

MGR H. OKRUSZKO

Sesja torfowa PAN

W dniach 23—25.V.1956 r. odbyła się w Warszawie sesja naukowa poświęcona zagadnieniom torfowym, zorganizowana przez Wydział II Polskiej Akademii Nauk przy współudziale Centralnego Urzędu Gospodarki Torfowej. W obradach wzięli udział przedstawiciele wielu różnorodnych instytucji zajmujących się zagadnieniami torlu i torfowisk. Byli to pracownicy wyższych uczelni, instytutów naukowych, terenowych zakładów naukowo-badawczych, jak też przedstawiciele jednostek gospodarczych — projektujących lub prowadzących różne prace na torfowiskach.

Tematem obrad było ustalenie najważniejszych w naszych warunkach kierunków w gospodarce torfowej oraz nakreślenie związanego z tym programu badań torfowych.

Podstawą do dyskusji stał się referat PROF. S. KULCZYŃSKIEGO, zatytułowany: „Program badań torfowych”. Referat scharakteryzował problem torfu, zajmując się zarówno zagadnieniami natury przyrodniczej jak też i gospodarczej. Niektóre z tych zagadnień zostały szczególnie podkreślone, jako istotnie ważne w gospodarce ogólnonarodowej. Tak na przykład udział torfowisk w gospodarce wodnej kraju wiąże się zarówno z układem stosunków wodnych na terenach przytorfowych, oddziałującą tym samym bezpośrednio na gospodarkę rolną i leśną, jak również wpływa na kształtowanie się klimatu całych rejonów. Podobnie fundamentalne znaczenie ma sprawa humusu, zawartość którego w glebach decyduje o wielu ich właściwościach, między innymi również i wodnych. Torfowiska jako złoża humusu przedstawiają dużą wartość gospodarczą, a ponadto są wspaniałym obiektem do badań nad tym skomplikowanym i trudnym do wyjaśnienia zagadnieniem, jakim są procesy zachodzące w trakcie przemiany obumarłej tkanki roślinnej poprzez związki humusowe do prostych połączeń mineralnych.

Referent zwrócił uwagę, że rozpoznanie bazy torfowej w kraju w chwili obecnej jest niedostateczne zarówno pod względem ilości jak też jakości. Wynika stąd niezbędność opracowania odpowiedniej mapy torfowisk uzupełnionej kartoteką złóż torfowych. Na podstawie dotychczas zgromadzonych danych o naszych torfowiskach wiadomo jest, że posiadamy małą ilość torfowisk wysokich, a tym samym staje się oczywistym fakt, że baza surowcowa przemysłu torfowego, który w innych krajach rozwija się na tego typu torfowiskach, jest bardzo skromna. Logicznym następstwem takiego stanu rzeczy jest konieczność szczegółowych badań nad właściwościami oraz przydatnością torfów niskich i w oparciu o te badania ustalenie najbardziej celowych metod wykorzystania złóż tego rodzaju.

Zbadanie i dokładne scharakteryzowanie złóż torfu niskiego oznaczających się wysoce skomplikowaną budową, wymaga przede wszystkim wykonania wielu prac metodycznych. Na plan pierwszy wysuwają się nowoczesne, dokładne metody oznaczania stopnia rozkładu torfu oraz metody ustalania składu botanicznego torfu uwzględniającego całość zespołu torfotwórczego budującego dany gatunek torfu.

Szereg badań torfowych zostanie u nas znacznie ułatwionych lub może być podjętych z chwilą opracowania pełnej, naturalnej klasyfikacji torfowisk. Jest to sprawa trudna i zrealizowanie jej należy rozpocząć od badań ekologicznych nad naturalnymi, pierwotnymi zespołami torfowiskowymi.

Racjonalna gospodarka torfowa nie może tolerować żywiołowej eksploatacji, jaka ma miejsce na naszych torfowiskach, a która powoduje ich dewastację.

Prof. Kulczyński rzucił projekt planu badawczego, obejmującego ustalenie hierarchii zagadnień, konieczność rozklasyfikowa-

nia tych zagadnień wg możliwości i sposobów ich opracowania, konieczność ustalenia i zrealizowania odpowiednich form organizacyjnych pracy badawczej, wagę współpracy między instytucjami badawczymi. Organizacja badań powinna uwzględnić dwa aspekty: współpracę instytutów badawczych i prowadzenie badań masowych o charakterze pomiarowym wg gotowych instrukcji i schematów. Konieczny jest również czynnik koordynujący całość badań.

W nawiązaniu do referatu prof. Kulczyńskiego było kilka obszerniejszych wypowiedzi, zajmujących się wybranymi zagadnieniami.

PROF. B. ŚWIĘTOCHOWSKI wystąpił jako zdecydowany przeciwnik eksploatacji torfu szczególnie przemysłowej. Naświetlił wielkie znaczenie torfowisk i torfu dla rolnictwa, wykazał szkodliwość dotychczasowej nieuporządkowanej eksploatacji torfu opałowego, zwrócił uwagę na możliwość a zarazem konieczność znalezienia innych form energii dla wsi jak biogaz, małe elektrownie wodne, uprawa drzew szybkorosnących (topola). Domagał się również zwiększenia przydziałów węgla dla wsi.

Rolnicze użytkowanie torfowisk widzi prof. Świętochowski w formie zaprowadzenia racjonalnej gospodarki rolniczo-leśnej. Torfowiska racjonalnie zmeliorowane powinny stać się podstawą produkcji mlecznej, z tym, że posiadać będą w formie zaplecza zadrzewiony basen retencyjny.

PROF. A. MUSIEROWICZ omówił zagadnienie próchnicy i rolę substancji organicznej torfu w tym zagadnieniu. Wypowiedź podał w formie streszczenia swojej pracy przygotowanej do druku. Szczególną uwagę zwrócił prof. Musierowicz na konieczność rozróżnienia specyfiki substancji próchnicznych, zależnej od typu gleby. Jest to sprawa bardzo istotna z powodu często spotykanego w literaturze utożsamiania związków próchnicznych torfu z próchnicą w ogóle.

MGR J. ZAREMBA w swoim wystąpieniu ujął sprawę przemysłowego wykorzystania torfu. Scharakteryzował rozmiary eksploatacji torfu opałowego, którą oszacowano w roku 1955 na 2,4 mln. ton. Największy udział w tej liczbie mają drobni producenci — tj. rolnicy, którzy na swoich działkach pozyskują około 70% ogólnej ilości wydobywanego rocznie opału. Kopalnie CRS i PGR eksploatują około 26%, państwowy przemysł torfowy — nie całe 4%. Mgr Zaremba dowodził, że źródło nieracjonalnej gospodarki na torfowiskach tkwi w tym, że eksploatacja opału prowadzona jest chaotycznie i rabunkowo przez drobne kopalnie chłopskie. Wysunął wniosek ograniczenia jej eksploatacji i zorganizowania na jej miejsce planowej, przemysłowej eksploatacji opartej o duże, właściwie zlokalizowane kopalnie.

MGR R. OSTASZEWSKI scharakteryzował wytyczne gospodarki torfem. Zajął się sprawą korzyści i strat wynikających z racji eksploataowania złóż torfowych oraz podał szereg przesłanek, na których powinna oprzeć się planowa gospodarka torfowa, jak też wskazał na zagadnienia, których opracowanie naukowe jest niezbędne do właściwego zorganizowania tej gospodarki.

DOC. J. PRONCZUK omówił znaczenie torfowisk jako bazy paszowej. Torfowiska, stanowiąc 40% areału trwałych użytków zielonych naszego kraju, odgrywają dużą rolę w produkcji pasz. Ich potencjalna wartość rolnicza jest z reguły częściowo tylko wykorzystana. Doc. Pronczuk zwrócił uwagę na stan dewastacji torfowisk oraz omówił jego przyczyny. Około 60% terenów torfowych jest już osuszonych, z przerwanym procesem torfotwórczym. Brak zagospodarowania i nawożenia powodują, że tereny

te niszczeją, ulegając degradacji zarówno co do szaty roślinnej, jak też właściwości glebowych. Konieczne jest prowadzenie badań zmierzających do wyjaśnienia tych zjawisk oraz znalezienia sposobów zapobiegania degradacji.

PROF. L. KROLIKOWSKI poruszył sprawę wykorzystania torfu dla podniesienia produkcji gleb leśnych. Podał, że do zalesienia przeznaczonych jest około 1 mln. ha nieużytków, w tym 120 tys. ha wydmy i piaszków lotnych. Na terenach takich zalesianie napotyka na wielkie trudności, które często udaje się przełamać stosując torf do zasilania sadzonek. Konieczne jest zwrócenie uwagi na wpływ wyeksploatowania torfowiska na okoliczne lasy. Obserwuje się często działanie ujemne. Niezbędne są badania nad przydatnością gleb torfowych i błotnych do hodowli gatunków drzew szybkorosnących jak też opracowanie właściwych sposobów meliorowania takich terenów.

MGR K. BITNER zreferował wyniki prac CUGT-u i Instytutu Torfowego w zakresie wykonania mapy i bilansu torfowisk w Polsce. Opracowanie to objęło zgromadzenie i uporządkowanie wszelkich istniejących materiałów dotyczących torfowisk. Wykorzystano różne źródła zarówno tekstowe jak i graficzne i na ich podstawie wykonano mapy torfowisk w skali 1:100 000 oraz mapy zbiorcze w skali 1:300 000. Według istniejących danych ustalono, że powierzchnia torfowisk w Polsce wynosi 1.504 956 ha. Porównując z dotychczas istniejącymi danymi referent zwrócił uwagę, że liczba ta bardzo zbliżona jest do obliczeń wykonanych przez J. Prończuka (1 510 000 ha) oraz E. Rühlego (1 849 108 ha), natomiast bardzo odbiega od liczby podawanej przez L. Taytscha (517 307 ha).

Dyskusja plenarna wyselekcjonowała szereg zagadnień, na czoło których wysuwa się sprawa rozwiązania problemu, czy celowe jest prowadzenie przemysłowej eksploatacji opałowej torfowisk niskich. Większość dyskutantów wypowiedziała się za tym, że eksploatację tę należy traktować jako przejściowe zło konieczne wynikające z trudności w zakresie zaopatrzenia wsi w opał. W zasadzie torfowiska nie powinny być poddawane eksploatacji na opał, a całkowicie wykorzystywane rolniczo. Już obecnie należy dążyć do wykorzystania torfowisk do celów rolniczych, aby eksploatacja ta była prowadzona tylko tam, gdzie jest konieczna i to sposobami jak najbardziej racjonalnymi. Równolegle należy również dążyć do uruchomienia wszelkich innych źródeł energii dla wsi.

W związku z tym wielu mówców podnosiło sprawę zastrzeżeń na torfowiskach jako formę gospodarki zapewniającej ochronę gleb torfowych przed degradacją, a jednocześnie dostarczającej pewnej ilości opału i drewna gospodarczego.

Z degradacją torfowisk powiązana jest sprawa ochrony przyrody i utrzymywania rezerwatów, co było kilkakrotnie podnieszone w dyskusji. Wielostronnie i szeroko rozpatrywane było zagadnienie układu stosunków wodnych na terenach torfowych i przytorfowych oraz zmian w tych stosunkach wywołanych eksploatacją i melioracją. Przedstawiciele PIHM uzupełnili dyskusję konkretnymi liczbami uzyskanymi z badań, w świetle których uwypukliła się konieczność szczegółowego rozróżnienia re-

tencji biernej i czynnej na torfowisku oraz aktualność dalszych badań w dziedzinie hydrologii torfowisk.

Podobnie ważna z gospodarczego i teoretycznego punktu widzenia staje się sprawa badań nad stosowaniem torfu do podniesienia rolniczej wartości gleb mineralnych szczególnie lekkich. Wielostronna przydatność torfu w tej dziedzinie wymaga prowadzenia prac naukowych, które by umotywowały celowość oraz podały sposoby prowadzenia poszczególnych zabiegów gospodarczych.

Podkreślono brak wielu opracowań naukowych, szczególnie teoretycznych, które by posłużyły do rozwiązania gospodarczo aktualnych problemów związanych z torfem oraz umożliwiły prowadzenie dalszych badań, opartych na naukowych podstawach. Podnoszono sprawę zorganizowania odpowiednich terenowych placówek badawczych.

Na tym tle jaskrawo zarysowała się sprawa kadr jakie posiadamy w dziedzinie torfowej. Kadry są bardzo szczupłe i dotychczas nie zrobiono prawie nic aby umożliwić ich kształcenie. Szczególnie absurdalnie przedstawia się to w zestawieniu takich faktów, jak z jednej strony coraz szersze pretendowanie rolnictwa do udziału w gospodarce torfowej, a z drugiej — zlikwidowanie wykładów torfoznawstwa na wydziałach rolniczych wyższych uczelni. Wysoce hamującą na rozwój nauki torfowej wpływa brak kontaktów z zagranicą zarówno w zakresie wymiany prac jak też wyjazdów.

Dyskusja została przeprowadzona w trzech wyłonionych sekcjach: biologii, rolnictwa i przemysłu.

Sekcja biologii nakreśliła zakres i kierunki badań dotyczące inwentaryzacji i ekologii torfowisk, zwracając przy tym uwagę na sprawy związane z ochroną przyrody oraz wysuwając sprawę realności wykonania tych badań drogą zabezpieczenia odpowiedniego wyposażenia w zakresie sprzętu oraz literatury.

Sekcja rolnictwa opracowała szeroki program badań w zakresie rolniczego wykorzystania torfowisk i torfu podając jednocześnie zasady, na których powinno się oprzeć realizowanie tego programu. Zwrócono uwagę na konieczność ochrony torfowisk przed dewastacją, wynikającą z tytułu ich eksploatacji na opał oraz przed degradacją na terenach nie zagospodarowanych.

Sekcja przemysłowa podnosiła gospodarczą rolę torfowisk w kraju stanęła na stanowisku, że zwalczanie obecnie istniejącej dewastacji tych terenów przez drobną eksploatację opałową możliwe jest przez utworzenie sieci racjonalnych kopalń przemysłowych. Torf należy traktować jako opał miejscowy wsi o lokalnym zasięgu.

Wnioski wszystkich sekcji wskazywały na konieczność utworzenia czynnika koordynującego badania naukowe w zakresie torfu. Podniesione to zostało również w dyskusji nad wnioskami. W wyniku tego powołana została komisja, zadaniem której będzie dążenie do zorganizowania takiego czynnika koordynującego, prawdopodobnie w ramach PAN-u. Komisja ta ma również rozpatrzyć ewentualność utworzenia towarzystwa naukowego poświęconego sprawie torfu.

WŁADYSŁAW SZKLARZ

Terenowy Ośrodek Badawczy we Wrocławiu

Określenie wysokości dawki deszczownianej na madach, na podstawie współczynnika wędnięcia¹⁾

W Zakładzie Doświadczalnym Czechnica przeprowadziliśmy badania nad niektórymi własnościami fizycznymi gleb, celem określenia wysokości dawki polewowej podczas deszczowania. Do badania wzięto 16 grup mechanicznych z mady miejscowej, poczynawszy od piaszków luźnych do iłów. Oznaczyliśmy następujące cechy:

1) skład mechaniczny — metodą areometryczną, a następnie powierzchnię zbiorową dla każdej z tych grup wzorami Zunkera, 2) maksymalną hygroskopijność, 3) maksymalną pojemność wodną, 4) połowę pojemności wodną — przez zalanie powierzchni w polu i oznaczenie wilgotności po 4 — 5 dniach, 5) współczynnik wędnięcia „na siewkach”.

Wilgotność wędnięcia dla wyżej wymienionych grup mechanicznych oznaczyliśmy przy pomocy jęczmienia. Podkietkowane

ziarenka wysadziliśmy do gleby w słoikach, o objętości 150 cm³. Każde naczynie otrzymało nawożenie w roztworze wodnym równym pojemności polowej. Po wzejściu roślin izolowaliśmy powierzchnię gleby od parowania i prowadziliśmy pomiary do początku wędnięcia roślinek (okres do rozwinięcia się 4—5 listka). Po pierwszych oznakach wędnięcia rośliny przenosiliśmy do pokoju o wilgotności względnej 80 — 95%, gdzie przetrzymywaliśmy je do zupełnego zwędnięcia, po czym oznaczano metodą suszenia zawartość wilgoci gleby po zwędnięciu rośliny.

Wilgotność wędnięcia wahała się w bardzo szerokich granicach i wynosiła dla luźnych piaszków 1,66%, dla iłów 27,59% wilgoci gleby (tabl. 1).

Uzyskane wyniki badań fizycznych własności gleb podaliśmy w opracowaniu statystycznym. Za pomocą rachunku korelacji prostej wyznaczono równanie regresji. Wartości tych równań dla poszczególnych zależności wynoszą:

¹⁾ Streszczenie pracy przygotowanej do druku w Zeszytach Naukowych WSR Wrocław (Dział Melioracji Wodnych).

TABLICA I. Niektóre własności fizyczne gleb i współczynnik wędnięcia roślin

Nr odkrywki glebowej	Ciężar		Pojemność wodna (w % wag.)		Maksymalna higrosko- pijność (w % wag.)	Współczynnik wędnięcia (w % wag.)		Grupa wg mechanicznej analizy gleby
	właściwy g/cm ³	objętościowy g/cm ³	maksymalna	polowa		obliczony wg Briggsa i Shantza	oznaczony	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2,561	1,525	24,94	21,25	3,864	5,68	6,34	głina lekka
2	2,607	1,559	24,66	17,12	2,864	4,21	5,54	głina lekka
3	2,617	1,539	24,31	15,66	2,362	3,47	4,87	głina lekka
4	2,642	1,492	27,03	15,03	2,056	3,02	2,86	piasek gliniasty lekki
5	2,638	1,512	28,29	14,26	1,426	2,05	3,50	piasek gliniasty lekki
6	2,654	1,517	24,25	14,75	1,757	2,58	2,00	piasek gliniasty lekki
7	2,655	1,659	21,39	14,08	0,774	1,13	1,66	piasek luźny
8	2,639	1,567	24,35	17,88	1,541	2,26	2,05	piasek słabo gliniasty
9	2,561	1,652	21,25	17,31	1,635	2,40	2,66	piasek słabo gliniasty
10	2,431	1,388	33,20	25,89	3,458	5,08	9,65	głina lekka
11	2,530	1,558	25,18	24,85	3,375	4,96	8,23	głina średnia
12	2,589	1,594	23,43	20,64	3,612	5,31	9,42	głina średnia
13	2,599	1,226	33,44	27,84	11,719	17,23	21,16	ił
14	2,682	1,319	33,65	30,71	15,849	23,30	21,67	ił
15	2,787	1,163	47,58	38,22	16,440	24,16	27,59	ił
16	2,664	1,747	17,87	14,87	1,785	2,62	3,20	piasek gliniasty lekki

$$y_H = -0,85 + 0,000453 x_O, \quad r = \pm 0,972$$

$$y_W = -0,64 + 0,000705 x_O, \quad r = \pm 0,987$$

$$y_P = 13,53 + 0,000562 x_O, \quad r = \pm 0,901$$

$$y_M = 20,68 + 0,000513 x_O, \quad r = \pm 0,819$$

$$y_W = 1,16 + 1,527 x_H, \quad r = \pm 0,971$$

$$y_W = 3,00 + 1,86 x_U, \quad r = \pm 0,926$$

$$y_U = 0,482 + 0,000149 x_O, \quad r = \pm 0,521$$

gdzie:

H — maksymalna higroskopijność, O — powierzchnia zbiorowa gleby, W — współczynnik wędnięcia, P — połowa pojemności wodna gleby, M — maksymalna pojemność wodna gleby, U — zawartość próchnicy gleby.

Ponieważ określenie niektórych własności fizycznych natrafia przy oznaczeniu w terenie na poważne trudności ze względu na konieczność długotrwałego i precyzyjnego wykonania proponujemy stosowanie powyższych równań z podstawieniem fizycznych własności gleby, łatwych do oznaczenia w laboratorium. Bardzo duże trudności napotyka się przy oznaczeniu wilgotności wędnięcia rośliny, a tym samym terminu nawodnienia i dawki nawadniającej podczas prowadzenia deszczowania.

Na podstawie literatury sprawdzono dokładność naszych równań. Z przeliczeń wynika, że przyjmowanie współczynnika wędnięcia na podstawie maksymalnej higroskopijności daje odchylenie obliczonych wartości od oznaczonych od 1,45 do +1,30% wilgotności gleby. Odchylenia te są mniejsze dla gleb lekkich, natomiast większe dla ciężkich. Obliczenie współczynnika na podstawie innych fizycznych cech gleby daje większe błędy (np. na podstawie powierzchni zbiorowej średnie odchylenie wynosi dla kilku różnych gleb +3,48% z wahaniami, dla lekkich 0,5%, a dla ciężkich do 7,0%). Podawanie współczynnika wędnięcia otrzymanego przez mnożenie maksymalnej higroskopijności przez 1,47 (wg Briggsa i Shantza) powoduje znaczne odchylenia od wartości otrzymanych w naszych oznaczeniach.

Ostatnie badania autorów zagranicznych wskazują, że istnieją znaczne różnice w wielkości współczynnika wędnięcia dla poszczególnych gatunków roślin, a nawet dla odmian. Opierając się na danych z literatury, można przyjąć następujące przeliczeniowe współczynniki wędnięcia, przyjmując za jednostkę porównawczą wilgotność wędnięcia pszenicy, jęczmienia i owsa (tabl. 2).

Również ważny jest współczynnik przeliczeniowy dla poszczególnych faz rozwojowych. Gdy przyjmujemy np. dla pszenicy, za podstawową jednostkę wędnięcia okres 3 — 4 listka, współczynnik przeliczeniowy (F) będzie odpowiednio wynosił:

TABLICA II. Współczynnik wędnięcia dla kilku roślin (wg trzech badaczy)

Rośliny	Współczynnik wędnięcia	Współczynnik przeliczeniowy
1	2	3
Fiedorowski		
pszenica	14,08	1,00
tymotka	14,33	1,02
perz	13,26	0,94
koniczyna czerwona	14,21	1,01
lucerna nieb.	14,02	1,00
ogórki	16,50	1,17
len	15,16	1,07
Kostyczew		
owies	9,2	0,83
jęczmień	11,1	1,0
żyto	10,2	0,92
koniczyna	11,5	1,04
Ressler		
hreczka	8	0,76
ziemniaki	9—10	0,94
owies	10—11	1,00

1) 3—4 listek = 1,00, 2) początek strzelania w źdźbło = 0,86, 3) kłoszenie = 0,70, 4) kwitnienie = 0,77, 5) dojrzłość młeczna = 1,13.

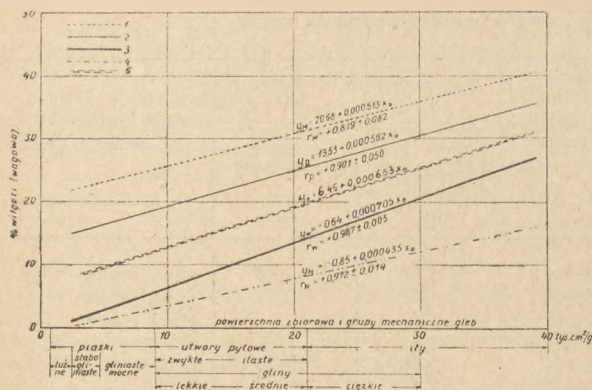
Ostatecznie wilgotność wędnięcia obliczamy za pomocą wzoru:

$$Y_W = y_W \cdot R \cdot F$$

gdzie:

Y_W = chwilowa wilgotność wędnięcia, y_W = obliczona wilgotność wędnięcia jęczmienia w okresie trzeciego listka na podstawie jednej z własności fizycznych gleby, R = współczynnik przeliczeniowy ze względu na gatunek rośliny, F = współczynnik przeliczeniowy ze względu na fazę rozwojową.

Na podstawie uzyskanych wyników oznaczenia i obliczenia poszczególnych własności fizycznych gleby opracowano rys. 1. Na rysunku tym podano ilość wody w procentach, dla oznaczonych poszczególnych grup mechanicznych. Na podstawie rysunku, można przez odejmowanie od połowej pojemności wodnej wilgotności chwilowej, względnie wilgotności wędnięcia, określić ilość wody, którą należy uzupełnić drogą nawodnienia deszczownianego podanych gleb.



Rys. 1. Zależność zdolności zatrzymywania wody w glebie od powierzchni zbiorowej: 1 — maksymalna pojemność, 2 — połowa pojemność, 3 — współczynnik wędnięcia, 4 — maksymalna hygroskopowość, 5 — optymalna wilgotność gleby.

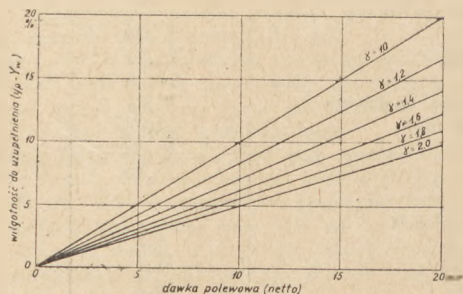
Dawka polewowa netto jest to ta ilość wody, którą należy doprowadzić do gleby, by w całości wsiąkła do danej warstwy, nie powodując przesiąkania w głąb. Zależność tę możemy wyrazić za pomocą następującego równania:

$$Dp = (Pp - Wa) \cdot \gamma \cdot H \cdot 10 \text{ mm} \dots$$

gdzie:

Dp — dawka polewowa netto w mm, Pp — chłonność połowa w %, Wa — wilgotność chwilowa w %, H — grubość warstwy gleby, która ma zostać nawodniona (w m), γ — ciężar objętościowy gleby w t/m³.

Poszczególne wielkości można otrzymać drogą bezpośredniego pomiaru w polu i laboratorium, lub też na podstawie wzoru (tabl. 6), podanego w niniejszej pracy, czy wreszcie przez odczytanie szukanych wielkości z rysunku 2.



Rys. 2. Określenie dawki polewowej (netto) dla 0,1 m warstwy glebowej (znany ciężar właściwy i % wilgotności do uzupełnienia: $\gamma_p - \gamma_w$).

Czynnikami określającym potrzebę przeprowadzenia deszczowania są stosunki wodno-powietrzne w glebie. Stosunek wody do powietrza w glebie powinien być taki by stworzone zostały warunki dobrego rozwoju roślin celem otrzymania najwyższych plonów.

Jako optymalną wilgotność należy uważać dostarczenie połowy wody użytecznej. W tych warunkach ilość wody, którą roślina pobiera z gleby bez zwiększania swej siły ssącej będzie dostateczna, a równocześnie dostateczna jest ilość powietrza dla rośliny i procesów biologicznych zachodzących w glebie (50% kapilar i przestrzeń niekapilarna). W takim wypadku optymalną wilgotnością gleby będzie

$$\gamma_o \frac{\gamma_p + \gamma_w}{2} = 6,45 + 0,000633 x_o$$

Tak więc deszczowanie powinno być stosowane wtedy, kiedy wilgotność gleby będzie niższa od optymalnej (γ_o) i dawka polewowa będzie wynosiła:

$$Dp = \frac{\gamma_p - \gamma_w}{2} \cdot a \cdot H \cdot 10 \text{ mm}$$

TABLICA III. Dawki polewowe podczas deszczowania mad strukturalnych (w mm)

R o ś l i n y	Grupa wg analizy mechanicznej			
	piaski	utwory pyłowe	gliny	iły
1	2	3	4	5
Dane ogólne:				
ciężar objętościowy	1,50	1,40	1,45	1,30
pojemność połowa	16,7	22,0	24,50	30,7
współczynnik wędnięcia siewki (jęczmienia)	3,3	9,9	13,0	20,9
Zboża (pszenica)				
wschody	15,0	12,7	12,7	9,0
początek strzelania	15,6	13,9	13,8	12,0
kłoszenie	16,2	15,9	16,8	15,7
kwitnienie	16,0	15,1	13,5	14,2
dojrzałość mleczna	14,4	11,7	10,8	8,8
Okopowe (ziemniaki)				
wschody	20,0	17,0	17,0	12,8
zamknięcie rzędów	20,8	21,2	22,4	21,0
kwitnienie	21,4	20,2	18,0	19,0
Trwałe użytki zielone: (łąki i pastwiska)				
wschody	25,0	21,2	21,2	15,4
początek strzelania	26,0	23,2	23,0	20,0
kłoszenie	27,0	26,5	28,0	26,2
kwitnienie	26,7	25,2	22,5	23,7

Najniższą dopuszczalną wilgotnością gleby musi być wilgotność powyżej współczynnika wędnięcia (γ_w), a więc dawka polewowa nie może przekroczyć podwójnej optymalnej dawki (2 Dp).

Mięższść gleby nawodnianej jest zależna od grubości warstwy, w której gromadzi się zasadnicza masa korzeniowa. Warstwa ta, wskutek zawartości dużej ilości czynnych korzeni ulega szybkiemu wysuszeniu.

Na podstawie literatury można przyjąć, że głębokość masy korzeniowej, a więc i głębokość, do której należy nawadniać, wynosi: dla zbóżowych od 0 do 15 cm, dla okopowych od 0 do 20 cm, dla traw pastwnych od 0 do 25 cm.

Posługując się w obliczeniach dawki polewowej rysunkiem 1 należy odczytaną wilgotność, konieczną do uzupełnienia, przeliczyć za pomocą rysunku 2 na mm dawki polewowej netto dla przypowierzchniowej warstwy gleby, głębokiej 0,1 m, o różnych ciężarach objętościowych.

Jak wykazały badania autora podczas deszczowania dawka polewowa brutto wynosi od 1,1 do 1,3 dawki netto $D_R = D_p$. Na straty dawki brutto składają się: parowanie z powierzchni kropel podczas ich przelotu w powietrzu i z powierzchni roślin.

Przeprowadzając, w wyżej podany sposób, obliczenia określiliśmy dawkę polewową dla zbóż, okopowych i użytków zielonych (tabl. 3) na madach strukturalnych (piasek, utwory pyłowe, gliny i iły).

Z zestawienia dawek polewowych wynika, że na glebach cięższych należy szczególną uwagę zwrócić na obliczenie wysokości dawki w zależności od fazy rozwojowej roślin. Dla gleb piaszczystych o dobrej strukturze dawka polewowa jest większa niż na ciężkich, co tłumaczymy bardzo małym współczynnikiem wędnięcia na glebach lekkich. W ten sposób przyjęliśmy dawkę nawodnienia deszczowanego łąk i pastwisk, dla której pozostaje obliczyć intensywność skrapiania i ustalić porę deszczowania.