

J

Nr 142.

Politechnika Warszawska

płata pocztowa uiszczona ryczałtem

1935

RC

Serja A. ROZPRAWY

# KOSMOS

POD REDAKCJĄ ST. KULCZYŃSKIEGO



WE LWOWIE

NAKŁADEM POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

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

Skład główny: Księgarnia „Kajętnica-Atlas” T. N. S. W. — Lwów, ul. Czarnieckiego I. 12.

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

1935

**Treść zeszytu I. — 1935. — Tom LX.**

*(Sommaire du Nr. I. — 1935. — Vol. LX.)*

---

1. **A. Musierowicz i B. Haupt.** — Badania gleboznawcze Str.  
terenów Szutromińce — [*Bodenkundliche Untersu-*  
*chungen des Terrains Szutromińce*] . . . . . 1—48
-

BIBLIOTEKA  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej, 1

y. 149

## Badania gleboznawcze terenów Szutromińce

[Bodenkundliche Untersuchungen des Terrains Szutromińce]

A. MUSIEROWICZ i B. HAUPT

Badania gleboznawcze<sup>1)</sup> majątku fundacyjnego im. Hohendorffa w Szutromińcach przeprowadzone zostały na życzenie Małopolskiego Towarzystwa Rolniczego w celu wyboru miejsca na Zakład Doświadczalno-rolniczy.

Badania terenowe wskazanego obszaru zostały przeprowadzone przez A. Musierowicza i B. Haupta przy współdziałaniu A. Wondrauscha. Szczegółowe badania laboratoryjne gleb wykonał A. Musierowicz, który również napisał niniejszą pracę.

### Fizjografia terenu.

#### Położenie geograficzne.

Pola majątku fundacji Hohendorffa Szutromińce leżą w powiecie Zaleszczyckim na lewym brzegu Dniestru. Stanowią one przeważnie równy, o nieznacznym pochyleniu płaskowyż, o średniej wysokości około 340 m nad poziom morza. Badany teren o powierzchni około 480 ha graniczy na zachodzie częściowo z potokiem Kyrnicą — na południu z Dniestrem. Gleby Szutromińce znajdują się na terenie tak zwanego ciepłego Podola.

<sup>1)</sup> Badania terenowe przeprowadzono w 1929 r. i uzupełniono w 1932 r.

Stosunki geologiczne<sup>2)</sup>.

Co się tyczy ogólnego układu geologicznego Szutrominiec, to można powiedzieć, że jako najstarszy utwór występuje tam utwór dewoński, w szczególności czerwony piaskowiec dewoński. Piaskowiec dewoński występuje tam nie zawsze w postaci czystej, a często przedstawia on utwór, w którym w mniejszym lub większym stopniu występują warstwy czerwonych łupków obfitujących w miki. Te blaszki miki przyczyniają się do tego, że pojedyncze warstwy piaskowca są ze sobą stosunkowo słabo spojone.

W tych miejscach terenu, gdzie warstwy piaskowca dewońskiego są odsłonięte podlegają one procesowi wietrzenia



Ryc. I.

Kamieniołom wapienia litotamniowego koło parku.

i dają materiał, z którego *in situ* względnie po przeniesieniu go tworzą się na innym miejscu, pod wpływem czynników glebotwórczych, gleby o odcieniu rdzawo-czerwonym. Takie namylte czerwone gliny piaskowcowe występują między innymi na terenie Bidyniec.

Bezpośrednio na 'dewonie leżą warstwy litotamniowe (ryc. 1) pokładu trzeciorzędowego.

Nazwa tych warstw pochodzi od wchodzących w ich skład zaokrąglonych bryłek litotamni. Bryłki te w wapieniach szutro-

<sup>2)</sup> Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu pierwszego opracowany przez Dr. A. Altha i F. Bieniasza.

mińskich występują przeważnie w wielkiej ilości i stykając się niemal bezpośrednio decydują o twardości i zbitości powyższych wapieni.

W pierwszej fazie wietrzenia zbite wapienie litotamniowe rozsypują się na miał litotamniowy, podczas gdy wapienie, w których bryłki litotamniowe rozsiane są rzadko rozpadają się na luźne bryki różnej wielkości. Skład chemiczny wapieni z kamieniołomu oraz z odkrywek Nr. 30 i 31 (tabl. XIX) wskazuje na to, że zbadane szutromińskie wapienie litotamniowe są wysokoprocetowymi wapieniami, zawierającymi bardzo mało obcych domieszek.

Na pewnej części terenu, gdzie pokłady wapieni występują blisko powierzchni, wytworzyły się przy współdziałaniu czynników gglebotwórczych — r e d z i n y.

Na trzeciorzędzie leży żwir dyluwjalny. Żwir dyluwjalny jest utworem wód rzecznych i opadów pierwotnych czasów dyluwjalnych. Naogół żwir dyluwjalny tam gdzie występuje tworzy cienki pokład i tylko gdzieniegdzie warstwy żwiru dyluwjalnego są nieco grubsze. Żwir dyluwjalny składa się z różnej wielkości okrągłaków pochodzenia karpackiego: piaskowców, rogowców i kwarcytów. Pokłady żwiru występują na różnej głębokości razem ze zwięzłą gliną dyluwjalną. Tam, gdzie żwirowiska dyluwjalne występują stosunkowo blisko powierzchni, wytworzyły się g l e b y z w i r o w e. W glebach żwirowych, w pasie graniczącym z rędzinami, spotykamy gdzieniegdzie w warstwach żwiru dyluwjalnego bryłki wapieni litotamniowych.

Na żwirach, a tam gdzie ich niema bezpośrednio na warstwach starszych występuje zwięzła glina dyluwjalna. B i e n i a s z <sup>2)</sup> nazywa ją starszą gliną dyluwjalną i uważa, że jest ona, podobnie jak żwir, utworem wody prastarych opadów dyluwjalnych. Woda tych opadów zalewała całe obszary i pozostawiała namuł, z którego powstała starsza glina dyluwjalna. Ta starsza glina dyluwjalna jest zbita i naogół różni się własnościami fizycznymi od znacznie pulchniejszej i bardziej porowatej młodszej gliny dyluwjalnej, przypominającej zewnętrznie loess. Według W. Ł o z i ń s k i e g o <sup>3)</sup> należałoby szutromińską glinę dylu-

<sup>2)</sup> W. Łoziński. Mapa gleb województwa Tarnopolskiego. Polska Akademia Umiejętności. Prace rolniczo - leśne Nr. 9.

wjalną zaliczyć do glin eluwjalnych, a więc glin wytworzonych *in situ*. Pod wpływem procesów glebotwórczych na pokładach zwężłej gliny dyluwjalnej pierwotnie wytworzył się typowy czarnoziem, który dopiero później uległ degradacji.

Co się tyczy młodszej gliny dyluwialnej, a więc loessokształtnej gliny, to obecność jej stwierdziliśmy tylko nad Dniestrem na terenie Bidyniec. Loessokształtna glina o porowatej strukturze występuje tam na głębokości 80 cm. Podobnie w jarze Dniestru pod Chmielową znaleźliśmy pokłady tej gliny.

#### Klimat<sup>4)</sup> i procesy glebotwórcze.

Izohyeta wiosny . . . . .	140—160
„ lata . . . . .	220—250
„ jesieni . . . . .	120—140
„ zimy . . . . .	60—70
„ okresu wegetacyjn. . . . .	400—450

Jako średnią roczną normalną opadów dla Szutrominiec można przyjąć 550—600 mm, przy średniej rocznej temperaturze<sup>5)</sup> 6,5—7° C. Zimą cechuje mała ilość opadów, a co zatem idzie i brak znaczniejszej pokrywy śnieżnej. Ilość dni z opadem w ciągu roku wynosi 140—160. Okres temperatur ponad 0° C trwa 260—270 dni. Suma temperatur dla okresu ponad 0° C wynosi ponad 3.200° C. Okres temperatur ponad 15° C wynosi 110—120 dni. Izoterma lutego —4° C, izoterma sierpnia 18 do 19° C.

Mając średnią roczną temperaturę (6,5—7° C) oraz średnią roczną normalną opadów obliczamy, że współczynnik deszczowy (Regenfaktor) według Langa<sup>6)</sup> będzie wynosił około 86. Z powyższych danych wynika, że na terenie szutromińskim obecnie panują warunki humidowe, które sprzyjają degradacji gleb szutromińskich.

#### Podział zbadanych gleb.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji polowych, po rozpatrzeniu zebranych próbek gleb i po poddaniu charaktery-

<sup>4)</sup> Według danych zebranych i opracowanych przez prof. Dr. E. Romera, oraz według danych podanych w podręczniku S. Miklaszewskiego „Gleby Polskie“.

<sup>5)</sup> Izoterma na poziomie rzeczywistym.

<sup>6)</sup> Lang. Verwitterung u. Bodenbildung, Stuttgart 1920.

stycznych próbek badaniom laboratoryjnym przyjęto dla zbadanych gleb szutromińskich następujący podział:

I. Czarnoziemy zdegradowane.

II. Gleby żwirowe.

III. Gleby surowe.

IV. Rędziny trzeciorzędowe.

Z powyższego podziału widzimy jaka różnorodność gleb występuje na tak stosunkowo niewielkim obszarze, jakim jest badany obszar szutromiński. W danym wypadku mamy do czynienia z wpływem t. zw. czynników lokalnych: skały macierzystej, wody stagnującej i rzeźby terenu. Te czynniki lokalne decydują o tem, że na terenie szutromińskim obok panującego typu gleby czarnoziemiu, występują w mniejszych ilościach gleby należące do innych typów.

#### I. Czarnoziemy.

W dawniejszej epoce, kiedy po wypiętrzeniu wyżyny podolskiej<sup>7)</sup> obejmującej również i obszar szutromiński, zapanował tam klimat stepowy, z okresami długotrwałej letniej suszy, wytworzyły się na terenie szutromińskim warunki sprzyjające rozwojowi roślinności trawiastej i powstaniu stepu.

W tych warunkach klimatycznych i przy zasobności skały macierzystej w węglan wapnia mógł się wykształcić czarnoziem o miększej warstwie próchnicznej, zasobnej w adsorbcyjnie nasyconą próchnicę.

Co się tyczy historii powstawania stepów podolskich, obejmujących kiedyś i teren szutromiński, to możnaby sądzić opierając się na danych H. Gamsa<sup>7)</sup> i R. Nordhagena<sup>8)</sup>, że stepy polskie wytworzyły się w okresie subborealnym (około 3.000—800 przed Chr.), kiedy w Europie Środkowej miał panować klimat stepowy. W. Łoziński<sup>8)</sup>, omawiając wiek stepów podolskich, przychyła się do poglądu S. Kulczyńskiego<sup>8)</sup> głoszącego, że stepy i gleby podolskie zaczęły się tworzyć między schyłkiem trzeciorzędu a początkiem czwartorzędu.

7) H. Gams u. R. Nordhagen. Postglaziale Klimaänderungen u. Erdkrustbewegungen in Mitteleuropa 1923.

8) S. Kulczyński. Bull. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie Cl. d. Sc. Math. et Nat. 1923.

O tem, że na terenach szutromińskich występował kiedyś step, między innymi świadczą liczne nory i korytarze (t. zw. „Krotowiny“) dawnych gryzoniów (chomików, susłów i t. d.), zwierząt wybitnie stepowych.

Przyjmując, że czarnoziem szutromiński jest pochodzenia stepowego, tem niemniej konieczne jest podkreślić, że na własności tego czarnoziemiu znaczny wpływ mógł również wywrzeć okres poprzedzający okres stepowy, a więc okres podczas którego obszar szutromiński nie został jeszcze podniesiony do swego dzisiejszego położenia i kiedy gleby tego obszaru wykazywały tendencję do zabagniania<sup>3)</sup>). Po zmianie klimatu stepowego na klimat bardziej wilgotny — humidowy, wytworzyły się warunki sprzyjające ługowaniu związków mineralnych, a przede wszystkim wapnia; od tej więc chwili czarnoziem szutromiński zaczął podlegać t. zw. procesowi degradacji i w tym stadium degradacji znajduje się on i obecnie. Na degradację czarnoziemiu szutromińskiego wskazuje jego budowa profilowa, cechy morfologiczne, oraz własności fizyko - chemiczne.

Wracając jeszcze do ilości opadów jako czynnika glebotwórczego, należy zaznaczyć, że na większej części terenu szutromińskiego działanie tego czynnika glebotwórczego jest spotęgowane dzięki równości terenu i małej przepuszczalności związanej gliny dyluwalnej, na której wykształcił się czarnoziem szutromiński. Równość bowiem terenu decyduje o równomiernym i łatwym przenikaniu do gleby wody atmosferycznej, a mała przepuszczalność podłoża o czasie ługującego działania tej wody na wierzchnie warstwy gleby.

Przystępując do charakterystyki czarnoziemiu szutromińskiego należy podkreślić, że stopień degradacji tego czarnoziemiu nie jest wszędzie jednakowy. Najbardziej zdegradowane są tereny czarnoziemiu położone na południowo - wschód od wsi Szutromińce, na których jeszcze przed 80-ciu laty rósł las dębowy. Te różnice w stopniu degradacji czarnoziemiu szutromińskiego wywołane są więc przez las, który jak wiemy jest jednym z czynników powodujących degradację czarnoziemów. W czarnoziemiu szutromińskim wyróżniono następujące odmiany:

a) Czarnoziem zdegradowany całkowity na glinie dyluwalnej;



b) Czarnoziem zdegradowany niecałkowicie na glinie żwirowej;  
 c) Czarnoziem zdegradowany niedokształcony na glinie żwirowej;  
 d) Czarnoziem podmokły na glinie żwirowej.

Z wyżej wymienionych odmian najbardziej typową dla gleb Szulraminiec jest odmiana czarnoziemów zdegradowanych całkowicie na glinie żwirowej. Te są odmiany czarnoziemów szulraminiec.

**Mapa gleb terenu Szulraminiec**  
**Bodenkarte des Terrains Szulraminiec**

opracowali **A. Musierowicz i B. Haupt**  
 bearbeitet von **A. Musierowicz u. B. Haupt**

Podziałka 1:24000  
 Massstab 1:24000

Objaśnienia znaków Zeichenerklärung

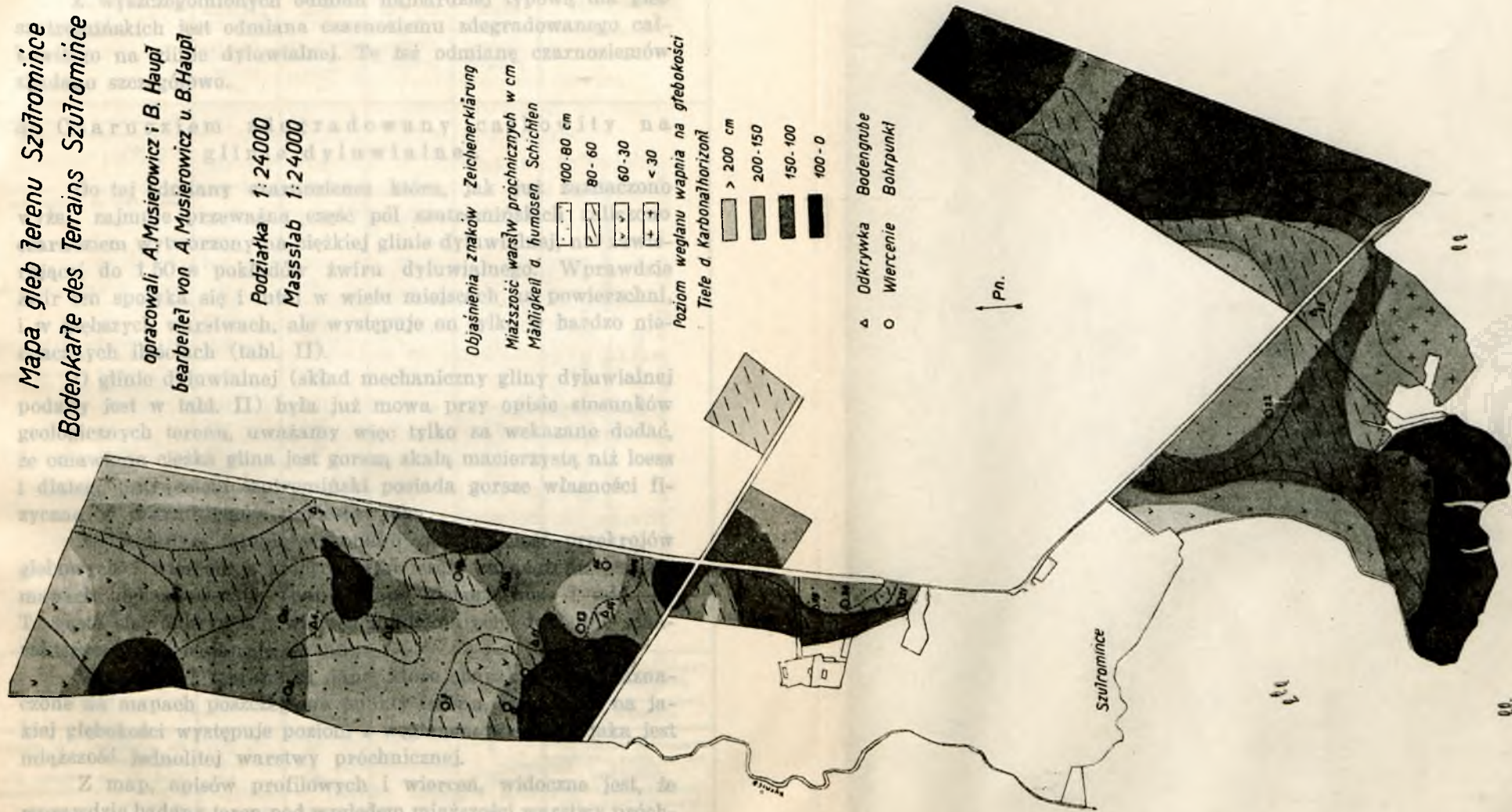
Miaższość warstw próchnicznych w cm  
 Mähigkeit d. humosen Schichten

[Symbol: kropki]	100-80 cm
[Symbol: kropki i kropki]	80-60
[Symbol: kropki i kropki]	60-30
[Symbol: kropki]	< 30

Poziom węglań wapnia na głębokości  
 Tiefe d. Karbonathorizont

[Symbol: białe]	> 200 cm
[Symbol: szary]	200-150
[Symbol: ciemny szary]	150-100
[Symbol: czarny]	100-0

▲ Odkrywka Bodengrube  
 ○ Wiercenie Bohrpunkt



Z map, opisów profilowych i wierceń, widoczne jest, że wprowadzisz badany teren pod względem miąższości warstwy próchnicznej i głębokości występowania poziomu węglań wapnia nie jest jednolity, ale da się na nim wyodrębnić obszary mające stosunkowo równą glebę.

b) Czarnoziem zdegradowany niecałkowity na glinie żwirowej;

c) Czarnoziem zdegradowany niedokształcony na glinie żwirowej;

d) Czarnoziem podmokły na glinie dyluwialnej.

Z wyszczególnionych odmian najbardziej typową dla gleb szutromińskich jest odmiana czarnoziemiu zdegradowanego całkowitego na glinie dyluwialnej. Tę też odmianę czarnoziemów zbadano szczegółowo.

a) Czarnoziem zdegradowany całkowity na glinie dyluwialnej.

Do tej odmiany czarnoziemiu która, jak już zaznaczono wyżej, zajmuje przeważną część pól szutromińskich zaliczono czarnoziem wytworzony na ciężkiej glinie dyluwialnej, nie zawierającej do 1,50 m pokładów żwiru dyluwialnego. Wprawdzie żwir ten spotyka się i tutaj w wielu miejscach na powierzchni, i w głębszych warstwach, ale występuje on tylko w bardzo nieznacznych ilościach (tabl. II).

O glinie dyluwialnej (skład mechaniczny gliny dyluwialnej podany jest w tabl. II) była już mowa przy opisie stosunków geologicznych terenu, uważamy więc tylko za wskazane dodać, że omawiana ciężka glina jest gorszą skałą macierzystą niż loess i dlatego czarnoziem szutromiński posiada gorsze własności fizyczne od czarnoziemów naloessowych.

Na badanym terenie wykonano znaczną ilość przekrojów glebowych i wierceń, z których tylko część zaznaczona jest na mapach gleboznawczych (patrz mapy gleboznawcze i tabl. I). Ta gęsta sieć odkrywek i wierceń miała na celu dokładne scharakteryzowanie badanego terenu.

W tablicy I zebrane są dane, które charakteryzują zaznaczone na mapach poszczególne punkty terenu, wskazując na jakiej głębokości występuje poziom z węglanem wapnia i jaka jest miąższość jednolitej warstwy próchnicznej.

Z map, opisów profilowych i wierceń, widoczne jest, że wprawdzie badany teren pod względem miąższości warstwy próchnicznej i głębokości występowania poziomu węglanu wapnia nie jest jednolity, ale da się na nim wyodrębnić obszary mające stosunkowo równą glebę.

Tablica I. — *Tabelle I.*

Wyniki badań terenowych czarnoziem. — *Die Resultate der Tschernosem-Terrainuntersuchungen.*

Nazwa gleby <i>Bodenname</i>	NN wier- cenia  <i>Bohr- punkte</i>	NN od- krywki  <i>Boden- gruben</i>	Mięszkość jednolitej warstwy próchni- cznej  <i>Mächtigkeit d. humosen Schicht cm</i>	Poziom zawierający węgiel wapnia na głębokości  <i>Tiefe d. Karbonat- horizont cm</i>	U w a g i  <i>Bemerkungen</i>
Czarnoziem zdegradowany całkowicie na glinie dyluwialnej. <i>Degradierter vollständigiger Tschernosem auf diluvialem Ton</i>	—	1	60	160	Na głębokości 110 cm trafiają się konkracje wodorotlenku żelazowego.
	2	—	100	160	
	3	—	90	160	Na 130 konkracje wapienne. Lekki spad ku południowi.
	—	6	100	> 200	
	4	—	60	130	
	—	5	70	> 200	
	7	—	85	150	Spotyka się b. nieznaczne ilości żwiru.
	—	8	65	> 200	
	10	—	65	> 200	Na 130 cm trafiają się konkracje wodorotlenku żelazowego.
	—	32	80	180	Na głębokości 90 cm występują b. nieznaczne ilości żwiru.
	—	11	100	195	
	17	—	60	120	
	12	—	65	180	
	13	—	100	> 200	
	—	16	90	160	Patrz opis przekrojów.
	—	19	85	> 180	
—	22	70	122	Patrz opis odkrywek.	
23	—	90	150		
—	25	65	> 180		
26	—	75	110		
—	27	60	150		
Czarnoziem podmokły na glinie dyluwialnej. <i>Nasser Tschernosem auf diluvialem Ton</i>	—	14	70	> 200	
15	—	85	> 200	Na 155 cm lekkie oglejenie.	
Czarnoziem zdegr. niecał. na glinie żwirowej. <i>Degradierter unvollständiger Tschernosem auf Ton mit Kies</i>	9	—	65	> 200	Na głębokości 1 m większe ilości szutru.
24	—	60	145	Niżej 80 cm zwięzła glina o zabarwieniu czerwonym ze żwirem.	
Czarnoziem niedokształcony na glinie żwirowej. <i>Unentwickelter Tschernosem auf Ton mit Kies</i>	18	—	45	110	Niżej 80 cm zwięzła glina, o zabarwieniu czerwonym ze żwirem.

Niżej podane opisy poszczególnych odkrywek wykazują, że posiadają one następującą zbliżoną budowę profilową<sup>9)</sup>:

O d k r y w k a 6:

- 0—20 *cm* Ciemno - szara orna warstwa gliniasta.
- 20—63 *cm* Warstwa ciemniejsza od poprzedniej, struktura ziarnista, a nawet drobno orzechowata.
- 63—100 *cm* Ciemno - szary poziom z nalotem krzemionkowym, struktura niejednorodna orzechowata.
- 100—120 *cm* Poziom o barwie brudno-szaro-żółtej. W warstwie tej występują nacieki próchniczne.
- Poniżej 120 *cm* Stopniowe przejście w ciężką glinę dyluwialną, pochodzenia wodnego, która już na głębokości 150 *cm* posiada wygląd jednolity.

O d k r y w k a 8:

- 0—18 *cm* Ciemno - szara orna warstwa gliniasta, zawierająca nieznaczne ilości szuterku (0,15%).
- 18—45 *cm* Warstwa ciemniejsza od poprzedniej, struktura ziarnista.
- 45—65 *cm* Ciemno - szara warstwa z nalotem krzemionkowym, struktura niejednorodna, orzechowata.
- 65—90 *cm* Brudno - szara warstwa z żółtymi plamami.
- Poniżej 90 *cm* Stopniowe przejście w skałę macierzystą.  
W każdej z wyżej wyszczególnionych warstw, a również na powierzchni występuje w b. małych ilościach żwir.

O d k r y w k i : 1, 5, 32, 11, 16, 19:

Posiadają podobną budowę, jak odkrywki 6, różnice występują tylko w miąższości poszczególnych warstw oraz w głębokości występowania poziomu zawierającego węglan wapnia. W odkrywce 16 na powierzchni, a również i głębiej występuje w bardzo małych ilościach drobny żwir (tabl. II).

<sup>9)</sup> Barwę próbek gleb określano w stosunku do próbek przesuszonych na powietrzu.

## Odkrywka 22:

- 0—25 *cm* Szara orna warstwa gliniasta.
- 25—57 *cm* Warstwa ciemniejsza od poprzedniej, struktura grubo - ziarnista i drobno - orzechowata. Widoczny słaby nalot krzemionkowy.
- 57—70 *cm* Warstwa jaśniejsza od poprzedniej z białym wyraźnym nalotem krzemionkowym i żółtymi plamkami.
- Poniziej 70 *cm* Początkowo występują jeszcze nacieki próchniczne; na głębokości 122 *cm* spotykamy już dość jednolitą glinę z poziomem węglanu wapnia. — Stwierdzono również obecność bardzo małych ilości drobnego żwiru.



Ryc. 2.

Konkrecje wapienne.

## Odkrywki: 25 i 27:

Wykazują budowę podobną do budowy odkrywki 22.

W przeważnej ilości odkrywek znaleziono liczne kanaliki dżdżownic oraz charakterystyczne dla czarnoziemów „krotowiny“. Z nowotworów wapiennych znaleziono charakterystyczne konkrecje wapienne (ryc. 2) oraz konkrecje wodorotlenku żelazowego.

Tablica II. — Tabelle II.  
Skład mechaniczny gleb. — Mechanische Zusammensetzung.

Nazwa gleby Bodenname	N V odkrywk względnie wiercen Dobengru- ben u. Bohrpunkte	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	Średnica cząstek poszczególnych frakcji w mm Korngrößen der einzelnen Fraktionen in mm							> 1 %
			< 0,002 0/n	0,002—0,01 0/n	< 0,01 0/n	0,01—0,05 0/n	0,05—0,25 %	0,25—1 %		
Czarnoziem zdegradowany całkowity na glinie dylu- wialnej.	6	2—20	—	—	60,56	36,07	2,96	0,41	—	
	6*	140—170	—	—	58,75	36,91	3,78	0,36	0,20	
	5	2—18	17,75	48,77	61,67	35,02	2,98	0,38	—	
	5	26—45	14,04	44,19	58,31	37,01	3,60	0,68	—	
	5	70—80	20,07	37,84	57,86	37,77	3,69	0,68	—	
	5*	130—140	—	—	59,85	36,09	3,62	0,44	—	
	8	3—14	—	—	—	—	—	—	0,15	
	32	3—12	15,24	48,69	58,92	36,46	3,20	1,31	0,11	
	32	25—43	15,97	48,41	59,35	35,68	3,55	1,30	0,12	
	32*	92—103	18,89	43,25	61,25	33,97	3,75	1,03	—	
Degradierter vollständiger Tschernosem auf äulwvta- lem Ton	32*	310—320	21,80	38,85	60,67	35,60	3,22	0,51	—	
	11	3—16	—	—	58,29	37,40	3,94	0,37	—	
	16	2—20	17,33	42,88	60,07	34,66	3,82	1,20	0,25	
	19	2—20	—	—	57,44	38,24	3,41	0,91	—	
	22	3—16	—	—	54,66	39,65	4,61	1,08	—	
	25*	120—130	—	—	57,34	37,30	4,85	0,51	—	
	29	2—16	—	—	56,80	37,20	3,38	0,62	—	
	14	2—12	—	—	59,18	34,50	3,54	1,78	1,00	
Czarnoziem podmokły na glinie dylu- wialnej. Nasser Tschernosem auf Ton mit Kies.	14	30—50	—	—	61,19	31,77	3,23	1,36	2,45	
	14*	80—100	—	—	62,64	30,37	2,90	1,65	2,44	
	18*	85—95	24,08	30,66	54,48	25,97	6,02	3,42	10,11	
Czarnoziem zdegr. niecałkowity na glinie żwirowej. Unentwickelter degradierter Tschernosem auf Ton mit Kies.	24	2—18	—	—	55,17	37,13	5,80	1,90	—	
	24	2—18	—	—	55,17	37,13	5,80	1,90	—	

\*) Głina dyluwialna. — Diluviale Ton.

Tablica III. — *Tabelle III.*Własności fizyczne czarnoziem. — *Die physikalischen Eigenschaften d. Tschernosem.*

NN odkry- wek i wierceń  <i>Boden- gruben u. Bohr- punkte</i>	Głębokość z jakiej pobrano próbki  <i>Probe aus der Tiefe</i>  <i>cm</i>	Ciężar objęto- ściowy  <i>Vol- umge- wicht</i>  <i>a</i>	Ciężar gatu- nkowy  <i>Spezi- fisches Gewicht</i>  <i>b</i>	Porowatość  <i>Porosität</i>  $K = 100 \frac{b-a}{b}$  %	Maksymalna pojemność względem wody <i>Wasser- kapazität</i>  <i>h</i>		Po- jemność względem po- wietrza <i>Luft- kapazi- tät</i>  $K-h$ %
					waga gew. %	objet. vol. %	
4	5—10	1,1600	2,6180	55,69	36,63	42,48	13,21
4	20—25	1,3175	2,5500	48,31	33,00	41,30	7,01
23	5—10	1,2270	2,6380	53,49	32,27	40,78	12,71
23	15—20	1,2610	2,5590	50,72	33,20	41,60	9,12

Tablica IV. — *Tabelle IV.*Własności fizyczne czarnoziem. — *Die physikalischen Eigen-  
schaften d. Tschernosem.*

NN odkrywek względnie wierceń  <i>Boden- gruben u. Bohr- punkte</i>	Głębokość z jakiej pobrano próbki  <i>Probe aus der Tiefe</i>  <i>cm</i>	Maksy- malna hygrosko- pijność  <i>Hygro- skopizität</i>  $W_h$	Ciepło zwilżania  <i>Benetzungs- wärme</i>  $C_w = \frac{W_h}{1,75}$  <i>Cal / 1 g</i>	Woda fizjo- logicznie nieuży- teczna dla roślin <i>Unauf- nehmbare Wasser für Pflanzen</i>
4	5—10	6,19	3,53	12,38
4	20—25	6,32	3,61	12,64
23	5—10	5,63	3,21	11,26
23	15—20	5,67	3,24	11,34
25	2—16	4,38	2,50	8,76
27	2—16	4,28	2,44	8,56

## Skład mechaniczny.

Analizy mechaniczne próbek gleb wykonano według metod Sabanina<sup>10)</sup>. Cząstki o  $\emptyset < 0,002 \text{ mm}$  i o  $\emptyset 0,002\text{—}0,01 \text{ mm}$  oznaczano metodą Atterbergt<sup>11)</sup>. Wyniki analizy chemicznej zebrane są w tablicy II-ej. Opierając się na analizie mechanicznej możemy zaliczyć badany czarnoziem do grupy czarnoziemów ciężkich gliniastych, wykształconych na ciężkiej glinie<sup>12)</sup>.

Ze względu na znaczną ilość cząstek odpywowych (tabl. II) i ze względu na wynikające stąd nieszczególne własności fizyczne<sup>13)</sup>, badana gleba będzie wymagać specjalnie starannej mechanicznej uprawy.

## Własności fizyczne.

Dla oznaczenia w czarnoziemie ciężaru objętościowego, ciężaru gatunkowego, porowatości, maksymalnej pojemności względem wody i pojemności względem powietrza pobrano próbki gleby o niezmienionej strukturze zapomocą specjalnych cylindereków.

Oznaczenia przeprowadzono według metod podanych przez Kopecký'ego, Burgera i Kaczyńskiego<sup>14)</sup>.

Ze zestawień własności fizycznych czarnoziemiu zebranych w tabl. III widzimy, że ciężar gatunkowy próbek pobranych z głębokości:

5—10 <i>cm</i> waha się w granicach . .	2,618—2,638
15—25 <i>cm</i> waha się w granicach . .	2,550—2,559

<sup>10)</sup> Sabanin. Poczwowiedjenje N. 3 1907, N. 2 1908. Metoda Sabanina daje wyniki trochę za wysokie, o ile chodzi o cząstki o  $\emptyset < 0,01 \text{ mm}$ .

<sup>11)</sup> Atterberg. Internationale Mitteilungen für Bodenkunde 1912, 2, 312.

<sup>12)</sup> S. A. Zacharow. Kurs poczwowiedjenja 1927 r.

T. Mieczynski. Krótki podręcznik gleboznawstwa.

<sup>13)</sup> G. Wiegner. Boden u. Bodenbildung in Kolloidchemischer Betrachtung.

<sup>14)</sup> Burger Actes de la IV Conference Internationale de Pedologie, Vol. II, 1926, page 152, 157.

Kopecký. Die physikalischen Eigenschaften des Bodens. 1914.

Kaczyński. O włazności poczwvy i mietodach jejo izuczenija. Moskwa 1924, Nowaja dierewnia.



Ciężar objętościowy dla próbek pobranych z głębokości:

5—10 cm wynosi . . . . .	1,16 —1,227
15—25 cm wynosi . . . . .	1,261—1,317

Porowatość i maksymalna pojemność czarnoziemiu względem wody jest znaczna (tabl. III). Pojemność zbadanych próbek gleb względem powietrza (Luftkapazität) jest stosunkowo mała i średnio wynosi około 11% (tabl. III). Opierając się na normach K o p e c k y e g o<sup>14)</sup> możemy stwierdzić, że badany czarnoziem zaledwie wykazuje niezbędne dla wegetacji zbóż minimum pojemności względem powietrza. Maksymalną hygroskopijność (*Wh*) oznaczano według M i t s c h e r l i c h a<sup>15)</sup>. Wyniki badań podano w tabl. IV. Z przeprowadzonych oznaczeń wynika, że próbki czarnoziemiu bardziej zdegradowanego (*NN* 23, 25, 27) wykazują mniejszą maksymalną hygroskopijność.

Określenie maksymalnej hygroskopijności pozwala nam na obliczenie ciepła zwilżania gleb (*Cw*). Ciepło zwilżania (tabl. IV) zostało obliczone na zasadzie wzoru podanego przez J a n e r t a<sup>16)</sup>:

$$C_w = \frac{W_h}{1,75}$$

Z maksymalnej hygroskopijności możemy również obliczyć t. zw. wodę fizjologicznie nieużyteczną dla roślin<sup>17)</sup> (tabl. IV), przyjmując, że woda ta w przybliżeniu równa się podwójnej maksymalnej hygroskopijności.

Przepuszczalność badanego czarnoziemiu jest stosunkowo mała i dlatego też nie odznacza się on zdolnością do odpowiedniego rozmieszczenia wilgoci. Opady więc będą tutaj jednym z ważniejszych czynników decydujących o urodzajności gleby.

<sup>14)</sup> A. Mitscherlich. Bodenkunde f. Land. u. Forstwirte. Berlin 1923.

<sup>15)</sup> H. Janert. Neue Methoden zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen Grundkonstanten des Bodens Landwirtsch. Jahrbücher B. 66, H. 33, 1927.

<sup>17)</sup> P. Vageler u. T. Alten. Zeitschr. f. Pflanzenernährung Düngung u. Bodenkunde. T. A. 21, B. H. 6. Według Vagelera i Altena  $L = K W_h$ ,

gdzie *L* = woda fizjologicznie nieużyteczna dla roślin,

„ *K* = współczynnik, który waha się w granicach = 1,5—4,

„ *W<sub>h</sub>* = maksymalna hygroskopijność.

Tablica V. — Tabelle V.  
Czarnoziem (Tschernosem.) — Kationy wymienne (Die austauschbaren Kationen).

Nazwa gleby <i>Bodennamen</i>	NN odkry- wek <i>Boden- gruben</i>	Głębokość z jakiej pobrano próbki <i>Probe aus der Tiefe</i> cm	Kationy wymienne w 100 g gleby w mg równoważn. <i>Die austauschbaren Kationen in 100 g Boden in mg Äquivalenten</i>						Suma <i>Summe</i> S	
			Oznaczano według Kappena <i>nach Kappen</i>	Oznaczano według Gedroica <i>nach Gedroiz</i>						Suma
				CaO	H	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O		
			CaO	H	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	S	
	5	2—18	16,72	0,012	12,57	1,86	0,38	1,23	1,23	
	5	90—110	19,48	—	—	—	—	—	—	
	8	2—18	14,78	—	—	—	—	—	—	
	32	3—12	15,07	—	—	—	—	—	—	
	11	3—16	16,10	0,010	—	—	—	—	—	
	16	2—20	15,17	—	—	—	—	—	—	
	19	2—16	14,30	—	—	—	—	—	—	
	22	2—16	11,77	0,25	—	—	—	—	—	
	25	2—16	11,59	0,03	—	—	—	—	—	
	27	2—16	9,58	0,25	7,07	0,71	0,58	1,28	9,89	
Czarnoziem zdegradowany cał- kowity na glinie dyluwialnej.	14	2—12	16,71	—	—	—	—	—	—	
<i>Degradierter voll- ständiger Tschern- osem auf dilu- vialem Ton</i>	14	80—100	17,82	—	—	—	—	—	—	
Czarnoziem podmokły na glinie dyluwialnej <i>Nasser Tschernosem auf dyluvialem Ton</i>										

Tablica VI. — *Tabelle VI.*  
**Kolojdy w glebie. — *Die Bodenkolloide.***

Nazwa gleby <i>Bodenname</i>	N. N. odkrywek <i>Boden- gruben</i>	Głębokość z jakiej pobrano próbki <i>Probe aus der Tiefe cm</i>	% kolojdów w glebie % d. <i>Bodenkolloide</i>
			Obliczono z ilości wapnia wymiennego (tabl. V według norm Silina i Tiulina) %
Czarnoziem zdegr. całkowity na glinie dyluwialnej <i>Degradierter vollstän- diger Tschernozem auf diluviatem Ton.</i>	5	2—18	8,29
	8	2—18	7,03
	32	3—12	6,99
	11	3—16	8,05
	16	2—20	7,23
	25	2—16	5,61
	27	2—16	4,58
Czarnoziem pod- mokły na glinie dyluwialnej <i>Nasser Tschernozem auf diluviatem Ton</i>	14	2—12	8,35

#### Badanie kompleksu adsorbcyjnego.

Adsorbcyjnym kompleksem glebowym nazywamy ultramechaniczną frakcję gleby, która oprócz innych własności w pierwszym rzędzie wykazuje wybitne zdolności adsorbcyjne wogóle, a w szczególności zdolności do t. zw. adsorbcji wymiennej.

Przy badaniach kompleksu adsorbcyjnego czarnoziemiu sztromińskiego zwrócono przedewszystkiem uwagę na jakość i ilość katjonów wymiennych zawartych w kompleksie adsorbcyjnym. Ilość bowiem i jakość katjonów wymiennych odzwierciedla nam w pewnym stopniu przebieg procesów glebotwórczych, a zarazem charakteryzuje typ gleby<sup>18)</sup>.

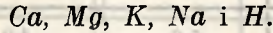
<sup>18)</sup> K. K. Gedroiz. Der Adsorbierende Bodenkomplex u. die adsorbieren Bodenkatjonen als Grundlage der genetischen Bodenklassifikation. 1927.

Tablica VII. — *Tabelle VII.*Czarnoziem (*Tschernosem*) pH metodą Kühna (nach Kühn).

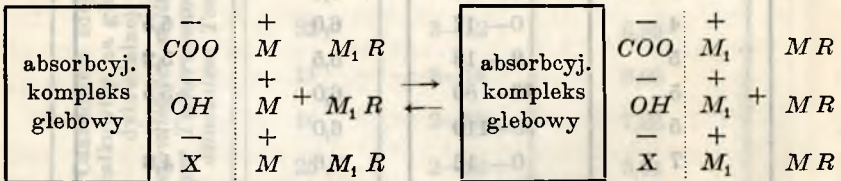
NN odkrywek względnie wierceń <i>Bodengruben u. Bohrpunkte</i>	Głębokość z jakiej pobrano próbkę <i>Probe aus der Tiefe cm</i>	pH	
		H <sub>2</sub> O	K Cl
1	0— 16	5,6	4,8
2	0— 16	5,6	4,8
3	0— 16	5,6	4,8
4	0— 17	6,0	5,5
5	2— 18	5,5	5,2
5	70— 80	6,0	5,5
5	90—110	6,0	—
7	0— 16	5,6	4,8
8	2— 18	5,5	5,0
8	62— 90	5,8	5,2
10	0— 18	5,6	4,8
11	3— 16	5,6	5,0
11	40— 56	5,4	5,3
17	2— 18	5,8	—
12	0— 16	5,5	5,0
13	0— 18	5,6	4,8
14	2— 12	5,6	4,8
16	2— 20	5,5	5,2
19	2— 16	5,5	5,0
20	2— 16	6,0	4,7
21	2— 16	5,5	5,0
22	2— 16	5,5	5,0
22	28— 37	6,1	6,0
23	0— 18	5,0	5,0
24	2— 18	6,0	4,8
25	2— 16	5,5	5,1
25	76— 84	6,2	—
25	120—180	6,2	5,4
26	0— 16	5,8	4,5
27	2— 16	5,5	4,9

Katjony wymienne, pojemność kompleksu adsorbcyjnego względem katjonów wymiennych (S).

Katjony wymienne są to katjony występujące na powierzchni cząstek wchodzących w skład kompleksu adsorbcyjnego i obdarzone zdolnością do wstępowania w t. zw. reakcje wymienne. W glebie, praktycznie rzecz biorąc, możemy mieć do czynienia z następującymi katjonami wymiennymi<sup>19)</sup>:



Mechanizm reakcji wymiennych da się przedstawić w następujący sposób:



gdzie:  $M$  katjony wymienne kompleksu adsorbcyjnego.

$M_1$  katjony soli wprowadzonej do gleby.

$R$  anjon soli wprowadzonej do gleby.

$X$  anjon dowolnego kwasu.

Z powyższego równania widoczne jest, że przy reakcjach wymiennych następuje jedynie wymiana katjonów, a więc na miejsce zaadsorbowanych katjonów z ośrodka dyspersyjnego (roztworu glebowego) wychodzi do roztworu glebowego z luźnej zewnętrznej powłoki cząstek kompleksu adsorbcyjnego równoważna ilość katjonów, podczas gdy anjon soli nie zostaje zaadsorbowany<sup>19)</sup>. Nie dotyczy to jednak anjonów  $PO_4$ ,  $CO_3$  i  $SO_4$ , które są adsorbowane chemicznie.

Katjony wymienne oznaczano metodą Kappena<sup>20)</sup>. — Prócz tego dla porównania metod w dwóch próbach przeprowadzono również oznaczenie katjonów wymiennych metodą Gedroica<sup>21)</sup>. Otrzymane wyniki stwierdzają, że o ile chodzi o su-

<sup>19)</sup> A. Musierowicz. Adsorbcyjne własności torfów. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych T. XXIX.

<sup>20)</sup> H. Kappen. Zeitschr. für Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde VII, T. B. H. 1, S. 20 u. XII B. H. 5/6 T. A. S. 394.

<sup>21)</sup> Gedroiz. Chemiczeskij analiz poczw. 1925 r.

maryczną ilość katjonów wymiennych występujących w kompleksie adsorbcyjnym, a więc o pojemność kompleksu adsorbcyjnego względem katjonów wymiennych, to w danym wypadku obie metody<sup>22)</sup> dają dość zgodne wyniki (tabl. V).

Rozpatrując wyniki zebrane w tabl. V widzimy, że w badanym kompleksie adsorbcyjnym prócz katjonów o charakterze zasadowym (*Ca*, *Mg*, *Na*, *K*) występuje również pewna nieznaczna ilość jonów wodorowych. Na tę obecność *H*-jonów w kompleksie adsorbcyjnym czarnoziemiu wskazuje również określenie koncentracji jonów wodorowych (tabl. VII).

Dalej z wyników podanych w tabl. V widoczne jest, że pojemność kompleksu adsorbcyjnego względem katjonów wymienianych badanego czarnoziemiu w porównaniu do pojemności kompleksów adsorbcyjnych czarnoziemów rosyjskich<sup>18)</sup>, a nawet — naszych czarnoziemów jest<sup>23)</sup> znacznie niższa. To świadczyłoby, że nieorganiczna część kompleksu adsorbcyjnego czarnoziemiu szutromińskiego, równoległe z zakwaszaniem gleb, ulega częściowemu rozpadowi pod wpływem destrukcyjnego działania wody.

Obecność *H*-jonów w kompleksie adsorbcyjnym oraz mała pojemność kompleksu adsorbcyjnego względem katjonów wymiennych (tabl. V)  $S : 9,89 - 16 \text{ mg}$  — równoważników świadczy, że badany czarnoziem rzeczywiście znajduje się w stadium i to dość znacznej degradacji; te części terenu, które są bardziej zdegradowane (próbki 22, 25, 27) wykazują mniejszą pojemność kompleksu adsorbcyjnego względem katjonów wymiennych.

Wracając do oznaczeń ilości katjonów wymiennych w glebie zaznaczamy, że określenie ilości katjonów wymiennych pozwala nam w przybliżeniu sądzić o ilości koloidów w glebie. Opierając

<sup>22)</sup> Według badań Gedroiza (Chemiczeskij analiz poczw) i Weiss a (Fizyko chemiczeskoje issledowanije poczw. Proceedings of the Leningrad Departament fasc. 17 1933) naogół metoda Kappena może być uważana tylko za metodę orientacyjną. W niektórych wypadkach może ta metoda jednak dawać wyniki zupełnie zadowalające.

<sup>23)</sup> J. Żółciński, B. Haupt, A. Musierowicz, B. Nowak i A. Wondrausch. Badania gleboznawcze i przyrodnicze terenów „Zagrobeli“ pod Tarnopolem.

„Doświadczalnictwo Rolnicze“ T. VII, cz. IV, Rok VII, 1931.

A. Musierowicz. Badania terenowe i laboratoryjne pola przeznaczonego pod Stację doświadczalno-drenową we Fredrowie. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych T. XXV, 1931.

się na badaniach Tiulina i Silina<sup>24</sup>), którzy stwierdzili, że w warstwie ornej czarnoziemów na 1% wapnia wymiennego przypada 25% dyspersoidów, możemy w przybliżeniu twierdzić, że w wierzchnich warstwach badanej gleby ilość koloidów będzie się wahała w granicach: 4,76—8,36% (tabl. VI).

#### Koncentracja jonów wodorowych (*pH*).

Koncentrację jonów wodorowych oznaczono metodą K ü h n a. Oznaczenie *pH* przeprowadzono w wodzie destylowanej i w roztworze 1/1 n. *K Cl*. Wyniki oznaczeń *pH* zebrane są w tabelicy VII; wskazują one na to, że czarnoziem szutromiński znajduje się w stadium bielnicowania.

Kwasowość hydrolityczna. Maksymalna pojemność kompleksu adsorbcyjnego względem katjonów wymiennych (*T*).

Z danych zebranych w tabl. VIII widzimy, że badane próbki gleb wyróżniają się dość znaczną kwasowością hydrolityczną<sup>25</sup>).

Maksymalną pojemność kompleksu adsorbcyjnego względem katjonów wymiennych (tabl. VIII), a więc wielkość wprowadzoną przez Hissinka<sup>26</sup>), określano drogą pośrednią według K a p p e n a<sup>27</sup>) obliczając uprzednio z kwasowości hydrolitycznej *Y*<sub>1</sub> wielkość (*T—S*) t. j. tak zwany stopień nienasyconości gleby katjonami wymiennymi:

$$(T-S) = 6,5 Y_1$$

<sup>24</sup>) A. Tiulin. Materiały k poznaniu sostawa pogłoszczajuszczewo poczwiennowo kompleksa trioch głównych tipow. Uralskaja Oblastnaja Perm. Siel. Chos. Opytn. Stancja. Urał. Oblast. Agrochim. Otd. Soobszczenije Ioe 1927.

A. Silin. Sootnoszenije jemkosti pogłoszczeniija i gumatnoj czasti w głównych poczwiennych tipach Urałobłosti. Izwest. Biolog. Naucz. Inst. Perm. Uniwers. T. 5. Wyp. 7/8. 1927.

<sup>25</sup>) Oznaczenie kwasowości hydrolitycznej przeprowadzono według K a p p e n a. Verhand. d. II. Komm. der Internal. Bod. Ges. T. B. 1927, S. 199.

<sup>26</sup>) J. Hissink. Der Sättigungszustand des Bodens Ztschr. f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde A. J. 4, 1925, H. 3.

<sup>27</sup>) Ztschr. für Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde B. XII. H. 5/6, T. A. S. 410, 1928.

Tablica VIII. — Tabelle VIII.

Czarnoziem ealkowity (Vollständiger Chernosem). — Kwasowość hydrolityczna, katjony wymienne (S), wielkość (T-S), wielkość (T) — Hydroli., Azidität, die Grösse S, die Grösse (T-S), die Grösse T.

NN odkrywek <i>Boden- gruben</i>	Głębokość z jakiej pobrano próbki <i>Probe aus der Tiefe der Tiefe</i> cm	Y <sub>1</sub> kwasowość hydrolityczna <i>Hydrol. Azidität</i> (ilość zużytego 0,1 n NaOH na 50 g gleby)	S według Kappena <i>nach Kappen</i> mg równoważn. mg Äquivalenten	(T-S) = 6,5 Y <sub>1</sub> na 100 g gleby mg równoważn. mg Äquivalenten	T na 100 g gleby mg równoważn. mg Äquivalenten	$V = \frac{100 S}{T}$
5	2-18	13,67	16,72	8,88	25,60	65,31 %
8	2-18	14,96	14,78	9,72	24,50	60,32 %
32	3-12	14,19	15,07	9,22	24,29	62,04 %
11	3-16	16,51	16,10	10,72	26,82	60,02 %
11	40-52	11,55	16,81	7,97	24,18	69,52 %
16	2-20	14,44	15,17	9,98	24,55	61,51 %
25	2-16	13,42	11,59	8,72	20,31	57,06 %
27	2-16	15,48	9,58	10,06	19,59	48,64 %



Tablica IX. — Tabelle IX.

Czarnoziem (Tschernosem). — Analiza chemiczna orientacyjna (Chemische Analyse).

Nazwa gleby <i>Bodenname</i>	N. N. odkrywek względnie wierzeń <i>Bohrgruben</i> <i>Bohrpunkte</i>	Głębokość z jakiej po- brano próbki <i>Probe aus</i> <i>der Tiefe</i> cm	% $H_2O$ w glebie presuszonej na powietrzu <i>Feuchtigkeit</i> %	% zawartość w małej glebie wysusz. w 105° C <i>Gehalt in % der Trockensubstanz</i>		Głina chemiczna <i>Chemisches</i> <i>Ton</i>	N. ogól. ges.
				Próchnicy <i>Humus</i>	Balast "Sand"		
Czarnoziem zdegradowany całkowity na glinie dyluwialnej <i>Degradierter vollständiger</i> <i>Tschernosem</i> <i>auf diluvialem Ton</i>	5	2-18	3,39	3,47	78,08	18,45	0,16
	5	25-45	3,60	3,22	78,04	18,74	0,12
	5	70-80	3,73	1,69	77,97	21,34	—
	8	2-18	2,94	3,91	78,60	17,49	0,16
	32	3-12	2,56	3,24	82,17	14,59	0,16
	32	25-43	3,14	2,96	80,15	16,39	0,09
	32	92-103	3,60	1,19	77,94	21,97	—
	32	310-320	3,34	0,83	80,98	18,24	—
	11	3-16	2,99	3,68	78,50	17,82	0,17
	11	40-52	—	—	—	—	0,07
	16	2-20	2,88	3,68	78,76	17,56	0,16
	19	2-20	1,77	2,31	85,12	12,57	0,16
	22	3-16	2,28	2,96	81,57	15,57	0,13
	25	2-16	2,32	2,88	82,56	14,56	0,13
27	2-16	2,36	2,85	83,97	13,18	0,13	
Czarnoziem podmokły na glinie dyluwialnej <i>Nasser Tschernosem</i> <i>auf diluvialem Ton</i>	14	2-12	2,11	2,91	81,00	16,19	0,14
	14	30-50	2,10	1,97	81,48	16,55	0,062
Czarnoziem zdegr. niecał- kowity na glinie zwirowej <i>Degradierter unvollständiger</i> <i>Tschernosem</i> <i>auf Ton mit Kies</i>	14	80-100	2,66	0,77	79,81	19,42	0,090
	24	2-18	2,11	2,42	86,60	10,98	0,15

Tablica X. — Tabelle X.  
 Czarnoziem całkowity (Vollständiger Tschernosen). — Analiza z wyciągu 20% kwasu solnego  
 HCl — Aussage.

N. N. odkrywek Bodengruben	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	% zawartość w stosunku do mialu gleby wys. w 105° C Gehalt in % der Trockeneinwende					
		SiO <sub>2</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	K <sub>2</sub> O %
5	2—18	0,27	0,121	6,84	0,61	0,54	0,36
5	90—110	0,21	0,046	9,25	0,60	0,81	0,40
16	2—20	0,20	0,120	6,29	0,71	0,58	0,34
16	30—50	0,17	0,097	6,95	0,65	0,64	0,38
22	3—16	0,18	0,095	5,39	0,40	0,51	0,33
25	2—16	0,26	0,110	5,01	0,43	0,56	0,31
27	2—16	0,19	0,118	—	0,38	0,48	0,27
27	18—26	0,13	0,091	5,00	0,34	0,53	0,26

Таблица XI. — Табелла XI.  
 Czarnoziem calkowity (Vollstündiger Tschernosem). — Potrzeby nawozowe gleb wedlug metody Königa  
 Hasenbümera (Die Bestimmung des Düngungsbedarfes der Böden für  $P_2O_5$  u.  $K_2O$  Königs-  
 Hasenbümer).

NN odkrywek Bodengruben	Ilość $P_2O_5$ rozpuszczalnego w 1% kwasie cytrynowym w 1 kg gleby	Ilość $K_2O$ rozpuszczalnego w 1% kwasie cytrynowym w 1 kg gleby	Czy gleba potrzebuje nawożenia: (Beurteilung der Böden):	
			fosforowego (liczba graniczna według Königa 250)	potasowego (liczba graniczna według Dirksa 120—200 według Königa 160)
6	146	55,5	tak $P_2O_5$ Bedürfnis	tak $K_2O$ Bedürfnis
16	170	54,3	" "	" "
22	130	55,1	" "	" "
27	175	61,0	" "	" "

Mając wielkość ( $T-S$ ) i ilość katjonów wymiennych <sup>28)</sup> ( $S$ ) obliczamy ( $T$ ) ze wzoru:

$$T = (T-S) + S$$

#### Wapnowanie.

Wyniki otrzymane przy badaniu kompleksu adsorbcyjnego rzucają nam pewne światło na zagadnienie wapnowania gleb. Na zasadzie ilości katjonów wymiennych ( $S$ ) i wielkości  $T$  możemy w przybliżeniu wnioskować o potrzebach wapnowania gleby, przyjmując według norm G e h r i n g a <sup>29)</sup>, że na wapnowanie będą reagowały te części terenu, w których ilość katjonów ( $S$ ) nie osiąga 70%  $T$ .

Z danych zebranych w tabl. VII, a więc również z oznaczeniem kwasowości hydrolitycznej <sup>29)</sup> i norm G e h r i n g a wynika, że badany czarnoziem, szczególnie na terenach bardziej zdegradowanych ( $N N$  25, 27) powinien reagować na słabe wapnowanie. Przyjmując powyższe pod uwagę oraz to, że badany czarnoziem znajduje się w stadium degradacji, należy uznać (eliminując już kwestję samej zwyczajki plonów) za godne polecenia przeprowadzanie co pewien okres czasu wapnowania gleby. — W danym bowiem wypadku wapnowanie będzie działać hamująco na procesy degradacji gleby, wpłynie ono dodatnio na szereg własności fizycznych i biologicznych gleby, oraz będzie utrzymywać na pewnym stałym poziomie stan nasycenia kompleksu adsorbcyjnego gleby katjonami o charakterze zasadowym. Wreszcie wapnowanie polepszy warunki humifikacji zaorywanych resztek roślinnych, a w szczególności roślin motylkowych <sup>30)</sup>.

Z badań przeprowadzonych nad kompleksem adsorbcyjnym wynika, że przy stosowaniu na czarnoziemie szutromińskim nawozów mineralnych należy unikać stosowania nawozów o charakterze fizjologicznie kwaśnym.

<sup>28)</sup> Katjony wymienne oznaczano według K a p p e n a.

<sup>29)</sup> O. L e m m e r m a n n: Untersuchungen über das kalkbedürfnis der Böden durch Laboratoriums-methoden u. Düngungsversuche. 2 Beiheft zur Zeitschr. für Pflanzenernährung Düngung u. Bodenkunde.

Gleby mają reagować na wapnowanie o ile kwasowość hydrolityczna ( $\beta_1$ ) tych gleb jest większa od 12,1.

<sup>30)</sup> J. Ż ó ł c i ń s k i i A. M u s i e r o w i c z. O znacznych stratach azotu przy butwieniu i humifikacji materiałów roślinnych, zasobnych w związki azotowe. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych T. XVII, 1927 r.

### Analizy chemiczne.

W tabelicy IX podano jaka jest w badanych próbkach gleb zawartość: wody hygroskopijnej, próchnicy, balastu <sup>31)</sup> (piasku), gliny chemicznej i azotu ogólnego <sup>32)</sup>.

Wyniki analiz obliczono w stosunku do miazła gleby, a więc cząstek < 1 mm. Zawartość próchnicy w wierzchnich warstwach czarnoziemiu szutromińskiego waha się w granicach: 2,31—3,91% i zbliża się do zawartości próchnicy w czarnoziemach wołyńskich <sup>33)</sup>.

Zawartość azotu ogólnego w wierzchnich warstwach badanych gleb wynosi: 0,13—0,17% (tabl. IX). W niższych poziomach zawartość azotu maleje. Ilość balastu i gliny chemicznej w poszczególnych poziomach ulega nieznacznym odchyleniom.

W tabelicy X zestawiono wyniki analizy z wyciągu 20% kwasu solnego <sup>34)</sup>. Czarnoziem szutromiński jest dość zasobny w  $P_2O_5$  (tabl. X). Ilość  $P_2O_5$  rozpuszczalnego w 1% kwasie cytrynowym wynosi mniejwięcej 14% ilości  $P_2O_5$  rozp. w 20%  $HCl$  (tabl. XI).

Zawartość  $K_2O$  z wyciągu 20%  $HCl$  <sup>34)</sup> waha się w granicach: 0,27—0,36% (warstwy wierzchnie tabl. X). Czarnoziem szutromiński cechuje się stosunkowo znaczną zasobnością  $MgO$  (tabl. X). Zawartość  $Fe_2O_3 + Al_2O_3$  jest dość znaczna (tabl. X) i w głębszych poziomach nieznacznie ona wzrasta podczas gdy zawartość  $CaO$  w głębszych poziomach maleje, co świadczy o degradacji czarnoziemiu szutromińskiego <sup>35)</sup>.

<sup>31)</sup> Balst, to jest pozostałość nierozpuszczalna w stęż.  $H_2SO_4 + HNO_3$ , oznaczono według metody Sabanina. Izwiestija Moskowskawo Sielskachożajstwiennawo Instituta. T. II, 1896, str. 34.

<sup>32)</sup> Wodę hygroskopijną, próchnicę i azot ogólny oznaczano według konwencjonalnych metod: Chemiczeskiej analiz poczwij Gedroic.

<sup>33)</sup> T. Mieczyski. Pamiętniki Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. T. VI, część A. 1925.

<sup>34)</sup> Oznaczano według metody Gedroica (Chemiczeskiej analiz poczwij).

<sup>35)</sup> Florow. Ueber die Degradierung des Tschernozioms in den Waldsteppen 1924.

Potrzeby nawozowe czarnoziem szutromińskiego.

Naogół czarnoziemy zdegradowane w mniejszym lub większym stopniu reagują na nawożenie<sup>36)</sup><sup>35)</sup>). Można się więc było spodziewać, że i zdegradowany czarnoziem szutromiński będzie się zachowywał podobnie.

W celu zorientowania się czy czarnoziem szutromiński będzie reagował na nawożenie potasowe i fosforowe zbadano szereg próbek gleby metodą K ö n i g a - H a s e n b ä u m e r a<sup>36)</sup>.

Wyniki badań zebrane są w tabl. XI. Wskazują one na to, że badana gleba powinna reagować na nawożenie fosforowo-potasowe, co w zupełności potwierdzają dotychczasowe wyniki z wstępnych polowych doświadczeń nawozowych<sup>37)</sup>.

Z powyższych wyników a również i wyników badań czarnoziemiu fredrowskiego<sup>38)</sup> możemy wnioskować, że orientacyjna metoda K ö n i g a - H a s e n b ä u m e r a, o ile chodzi o badania potrzeb nawozowych (co do *K* i *P*) czarnoziemów zdegradowanych, może nam oddać duże usługi.

#### b) Czarnoziem zdegradowany niecałkowity na glinie żwirowej.

Ta odmiana czarnoziemiu zajmuje nieznaczny teren (porównaj mapę gleb). Zasadniczo co do budowy profilowej czarnoziem niecałkowity jest podobny do czarnoziem całkowitego ale jest on wykształcony na glinie dyluwialnej, w której nie głębiej jak 1,5 m od powierzchni gleby występuje w większej ilości żwir (tabl. I).

Co do własności fizycznych i chemicznych to ta odmiana czarnoziemiu jest podobna do czarnoziem całkowitego (tabl. I, II, VII, IX).

<sup>36)</sup> Verhandl. d. II Kommission. d. Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. Budapest, S. 135.

<sup>37)</sup> Prace doświadczalne Rolniczych i Ogrodniczych Zakładów Doświadczalnych w roku 1931 (str. 153), oraz w roku 1932 (str. 1015).

<sup>38)</sup> A. Musierowicz. Badania terenowe i laboratoryjne gleby pola we Fredrowie przeznaczonego pod Zakład Doświadczalno Rolniczy. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, Tom XXVI, 1931 r.

c) Czarnoziem zdegradowany niedokształcony na glinie żwirowej.

Czarnoziem niedokształcony zajmuje tylko nieznaczną część terenu (porównaj mapę gleb oraz tabl. I). Jest to odmiana czarnoziemiu podlegająca dość silnym procesom zmywnym<sup>39)</sup>.

d) Czarnoziem podmokły na glinie dyluwialnej.

Czarnoziem ten zajmuje lekkie wgłębienie; budowa profilowa tej odmiany czarnoziemiu jest zbliżona do budowy profilowej czarnoziemiu całkowitego, ale wykazuje ona pewne słabe cechy podmokłości: na pewnej głębokości występuje oglejenie gleby (tabl. I, odkrywka 14), a oprócz tego roślinność zanika w pewnych okresach od nadmiaru wilgoci<sup>39)</sup>.

Co do własności fizyko-chemicznych oraz składu mechanicznego czarnoziem podmokły jest podobny do czarnoziemiu całkowitego (tabl. I, II, V, VI, VII, IX).

#### Gleby niestrefowe<sup>40)</sup>.

Z gleb niestrefowych, albo inaczej z gleb o profilu nierozwiniętym<sup>41)</sup> zaznaczono na mapie gleboznawczej: gleby żwirowe, oraz gleby surowe.

Z gleb niestrefowych zbadano dokładnie gleby żwirowe oraz gleby namyte z Bidyniec.

#### Gleby żwirowe.

Zbadane szutromińskie gleby żwirowe zajmują obszar około 15 ha (porównaj mapę gleboznawczą). Wytworzyły się one tam gdzie żwirowiska dyluwialne występują stosunkowo blisko po-

<sup>39)</sup> Wyżej wspomniane zagłębienie o obszarze około 2 ha podczas wstępnych badań gleboznawczych w sierpniu 1929 r. stało puste, albowiem jęczmień tam wymókł.

Obecnie rowy odwadniające odprowadzają stagnującą wodę należy więc oczekiwać, że gleba po pewnym okresie czasu ztraci cechy gleby podmokłej.

<sup>40)</sup> Według klasyfikacji Sibircewa. Sibircew. Gleboznawstwo.

<sup>41)</sup> Mieczynski. Krótki podręcznik gleboznawstwa.

wierzchni. Jak już zaznaczono wyżej, żwir dyluwialny składa się z różnej wielkości otaczaków: piaskowców, rogowców i kwarcytów. Pokłady tego żwiru dyluwialnego zmieszane są z pewną ilością gliny dyluwialnej, a w pasie graniczącym z rędzinami spotykamy w nim również bryłki wapieni litotamniowych. Poniżej podany opis odkrywek *NN 33* i *35* odzwierciedla nam budowę profilową szutromińskich gleb żwirowych:

#### O d k r y w k a 33:

0—18 *cm* Szara z odcieniem brązowym orna warstwa próchniczna, zawierająca otaczaki.

18—28 *cm* Szara warstwa zawierająca na głębokości 22 do 28 *cm* 51,1% części szkieletowych (tabl. XII) zmieszanych z gliną.

Poniżej 28 *cm* występuje warstwa bardziej zasobna, od warstwy poprzedniej, w żwir dyluwialny.

#### O d k r y w k a 35:

0—16 *cm* Jasno - szara orna warstwa próchniczna z domieszką części żwirowych.

16—25 *cm* Szara warstwa zawierająca na głębokości 18 do 25 *cm* 24,7% części szkieletowych, zmieszanych z gliną.

Poniżej 25 *cm* występuje warstwa bardzo zasobna w części szkieletowe.

O własnościach chemicznych, składzie mechanicznym badanych gleb żwirowych sądzić możemy z danych podanych w tablicy XII.

Naogół miał badanych gleb jest dość zasobny w składniki pokarmowe, oraz w cząstki o  $\emptyset$  mniejszej od 0,01 *mm* (tabl. XII, XIII, XIV), ale wykazuje on dość znaczną koncentrację jonów wodorowych i kwasowość hydrolityczną (XV tabl.). Sądząc z oznaczeń kwasowości hydrolitycznej, katjonów wymiennych oraz norm *G e h r i n g a* (tabl. XV) szutromińskie gleby żwirowe, podobnie, jak znaczna część czarnoziemów szutromińskich, powinny reagować na słabe wapnowanie.

Z pośród gleb szutromińskich gleby żwirowe posiadają małą wartość rolniczą, albowiem są one uciążliwe w uprawie, a stosunki wodne w tych glebach przedstawiają wiele do życzenia.



Tablica XII. — Tabelle XII.  
 Gleby niestrefowe (Azonale Böden). — Skład mechaniczny (Mechanische Zusammensetzung).

Nazwa gleby Bodenname	N. N. odkry- wek	Głębokość z jakiej pobrano próbki	Probe aus der Tiefe cm	Średnica cząstek poszczególnej frakcji w mm Korngößen der einzelnen Fraktionen in mm									
				< 0,01 mm %	0,01—0,05 %	0,05—0,25 %	0,25—1 %	1—5 %	5—10 %	> 10 %	> 1 mm %	< 1 mm %	
Gleby żwirowe Schotterböden	33	3—13	39,72	29,61	4,43	15,02	3,82	1,82	5,58	11,22	89,78		
"	33	22—28	23,33	12,55	3,55	9,47	—	—	—	51,10	48,90		
"	35	2—14	43,96	30,95	3,75	11,24	—	—	—	10,10	89,90		
"	35	18—25	38,14	23,44	3,05	10,67	9,03	4,6	10,80	24,70	75,30		
Odwrotnawe gliny piaszkow- cowe (gleby surowe) z Bidyniec Rodajirbke lehmige Böden (Große Böden) von Bidyniec	—	3—10	42,30	35,96	10,32	3,06	—	—	—	8,36	91,64		
"	—	30—35	49,21	37,11	9,56	4,12	—	—	—	—	100,00		
"	—	80—90	49,29	39,55	9,41	1,75	—	—	—	—	100,00		

Tablica XIII. — *Tabelle XIII.*  
 Gleby niestrefowe (Azonale Böden). — Analiza chemiczna orjentacyjna (Chemische Analyse).

Nazwa gleby <i>Bodennamen</i>	Głębokość z jakiej pobrano próbki <i>Probe aus der Tiefe em</i>	Wilgot- ność <i>Feuch- tigkeit</i> %	% miatu <i>Fein- erde</i> < 1 mm	% zawartość w miale gleby wysusz. (Gehalt in % % der Trockenfeinde):				ogól. ges.
				Próch- nicy <i>Humus</i>	Ba- lastu <i>Sand</i>	Gliny chemiez. <i>Chem. Ton</i>	CaCO <sub>3</sub>	
Gleby żwirowe <i>Schotterböden</i>	33	2,40	88,78	2,38	85,90	11,72	—	0,15
"	33	1,76	48,90	1,71	87,21	11,08	—	—
"	35	1,69	89,90	2,29	87,50	10,21	—	0,116
"	35	1,02	75,30	1,02	89,20	9,08	—	0,071
Czerwonawe gliny piaskowcowe (gleby surowe) z Bidyniec <i>Rotgefärbte leh- mige Böden (Grobe Böden) von Bidymec</i>	—	2,58	95,82	1,58	84,63	13,69	0,10	0,068

Tablica XIV. — Tabelle XIV.  
Gleby niestrefowe (Azonale Böden), — Analiza z wyciągu 20% HCl (Auszüge).

Nazwa gleby Bodenname	odkrywk NN Bodengraben	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	% zawartość w stosunku do miazgi gleby wysusz. w 105°C. (Gehalt in % der Trockensubstanz):					
			SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O
Gleby żwirowe Schotterböden	33	3-13	0,12	0,12	5,67	0,53	0,55	0,408
"	35	2-14	—	0,101	—	—	—	—
"	35	18-25	—	0,089	—	—	—	—
Czerwona glina piaskowata z Bidyniec Rotgefärbte lehmige Böden vom Bidyniec	—	3-35	0,132	0,033	5,30	0,382	0,133	0,352

Tablica XV. — Tabelle XV.

Gleby niestrefowe (Azonele Böden). — pH, kationy wymienne (S), kwasowość hydrolityczna (y<sub>1</sub>), wielkość: (T-S), T i V (pH, die austauschbaren Kationen, hydrolytische Azidität (y<sub>1</sub>) die Grössen: (T-S), T und V.

Nazwa gleby Bodennamen	N. N. odkrywek Boden- gruben	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	pH		Kationy wymienne (S). Die austausch- baren Kationen mg równow.ä. in mg Äquivalenten	Kwasowość hydrolityczna (ilość zużyte 0,1 n NaOH na 50 g gleby) Hydrolytische Azidität y <sub>1</sub> ccm	T-S=6,5 y <sub>1</sub> mg równow. in mg Äquv.	T mg równow. in mg Äquv.	$\frac{J}{S \cdot 100} = A$
			H <sub>2</sub> O	1/n KCl					
Gleby zwirowe Schotterböden	28	2-13	5,6	5,6	—	—	—	—	—
"	29	2-13	6,0	4,8	—	—	—	—	—
"	33	3-13	6,1	6,0	13,10	15,10	9,81	22,91	57,20%
"	33	22-28	—	—	11,20	—	—	—	—
"	35	2-14	5,5	4,9	4,26	12,12	7,88	11,94	35,68%
"	35	18-25	5,4	4,5	—	—	—	—	—
"	36	2-13	5,5	4,5	—	—	—	—	—
Czerwonawe gliny piaskow- cowe z Bidyniec Rotgefärbte lehmlige Böden von Bidyniec	—	3-10	6,6	6,5	14,90	1,06	0,69	15,59	95,70%
"	—	30-35	6,7	6,6	—	—	—	—	—
"	—	80-90	7,7	7,9	—	—	—	—	—

Mówiąc o stosunkach wodnych należy podkreślić, że gleby żwirowe tracą z warstwy ornej znaczne ilości wilgoci w okresie letnim dzięki intensywnemu parowaniu. Te straty wody nie mogą być należycie uzupełniane przez podsiąkanie wody z warstw głębszych, albowiem żwir przeszkadza podsiąkaniu.

Część zbadanych gleb żwirowych (N 35) wykazuje bardzo nieznaczną pojemność adsorbcyjną względem kationów wymiennych. Gleby te będą się wyróżniały brakiem łatwo przyswajalnych składników pokarmowych i małą zdolnością adsorbcyjną.

#### Gleby surowe.

Zaznaczone na mapie gleboznawczej gleby szutromińskie zajmują niewielki obszar. Do tych gleb surowych zaliczyliśmy gleby gliniaste oraz gleby zmywane<sup>41)</sup> i — namywane<sup>41)</sup>.

Poniżej podajemy opis odkrywek w Bidyńcach i odkrywki N 40.

#### Odkrywka w Bidyńcach:

0—20 cm Czerwonawa z brązowym odcieniem słabo próchniczna warstwa gliniasta.

20—80 cm Namyta czerwonawa glina piaszkowcowa.

Poniżej 80 cm występuje zwięzła loessokształtna glina z pseudo grzybnią.

#### Odkrywka N 40:

0—50 cm Żółtawa bardzo mało próchniczna warstwa.

Poniżej występuje zbita glina ze żwirem.

Z gleb surowych zbadano częściowo tylko namyte gleby z Bidyńiec. Są to czerwonawe gliny piaszkowcowe utworzone z materiału naniesionego.

<sup>41)</sup> T. Mieczynski. Böden der Wojewodschaft Lublin.

S. Nida. Die Rendzinen von Polessie.

Abhandlungen aus dem Institut für Bodenkunde in Puławy J. 1932.

Nr. 2.

Starzyński. Studja nad występowaniem utworów rędzinowych. Rędziny trzyczorzędowe w świetle kilku spostrzeżeń. Pam. P. Instyt. Nauk. Gosp. Wiejsk. w Puławach. T. 4, 1923 T. 5, 1924.

Rüger. Handb. d. Bodenlehre Hrg. v. Blanck. B. 5.

Stremme. Grundzüge d. prakt. Bodenkunde. 1926.

W rejonie Dniestru gliny piaskowcowe nie są rzadkością i o ile obszary zajęte przez te gliny posiadają odpowiednie nasłonecznienie, to wtedy nadają się one pod plantacje winorośli. Bliższe więc zbadanie glin piaskowcowych posiada nie tylko teoretyczne, ale i praktyczne znaczenie.

Ryc. 3 przedstawia nam fragment świeżo założonej winnicy w Bidyńcach.

Wracając do namytej gliny piaskowcowej w Bidyńcach zaznaczamy, że występuje ona na terenie położonym nad Dniestrem (ryc. 4) wraz z glebami zmywanymi.

Budowa profilowa namytej gleby piaskowcowej została opisana powyżej. Z opisu odkrywki bidyńskiej widzimy, że namyta czerwona glina piaskowcowa nie wytworzyła się *in situ*, albowiem już na głębokości 80 cm stwierdzono obecność loessokształtnej gliny.

Dane dotyczące się składu mechanicznego, oraz własności fizyko-chemicznych, namytej gliny piaskowcowej z Bidyńca zebrane są w tabl. XII, XIII, XIV, XV. Z analizy mechanicznej (tabl. XII) wnioskujemy, że zbadana gleba jest rzeczywiście glebą gliniastą, zawierającą na głębokości 80 cm loessokształtną glinę. Z danych zestawionych w tabl. XIII i XIV widoczne jest, że czerwona glina piaskowcowa z Bidyńca jest glebą mało próchniczną i bardzo ubogą w połączenia fosforowe. Koncentracja jonów wodorowych (tabl. XV), a również kwasowość hydrolityczna w wierzchniej warstwie namytej gliny piaskowcowej jest niewielka. Już na głębokości 3—35 cm występują w glebie nieznaczne ilości  $\text{CaCO}_3$  (0,1%), a warstwy położone poniżej 80 cm są zasobne w węglan wapnia.

#### Kompleks rędzin trzeciorzędowych<sup>42)</sup>.

Zbadane rędziny szutromińskie, jak to widać z mapy gleboznawczej, zajmują obszar o powierzchni około 30 ha. Część tych rędzin (odkrywki 31, 37, 39, 41) zajmuje zbocze o niewielkim nachyleniu w kierunku południowym — część rędzin (odkrywki 38, 30) występuje na zboczu o południowo-zachodnim nachyleniu wreszcie część rędzin (odkrywka 34) zajmuje zbocze o wystawie północno-wschodniej.



Ryc. 3.  
 Świeżo założona winnica w Bidyńcach.



Ryc. 4.  
 Dniestr pod Bidyńcami.

Rędziny szutromińskie wykształciły się na wapieniu trzeciorzędowym.

Ze względu na pochodzenie skały macierzystej zaliczono je do rędzin trzeciorzędowych.

Badania terenowe i laboratoryjne stwierdziły, że zbadane rędziny szutromińskie występują w kilku odmianach, różniących się składem chemicznym, składem mechanicznym, zasobnością poziomu akumulacyjnego w próchnicę oraz miąższością poziomu próchnicznego. Na to zróżnicowanie szutromińskich rędzin, między innymi wpłynęła nierówność terenu, wystawa oraz różnice w składzie chemicznym i własnościach fizycznych wapieni litotamniowych.



Ryc. 5.

Naturalna odkrywka rędziny M. 37 koło suszarni tytoniu.

W Szutromińcach obok rędzin czystych, a więc rędzin utworzonych *in situ* na produktach wietrzenia wapieni trzeciorzędowych, spotykamy również t. zw. rędziny mieszane. Te rędziny mieszane nie stanowią czystych produktów wietrzenia wapieni trzeciorzędowych, ale zawierają dość znaczną domieszkę obcego naniesionego materiału. Jako materiał naniesiony występuje tutaj glina dyluwialna, względnie glina dyluwialna wraz ze żwirrem dyluwialnym.

Poniżej podane opisy odkrywek oraz ryc. 5 odzwierciedlają budowę profilową szutromińskich rędzin trzeciorzędowych.



Tablica XVI. — Tabelle XVI.  
 Redliny trzećiorzędowe (*Tertiärrerdzinnen*), — Skład mechaniczny (*Mechanische Zusammensetzung*).

NN odkry- wek  Boden- gruben	Głębokość z jakiej pobrano próbki  <i>Probe aus der Tiefe</i>  <i>cm</i>	Średnica cząstek poszczególnych frakcji w mm ( <i>Korngrößen der einzelnen Fraktionen in mm</i> ):													
		Części szkieletowe ( <i>Skeletteile</i> ). — Miła gleby ( <i>Feinerde</i> )													
		>10	10—5	5—1	>1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	<0,01	% $CaCO_3$ rozp. podczas mech. analizy % $CaCO_3$ der bei mecha- nischen Ana- lyse gelöst wurde	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	<0,01	% $CaCO_3$ rozp. podczas mech. analizy % $CaCO_3$ der bei mecha- nischen Ana- lyse gelöst wurde
30	2—18	19,08	6,75	8,15	33,98 <sup>1)</sup>	7,24	5,13	22,20	29,59	1,86	10,97	7,78	33,63	44,82	2,80
31	1—15	5,25	1,66	2,48	9,39	4,08	4,38	31,16	49,34	1,70	4,51	4,78	34,39	54,46	1,86
31	15—40	5,02	6,23	8,03	19,28	5,91	3,98	25,01	43,89	1,93	7,33	4,94	30,99	54,38	2,96
37	20—30	—	—	3,98	3,98	4,56	5,83	32,49	51,23	1,91	4,75	6,08	33,84	53,36	1,97
38	2—19	18,92	7,14	7,24	33,90 <sup>2)</sup>	9,25	5,15	20,10	31,78	0,42	13,87	7,73	30,14	47,65	0,61
39	1—15	1,38	1,77	2,16	5,31	2,76	4,01	35,17	51,79	0,96	2,92	4,24	37,15	54,70	0,99
39	15—40	—	8,42	5,89	14,31	8,89	7,26	25,45	42,21	1,88	10,38	8,48	29,71	49,26	2,17

<sup>1)</sup> W tem zwiurny dyluwalnego 7,1% — <sup>2)</sup> W tem zwiurny dyluwalnego 8,1%

Tablica XVII. — Tabelle XVII.

Rędziny trzyczorzędowe (Terltürrendzinen). — Analiza chemiczna (Chemische Analyse).

NN odkry- wek Boden- gruben	Głę- bokosc z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	% miału Fein- erde < 1 mm	Wil- gotność Feuch- tigkeit %	pH w — in		Prócz- nicy Hu- mus	N ogóln. ges.	Wyciąg 20% HCl (Auszüge)							
				H <sub>2</sub> O	KCl			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>
30	2—18	66,02	6,16	7,7	8,0	3,88	0,31	0,19	0,15	7,87	0,22	0,24	6,33	—	4,21
31	1—15	90,61	3,33	7,6	7,6	3,65	0,27	0,396	0,078	6,26	0,53	0,66	5,71	0,02	3,18
31	15—40	80,72	5,02	7,5	7,5	2,83	0,20	0,963	0,075	6,32	0,51	0,69	10,70	0,018	7,51
34	1—16	93,20	5,40	—	—	—	—	0,081	—	—	—	—	—	—	—
37	20—30	96,02	3,42	7,3	7,6	4,25	0,31	1,56	0,16	3,67	0,503	0,76	9,41	0,11	5,24
38	2—19	66,70	4,16	7,6	8,0	3,61	0,29	0,14	0,20	9,22	0,41	0,22	3,08	—	2,11
39	1—15	94,69	2,79	7,6	7,5	2,96	0,20	0,77	0,056	6,45	0,493	0,58	5,23	0,017	3,01
39	15—40	85,69	2,16	7,8	7,7	1,46	0,096	0,547	0,079	4,73	0,408	0,75	19,84	0,015	14,36

Redziny trzeclorodowe (Tertiaryredzinen). — Analiza chemiczna (Chemische Analyse).  
 Tablica XVIII. — Tabelle XVIII.

N. N. odkry- wek Boden- gruben	Głębokość z jakiej pobrano próbki cm	% zawartość w częściach o $\phi > 1$ mm Gehalt in % dem Bödenskelett $> 1$ mm										% zawar- tość cząstek $\phi > 1$ mm Boden- skelett	Części nierozp. w 20% HCl In 20% HCl unlösliche Bestand- teile	Części rozp. w 20% HCl In 20% HCl lösliche Bestand- teile	Wilgo- tność Feuch- tigkeit
		SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Wyciąg 20% HCl — HCl Auszüge					
30	2—18	—	0,078	—	—	—	—	—	—	—	33,98%	14,21%	85,42%	0,37%	
31	1—15	0,11	1,39	30,84	0,015	2,42	39,27	0,57	0,16	—	9,39%	23,80%	75,13%	1,07%	
31	15—40	0,08	0,409	33,42	0,039	2,28	43,15	0,38	0,22	—	19,28%	18,80%	80,39%	0,81%	
39	1—15	0,11	0,775	26,70	0,031	3,44	34,91	0,59	0,24	—	5,31%	31,86%	67,20%	0,94%	
39	15—40	0,08	0,144	37,60	0,041	1,48	47,91	0,41	0,19	—	14,31%	10,86%	88,46%	0,68%	

Tablica XIX. — Tabelle XIX.

Wapień trzeclorzędowe — (Kalksteine der tertiären Formation). — Analiza chemiczna (Chemische Analyse).

N.N. odkrywek Boden- gruben	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe om	Woda hygroskop. Hygrosko- pisches Wasser %	Części rozp. w 20% HCl In 20% HCl lösliche Bestand- teile	Części nierozp. w 20% HCl In 20% HCl unlösliche Bestand- teile	Część rozp. w 20% HCl (In 20% HCl lösliche Bestandteile):					Substancje nieoznaczone Bestandteile die nicht bestimmt wurden
					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	CO <sub>2</sub> %	CaO %	MgO %		
30	40	0,61 %	97,40 %	1,99 %	0,009	42,21	57,27	1,25	1,661	
31	50	0,45 %	95,61 %	3,94 %	0,016	41,45	48,56	2,98	2,604	
Kamie- niolom kolo parku Steingrube neben Park	—	0,25 %	98,56 %	1,19 %	0,019	43,27	51,58	2,48	1,211	

## O d k r y w k a 31:

- 0—20 *cm* Ciemno - próchniczna gliniasta warstwa z niewielką domieszką okruchów wapieni (tabl. XVI).
- 20—40 *cm* Bardziej rumoszowy poziom gliniasty.
- > 50 *cm* Występuje mało zmieniona skała macierzysta — wapien trzeciorzędowy.
- Opisana odkrywka charakteryzuje nam czystą gliniastą rędzinę trzeciorzędową. Na podstawie odległości skały macierzystej od powierzchni zaliczamy daną rędzinę do rędzin zwykłych.

## O d k r y w k a 30:

- 0—20 *cm* Ciemno - próchniczna szkieletowa gliniasta warstwa. W warstwie tej prócz bryłek wapieni występuje również żwir dyluwialny (tabl. XVI).
- 20—40 *cm* Poziom silnie rumoszowy, zawierający dużo okruchów wapienia litotamniowego.
- > 40 *cm* Poziom zbitego wapienia trzeciorzędowego.
- Profil powyższy pozwala nam wnioskować, że w danym wypadku mamy do czynienia ze szkieletowo - gliniastą, płytką rędzinową trzeciorzędową.

## O d k r y w k a 39:

- 0—40 *cm* Ciemna, ku dołowi jaśniejsza warstwa próchniczna zawierająca bryłki wapienia litotamniowego (tabl. XVI).
- 40—70 *cm* Naniesiona warstwa gliniasta zawierająca okruchy wapienia trzeciorzędowego oraz nieznaczne ilości żwiru dyluwialnego.
- 70—120 *cm* Białowo - szary silnie rumoszowy poziom.
- > 120 *cm* Wapien trzeciorzędowy.

Odkrywka 39 odzwierciedla nam budowę mieszanej ziarnisto - gliniastej rędziny trzeciorzędowej.

## O d k r y w k a 41:

0—25 cm Warstwa próchniczna.

25—80 cm Brudno - żółta naniesiona warstwa gliniasta zawierająca bryłki wapieni — ilość których wraz z głębokością wzrasta.

> 90 cm Poziom zbitego wapienia trzeciorzędowego. Opisana odkrywka charakteryzuje mieszaniną rędzinę trzeciorzędową.

## O d k r y w k a 34:

Odkrywka 34 wykazuje budowę zbliżoną do budowy odkrywki 31.

Jak już zaznaczono rędziny szutromińskie wykształciły się na wapieniach trzeciorzędowych, te wapienie trzeciorzędowe składają się z różnej wielkości litotamni spojonych lepiszczem. Szutromińskie wapienie litotamniowe są zbite, dzięki czemu woda opadowa przesiąka przez nie powoli, zaś woda z podłoża ma możliwość podsiąkania przez przestwory kapilarne, i wzbogacania warstw wierzchnich w wilgoć i  $CaCO_3$ . Zbitość więc wapieni szutromińskich ma decydujący wpływ na procesy glebotwórcze, pod wpływem których wykształcają się rędziny szutromińskie.

Musimy jednak podkreślić, że ze względu na trudną rozpuszczalność litotamniów wietrzenie wapieni trzeciorzędowych naogół przebiega powoli. Skład chemiczny wapieni trzeciorzędowych (tabl. XIX) wskazuje na to, że zbadane wapienie są wysokoprocetowymi wapieniami, zawierającymi b. nieznaczące ilości obcych domieszek.

Część rozpuszczalna w kwasie solnym zawiera stosunkowo dość dużo  $MgO$ , natomiast wyróżnia się małą ilością  $P_2O_5$  (tabl. XIX).

O składzie chemicznym odłamków wapieni, występujących w wierzchnich warstwach rędzin, możemy sądzić z danych zebranych w tabl. XVIII. Odłamki tych wapieni naogół są uboższe w  $MgO$  od położonej niżej wapiennej skały macierzystej, natomiast w wielu wypadkach wyróżniają się one znaczną zawartością  $P_2O_5$ .

Rędziny szutromińskie są to gleby przeważnie ciężkie, wykazujące dość znaczne różnice w składzie mechanicznym (tabl. XVI), szczególnie te różnice zaznaczają się w stosunku do części szkieletowych.

Zawarty w rędzinach węglan wapnia decyduje o słabo alkalicznej reakcji tych gleb (tabl. XVII) oraz wpływa dodatnio na szereg własności fizycznych rędzin, a między innymi na utrzymanie ich naturalnej struktury.

Naogół rędziny szutromińskie są zasobne w składniki pokarmowe (tabl. XVII). Wierzchnia warstwa badanych gleb zawierają :

azotu ogólnego . . . . .	0,20—0,31%
$K_2O$ w wyciągu 20% $HCl$ . . . . .	0,22—0,53%
$P_2O_5$ w wyciągu 20% $HCl$ . . . . .	0,14—1,56%
$MgO$ w wyciągu 20% $HCl$ . . . . .	0,22—0,76%

Część rędzin szutromińskich (tabl. XVIII, odkrywki 31, 37, 39) wyróżnia się rzadko spotykaną wśród gleb wysoką zawartością  $P_2O_5$ . Ilość  $P_2O_5$  w rędzinach szutromińskich dochodzi do 1,56%.

W jakim stopniu ten  $P_2O_5$  jest przyswajalny dla roślin wyjaśnia dopiero przyszłe doświadczenia polowe i laboratoryjne.

Wartość użytkowa rędzin szutromińskich, w zależności od ich składu mechanicznego, własności chemicznych, miąższości warstw zwietrzałych oraz wystawy, waha się w znacznych granicach. Najwyższą użytkowość rolniczą posiadają rędziny położone na zboczu o wystawie południowej (odkrywki 31, 37, 39, 41). Na tych rędzinach między innymi założone są sady morelowe, plantacje kawonów, plantacje ogórków, plantacje rycynusu, a w przyszłości mają być założone plantacje winoroślin. Najmniej urodzajne są rędziny występujące na zboczu o północno-wschodniej wystawie; są one obecnie użytkowane jako łące pastwisko.

Rędziny szutromińskie, jako gleby ciężkie, są trudne do uprawy i uprawa ich, a w szczególności orka, aby wydała dobre rezultaty musi być wykonana w odpowiednim czasie.

Gleby te wymagają również utrzymania w nich odpowiedniego stanu wilgotności, do czego możemy się w pewnym stopniu przyczynić, rozpoczynając na wiosnę możliwie wcześniej bronowania, a w jesieni przeprowadzając szybko podorywki ścierni.

## STRESZCZENIE.

Badania gleboznawcze terenu Szutromińce przeprowadzone zostały w celu wyboru miejsca pod Zakład Doświadczalno-Rolniczy. Zbadany teren o powierzchni około 480 ha leży w powiecie Zaleszczyckim (województwo Tarnopolskie) na lewym brzegu Dniestru i stanowi on przeważnie równy, o nieznacznym pochyleniu płaskowyż.

Badania terenowe wskazanego obszaru zostały przeprowadzone przez A. Musierowicza i B. Haupta przy współudziale A. Wondrauscha. Szczegółowe badania laboratoryjne gleb wykonał A. Musierowicz, który również napisał niniejszą pracę.

O wyniku tych badań terenowych i laboratoryjnych, mających na celu scharakteryzowania gleb szutromińskich traktuje niniejsza praca.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji polowych i po poddaniu charakterystycznych próbek gleb badaniom laboratoryjnym przyjęto dla zbadanych gleb szutromińskich następujący podział (porów. mapę gleboznawczą):

I. Czarnoziemy zdegradowane.

II. Gleby żwirowe.

III. Gleby surowe.

IV. Rędziny trzeciorzędowe.

W czarnoziemie szutromińskim (I) wyróżniono następujące odmiany:

a) czarnoziem zdegradowany całkowity na glinie dyluwialnej;

b) czarnoziem zdegradowany niecałkowity na glinie żwirowej;

c) czarnoziem zdegradowany niedokształcony na glinie żwirowej;

d) czarnoziem podmokły na glinie dyluwialnej.

Z powyżej podanego podziału widzimy jaka różnorodność typów i odmian gleb występuje na tak stosunkowo niewielkim obszarze, jakim jest zbadany obszar szutromiński. To zróżnicowanie pokrywy glebowej uwarunkowane jest przez działanie czynników



lokalnych: skały macierzystej, okresowo stagnującej wody i rzeźby terenu, które zmieniają działanie podstawowego czynnika glebotwórczego klimatu.

W części szczegółowej danej pracy omówione są zasady wyników badań podanych w tabl. I—XIX cechy morfologiczne, własności fizyczne, włas. fizyko-chemiczne i potrzeby nawozowe zbadanych odmian gleb. Stwierdzono, że część rędzin szutromińskich, jeżeli chodzi o ich własności chemiczne (tabl. XVIII) wyróżnia się rzadko spotykaną wśród gleb wysoką zawartością  $P_2O_5$ . Ilość  $P_2O_5$  w rędzinach szutromińskich dochodzi do 1,56%.

*Z Instytutu Chemii Rolnej i Gleboznawstwa Politechniki  
Lwowskiej w Dublanach.*

#### ZUSAMMENFASSUNG.

Die bodenkundlichen Untersuchungen in Szutromińce wurden ausgeführt zwecks Auswahl eines Terrains für eine landwirtschaftliche Versuchsstation.

Das untersuchte Terrain mit einer Fläche von ca 480 ha liegt am linken Dniestrufer im Bezirk Zaleszczyki, Wojwodschaft Tarnopol und bildet eine unmerklich sich neigende Hochfläche.

Die Terrainuntersuchungen der erwähnten Fläche wurden durch A. Musierowicz und B. Haupt unter Mitwirkung A. Wondrausch ausgeführt. A. Musierowicz hat nachher umständliche Laboratoriumsuntersuchungen durchgeführt und die Arbeit redigiert.

Die gegenwärtige Arbeit behandelt die Resultate der Boden- und Laboratoriumsuntersuchungen, die für die Böden in Szutromińce charakteristisch — sind.

Auf Grund der Feldbeobachtungen und der Untersuchungen der Bodenproben im Laboratorium klassifizieren die Autoren die Böden in Szutromińce folgendermassen (siehe Bodenkarte):

I. Degradierete Tschernoseme.

II. Schotterböden.

III. Rohböden.

IV. Tertiärrendzinen.

Im Tschernoseme in Szutromińce sind unten angegebene Varietäten zu unterscheiden:

- a) Degradierter vollständiger Tschernosem auf diluvialem Ton;
- b) Degradierter unvollständiger Tschernosem auf Ton mit Kies ;
- c) Unentwickelter Tschernosem auf Ton mit Kies ;
- d) Nasser Tschernosem auf diluvialem Ton.

Aus der angegebenen Klassifikation der Böden sieht man, wie eine grosse Verschiedenheit der Böden in einer nicht besonders grossen Fläche (480 ha) zum Vorschein kommt.

Die grosse Verschiedenheit der Bodendecke wird durch örtliche Faktoren bedingt und zwar das Muttergestein, den periodisch hochstehenden Grundwasserspiegel und das Relief, welche Faktoren die Einwirkung des wichtigsten Bodenbildungsfaktors, des Klima, abändern.

Im speziellen Teile der Arbeit wurden auf Grund der Untersuchungsergebnisse in Tafeln I—XIX die morphologischen, physikalischen und physiko - chemischen Eigenschaften und die Düngungsbedürfnisse der untersuchten Böden angegeben.

Hinsichtlich der chemischen Eigenschaften zeichnet sich ein Teil der Tertiärrendzinen in Szutromińce durch eine nur sehr selten vorkommende Menge von  $P_2O_5$ .  $P_2O_5$  erscheint hier in Mengen bis 1,56%.

*Aus dem Agrikulturchemischen u. Bodenkundl. Institut  
in Dublany der Technischen Hochschule — Lwów.*

# Mapa gleb terenu Szutromince

## Bodenkarte des Terrains Szutromince

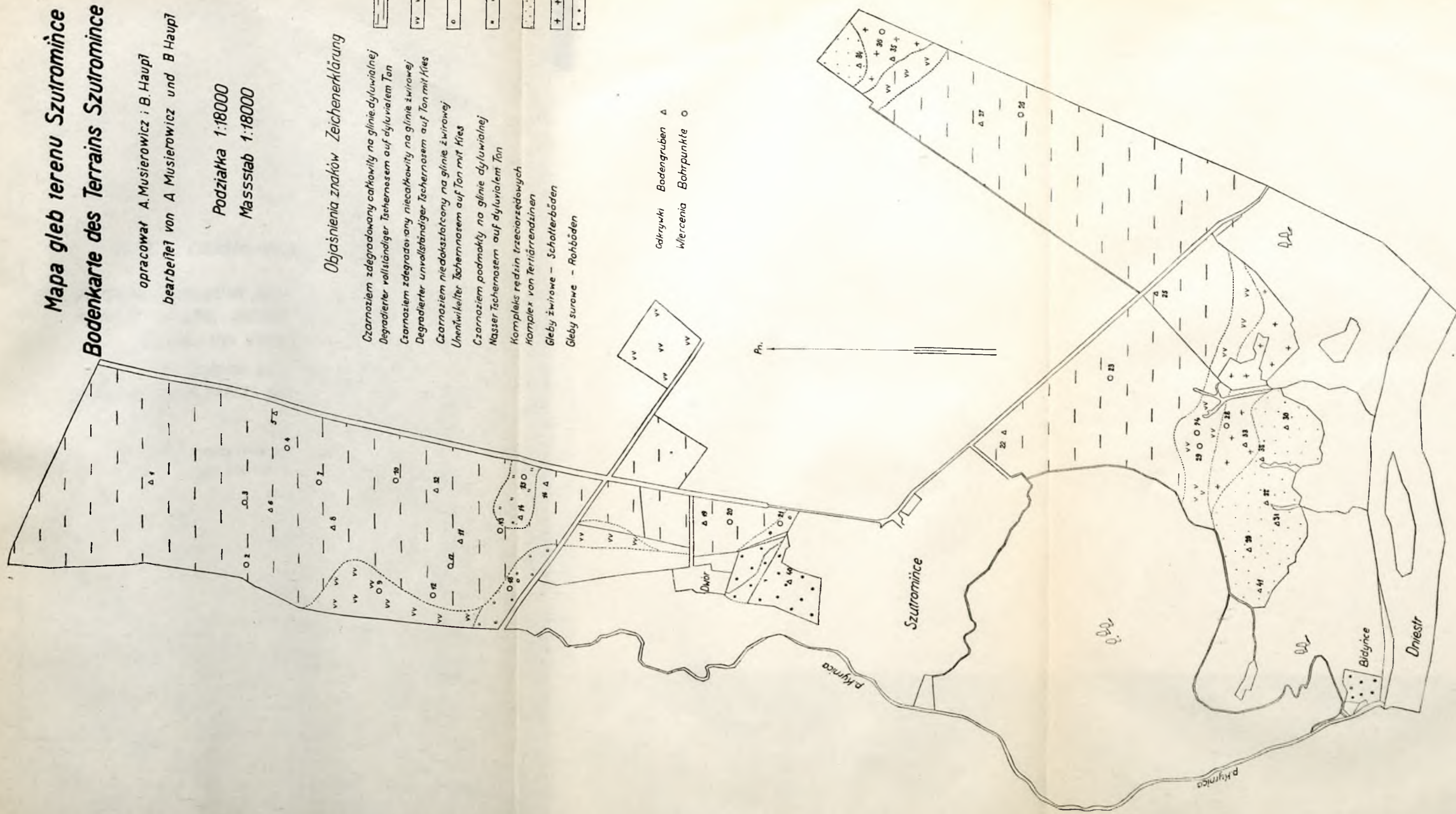
opracował A. Musierowicz i B. Haupt  
 bearbeitet von A. Musierowicz und B. Haupt

Podziatka 1:18000  
 Massstab 1:18000

### Objasnienia znaków Zeichenerklärung

- Czarnoziem zdegradowany całkowicie na glinie dyluwialnej  
 Degradierter vollständiger Tschernosem auf dyluwialem Ton
- Czarnoziem zdegradowany niecałkowicie na glinie żwirowej  
 Degradierter unvollständiger Tschernosem auf Ton mit Kies
- Czarnoziem niedokształcony na glinie żwirowej  
 Unentwickelter Tschernosem auf Ton mit Kies
- Czarnoziem podmokły na glinie dyluwialnej  
 Nasser Tschernosem auf dyluwialem Ton
- Kompleks rzędzin trzeciorzędowych  
 Komplex von Teriärrendsinen
- Gleby żwirowe - Schotterböden
- Gleby surowe - Rohböden

Galeryjki Bodengruben Δ  
 Wiercenia Bohrpunkte ○



***Do p. z. Członków Towarzystwa!***

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

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

---

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

# KOSMOS

CZASOPISMO POLSKIEGO  
TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW  
IM. KOPERNIKA

WYCHODZI W DWU SERJACH PO 4 ZESZYTY ROCZNIE  
WE LWOWIE

SERJA A. ROZPRAWY:

Redaktor Stanisław Kulczyński, ul. św. Mikołaja 4.

SERJA B. PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ NAUKOWYCH:

Redaktor Dezydery Szymkiewicz, ul. Nabelaka 22.

Administracja Serji A. Lwów, ul. Długosza 8.

„ „ B. „ ul. Nabelaka 22.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

Dla nieczłonków prenumerata w księgarniach.

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

Są do nabycia w administracji i w księgarniach roczniki Kosmosu  
Serja B. w cenie 30 gr. za arkusz. — Przy odbiorze kompletu  
10% ustępstwa.

# WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA  
PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

wychodzi w 6 zeszytach rocznie w Warszawie

pod redakcją

JANA DEMBOWSKIEGO

Adres redakcji i administracji:

WILNO, ul. Zakretowa 1. 15. — P. K. O. 21.650.

Prenumerata roczna 12 zł., — półroczna 6 zł.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.