

KIERUNKI KOMPLEKSOWYCH PRAC BADAWCZYCH
NA GLEBACH LEKKICH NAD GOSPODARKĄ WODNĄ
I PRÓCHNICZNĄ NA NAJBLIŻSZĄ PRZYSZŁOŚĆ W POLSCE
RICHTUNGEN DER KOMPLEXEN UNTERSUCHUNGSARBEITEN AUF LEICHTEN
BÖDEN ÜBER DIE WASSER- UND HUMUSWIRTSCHAFT FÜR DIE NAHE
ZUKUNFT IN POLEN

НАПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ТРУДОВ
КАСАЮЩИХСЯ ВОДНОГО И ГУМУСНОГО ХОЗЯЙСТВА,
В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ ПОЛЬШИ

BOLESŁAW ŚWIĘTOCHOWSKI

WSTĘP

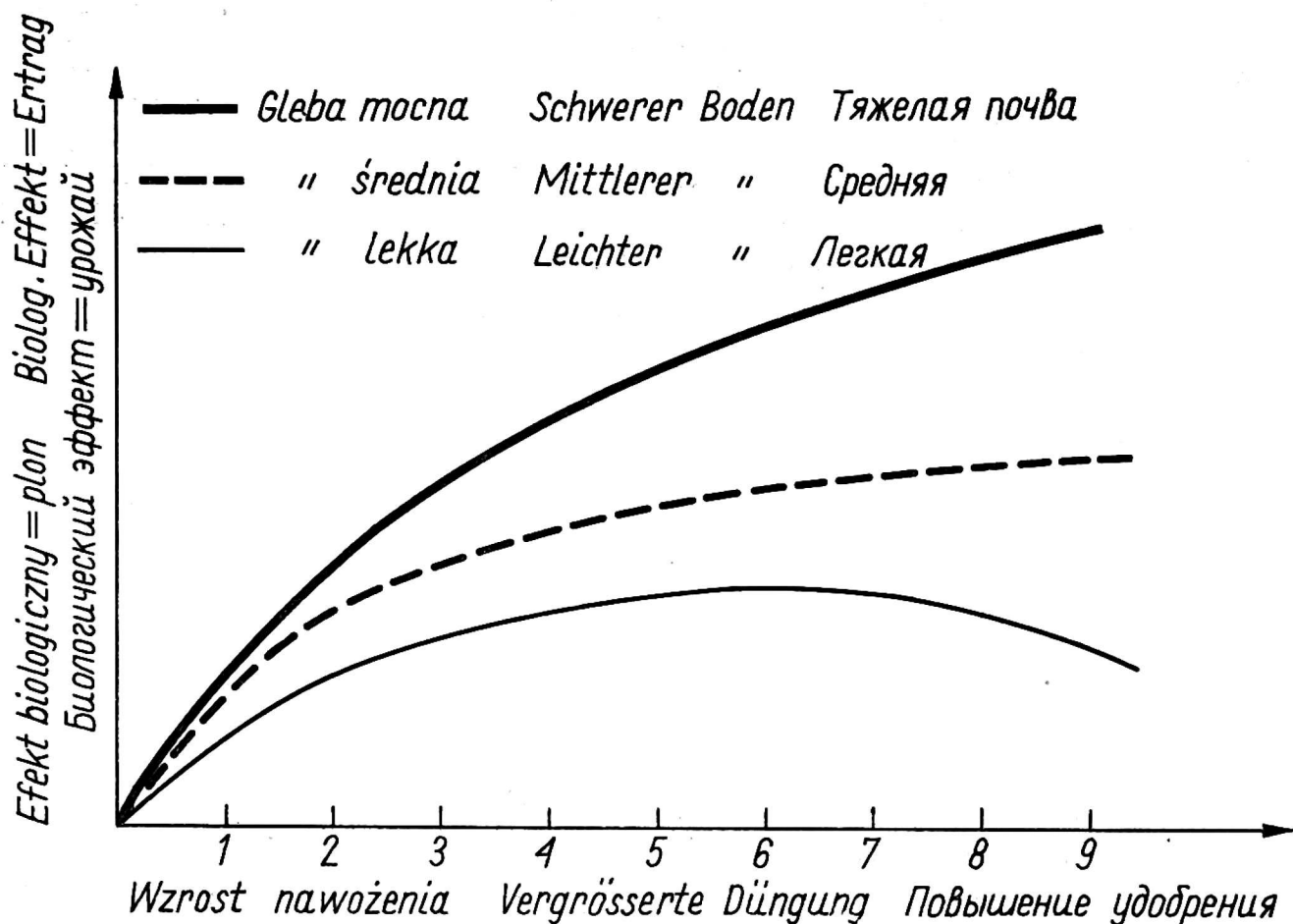
Główną cechą gleb lekkich, w szczególności piasków, jest deficytowa gospodarka wodna i próchnicza, a raczej gospodarka organiczna. Oba te czynniki, warunkujące wysoki plon znajdują się w tych glebach w minimum, a wzrastające nawożenie dość wcześnie uzyskuje na nich swoje maksimum; krzywa efektu nawożenia na piasku szybciej przechodzi niż u gleb cięższych z wrastającej w malejącą, następnie w asymptotyczną a wreszcie nawet w ujemną (rys. 1).

Klasycznym tego dowodem są dane Dzieżyca ze Swojca z 1963 r., w których dopiero wzrastające dawki wody powodują efekt nawozowy wyższych dawek (rys. 2). Dane te stwierdzają słuszność mojej tezy, jeżeli chodzi o wodę, że jest ona dominującym czynnikiem będącym w minimum. Wskazują na to dane i obserwacje z lat o przebiegu pogody posusznej, gdy plony w płodozmianach intensywnej wcześniej się załamują niż w płodozmianach ekstensywnych. W lata katastrofalnie suche, na piaskach w gospodarstwie Swojec i w Laskowicach Oławskich, ziemniaki silniej nawożone, zwłaszcza azotem, wcześniej zaczynały więdnąć i zasychać niż słabiej nawożone.

Z drugiej strony dane z doświadczeń i obserwacji na piaskach wskazują, że efekty nawożenia mineralnego są większe na polach zasobniejszych w C organiczny lub silniej nawożonych nawozami organicznymi. Już to jest dowodem dużej integracji gospodarki wodnej z przemianami

organicznymi. Ze wzrostem uwilgotnienia gleby wzrasta poziom węgla organicznego i *vice versa*, ze wzrostem poziomu C wzrasta uwilgotnienie. Stwierdzają to dane Zielińskiej (rys. 3) w Laskowicach oraz dane z Pawłowic według badań Katedry Gleboznawstwa we Wrocławiu przy WSR.

Zatem plony uzależnione są od lepszej gospodarki wodnej i próchnicznej, a głębsze opracowanie szeroko ujętych badań nad agrotechniką



Rys. 1. Wpływ różnego nawożenia na plony

Abb. 1. Einfluss der verschiedener Düngung auf die Erträge

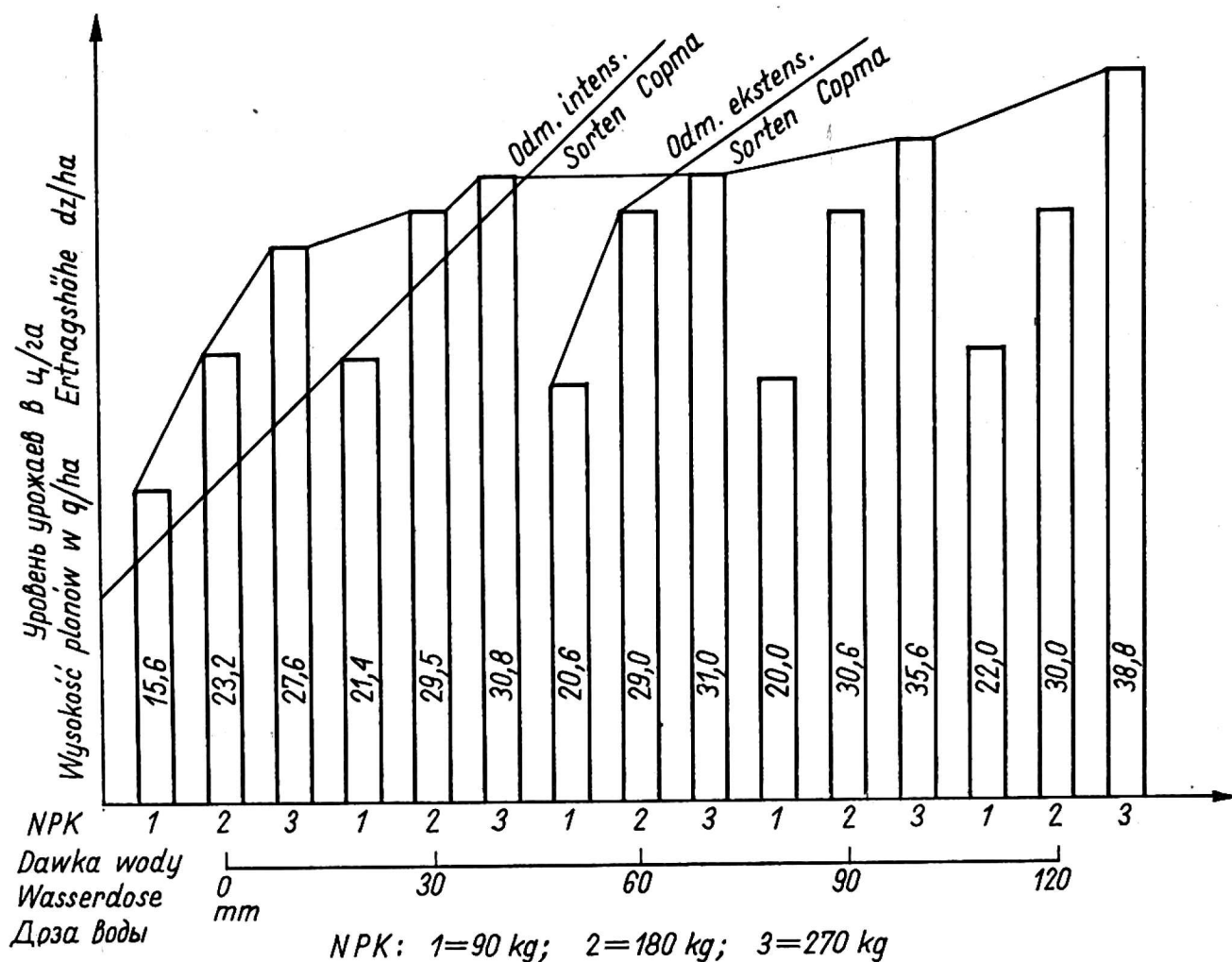
Рис. 1. Влияние разного удобрения на урожай

na piaskach wymaga wnikliwego poznania praw rządzących wodą i próchnicą. Dlatego zdecydowaliśmy by obecny Zjazd był pod znakiem wody i materii organicznej, a w samym referacie chciałbym dać pewną perspektywę, wizję — przyszłych badań nad tymi dwoma elementami gleby, które *eo ipso* dadzą również podstawę dla kierunków badań agrotechnicznych i ich postępu.

1. GOSPODARKA WODĄ NA PIASKACH

Na ten temat dużo się zrobiło i robi w świecie, jak również i w Polsce, ale wszyscy, jak tu jesteśmy, zdajemy sobie sprawę, że do wyjaśnienia zagadnienia wody, a więc do właściwego ujęcia w celową gospodarke

jesteśmy ciągle daleko. Dlaczego? Gospodarka wodna w rolnictwie jest zagadnieniem złożonym, zaczyna się od opadu, to jest od zjawiska meteorologicznego w atmosferze, poprzez krążenie w glebie (klimat gleby) i dostarczenie jej roślinom, które ją wytranspirują (fizjologia rośliny) by woda znowu znalazła się w atmosferze i spadła z deszczem aby znowu zasilić glebę. Ten obieg wody jest znany wszystkim, ale nie wszyscy może



Rys. 2. Wpływ kompleksowego działania nawożenia i nawadniania na plony pszenicy

Abb. 2. Einfluss der komplexen Wirkung der Düngung und Bewässerung auf die Weizenerträge

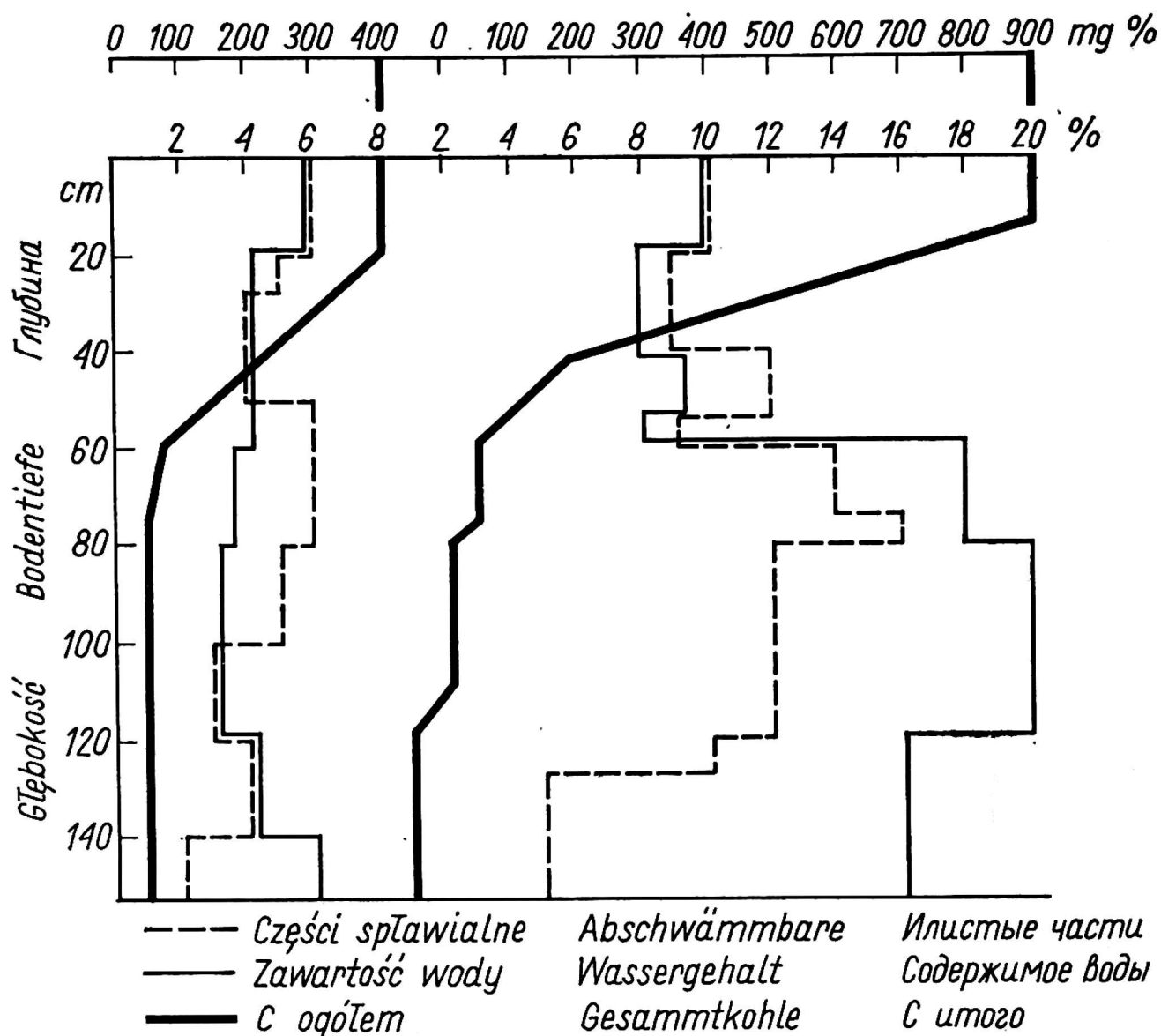
Рис. 2. Влияние комплексного действия удобрения и орошения на урожаи пшеницы

zastanowiliśmy się, że jest on dla gleb lekkich i piasków bardzo specyficzny, wynikający z ich dużej przepuszczalności i małej pojemności wodnej. Te dwie cechy warunkują niekorzystną sytuację rolnika na piaskach. Otóż wydaje się, że konieczne jest poznanie mechanizmu zachowania się wody na poszczególnych odcinkach tej zawitej drogi by ją opłacać choćby w pewnym stopniu dla rozwiązania progresywnej gospodarki rolniczej. I tu nie chodzi o poznanie jakości zjawiska, ale o dane ilościowe, gdyż tylko one mogą bezpośrednio służyć praktyce.

A zatem badania nad gospodarką wodną winny być prowadzone we

wszystkich odcinkach obiegu nad tymi parametrami, które są istotne i to w sposób ciągły, dynamiczny, gdyż woda w obiegu znajduje się w stałym ciągłym ruchu.

Pierwszą trudnością, możemy to powiedzieć sobie szczerze, jest brak właściwych metod badania wody w glebie. Metoda suszarkowa oznaczania wody nie zdała egzaminu, jest pracochłonna i wymaga ciągłego pobierania



Rys. 3. Zawartość części spławialnych i koloidalnych wody i próchnicy w glebie piaszczystej całkowitej i podścielonej gliną

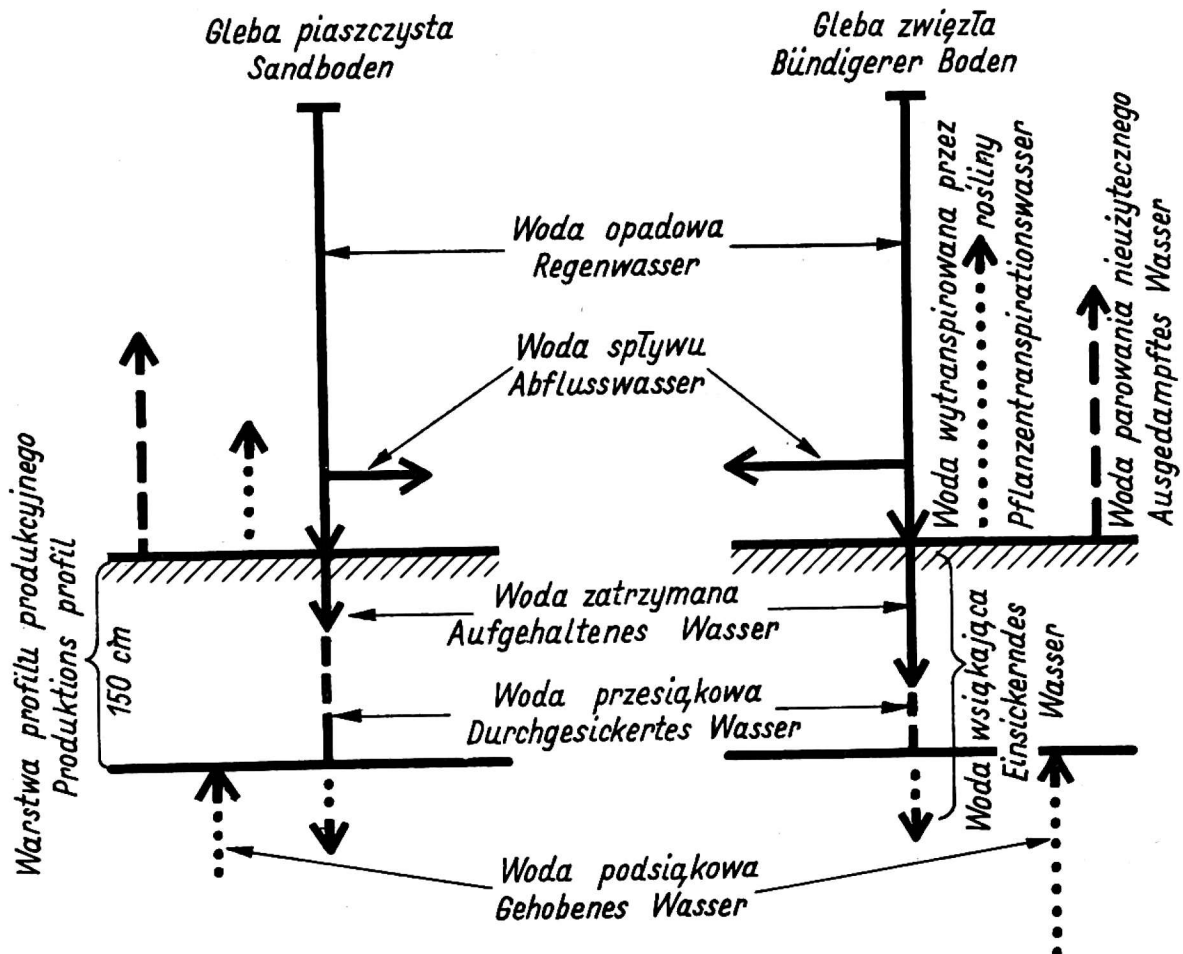
Abb. 3. Gehalt an Abschwämmbarer- und Kolloidenteile, des Wassers und Humus im Sandboden und durchgelehnten Sandboden

Рис. 3. Содержимое илистых и коллоидных частей, воды и гумуса в глубокой песчаной почве и с подстилкой глины

próbek w coraz to innym miejscu, co niszczy teren, a więc nie nadaje się do powtarzania. Pierwszą więc chyba rzeczą jest opracowanie odpowiedniej metody oznaczania dynamiki wody w glebie. Do tego celu nadaje się metoda kontaktowa, ze stale zamontowanymi czujkami na różnych poziomach i w wielu miejscach. Zmienność zawartości wody w glebie

jest wielka, ale znów nie aż taka, by wymagała ciągłych oznaczeń graficznych, konieczna jest jednak przynajmniej codzienna kontrola wilgotności.

Tutaj muszę zaznaczyć, że przy opracowywaniu metodyki w gleboznawstwie jest ciągle niezdrowa tendencja operowania metodą uniwersalną. Wydaje mi się to luksusem, zwłaszcza dla gleb piaszczystych i innych lekkich. Większość metod badania na piaskach, zwłaszcza własności fizycznych, powinna być specjalnie opracowana dla tych gleb.



Rys. 4. Bilans wodny na glebie piaszczystej i zwięzłej

Abb. 4. Wasserbilanz auf Sand- und binderen Boden

Рис. 4. Водный баланс на песчаной и плотной почве

By ująć gospodarkę wodną w danym miejscu nie wystarczy mierzyć wilgotność w poszczególnych warstwach do głębokości 100 cm a nawet 120 cm. Już są dostateczne dane na to, że woda ze znacznie większej głębokości bierze udział w życiu rośliny i nie uwzględniając jej przy bilansie wodnym będziemy mieli zawsze dane daleko odbiegające od rzeczywistości.

Przy badaniach gospodarki wodnej w glebie i roślinie, najbardziej przyjęte u nas jest obliczanie okresowych bilansów wodnych gleb oraz zużycia wody z pola porośniętego daną rośliną metodą Baca (seniora), według równania $S = P - R$ mm, gdzie S — polowe zużycie wody, P — opad,

$R = W_k - W_p$; W_p , W_k — początkowy i końcowy zapas wody w glebie w warstwie 1,0 m w okresie bilansowym. Wzór ten wynika z uproszczenia pełnego wzoru bilansowego

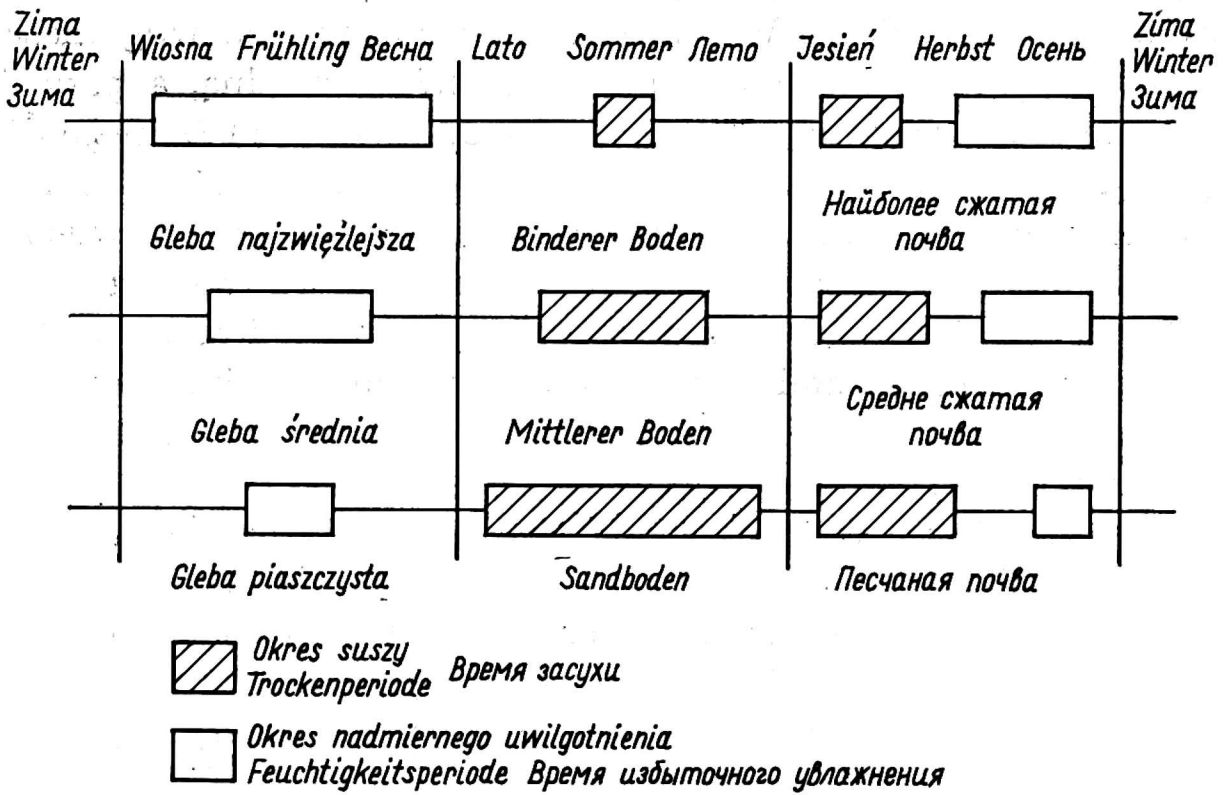
$$W_p + P + W_{obca} + W_{podsiakowa} = T + \text{Parowanie} + \text{Przesiakanie} + W_{splywu} + W_k.$$

Z tych danych mierzy się względnie poprawnie tylko W_p , W_k , P . Pozostałe parametry po stronie dochodu przyjmuje się za niewielkie. Z tego wylicza się $T + \text{Par.}$ jako zużycie wody. Niestety, na piaskach nie można pominąć pozycji przesiaków opadów. Zresztą wielkie wahania poziomu wód w rzekach zasilanych z piasku wskazują na duże w nich przesiakanie. Są one czasami niewielkie w pewnych jednostkach czasu, ale nieraz dochodzą według Baca juniora do ponad 100 mm za okres wegetacyjny. Są to więc pozycje poważne. Badania zespołowe prowadzone przez IUNG oraz Katedry Melioracji i Uprawy Roli i Roślin WSR we Wrocławiu zajmują się tymi zagadnieniami. Należy opracować bardziej uproszczoną metodę mierzenia przesiakania i podsiakania oraz wypracować współczynniki, które by przybliżyły dane polowego zużycia do rzeczywistości. Oczywiście bilans wodny terenu i polowe zużycie nie rozwiązują gospodarki wodnej rośliny. Odgrywają tu jeszcze rolę 3 parametry: siła ssąca gleby PF i siła ssąca roślin, a ściślej korzeni oraz współczynnik wędnięcia, który wprowadzie według Brigge i Schantza jest niezależny od rośliny tylko od gleby, ale jednak wydaje się, że pogląd ten nie jest słuszny.

Nie znamy dobrze gospodarki wodnej gleby, ale nie znamy też dobrze gospodarki wodnej samej rośliny. Rośliny korzystają z różnych poziomów profilu glebowego i prawdopodobnie w różnym stopniu z poszczególnych warstw. Przy czym różne gatunki, a może i odmiany czy formy ekologiczne będą miały też różne wymagania co do sposobu czy miejsca pobierania wody korzeniami. Poznanie integracji gleba — roślina w tej dziedzinie jest konieczne dla korzystniejszego wyzyskania tego samego opadu. I wydaje się, że na piaskach decyduje może nie tyle wielkość parowania pola, ile niedopuszczenie do przesiaku i spływu wody z niego w określonych momentach, a następnie celowe jej zużycie.

W polowym zużyciu wody pominięte jest z konieczności również podsiakanie, które ułatwia niejednokrotnie wschody, nie dopuszcza do obniżki plonów, a nawet katastrofy. Zresztą teoria uprawy roli operuje podsiakaniem jako parametrem zwiększenia wilgotności warstwy ornej. Ugór „pielegnowany” ma większy zapas wody niż niepielegnowany. A więc pozycja podsiakania po stronie dochodu bilansu wody jest tak samo ważna jak przesiakania po stronie rozchodu.

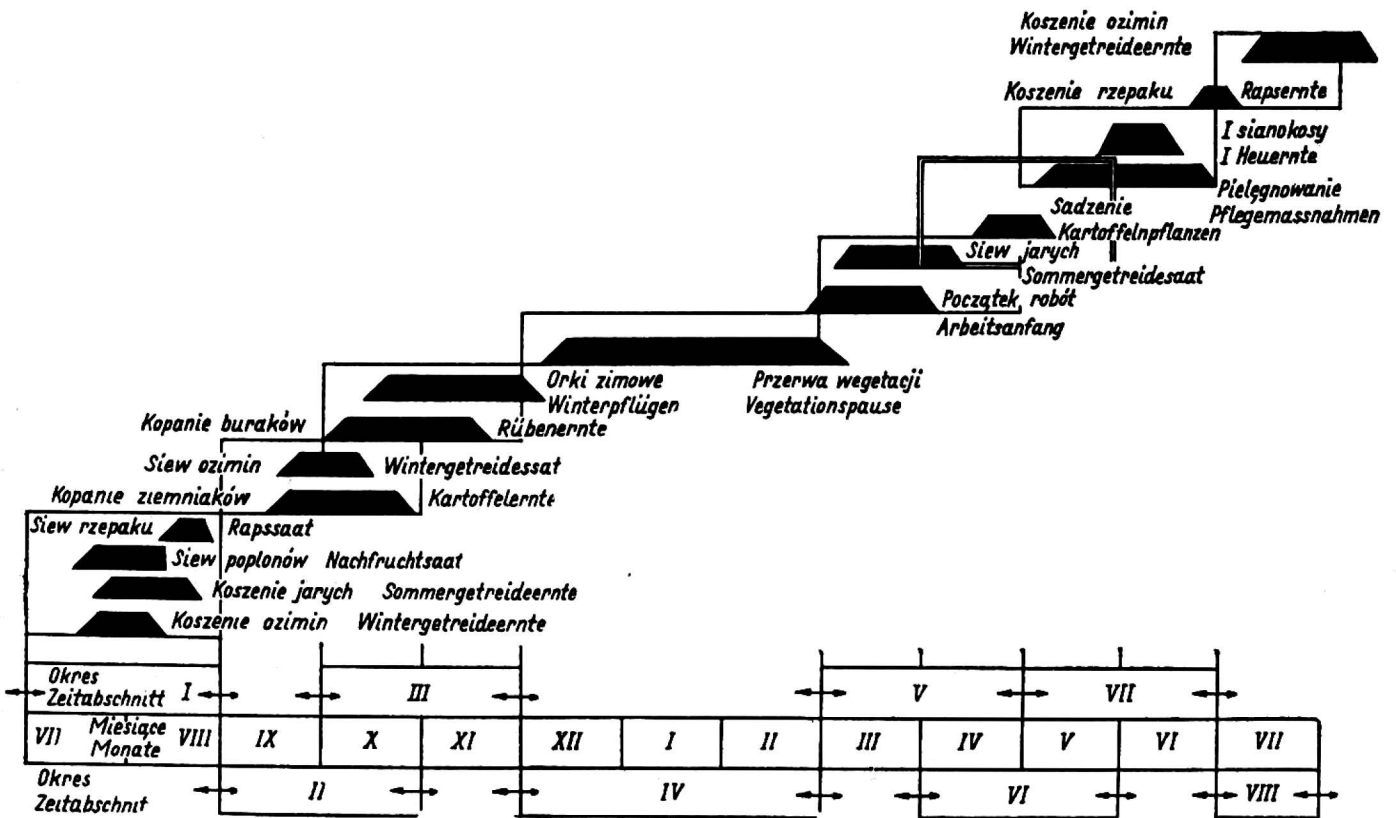
Pole stanowi zamknięte środowisko, w którym w ciągu roku gospodarka wodna stale się zmienia. Są okresy nadmiaru wody w glebie, umiar-



Rys. 5. Okresy suszy i nadmiernego uwilgotnienia na różnych glebach

Abb. 5. Trocken- und Feuchtigkeitsperioden auf verschiedenen Böden

Рис. 5. Периоды засухи и чрезмерного увлажнения на разных почвах



Rys. 6. Okresy agrometeorologiczne

Abb. 6. Agrometeorologische Zeitperioden

Рис. 6. Агрометеорологические периоды

kowanej wilgotności oraz większej lub mniejszej suszy, co jest chyba największą wadą gleb lekkich. W tym okresie spada w nich wilgotność poniżej wody użytecznej i to dosyć głęboko, rośliny więdną, a przy dłuższym okresie nawet zasychają. Takie okresy suszy na niżu Dolnego Śląska występują raz, a nawet 2 i 3 razy w ciągu lata i wczesnej jesieni. Są to lata katastrofalne. Studia nad rozmieszczeniem tych posuch w wieloleciu, nad częstotliwością ich występowania w zależności od miejsca w czasie lata, będą niewątpliwie podstawą dla opracowania metod przeciwdziałania agrotechnicznego. I należałoby raczej operować nie średnimi dekadowymi czy pentadowymi, ale okresami agrometeorologicznymi, opracowanymi przez nas w Laskowicach (rys. 6).

Tak bym widział najważniejszą problematykę zagadnienia wodnego, to jest ujętą kompleksowo, atakującą we wszystkich częściach mały obieg wodny, równocześnie w tym samym środowisku i tym samym doświadczeniu. Tak np. w Puławach dla gleb mocniejszych, w Baborówku dla gleb średnich, w Laskowicach dla gleb lekkich i najlżejszych. Można się sprzeczać, czy należy w tych badaniach rozdzielać typy gleb ciężkich i średnich, ale bezwarunkowo należy wyodrębnić kompleksy gleb lekkich, a zwłaszcza piaszczystych.

2. GOSPODARKA ORGANICZNA NA PIASKACH

Duża zmienność uwilgotnienia gleby piaszczystej, o której mówiłem, powoduje zwiększoną dynamikę przemian materii organicznej. Przy wysokiej średniej rocznej wilgotności utrzymuje się wysoki przeciętny poziom węgla organicznego, przy niskiej — poziom roczny węgla znacznie się obniża. Przykładem tego są choćby czarne ziemie piaszczyste zabagnione, o dużej zawartości C organicznego (2—3%) oraz gleby piaskowe z głębokim poziomem wody, które zawierają zaledwie około 1,0% C organicznego. Trudność badań nad dynamiką tego składnika polega na tym, że przez glebę „przechodzi” C w różnej formie a to: C żywych organizmów, C martwych organizmów, mniej lub więcej mechanicznie rozdrobniony, C próchnicy, C związków mineralno-organicznych i C jako minerał. Węgiel powietrza zasymilowany przez producentów w znaczeniu ekologicznym, to jest przez rośliny naczyniowe czy niższe, dostawszy się do gleby ulega w dużym stopniu kolejnym przemianom, by wreszcie opuścić ją w formie CO₂ i związków węglowodorowych. Tylko w niewielkiej ilości akumuluje się w formie C mineralnego oraz C organo-mineralnego.

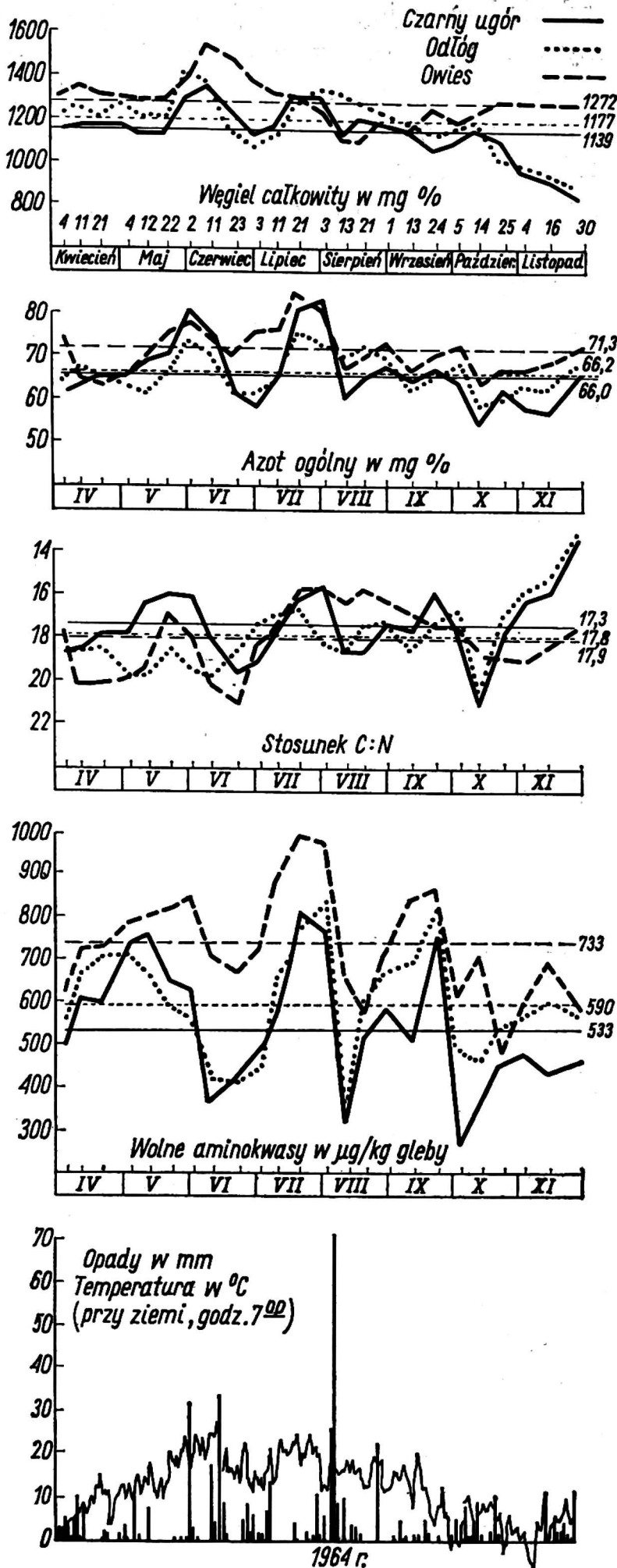
Trzeba sobie przy tym uprzytomnić, że C przeszedłszy z prostej formy CO₂ poprzez bardzo złożone, powraca znowu do formy prostszej, ulegając przy tym złożonym przemianom w kolejnych stadiach: syntezy — reduk-

cji — syntezy — redukcji itd. Stąd śledzenie jego dróg jest niesłychanie trudne, możliwe jedynie tylko przy pomocy metody izotopowej, a ponieważ ^{14}C jest silnie szkodliwy dla zdrowia człowieka i okres półistnienia jego jest praktycznie biorąc dla badań wieczny, posługiwanie się nim może być prowadzone tylko w zamkniętym, kontrolowanym ekosystemie. Toteż na razie ściśle zbadanie przemian „próchnicznych” w glebie jest chyba niemożliwe.

Niemożliwe jest też nawet przybliżone oddzielenie w glebie węgla żywych organizmów od martwej materii, od próchnicy i od produktów rozpadu tej ostatniej. Przy czym w każdym momencie okresu wegetacyjnego wzajemny stosunek tych substancji się zmienia, w jednych momentach przewagę bierze początkowa, w innych końcowa faza łańcucha przemian. Oznaczony tak zwany C ogółem organiczny w glebie składa się z różnych składowych. Nie ma metody wydzielenia próchnicy, a gorzej bo tak zwana frakcjonowana analiza próchnicy według Sven Odena czy jej modyfikacje, oznacza nie tylko istniejące frakcje w badanej masie organicznej, ale również i frakcje wytworzone w toku analizy. Dowodem tego jest fakt, że jeśli zanalizujemy tą metodą żywy liść, to znajdziemy w nim wszystkie frakcje próchniczne, aczkolwiek skąd inąd wiemy, że nie ma w nim C próchnicy lub tylko ilości śladowe. Mimo to jednak oznaczenia frakcjonowanej analizy mają dużą wartość dla poznania dynamiki C w glebie.

Na glebach piaszczystych spotykamy się z wielkim dynamizmem przemian jakościowych i ilościowych C organicznego. Na charakter ich oczywiście wpływają różne czynniki kompleksowe, wiele parametrów, ale najsilniej chyba przebieg pogody, a w nim temperatura i opady, a to dlatego, że bardzo głęboko zmieniają warunki ekologiczne czy mikroklimatyczne gleby. Zatem bardzo silnie wpływają na zawartość C organicznego, jego rodzaje i frakcje. Te ilościowe różnice są tak wysokie, że aż wydają się nieprawdopodobne i wzbudzają wątpliwości. Jednak badania różnych pracowni — nie tylko polskich, ale i innych krajów — są zgodne pod względem rzędu wielkości tych przemian. Oczywiście gdyby się liczyło C zasymilowany tylko przez rośliny naczyniowe, zebrane dane wydawałyby się za wysokie. Wielkość tych liczb wyjaśnia fakt, że w glebie olbrzymim producentem węgla organicznego są mikroorganizmy, i to nie tylko jako grupa reducentów, przetwarzających tylko asymilaty producentów — tallofitów, ale jako producenci (autotrofy). Dowodem tego są badania w Swojcu (Miklaszewskiego i innych) dynamiki C organicznego. Na czteroletnim czarnym ugorze nienawożonym, dynamika C ogółem nieco tylko była niższa niż na odłogu porośniętym i na polach uprawnych (rys. 7).

Toteż wydaje się nam, że sposób badania C organicznego ogółem i frak-



Rys. 7. Dynamika zmian zawartości węgla całkowitego, azotu ogólnego, wolnych aminokwasów w glebie i stosunku C:N w zależności od temperatur i opadów

Abb. 7. Dynamik der Veränderung des Gehaltes der Gesamtkohle, allgemeinen Stickstoffes, freien Aminosäuren im Boden und des Verhältnisses C:N, abhängig der Temperatur und Regenfall

Рис. 7. Динамика изменений содержания полного углерода, общего азота, свободных аминокислот в почве и отношения C:N в зависимости от температур и осадков

cjonowanego musi być ujęty dynamicznie. Nie znaczy to, że musi być ujmowany codziennie, lecz w tych momentach kiedy zachodzą wielkie, gwałtowne zmiany przebiegu pogody silnie działające na mikroklimat glebowy. Pobierając próbki w jednakowych odstępach czasu łatwo można przeoczyć najciekawsze momenty, najistotniejsze dla wyjaśnienia przemian w glebie.

Znaczenie próchnicy w szeroko ujętym ekosystemie, czy agroekosystemie ma podwójną rolę, a to w życiu rośliny oraz w życiu gleby. Nie będę poruszał pierwszej strony zagadnienia, która wchodzi raczej w dziedzinę fizjologii. Zdaje mi się jednak, że składowe próchnicy, by mogły odegrać rolę w przemianie materii, muszą być przez roślinę pobrane, a więc muszą być możliwie łatwo rozpuszczalne. A zatem odgrywają tu rolę w pierwszym rzędzie fulwokiwy lub pokrewne związki. Aczkolwiek nie można wykluczyć, by bardziej nierozpuszczalne związki nie mogły działać mechanicznie przez sam dotyk, a roślina odczuwa je jak liście mimozy odczuwają mechaniczne dotknięcia. Nas interesuje więcej rola próchnicy w glebie. Nad tym zagadnieniem pracowano wiele i starannie, a kwestia jeszcze nawet w przybliżeniu nie została wyjaśniona. Z dotychczasowych badań nad zmianami żyzności gleby, nie tylko piaszczystej, ale i zwięźlejszej nie wynika, by wraz z podniesieniem żyzności i urodzajności musiała się zwiększać zawartość węgla organicznego, czy którejkolwiek z jego frakcji. Mamy i my co do tego dane z 2 wieloletnich doświadczeń płodozmianowych w Swojcu. Jedno na cięższej glebie (6-letnie), w którym lucerna podniosła żyzność roli wyrażoną w plonach jednostek karmowych o 10 q. A drugie — na luźnym piasku, gdzie w intensywnym płodozmianie ilość próchnicy nie była wyraźnie większa.

Zatem nasuwa się przypuszczenie, że nie tylko ilość próchnicy, nie tylko jej forma chemiczna decydują o podniesieniu żyzności, ale i jej rodzaj strukturalny, to jest w jakiej formie strukturalnej znajduje się w glebie, jak ona w nią przenika, w jakich formach agregatów się znajduje oraz jakie tworzy mikrostruktury z pozostałą, to jest z mineralną częścią gleby. I czy nie w mikrostrukturze leży, jeżeli nie sedno roli próchnicy w glebie, to jeden z kluczy do poznania problemu podniesienia żyzności gleby? Toteż wydaje mi się, że badania próchnicy, jako składnika struktury, przy pomocy szlifów gleby może być owocne. Potwierdzają tę moją hipotezę prace Tokaja nad jasnymi i ciemnymi strukturami gleby, Bireckiego i Śmierzchalskiego nad rozmieszczeniem frakcji próchnicznych w różnej wielkości agregatach oraz Jabłońskiego badania mikrostruktury w glebach spod darni i spod roli.

Jak widzimy, problematyka wody i związanej z nią próchnicy winna znaleźć inny generalny sposób ujęcia badawczego, bardziej kompleksowy, bardziej ekologiczny, na tle mikroklimatu gleby spowodowanego przebie-

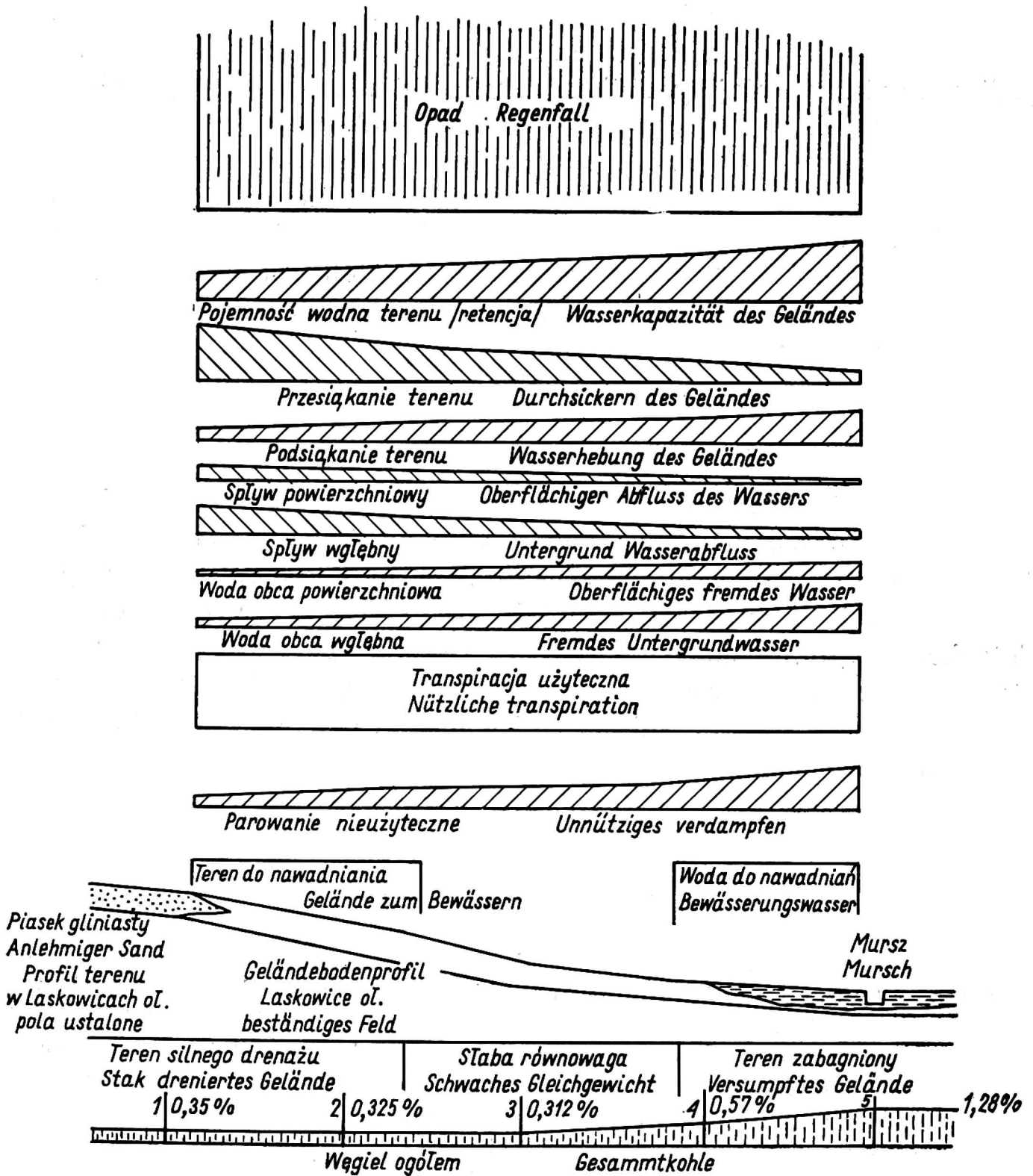
giem pogody. Badania te winny być kompleksowe, prowadzone na jednym terenie, na pewnym ekosystemie, gdzie wprowadzone byłyby różne parametry, które w poszczególnych obiektach mogłyby powodować różną gospodarkę wodną i próchniczną.

Jako przykład podam doświadczenie zaprojektowane przeze mnie w Laskowicach Oławskich, z uproszczoną uprawą, gdzie za jeden obiekt przyjęto klasyczną, konwencjonalną uprawę roli w zmianowaniu, a na kontrastowym obiekcie przyjęto raz na 5 lat dotychczasową mechaniczną uprawę roli pod ziemniaki. W innych latach, jeśli tak można nazwać, stosowano tylko „uprawę roli — chemiczną”. Na tych dwóch obiektach prowadzone będą badania przez różne pracownie a to: agrotechniczną, ekologii chwastów, chemiczną, gleboznawczą, fizyki gleby, mikrobiologiczną, meteorologiczną, biofizyki. Różni specjaliści zarówno z IUNG jak i z WSR we Wrocławiu będą prowadzić na tym doświadczeniu stałe badania w swoich dziedzinach, ale pod kątem integracji woda—próchnica.

Przedstawiłem na początku referatu obieg wody w agroekosystemie, sugerując badania wody i próchnicy na poszczególnych odcinkach obiegu. Na zakończenie chciałbym dać pewien przykład próby zapoczątkowania takich badań.

Z gospodarstwa ZD w Laskowicach wycieliśmy kawałek ziemi — zlewni cieką na granicy pól doświadczalnych i torfowiska, który stanowi mniej więcej zamknięty agroekosystem. Na tym odcinku założone są studzienki obserwacyjne wzdłuż spadku. Na rys. 8 podałem schematyczny przekrój terenu od wododziału do ścieku. Bilans wodny tego terenu można schematycznie ująć w sposób przedstawiony na rysunku. Przypominam, że w równanie bilansowe wchodzi parametry podane we wzorze na początku pracy. (str. 12 [6]). Dla uproszczenia przyjąłem na rysunku założenie, że w całym profilu i przekroju znajduje się ten sam piasek słabo gliniasty, i że rozważania dotyczą jednakowych własności fizycznych tej gleby. Mimo tego rozpatrywane właściwości terenu będą różne w różnym miejscu spadku. Jeżeli teren podzielimy na trzy odcinki: górny, bliski wododziału, środkowy na stoku i dolny przy ścieku, to wszędzie będą różne warunki wodne. Oczywiście spadek jest z grubsza jednakowy. Jedne parametry będą w górze terenu — większe, drugie w dole — mniejsze. Rysunek dobrze ten stan tłumaczy. Wniosek, że w dolnej części terenu jest więcej wody dla roślin niż w górnej. Zatem, chcąc ją oszczędnie gospodarować, należy poza interwencją w różnych miejscach zlewni ująć nadmiar wody na dole i nawadniać nią teren wyższy silnie drenowany. Ta koncepcja nie jest fantazją. Woda na rowie cieką zostanie ujęta i będzie służyć do zraszania. Uda się to dzięki wykorzystaniu jeszcze dodatkowej wody w mleczarni, którą równocześnie będzie się tam chwytać w dole z wodą terenu.

Z doniesień dowiemy się o rezultatach doświadczeń z nawadnianiem, o korzyściach nawadniania, ale wydaje mi się, że równocześnie należy poszukiwać wody do tego nawadniania. W Laskowicach znaleziono dwa jej źródła i realizuje się ich wykorzystanie, mimo że teren znajduje się przy wododziale i położony daleko od większej rzeki.



Rys. 8. Schematyczny przekrój terenu od wododziału do cieków wodnych

Abb. 8. Schematischer Durchschnitt des Geländes

Рис. 8. Схематическое сечение местности от водораздела до потока

Omawiany teren jest jeszcze i pod tym względem przydatny do badań, że obejmuje aż trzy rodzaje gleb, prócz piasku słabo gliniastego znajduje się w dole mursz, a w górze enklawa piasku gliniastego przeławicowanego gliną. Na rysunku 8 przedstawiono teoretyczne ujęcie bilansu wodnego w zależności od gleby, gdzie nie tylko rzeźba terenu, lecz i gleba różnicuje parametry bilansu wodnego, a więc pojemność, przesiąkliwość i podsiąkanie (porównać rysunki 4 i 8).

To zagadnienie szerzej omówi w swym doniesieniu kolega Bakowski. Zwróć przy tym uwagę, że jednak w obiegu wody w jednym i drugim wypadku przy korzystniejszym bilansie wodnym stwierdza się lepszy bilans C organicznego. To jedno, a drugie — jeśli nawadniamy, musimy przyspieszyć proces produkcji np. na łąkach, pastwiskach, lucernie i koniczynie, w miarę korzystnego nawadniania musi się powiększyć ilość pokosów do 4—5. Wynika to z zasadniczego twierdzenia ekologicznego, dotyczącego nasilenia metabolizmu w zależności od wielkości osobników. Im są wcześniejsze pokosy, a odrost mniejszy, tym metabolizm jest silniejszy, tym plon większy.

*

* *

Myślę, że zjazd ten, w pewnym stopniu jubileuszowy, postawi zagadnienie obu parametrów w nowym świetle nie tylko w sensie wyjaśniającym, ale jako problematykę na przyszłość, by wytyczyć nowe drogi dla badań, ale już naprawdę zespołowych, a nie kompleksowych w znaczeniu dotychczasowym, gdzie jedna Katedra Uczelni czy jedna Pracownia Instytutu resortowego prowadzi badania we własnym zakresie, nie wychodząc poza obręb swej organizacyjnej jednostki badawczej o nakreślonym węższym celu.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser, auf Grund der theoretischen Erwägungen, der Angaben aus der neuesten Literatur — seinen und Mitarbeitern experimentellen Untersuchungen stelle fest, dass trotz der langjährigen Arbeiten in verschiedenen Ländern, die Probleme der Wasser- und Humuswirtschaft auf leichten Böden (Sandböden) bisher noch nicht gelöst worden sind. Dies entstand aus dem Mangel der entsprechenden und schnellen Methoden zur Bestimmung der Wassermengen im Bodenprofil auf stetige Weise oder in kurzen Zeitabständen, die mit den Veränderungen des Bodenklimas und der gleichzeitigen Bestimmung des Durchflusses, Ober- und Unterflächenabflusses und Wasserhebung, verbunden sind. Dies betrifft auch den Methoden zur Bestimmung der organischen Masse, deren Umwandlungsdynamismus in Sandböden gewaltsam ist und die Mengenveränderungen hoch sind.

Man soll darum in erster Reihe sich mit der Bearbeitung neuer physischen und spezifischen Methoden zur Untersuchung auf Sandböden beschäftigen, da die universalen Methoden wenig nutzbar für diese Böden sind. Der Verfasser verbindet mit den Untersuchungen der Mikrostruktur des Bodens grosse Hoffnungen.

РЕЗЮМЕ

Автор на основании теоретических рассуждений, данных из новейшей литературы, а также экспериментальных исследований своих собственных и сотрудников констатирует, что несмотря на длительные работы в разных странах, основная проблема экономики воды и органической субстанции на легких почвах (пески) до сих пор не решена. Причиной этого является отсутствие соответствующих методов быстрого определения количества воды в почвенном профиле непрерывным образом или в коротких интервалах времени, связанных с процессом изменений климата почвы, а также методов одновременного обозначения просачивания, поверхностного и глубинного стока и капиллярного подъема. Это касается также методов определения органической массы, которой динамизм перемен в песчаных почвах является бурным, а количественные изменения значительны.

Поэтому следует в первую очередь заняться разработкой новых специфических методов для исследований на песчаных почвах, так как универсальные методы мало пригодны для этих почв. Автор предвидит большой успех для метода исследований микроструктуры (например, метод почвенных шлифов).

STRESZCZENIE

Autor na podstawie rozważań teoretycznych, danych zaczerpniętych z najnowszej literatury oraz badań eksperymentalnych własnych i współpracowników stwierdza, że pomimo długotrwałych prac prowadzonych w różnych krajach, podstawowe zagadnienia gospodarki wodą i materią organiczną w glebach lekkich (piaskach) nie są dotychczas rozwiązane. Wynika to z braku właściwych metod szybkiego oznaczania ilości wody w profilu glebowym w sposób ciągły lub w krótkich odstępach czasu związanych z przebiegiem zmian klimatu gleby oraz metod równoczesnego oznaczania przesiąkania, spływu powierzchniowego i wgłębnego, jak i podsiąkania. Dotyczy to również metod oznaczania masy organicznej, której dynamizm przemian w glebach piaszczystych jest gwałtowny, a zmiany ilościowe są wysokie.

Należy zatem w pierwszym rzędzie zająć się opracowaniem nowych metod fizycznych, specyficznych do badań na glebach piaszczystych, gdyż metody uniwersalne są mało przydatne dla tych gleb. Autor wiąże duże nadzieje z metodą badań nad mikrostrukturą (np. metoda szlifów glebowych).

Powyższe można osiągnąć przy głębokiej integracji różnych dyscyplin naukowych związanych z zagadnieniem wodnym i próchnicznym bezpośrednio jak i pośrednio.