotnymi kopalnymi (tab. 9; odkrywki I/2, I/3, III/9, V/13, VI/16, XII/29). Częściowe odkwaszanie gleb pierwotnych kopalnych mogło nastąpić w wyniku infiltracji wód opadowych przez wierzchnią warstwę gleby industrioziemnej (ryc. 2).

Gleby wtórne, powstałe z ilów poziomu rudnego retu, kajpru i serii rudnej liasu dolnego, posiadają odczyn od słabo kwaśnego do słabo alkalicznego — z przewagą odczynu słabo kwaśnego (ryc. 2).

Średnie wartości odczynu wyliczone dla gleb pierwotnych nie naruszonych położonych w obrębie użytków leśnych wynoszą: w poziomach wierzchnich pH w H₂O 4,0, w spągowych poziomach pH 4,9, a w przypadku gleb wtórnych wartości te wynoszą pH 5,9 i 6,2.

Gleby pierwotne i wtórne na powierzchniach użytkowanych rolniczo posiadają odczyn zbliżony, z wyjątkiem gleb pierwotnych powstałych z piasków akumulacji rzecznej (tab. 10; odkrywki XIV/32, XIV/33) i z utworów glacyfluwialnych (tab. 10; odkrywki XI/26, XI/27, XV/34, XV/35), które wykazują odczyn bardziej kwaśny.

Gleby pierwotne wykształcone z utworów lessowych i glin polodowcowych mają odczyn od słabo kwaśnego poprzez obojętny do słabo alkalicznego (tab. 10). Natomiast gleby pierwotne, wykształcone z piasków akumulacji rzecznej i utworów glacyfluwialnych, mają odczyn od kwaśnego do słabo kwaśnego (tab. 10).

Skrajne wartości pH w H₂O gleb pierwotnych nie naruszonych wykształconych z utworów lessowych wynoszą od 5,2—7,5 w poziomach wierzchnich do 6,2—7,9 w spągu, a gleb wykształconych z piasków rzecznych i utworów glacyfluwialnych — pH w H₂O od 4,4—5,3 w poziomach wierzchnich do 4,5—5,1 w spągu.

Średnie wartości pH w H₂O wyliczone dla gleb pierwotnych nie naruszonych wykształconych z lessów wynoszą: w poziomach wierzchnich 6,5, w spągu 7,0, a w przypadku gleb pierwotnych nie naruszonych powstałych z utworów glacyfluwialnych i piasków rzecznych odpowiednio: pH 4,7 w poziomach wierzchnich oraz pH 4,8 w spągu.

Gleby wtórne wykazują skrajne wartości pH w H₂O 5,8—6,9 dla poziomów wierzchnich i 5,3—7,7 dla skały macierzystej; średnie wartości dla poziomów wierzchnich wynoszą pH 6,3, a dla warstw spągowych pH 7,0.

Węglan wapnia stwierdzono tylko w niektórych poziomach gleb pierwotnych pod użytkami rolnymi, powstałych z lessów (tab. 10; odkrywki VII/18, VII/19, XIII/30), a w glebach wtórnych — CaCO₃ występuje zarówno w obrębie użytków leśnych (tab. 9, odkrywki II/7, V/13, XII/29), jak i rolnych (tab. 10, odkrywki IV/10, VII/17). W glebach pierwotnych

użytków leśnych, powstałych z utworów piaszczysto-gliniastych obecności CaCO_3 nie stwierdzono (tab. 9).

Pojemność sorpcyjna gleb (tab. 9; kolumna T) w obrębie użytków leśnych jest zmienna i waha się od 0,3 (piaski luźne) do 77,8 (gлина ciężka) me/100 g gleby (tab. 9).

Dla gleb pierwotnych wykształconych głównie z utworów piaszczystych, wartości T w warstwie wierzchniej wynoszą 4,6—64,6 me/100 g gleby, średnio 21,3 me/100 g gleby, a w spągu obniżają się do 0,3—22,2 me/100 g gleby, średnio 6,2 me/100 g gleby.

W przypadku gleb wtórnych, wytworzonych z glin ciężkich i ilów, skrajne wartości T dla warstw wierzchnich wynoszą 24,0—77,8 me/100 g gleby, średnio 43,8 me/100 g gleby, a w spągu zmniejszają się do 9,4—65,9 me/100 g gleby, średnio do 20,9 me/100 g gleby (tab. 9).

Stopień nasycenia kompleksu sorpcyjnego gleby kationami o charakterze zasadowym (tab. 9; kolumna V⁰%) zależy w warstwach wierzchnich głównie od składu mineralno-granulometrycznego, a w pewnym stopniu i od zbiorowisk roślinnych porastających daną glebę, a w warstwach głębszych — od podłoża i chemizmu wód glebowo-gruntowych (Adamczyk 1965; Fabijanowski, Zarzycki 1967).

W glebach wtórnych zasiedlonych przez zbiorowiska lasowe wartości V w warstwach wierzchnich wahają się w granicach 35—91⁰%, średnio — 79⁰% (tab. 9), podczas gdy wartości V w glebach pierwotnych zasiedlonych przez zbiorowiska borowe i borowo-lasowe wynoszą 11,1—95,6⁰%, średnio — 44,9⁰% (tab. 9).

Większe różnice w nasyceniu gleb kationami zasadowymi występują w głębszych poziomach. Wartości V dla spągowej części gleb wtórnych wynoszą 13,3⁰%—94,7⁰%, średnio 70,7⁰%, a dla warstwy gleb pierwotnych 18,8⁰%—85,7⁰%, średnio — 54,6⁰% (tab. 9).

W glebach wtórnych pod użytkami rolnymi, powstałych z glin ciężkich i ilów pojemność sorpcyjna poziomów wierzchnich (tab. 10; kolumna T) wynosi 25,9—46,2 me/100 g gleby, średnio 32,6 me/100 g gleby. Jest ona wyższa od wartości T wyliczonych dla gleb pierwotnych powstałych głównie z utworów pyłowych. W glebach pyłowych wartości T wynoszą 7,2—45,2 me/100 g gleby, średnio 20,6 me/100 g gleby.

W glebach pierwotnych użytkowanych rolniczo wykształconych z utworów piaszczystych, pojemność sorpcyjna w poziomach wierzchnich wynosi 1,7—27,8 me/100 g gleby, średnio 11,2 me/100 g gleby. W spągowej części gleb wartości T spadają do 0,9—7,4 me/100 g gleby, średnio wynoszą 4,8 me/100 g gleby (tab. 10).

Stopień nasycenia kompleksu sorpcyjnego (V⁰%) w glebach użytkowanych rolniczo zależy w głównej mierze od podłoża. Nasycenie kationami zasadowymi wierzchnich poziomów gleb wtórnych wykształconych z utworów gliniasto-ilastych wynosi 83,4—95⁰%, średnio 89,2⁰%, a w przypadku gleb pierwotnych powstałych z lessów V w wierzchnich pozio-

Niektóre właściwości chemiczne gleb wtórnych (a) i pierwotnych (b) w obrębie użytków rolnych
Some chemical properties of secondary (a) and primary (b) soils on arable areas

Stanowisko, miejsowość	Nr odkrywki	Poziomy	Głębokość cm	pH		CaCO ₃	H _h	S	T	V %	C	Subst.	N	Przyswajalne			
				H ₂ O	KCl									org.	org.	ogólny	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
											%		w mg/100 g gleby				
IV Jastrzębia	10	Am	(a)	0-6	6,8	6,5	1,4	3,1	n	n	n	11,6	20,0	0,56	25,6	7,7	20,0
		(B)		6-29	7,5	6,9	1,4	1,0	n	n	n	1,5			8,9	4,6	20,0
		A _k		29-44	7,3	6,8	1,1	1,5	n	n	n	1,1	1,9	0,06	3,7	0,1	15,3
		(B)		44-57	7,2	6,7	1,0	0,5	n	n	n	0,3			1,7	0,2	7,4
		(B) G	(b)	57-72	7,3	6,9	1,0	0,6	n	n	n	0,4			5,3	brak	9,7
		CG		72-120	7,5	6,8	0,9	0,8	n	n	n	0,3			15,3	0,5	23,3
	11	A ₁	(a)	0-10	6,6	6,2	brak	2,3	43,9	46,2	95,0	4,8	8,2	0,33	15,1	1,0	26,1
		(B) C		10-60	6,8	6,1	brak	2,0	40,2	42,2	95,3	3,2			12,5	0,9	28,2
		A _k m	(b)	60-85	6,5	6,3	brak	3,0	42,3	46,2	93,4	10,5	18,1	0,51	9,1	7,9	28,2
		DG		85-130	7,2	6,2	brak	1,2	n	n	n	0,7			16,8	1,0	20,1
VII Jędrzejowice	17	A ₁	(a)	0-9	6,6	6,1	ślady	2,6	24,9	27,5	90,5	7,9	13,6	0,43	52,8	8,6	24,2
		(B) C		9-105	7,7	7,2	1,0	0,4	n	n	n	0,8			29,0	10,3	25,1
		A _k		105-135	7,7	7,4	2,0	0,4	n	n	n	0,8	1,3	0,05	9,0	11,0	19,0
		(B)	(b)	135-215	8,0	7,6	11,4	0,2	n	n	n	0,2	0,4	0,01	5,0	8,4	12,2
		(B) C		215-260	8,0	7,7	11,6	0,2	n	n	n	0,2			3,7	8,3	9,9
	C		260-305	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	
	18	A _p		0-25	7,4	7,1	0,9	0,7	n	n	n	3,0	5,2	0,21	23,5	8,0	18,4
A ₁ (B)			25-45	7,4	6,8	1,0	0,4	n	n	n	0,5	0,9	0,05	3,0	1,0	11,9	
(B ₁)		(b)	45-75	7,6	7,0	ślady	0,4	n	n	n	0,3			2,0	3,4	17,8	
(B ₂)			75-147	7,5	6,8	ślady	0,5	n	n	n	0,3			9,2	17,9	25,1	
C			147-170	7,9	7,5	10,9	0,2	n	n	n	0,3			5,0	4,7	12,6	

19	A ₁		0-22	5,9	5,3	brak	3,4	16,7	20,1	83,1	4,7	8,1	0,31	9,2	2,6	15,2
	A ₃	(b)	22-37	6,0	5,1	brak	2,0	15,4	17,4	88,5	1,2			6,1	3,0	19,3
	Bt		37-77	5,8	4,7	brak	2,3	16,5	18,8	87,8	0,5			8,4	10,6	21,3
	C		77-250	7,9	7,5	ślady	0,3	n	n	n	0,4			3,4	3,3	16,5
20	A _p		0-31	5,2	4,7	n	3,0	4,2	7,2	58,3	1,0	1,7	0,07	0,2	0,7	0,7
	(B ₁)		31-49	5,7	5,0	n	1,5	4,9	6,4	76,6	0,3			0,2	2,2	1,8
	(B ₂)	(b)	49-68	6,3	5,2	n	0,7	2,6	3,3	78,8	0,2			0,1	0,7	3,0
	(B ₂) C		68-84	6,2	5,1	n	1,4	10,5	11,9	88,2	0,1			3,8	0,2	8,5
	D		84-144	6,3	5,3	n	0,5	2,0	2,6	80,0				1,0	2,2	3,0
VIII Rozwady	A ₁	(a)	0-8	6,9	6,5	n	1,3	n	n	n	3,8	6,6	0,19	36,1	0,6	28,9
	(B)		8-68	7,5	7,0	n	0,6	n	n	n	2,6			19,2	brak	11,0
	A _k		68-88	7,6	7,1	n	0,4	n	n	n	0,9	1,6	0,05	1,0	brak	20,6
	(B)	(b)	88-100	7,8	7,0	n	0,3	n	n	n	0,2			2,6	0,2	21,2
	(B) C		100-122	7,6	6,8	n	0,4	n	n	n	0,3			7,4	0,4	32,5
D		122-172	7,7	7,1	n	0,2	n	n	n	0,1			2,2	0,3	18,8	
26	A ₁	(b)	0-18	5,3	4,9	n	8,6	19,2	27,8	69,0	5,5	9,5	0,26	6,5	0,5	17,3
	G		18-140	5,1	4,3	n	5,0	4,4	9,4	46,8	0,3			1,7	brak	1,6
XI Sobótka	A ₁	(a)	0-9	5,8	5,6	n	4,0	24,0	28,0	85,7	6,9	11,9	0,35	n	1,9	23,1
	(B)		9-36	7,3	6,9	n	0,6	n	n	n	1,0			18,1	brak	22,7
	(B) G		36-60	7,4	6,9	n	0,6	n	n	n	1,2			13,1	0,3	23,1
	A _k	(b)	60-71	6,0	5,4	n	4,9	16,9	21,8	77,5	4,2	7,2	0,19	1,9	0,5	22,8
	G _{r+0}		71-181	5,8	4,7	n	2,3	5,6	7,9	70,9	0,4			2,2	brak	15,0
30	A _p		0-20	7,5	7,3	2,3	0,6	n	n	n	2,4	4,1	0,17	12,3	23,9	13,7
	(B ₁)		20-40	7,0	6,3	n	0,6	n	n	n	0,4			3,5	0,5	11,5
	(B ₂)	(b)	40-56	6,6	5,6	n	0,6	5,2	5,8	89,7	0,2			1,3	brak	14,6
	D ₁		56-107	5,1	4,3	n	3,5	11,8	15,3	77,1	0,2			6,4	0,3	25,1
	D ₂		107-159	5,0	4,4	n	2,4	5,3	7,7	68,8	0,1			2,4	3,3	10,7
XIII Poddąbrowa	A ₁	(a)	0-5	5,8	5,7	n	4,3	21,6	25,9	83,4	8,5	14,7	0,42	56,5	0,8	29,0
	(B)		5-114	7,0	6,3	n	0,8	n	n	n	0,7			24,8	ślady	26,8
	A _k		114-144	6,7	6,2	n	1,0	8,7	9,7	89,7	0,5	0,9	0,04	4,9	0,3	12,4
	(B ₁)		144-172	6,9	6,0	n	0,5	5,6	6,1	91,8	0,1			2,1	ślady	14,0
	(B ₂) C	(b)	172-180	6,9	6,0	n	0,7	13,0	13,7	94,9	0,2			4,8	0,8	23,4
D		180-282	4,9	4,1	n	5,5	16,9	22,4	75,4	0,2			8,4	0,3	30,0	

cd. tabeli 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
XIV Trębowiec	32	A _p	0-24	4,6	4,0	n	1,0	0,7	1,7	41,2	0,3	0,5	0,02	2,7	9,7	1,6
		A ₂ B	(b) 24-34	4,6	4,1	n	1,2	1,0	2,2	45,5	0,1			4,0	16,4	1,3
		B	34-84	4,7	4,2	n	1,6	3,0	4,6	65,2	0,1			4,0	21,3	1,1
		C	84-150	4,5	4,0	n	1,0	1,0	2,0	50,0				3,5	6,4	1,9
	33	A _p	0-20	4,4	4,0	n	1,9	1,9	3,8	50,0	0,7	1,2	0,04	4,4	13,7	3,0
		A ₂ B	(b) 20-40	4,3	4,0	n	1,3	1,3	2,6	50,0	0,1			1,9	11,8	2,9
		B	40-120	4,6	4,1	n	1,4	2,5	3,9	64,2	0,1			1,7	27,1	2,4
		C	120-150	4,6	4,2	n	0,5	0,9	1,4	64,4				2,0	2,8	1,8
XV Czerwona	34	A _p	0-20	4,5	4,1	n	3,2	3,3	6,5	50,8	1,2	2,1	0,07	3,0	2,2	2,8
		A ₁ A ₂	20-30	4,9	4,2	n	2,7	3,3	6,0	55,0	0,3			2,3	ślady	3,1
		A ₂	(b) 30-60	4,3	4,0	n	0,7	1,0	1,7	58,8				1,0	0,8	2,2
		B	60-107	4,9	4,4	n	1,5	1,5	3,0	50,0	0,1			2,9	0,9	4,5
		C	107-150	5,0	4,6	n	0,4	0,5	0,9	55,6				1,2	0,1	3,4
35	A ₁	0-10	6,1	5,8	n	3,4	32,0	35,4	91,4	3,8	6,6	0,21	37,3	0,9	5,5	
	(B)	(a) 10-30	5,3	4,7	n	1,8	4,2	6,0	70,0	0,3			8,9	brak	11,6	
	(B)C	30-330	5,3	4,6	n	2,1	3,8	5,9	64,4	0,1			6,3	brak	12,7	
	A _k	330-343	4,6	4,1	n	2,8	2,6	5,4	48,1	0,9	1,6	0,05	1,7	0,2	3,4	
	A ₂	(b) 343-377	4,3	4,0	n	2,2	1,5	3,7	40,5	0,1			1,9	ślady	2,9	
	BC	377-480	4,8	4,5	n	3,1	3,3	7,4	44,5	0,1			7,0	ślady	11,9	

n — nie oznaczono

mach wynosi 58,3—89,7%, średnio 77,0%. W spągu gleb wtórnych V wynosi 64,4—95,3%, średnio 79,9%, a w glebach pierwotnych wytworzonych z lessów 88,2—94,9%, średnio 90,2%.

W glebach pierwotnych użytków rolnych, powstałych z utworów piaszczystych, minimalne i maksymalne wartości V w poziomach wierzchnich oraz w spągu są niższe niż w glebach wtórnych i pierwotnych wykształconych z utworów gliniasto-ilastych i lessów. W wierzchnich poziomach wartości kształtują się w granicach 41,2—77,5%, średnio wynoszą 56,1%, a w spągowej części gleby wynoszą około 44,5—70,9%, średnio 55,2% (tab. 10).

SUBSTANCJA ORGANICZNA I AZOT

Zawartość węgla organicznego i wyliczona na tej podstawie zawartość substancji organicznej w glebach leśnych wykazuje pewien związek z rodzajem podłoża i składem zbiorowisk roślinnych.

Gleby pierwotne, wykształcone w większości z utworów piaszczystych (tab. 7) i zasiedlone przez zbiorowiska *Vaccinio myrtilli-Pinetum* i *Pino-Quercetum* (tab. 7), zawierają w wierzchnich poziomach około 0,5—34,0% węgla organicznego (tab. 9), średnio 6,9%. Uboższe podłoża i acidofilna roślinność sprawiają, że występujące tu gleby oligotroficzne posiadają m.in. uboższą w azot próchnicę typu mor (tab. 9).

Z kolei gleby wtórne leśne industrioziemne wykształcone na zrobach z utworów gliniasto-ilastych wykazują bardziej zróżnicowaną zawartość węgla organicznego. Zawartość C org. waha się w granicach 2,9—40,0% (tab. 9), średnia wynosi 9,9%. Okrywę roślinną stanowią bądź to sztuczne drzewostany sosnowe, bądź też przystosowane już do nowych warunków siedliskowych zbiorowiska *Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae* i *Dentario glandulosae-Fagetum* (tab. 7).

Gleby wtórne zaliczono do mezotroficzno-eutroficznych, z próchnicą typu mull, mull-moder, moder — dobrze i średnio zaopatrzoną w azot (tab. 9).

Gleby pierwotne użytkowane rolniczo, powstałe z utworów piaszczysto-gliniastych i lessów (tab. 8), różnią się m.in. zawartością C org. Gleby wykształcone z utworów piaszczystych zawierają 0,3—5,5% C org., a gleby powstałe z utworów lessowych i glin posiadają 0,5—10,5% C org. (tab. 10).

Gleby wtórne (industrioziemne) pod użytkami rolnymi wykształcone z utworów gliniasto-ilastych (tab. 8), wykazują niższy stopień aktywności biologicznej w porównaniu z glebami pierwotnymi wykształconymi z lessów i glin, a wyższy w porównaniu z glebami pierwotnymi — wykształconymi z utworów piaszczystych. Zawartość węgla organicznego w glebach industrioziemnych waha się 3,8—11,6% (tab. 10), średnio 6,7%.

Gleby pierwotne wykształcone z utworów piaszczystych wykazują

z reguły cechy gleb oligotroficznych lub oligotroficzno-mezotroficznych, a gleby pierwotne i industrioziemne powstałe z utworów gliniasto-ilas-tych i lessów — cechy mezotroficzno-eutroficznych.

Powyższe dane wskazują, że gleby wtórne w obydwóch kategoriach użytków (leśnych, rolniczych) są bardziej aktywne biologicznie w porównaniu z glebami pierwotnymi wykształconymi z utworów piaszczystych i gliniastych, a nieco mniej biologicznie czynne od gleb pierwotnych wykształconych z utworów lessowych.

Względnie dużą zawartość C org. w glebach wtórnych można by tłumaczyć obecnością węgla i detrytusu roślinnego w zrobach pogórnicznych, tj. w iłach poziomu rudnego retu, kajpru i serii rudnej liasu dolnego (Samsonowicz 1929; Kleczkowski 1953, 1970; Krajewski 1958 i inni). Nie bez wpływu na podwyższoną zawartość C org. w leśnych glebach wtórnych posiada również sąsiedztwo zbiorowisk borowych, zasilających poziom próchniczny tych gleb opadem igliwia sosny, świerka, modrzewia oraz liści dębu i brzozy, o mniejszej podatności na rozkład (Wittich 1961).

ZAWARTOŚĆ PRYSWAJALNYCH FORM POTASU, FOSFORU I MAGNEZU

Gleby pierwotne leśne, zgodnie z piaszczystym składem granulometrycznym (tab. 7), są z natury ubogie w przyswajalne formy potasu, fosforu i magnezu (tab. 9).

Ta kategoria gleb zawiera średnio: potasu 4,7, fosforu 1,6, magnezu 4,1 mg/100 g gleby. W wierzchnich poziomach (próchnicznych) skrajne zawartości przyswajalnych form potasu wahają się 1,4—23,0 mg/100 g gleby, średnia wynosi 7,9, fosforu 0,3—8,6 mg/100 g gleby, średnio 2,4, a dla magnezu 0,8—21,7 mg/100 g gleby, średnio 6,6 (tab. 9). Średnia wartość w spągowej części gleby wynosi dla: K_2O — 3,6, P_2O_5 — 0,8 i MgO — 3,7 mg/100 g gleby.

Z rozkładu tych pierwiastków w profilu glebowym, tj. w poziomach próchnicznych i spągowej warstwie gleby wynika, że w przypadku przyswajalnych form potasu i fosforu zachodzi biologiczna kumulacja tych pierwiastków w poziomach wierzchnich (próchnicznych). Tej zależności nie obserwuje się w odniesieniu do magnezu. W przypadku przyswajalnych form fosforu, w głębszych poziomach badanych gleb (tab. 9; odkrywki III/8, III/9, X/24, X/25), ilości tego składnika są zwykle śladowe.

Leśne gleby wtórne są reprezentowane głównie przez gliny ciężkie i ily. Z tych względów wykazują one o wiele większą zawartość przyswajalnych form potasu i magnezu oraz niewiele większą w stosunku do gleb pierwotnych zawartość przyswajalnych form fosforu (tab. 9). Gleby te wykazują wysoką zasobność w przyswajalne formy potasu i magnezu oraz niską zasobność w przyswajalne formy fosforu. Wyliczona z podsumowania wszystkich jednostek glebowych średnia zawartość tych składników wynosi: dla K_2O — 23,0 mg/100 g gleby, P_2O_5 — 2,5 mg/100 g gleby i MgO — 21,6 mg/100 g gleby. W wierzchnich pozio-

mach, minimalne i maksymalne wartości tych pierwiastków wynoszą: dla potasu 16,9—42,1, fosforu 0,3—13,9, magnezu od 9,7 do 32,6 mg/100 g gleby (tab. 9), a ich średnia zawartość kształtuje się na poziomie: 30,1 dla K_2O , 3,8 dla P_2O_5 i 22,0 dla MgO mg/100 g gleby. W spągowej części gleby wartości średnie wynoszą: 19,3 dla K_2O , 1,0 dla P_2O_5 i 22,5 dla MgO mg/100 g gleby.

Z relacji tych składników w poziomach wierzchnich i w spągu wynika, że koncentracja magnezu w poziomach akumulacji biologicznej, tj. w poziomach próchnicznych i w spągu jest zbliżona, wyjątek stanowi potas i fosfor. Koncentracja tych składników i w tym przypadku jest wyższa w poziomach akumulacji biologicznej.

W przypadku fosforu obserwuje się brak jego przyswajalnej formy w dolnych poziomach glebowych niektórych odkrywek (tab. 9, odkrywki V/12, VI/16, IX/22, XVI/37), a w przypadku odkrywki XII/29 — tab. 9 — nawet całkowity brak tego składnika we wszystkich wyróżnionych poziomach.

Gleby pierwotne na wybranych powierzchniach użytkowanych rolniczo są reprezentowane zarówno przez utwory pyłowe, jak i piaskowe. Pierwsze wykazują wyższą zasobność w przyswajalne formy potasu, fosforu i magnezu, a drugie są ubogie m.in. w magnez.

W wierzchnich poziomach gleb pierwotnych, wykształconych z utworów pyłowych (lessów), średnia zawartość tych składników wynosi: 7,6 dla K_2O , 6,8 dla P_2O_5 i 15,5 dla MgO mg/100 g gleby, a w spągowej części gleby kształtuje się na poziomie: 5,6 dla K_2O , 2,3 dla P_2O_5 i 17,8 mg dla MgO /100 g gleby. Minimalne i maksymalne wartości tych składników w glebach pierwotnych powstałych z lessów wynoszą: dla potasu 0,1—23,5, średnio 5,7, fosforu 0,1—23,9, średnio 3,7 i dla magnezu 0,7—32,5, średnio 15,8 mg/100 g gleby (tab. 10).

Gleby pierwotne wykształcone z utworów piaskowych są uboższe w przyswajalne formy potasu, fosforu i magnezu. W wierzchnich poziomach zawierają one 1,7—6,5 K_2O , średnio 2,9, 0,2—13,7 P_2O_5 , średnio 5,4 oraz 1,6—22,8 MgO , średnio 5,7 mg/100 g gleby. Podwyższenie przyswajalnych form fosforu w wierzchniej warstwie niektórych płatów gleby jest związane (np. stanowisko XIV — Trębowiec, tab. 10) z nawożeniem fosforowym.

Wtórne gleby industrioziemne użytków rolnych wykształconych na zrobach są reprezentowane głównie przez gliny i ły. Wykazują one wysoką zasobność w przyswajalne formy potasu i magnezu, a niską w przyswajalne formy fosforu. W wierzchnich poziomach zawierają one 15,1—56,5 mg potasu, 0,6—8,6 mg fosforu, 5,5—29,0 mg/100 g gleby magnezu. Minimalne i maksymalne zawartości przyswajalnych form potasu, fosforu i magnezu dla profilów glebowych wynoszą: 6,3—56,5 mg K_2O , średnio 24,3, 0,3—10,3 mg P_2O_5 , średnio 2,4 oraz 5,5—29,0 mg MgO , średnio 21,1 mg/100 g gleby (tab. 10). W poziomach wierzchnich średnia zawartość przyswajalnych form potasu, fosforu i magnezu wynosi: 37,2

mg K_2O , 3,1 mg P_2O_5 , 22,4 mg MgO /100 g gleby, a w spagu spada do 16,3 mg potasu, 2,3 fosforu i 20,9 mg magnezu/100 g gleby.

Z porównania zawartości tych składników w glebach pierwotnych i wtórnych na powierzchniach leśnych i rolnych wynika, iż wtórne gleby industrioziemne są znacznie zasobniejsze tylko w przyswajalne formy potasu i magnezu, a równie ubogie w przyswajalne formy fosforu. W porównaniu z płatami gleb pierwotnych nie naruszonych przez kopalnictwo (leśne i rolnicze), gleby wtórne są zasobniejsze w składniki pokarmowe nawet w przypadku, gdy gleby pierwotne wytworzone są z utworów gliniastych i pyłowych. We wszystkich przypadkach zaznacza się w poziomach wierzchnich widoczna kumulacja biologiczna przyswajalnych form potasu i fosforu, a nie dostrzega się jej w przypadku przyswajalnych form magnezu.

Większość gleb zarówno pierwotnych, jak i wtórnych (industrioziemnych) wykazuje niską zasobność w przyswajalne formy fosforu. Jest to zgodne z wynikami badań wielu autorów, którzy stwierdzają, że przeważająca część gleb Polski jest mało zasobna w fosfor (Czuba, Strahl, Andruszczak 1968; Czuba *et al.* 1979).

GLEBOWE JEDNOSTKI TAKSONOMICZNE ZROBÓW I TERENÓW PRZYLEGŁYCH

Zaszeregowanie danej powierzchni gleby nie naruszonej przez kopalnictwo (pierwotnej) do określonej jednostki taksonomicznej oparto na kryteriach *Systematyki gleb Polski* (1974) i *Klasyfikacji gleb leśnych* (1973). Podziały te nie mają jeszcze wydzielonych w obrębie klasy gleb industrioziemnych jednostek niższego rzędu, tj. typu i podtypu gleb. W tej klasie wprowadzono więc pewne uzupełnienia, wyróżniając nowe jednostki glebowe w randze typu i podtypu (tab. 11). Byłby to przyczynek do szczegółowego podziału klasy gleb industrioziemnych, której znaczenie w miarę uprzemysłowienia kraju będzie wzrastać.

Szczegółowy podział gleb na jednostki typologiczne i ich powiązania z roślinnością przedstawiono w tabeli 11.

GLEBY WTÓRNE NA ZROBACH (INDUSTRIOZIEMNE)

Pararendziny brunatne (stanowisko II, odkrywka 7; stanowisko V, odkrywka 13; stanowisko IV, odkrywka 10; stanowisko VII, odkrywka 17) o zasadniczej budowie profilu: A_1 —(B)—C lub A_m —(B) wytworzyły się z utworów zwięzłych o składzie mechanicznym glin ciężkich, glin ciężkich ilastych i iłów (tab. 7, 8). Odczyn tych gleb w poziomach wierzchnich jest obojętny, a w warstwie spągowej zasadowy (tab. 9; 10). Poziomy wierzchnie zawierają $CaCO_3$ od ilości śladowych do 17,5%, a poziomy spągowe 1,0 — 17% (tab. 9; 10). Większe ilości $CaCO_3$ spotyka się zwykle w poziomach spągowych.

Tabela 11

Podział gleb na jednostki typologiczne i odpowiadające im zbiorowiska (zespoły) roślinne lub kompleksy przydatności rolniczej gleb

Division of soils into typologic units and plant communities (associations) corresponding with them as well as complexes of agricultural usefulness of soils:

Dział	Klasa	Glebowe jednostki typologiczne	Zbiorowiska (zespoły) roślinne; lub kompleksy przydatności rolniczej gleb (Witek, Górski 1977)
Gleby wtórne na zrobach (industrialnoziemne)			
Antropogeniczne	I. Industrialnoziemne	1. Pararędziny:	
		a) pararędzina brunatna	<i>Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i> , <i>Lolio-Cynosuretum</i> , <i>Festuco-Brometea</i>
		2. Gleby brunatne:	
		a) gleba brunatna właściwa	<i>Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i> . Agrocenozy: kompleks 2z — użytki zielone łąkowe. Zbiorowisko z rzędu <i>Prunetalia Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i>
		b) gleba brunatna właściwa oglejona	
		c) gleba brunatna słabo wylugowana	Zbiorowisko z klasy <i>Quercus-Fagetum</i> . <i>Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i> . <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> wariant uboższy z <i>Abies alba</i> . <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> wariant żyzny z <i>Allium ursinum</i> . Zbiorowisko z rzędu <i>Arrhenatheretalia</i> . Nieużytek rolniczy: potencjalnie — kompleks pszenno-dobry
		d) gleba brunatna wylugowana oglejona	<i>Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i>
Gleby pierwotne (na nie naruszonych powierzchniach)			
	II. Brunatnoziemne	1. Gleby brunatne:	
		a) gleba szarobrunatna	Zbiorowisko <i>Festuco-Brometea</i>
		b) gleba brunatna właściwa niecałkowita	Agrocenozy: kompleks pszenno-wadliwy
		c) gleba brunatna wylugowana	Agrocenozy: kompleks pszenno-wadliwy
		d) gleba brunatna kwaśna	<i>Pino-Quercetum</i> wariant z <i>Abies alba</i>
Autogeniczne	III. Bielicziemne	2. Gleby płowe:	
		a) gleba płowa właściwa	Zbiorowisko <i>Festuco-Brometea</i>
		1. Gleby rdzawe:	
		a) gleba rdzawa bieliciwana	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i>
		2. Gleby bielicowe:	
		a) gleba bieliciwana właściwa	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> . Agrocenozy: kompleks żytni bardzo słaby (żytnio-tubinowy)
		b) gleba bieliciwana murszasta	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> wariant z <i>Molinia coerulea</i>
		c) gleba bieliciwana oglejona	<i>Pino-Quercetum</i> wariant z <i>Abies alba</i>

Hydroge- niczne	IV. Zabagnione	1. Gleby opadowoglejowe:	
		a) gleba stagnoglejowa	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> wariant z <i>Molinia coerulea</i>
		2. Gleby gruntowoglejowe:	
		a) gleba gruntowoglejowa właściwa	Zbiorowisko łąkowe z rzędu <i>Molinietalia coeruleae</i>

Pararedziny brunatne wykazują wysoką zasobność w przyswajalne formy potasu i magnezu — średnio 26 mg $K_2O/100$ g gleby, 24 mg $MgO/100$ g gleby, a niską lub średnią zasobność w przyswajalne formy fosforu — średnio 5,1 mg $P_2O_5/100$ g gleby (tab. 9; 10).

W przypadku użytków leśnych gleby te tworzą siedliska zbiorowisk grądowych *Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae*, a w przypadku użytków rolnych porastają je zbiorowiska pastwiskowe (*Lolio-Cynosur-etum*) lub murawowe (*Festuco-Brometea*).

Podobne zbiorowiska dla pararedzin brunatnych, wykształconych z utworów piaszczysto-gliniastych w rezerwacie leśnym Zielona Góra koło Częstochowy, opisali Adameczyk i Klisińska (1980).

Gleby brunatne właściwe (stanowisko I, odkrywka 2; stanowisko III, odkrywka 9; stanowisko V, odkrywka 12; stanowisko IV, odkrywka 11; stanowisko VIII, odkrywka 21) o budowie profilu AoL—A₁—(B)—(B)C—CG lub A₁—(B)C występują na uwilgotnionych powierzchniach zrobów górniczych. Wytworzyły się z utworów o składzie mechanicznym glin średnich i glin ciężkich lub ilów (tab. 7; 8). Odczyn tych gleb waha się od słabo kwaśnego do obojętnego (tab. 9; 10). Gleby brunatne właściwe są na ogół zasobne w przyswajalne formy potasu i magnezu, a ubogie w przyswajalne formy fosforu (tab. 9; 10).

Na powierzchniach leśnych gleby te tworzą potencjalne siedliska zbiorowisk grądowych *Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae*. W zasięgu użytków zielonych, mamy do czynienia z kompleksem grądowym, a w przypadku nieużytków porasta je zbiorowisko z rzędu *Prunetalia*.

Gleby brunatne właściwe oglejone (stanowisko IX, odkrywka 22). Niewielkie płyty tych gleb położone są w pobliżu zagłębień poszybikowych, w okresie wiosennym często zalewanych wodą. Oglejenie w tych glebach występuje często już na głębokości 10 cm. Skałą macierzystą tych gleb są iły (tab. 7). Odczyn waha się od słabo kwaśnego do obojętnego (tab. 9).

Gleby brunatne właściwe oglejone porasta wilgotniejsza odmiana grądu *Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae* lub żyźniejszy wariant buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*.

Gleby brunatne słabo wyługowane (stanowisko I, odkrywki 3, 5; stanowisko III, odkrywka 8; stanowisko VI, odkrywka 16; stanowisko X,

odkrywka 25; stanowisko XI, odkrywka 27; stanowisko XV, odkrywka 35; stanowisko XVI, odkrywka 36) stanowią podstawową jednostkę typologiczną na zrobach pogórnicych. Gleby te powstały ze zrobów o składzie mechanicznym glin piaszczystych, glin średnich i ciężkich lub ilów (tab. 7; 8). Odczyn tych gleb wynosi od $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,0—6,4 w poziomach wierzchnich (próchnicznych) do $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 4,9—7,4 w warstwach spągowych (tab. 9; 10). Nasycenie kompleksu sorpcyjnego gleb brunatnych wylugowanych zasadami waha się od 35—90% w poziomach wierzchnich do 57,1—94% w głębszych partiach gleby.

W zależności od stopnia uwilgotnienia i położenia, gleby te na powierzchniach leśnych porastają zbiorowiska: *Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae*, *Dentario glandulosae-Fagetum* wariant uboższy z *Albies alba* lub żyzniejszy z *Allium ursinum*, a w zasięgu użytków rolnych gleby te są zwykle nieużytkami i porastają je zbiorowiska z rzędu *Arrhenatheretalia*; po zrekultywowaniu spełniałyby warunki kompleksu pszenneego dobrego.

Gleby brunatne wylugowane oglejone (stanowisko XVI, odkrywka 37) stwierdzono tylko na jednej powierzchni leśnej. Ten płat gleby reprezentuje uboższe, a zarazem wilgotniejsze ogniwo gleb brunatnych wylugowanych. Gleby te wytworzyły się z utworów lżejszych na ile. W warstwach wierzchnich mają odczyn kwaśny, a w spągu odczyn słabo kwaśny. Są mało zasobne w przyswajalne formy potasu i magnezu oraz wykazują znaczne niedobory przyswajalnych form fosforu (tab. 9).

Gleby te tworzą potencjalnie siedlisko uboższej odmiany grądu *Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae*.

GLEBY PIERWOTNE (NA NIE NARUSZONYCH POWIERZCHNIACH)

Gleby szarobrunatne (stanowisko VII, odkrywka 18) spotyka się na powierzchniach użytkowanych rolniczo z obecnością w podłożu utworów lessowych. Profil glebowy kształtują poziomy A_p — $A_1(B)$ — (B_1) — (B_2) —C. Łączna miąższość poziomu próchnicznego A_p i przejściowego próchnicznego $A_1(B)$ wynosi 45 cm.

Gleby szarobrunatne wykazują niską na ogół zasobność w przyswajalne formy potasu, średnią w przyswajalne formy fosforu, a wysoką — w przyswajalne formy magnezu. Średnia zawartość tych składników wynosi: 8,5 mg $\text{K}_2\text{O}/100$ g gleby, 7,0 mg $\text{P}_2\text{O}_5/100$ g gleby, 17,1 mg $\text{MgO}/100$ g gleby. Odczyn tych gleb jest zasadowy. Zawartość węglanu wapnia waha się od około 1% w poziomach wierzchnich do ponad 10% w spągowych partiach profilu glebowego.

Gleby szarobrunatne tworzą kompleks pszenney dobry i użytkowane są rolniczo.

Gleby brunatne właściwe niecałkowite (stanowisko XIII, odkrywka 30) wytworzyły się z utworów pyłowych zwykłych (lessów), zalegają-

cych na głębokości około 50 cm na zwietrzałym piaskowcu serii szydlowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego. Odczyn tych gleb w poziomach wierzchnich wynosi $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 7,5, a w warstwie podścielającej spada do $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,0 (tab. 10). Zasobność tych płatów gleby w przyswajalne formy potasu i fosforu jest niska, a wysoka jedynie w przyswajalne formy magnezu (tab. 10).

Gleby tego podtypu znajdują się w użytkowaniu rolniczym. Ze względu na płytko zalegającą warstwę ubogiej w składniki odżywcze zwietrzliny (podłoże piaskowcowe) zaliczono je do kompleksu pszennego wadliwego.

Gleby brunatne wylugowane (stanowisko VIII, odkrywka 20) wykształciły się z lessów niecałkowitych, zalegających na utworach piaskowcowych serii szydlowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego. Stanowią one zdegradowaną postać gleb brunatnych właściwych niecałkowitych. Odczyn tych gleb waha się od kwaśnego w poziomach wierzchnich do słabo kwaśnego w partiach spągowych, tj. waha się od $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,2 w poziomie A_p do $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 6,3 w poziomie skały podścielającej (tab. 10).

Gleby brunatne wylugowane wykazują bardzo niską zasobność w przyswajalne formy potasu, fosforu i magnezu. Są one wyraźnie uboższe od gleb brunatnych właściwych niecałkowitych (tab. 10).

Gleby brunatne wylugowane tworzą kompleks pszenno wadliwy i znajdują się pod uprawami rolnymi.

Gleby brunatne kwaśne (stanowisko I, odkrywka 1). Warunki gleby brunatnej kwaśnej spełnia płat gleby na powierzchni leśnej w rejonie stanowiska I (odkrywka 1). Gleba ta reprezentuje przejściowe ogniwo między glebami oligotroficznymi a mezotroficznymi. Profil glebowy tworzą poziomy: $A_0L-A_1-(B)-(B)C$. Gleba brunatna kwaśna wykształciła się z piasków gliniastych lekkich podścielonych gliną średnią. Stopień nasycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami waha się od 27,1% w poziomie próchnicznym do 65% w spągowej części gleby (tab. 9).

Na omawianym płacie gleby rozwija się zbiorowisko boru mieszanego *Pino-Quercetum* wariant z *Abies alba*.

Gleby płowe właściwe (stanowisko VII, odkrywka 19). Niewielkie płaty tej gleby o zasadniczej budowie profilu glebowego: $A_1-A_3-B_1-C$ występują w kompleksie użytków rolnych. Wykształciły się one z odwapniowych lessów. Odczyn gleb płowych właściwych waha się od $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,9 w poziomie próchnicznym do $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 7,9 w spągowej części profilu (tab. 10). Odkrywkę glebową wykonano w płacie gleby zasiedlonej przez roślinność z klasy *Festuco-Brometea*.

Gleby rdzawe bielcowane (stanowisko VI, odkrywka 15). Glebę tego podtypu wyróżniono na powierzchni leśnej w rejonie odkrywki VI/15.

Omiawiany płat gleby wykształcił się z piasków słabo gliniastych (tab. 7). Profil glebowy kształtują poziomy: AoL—AoH—A₁₊₂—B—BC—C. Odczyn waha się od silnie kwaśnego w poziomie ektopróchnicy (AoH) do kwaśnego w niższych poziomach. Nasycenie kompleksu sorpcyjnego jest zmienne. Największą wartość osiąga w poziomie wmycia BC — 51,2% (tab. 9).

Opisany płat gleby porasta zbiorowisko borowe *Vaccinio myrtilli-Pinetum*.

Gleby bielicowe właściwe (stanowisko V, odkrywka 14; stanowisko IX, odkrywka 23; stanowisko XIV, odkrywki 32, 33; stanowisko XV, odkrywka 34) występują zarówno w obrębie użytków leśnych, jak i użytków rolnych. Wykształciły się one na powierzchniach nie naruszonych przez kopalnictwo z mało zasobnych w składniki odżywcze piaszczystej zwietrzliny utworów poziomu nadrudnego retu serii szydłowieckiej (ostrowieckiej) liasu dolnego lub z piasków akumulacji rzecznej i glacifluwalnej. Skąłę macierzystą tworzą z reguły piaski słabo gliniaste, niekiedy nawet piaski luźne (tab. 7; 8). Odczyn waha się od silnie kwaśnego w poziomach ektopróchnicy do kwaśnego w poziomach niższych. W zależności od stopnia zaawansowania rozwoju i sposobu użytkowania budowa profilu tych gleb przedstawia się następująco: AoL—AoFH—A₁—A₂—B_{HFe}—C lub A_p—A₂B—B—C. Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami jest zmienny i waha się od 18,1—55% w poziomach wierzchnich, do 33,3—76,6% w warstwach spągowych (tab. 9; 10); wartości V 55% odnoszą się do poziomu A_p gleb bielicowych uprawnych.

Na powierzchniach leśnych gleby te tworzą siedlisko świeżego boru sosnowego (*Vaccinio myrtilli-Pinetum*), a w przypadku użytków rolnych gleby te spełniają warunki kompleksu żytznego bardzo słabego (żytnio-łubinowego).

Gleby bielicowe murszaste (stanowisko XII, odkrywka 28) występują w obrębie stanowiska XII — Kopalnia 1 Maja. Powstały one z piasku luźnego, podścielonego na głębokości 20—40 cm piaskiem słabo gliniastym lub piaskiem gliniastym mocnym (tab. 7). Mają one zasadniczą budowę profilu: Am—A₂Go—BG_{r+o}—CGr. Odczyn waha się w poziomach wierzchnich — pH_{H₂O} 4,0, a w oglejonych spągowych partiach profilu pH_{H₂O} 5,0. Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami waha się od 49,1% w poziomie próchnicznym do 56,2% w spągu. Poziom murszasto-mineralny, miąższości około 8 cm, zawiera 10,9% substancji organicznej.

Na glebach bielicowych murszastych rozwinęło się zbiorowisko wilgotnego boru sosnowego (*Vaccinio myrtilli-Pinetum*, wariant z *Molinia coerulea*).

Gleby bielcowe oglejone (stanowisko II, odkrywka 6). Zaliczono tu płaty gleby o budowie profilu AoL—AoH—A₁—BG—CG wytworzone z piasków luźnych i słabo gliniastych, zalegających na utworach zwięźlejszych (glinach) lub zwietrzałym, ale mało przepuszczalnym piaskowcu. Odczyn tych gleb w wodzie destylowanej wynosi od pH 3,7 w wierzchnich poziomach do pH 4,9 w spągu (tab. 9). Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami waha się od 11,1% w poziomie A₁ do 50% w poziomie CG. Oglejenie występuje na głębokości 50 cm i nakłada się częściowo na poziom wmywania B.

Na tym podtypie gleby rozwija się charakterystyczne dla Gór Świętokrzyskich zbiorowisko boru mieszanego (*Pino-Quercetum* wariant z *Abies alba*). Jodła wykazuje tu dużą dynamikę rozwojową.

Gleby stagnoglejowe (stanowisko X, odkrywka 24) o budowie profilu: AoL—At—A₁₊₂—A_{2g}—BG stwierdzono na powierzchni leśnej w obrębie stanowiska X — Barwinek. Powstały one z piasków luźnych zalegających na glinach średnich (tab. 7). Odczyn, oznaczony w H₂O destylowanej w poziomie At wynosi 3,5, a w spągu — pH 4,0. Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego (V%) waha się od 33,9% w poziomach wierzchnich do 49,5% w spągu (tab. 9).

Omówioną glebę zasiedla zbiorowisko wilgotnego boru sosnowego (*Vaccinio myrtilli-Pinetum* wariant z *Molinia coerulea*).

Gleby gruntowoglejowe właściwe (stanowisko XI, odkrywka 26) o budowie profilu: A₁—G charakteryzują się dużym stopniem uwilgotnienia. W okresie wiosennym zwierciadło wody gruntowej sięga do poziomu próchnicznego. Gleby te wytworzyły się z glin średnich. Mimo zwięzłego składu mechanicznego są to gleby kwaśne, mało zasobne w przyswajalne formy potasu i fosforu, a jedynie średnio zasobne w przyswajalne formy magnezu (tab. 10).

Na glebach glejowych właściwych występuje niskiej jakości zbiorowisko łąkowe z rzędu *Molinietalia coerulea*.

Zniekształcenia powierzchni użytkowanej rolniczo zobrazowano graficznie na rycinie 3.

ROŚLINNOŚĆ ZROBÓW I TERENÓW NIE NARUSZONYCH NA POWIERZCHNIACH LEŚNYCH I UŻYTKOWANYCH ROLNICZO

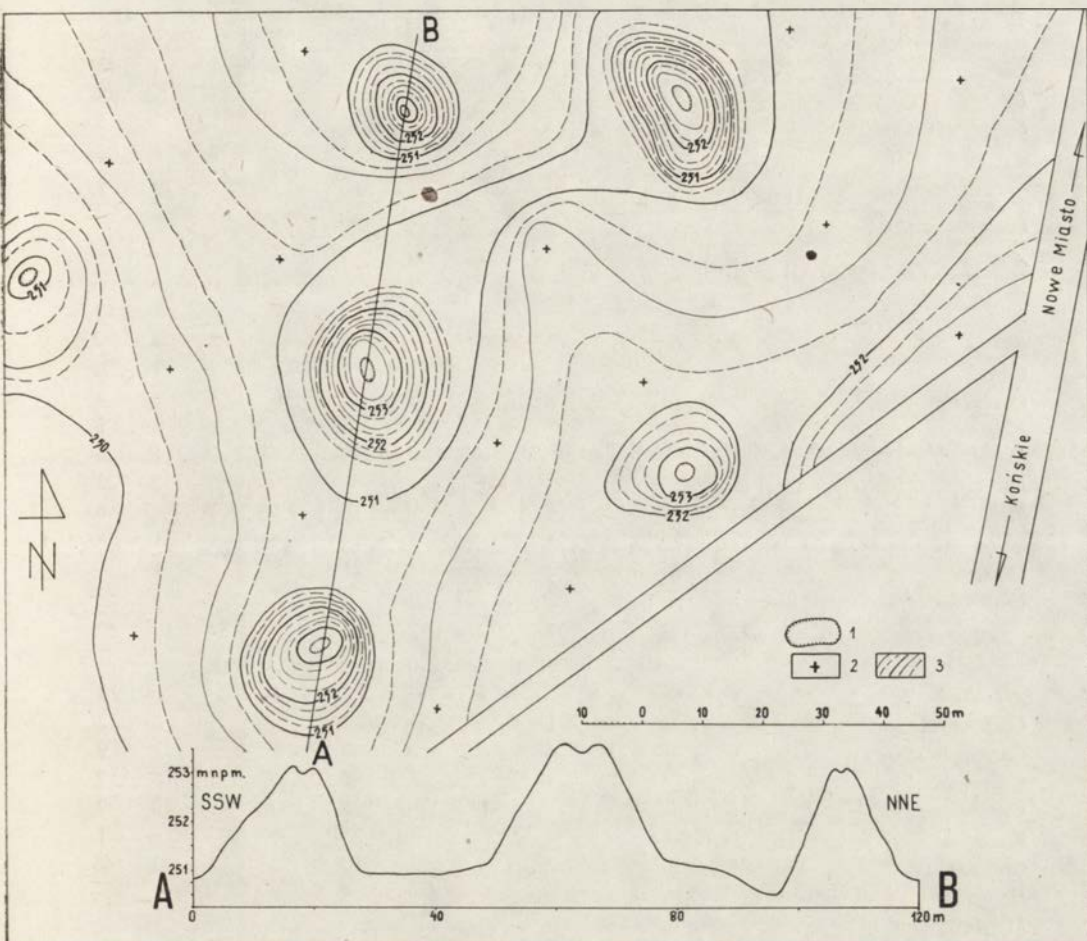
BADANIA PALINOLOGICZNE

Badania palinologiczne przeprowadzono na 19 próbach gleb pobranych z poziomów A_k, tj. ze stropu gleb pierwotnych, znajdujących się pod warstwą zrobów.

Stosunki ilościowe sporomorf roślin zarodnikowych, pyłków drzew — AP i roślin zielnych NAP wskazują (tab. 12), że mamy do czynienia

z policyklicznym zespołem sporowo-pyłkowym pochodzącym z co najmniej trzech okresów holocenu: atlantyckiego, subborealnego i subatlantyckiego.

Z okresem atlantyckim koresponduje występowanie w glebach piaszczystych ziarn pyłku sosny, a na powierzchniach o glebach nieco zasobniejszych w składniki odżywcze — obecność pyłku lipy, wiązu (fot. 1). Takie gatunki dla mieszanych lasów liściastych okresu atlan-



Ryc. 3. Deformacje terenów użytkowanych rolniczo w miejscowości Rozwady (stanowisko VIII)

A—B — przekrój pionowy przez zroby górnicze, 1 — krawędzie wyrobisk, 2 — powierzchnie rolnicze nie naruszone, 3 — kopulaste formy zrobów górniczych

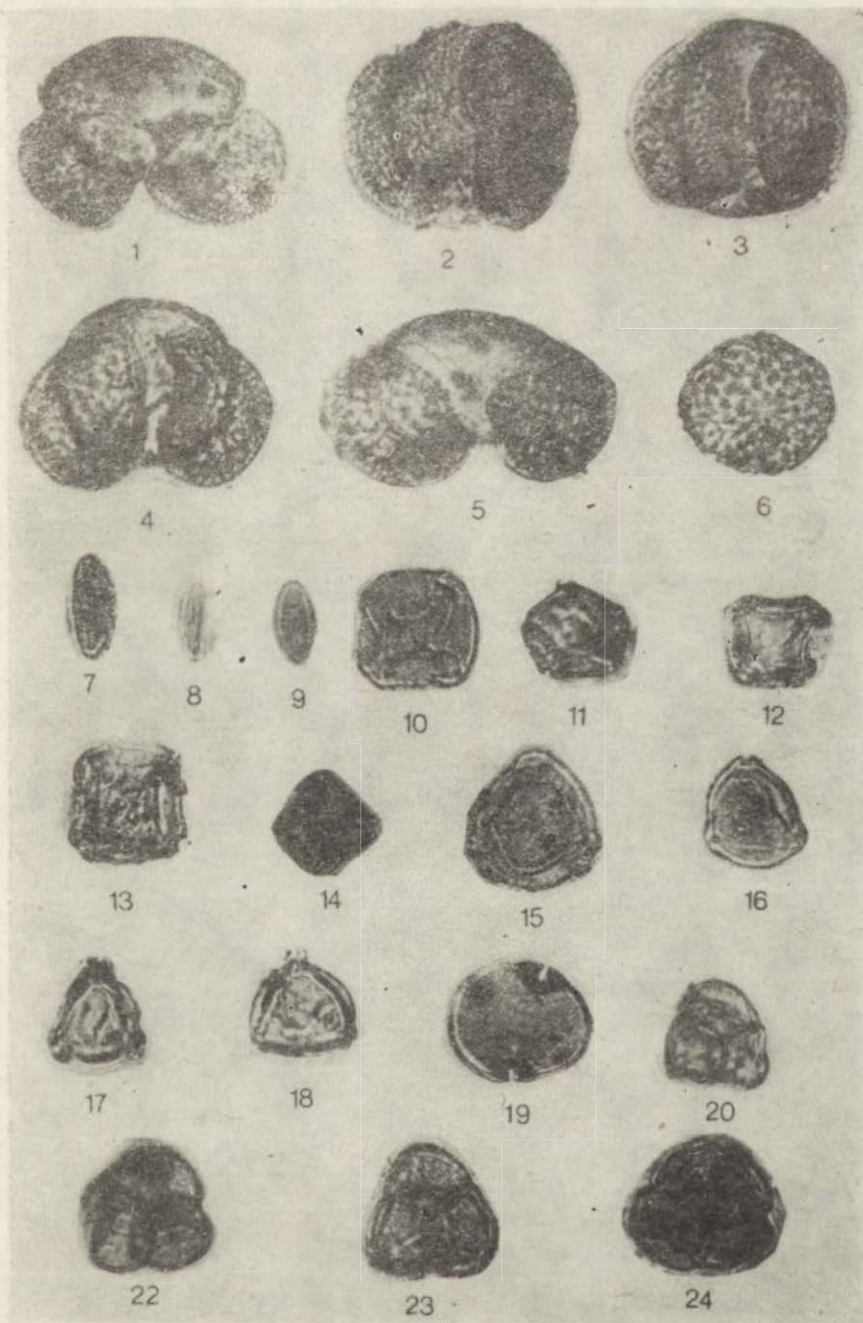
Fig. 3. Deformation of areas utilized by agriculture in the Rozwady locality (plot VIII)

A—B — vertical section through mining gobs; 1 — edge of excavations, 2 — undisturbed agricultural areas, 3 — dome-shaped mining gobs

Bezwzględna liczba oznaczonych sporomorf w poziomie A_k gleb pierwotnych
nakrytych zrobami

Absolute number of sporomorphs found in the A_k horizon of primary soils
covered by gobs

Kategoria użytkowania	Użytek											
	leśny									rolny		
Stanowisko	I	I	II	III	III	VI	XII	XVI	XVI	IV	XII	XV
Numer odkrywki	2	3	7	8	9	16	29	36	37	11	31	35
Nazwa sporomorfy	Liczba oznaczonych sporomorf											
Sporites												
<i>Baculatisporites</i>	3	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Laevigatosporites</i>	5	28	28	16	3	4	34	6	—	12	7	3
<i>Lycopodium</i>	1	8	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Sphagnum</i>	8	21	1	9	6	3	2	5	1	—	2	5
<i>Verrucatosporites</i>	—	—	12	—	1	—	1	1	—	4	1	—
	17	57	41	27	10	8	37	13	1	16	10	9
Pollenites												
	AP — pyłek drzew (<i>arborum pollen</i>)											
<i>Abies</i>	3	—	—	6	9	3	—	2	—	1	—	—
<i>Acer</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Alnus</i>	2	4	6	6	3	7	21	39	37	4	2	13
<i>Betula</i>	2	3	6	4	5	25	14	31	38	2	3	2
<i>Carpinus</i>	—	—	—	—	—	—	12	8	9	—	1	—
<i>Corylus</i>	—	—	1	7	2	4	23	9	16	—	—	4
<i>Fagus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Quercus</i>	2	1	—	—	—	4	1	18	4	2	1	3
<i>Picea</i>	28	10	45	7	68	131	21	51	30	66	5	23
<i>Pinus</i>	22	1	2	2	16	52	—	14	5	3	—	6
<i>Salix</i>	—	—	—	—	1	—	3	31	—	—	1	—
<i>Tilia</i>	1	3	2	1	3	—	1	21	12	—	1	—
<i>Ulmus</i>	2	1	2	1	—	1	6	4	2	6	5	—
	62	23	64	34	107	229	102	228	153	84	19	52
	NAP — pyłek nie drzew (<i>non-arborum pollen</i>)											
<i>Artemisia</i>	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	3
<i>Caryophyllaceae</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	2
<i>Chenopodiaceae</i>	—	8	—	—	4	5	—	5	3	—	1	9
<i>Compositae</i>	2	—	—	1	—	1	2	80	—	3	15	7
<i>Cyperaceae</i>	—	1	—	—	—	1	—	1	—	1	2	7
<i>Ericaceae</i>	—	—	—	—	—	—	2	23	4	—	—	1
<i>Gramineae</i>	1	1	1	5	2	8	3	10	2	2	3	48
<i>Helianthemum</i>	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
<i>Myriophyllum</i>	—	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Oenotheraceae</i>	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rubiaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
<i>Selaginella</i>												
<i>selaginoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	—
<i>Typha</i>	5	—	—	—	—	5	—	23	62	—	—	19
<i>Umbelliferae</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	3
	8	10	2	7	11	21	10	152	71	7	28	99
Varia	14	2	2	7	45	3	1	—	1	1	6	5
AP+NAP	70	33	66	41	118	250	112	380	224	91	47	151
% AP	88,6	69,7	97,0	83,0	90,7	91,6	91,0	60,0	68,3	92,3	40,4	34,4
% NAP	11,4	30,3	3,0	17,0	9,3	8,4	9,0	40,0	31,7	7,7	59,6	65,6

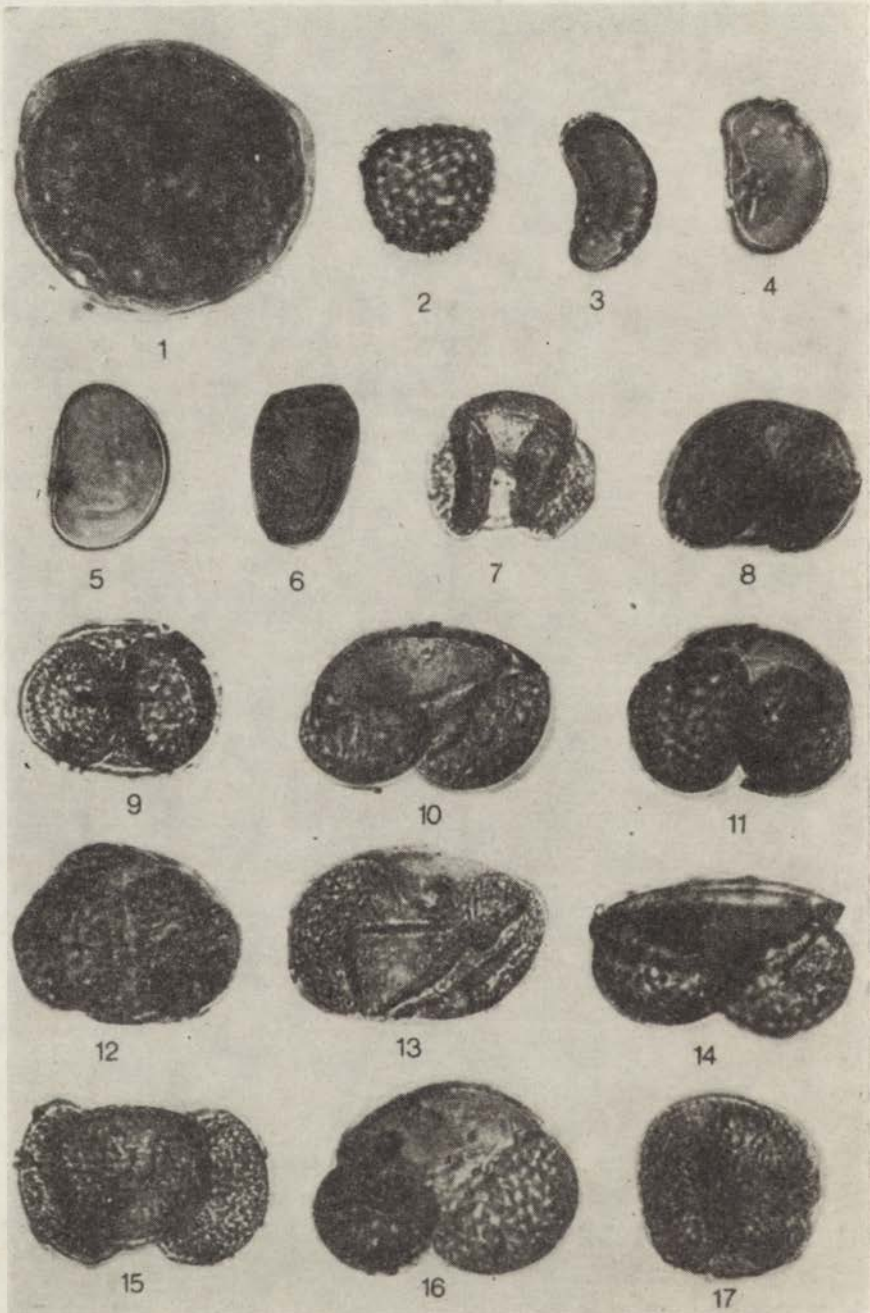


Fot. 1. Sporomorfy oznaczone w poziomie A_k gleb pierwotnych nakrytych zrobami górnictwymi (powiększone ok. 320×)

1-5 — *Picea*, 6 — *Ulmus*, 7-9 — *Salix*, 10-14 — *Alnus*, 15 — *Corylus*, 16-18 — *Betula*, 19 — *Tilia*, 20-24 — *Ericaceae*

Phot. 1. Sporomorphs found in the A_k horizon of primary soils covered by mining gobs (enlarged about 320×)

1-5 — *Picea*, 6 — *Ulmus*, 7-9 — *Salix*, 10-14 — *Alnus*, 15 — *Corylus*, 16-18 — *Betula*, 19 — *Tilia*, 20-24 — *Ericaceae*

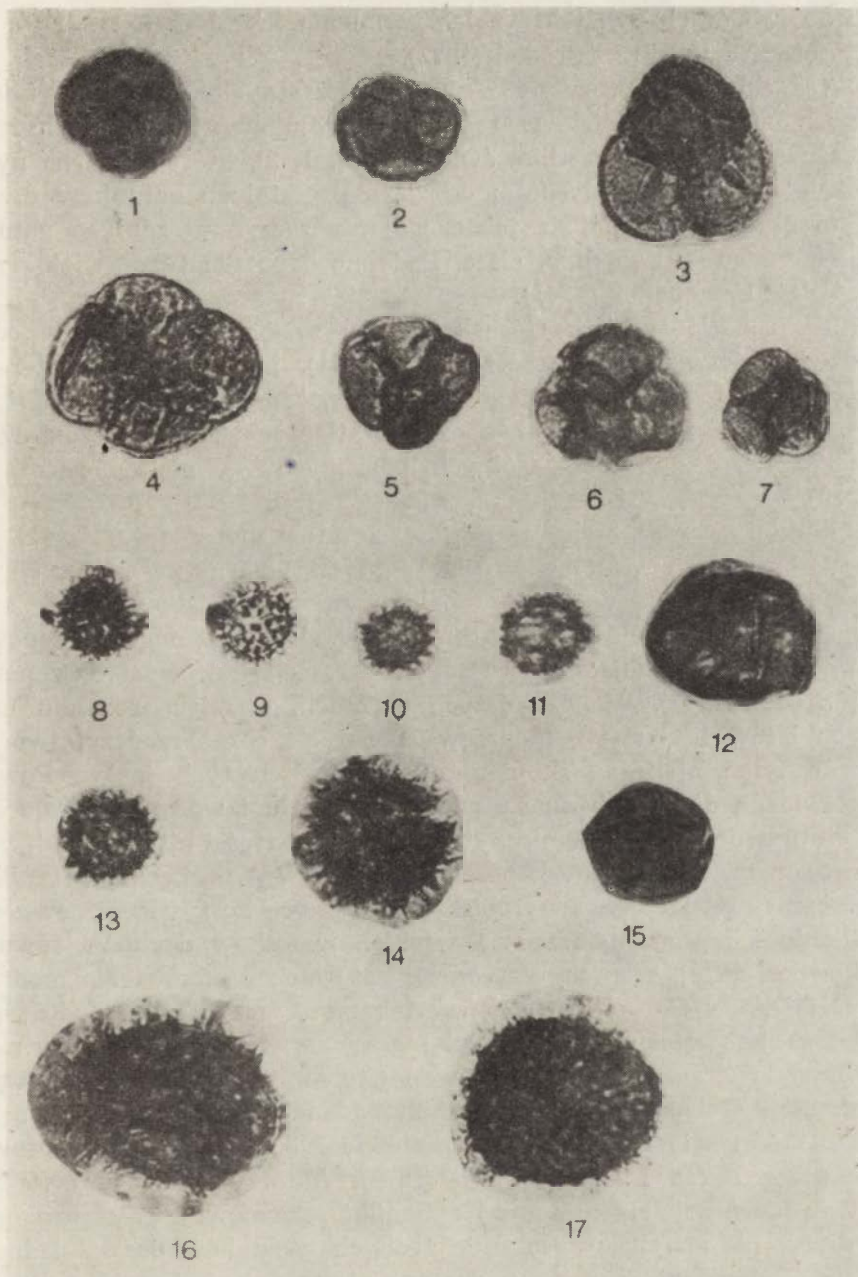


Fot. 2. Sporomorfy oznaczone w poziomiej A_k gleb pierwotnych nakrytych zrobami górnicyzmi (powiększone ok. 320 \times)

1 — *Helianthemum*, 2 — *Sphagnum*, 3–6 — *Laevigatosporites*, 7–17 — *Picea*

Phot. 2. Sporomorphs found in the A_k horizon of primary soils covered by mining gobs (enlarged about 320 \times)

1 — *Helianthemum*, 2 — *Sphagnum*, 3–6 — *Laevigatosporites*, 7–8 — *Picea*



Fot. 3. Sporomorfy oznaczone w poziomie A_K gleb pierwotnych nakrytych zrobami górnictwymi (powiększone ok. $320\times$)

1-7 — *Typha*, 8-10 — *Compositae*, 11 — *Caryophyllaceae*, 12-14 — *Compositae*, 15 — *Gramineae*, 16-17 — *Selaginella selaginoides*

Phot. 3. Sporomorfts found in the A_K horizon of primary soils covered by mining gobs (enlarged about $320\times$)

1-7 — *Typha*, 8-10 — *Compositae*, 11 — *Caryophyllaceae*, 12-14 — *Compositae*, 15 — *Gramineae*, 16-17 — *Selaginella selaginoides*

tyckiego w Górach Świętokrzyskich wymienia Szczepanek (1961), a dla całego obszaru Polski — Środoń (1972).

Okres subborealny, znany z mniej korzystnych warunków klimatycznych, znajduje odbicie w regresji rozwoju drzew liściastych i pojawieniu się przede wszystkim świerka (fot. 1, 2), którego ziarna pyłku wyraźnie dominują w stosunku do ziarn pozostałych gatunków drzew. W tym okresie pojawia się także jodła, a zaczynają zanikać gatunki lasu liściastego — dąb, lipa, olsza. Podobne dane dla Gór Świętokrzyskich podaje Szczepanek (1961).

Okres subatlantycki w Górach Świętokrzyskich ma wyraźne odbicie działalności człowieka (Szczepanek 1961). Na omawianym terenie przejawia się to w znacznym udziale sosny, której ziarna pyłku (łącznie z ziarnami pochodzącymi z okresu atlantyckiego) reprezentowane są dosyć licznie w poszczególnych poziomach A_K gleb pierwotnych (tab. 12).

Charakterystyczną cechą uzyskanego zestawu sporomorf (tab. 12) jest wyraźny brak ziarn pyłku modrzewia. Wprawdzie ziarna pyłku modrzewia zachowują się rzadko w stanie kopalnym, niemniej całkowity ich brak może świadczyć, że modrzew na omawianym terenie mógł występować tylko w późnym glacie i wczesnych okresach holocenu (Szczepanek 1961; Środoń 1972). W późniejszych okresach, w miarę rozwoju mieszanых lasów liściastych, modrzew stawał się coraz radszy, tworząc zapewne tylko nieliczne skupienia na obrzeżach tych lasów. Powrót modrzewia na dawne obszary z późnego glacia i wczesnego holocenu nastąpił prawdopodobnie w niezbyt odległej przeszłości historycznej, wraz z rozwojem na tym terenie kopalnictwa rud żelaza (Łabęcki 1841). Rozległe obszary odsłoniętych wyrobisk pogórnich sprzyjały ponownemu zasiedleniu ich przez modrzew. Do takich wniosków dochodzi również Tyszkiewicz (1928). W pracy dotyczącej naturalnego odnowienia modrzewia polskiego w Górach Świętokrzyskich pisze on, że modrzewie „spotykane są na wałach kilku nieraz metrów wyniesionych nad poziom dookoła starych szybów po wydobywanej tu niegdyś rudzie”. Za powyższą hipotezę przemawiają także wyniki badań fitosocjologicznych z rezerwatu modrzewia polskiego „Ciechostowice” koło Bliżyna, przeprowadzone przez Bróza i Cieślińskiego (1976). Autorzy ci stwierdzają, że modrzew nie przejawia tu żadnej dynamiki rozwojowej, gdyż pod okapem drzew nie znajduje absolutnie żadnych warunków do naturalnego rozwoju. Twierdzenia, jakoby modrzew utrzymywał się trwale przez cały holocen na dzisiejszych stanowiskach (Bałut 1962), a nawet zajmował jeszcze większe powierzchnie (Barański 1963; 1970), budzą pewne wątpliwości.

Wyniki badań palinologicznych gleb pierwotnych, położonych w obrębie użytków rolnych (tab. 12), poza odkrywką IV/11 (łąka śródleśna), zawierają przewagę roślin zielnych NAP, nad pyłkiem roślin drzewias-

tych AP. Spekttra sporowo-pyłkowe są jednak typowe dla lasów mieszanych z udziałem świerka, olszy, brzozy, dębu, wiązu, lipy i bułki. Lasy mieszane o takim składzie gatunkowym — przy zmieniającej się w czasie dominacji bądź to gatunków iglastych, bądź też gatunków liściastych — porastały zapewne dzisiejsze pola uprawne w okresie atlantyckim i subborealnym. Stosunkowo duży udział w spektrum ziarn pyłku traw i roślin złożonych (fot. 3) sugeruje, że ze względu na dośyc urodzajne gleby, badany teren przeszedł najprawdopodobniej pod użytkowanie rolnicze już w okresie subatlantyckim.

BADANIA FITOSOCJOLOGICZNE

Podczas badań terenowych wykonano 20 zdjęć fitosocjologicznych, z tego 11 na zrobach górniczych, a 9 na przyległych terenach nie naruszonych przez kopalnictwo. W pracy wykorzystano także trzy zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w rezerwacie Świnia Góra przez Fabijanowskiego i Zarzyckiego (1965). Moje badania fitosocjologiczne nie pretendują do całościowego ujęcia stanu flory i jej sukcesji w obrębie zrobów górniczych. Mają one tylko na celu wyjaśnienie skutków wpływu przekształceń gleb i siedlisk na wtórne zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych na powierzchniach objętych eksploatacją rudy.

W zależności od rodzaju wyjściowego substratu glebotwórczego zrobów na powierzchniach leśnych i użytkowanych rolniczo zaznaczają się dwie grupy zbiorowisk:

I. Na eutroficznych glebach wtórnych (industrioziemnych) wytworzonych ze zrobów pogórniczych oraz na eutroficznych glebach pierwotnych wytworzonych z utworów pyłowych rozwijają się następujące mezofilne zbiorowiska lasowe, łąkowe i zaroślowe:

1. Zbiorowisko z klasy *Quercus-Fagetea* (tab. 13, stanowisko I, odkrywka 5) zostało wydzielone przez Fabijanowskiego i Zarzyckiego (1965) w rezerwacie Świnia Góra na zrobach górniczych. Pokrywę glebową pod tym zbiorowiskiem tworzą gleby wtórne brunatne słabo wylugowane.

W drzewostanie występuje jodła, a w poszyciu sporadycznie dąb oraz grab. Rośliny zielne pokrywają powierzchnię gleby w 40% — głównie *Vaccinium myrtillus*. Mchy występują w kępkach lub płatach i są reprezentowane głównie przez *Mnium undulatum*. Pokrycie warstwy mchów dochodzi do 50% powierzchni. Jodła w tym zbiorowisku wykazuje dużą żywotność, o czym świadczy odnawianie się jej pod okapem drzewostanu.

2. Grąd niski — *Tilio Carpinetum stachyretosum silvaticae* (tab. 13, stanowisko II, odkrywka 7; stanowisko III, odkrywka 8; stanowisko V, odkrywka 13; stanowisko VI, odkrywka 16; stanowisko X, odkrywka 25; stanowisko XII, odkrywka 29; stanowisko XVI, odkrywka 36). Zbiorowisko to zasiedla gleby wtórne (industrioziemne) reprezentowane przez

<i>Acer pseudoplatanus</i>	b	.	.	2	.	.	.	.	.	+	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	c	.	.	+	.	.	.	.	.	1	2
<i>Acer platanoides</i>	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Acer platanoides</i>	b	+	+	+	.	.	.	.	.	2	2
<i>Acer platanoides</i>	c	.	+	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Carpinus betulus</i>	a ₁	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Carpinus betulus</i>	a ₂	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	b	1	2	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carpinus betulus</i>	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rubus hirtus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Sanicula europaea</i>	.	.	1	1	2	2	2	2	3	1	2
<i>Galeobdolon luteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Hepatica nobilis</i>	+	.	.	.	2	.	.	.	.	1	1
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Asperula odorata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1	1
<i>Actaea spicata</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Lathyrus vernus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Stachys silvatica</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea alpina</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Carex silvatica</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	c	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium undulatum</i>	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Galium schultesii</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium ursinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Mercurialis perennis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ulmus scabra</i>	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ulmus scabra</i>	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ulmus scabra</i>	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Mycelis muralis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Lilium martagon</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Pulmonaria obscura</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	3	.
<i>Epilobium montanum</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Equisetum silvaticum</i>		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Epipactis latifolia</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Carex pilosa</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex remota</i>		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gatunki charakterystyczne dla klasy											
<i>Quercus-Fagetea</i>											
<i>Viola silvestris</i>		.	+	+	1	+	.	+	.	1	1
<i>Anemone nemorosa</i>		.	.	.	1	1	+	.	.	3	2
<i>Eurhynchium zetterstedtii</i>		.	2	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>		.	+	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Dryopteris fix-mas</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Carex digitata</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Geranium robertianum</i>		.	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Corylus avellana</i>	b	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	c	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>		.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Trifolium alpestre</i>		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus polyanthemos</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Calamintha vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rosa canina</i>	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Gatunki towarzyszące

<i>Populus tremula</i>	a	+	.	.	.	4	.	+	2	.	.
<i>Populus tremula</i>	b	1	.	.	.	+	+	1	+	.	.
<i>Populus tremula</i>	c	1	+	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Picea excelsa</i>	b	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>		1	.	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>		.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>		.	.	.	.	.	+	.	1	.	.
<i>Pirola secunda</i>		.	.	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Trientalis europaea</i>		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Dicranum undulatum</i>		.	.	.	.	.	1	+	+	.	.
<i>Chimaphilla umbellata</i>		.	.	.	.	+	.	.	1	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	b	+	+	+	.	.	1	+	.	.	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	c	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Majanthemum bifolium</i>		+	+	+	.	+	1	.	.	1	1
<i>Calamagrostis arundinacea</i>		.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i>		.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>		.	.	.	2	.	1	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>		.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Entodon schreberi</i>		.	.	.	1	+	2	1	+	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>		.	.	.	+	+	4	1	1	.	.
<i>Quercus robur</i>	b	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	c	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i>		.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>		.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>		.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i>		.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>		.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>		.	.	.	.	+	+	2	+	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>		.	.	.	+	+	+	.	+	.	.
<i>Betula pubescens</i>	a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Betula pubescens</i>	b	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Pinus silvestris</i>	a ₁	1	.	.	.	3**	2**	3**	3**	3**	.	.
<i>Pinus silvestris</i>	b	.	.	.	.	2	.	1	.	+	.	.
<i>Pinus silvestris</i>	c	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Frangula alnus</i>	b	1	+	.	.	+	+	.	2	1	.	.
<i>Frangula alnus</i>	c	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i>	a	.	+	.	.	1	1	.	+	1	.	+
<i>Betula verrucosa</i>	b	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.
<i>Juniperus communis</i>	b	.	.	.	.	+	+	1	.	+	.	.
<i>Juniperus communis</i>	c	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Salix cinerea</i>	b	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.
<i>Quercus sessilis</i>	a ₁	.	+	.	.	.	.	.	+	.	2	.
<i>Quercus sessilis</i>	b	+	.	.	.	+	+	+	.	1	+	.
<i>Quercus sessilis</i>	c	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+
<i>Festuca ovina</i>		.	.	.	.	1	1	+	+	+	.	.
<i>Abies alba</i>	a ₁	2	4	3	.	.	.	+	.	.	3	3
<i>Abies alba</i>	a ₂	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abies alba</i>	b	2	1	+	.	.	+	2	.	.	3	2
<i>Abies alba</i>	c	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Salix caprea</i>	b	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Luzula pilosa</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.
<i>Viola riviniana</i>		.	.	.	.	2	+	1	.	.	+	.
<i>Fragaria vesca</i>		.	+	.	.	2	3	1	1	1	.	+
<i>Leontodon hispidus</i>		.	.	.	.	1	1	1	+	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>		.	2	1	+	+	+	+	2	.	+	+
<i>Hieracium murorum</i>		.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>		1	2	4	.	.	.	+	1	.	2	2
<i>Mnium affine</i>		.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Dryopteris spinulosa</i>		.	+	+	.	.	.	.	+	.	1	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>		.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	a	3	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	b	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

<i>Rubus idaeus</i>	b	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	c	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	+	1	.	.	.	+	.	+	.
<i>Larix polonica</i>	a ₁	.	.	3	.	.	.	1	.	+	.
<i>Larix polonica</i>	a ₂	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Larix polonica</i>	b	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sambucus racemosa</i>	b	.	.	2	.	.	.	.	.	+	+
<i>Sambucus racemosa</i>	c	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Crepis paludosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Senecio fuchsii</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.
<i>Rubus serpens</i>	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Carex glauca</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.
<i>Galium palustre</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliargon cordifolium</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Gatunki sporadyczne: *Achillea millefolium* 11 (+), *Agrostis vulgaris* 18 (+), *Alchemilla pastoralis* 11 (+), *Bellis perennis* 11 (+), *Brachythecium salebrosum* 16 (+), *Briza media* 11 (+), *Calamagrostis villosa* 38* (+), *Carex hirta* 7, 16 (+), *Cardamine silvatica* 1* (+), *Carex pallescens* 11 (+), *Cerastium vulgatum* 11 (+), *Chamaenerion angustifolium* 7 (+), *Crataegus* sp. 13 (c, +), *Dolichchaeta seligeri* 2, 4 (+), *Dryopteris austriaca* 4 (+), *Dryopteris filix-mas* 2 (+), *Euphorbia cyparissias* 11 (+), *Equisetum arvense* 13 (+), *Festuca rubra* 7, 11 (+), *Galeopsis bifida* 4 (+), *Galium vernum* 11 (+), *Glyceria fluitans* 38* (+), *Heracleum sibiricum* 11 (+), *Hieracium sabaudum* 16 (+), *Hieracium pilosella* 7 (+), *Knautia arvensis* 11 (+), *Lathyrus pratensis* 7 (+), *Listera ovata* 2 (+), *Lophocolea heterophylla* 13 (+), *Lotus corniculatus* 11 (+), *Lycopodium clavatum* 7 (+), *Lysimachia numularia* 11 (+), *Phegopteris dryopteris* 1* (+), *Pimpinella saxifraga* 11, 18 (+), *Pirola minor* 38* (+), *Pirus communis* 7 (+), *Plagiothecium denticulatum* 38* (+), *Plantago media* 11 (+), *Polytrichum attenuatum* 2* (+), *Polygala vulgaris* 7, 11 (+), *Polytrichum commune* 38* (+), *Potentilla repens* 13 (+), *Ranunculus acer* 7, 11 (+), *Ranunculus repens* 2 (+), *Rubus* sp. 18 (+), *Scleropodium purum* 11, 13 (+), *Sieglingia decumbens* 18 (+), *Taraxacum officinale* 11, 16 (+), *Trifolium repens* 11 (+), *Veronica officinalis* 7 (+), *Vicia cracca* 11 (+), *Vicia sepium* 11 (+), *Vicia silvatica* 16, 2 (+), *Thuidium tamariscifolium* 16, 38* (+).

* zdjęcia fitosocjologiczne zapożyczone z pracy Fabijanowskiego i Zarzyckiego (1965)

** sztucznie wprowadzona sosna

Orientacyjne zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w obrębie użytków rolnych

Tentative phytosociological surveys on arable areas

Położenie płatu	Teren nie naruszony			Teren przekształcony		
	Zbiorowisko z rzędu <i>Molinietalia coeruleae</i>	Zbiorowisko murawowe z klasy <i>Festuco-Brometea</i>		Zbiorowisko z rzędu <i>Arrhenatheretalia</i>	Zespół pastwiskowy <i>Lolio-Cynosuretum</i>	Zbiorowisko z rzędu <i>Prunetalia</i>
Stanowisko i numer odkrywki	XI/26	VII/17	VII/19	XI/27	IV/11	VIII/21
Numer kolejny zdjęcia	1	2	3	4	5	6
Numer zdjęcia w terenie	8	19	20	9	5	14
Data	12 VI 1978	26 VII 1978	26 VII 1978	12 VI 1978	12 VI 1978	13 VI 1978
Zwarcie warstwy drzew w %	a	—	—	—	—	—
Zwarcie warstwy krzewów w %	b	—	5	—	—	30
Pokrycie runa w %	c	100	100	90	90	80
Pokrycie mchów w %	d	—	5	40	40	70
Powierzchnia zdjęcia w m ²		40	50	50	20	8
Liczba gatunków		25	41	49	45	37
1		2	3	4	5	6
					6	7

Gatunki charakterystyczne dla rzędu

Prunetalia (x) i klasy*Quercu-Fagetea*

<i>Rosa canina</i> (x)	b	.	+	2	.	.	1
<i>Asarum europaeum</i>		.	.	.	.	.	+
<i>Trifolium alpestre</i>		.	.	.	+	.	+
<i>Geum urbanum</i>		1	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>		+	.	.	.	.	.

Gatunki charakterystyczne dla klasy

<i>Festuco-Brometea</i>						
<i>Helianthemum ovatum</i>	.	2	.	.	.	.
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	1	.	.	.	.
<i>Veronica spicata</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Phleum boehmeri</i>	.	1	1	.	.	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	1	1	.	.	.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	+	1	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Polygala comosa</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	1	+	.	.	+
<i>Plantago media</i>	.	1	2	+	+	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	1	1	+	.	+
<i>Seseli annuum</i>	.	1	+	.	.	1
<i>Carlina vulgaris</i>	.	+	+	.	.	+
<i>Hieracium bauhimi</i>	.	.	+	.	.	+
<i>Gentiana cruciata</i>	.	.	1	.	.	.
<i>Koeleria gracilis</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Allium oleraceum</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	+	.	.	.

Gatunki charakterystyczne dla rzędu

<i>Molinietalia coeruleae</i>						
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Angelica silvestris</i>	1	.	.	.	.	.

Gatunki charakterystyczne dla rzędu

<i>Arrhenatheretalia</i>						
<i>Trifolium repens</i>	3	+	1	3	2	.
<i>Carum carvi</i>	+	+	+	+	.	.

1	2	3	4	5	6	7
<i>Achillea millefolium</i>	.	1	1	+	+	+
<i>Teraxacum officinale</i>	.	+	+	+	+	+
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	+	1	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	+	.
Gatunki charakterystyczne dla klasy						
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>						
<i>Rumex acetosa</i>	1	.	.	.	+	.
<i>Festuca pratensis</i>	1	.	.	.	2	.
<i>Poa pratensis</i>	1	.	.	.	+	.
<i>Cardamine pratensis</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acer</i>	+	.	.	+	1	.
<i>Trifolium pratense</i>	+	1	1	2	1	+
<i>Trifolium dubium</i>	+	.	.	1	+	+
<i>Cerastium vulgatum</i>	+	.	.	.	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	+	1	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+	+	+	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Leonthodon hispidus</i>	.	1	2	+	.	3
<i>Festuca rubra</i>	.	2	2	2	.	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	.	.	+	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	1
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	+	+	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Seltnum carvifolia</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	2	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	.	+	.

Gatunki towarzyszące

<i>Holcus lanatus</i>		2	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>		1	.	.	.	.	+
<i>Nardus stricta</i>		+	.	.	.	.	+
<i>Alectorolophus minor</i>		+	.	.	+	.	.
<i>Veronica officinalis</i>		+	.	.	+	.	+
<i>Pirus communis</i>	a	.	.	.	poj.	.	poj.
<i>Pirus communis</i>	c	.	.	.	+	.	.
<i>Populus tremula</i>	b	.	.	.	poj.	.	.
<i>Populus tremula</i>	c	.	.	.	+	.	.
<i>Briza media</i>		.	+	.	2	.	1
<i>Thymus pulegioides</i>		.	+	1	2	.	2
<i>Polygala vulgaris</i>		.	.	.	+	.	+
<i>Linum catharticum</i>		.	1	.	+	.	+
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>		.	.	.	+	.	+
<i>Hieracium pilosella</i>		.	+	+	+	+	1
<i>Fragaria vesca</i>		.	.	.	+	.	1
<i>Carex hirta</i>		.	.	.	+	+	.
<i>Carex pilulifera</i>		.	.	.	+	.	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>		.	.	.	3	.	4
<i>Cladonia sp.</i>		.	.	.	1	.	1
<i>Peltigera sp.</i>		.	.	.	1	.	+
<i>Climacium dendroides</i>		.	.	.	+	3	.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>		.	.	.	+	1	.
<i>Genista tinctoria</i>		.	1	.	.	.	.
<i>Agrostis vulgaris</i>		.	2	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>		.	+	+	.	.	.
<i>Galium vernum</i>		.	+	2	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>		.	1	+	.	.	+
<i>Fragaria viridis</i>		.	+	+	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i>		.	.	+	.	.	+
<i>Viola canina</i>		.	+	.	.	.	+
<i>Brachythecium albicans</i>		.	.	1	.	+	.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Thuidium abietinum</i>		.	.	1	.	.	.
<i>Bryum caespiticium</i>		.	.	2	.	.	.
<i>Calliergon cuspidatum</i>		.	.	.	.	1	.
<i>Juniperus communis</i>	b	.	.	.	.	.	2
<i>Juniperus communis</i>	c	.	.	.	.	.	+
<i>Festuca ovina</i>		.	2	2	.	.	2
<i>Primula officinalis</i>		.	.	.	.	.	1
<i>Daucus carota</i>		.	+	1	.	.	+
<i>Quercus sessilis</i>	b	.	.	.	.	.	+
<i>Rhacomitrium canescens</i>		.	.	.	.	.	1
<i>Dicranum scoparium</i>		.	.	.	.	.	1

Gatunki sporadyczne: *Antennaria dioica* 9 (+), *Alchemilla pastoralis* 5 (+), *Artemisia campestris* 20 (+), *Betonica officinalis* 9 (+), *Caluna vulgaris* 8 (+), *Carex contigua* 5 (+), *Carex glauca* 14 (+), *Carex leporina* 5 (+), *Carex pallescens* 14 (+), *Centaurea jacea* 9 (+), *Ceratodon purpureus* 14 (+), *Chamaenerion angustifolium* 14 (+), *Cirsium palustre* 5 (+), *Coronilla varia* 14 (+), *Dactylis glomerata* 20 (+), *Deschampsia caespitosa* 5 (+), *Equisetum arvense* 5 (+), *Equisetum palustre* 9 (+), *Filipendula ulmaria* 5 (+), *Helichrysum arenarium* 19 (+), *Hypochoeris maculata* 20 (+), *Hypochoeris radicata* 8 (+), *Listera ovata* 9 (+), *Luzula multiflora* 14 (+), *Lychnis flos-cuculi* 8 (+), *Medicago lupulina* 20 (+), *Mentha sp.* 5 (+), *Mnium affine* 5 (+), *Pedicularis palustris* 8 (+), *Poa annua* 5 (+), *Potentilla erecta* 9 (+), *Potentilla recta* 20 (+), *Quercus robur* 9 (b, pojedynczo), *Salix cinerea* 9 (b, pojedynczo), *Sieglingia decumbens* 14 (+), *Stellaria graminea* 8 (+), *Trifolium strepens* 14 (+), *Tussilago farfara* 20 (+), *Vicia sepium* 20 (+), *Viola rupestris* 20 (+)

pararędziny brunatne, gleby brunatne właściwe, brunatne właściwe oglejone, brunatne słabo wylugowane i brunatne wylugowane glejowe.

Drzewostan buduje jodła, a w warstwie a_2 występują: buk, grab i pojedynczo jawor oraz klon zwyczajny. Dużą domieszkę na niektórych powierzchniach leśnych (stanowisko V, odkrywka 13; stanowisko VI, odkrywka 16; stanowisko X, odkrywka 25; stanowisko XII, odkrywka 29; stanowisko XVI, odkrywka 36 — tab. 13) stanowi sosna, wprowadzona sztucznie, oraz świerk, który w ocienieniu znajduje dobre warunki do odnawiania. Duży udział sosny (V/13, VI/16, X/25, XII/29, XVI/36) sugeruje zbiorowiska borowe, jednak gleba tworzy siedlisko lasowe (tab. 7; 9). Rośliny zielne pokrywają powierzchnię gleby od 50 do 90%. W skład runa wchodzi: *Sanicula europea*, *Stachys silvatica*, *Actaea spicata*, *Galium schultesii* (tab. 13). Duże pokrycie powierzchni gleby przez rośliny zielne oraz ściółka liściasta ograniczają na niektórych powierzchniach rozwój mszaków. Rozwijają się one małymi płatami. Ich pokrycie waha się od znikomego do 30%, a jedynie na stanowisku X (odkrywka 25) wynosi 80%.

3. Buczyna górska z żywcem gruczołowatym — *Dentario glandulosae-Fagetum* = *Fagetum carpaticum* (tab. 13, stanowisko I, odkrywki 2, 3). Dane fitosocjologiczne tego zbiorowiska zaczerpnięto z opracowania Fabijanowskiego i Zarzyckiego (1965). Zbiorowisko to rozwinęło się na glebach wtórnych brunatnych słabo wylugowanych. W drzewostanie głównymi gatunkami są jodła i buk. Często pojawiają się: jawor, klon zwyczajny, dąb bezszypułkowy i modrzew polski, rzadziej wiąz górski. W skład krzewów wchodzi: *Rubus* sp., *Sambucus racemosa*, *Sambucus aucuparia*. Omówione zbiorowisko jest reprezentowane przez dwa warianty: żyźniejszy i uboższy. Wariant żyzny odznacza się przewagą buka w drzewostanie i czosnku niedźwiedziego w runie. W wariacie uboższym panuje niepodzielnie jodła, a buk występuje w domieszce. W runie obydwu wariantów występują: *Anemone nemorosa*, *Galeobdolon luteum*, *Hepatica nobilis*, *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*.

4. Łąki świeże z rzędu — *Arrhenatheretalia* (tab. 14, stanowisko XI, odkrywka 27). Zespół ten rozwija się na wtórnych glebach brunatnych słabo wylugowanych, wytworzonych z ilów serii rudnej liasu dolnego i sąsiaduje z zespołem łąk okresowo wilgotnych i mokrych.

Gatunkiem dominującym i wyróżniającym ten zespół na badanych powierzchniach jest *Trifolium repens*. Gatunki występujące sporadycznie to: *Carum carvi*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale*, *Campanula patula*, *Bellis perennis*. Zbiorowisko to jest pochodzenia antropogenicznego. Powstało na skutek wtórnego użyczenia siedliska (wydobycie na powierzchnię ilów towarzyszących rudom żelaza), w wyniku czego powstały wtórne gleby żyzne, umiarkowanie wilgotne.

Orientacyjne zdjęcia fitosocjologiczne na powierzchniach siedlisk borowych — powierzchnie nie naruszone
Tentative phytosociological surveys on areas of pine forest sites — undisturbed soils

Zespół (zbiorowisko)	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i>			<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> wariant z <i>Molinia coerulea</i>		<i>Pino-Quercetum</i> wariant z <i>Abies alba</i>		
	V/14	VI/15	XVI/36	X/24	XII/28	I/1	II/6	III/8
Stanowisko i numer odkrywki								
Numer zdjęcia w terenie	10	12	17	6	15	9*	1	3
Numer kolejny zdjęcia	1	2	3	4	5	6	7	8
Data	13 VI 1978	13 VI 1978	26 VII 1978	12 VI 1978	26 VII 1978	—	12 VI 1978	12 VI 1978
Zwarcie warstwy drzew w %	a ₁	40					70	60
	a		70	65	40	60	85	
	a ₂	60					40	40
Zwarcie warstwy krzewów w %	b	20	10	45	40	40	25	60
Pokrycie runa w %	c	40	30	70	90	40	20	40
Pokrycie mchów w %	d	30	90	90	90	40	10	30
Powierzchnia zdjęcia w m ²		80	400	200	200	50	100	400
Liczba gatunków		20	21	21	38	33	16	38
	1	2	3	4	5	6	7	8
								9

Gatunki charakterystyczne dla rzędu

Vaccinio-Piceetalia

<i>Populus tremula</i>	a	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Populus tremula</i>	b	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	c	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Picea excelsa</i>	a	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Picea excelsa</i>	b	.	.	.	+	3	.	3	.
<i>Picea excelsa</i>	c	.	+	.	.	+	.	+	.
<i>Vaccinium myrtillos</i>		3	+	4	5	1	2	1	2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		1	.	1	2	+	.	.	+

<i>Hieracium lachenalii</i>		+	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>		.	+	.	+	.	+	.
<i>Polytrichum attenuatum</i>		.	.	.	+	2	2	2
<i>Dryopteris austriaca</i>		.	.	.	.	.	.	.
<i>Trientalis europaea</i>		.	1	.	+	.	.	+
<i>Sphagnum girgensohnii</i>		.	.	.	2	1	.	+
<i>Goodyera repens</i>		.	.	+	2	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>		+	.	+	.	.	.	.
<i>Dicranum undulatum</i>		.	.	+	.	.	.	.
<i>Scorzonera humilis</i>		.	+	.	.	.	.	.
<i>Ptilium crista-castrensis</i>		.	.	+	.	.	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i>		.	.	.	.	.	+	.

Gatunki charakterystyczne dla klasy

<i>Vaccinio-Piceetea</i>								
<i>Sorbus aucuparia</i>	a ₂	.	.	.	.	.	.	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	b	.	+	.	+	.	+	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	c	.	.	.	.	.	+	.
<i>Molinia coerulea</i>		.	+	.	1	1	.	.
<i>Majanthemum bifolium</i>		.	+	.	.	+	+	2
<i>Calamagrostis arundinacea</i>		.	+	1	.	.	.	1
<i>Calamagrostis villosa</i>		.	.	.	.	.	.	+
<i>Solidago virga-aurea</i>		.	.	.	.	+	.	+
<i>Pteridium aquilinum</i>		.	2	2	1	1	.	1
<i>Dicranum scoparium</i>		.	+	.	+	.	1	+
<i>Entodon schreberi</i>		3	5	5	5	4	+	+
<i>Hylocomium splendens</i>		+	.	2	1	2	.	+
<i>Leucobryum glaucum</i>		.	.	.	+	.	.	.

Gatunki towarzyszące

<i>Fagus sylvatica</i>	a ₁	.	.	.	.	.	2	.
<i>Fagus sylvatica</i>	a ₂	.	.	.	.	.	.	+
<i>Fagus sylvatica</i>	b	.	.	.	.	+	+	1
<i>Rubus hirtus</i>		.	.	.	.	.	.	+
<i>Moehringia trinervia</i>		.	.	.	.	+	.	+

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Quercus robur</i>	b	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	c	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Viola canina</i>		+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>		.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>		.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Plagiochila asplenioides</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Plagiothecium laetum</i>		.	+	.	.	.	.	.	2	+
<i>Potentilla erecta</i>		+	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Convallaria maialis</i>		.	1	.	.	+	.	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i>		.	1	.	.	+	+	.	.	.
<i>Betula pubescens</i>	a	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Betula pubescens</i>	b	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Pinus silvestris</i>	a ₁	3	4	4	4	3	3	2	1	4
<i>Pinus silvestris</i>	a ₂	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus silvestris</i>	b	+	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i>		.	.	.	+	+	.	.	+	.
<i>Frangula alnus</i>	b	+	.	.	+	+	+	.	+	.
<i>Frangula alnus</i>	c	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i>	a	.	.	.	1	.	1	+	+	.
<i>Betula verrucosa</i>	b	.	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Juniperus communis</i>	b	2	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Juniperus communis</i>	c	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus sessilis</i>	a ₁	.	.	.	.	.	.	3	+	.
<i>Quercus sessilis</i>	a ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Quercus sessilis</i>	b	+	.	.	3	.	+	1	.	+
<i>Quercus sessilis</i>	c	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lycopodium clavatum</i>		+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>		1	1	.	+	+	.	.	.	.
<i>Abies alba</i>	a ₁	.	.	.	.	.	.	3	3	+
<i>Abies alba</i>	a ₂	.	.	.	.	.	.	.	3	+

<i>Abies alba</i>	b	.	+	.	.	+	3	3	3
<i>Abies alba</i>	c	.	.	.	.	+	1	+	+
<i>Luzula pilosa</i>		+	.	1	+	+	+	+	+
<i>Oxalis acetosella</i>		.	.	.	.	2	+	3	3
<i>Mnium affine</i>		.	.	.	.	+	.	1	.
<i>Dryopteris spinulosa</i>		.	.	.	.	+	.	+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>		.	.	.	.	1	.	+	.
<i>Rubus idaeus</i>	b	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Larix polonica</i>	a₁	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Rubus serpens</i>		.	.	.	.	.	.	.	2

Gatunki sporadyczne: *Acer pseudoplatanus* 1 (a₂, +), 3 (b, +), *Achillea millefolium* 10 (+), *Agrostis vulgaris* 6 (+), *Anemone nemorosa* 3 (+), *Aulacomnium palustre* 6 (+), *Catharina undulata* 1 (+), *Brachythecium velutinum* 15 (+), *Dicranum montanum* 1 (+), *Dryopteris filix-mas* 3 (+), *Eurhynchium zetterstedtii* 1 (+), *Fragaria vesca* 17 (+), *Galeobdolon luteum* 15 (+), *Hedera helix* 3 (+), *Hypericum perforatum* 10 (+), *Lepidozia reptans* 15 (+), *Luzula multiflora* 12 (+), *Mnium hornum* 1 (+), *Mnium punctatum* 1 (+), *Nardus stricta* 6 (+), *Polygonatum verticillatum* 3 (+), *Polypodium vulgare* 3 (+), *Pseudotsuga taxifolia* 15 (+), *Rubus suberectus* 6 (b, +), *Rumex acetosella* 10 (+), *Salix cinerea* 6 (+), *Thuidium tamariscifolium* 1 (+)

* Zdjęcie fitosocjologiczne zapożyczone z pracy Fabijanowskiego i Zarzyckiego (1965)

5. Zespół pastwiskowy — *Lolio-Cynosuretum* (tab. 14, stanowisko IV, odkrywka 11) rozwija się na wilgotnych glebach, reprezentowanych przez pararendziny brunatne, tj. płyty gleb powstałe z marglistych zrobów o składzie mechanicznym glin ciężkich.

Z charakterystycznych gatunków występują: *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Lolium perenne*. Systematyczny wypas na tych powierzchniach powoduje, iż wiele gatunków zanika, a na ich miejsce pojawiają się nowe, bardziej żywotne gatunki pastwiskowe, np. *Carex hirta*.

6. Zbiorowisko z klasy zespołów muraw kserotermicznych — *Festuco-Brometea* (tab. 14, stanowisko VII, odkrywki 17, 19). Zespół ten rozwinął się na glebach wtórnych reprezentowanych przez pararendziny brunatne oraz na glebach pierwotnych płowych właściwych. Gleby płowe wykształciły się z lessów, natomiast gleby wtórne z ilastych i zasobnych w CaCO_3 zrobów górniczych.

Pokrycie powierzchni przez rośliny zielne w tym zespole obejmuje 100%. Warstwę roślin zielnych tworzą: *Helianthemum ovatum*, *Phleum boehmeri*, *Scabiosa ochroleuca*, *Anthyllis vulneraria*, *Plantago media*, *Pimpinella saxifraga*, *Seseli annuum* i inne. Większy udział krzewów i mchów stwierdzono tylko w płacie porastającym zroby górnicze. Zwykle spotykamy tu pojedyncze okazy krzewów (*Rosa canina*) oraz niewielkie skupienia mchów: *Brachythecium albicans*, *Thuidium abietinum*, *Bryum caespiticum*. Pokrycie krzewów i mchów nie przekracza 5% powierzchni gleby.

7. Zarośla obrzeży lasów i miedz z rzędu — *Prunetalia* (tab. 14, stanowisko VIII, odkrywka 21). Zbiorowisko to wykształciło się w obrębie zrobów górniczych, na wtórnych glebach brunatnych właściwych wykształconych z utworów ilastych.

Składa się ono z trzech warstw: warstwy krzewów, warstwy runa i warstwy mchów. W skład warstwy krzewów wchodzi: *Rosa canina*, *Juniperus communis*, *Pirus communis*. Warstwa zielna pokrywa powierzchnię gleby w 70% i ma dosyć duży udział gatunków z klasy *Festuco-Brometea*. Warstwa mchów pokrywa powierzchnię gleby w 70% i jest reprezentowana głównie przez *Hypnum cupressiforme*.

II. Na oligotroficzno-mezotroficznych glebach pierwotnych rozwijają się następujące acidofilno-mezofilne zbiorowiska borowe i łąkowe:

1. Bór sosnowy świeży — *Vaccinio myrtilli-Pinetum* (tab. 15, stanowisko VI, odkrywka 15; stanowisko V, odkrywka 14) rozwija się na glebach pierwotnych oligotroficznych, wykształconych z utworów piaszczystych, tj. na glebach bielcowych właściwych (odkrywki: V/14, IX/23) oraz na glebach rdzawych (odkrywka VI/15).

Jednopiętrowy drzewostan buduje niemal wyłącznie sosna. Na nie-

których powierzchniach spotyka się brzozę brodawkową i jednostkowo jodłę (tab. 15; odkrywka VI/15). Warstwa krzewów pokrywa powierzchnię gleby od 10 do 45%. W jej składzie spotyka się kruszynę i jarzębinę. Pokrycie roślin zielnych waha się od 30 do 90%. Gatunkiem dominującym jest *Vaccinium myrtillus*. Mchy reprezentowane są głównie przez *Entodon schreberi*, sporadycznie przez *Hylocomium splendens* i *Dicranum scoparium*. Ich pokrycie waha się w granicach 30—90%.

Skład florystyczny tego zbiorowiska wskazuje na duże ubóstwo siedliska: brak gatunków charakterystycznych dla siedlisk lasowych.

2. Bór sosnowy wilgotny — *Vaccinio myrtilli-Pinetum* wariant z *Molinia coerulea* (tab. 15, stanowisko X, odkrywka 24; stanowisko XII, odkrywka 28) występuje na glebach bielcowych murszastych, stagnoglejowych i gruntowoglejowych właściwych. Są to gleby kwaśne i silnie kwaśne ubogie w składniki odżywcze.

Jednopiętrowy drzewostan buduje sosna: w domieszce występuje brzoza omszona i świerk. Zwarcie warstwy koron wynosi około 40—60%, a pokrycie warstwy krzewów 40%. Pokrycie warstwy roślin zielnych waha się od 40 do 90%. Dostyc obficie występuje *Pteridium aquilinum*. Mchy, głównie *Entodon schreberi* i *Hylocomium splendens*, pokrywają 40—90% powierzchni. O znacznym uwilgotnieniu gleby świadczy znaczny udział w runie hydrofilnych gatunków np. *Molinia coerulea*, a w warstwie mchów — *Sphagnum girgensohnii*.

3. Środkowopolski bór mieszany — *Pino-Quercetum* wariant z *Abies alba* (tab. 15, stanowisko I, odkrywka 1; stanowisko II, odkrywka 6). Zbiorowisko boru mieszanego tworzy podstawową jednostkę roślinności leśnej na oligotroficzno-mezotroficznych glebach pierwotnych, wykształconych z utworów gliniasto-piaszczystych i reprezentowanych przez gleby brunatne kwaśne (odkrywka I/1) lub gleby bielcowe oglejone (stanowisko II, odkrywka 6).

Drzewostan w tym zbiorowisku budują: sosna, jodła, dąb bezszypułkowy, sporadycznie brzoza brodawkowa. Charakterystyczną cechą tego zbiorowiska jest duży udział jodły. Wykazuje tu ona dużą dynamikę odnowieniową. Pokrycie roślin zielnych waha się 20—80% powierzchni gleby. W runie, oprócz *Vaccinium myrtillus*, występuje dosyc licznie *Majanthemum bifolium*. Z mchów występują: *Dicranum scoparium*, *Entodon schreberi*, *Hylocomium splendens*.

4. Łąki okresowo wilgotne i mokre z rzędu — *Molinietalia coeruleae* (tab. 14; stanowisko XI, odkrywka 26). Zespół ten rozwija się na glebach pierwotnych - gruntowoglejowych właściwych, wykształconych z glin średnich. Jest to zbiorowisko pochodzenia antropogenicznego.

Z roślin charakterystycznych dla rzędu *Molinietalia coeruleae* i klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występują tu: *Angelica silvestris*, *Deschampsia caespitosa*, *Rumex acetosa*, *Poa pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*. Zespół ten jest użytkowany jako łąka kośna.

Z przedstawionego przeglądu zbiorowisk roślinnych wynika, że ich skład florystyczny nawiązuje wyraźnie do gleb i rodzaju podłoża skalnego. Zależności te zaznaczają się szczególnie wyraźnie na powierzchniach leśnych. Jest niemal regułą, że na oligotroficznych glebach pierwotnych rozwijają się zbiorowiska borowe *Vaccinium myrtilli-Pinetum*, *Vaccinium myrtilli-Pinetum*, wariant z *Molinia coerulea*, lub w przypadku gleb oligotroficzno-mezotroficznych zbiorowiska boru mieszane (*Pino-Quercetum*). W przypadku wtórnych gleb mezotroficzno-eutroficznych mamy natomiast do czynienia przeważnie zawsze ze zbiorowiskami lasowymi: *Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae* oraz *Dentario glandulosae-Fagetum*.

Na powierzchniach użytkowanych rolniczo mamy zastępcze agrocekozy, nie zawsze uzgodnione z warunkami glebowo-siedliskowymi. Niemniej i tu można zaobserwować pewne prawidłowości. W przypadku zbiorowisk łąkowych na glebach wtórnych spotyka się więcej gatunków o większych wymaganiach ekologicznych w porównaniu z glebami pierwotnymi powstałymi z utworów gliniasto-piaszczystych. Na okresowo mokrych glebach pierwotnych gruntowoglejowych rozwinęło się np. zbiorowisko *Molinietalia coerulea* (stanowisko XI; odkrywka 26), a na wtórnych glebach brunatnych słabo wylugowanych rozwinął się zespół łąk świeżych (stanowisko XI; odkrywka 27).

W przypadku, gdy gleby wtórne i pierwotne wykształciły się z utworów o podobnych właściwościach fizyczno-chemicznych np. na powierzchni VII w Jędrzejowicach (odkrywka 17 i 19), to i zbiorowiska roślinne na tych powierzchniach są zbliżone florystycznie, np. zespół *Festuco-Brometea*.

PROPOZYCJE REKULTYWACJI

Właściwości fizyczne i chemiczne gleb wtórnych wykształconych na zrobach górniczych (tab. 7; 8; 9; 10) oraz skład gatunkowy wtórnej roślinności wskazują, że gliniasto-ilaste zroby poziomego rudnego retu, kajpru i serii rudnej liasu dolnego mają wiele cennych pod względem glebotwórczym cech i mogą być wykorzystane (przynajmniej w zasięgu użytków rolnych) do rekultywacji położonych w sąsiedztwie ubogich gleb piaszczystych.

O możliwościach wykorzystania ilów różnego pochodzenia geologicznego do rekultywacji gleb lekkich (piaszczystych) pisało wielu autorów (Bolewski, Skawina 1969; Nawrocki, Kęsik 1969; Skawina 1969; Adamczyk, Maciaszek 1972; Mucha, Ratajszczak, Sienkiewicz, Szymańska 1977). Niektórzy podnoszą m. in. konieczność wyprzedzania czynności kopalnianych właściwym rozwiązaniem metodycznym rekultywacji, zwłaszcza gdy materiał przyszłych zwałowisk tworzą utwory o skrajnie odmiennych właściwościach glebotwórczych, np. piaski i ły (Adamczyk, Maciaszek 1972).

W przypadku omawianego terenu właściwie przeprowadzona rekultywacja pozwoliłaby na odzyskanie dla rolnictwa wielu hektarów gruntów, które ze względu na zaburzoną powierzchnię topograficzną — zroby pogórnice (ryc. 3) nie nadają się obecnie do zagospodarowania rolniczego. Wspomniana rekultywacja (usunięcie kopalnianych form i nawiezenie tym materiałem gleb piaszczystych) przyczyniłaby się także do podniesienia jakości znajdujących się w sąsiedztwie zrobów gleb rolniczych niskiej jakości (ryc. 4; 5). W przypadku gleb piaszczysto-gliniastych nadmiernie uwilgotnionych (gruntowo-glejowych) dodatkowa warstwa nadkładu ze zrobów pogórnicznych przyczyniłaby się m.in. do poprawy stosunków wodno-tlenowych (ryc. 6). We wszystkich przypadkach nastąpiłoby m.in. odzyskanie dodatkowej powierzchni gleb do produkcji rolniczej.

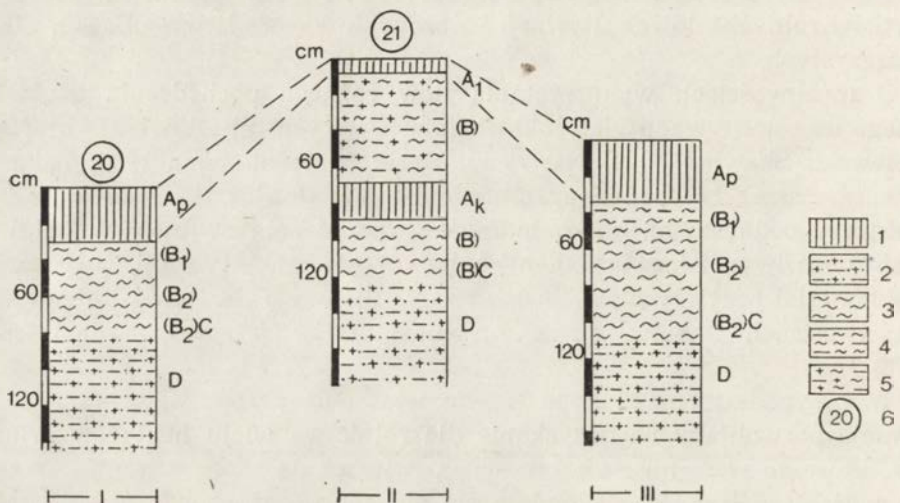
Możliwym do wykonania, przy niewielkim zaangażowaniu środków technicznych i finansowych, sposobem rekultywacji technicznej gleb pierwotnych byłoby rozplantowanie materiału ze zrobów na tereny przyległe do takiej miąższości, aby do głębokości 50 cm (zasięg pługofrezarki) można było uzyskać gleby o składzie mechanicznym odpowia-

dającym glinie średniej. Z przeprowadzonych wyliczeń matematycznych (tab. 16) wynika, że w zależności od składu mechanicznego zrobów miąższość rozplantowanego materiału byłaby różna.

W przypadku pierwotnych gleb użytków rolnych, na których w wielu przypadkach występują utwory pylaste, miąższość rozplantowanego nadkładu byłaby różna.

W obrębie stanowiska IV odkrywki 11 rekultywacja jest już wykonana. Miąższość rozplantowanego, lecz nie wymieszanego z podłożem nadkładu wynosi około 60 cm (tab. 16).

Dla stanowisk VII i VIII, znajdujących się na terenie pierwotnych gleb pyłowych (lessów), średnia ważona miąższość nadkładu o składzie mechanicznym iltu pylastego — uzyskanym po wymieszaniu z podłożem pyłowym, wynosiłaby 25 cm (tab. 16). Podobny skład mechaniczny wykazuje poziom A_p miąższości 25 cm gleby szarobrunatnej (stanowisko



Ryc. 4. Możliwości odzyskania gleb rolniczych oraz podniesienia ich wartości użytkowej w wyniku likwidacji kopulastych form zrobów pogórnicznych w zasięgu utworów lessowych (stanowisko VIII — Rozwady, ryc. 3); I—II — stan aktualny, III — stan przewidywany po rekultywacji

1 — gleba pierwotna nie naruszona (kompleks pszenno-wadliwy), II — gleba wtórna (nieużytek rolny na kopulastych formach zrobów), III — gleba po rekultywacji (kompleks pszenno-dobry), 1 — poziom próchniczny, 2 — piasek słabogliniasty, 3 — pył zwykły, 4 — pył ilasty, 5 — ilt pylasty, 6 — numer odkrywki

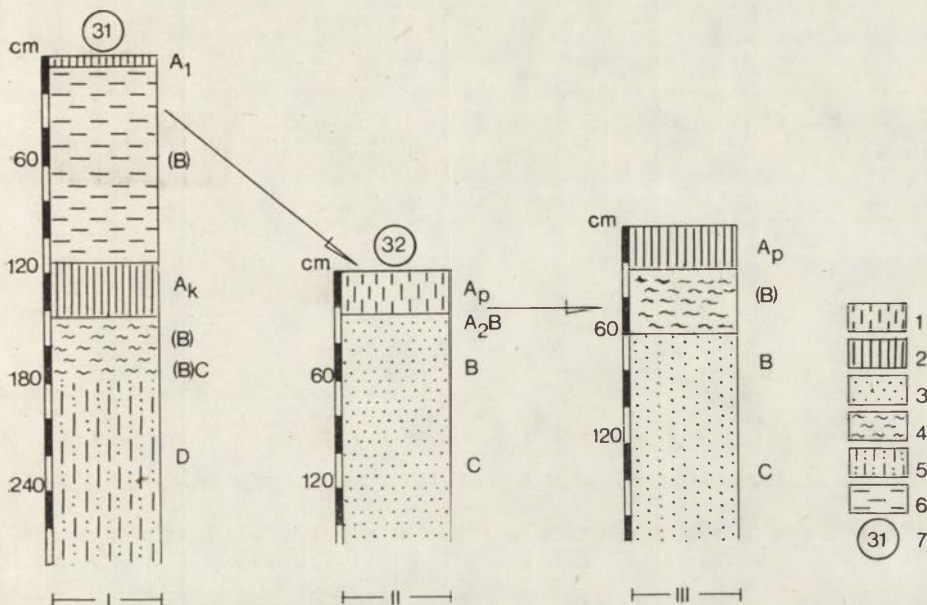
Fig. 4. Possibilities of recovery of agricultural soils and their useful value improvement after liquidation of dome-shaped gobs within the reach of loess formations (plot VIII, Rozwady — Fig. 3) I—II — present state, III — presumed state after recultivation

I — undisturbed primary soil (faulty wheatland complex), II — secondary soil (agricultural wasteland on dome-shaped gobs), III — soil after recultivation (good wheatland complex), 1 — humus horizon, 2 — weakly loamy sand, 3 — common silt, 4 — clayey silt, 5 — silty clay, 6 — number of outcrop

VII, odkrywka 18) powstały w wyniku już częściowego zaorania zrobu górniczego (tab. 8).

W obrębie stanowiska XI, reprezentującego lżejsze gleby piaszczysto-gliniaste, wyliczona miąższość rozplantowanego nadkładu o składzie mechanicznym iltu wynosiłaby 10 cm (tab. 16).

Użytkowane rolniczo piaszczyste gleby pierwotne w obrębie stanowiska XIV, reprezentujące niską z natury wartość użytkową (kompleks



Ryc. 5. Możliwości odzyskania gleb rolniczych oraz podniesienia ich wartości użytkowej w wyniku likwidacji kopulastych form zrobów pogórniczych i nawieźnienia gleb niskiej jakości (stanowisko XIII — Poddąbrowa i XIV — Trębowiec); I—II — stan aktualny, III — stan przewidywany po rekultywacji

I — nieużytek rolniczy (zroby gliniasto-iltaste), II — gleba piaszczysta — piaski luźne (kompleks żytni bardzo słaby — żytnio-lubinowy), III — po rekultywacji — gleba gliniasta (kompleks pszenno-dobry), 1 — poziom słabopróchniczny, 2 — poziom próchniczny, 3 — piasek luźny, 4 — glina średnia, 5 — pył zwykły, 6 — ilt, 7 — numer odkrywki

Fig. 5. Possibilities of recovery of agricultural soils and their useful value improvement after liquidation of dome-shaped gobs and fertilization of low-quality soils (plot XIII — Poddąbrowa and XIV — Trębowiec) I—II — present state, III — presumed state after recultivation

I — agricultural wasteland (loamy-clayey gobs), II — sandy soil — loose sands (very weak ryeland-lupine complex), III — after recultivation — loamy soil (good wheatland complex), 1 — weakly humus horizon, 2 — humus horizon, 3 — loose sand, 4 — medium loam, 5 — common silt, 6 — clay, 7 — number of outcrop

żytni b. słaby), należałoby nawieźć materiałem ze zrobów pogórniczych z odległej około 800 m miejscowości Poddąbrowa (ryc. 5). W przypadku podobnych gleb piaszczystych na stanowisku XV, miąższość rozplantowanego nadkładu o składzie mechanicznym gliny średniej, pozyskanego

Tabela 16

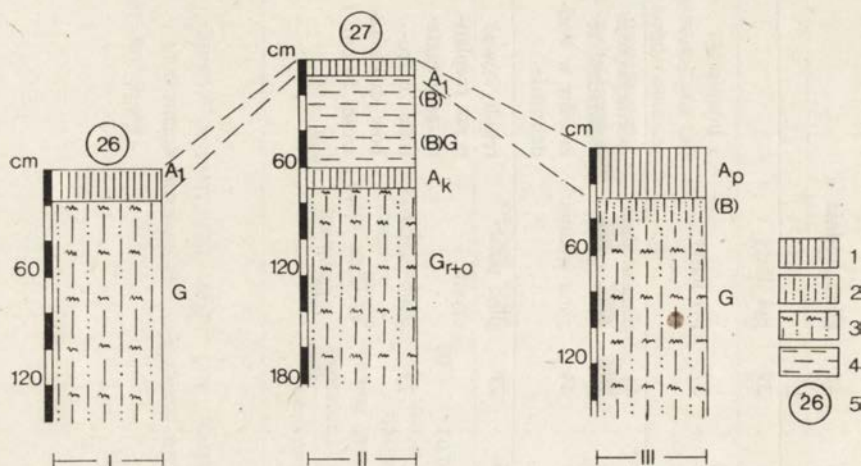
Skład mechaniczny gleb na powierzchniach użytków rolnych przed i po zrekultywowaniu materiałem ze zrobów górniczych
 Mechanical composition of soils (expressed in weighed means) on arable areas before and after recultivation, using the material from mining gobs

Stanowisko, miejscowość	Nr odkrywk	Głębokość cm	Stan wyjściowy			Wyjściowy gatunek gleby wg PTG	Stosunek miąższości gleby (a) do gleby (b)	Stan po rekultywacji			Uzyskany gatunek gleby o miąższości 50 cm, wg PTG	Uwagi	
			Średni ważony procentowy udział frakcji gleb wtórnych i pierwotnych (dane wyjściowe w tab. 8) średnica w mm 1,0-0,1 0,1-0,02 < 0,02					Średni ważony procentowy udział frakcji gleb zrekultywowanych średnica w mm 1,0-0,1 0,1-0,02 < 0,02					
IV Jastrzębia	10	0-29	20	16	64	glina ciężka	25	a	44	14	42	glina średnia	
		29-72	67	12	21	glina piaszczysta glina ciężka	25	b					
IV Jastrzębia	11	0-60	25	14	61	glina ciężka	60	a	25	14	61	glina ciężka	zrekultywowano przez rozplanowanie zrobów, bez wymieszania z podłożem
		60-85				torf	0						
VII Jędrzejowice	17	0-105	6	7	87	ił	25	a	5	31	64	ił pylasty	
		105-135	4	55	41	pył ilasty	25	b					
VIII Rozwady	20	0-31	34	49	17	pył zwykły	25	a	22	41	37	pył ilasty	
							25	b					
VIII Rozwady	21	0-68	10	32	58	ił pylasty	25	a	22	40	38	glina średnia	
		68-100	35	48	17	pył zwykły	25	b				pylasta	

XI Sobótka	26	0-140	41	19	40	glina średnia	$\frac{10}{40}$	$\frac{a}{b}$	33	18	49	glina średnia	
	27	0-60	1	15	83	ił	$\frac{10}{40}$	$\frac{a}{b}$	39	14	46	glina średnia	
60-181		49	14	37	glina średnia	$\frac{40}{40}$	$\frac{b}{b}$						
XIII Poddąbrowa	30	0-40	23	49	28	pył zwykły	$\frac{10}{40}$	$\frac{a}{b}$	20	41	39	pył ilasty	
	31	0-114	4	11	85	ił	$\frac{10}{40}$	$\frac{a}{b}$	21	42	37	pył ilasty	
		114-144	25	50	25	pył zwykły	$\frac{40}{40}$	$\frac{b}{b}$					
XIV Trębowiec	32	0-34	94	3	3	piasek luźny	$\frac{25}{25}$	$\frac{a}{b}$	49	7	44	glina średnia	rekultywować nakładem ze zrobów w Pod- dąbrowie
	33	0-40	90	6	4	piasek luźny	$\frac{25}{25}$	$\frac{a}{b}$	47	9	44	glina średnia	
							$\frac{25}{25}$	$\frac{b}{b}$					
XV Czerwona	34	0-30	74	15	11	piasek gliniasty lekki	$\frac{50}{0}$	a	63	14	23	glina piasz- czysta	rekultywować przez rozplan- towanie mate- riалу ze zro- bów do miąż- szości 50 cm
	35	0-330	63	14	23	glina piasz- czysta	$\frac{50}{0}$	a	63	14	23	glina piasz- czysta	
		0-377	70	18	12	piasek gliniasty lekki	$\frac{50}{0}$						

a — warstwa wyjściowych utworów gleby wtórnej na zrobach

b — warstwa gleby pierwotnej na powierzchniach nie naruszonych



Ryc. 6. Możliwości odzyskania gleb rolniczych oraz poprawy stosunków wodno-tlenowych w wyniku likwidacji kopulastych form zrobów pogórnicznych (stanowisko XI — Sobótka); I—II — stan aktualny, III — stan przewidywany po rekultywacji

I — podmokła pierwotna gleba glejowa właściwa pod użytkami zielonymi niskiej jakości (*Molinietalia coeruleae*), II — gleba wtórna umiarkowanie wilgotna, okresowo przesycająca — nieużytek (zbiorowisko zbliżone do *Arrhenatheretalia*), III — gleba brunatna oglejona w głębszych poziomach — kompleks pszenno-wadliwy (złoty b. dobry) lub użytek zielony grądowy, 1 — poziom próchniczny, 2 — glina średnia, 3 — glina średnia oglejona, 4 — il, 5 — numer odkrywki

Fig. 6. Possibilities of recovery of agricultural soils and useful improvement of water and air conditions after liquidation of dome-shaped mining gobs (plot XI — Sobótka)

I—II — present state, III — presumed state after recultivation; I — wet typical primary gley soil under low-quality grasslands (*Molinietalia coeruleae*), II — moderately moist, periodically overdrying secondary soil — wasteland (plant community nearing *Arrhenatheretalia*), III — brown soil gleyed in deeper horizons — faulty wheatland complex (very good ryeland complex) or dry grassland, 1 — humus horizon, 2 — medium loam, 3 — gleyed medium loam, 4 — clay, 5 — number of outcrop

z występujących w sąsiedztwie zrobów, wynosiłaby 50 cm (tab. 16).

W obrębie powierzchni leśnych istniejąca aktualnie mozaika siedlisk borowych i lasowych zwiększa odporność biologiczną drzewostanów. Z tych względów prace rekultywacyjne byłyby raczej niewskazane. Na powierzchniach zajętych przez zbiorowiska leśne należałoby natomiast zharmonizować skład gatunkowy drzewostanów z aktualnie istniejącymi warunkami glebowo-siedliskowymi, tj. przeprowadzić rekultywację biologiczną. Na miejsce sztucznych drzewostanów sosnowych (tab. 13, odkrywki V/13, VI/16, X/25, XII/29, XVI/36) należałoby wprowadzić także gatunki liściaste, a z gatunków iglastych — jodłę i modrzew.

WNIOSKI

Staropolski Okręg Przemysłowy dostarcza wielu pouczających wniosków z zakresu genezy gleby, roli czynnika litologicznego w kształtowaniu się gleb i siedlisk oraz negatywnych i pozytywnych skutków działalności górniczej. Z materiałów zawartych w pracy wynika, że:

1. Nie każda działalność górnicza musi pociągać za sobą wyłącznie negatywne skutki. Niektóre odpady (zroby) górnicze mogą odznaczać się bardzo dobrymi walorami glebotwórczymi i umiejętne wykorzystanie takich zrobów może doprowadzić nawet do podniesienia jakości występujących pierwotnie gleb i siedlisk.

2. Niekorzystne skutki górniczej działalności w Staropolskim Okręgu Przemysłowym sprowadzają się głównie do deformacji powierzchni użytkowanej rolniczo. Nie zlikwidowane dotychczas w tej kategorii użytków kopulaste formy zrobów i leje poszybikowe pomniejszają niekiedy ogólną powierzchnię użytkową o 30—50% i w dodatku uniemożliwiają zmechanizowanie prac polowych na przyległych powierzchniach nie zaburzonych przez kopalnictwo.

3. Na uboższych z natury terenach leśnych ilaste zroby pokopalniane przyczyniły się we wszystkich przypadkach do podniesienia pierwotnej jakości gleb i siedlisk, zwłaszcza iż zostały one rozrzucone na większej powierzchni i nie spowodowały wyraźnie niekorzystnej deformacji powierzchni. Na powierzchniach nie naruszonych przez kopalnictwo rud żelaza panują niepodzielnie piaszczyste gleby siedlisk borowych, a na zrobach pokopalnianych wykształciły się wtórne gliniasto-ilaste gleby siedlisk lasowych.

4. Znaczny odsetek leśnych zbiorowisk mezofilnych w tym rejonie zawdzięcza swoje pochodzenie wykształceniu się na zrobach znacznie żyzniejszych gleb i siedlisk. Na większości przebadanych powierzchni kontury tych zbiorowisk pokrywają się z konturami gleb przemysłowych. Z okresem kopalnictwa rud żelaza (rozluźnienie pierwotnych zbiorowisk borowych i pojawienie się żyzniejszych gleb) należałoby wiązać m.in. genezę występujących w tym rejonie drzewostanów modrzewiowych, a być może i niektórych zbiorowisk jodłowych.

5. Ilaste zroby pokopalniane odznaczają się wysokimi walorami glebotwórczymi. Zawierają one znaczne ilości niezbędnych do życia roślin

pierwiastków biogennych, zwłaszcza związków wapnia, magnezu, potasu.

6. Na powierzchniach leśnych, gdzie z reguły odpady pokopalniane zostały rozrzucone na większej przestrzeni, te cenne właściwości zrobów wykorzystwała w naturalny sposób sama przyroda. Na tym podłożu wykształciły się różne podtypy żyzniejszych gleb brunatnych, a nawet pararendziny gliniasto-ilaste. W większości przypadków, na wtórnych glebach industroziemnych zasiedliły się już zharmonizowane ekologicznie zbiorowiska mezofilne z zespołu *Tilio-Carpinetum*, *Dentario glandulosae-Fagetum* itp., ale spotyka się również sztuczne drzewostany sosnowe (niezgodne z warunkami glebowo-siedliskowymi) kwalifikujące się do przebudowy.

7. Na właściwe wykorzystanie cennych glebotwórczo odpadów pokopalnianych oczekują nadal kopalne formy zrobów (aktualnie nieużytków) w zasięgu terenów rolnych. Gliniastoilaste skupiska zrobów należałoby wykorzystać przede wszystkim do nawiezienia tym materiałem znajdujących się w pobliżu lub dalszym sąsiedztwie gleb piaszczystych, tj. słabego i bardzo słabego kompleksu gleb żytnio-łubinowego. W ramach tego typu prac rekultywacyjnych można by odzyskać utraconą niegdyś powierzchnię użytków rolnych, a równocześnie podwyższyć jakość użytkową gleb kompleksu żytnio-łubinowego, nawet do kompleksu pszennego dobrego.

LITERATURA

- Adamczyk B., 1965, *Studia nad kształtowaniem się związków pomiędzy podłożem skalnym i glebą*, Cz. I. Gleby rezerwatu leśnego „Swinia Góra”, wytworzone z utworów formacji piaskowca pstrego (dolnego triasu), *Acta agr. silv.*, ser. leśna 5, s. 3—60.
- 1965a, *Wtórne przekształcenia okrywy glebowo-roślinnej w objętych starym kopalnictwem północno-zachodnich regionach Gór Świętokrzyskich*, *Rocz. glebozn.*, 15 (dodatek), s. 437—442.
- 1965b, *Uwagi w sprawie oznaczeń pH w glebach piaszczystych kwaśnych*, *Rocz. glebozn.*, 15 (dodatek), s. 235—239.
- Adamczyk B., Maciaszek W., 1972, *Charakterystyka petrograficzno-gleboznawcza i niektóre aspekty przyrodniczo-technicznej rekultywacji zwałowisk kopalnictwa odkrywkowego rudy siarkowej w Piasecznie*, *Zjazd PTG*, Katowice—Kraków, s. 372—381.
- Adamczyk B., Klisińska S., 1980, *Gleby rezerwatu leśnego Zielona Góra koło Częstochowy*, *Ochr. Przyr.*, 43, s. 299—327.
- Bałut S., 1962, *Zmienność niektórych cech w populacjach modrzewi z Gór Świętokrzyskich, Beskidów i Sudetów jako podstawa wyróżniania gospodarczo cennych ekotypów*, Cz. I. *Występowanie, uprawy i pochodzenie modrzewia na ziemiach Polskich w XVIII i XIX wieku*, *Acta agr. silv.*, ser. leśna 2, s. 3—43.
- Barański S., 1963, *Modrzew polski i cis w lasach bliżyńskich*, *Ochr. Przyr.*, 29, s. 121—140.
- 1970, *Dzieje „lasów górniczych” w okolicach Bliżyna, Samsonowa, Suchedniowa i Zagnańska w Górach Świętokrzyskich do pierwszej połowy XIX w.*, *Pr. Muzeum Ziemi*, 15, s. 223—242.
- Bender J., Wasilewski S., 1977, *Morfologia i skład mechaniczny wierzchniej warstwy Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego*, *Zjazd PTG*, 14—17 września 1977, cz. I, Poznań, s. 5—14.
- Białkowski A., 1928, *Pokłady rudy żelaznej w ziemi radomskiej i północnej części ziemi kieleckiej*, *Przegl. Górniczo-Hutn.*, 20, 7 i 8, s. 191—200, 227—237.
- Bielczikowa N. P., 1954, *Opriedielenije humusa poczwy po mietodu Tiurina*, *Agrochimizeskije metody issledowanija poczw*, *Izd. Akad. Nauk, SSSR*, Moskwa.
- Bolewski A., Skawina T., 1972, *Próba użycia skał montmoryllonitowych do rekultywacji piasków*, *Pr. mineral.*, 30, s. 7—69.
- Braun-Blanquet J., 1951, *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*, Wien.
- Bróż E., Cieśliński S., 1976, *Rezerwat modrzewia polskiego Ciechostowice w Górach Świętokrzyskich*, *Ochr. Przyr.*, 41, s. 155—178.
- Cieśliński S., Pożaryski W., 1970, *Kreda. Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*, *Pr. Inst. Geol.*, 56, s. 185—224.
- Czarnocki J., 1925, *O mezozoicznych złożach rud żelaznych w zachodniej części Gór Świętokrzyskich*, *Pos. nauk. FIG*, 11.

- Czuba R., Strahl A., Andruszczak E., 1968, *Badania nad rozmieszczeniem przyswajalnych składników w profilach glebowych*, Cz. I, Zawartość przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu w profilach glebowych, *Rocz. glebozn.*, 19, 1, s. 135—150.
- Czuba R. et al., 1979, *Nawożenie*, PWRiL, Warszawa.
- Daniec J., 1970, *Jura środkowa. Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*, Pr. Inst. Geol., 56, s. 99—123.
- Dimitrovsky K., 1974, *Vyzkum humusotvorneho procesu na pudnich substratach vysypek*, *Lesnictvi*, 10, s. 917—937.
- Dimitrovsky K., Choderova J., 1975, *K charakteristice antropogennich pud v sokolskem hnedouhelnem reviru*, *Lesnictvi*, 1, s. 39—50.
- Dyakowska J., 1959, *Podręcznik palynologii — metody i problemy*, WG, Warszawa.
- Fabijanowski J., Zarzycki K., 1965, *Roślinność rezerwatu leśnego „Świnnia Góra” w Górach Świętokrzyskich*, *Acta agr. silv.*, ser. leśna, 5, s. 61—103.
- 1967, *Wody gruntowe w zbiorowiskach leśnych nadleśnictwa Bliżyn (Góry Świętokrzyskie)*, *Acta agr. silv.*, ser. leśna, 7, s. 3—41.
- Faegri K., Iversen J., 1978, *Podręcznik analizy pyłkowej*, WG, Warszawa.
- Fischer G., 1976, *Rekultiwacja otwałnych poszczadziej w Giermanskiej Demokratycznej Republice*, Symposium on Environmental Problems resulting from Coal Industry activities, ECE Coal Committee, Katowice.
- Gilewska S., 1972, *Wyżyny Śląsko-Małopolskie*, [w:] *Geomorfologia Polski*, Praca zbior. pod red. M. Klimaszewskiego, t. I, s. 232—339.
- Głazek T., 1968, *Roślinność kserotermiczna Wyżyny Sandomierskiej i Przedgórze Itzeckiego*, *Monogr. Bot.*, 25, s. 3—134.
- 1973, *Zespoły leśne północno-wschodniego i wschodniego przedpola Gór Świętokrzyskich*, *Monogr. Bot.*, 37, s. 3—158.
- Goetz J., 1951, *Szablastość modrzewia polskiego na Górze Chelmowej*, *Acta Soc. Botan. Pol.*, 21, 1—2, s. 181—190.
- Greszta J., 1957, *Charakterystyka gleb wytworzonych na zwalach kopalnictwa rud żelaza w okręgu częstochowskim*, *Kom. GOP PAN, Biul.* 12, s. 240—260.
- Kabata-Pendias A., Gałczyńska B., 1965, *Rozmieszczenie pierwiastków śladowych w niektórych glebach piaszczystych regionu świętokrzyskiego*, *Rocz. glebozn.*, 15 (dodatek), s. 261—265.
- Kabata-Pendias A., 1966, *Badania geochemiczno-mineralogiczne dwóch rędzin woj. kieleckiego*, *Rocz. Nauk roln.*, 92—A—3, s. 349—374.
- Karaszewski W., 1947, *Sprawozdanie z badań nad utworami retyko-liasu w rejonie na zachód od Skarżyska w r. 1946*, *Biul. Inst. Geol.*, 31, s. 70—89.
- 1960, *Nowy podział liasu świętokrzyskiego*, *Kwart. Geol.*, 4, s. 899—920.
- Karaszewski W., Kopik J., 1970, *Jura dolna. Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*, Pr. Inst. Geol., 56, s. 65—93.
- Klasyfikacja gleb leśnych*, 1973, Opracowanie zbiorowe wydane przez Pol. Tow. Glebozn., Kom. Genezy, Klasyfikacji i Kartografii Gleb, s. 92. Warszawa.
- Kleczkowski A., 1953, *Budowa geologiczna ostony triasowej Gór Świętokrzyskich w okolicy Suchedniowa*, WG, Warszawa.
- 1970, *Rudy żelaza w utworach pstrego piaskowca północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*, Pr. Muzeum Ziemi, 15, cz. I, s. 193—221.
- Klimaszewski M., 1939—1946, *Podział morfologiczny południowej Polski*, *Czas. Geogr.*, 17, 3—4.
- 1972, *Podział geomorfologiczny Polski Południowej*, [w:] *Geomorfologia Polski*, Praca zbiorowa pod red. M. Klimaszewskiego, I, s. 5—17.
- Komendziński H., Ciesielska K., 1979, *Opady atmosferyczne w wojewo-*

- wództwie kieleckim w okresie 1951—65, Maszynopis w Inst. Geogr., WSP, Kielce.
- Kondracki J., 1968, *Fizycznogeograficzna regionalizacja Polski i krajów sąsiednich w systemie dziesiętnym*, [w:] *Problemy regionalizacji fizycznogeograficznej*, Pr. Geogr. IG PAN, 69, s. 13—41.
- Kopik J., 1970, *Retyk. Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*, Pr. Inst. Geol., 56, s. 49—61.
- Kozłowska-Szczęśna T., Paszyński J., 1967, *Stosunki klimatyczne Gór Świętokrzyskich*, Probl. Zagos. Ziem Górsk., 4(17), s. 79—129.
- Koźmiński K., 1955, *Zagłębie Staropolskie*, Sport i Turyst., Warszawa.
- Krajewski R., 1958, *Przegląd wyników zdjęcia geologicznego na arkuszach Końskie i Przysucha w granicach występowania utworów triasu i liasu*, Biul. Inst. Geol., 126, s. 111—142.
- 1960, *Rudy liasowe (retyko-liasowe)*, [w:] *Geologia złóż surowców mineralnych Polski — Surowce metaliczne*, s. 63—77, Inst. Geol., Warszawa.
- Kuźniar C., 1927, *Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w roku 1926 na obszarze arkusza Końskie*, Pos. Nauk. PIG, 16, s. 9—10.
- 1928, *Sprawozdanie z badań wykonywanych w roku 1927 na obszarze arkusza Końskie*, Pos. Nauk. PIG, 19—20, s. 4—5.
- 1929, *Sprawozdanie z badań wykonanych w roku 1928 na obszarze arkusza Końskie*, Pos. Nauk. PIG, 22—23, s. 3—4.
- Lenartowicz L., 1975, *Anomalie geochemiczne w aluwjach i glebach zachodniej części Gór Świętokrzyskich oraz ich przydatność do poszukiwań mineralizacji kruszcowej*, Praca doktorska, Inst. Geol. Kielce.
- Lityński T., Jurkowska H., Gorlach E., 1976, *Analiza chemiczno-rolnicza*, PWN, Warszawa.
- Łabęcki H., 1841, *Górnictwo w Polsce*, T. 1, Warszawa.
- Malinowska L., 1970, *Jura górna. Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*, Pr. Inst. Geol., 56, s. 135—173.
- Materiały Archiwalne*, 1979, Inst. Geogr. WSP w Kielcach.
- Miczulski S., 1970, *Warunki lokalizacji pierwszego zespołu wielkopieczowego na ziemiach polskich w 1610 r.*, Pr. Muzeum Ziemi, 15, cz. 1, s. 243—272.
- Mitosek H., 1957, *Zarys klimatu województwa kieleckiego w świetle potrzeb rolnictwa*, Kielce.
- Mucha W., Ratajszczak K., Sienkiewicz A., Szymańska M., 1977, *Wpływ nawożenia popiołem z węgla brunatnego i wzbogacania gleby substancją ilastą na wzrost sosny zwyczajnej (Pinus silvestris L.)*, Postępy Techn. w Leśnictwie, 28, s. 63—67.
- Musierowicz A., 1949, *Skład mechaniczny gleb i metody analizy mechanicznej*, PWRiL, Warszawa.
- Nawrocki S., Kęsik T., 1969, *Wpływ ilowania bentonitami na plonowanie roślin i niektóre właściwości gleby lekkiej*, Ann. UMCS. Sec. E, 24, 12, s. 179—186.
- Nielubowicz B., 1962, *Studia mineralogiczno-geochemiczne nad syderytami i żelaziakami brunatnymi liasu w rejonie Końskich, Przysuchej, Starachowic i Ostrowca*, Praca doktorska, Uniwer. Łódzki.
- Piękoś H., 1971, *Rośliny naczyniowe Nadleśnictwa Bliżyn w Górach Świętokrzyskich*, Fragm. flor. et geobot., 17, s. 59—127.
- Pusch J. B., 1882, *Nowe przyczynki do geognozji Polski*, Pam. Fizjogr., 2, s. 134—174.
- Radwan M., 1954, *Wielkopieczownictwo w Zagłębiu Staropolskim w połowie XIX wieku*, Państw. Wydaw. Techniczne, s. 3—84.
- Samsonowicz J., 1925, *Budowa rowu starachowickiego*, Pos. Nauk. PIG, 12.

- 1928, *Historia górnictwa żelaznego na zboczu północnym Gór Świętokrzyskich*, Pam. Koła Kielcz., III, s. 85—99 (1929) Kielce.
- 1929, *Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór*, Spraw. PIG, B, 1—2, s. 1—281.
- Schneider A., 1829, *Über die Structur und Lagerungsverhältnisse der Gebirgsbildungen am nördlichen Abhange des Sandomirer Gebirges in dessen östlichen Gegenden*, Archiv f. Bergbau u. Hüttenwesen herausg, Dr C. J. B. Karsten 19 Bd., s. 450—498, Berlin.
- Senkowiczowa H., 1970, *Trias. Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*, Pr. Inst. Geol., 56, s. 7—42.
- Skawina T., 1958a, *Procesy zniekształcenia gleb w okręgach górniczych i przemysłowych*, Roczn. glebozn., 7 (dodatek), s. 131—148.
- 1958b, *Przebieg rozwoju procesów glebotwórczych na zwalach kopalnictwa węglowego*, Roczn. glebozn., 7 (dodatek), s. 149—162.
- 1969, *Rezultaty badań nad modelem rekultywacji terenów pogórnicznych w Polsce*, Zesz. nauk. AGH, Geodezja, 12, s. 115—138.
- Skawina T., Janiczek S., Greszta J., 1956, *Wyniki badań nad rozwojem gleb na hałdach kopalnianych*, Kom. GOP PAN. Biul. 1, s. 162—200.
- Strzemski M., 1950, *O glebach piaskowcowego retyko-liasu w rejonie Skarżysko-Kamienna*, Roczn. Nauk rol., 54.
- 1965, *Regiony litologiczno-glebotwórcze województwa kieleckiego*, Roczn. glebozn., 15 (dodatek), s. 53—83.
- Systematyka gleb Polski*, 1974, Praca zbiorowa. Roczn. glebozn., 25, 1, s. 1—148.
- Szafer W., 1972, *Szata roślinna Polski Niżowej*, [w:] *Szata roślinna Polski*, Praca zbior. pod red. W. Szafera i K. Zarzyckiego, II, s. 17—188, Warszawa.
- Szczepanek K., 1961, *Późnoglacialna i holocenska historia roślinności Gór Świętokrzyskich*, Acta paleobot., 2, s. 3—44.
- Srodoń A., 1972, *Roślinność Polski w czwartorzędzie*, [w:] *Szata roślinna Polski*, Praca zbior. pod red. W. Szafera i K. Zarzyckiego, I, s. 527—569, PWN, Warszawa.
- Thun R., Herrmann R., Knickman E. (red.), 1955, *Die Untersuchung von Böden. Methodenbuch*, Neumann Verlag, Radebeul—Berlin.
- Tyszkiewicz S., 1928, *O odnowieniu naturalnym modrzewia polskiego w Majdowie (Góry Świętokrzyskie)*, Las pol., 12, s. 465—483.
- Witek T., Górski T., 1977, *Przyrodnicza bonitacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce*, WG, Warszawa.
- Wittich W., 1961, *Der Einfluss der Baumart auf den Bodenzustand*, Allg. Forstzeitschr., 2, s. 1—4.
- Wróblewski T., 1976, *Staropolski Okręg Przemysłowy*, Infor. Tow. Przyj. Gór. i Hut. Staropol., Kielce.
- Wysocki W., 1975, *Odtwarzanie gleb dla rolniczego zagospodarowania zwalów kopalni węgla brunatnego Konin*, Roczn. glebozn., 26, 1, s. 61—100.
- Żmuda S., 1973, *Antropogeniczne przeobrażenia środowiska przyrodniczego kopalnictwa górnośląskiej*, PWN, Warszawa—Kraków.

TRANSFORMATION OF SOIL COVER AND PLANT COMMUNITIES IN THE OLD-POLISH INDUSTRIAL DISTRICT

Summary

A particular specificity of the Old-Polish Industrial District (Fig. 1) is, among other things, transformation of soil and sites in consequence of exploitation of iron ores on that territory. These areas enable to draw very instructive conclusions, among other things, for purposes of contemporary recultivation works, but they were not investigated more particularly in that respect up to now. The first information about possible transformations of soil, sites and plant communities on area of such a type deliver works of Adamczyk (1965, 1965a), Fabijanowski and Zarzycki (1965) and Barański (1970).

The aim of the author's investigations was to recognize different kinds of transformation of soil cover and changes in site conditions, occurring in consequence of strip mining of iron ores on that area in ancient times. The investigations comprise forest and arable lands (Fig. 1). Recultivation of areas deformed by mining and utilized by agriculture is proposed, among other things, by the author.

Investigation plots were established within the gobs of exploitation of Triassic ores — Rhaetic, Keuper (Fig. 1, plots I—IV and X) and of Jurassic ores — lower lias (Fig. 1, plots V—IX, XI—XIII, XV, XVI), one within the gobs and another (for comparison) on the area undisturbed by mining. Investigation plots were established also on forest and arable lands (Fig. 1).

Soil outcrops were made, the structure of soil profiles was described, phytosociological surveys were carried out and soil samples were taken on the areas in question. In soil samples mechanical composition, reaction, saturation with basic cations, the organic C and total N content, available potassium, phosphorus and magnesium forms, were determined. In humus horizons of fossil soils (A_k), among other things, sporomorphs of spore-forming plants and pollens of arborescent (AP) and herbaceous (NAP) plants were determined.

The biological depth of the primary and secondary soils under study (forest and arable ones) ranged within 30—159 cm and depended mainly on cohesion and permeability of weathered material. The biological depth of secondary forest and arable soils developed from loamy-clayey gobs of the ore horizon of Rhaetic and Keuper as well as from the ore series of lower lias is usually medium low or low (52—159 cm), whereas that of primary soils is mainly low (84—140 cm — Tab. 7, 8).

The granulometric differentiation of soils on the area under study corresponds with the parent material lithology. Primary, particularly forest soils (Tab. 7; Fig. 2) have, as a rule, the mechanical composition of sandy formations, whereas secondary soils being in forest and arable utilization are characterized usually by the mechanical composition of loams or clays (Tab. 7, 8; Fig. 2). A higher

content of colloidal clay in the secondary soils manifests itself, among other things, by their higher sorption capacity, stability, richness in macroelements and more favourable moisture conditions.

The reaction of the soils studied varies from strongly acid to weakly alkaline (pH_{H_2O} 3.5—8.0). Primary (forest and arable) soils developed from sandstone of the above-ore horizon of Rhaetic, Keuper, Szydowiec (Ostrowiec) series of lower lias and of fluvial and glacifluvial accumulation sands show the reaction varying from strongly to weakly acid (pH_{H_2O} 3.5—5.7— Tab. 9, 10). In case of there cover by formations of the ore horizon of Rhaetic or ore series of lower lias, they show a weakly acid reaction (Fig. 2). The reaction of secondary soils developed from clays of the ore horizon of Rhaetic, Keuper and ore series of lower lias varies from weakly acid to weakly alkaline (Tab. 9, 10; Fig. 2).

The sorption complex of secondary (industrial-terraneous) soils is saturated more strongly than primary soils with basic cations (V%); these soils are characterized also by a high sorption capacity (T). The saturation with basic cations (V%) of secondary soils (arable and forest ones) is, on the average for all profiles 79.8%, that of primary soils being, on the average, 65%. The average sorption capacity (T) of secondary soils is 29.2 and of primary soils — 10.5 me per 100 g of soil (Tab. 9, 10).

The comparison of the content of available potassium, phosphorus and magnesium forms in primary and secondary soils has proved that the latter are much richer in available potassium and magnesium forms, being equally poor in available phosphorus forms. Secondary soils are richer in available potassium and magnesium forms, even when primary soils developed from loamy and silty formations. In primary forest soils, on the average, 4.7 mg K_2O and 4.1 mg MgO per 100 g of soil, in secondary ones — 23.8 mg K_2O and 21.6 mg MgO per 100 g of soil are contained. Primary arable soils contain, on the average, 4.3 mg K_2O and 10.6 mg MgO per 100 g of soil, in secondary ones — 24.3 mg K_2O and 21.0 mg MgO per 100 g of soil (Tab. 9, 10). In upper horizons a distinct biological accumulation of available potassium and phosphorus forms and no available magnesium forms are observed.

The field investigations and analytical data prove that the exploitation of ores carried out on the area under study contributed quite distinctly, particularly within forest lands, to an increase of the share of mezotrophic and eutrophic soils. On forest areas not disturbed by mining, are present mainly different sub-types of podsollic soils with the participation of a boreal forest vegetation (coniferous trees) whereas on gobs developed secondary different sub-types of brown soils and even pararendzinas — sites of the mezophilic vegetation.

On agricultural areas loamy-clayey gobs were stored usually in dome-shaped heaps (Fig. 3), and therefore their soil-forming properties did not contribute more significantly to an improvement of soil and site conditions.

The floristic composition of the plant communities under study corresponds distinctly with the soil and parent material kind. The respective relationships can be observed particularly clearly on forest areas. It is nearly a rule that on oligotrophic primary forest soil pine forest communities (*Vaccinio myrtyli-Pinetum*, *Vaccinio myrtilli-Pinetum* variant with *Molinia corulea* — Tab. 15) and on oligotrophic and mezotrophic ones — mixed pine forest communities (*Pino-Quercetum* — Tab. 15) develop. In case of mezo- and eutrophic secondary forest soils we have usually to do with real or potential forest communities (*Tilio-Carpinetum stachyetosum*, *Dentario glandulosae-Fagetum* — Tab. 13).

On arable lands substitutional agrocenoses, not always corresponding with soil and water conditions, occur, but also here similar regularities can be observed (Tab. 14).

The palynologic investigations carried out on forest areas have proved that larch or maybe also spruce appeared on the territory in question in a not too remote historical past, i.e. in the period of strip mining of iron ores (Tab. 12, Phot. 1, 2, 3), whereas the spore and pollen spectra for arable lands proved that the area in question was taken over for arable utilization as early as at the Subatlantic period start (Tab. 12, Phot. 1, 2, 3).

It follows from the investigations that for the recultivation only some areas being in agricultural utilization are suitable. The dome-shaped heaps of gobs (Fig. 3) cover sometimes 30—50% of the total area. The recultivation measures proposed for that category of areas (liquidation of gob heaps — Fig. 4, 6) enable to recover the lost arable lands at a simultaneous improvement of quality of solis, particularly those of low production value (Fig. 5).

In case of forest lands, the considerations concerning recultivation are of a theoretical character. Gobs are distributed here over a wider space and therefore the area deformations are not as numerous as on arable lands. Moreover, the existing mosaics of pine and deciduous forest sites strenghtens the biological resistance of stands. On some forest areas the biological recultivation consisting in harmonization of the species composition of stands with existing soil and site conditions, should be carried out.

Translated by Wawrzyniec Dąbrowski

ИЗМЕНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В СТАРОПОЛЬСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ОКРУГЕ

Резюме

Яркой особенностью Старопольского промышленного округа (рис. 1) является между прочим изменение почв и биотопов, наступившее в результате эксплуатации руд железа. Территория не исследовалась достаточно подробно с точки зрения проблемы современных рекультивационных работ, однако уже теперь можно сделать многие важные выводы. Первые информации о возможности изменения почв, биотопов и растительных ассоциаций дают работы Адамчика (1965, 1965а), Фабиановского и Зажицкого (1965), а также Бараньского (1970).

Автор поставил себе целью изучение разных форм изменения почвенного покрова и биотопных условий, которое произошло в результате существовавшей здесь в давние времена открытой разработки железных руд. Исследования проводились на лесных и пахотных угодьях (рис. 1). Предлагается провести рекультивацию территорий, деформированных в результате разработок и используемых в сельском хозяйстве.

Исследовались два участка на территории старых выработок после эксплуатации триасовых руд рэта, кейпера (рис. 1; пункт I—IV, X) и юрских руд нижнего лейаса (рис. 1; пункт V—IX, XI, XIII, XV, XVI), один в границах выработок, другой не нарушенный выработками. В границах исследуемых участков находятся лесные и сельскохозяйственные угодья (рис. 1).

На участках была проведена фитосоциологическая съемка, были заложены шурфы, описаны почвенные профили, были отобраны образцы почв; исследовался механический состав, реакция, насыщенность почв основными катионами, содержание органического С и общего N усваиваемые формы калия, фосфора и магния. В гумусном горизонте погребенных почв (A_k) были определены м.пр. спороморфы споровых растений и пыльца древесных (AP) и трав (NAP).

Биологическая глубина исследуемых первичных и вторичных почв (лесных и сельскохозяйственных) колеблется от 30 до 159 см и зависит главным образом от плотности и водопроницаемости выветрелого слоя. Вторичные лесные и сельскохозяйственные почвы, образовавшиеся из глинистых выработок рудоносного рэта, кейпера и рудоносного нижнего лейаса с биологической точки зрения обладают обычно средней или большой глубиной (52—159 см), первичные же преимущественно глубоки (84—140 см) — таблица 7,8.

Гранулометрическое разнообразие почв на изучаемой территории соответствует литологическому составу субстрата. Первичные почвы — особенно лесные (табл. 7; рис. 2) — обладают механическим составом песков, вторичные же, на которых ведется лесное и сельское хозяйство, обычно составом глин (табл. 7, 8; рис. 2). Большое содержание коллоидальной глины во вторичных почвах влияет на большую сорбционную ёмкость, стабильность, большое содержание макроэлементов и лучшее увлажнение.

Реакция исследуемых почв колеблется от кислой до слабо щелочной (pH_{H_2O} 3,5—8,0). Первичные почвы (лесные и сельскохозяйственные), развившиеся на песчанике надрудного горизонта рэта, кейпера, шидловецкой (островецкой) серии нижнего лейаса, речных и флю-

виогляциальных песков, дают реакцию от сильно до слабо кислой (pH_{H_2O} 3,5–5,7) — табл. 9, 10. В случае перекрытия их отложениями рудоносного рэта и рудоносной серии нижнего лейаса, они дают слабо кислую реакцию (рис. 2). Вторичные почвы, образовавшиеся из глини рудоносного горизонта рэта, кейпера и рудоносной серии нижнего лейаса дают реакцию от слабо кислой до слабо щелочной (табл. 9, 10; рис. 2).

Вторичные почвы (индустрио-земные), в сравнении с первичными обладают более высоким сорбционным насыщением комплекса щелочными катионами (V%) и более высокой сорбционной ёмкостью (Т). Насыщенность основными катионами (V%) вторичных почв (сельскохозяйственных, лесных) составляет в среднем во всех профилях 79,8%, а первичных 65%. Сорбционная ёмкость (Т) вторичных почв составляет в среднем 29,2 мг—экв./100 г почвы, а в первичных почвах 10,5 мг—экв./100 г почвы — табл. 9, 10.

Из сравнения содержания усваиваемых форм калия, фосфора и магния в первичных и вторичных почвах следует, что вторичные богаче только усваиваемыми формами калия и магния и также бедны усваиваемыми формами фосфора. Вторичные почвы содержат больше усваиваемых форм калия и магния даже в сравнении с первичными почвами, образовавшимися из глинистых и пылеватых отложений. Лесные почвы: содержат в среднем 4,7 мг K_2O и 4,1 мг $MgO/100$ г почвы, а вторичные почвы 23,8 мг K_2O и 21,6 мг $MgO/100$ г почвы; первичные содержат в среднем 4,3 мг K_2O и 10,6 мг $MgO/100$ г почвы, а вторичные 24,3 мг K_2O и 21,0 мг $MgO/100$ г почвы — табл. 9, 10. В верхних гумусных горизонтах наблюдается биологическое накопление усваиваемых форм калия и фосфора, что не заметно относительно усваиваемых (доступных) форм магния.

Полевые исследования и аналитические данные говорят о том, что эксплуатация руд на исследуемой территории привела, особенно на лесных угодьях, к большему распространению мезотрофноэвтрофных почв. На территории леса, не нарушенной в результате работ, встречаются главным образом разные подтипы подзолистых, формирующих биотопы боровой растительности, а на выработках сформировались разные подтипы бурных почв, а даже парарендинны — биотопы мезофильной растительности.

На сельскохозяйственных угодьях глинистый навалочный материал складывался в куполовидные призмы (рис. 3), потому почвообразующие свойства не повлияли в значительной степени на улучшение почв и биотопов.

Флористический состав исследуемых растительных сообществ выказывает зависимость от почв и субстрата. Особенно ярко это выражено на территории леса. Как правило, на лесных олиготрофных исходных почвах развиваются боровые сообщества (*Vaccinio myrtilli-Pinetum*, *Vaccinio myrtilli-Pinetum* вариант с *Molinia coerulea* — табл. 15), а на олиготрофно-мезотрофных — сообщества смешанного леса, бора (*Pino-Quercetum* — табл. 15). В случае вторичных лесных мезотрофно-эвтрофических почв сталкивается как правило с актуальными или потенциальными лесными сообществами (*Tilio-Carpinetum stachyetosum*, *Dentario glandulosae-Fagetum* — табл. 13).

На пахотных угодьях наблюдаются замещающие агроценозы, не всегда гармонирующие с типом почв и характером биотопа, но и здесь наблюдаются подобные закономерности (табл. 14).

Палинологические исследования, проведенные на лесных участках, показали, что лиственница, та может быть и пихта, появились на изучаемой территории в недалеком историческом прошлом, т. е. во время существования открытых разработок железных руд (табл. 12; фот. 1, 2, 3). Споро-пыльцевые спектры на участках, занятых сельскохозяйственными угодьями, свидетельствуют о том, что исследуемая территория перешла в сельскохозяйственное пользование по-видимому уже в начале субатлантического периода (табл. 12; фот. 1, 2, 3).

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что для рекультивации пригодны главным образом некоторые территории, используемые как пахотные угодья. Куполовидные формы отвалов (рис. 3) занимают здесь иногда до 30–50% поверхности. Предлагаемые для грунтов этой категории рекультивационные действия (ликвидация куполовидных от-

валов — рис. 4 и 6) дают возможность обрести вновь утраченные сельскохозяйственные условия с одновременным улучшением качества сельскохозяйственных почв, особенно отличающихся более низкой продуктивной стоимостью (рис. 5).

Что касается лесных угодьев, то обсуждение возможности их рекультивации теоретичны. Отвалы разбросаны на большом пространстве, потому деформация территории намного меньше, а кроме того мозаика боровых и лесных биотопов увеличивает биологическую сопротивляемость древостоев. На некоторых лесных участках следовало бы провести биологическую рекультивацию, т. е. гармонизировать видовой состав древостоев с господствующими в настоящее время почвенными и биотопными условиями.

Перевела Катажина Страшевска

**WYDAWNICTWA IG i PZ PAN
VARIA**

Bibliografia geografii polskiej 1978, 1982, s. 397, zł 240,—

Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich 1980, 1982, s. 108, zł 50,—

CENTRALNY KATALOG ZBIORÓW KARTOGRAFICZNYCH W POLSCE

Zeszyt 1. **Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1482—1800, 1961, s. 247, zł 72,—**

Zeszyt 2 (uzupełniający). **Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1482—1800, 1963, s. 112, zł 28,—**

Zeszyt 3. **Katalog atlasów 1801—1919, 1965, s. 342, zł 76,—**

Zeszyt 4. **Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1576—1945, 1968, s. 160, zł 48,—**

Zeszyt 5. **Wieloarkuszowe mapy topograficzne Polski 1576—1870 (w druku)**

**Katalog dawnych map Rzeczypospolitej Polskiej w kolekcji Emeryka Hutten-Czap-
skiego i w innych zbiorach. Oprac. W. Kret, 1978, s. 164, 37 map, zł 140,—**

WYKAZ ZESZYTÓW DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ
za ostatnie lata

1981

- 1 R. SOJA — Analiza odpływu z fliszowych zlewni Bystrzanki i Ropy (Beskid Niski), s. 91, zł 24,—
- 2 PRACA ZBIOROWA — Problemy bioklimatologii uzdrowiskowej, cz. IV, s. 117, zł 24,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Warunki naturalne zlewni Homerki i jej otoczenia, s. 91, zł 24,—
- 4 J. GRZYBOWSKI — Rozwój wydm w południowo-wschodniej części Kotliny Biebrzańskiej, s. 99, zł 24,—
- 5 PRACA ZBIOROWA — Geografia a światowe problemy rozwoju, s. 87, zł 24,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Streszczenie prac habilitacyjnych i doktorskich — 1979, s. 78, zł 24,—

1982

- 1—2 Z. BABIŃSKI — Procesy korytowe Wisły poniżej zapory wodnej we Włocławku, s. 92, zł 24,—
- 3—4 J. TAMULEWICZ — Taksonomiczne podstawy typologii reżimu opadów atmosferycznych na przykładzie Pojezierza Pomorskiego i Niziny Wielkopolskiej, s. 91, zł 60,—
- 5—6 B. GAŁCZYŃSKA, R. KULIKOWSKI — Struktura przestrzenna rolnictwa indywidualnego w województwie stołecznym warszawskim, s. 111, zł 60,—

1983

- 1 PRACA ZBIOROWA — Procesy morfogenetyczne kształtujące stoki Tatr Wysokich, s. 83, zł 60,—
- 2 A. POTRYKOWSKA — Współzależności między dojazdami do pracy a strukturą społeczną i demograficzną regionu miejskiego Warszawy w latach 1950—1973, s. 101, zł 60,—
- 3 K. BŁAŻEJCZYK — Bioklimatyczna ocena i typologia uzdrowisk Polski, s. 85, zł 60,—
- 4 M. SWAŁDEK — Przekształcenia pokrywy glebowej i zbiorowisk roślinnych w Staropolskim Okręgu Przemysłowym, s. 96, zł 60,—
- 5 J. GRUCZA — Wpływ migracji na stan i strukturę demograficzną ludności gmin województw koszalińskiego i słupskiego, s. 90, zł 60,—
- 6 W. ANTONIAK — Komasaacja gruntów jako czynnik rozwoju rolnictwa na przykładzie województwa białostockiego (w druku)