

Władysław Habdank Korzybski.

Władysław Habdank Korzybski.

INSTRUKCYJA

do przeprowadzenia

WYBORCZYCH ROLNYCH.

MELI

WARSZAWA.

Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolfa.

—
1889.

INSTRUKCYJA

do przeprowadzenia

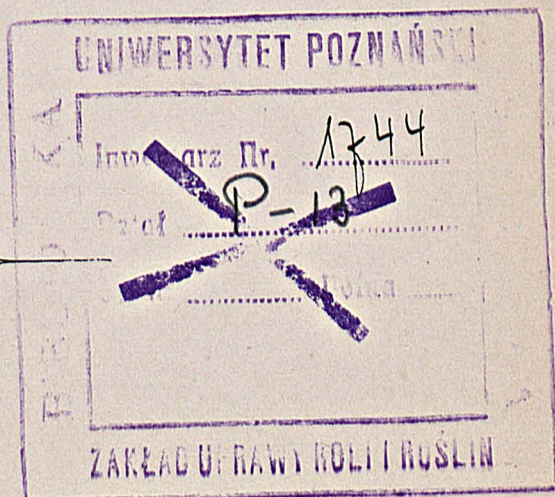
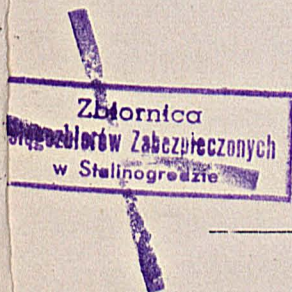
MELIJORACYJ ROLNYCH.

Władysław Habdank Korzybski.

INSTRUKCYJA

do przeprowadzenia

SELEKCYJ ROLNYCH.



WARSZAWA.

Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa.

1889.



59242

Дозволено Цензурою.

Варшава, 6 Июля 1889 г.

~~~~~  
Druk Zawiszewskiego, Chmielna 31.



## SPIS RZECZY.

|       |                                                                    |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-----|
|       | Wstęp. . . . .                                                     | 1   |
| § 1.  | O składowych częściach roli rodzajnej . . . . .                    | 15  |
| § 2.  | O uprawie roli w ogólności. . . . .                                | 35  |
| § 3.  | Główne zasady podłużnej uprawy. . . . .                            | 46  |
| § 4.  | Osuszenie gruntów sapowatych. . . . .                              | 58  |
| § 5.  | Wykonanie podłużnej uprawy na gruncie . . . . .                    | 68  |
| § 6.  | Wyorywanie przegónów i rowów . . . . .                             | 75  |
| § 7.  | Rozkopywanie rowów. . . . .                                        | 78  |
| § 8.  | Plantowanie nierówności w polach. . . . .                          | 84  |
| § 9.  | Budowa progów w rowach . . . . .                                   | 93  |
| § 10. | Brukowanie rowów. . . . .                                          | 98  |
| § 11. | Regulowanie wód zaskórnych . . . . .                               | 102 |
| § 12. | Jak korzystać można z wód po powierzchni pól spływających. . . . . | 113 |
| § 13. | Brukowanie dróg i budowa mostków kamiennych . . . . .              | 119 |
| § 14. | Utrzymanie dróg gruntowych w porządku . . . . .                    | 121 |
| § 15. | Pogłębianie rowów za pomocą wody w nich płynącej . . . . .         | 126 |
| § 16. | Spuszczanie wód na wiosnę . . . . .                                | 128 |
| § 17. | Ogólne uwagi o nawozach . . . . .                                  | 131 |

---



## SPROSTOWANIE.



|                      |   |                         |                    |                     |                         |
|----------------------|---|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| Na str. 18, wiersz 1 |   | z góry, <i>zamiast:</i> | zawierały          | <i>powinno być:</i> | zawierała.              |
| „ 24, „ 16 i 17      | „ | „                       | „ rezerwoaru A,    | „                   | rezerwoaru.             |
| „ 45, „ 2            | „ | z dołu,                 | „ po powierzchni,  | „                   | po wierzchu.            |
| „ 79, „ 7            | „ | „                       | „ fig. 20,         | „                   | fig. 21.                |
| „ 82, „ 1            | „ | z góry,                 | „ Rówod prowadzący | „                   | Rów odpro-<br>[wadzący. |
| „ 132, „ 12          | „ | z dołu,                 | „ urodzajności     | „                   | urodzajność.            |
| „ 135, „ 1           | „ | z góry,                 | „ ndzwyczaj        | „                   | nadzwyczaj.             |





# WSTĘP.

---

„Powolnie a wytrwale”.

Zaprowadzenie podłużnej uprawy, oraz inne roboty melioracyjne w niniejszej instrukcyi wskazane, jak to dotychczasowa praktyka w różnych majątkach potwierdziła, mogą w krótkim nawet stosunkowo czasie, do takiego stopnia zmienić charakter pól ornych, że osoby pierwszy raz ich zwiedzające, nie mogą nieraz zrozumieć, że mogły uprzednio istnieć przyczyny naturalne, wpływające szkodliwie na urodzajność roli.

Tak np., widząc pole z równą powierzchnią, bez nieprawidłowych kotlin i wypukłości, z łagodnym i ciągłym spadkiem, z warstwą rodzajną dostatecznej grubości, spoczywającą na parolokciowej warstwie przepuszczalnego piasku, pod którym znajduje się glina, bez wody zaskórnej, nikt i wątpić nie będzie, że pole to zawsze takim być musiało i trudno mu będzie uwierzyć, aby uprzednio mogło ono być mokrym nieużytkiem, przesyconym do takiego stopnia wilgocą, że nawet w suche lata, przy wiosennej uprawie, woda zaskórna występowała za pługiem, i że w licznych miejscach istniały nigdy nie wysychające bagienka i źródliska, na których tylko błotne ptastwo obfity żer znajdowało.

Nadto podłużna uprawa posiada tę jeszcze własność, że uwidoczniła podłużny spadek pola, którego uprzednio był niewidocznym i wskutek tego, osoby zwiedzające pierwszy raz dane pole, już po oraniu go w podłużne składy, nie tylko nie domyślają się, że było ono uprzednio w przeciwnym kierunku oranem, ale wprost dziwią się, że można było uprzednio tak nieracjonalnie postępować i nie korzystać z widocznego naturalnego spadku, ciągnącego się nieprzerwanie na



bardzo znacznej długości, nie raz nawet po za granicami danego majątku. Są nawet i tacy, którzy patrząc na podłużną uprawę w płaskiej miejscowości i nie mogąc na razie dopatrzeć się spadków poprzecznych (uprzednio jedynie widzialnych), sądzą, że dane pole, jeżeli i było uprzednio inaczej oranem, to jedynie wskutek bezmyślności właścicieli i nie wątpią, że orząc u siebie w kierunku widocznych spadków, orzą racjonalnie, t. j. w jednym kierunku, w jakim dane pole posiada spadek naturalny.

Fakta powyższe dowodzą, że jeżeli oko nasze w ogóle bywa niepewnym sędzią, to co do spadkowości pól w szczególności, bywa ono zazwyczaj zupełnie fałszywym doradcą, szczególnie w miejscowościach płaskich ze słabymi spadkami.

Do jakiego zaś stopnia powyższa zasada jest prawdziwą, dowodzi najlepiej wypadek, jaki się zdarzył w roku bieżącym w Rudniku, w nowo zaoraną nowiznie, w której niwelacja była tylko pobieżnie w niektórych punktach zrobiona. A mianowicie, chcąc tę miejscowość ochronić od powtarzającego się corocznie wiosennego zalewu, wyorany został w kierunku widocznego spadku głęboki przegon, mający wody te sprowadzić do południowego systemu rowów. Jakież jednak było zdziwienie, gdy wody wiosenne płynęły wprawdzie obficie takowym przegonem, lecz płynęły nie na południe, lecz wprost w przeciwnym kierunku, do północnego systemu rowów. Jakkolwiek okoliczność ta nie była przewidziana, jednakowoż zawdzięczając podłużnej uprawie, która jak wiadomo, pokrywa całe pole siatką powierzchniowych bruzd i przegonów, mających nieprzerwaną między sobą ciągłość, woda niemi spłynęła do najbliższego rowu odprowadzającego i ochroniła daną miejscowość od zalewu.

Ma się rozumieć, że podobny nadspodziewany zwrot wód wiosennych wyrządził pewne uszkodzenia w polu, a mianowicie bruzdy i przegony, któremi woda zbyt obficie spływała, zostały w niektórych miejscach powyrywane lub zaniezione piaskiem.

Fakt ten przekonał ponownie autora, że nawet w swoim własnym majątku nie można dowierzać swym oczom i że w sądzie o spadkach naturalnych, jedynie luneta niwelacyjna decydować powinna.

Mając na uwadze, że podłużna uprawa, zmienia nieraz do niepoznania własności gruntów od zbytku wilgoci cierpiących, i że pomimo to na ogólny rzut oka, w niczem się prawie nie wy-



różnia od zwykłej uprawy i wskutek tego osoby rozpoczynające gospodarować w zmeliorowanym już uprzednio majątku, nie pojmując doniosłości różnych rowów i przegonów, mogą z łatwością zaniedbać należytą ich konserwację i przez to mogą z czasem zatracić zbawienne skutki różnych robót uprzednio wykonanych, należałoby, aby każdy z właścicieli ziemskich, przystępujący do zaprowadzenia podłużnej uprawy i innych melioracyj w niniejszej instrukcyi wskazanych, przedewszystkiem sporządził ścisły opis swoich gruntów, z drobiazgowym wykazaniem wszystkich ich wadliwości, aby następcy gospodarujący w zmeliorowanym już majątku, czytając ten opis, mogli zrozumieć całą doniosłość przeprowadzonych melioracyj i nabrać przekonania o konieczności dalszego ich pielęgnowania. Jedynie bowiem podobne zrozumienie może być bodźcem, nietylko do ścisłego wypełniania wszystkich wskazówek w niniejszej instrukcyi podanych, ale nadto zachęci do jej rozszerzenia i udoskonalenia, pozostawiając dla potomności cenne wskazówki o tem co już zdziałano i co pozostaje jeszcze do wykończenia, aby z czasem dojść nietylko do ogólnego wyrównania powierzchni pól ornych, ale i do poprawiania ich własności fizykalnych i chemicznych, czyniąc grunta zbyt zwarte — lżejszemi, lub zbyt lekkie — cięższemi i regulując wilgoć gruntową według potrzeb życia roślinnego. Opis ten, powinien stanowić rodzaj przedmowy do niniejszej instrukcyi i jako taki, powinien być wpisany na jej początku i wraz z nią w jedną książkę oprawiony.

Podobnie także zaleca się w końcu niniejszej instrukcyi pozostawić kilkanaście czystych stronic, dla zapisywania odnośnych dla każdego majątku wskazówek i uwag z praktyki osobistej zaczerpniętych, w celu dokładnego scharakteryzowania, co mianowicie wpłynęło na powiększenie urodzajności poszczególnych poletek, lub też czego wystrzeżać się należy. Dla tego jednak, aby podobne uwagi mogły być dla potomności korzystnymi, nie należy zapisywać ich dorywczo, bez należytej krytycznej oceny, ale przeciwnie, powinny być one owocem kilkoletnich systematycznych badań, aby mogły mieć dla następnych pokoleń niemal testamentalny charakter, chroniąc ich od uprzednio popełnianych błędów i zachęcając do nowych badań i spostrzeżeń.

Samo wykonanie melioracyj, przy wytrwałości i pilności, nie powinno w żadnym majątku przedstawiać wielkich trudności, trzeba



tylko umiejętnie korzystać z przyrodzonych miejscowych warunków, aby otrzymać pożądaną rezultaty.

Jeżeli kilkoletnia w Rudniku praca prowadzona ze świadomością celów, mogła bardzo wiele zdziałać, to praca kilku pokoleń powinna stworzyć prawdziwe cuda. Idzie tylko o to, aby każda najmniejsza nawet praca, miała zawsze na widoku ogólne cele melioracyjne i aby stanowiła ową cegiełkę symboliczną, z której z czasem największe powstają budowle.

Tak np. kopiąc ziemię, należy mieć zawsze trzy cele na oku: osuszenie lub w ogóle uregulowanie w roli wilgoci, wyrównanie miejscowych kotlin i wypukłości i w końcu nawiezenie pól gliną, marglem, torfem lub piaskiem, stosownie do miejscowych warunków. Potrzebując więc np. nawiezić piasku, należy takowy kopać w takim miejscu i w taki sposób, aby utworzony wykop służył jednocześnie w celach osuszenia lub nawodnienia. W taki tylko sposób wykonywając na raz przynajmniej dwie roboty, można będzie zadosyćczyć zasadzie „dobrze a tanio” tak niezbędnej w dzisiejszych trudnych dla rolnika warunkach.

Postępując na powyższej zasadzie, splantowano w Rudniku w ciągu kilku lat, nie jedno wzgórze piaszczyste, lub wykopano kanały w celu uregulowania wilgoci bez specjalnych na to wydatków. Tak np. lat temu sześć nakazaniem było, aby potrzebny dla różnych robót piasek był brany z wyznaczonego miejsca, stanowiącego piaszczyste wzgórze, przeznaczone do splantowania. Ponieważ zapotrzebowanie piasku w Rudniku jest znaczne, nietylko bowiem wychodzi go dużo przy brukowaniu i w ogóle przy reperacji dróg, ale nadto podwórza i w ogóle miejsca przed budynkami czeladniami, wysypują się nim co tydzień, nie więc dziwnego, że podobna kilkoletnia systematyczna eksploatacja piasku, musiała pozostawić po sobie widoczne ślady, w postaci kanałów lub zniesionych wypukłości piaszczystych.

Nadto dobry przykład w utrzymaniu porządku podwórzowego, korzystnie oddziaływała nawet na włóścian i nie jeden już dzisiejszy gospodarz Rudnicki, w podobny także sposób swoje podwórko utrzymuje i wysypuje go piaskiem, usiłując jednocześnie lepiej przechowywać obornik, który bywa zazwyczaj źródłem cuchnących podwórzowych kałuż.



Aby jednak można było w powyższy systematyczny sposób prowadzić roboty melioracyjne, to jest, aby wszelka najmniejsza nawet czynność miała zawsze na widoku ogólne cele, potrzeba koniecznie, aby sporządzonym był zawczasu detaliczny projekt robót, jakie mają być z biegiem czasu w polach wykonanymi. Umiejętne jednak sporządzenie podobnego projektu, wymaga nie tylko świadomości ostatecznych celów, ale i dokładnego zbadania topograficznych i mineralogicznych właściwości pól ornych i z tego powodu niwelacja powierzchni pól i mechaniczna analiza warstwy ornej i podglebia, stanowić powinny dla każdego zastanawiającego się rolnika punkt wyjścia, w prowadzeniu gospodarstwa.

Dla łatwiejszego orjentowania się w robotach melioracyjnych, aby wiadomem było, co, gdzie i kiedy zrobiono, byłoby najdogodniej plany melioracyjne danego majątku odlitografować w większej liczbie egzemplarzy, i co roku na jednym z nich zapisywać szczegółowe notatki o robotach melioracyjnych w poszczególnych miejscach wykonanych, z nadmienieniem, które z pól nawiezione były w danym roku obornikiem lub sztucznymi uawozami, a także, co, gdzie i kiedy było zasianem, jaki był zbiór i t. p. okoliczności.

W Rudniku od lat jedenastu prowadzi się podobna statystyka graficzna pól ornych \*) i z tego powodu, w razie nawet nagłego przejścia majątku w inne ręce, historyja każdego pola może być z całą ścisłością wyjaśnioną. Oprócz tego, w ostatnich latach do planów tych dołączają się corocznie protokoły spisywane przez znanych w kraju ziemian, zjeżdżających do Rudnika w celu sprawdzenia rezultatów z robót melioracyjnych. Nadto na tychże planach w umyślnie odlitografowanych tabelkach, zapisuje się corocznie przestrzeń pól zasianych różnemi rodzajami zboża, oraz otrzymany zbiór w korpach i korcach.

W podobny także sposób rachunkowość robocizny pieszej i sprzężajnej, użytej w ciągu roku w Rudniku, jest tak prowadzoną, że pozwala z całą ścisłością i bez wielkiego zachodu, wyprowadzić ile w każdym polu zużyto dni pieszych i konnych dla poszczególnych robót.

---

\*) Odlitografowanie planu Rudnika w stu egzemplarzach, kosztowało około 20 rs.



Rachunkowość ta jest bardzo prostą, a mianowicie w tygodniowych raportach, których jeden egzemplarz dołącza się do niniejszej instrukcyi, wykazany jest nie tylko stan spichrza, ale i ilość codziennej robocizny, z wyszczególnieniem ile do każdej roboty użyto ludzi dworskich, najemnika, oraz inwentarzy roboczych.

W końcu roku wszystkie te tygodniowe raporty opracowują się w jedną książkę, zwaną rocznikiem i w chwilach wolnych, wypisują się na ostatnich umyślnie w tym celu pozostawionych stronicach, różne daty statystyczne i ogólne uwagi z rocznika zaczerpnięte, dające dokładny pogląd na ogólną administrację majątku.

Sądząc, że niektóre z tych danych dotyczące się użycia robocizny w Rudniku, mogą przedstawiać, jako materiały porównawczy, pewien interes dla osób wprowadzających u siebie roboty melioracyjne, przytaczamy najgłówniejsze przynajmniej momenta, wynotowane z ostatniego rocznika Rudnickiego za 1887/8 r.

1) Do oczyszczenia przegonów i rowów w oziminach i we wszystkich podorywkach, przed zimą wykonanych, na przestrzeni 328  $\frac{1}{2}$  morgów, użyto 184 ludzi, czyli średnio  $\frac{2}{3}$  robotnika na jedną morgę przy średniej płacy po 20 kop., t. j. 11  $\frac{1}{4}$  kop. z morgi.

2) Do oczyszczenia przegonów i rowów w zasiewach wiosennych, na przestrzeni 146  $\frac{1}{2}$  mor. użyto 65 ludzi, średnio po 20 kop., to jest po 9 kop. za jedną morgę zasianej przestrzeni. Mając na względzie, że wszystkie rowy i przegony utrzymują się w Rudniku w wielkim porządku i oprócz rozorywania, są corocznie starannie obrobione łopatami, przestrzegając, aby wyloty ich do rowów były należycie rozkopane i zaokrąglone w kierunku biegu wody, powyższy koszt nie powinien wydawać się wielkim, tembardziej, że umiejętne i staranne wykończenie przegonów i rowów wraz z kierunkiem orki stanowią całą istotę podłużnej uprawy i tym sposobem przedstawiają najważniejszą czynność melioracyjną.

3) Dla podwożenia piasku i kamieni dla brukarzy, użyto 24 parokonnnych wozów i 20 ludzi, z których 8 było płatnych na dniówkę po 20 kop. za 1 rs. 60 kop. Ponieważ kamienie i piasek podwożą się zwykle z bardzo małej odległości, każda więc fura obraca dziennie średnio niemniej jak 30 razy i wskutek tego powyżej wykazane siły robocze, dostawiły średnio około 720 parokonnnych fur piasku i kamieni, które posłużyły do wybrukowania 158 saż. kw.



bruku, którego ułożenie placąc po 15 kop. za sażeń kw., kosztowało 23 rs. 70 kop.

4) Do zbierania na polach i wywożenia kamieni użyto 53 parokonných wozów i 147 ludzi, z których 94 było płatnych na dniówkę, średnio po 20 kop. za 18 rs. 80 kop. Zwózka ta wykonaną była na nowiznie przy znacznej odległości, dochodzącej do  $\frac{1}{2}$  wiorsty i nadto kamienie były większych rozmiarów i z tego powodu robota szła dość powolnie i wywieziono zaledwie około 800 fur, czyli około 30 sażeń kub. kamieni. \*)

5) Do nakładania, rozwożenia i plantowania ziemi i gliny w polach, użyto 181 wozów parokonných i 508 ludzi, z których 347 było płatnych na dniówkę, średnio po 20 kop. za 69 rs. 40 kop. Wskutek małej odległości, fury obracały dziennie nie mniej jak po 35 razy i wywiozły około 6,000 fur ziemi, uprzednio z kanałów wykopanej w ilości 286 saż. kub. za sumę 85 rs 80 kop. Ilość ta ziemi jest bardzo poważna i nie ma też nic dziwnego, że roboty melioracyjne, pomimo niewielkich stosunkowo wydatków w gotowiznie, szybko postępują i mogą być z łatwością zauważane przez osoby corocznie w Rudniku bywające.

Tak np. powyższe roboty posłużyły w 1888 r. do następujących melioracyj:

Splantowano nierówności na 11 mor.

Nawieziono gliną pole piaszczyste na 8 mor.

Nawodniono pola piaszczyste na 18 mor.

Osuszono pole sapowate na 14 mor.

Zmieniono system rowów, a mianowicie wykopano 492 saż. nowych rowów i kanałów, zamiast 341 saż. istniejących, które zostaną zaorane.

6) Do orania roli użyto 1,668 dni sprzężajnych i 937 pieszych, z których w nowiznie orało 592 koni i w polach uprawnych 1,076

|                          |          |            |
|--------------------------|----------|------------|
| *) 1 saż. kub. kamieni   | waży     | 1,300 pud. |
| — " — piasku             | — " —    | 1,000 "    |
| — " — szabru             | — " —    | 700 "      |
| — " — gliny              | — " —    | 1,075 "    |
| — " — drzewa sosnowego   | świeżego | 275 "      |
| — " — " "                | suchego  | 225 "      |
| — " — wapna niegaszonego |          | 500 "      |
| Cegły 1,000 sztuk        | —        | 280 "      |



koni. W nowiznie orano czterokonnemi pługami, orało zatem 148 pługów i 399 ludzi, z których 296 było przy pługu i koniach, a 103 karczowało pozostałe drobne korzenie i wyorano 45 morgów, z których 10 były dwa razy orane. Średnio więc jeden pług czterokonny wyorywał dziennie w nowiznie przeszło trzecią część morgi, a mianowicie  $111\frac{1}{2}$  pręt. kw.

W rolach uprawnych orano parokonnemi pługami, orało zatem 538 pługów i 538 ludzi i wyorali 455 morg., to jest, że jeden pług wyorywał dziennie średnio po 253 pr. kw. Cyfry powyższe świadczą w ogóle bardzo korzystnie o sile inwentarzy roboczych, tembardziej, że jak wiadomo, orka w Rudniku, nie wyłączając i nowizny, prowadzi się w ogóle dosyć głęboko, nie mniej jak na 10 cali.

Ponieważ niektóre pola były orane po dwa, a nawet po trzy razy, przestrzeń więc przez powyższą liczbę pługów wyorana, była mniejszą od 455 mor., a mianowicie wynosiła tylko  $296\frac{1}{2}$  mor. Odnośnie więc do téj ostatniej przestrzeni, jeden pług wyorywał dziennie około pół morgi, a mianowicie 165 pr. kw.

Mając na względzie, że roboty tyczące się uprawy roli, trwają w naszych klimatycznych warunkach zaledwie sześć miesięcy na rok, to jest od początku kwietnia do początku listopada, odtrącając więc 26 dni niedzielnych i 8 świątecznych wypadnie, że uprawa roli trwać może u nas zaledwie 149 dni na rok. Mnożąc więc tę liczbę przez 24, to jest przez liczbę koni fornałskich w Rudniku, otrzymamy, że w roboczem półroczu było do użycia 3,576 dni sprzężajnych. Nie wiele mniejszą cyfrę podaje rocznik, a mianowicie wykazuje on, że inwentarze robocze odrobiły w tym czasie 3,187 dni, z których 1,668 dni orano, a w pozostałych  $3,187 - 1,668 = 1,519$  dniach wykonywano inne roboty rolne, jak np. bronowano, drapakowano, walcowano, wywożono nawóz i t. d.

7) Ogólna liczba rozporządzalnych w ciągu całego roku dni sprzężajnych, wynosiła  $365 \times 24 = 8,760$  dni, z których wytrącając  $68 \times 24 = 1,632$  dni niedzielnych i świątecznych, otrzymamy, że roboczych dni sprzężajnych było w ciągu roku tylko  $8,760 - 1,682 = 7,128$  dni. Mając zaś na względzie, że 4 woły robocze i 4 wyranżerowane konie fornałskie prawie przez całe zimowe półroczcie nie robiły, dostając zamiast obroku i siana jedną tylko sieczkę, plewy i słomę jarą, należy więc z powyższej cyfry wykluczyć jeszcze



$8 \times 104 = 832$  dni i wtedy otrzymamy, że prawdziwe inwentarze robocze, to jest konie i woły dostające obrok i siano, mogły być w ciągu roku odrobić  $7,128 - 832 = 6,296$  dni.

Z rocznika zaś przekonujemy się, że w rzeczywistości inwentarze robocze odrobiły w tym czasie 5,491 dni, czyli, że z powodu złej pogody i choroby, inwentarze robocze nie odrobiły zaledwie  $6,296 - 5,491 = 805$  dni, co wynosi około  $1 \frac{1}{2}$  miesiąca na głowę.

Z zestawienia więc powyższego okazuje się, że inwentarze robocze pracują w Rudniku bardzo intensywnie, stojąc w stajni zaledwie podczas najsilniejszych mrozów lub w razie choroby.

8) Przypatrzmy się teraz, co mianowicie robiły inwentarze, to jest, czy praca ich była korzystną?

Na to pytanie rocznik daje zupełnie zadawalniającą odpowiedź. A mianowicie okazuje się, że z ogólnie odrobionej liczby 5,491 dni sprzężajnych wypada na poszczególne roboty:

- a) Oranie, bronowanie, walcowanie, wywożenie nawozu, siew i t. p. roboty rolne zajęły . . . . . 3,187 dni.
- b) Nawożenie gliną, plantowanie, reperacja dróg, wywożenie kamieni z pól i inne melioracje spotrzebowały . . . . . 516 dni.
- c) Zwózka zboża, młocka, sieczkarnia, odstawa produktów, zwózka drzewa i t. p. ogólne potrzeby gospodarskie zużyły . . . . . 1,788 dni.

Dodając pozycyje w punktach *a* i *b* wskazane, otrzymamy, że inwentarze robocze pracowały produkcyjnie, to jest uprawiały rolę, lub ją meliorowały w ciągu 3,703 dni; nieprodukcyjne zaś roboty spotrzebowały tylko 1,788 dni, to jest mniej jak połowę dni produkcyjnej pracy.

Porównywając powyższe cyfry z cyframi wyprowadzonymi w punkcie 7, okazuje się, że w 1887/8 roku siły sprzężajne w Rudniku użyte były w ogóle w procentach w sposób następujący:

1. pracowało produkcyjnie . . . . . 59%
2. „ nieprodukcyjnie . . . . . 28%
3. niepracowało w skutek choroby lub niepogody 13%

W ogóle powyższy rezultat można uważać za zadawalniającą i w majątkach, w których pozycyje 2 i 3 okazałyby się większemi, należałoby koniecznie dopilnować, aby inwentarze robocze więcej



pracowały w roli, a mianowicie lepiej ją uprawiały i wykonywały różne roboty melioracyjne, wpływające bezpośrednio na urodzajność roli pamiętając, że kosztowny w ogóle inwentarz roboczy tym tylko sposobem będzie w stanie się opłacić.

Przytem należy nie zapominać, że powyższe cyfry nie można uważać za normalne, znaczna bowiem ilość nowizn w Rudniku zużywa zbyt wiele inwentarza do uprawy i z tego powodu w majątkach uregulowanych, inwentarze robocze powinnyby nie tylko podoląć wszystkim robotom rolnym, ale nadto powinnyby wykonywać roboty melioracyjne w większej ilości jak w Rudniku, lub należałoby trzymać ich mniej jak po parze na włókę roli uprawnej.

Przytaczając powyższe cyfry z rocznika Rudnickiego, pragniemy zwrócić uwagę ziemian, że tą tylko drogą postępując, t. j. porównywając różne cyfry statystyczne z lat ubiegłych, lub też cyfry z różnych majątków zaczerpnięte, można dojść do ocenienia trafności rozporządzeń administracyjnych.

Nie ulega zaś wątpliwości, że umiejętne rozporządzenie się siłami roboczymi, stanowi jeden z najważniejszych czynników gospodarczych, a cierpliwe i umiejętne zastanawianie się nad różnymi statystycznymi cyframi, może jedynie dać trafne wskazówki o popełnianych błędach.

Zalecamy też zaprowadzić odpowiednie zmiany w rachunkowości gospodarczej, aby o ile możności ułatwić orientowanie się w chaosie cyfr, podawanych przez obecnie praktykowane księgi rachunkowe, nadmienając, że zapisywanie główniejszych dat statystycznych, na odpowiednich litografowanych planach, wraz z wyżej przytoczonymi raportami tygodniowymi, okazały się w Rudniku bardzo praktycznymi. Łatwość zaś prowadzenia podobnej rachunkowości, obok bogactwa ujawnionych w niej wiadomości statystycznych, czyni ją dla każdego przystępną i powinno zachęcić ziemian do naśladowania.



# RAPORT ROBOCIZNY

w folwarku Rudnik od dnia 3 Września do dnia 9 Września 1888 r.

| WYSZCZEGÓLNIENIE                                     | ROBOCIZNA STAŁA |         |       |      | NAJEM       |            |              | UWAGI. |
|------------------------------------------------------|-----------------|---------|-------|------|-------------|------------|--------------|--------|
|                                                      | Parobki         | Dziewki | Konie | Woly | Uprawa roli | Mejloracje | Różne roboty |        |
| <b>Poniedziałek.</b>                                 |                 |         |       |      |             |            |              |        |
| Orka owsiska № 11 pod pszenicę                       | 2               | —       | 4     | 4    | 2           | —          | —            |        |
| Wywożenie kamieni z pola № 6 .                       | 1               | —       | 2     | —    | —           | 1          | —            |        |
| Zagania za ogrodem № 24. . . . .                     | 1               | —       | 2     | —    | —           | —          | —            |        |
| Orka pod żyto № 24 . . . . .                         | 3               | —       | 14    | —    | 4           | —          | —            |        |
| Czyszczenie pszenicy . . . . .                       | —               | 4       | —     | —    | —           | —          | 1            |        |
| Grabią koniczynę № 8 . . . . .                       | —               | —       | —     | —    | —           | —          | 6            |        |
| Karczują i oczyszczają pole № 6.                     | —               | —       | —     | —    | —           | 5          | —            |        |
|                                                      | 7               | 4       | 22    | 4    | 6           | 6          | 7            |        |
| <b>Wtorek.</b>                                       |                 |         |       |      |             |            |              |        |
| Drapakowanie i orka pod łązienką                     | 4               | —       | 12    | 4    | 4           | —          | —            |        |
| Młocka owsa . . . . .                                | 2               | 2       | 8     | —    | —           | —          | 14           |        |
| Zagania № 6 . . . . .                                | 1               | —       | 2     | —    | —           | —          | —            |        |
| Tryjerują pszenicę do siewu . . . . .                | —               | 2       | —     | —    | —           | —          | —            |        |
| Sieką łubin № 21 . . . . .                           | —               | —       | —     | —    | —           | —          | 3            |        |
| Rozkopują i oczyszczają przegony<br>w № 24 . . . . . | —               | —       | —     | —    | 5           | —          | —            |        |
| Młocka gorczycy . . . . .                            | —               | —       | —     | —    | —           | —          | 2            |        |
|                                                      | 7               | 4       | 22    | 4    | 9           | —          | 19           |        |



| WYSZCZEGÓLNIENIE                              | ROBOCIZNA<br>STAŁA |         |       |      | NAJEM       |            |              | UWAGI.                                                                                |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------|-------|------|-------------|------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | Parobki            | Dziewki | Konie | Woły | Uprawa roli | Melioracje | Różne roboty |                                                                                       |
| <b>Środa.</b>                                 |                    |         |       |      |             |            |              |                                                                                       |
| Siew żyta na pszeniczyску № 19.               | 1                  | —       | 2     | —    | —           | —          | —            | Zasiano 22 kor. żyta mieszanego zeland. ze Szwedz.<br>2 Dziewki były na jarmarku.     |
| Orka owsiska pod pszenicę № 11                | 2                  | —       | 4     | 4    | —           | —          | —            |                                                                                       |
| Zaganianie № 24. . . . .                      | 1                  | —       | 2     | —    | —           | —          | —            |                                                                                       |
| Wozi kamienie z nowizny . . . .               | —                  | —       | 2     | —    | —           | 1          | —            |                                                                                       |
| Włoczka № 19 . . . . .                        | 3                  | —       | 12    | —    | —           | —          | —            |                                                                                       |
| Tryjerują pszenicę . . . . .                  | —                  | —       | —     | —    | —           | —          | 2            |                                                                                       |
| Stertowanie koniczyny . . . . .               | —                  | 2       | —     | —    | —           | —          | 18           |                                                                                       |
| Poszywają sterty . . . . .                    | —                  | —       | —     | —    | —           | —          | 5            |                                                                                       |
|                                               | 7                  | 2       | 22    | 4    | —           | 1          | 25           |                                                                                       |
| <b>Czwartek.</b>                              |                    |         |       |      |             |            |              |                                                                                       |
| Siew żyta w № 10 . . . . .                    | 1                  | —       | 2     | —    | —           | —          | —            | Zasiano 16 korcy.<br>Wymieniono trzy konie wyrażerowane na dwa młode z dopłatą 35 rs. |
| Pokrywanie siewu . . . . .                    | 4                  | —       | 16    | —    | —           | —          | —            |                                                                                       |
| Grabienie koniczyny. . . . .                  | —                  | —       | —     | —    | —           | —          | 10           |                                                                                       |
| Wianie owsa i tryjerowanie pszenicy . . . . . | —                  | 2       | —     | —    | —           | —          | 3            |                                                                                       |
| Poszywanie stert. . . . .                     | —                  | —       | —     | —    | —           | —          | 4            |                                                                                       |
| Oczyszczanie przegonów . . . . .              | —                  | 2       | —     | —    | 8           | —          | —            |                                                                                       |
| Orka pod żyto № 24. . . . .                   | —                  | —       | —     | 4    | 2           | —          | —            |                                                                                       |
| Bruzdują № 19 . . . . .                       | 2                  | —       | 4     | —    | —           | —          | —            |                                                                                       |
| W ogrodzie . . . . .                          | —                  | —       | —     | —    | —           | —          | 3            |                                                                                       |
|                                               | 7                  | 4       | 22    | 4    | 10          | —          | 20           |                                                                                       |



| WYSZCZEGÓLNIENIE                 | ROBOCIZNA STAŁA |         |       |      | NAJEM       |            |              | UWAGI.                                                                                           |
|----------------------------------|-----------------|---------|-------|------|-------------|------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | Parobki         | Dziewki | Konie | Woly | Uprawa roli | Melioracje | Różne roboty |                                                                                                  |
| <b>Piątek.</b>                   |                 |         |       |      |             |            |              |                                                                                                  |
| Siew żyta w № 24 . . . . .       | 1               | —       | 2     | —    | —           | —          | —            | Wysiano 15 kor.<br>z których 8 kor.<br>Szwedz. i 7 k. ze-<br>land. przy drodze<br>Popielawskiej. |
| Rżnięcie siczki . . . . .        | 1               | 1       | 2     | —    | —           | —          | 2            |                                                                                                  |
| Orka owsiska pod pszenicę № 11.  | 1               | —       | —     | 4    | 1           | —          | —            |                                                                                                  |
| Bronowali № 24 . . . . .         | 2               | —       | 10    | —    | 1           | —          | —            |                                                                                                  |
| Bruzdowanie i przegony № 10 . .  | 1               | —       | 6     | —    | 2           | —          | —            |                                                                                                  |
| Oczyszczają przegony № 19 . . .  | —               | 2       | —     | —    | 10          | —          | —            |                                                                                                  |
| Tryjerowanie i wianie pszenicy . | —               | 1       | —     | —    | —           | —          | 4            |                                                                                                  |
| Wywozi kamienie z № 6 . . . . .  | 1               | —       | 2     | —    | —           | —          | —            |                                                                                                  |
|                                  | 7               | 4       | 22    | 4    | 14          | —          | 6            |                                                                                                  |
| <b>Sobota.</b>                   |                 |         |       |      |             |            |              |                                                                                                  |
| <i>S w i ę t o.</i>              |                 |         |       |      |             |            |              |                                                                                                  |
| <b>Razem w ciągu tygodnia</b>    |                 |         |       |      |             |            |              |                                                                                                  |
|                                  | 35              | 18      | 110   | 20   | 39          | 7          | 77           |                                                                                                  |

Zrobiono umowę z cieślą Zielińskim o postawienie sześciornika, dwóch obór, chlewów i piwnicy dla składania kartofli czeladnych. Budynki te mają być postawione w ciągu wiosny 1889 r.



# RAPORT ZBOŻOWY.

W folwarku Rudniku od d. 3 Września do d. 9 Września 1888 r.

|                                          | Pszeniça  | Żyto | Jęczmień | Owies            | Groch | Wyka | Rzepak | Łubin | Kartofle | Marchew | Siano           |
|------------------------------------------|-----------|------|----------|------------------|-------|------|--------|-------|----------|---------|-----------------|
|                                          | K O R C E |      |          |                  |       |      |        |       |          |         | Cent.           |
| Remanent z dnia 2 Września               | 63        | 84   | 7        | 7                | 5     |      |        |       |          |         | 285             |
| Omłociono . . . . .                      |           |      |          | 40               |       |      |        |       |          |         | —               |
| <b>Razem</b>                             | 63        | 84   | 7        | 47               | 5     |      |        |       |          |         | 285             |
| <b>Rozchód.</b>                          |           |      |          |                  |       |      |        |       |          |         |                 |
| Wysiano . . . . .                        |           | 53   |          |                  |       |      |        |       |          |         | —               |
| Koniom cugowym po 1 gar.                 |           |      |          | 1 $\frac{1}{8}$  |       |      |        |       |          |         | 3 <sub>15</sub> |
| Żrebaki i Cielęta po 1 gar. .            |           |      |          | 5 $\frac{1}{8}$  |       |      |        |       |          |         | 7 <sub>13</sub> |
| Konie fornalskie po 2 $\frac{1}{2}$ gar. |           |      |          | 13 $\frac{1}{8}$ |       |      |        |       |          |         | 23 <sub>2</sub> |
| <b>Razem</b>                             |           | 53   |          | 19 $\frac{3}{8}$ |       |      |        |       |          |         | 34              |
| Remanent w d. 9 Września                 | 63        | 31   | 7        | 27 $\frac{5}{8}$ | 5     |      |        |       |          |         | 251             |



## § 1. O składowych częściach roli rodzajnej.

Dokładne poznanie się z własnościami ziemi orną, przedstawia dla rolnika pierwszorzędne znaczenie. Ziemia bowiem służy nie tylko za podstawę, do której przytwierdzone są rośliny, ale nadto zasila je w niezbędne pokarmy. Przez nią też jedynie rolnik może oddziaływać na życie roślin, bądź to poddając ją uprawie mechanicznej, lub też zasilając ją odpowiednimi nawozami. Rośliny bowiem, jak wiadomo, mogą czerpać pokarmy tylko z roli i powietrza. To ostatnie jednak pozostaje po zagranicami naszego wpływu i tylko jedna rola znajduje się w rękach rolnika i na nią też umiejętnie oddziaływać powinien.

W ogóle w roli rodzajnej odróżniamy cztery charakterystyczne części składowe: piasek, glinę, próchnicę i wapno. Materjały te jednak znajdują się w różnych rolach w bardzo odmiennych ilościach, czyniąc grunta mniej lub więcej urodzajnymi. W niektórych nawet razach odczuwać się daje zupełny brak gliny i wapna. W ogóle jednak praktyka i teoria stanowczo stwierdzają, że grunt wtedy tylko może być uważany za normalny, t. j. odpowiedni dla bujnej wegetacji, jeżeli zawierać będzie wszystkie powyższe cztery materjały w dostatecznej ilości. Każdy z nich bowiem wywiera wybitny i różnostronny wpływ na urodzajność roli i z tego też powodu zasługuje na bliższe zbadanie.

**Glina.** Jeżeli na dwóch zwyczajnych filtrach z bibuły szwedzkiej, umieścimy nie wielkie ilości jednakowej ziemi rodzajnej i taką przemywać będziemy w jednym filtrze wodą studzienną, a w drugim wodą dystylowaną, to zauważamy, że wysącz z pierwszego filtra będzie przezroczysty, z drugiego zaś — mętny. Przytem sub-



stancja mętów do takiego stopnia będzie subtelną, że oddzielne ich cząsteczki, przez najsilniejsze nawet mikroskopy rozróżnionemi być nie mogą.

Różnica między dwoma powyższymi doświadczeniami zachodzi jedynie tylko w różnorodności użytej wody; a mianowicie woda zwyczajna zawiera w sobie, jak wiadomo, różne sole rozpuszczalne, woda zaś destylowana wcale ich nie posiada. Z tego więc wypada naturalny wniosek, że obecność lub brak rozpuszczalnych soli w wodzie, wpływa na przezroczystość lub mętność przefiltrowanej wody.

Nie ma nic łatwiejszego, jak sprawdzić powyższe twierdzenie. A mianowicie: przemyjmy ziemię urodzajną zakwaszoną wodą, aż do zupełnego wypłukania z niej soli wapiennych i następnie zmieszajmy ją ze znaczną stosunkowo ilością wody destylowanej i pozostawmy wszystko w spokoju. Wtedy najgrubsze cząstki piasku osiadą najprzód na dnie naczynia, następnie osiadać będzie drobniejszy i zupełnie miałki piasek, lecz po najdłuższym nawet czasie woda nie przestanie być mętną. Jeżeli tę ostatnią zlejemy do oddzielnego naczynia i dodamy małą nawet ilość wody z rozpuszczonem wapnem, to spostrzemy, że męty szlamowate zaczną tworzyć małe płateczki, które opadać będą na dno i woda stanie się znowu zupełnie przezroczystą.

Powyższe więc doświadczenie przekonywa, że sole wapienne posiadają własność osadzania mętów szlamowatych, pozostających przez czas nieograniczony w zawieszeniu w wodzie destylowanej. \*)

Na tej zasadzie możemy wytłómaczyć powyższe doświadczenie z dwoma filtrami: a mianowicie cząstki szlamowate zawieszono są w wodzie destylowanej w tak subtelną postaci, że przechodzą przez filtr i czynią wodę mętną, gdy przeciwnie wapno rozpuszczone w wodzie studziennej, zamienia męty w drobne płateczki, osadzające się na cząsteczkach ziemi i wskutek tego woda przechodzi przez filtr przezroczystą.

Bardzo małe nawet ilości wapna rozpuszczonego w wodzie są dostateczne dla tego, aby powyższe zjawisko miało miejsce. Tak

\*) Męty szlamowate zawieszono w wodzie destylowanej, przechowywane od ośmiu lat przez członka akademii francuskiej Schloesinga, nie dały do tego czasu żadnego osadu.



np. jedna część wapna na 5,000 części wody, jest w stanie w jednej chwili osadzić męty szlamowate;  $\frac{1}{1,000,000}$  część wapna uczyni to w kilka dni, a zaledwie  $\frac{1}{2,000,000}$  okazuje się bez wpływu.

Schloesing badając w powyższy sposób różne rodzaje glin naturalnych, przyszedł do wniosku, że nawet najtłuszciesze gliny można uważać jako złożone z dwóch zupełnie odmiennych części, a mianowicie: z nadzwyczaj drobnego mialu piaszczystego, pozbawionego wszelkiej spójności, którego oddzielne ziareczka są tak małe, że zaledwie za pomocą mikroskopu mogą być widzialne, i substancji szlamowatej, która po wysuszeniu staje się twardą i jest ciałem koloidalnym, to jest niekrystalizującym się i w ogóle ze swych własności fizykalnych podobnym do zwyczajnych ciał klejowatych.

Chemiczna analiza wykazała, że ciało to jest wodanem krzemianu glinu, nazwanym przez Schloesinga gliną koloidalną, która powinna też być uważaną, jako rzeczywisty cement, nadający zwiążłość glinom naturalnym. \*)

W ogóle doświadczenia te wykazały, że gliny są tem plastyczniejsze, to jest tem tłuszcze, im więcej zawierają gliny koloidalnej, i że w ogóle stosunek tej ostatniej bywa zawsze bardzo małym i w najplastyczniejszych nawet glinach rzadko kiedy przechodzi  $1\frac{1}{2}\%$ , a w glinach chudych wynosi zaledwie  $\frac{1}{2}\%$ .

Nie powinno to jednak zadziwiać, że tak mała stosunkowo ilość cementu jest w stanie nadawać glinie tyle ścisłości. Jest to bowiem specjalna właściwość wszystkich prawie kolloidów. Tak np. mieszając mial piaszczysty z małą nawet ilością jakiegolwiek kleju rozpuszczonego w wodzie, otrzymamy masę ścisłą, plastyczną, dającą się w rę-

\*) Glina, jak wiadomo, jest produktem zwietrzenia feldspatu, ortoklazu  $K_2 Al_2 (Si_3 O_8)_2$  będącego najpospolitszą częścią składową granitów, gnejsów, syjenitów i mnóstwa innych skał ogniowych. Feldpat albit na miejscu potasu (K) zawiera Sod (Na). Feldspaty są wprawdzie minerałami bardzo trwałymi i rozkład ich na drodze sztucznej, wymaga bardzo silnych czynników chemicznych — w przyrodzie jednak ulegają one przemianom pod wpływem trzech potężnych działaczy: wody, dwutlenku węgla i zmian temperatury, których czynność nieustająca ani na chwilę, przy współdziałaniu czasu, dokonywa zupełnego przestoczenia tych skał. A mianowicie Ortoklaz zamienia się stopniowo na rozpuszczalny węglan potasu, czyli potaż i krzemian glinu, z których pierwszy wraz z wodą deszczową wsiąka do roli, z której dostaje się do roślin, drugi zaś stanowi glinę koloidalną, zmieniającą mulek piaszczysty na zwiążłą glinę.



kach formować i twardniejącą po wysuszeniu, jakkolwiek zawierałyby zaledwie 1% kleju. Na téj zasadzie można przygotować sztuczną glinę, nabierającą plastyczności po zwilgoceniu a twardniejącą po wyschnięciu i w ogóle zupełnie podobną do gliny naturalnej.

W podobny także sposób łatwo będzie, mając drobny miąższości i glinę koloidalną, odtworzyć sztucznie naturalną glinę; należy tylko miąższości wraz z gliną koloidalną, dobrze rozmięszać w wodzie zawierającąj rozpuszczone wapno, które spowodowałoby jednoczesne osadzanie się miąższości i cząstek szlamowatych, tworząc osad jednorodny zupełnie identyczny z gliną naturalną.

W taki sposób za pośrednictwem wapna można robić nietylko analizę lecz i syntezę glin naturalnych, to jest nietylko je rozkładać, lecz i odtwarzać z pojedynczych części składowych.

Wszystkie znane rodzaje glin przedstawiają powyższy układ cząsteczkowy i w ogóle składają się zawsze z nadzwyczaj drobnego miąższości piaszczystego, jakiegokolwiek natury, spojonego koloidalnym cementem mineralnym. Różne zaś odmiany glin zależą jedynie tylko od mineralogicznej natury miąższości piaszczystego, oraz od tlenków metalicznych, wpływających na ich zabarwienie. Tak np. najczystsza zupełnie biała glina używana do wyrobu porcelany, czyli tak zwany kaolin, pochodzi z feldspatu, nie zawierającego w sobie żadnych innych metali, oprócz glinu i potasu (lub sodu). Przeciwnie zaś, przemieszka krzemianu żelaza nadaje glinie mniej lub więcej ciemne zabarwienie i stanowi różne gatunki glin pospolitych.

Powyżej przytoczone doświadczenia pozwalają wytłómaczyć różne, bardzo często napotymane w naturze zjawiska, mające dla rolnictwa pierwszorzędne znaczenie.

Tak np. cząsteczkowa, czyli gruzelkowata budowa ziemi ornój, osiągnięta zapomocą prawidłowej uprawy mechanicznej, zawdzięcza swój byt jedynie obecności gliny koloidalnej, która działając jak cement spaja ziarnka piasku i miąższości w oddzielne drobne gruzelki i takowe układając się jedne na drugich, tworzą drobne kanaliki, w których powietrze, woda i korzonki roślin swobodnie mogą się poruszać. Podobna jednak gruzelkowata budowa byłaby nie trwałą, gdyby rola nie zawierała w sobie soli wapiennych. A mianowicie nierozpuszczalny węgiel wapna, czyli wapno zwyczajne niepalone pod wpływem dwu tlenku węgla zawartego w roli, przechodzi w rozpuszczalny dwuwę-



glan, któren nasycając wodę gruntową nie pozwala jej wymywać i unosić gliny kolloidalnej do podłoża i tym sposobem konserwuje gruzelkowatą budowę roli.

W podobny także sposób, jakkolwiek zdawałoby się, że woda deszczowa, będąc zupełnie wolną od wszelkich przymieszek mineralnych, powinnyby szkodliwie wpływać na budowę mechaniczną roli, to jednakowoż wskutek powolnego swego opadania, woda deszczowa zdąży nasycić się solami wapiennymi, znajdującymi się w roli w stanie rozpuszczalnym i tym sposobem nie będzie niszczyć gruzelkowatej budowy. Ziemia zaś orna zawiera zwykle dostateczną ilość wapna w stanie rozpuszczalnym, a to z tego powodu, że nietylko zawarty w niej w znacznej stosunkowo ilości kwas węglany, wytwarza z wapna rozpuszczalny dwuwęglan wapna, ale nadto po każdym deszczu, w miarę odparowania wilgoci z roli, woda gruntowa, podnosząc się z warstw głębszych, doprowadza do powierzchni rozpuszczonego uprzednio dwuwęglan wapna.

Z tych to powodów można być spokojnym, że powolnie opadająca woda deszczowa znajdzie zawsze w wierzchniej warstwie roli dostateczną ilość wapna w stanie rozpuszczalnym i nie będzie szkodliwie na budowę roli uprawnnej oddziaływać.

W razie ulewnych deszczów, warunki mogą być mniej korzystnymi, krople bowiem wody uderzając gwałtownie na powierzchnię roli gliniastej, będą rozbijać cząsteczki ziemi, zamieniając ją w błotnistą nieprzepuszczalną masę, która po wyschnięciu, wskutek braku wapna, utworzyć może skorupę dla wody i powietrza trudno dostępną.

W podobny także sposób znana przezroczystość wód źródłanych i w ogóle zaskórnych, pochodzi jedynie od rozpuszczonych w gruncie soli wapiennych; téj saméj również okoliczności zawdzięczają swoją przezroczystość wody morskie, wiele wapna zawierające.

Podczas jednak długotrwałych obfitych deszczów, jak również w czasie roztopów wiosennych, nietylko wody rzeczne i w ogóle wody po powierzchni roli prędko spływające, wskutek małej zawartości soli wapiennych robią się mętnymi, ale nadto, nawet wody źródlane zatracają czasami swoją przezroczystość, szczególnie w rolach mało wapna zawierających.



Glina oprócz powyższych swych własności wpływających nader korzystnie na fizykalne własności roli uprawnej zasila jeszcze rośliny w pokarmy mineralne. A mianowicie nieskończenie drobny miał piaszczysty w skład glin wchodzący, obfituje zwykle w potas, wapień, fosfor, magn i inne związki mineralne, z których rośliny korzystać mogą.

Udział wapna i w tym razie jest bardzo korzystny, przeprowadza ono bowiem potasowce i fosforany w związki rozpuszczalne. Tak np. zmieszawszy glinę z wapnem, po paru tygodniach łatwo się przekonąć, że pomiędzy krzemianem potasu i węglanem wapna nastąpi wymiana, a mianowicie utworzy się krzemian wapna i rozpuszczalny węglan potasu, czyli potaż. W podobny także sposób tworzy się w roli gliniastej fosforan wapna, mogący być przez rośliny assimilowanym.

Glina więc, jak widzimy, stanowi bardzo cenny materyjał i z korzyścią może być używana do nawożenia gruntów piaszczystych, w których brak jęj odczuwać się daje.

**Próchnica.** Części roślinne i inne ciała organiczne, znajdujące się w roli, podlegając stopniowemu rozkładowi, zamieniają się w końcu w tak nazwany humus, czyli próchnicę, nadającą roli ciemniejszą barwę.

Skład chemiczny próchnicy bywa w ogóle zmienny i nie jednokowy, zależy bowiem od stopnia jęj rozkładu. W każdym jednak razie składa się ona zawsze z przeważnej ilości węgla, oraz tlenu, wodoru, azotu i mineralnych popiołów roślinnych.

Głównemi czynnikami wpływającemi na rozkład pozostałości roślinnych w roli, jest tlen powietrza i wilgoć. Czynniki te jednak działają nie bezpośrednio, lecz za pośrednictwem mikroskopijnych istot organicznych, które też uważać należy jako konieczną przeciwwagę, względem istot wyższych, organizujących materyję mineralną. A mianowicie: organizmy te spełniając w roli swe naturalne funkcje życiowe, wywołują rozkład materyi organicznej i tym sposobem substancyje przez roślinność uprzednio assimilowane, zostają zwracane roli i powietrzu.

W razie nadmiernej wilgoci, powstrzymującej przystęp powietrza, rozkład materyj organicznych zostaje przerwany i wytwarza się wtedy tak nazwany torf, którego substancyja bywa prawie zupełnie



pozbawioną związków mineralnych. Nawet fosforany, które jak wiadomo są silnie przez rolę uprawną absorbowane, przy długotrwałym nadmiarze wilgoci, bywają prawie zupełnie z torfowisk wylugowanymi.

Próchnica w razie braku wapna lub innych związków zasadowych, daje zwykle reakcję kwaśną, to jest czyni rolę nieurodzajną, najslabsze bowiem zakwaszenie powstrzymuje nityfikację, to jest wytwarzanie się w roli najważniejszych pokarmów azotowych.

A mianowicie kilkoletnie ściśle badania Schloesinga wykazały, że wytwarzanie się w roli azotanów, czyli związków kwasu azotowego, może odbywać się jedynie przy następujących warunkach:

1) Najprzód konieczną jest obecność materij azotowej, która dostarczałaby azotu. W roli funkcję tę spełnia przeważnie próchnica, zawierająca, jak wiadomo, znaczną stosunkowo ilość azotu. Z tego też powodu, jak to bezpośrednio doświadczenia przekonały, urodzajność dwóch różnych odmian roli, zawierających nierównie ilości próchnicy, lecz pod innymi warunkami zupełnie do siebie podobnych, — będzie proporcjonalną do ilości zawartej w niej próchnicy.

2) Obecność tlenu atmosferycznego, jako gazu wytwarzającego wraz z azotem kwas azotny, jest również konieczną; ułatwiony więc przystęp powietrza do roli jest niezbędnym. Nadto zauważano, że nityfikacja, to jest tworzenie się azotanów wzrasta proporcjonalnie do obfitości tlenu dostarczanego danéj roli, a w razie jego braku, nie tylko zostaje zupełnie przerwana, ale nadto wytworzone uprzednio w roli azotany podlegają redukcji, to jest utracają tlen i nie mogą być przez rośliny assimilowane.

3) Potrzeba również, aby wytwarzający się w roli kwas azotny napotykał niezwłocznie odpowiednią ilość wapna, lub innych alkaliów chciwie go pochłaniających, aby rola nie została kwaśną. Jednocześnie jednak rola nie powinna okazywać zbyt silnéj reakcyi alkalicznej, gdyż ta ostatnia, również jak i reakcja kwaśna jest bardzo niekorzystną, powstrzymując nityfikację. Najodpowiedniejszą zaś dla nityfikacyi będzie rola posiadająca bardzo słabą reakcję zasadową, lub też zupełnie obojętną.

4) Odpowiedni stopień wilgoci w roli jest także dla nityfikacyi koniecznym. W ziemi zaś suchej proces ten zostaje zupełnie wstrzy-



manym. Najkorzystniejszą dla nitryfikacyj ilością wilgoci jest ta, jaką rola zatrzymać w sobie może bez przesyty, a mianowicie gdy będzie nasiąkniętą, lecz nie zatopioną, to jest, że pojedyncze jej gruzelki będą nasycone wodą, lecz otwory między nimi będą zupełnie swobodne.

W przeciwnym zaś razie zbyt duża wilgoć zapelniająca wszystkie otwory międzycząsteczkowe w roli, utrudniałaby swobodny przystęp powietrza i tym sposobem wstrzymywałaby nitryfikację.

Największa ilość wody, jaką dana rola może bez przesyty w sobie zatrzymać, służy jak wiadomo za miarę jej siły zatrzymywania wody. W rolach piaszczystych, gruboziarnistych — siła ta jest najmniejszą, w rolach zaś drobnoziarnistych i w ogóle gliniastych, lub obfitujących w próchnicę — jest największą. Z tego też powodu nitryfikacja bywa najenergiczniejszą w tych ostatnich rolach i najmniej czynną w rolach piaszczystych, zwykle na brak wilgoci cierpiących.

5) Również także nitryfikacja odbywać się może jedynie w pewnych ściśle oznaczonych granicach temperatury, a mianowicie przy  $5^{\circ}\text{C}$  jest prawie żadną i następnie wzrasta, stając się najenergiczniejszą przy  $37^{\circ}\text{C}$ ; zaczynając zaś od  $55^{\circ}\text{C}$ , zostaje znowu zupełnie przerwana. Przy jednakowych jednak warunkach nitryfikacja przy  $37^{\circ}\text{C}$  jest dziesięć razy energiczniejszą jak przy  $14^{\circ}\text{C}$ . Tem się też tłumaczy, że podczas obfitych deszczów letnich, gdy ciepło i wilgoć są najodpowiedniejsze dla nitryfikacji, wzrost roślinności staje się najenergiczniejszym.

6) Nakoniec nitryfikacja może mieć miejsce w roli jedynie za pośrednictwem specjalnych mikroorganizmów, stanowiących ferment nitryfikujący — a to tak dalece, że nawet najurodzajniejsza rola, będąc pod wszystkimi warunkami najodpowiedniejszą dla życia roślinnego, stanie się zupełnie nieurodzajną, jeżeli zdołamy ubezwładnić w niej życie odpowiednich mikroorganizmów.

Wpływ mikroorganizmów na nitryfikację został zaledwie w ostatnich czasach przez Schloesinga zbadany i z tego powodu poświęcimy mu nieco więcej uwagi.

Badając ziemię urodzajną przez silnie powiększający mikroskop, łatwo jest w niej zauważać, obok resztek ciał organicznych, mnóstwo różnych mikroorganizmów, których działalność jest bardzo różnorodną.



Schloesing chcąc przekonać się, jaki mianowicie rodzaj mikro-bów jest rzeczywistym fermentem azotowym, wytwarzającym kwas azotny, przedsięwziął długi szereg doświadczeń, a mianowicie naj-przód zaprowadził czystą hodowlę dla różnych odmian mikro-bów w roli napotykanych i następnie przekonał się, które z nich były w sta-nie w roli uprzednio wyjałowionej, t. j. pozbawionej mikro-bów, wy-wołać nitryfikację.

Taką drogą postępując Schloesing przekonał się, że miano fer-mentu azotowego przynależy się specjalnym nadzwyczaj małym mi-kroorganizmom, o nieco wydłużonej formie, przedstawiającym wiel-kie podobieństwo z organizmami, które Pasteur odkrył w wodach i które nazwał ciałkami błyszczącymi (*corpuscules brillants*).

Dla przekonania się, o ile powyższe twierdzenie może być uwa-żane za dowiedzione, przytoczymy niektóre doświadczenia, wykonane w tym celu przez Schloesinga.

Opierając się na doświadczeniach Miüntza, że wszystkie żywe organizmy mo-gą być przez chloroform zabite, Schloesing pragnął przekonać się, czy zachloroformo-wanie roli będzie w stanie zrobić ją nie-urodzajną, to jest powstrzymać w niej ni-tryfikację. W tym celu użył dwóch her-metycznie zamkniętych naczyń napelnio-nych czarnoziemem urodzajnym (fig. 1), przez które za pomocą oddzielnych rurek, przepuszczane było wyjałowione powietrze atmosferyczne. Wyjałowienie po-wietrza osiągało się za pomocą prze-palenia go w rurce spiralnie zwi-niętej (fig. 2). Następnie w jednym z naczyń umieszczona była miseczka z chloroformem, którego parując, przechodził wraz z powietrzem do wnętrza roli i w ten sposób zabijał wszystkie zawarte w niej żywe or-ganizmy.

Fig. 1.

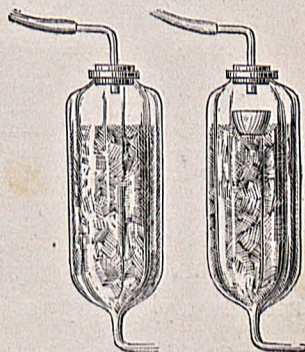
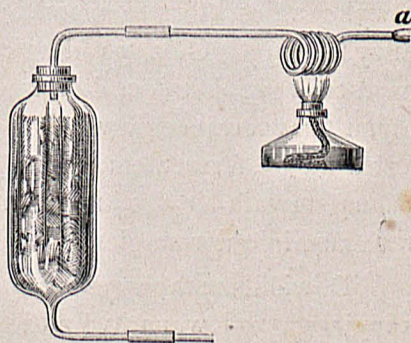


Fig. 2.

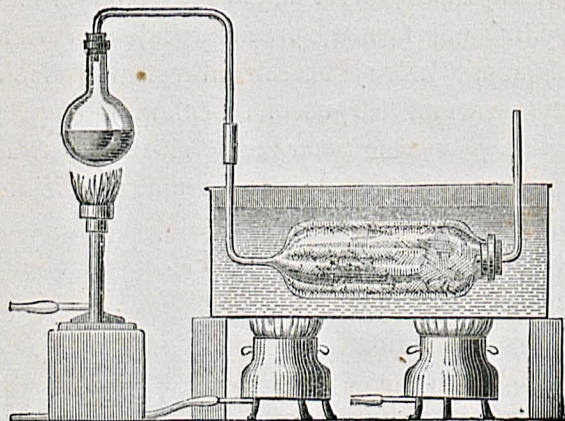




Po dwóch miesiącach, w ziemi zachloroformowanej nie odnaleziono nawet śladów nitryfikacji, wtedy gdy w naczyniu z ziemią naturalną nitryfikacja odbywała się zupełnie normalnie.

Drugie doświadczenie zasadzało się na zabiciu mikrobów, znajdujących się w ziemi rodzajnej, za pomocą ogrzania jej do 100° C.

Fig. 3.



W tym celu naczynie napełnione ziemią rodzajną, było przez godzinę utrzymywane w żelaznym kotle, napełnionym wrzącą wodą (fig. 3). Dla większej ostrożności przepuszczono jeszcze przez naczynie strumień pary wodnej, wydobywającej się z oddzielnego rezerwoaru A. Po wyjęciu z kotła naczynia napełnionego ziemią, połączono go podobnie jak i w pierwszym

doświadczeniu z rurką dostarczającą wyjałowione powietrze.

Po dwóch miesiącach, w ziemi ogrzanej nie odnaleziono nawet śladów nitryfikacji, gdy przeciwnie w takiej samej roli nieogrzewanej, nitryfikacja odbywała się bardzo energicznie.

Obydwa te doświadczenia jasno więc dowodziły, że obecność mikrobów jest konieczną dla wytwarzania się azotanów. Szło tylko o wykazanie, która mianowicie odmiana mikroorganizmów wywołuje nitryfikację. Otóż po długich próbach Schloesing przekonał się nareszcie, że dodając do uprzednio wyjałowionej ziemi małą kroplę płynu, zawierającego wyżej opisany rodzaj mikrobów, nazwanych przez niego fermentem azotowym, po jakimś czasie, rola wyjałowiona stawała się urodzajną i nitryfikacja zaczynała się w niej odbywać zupełnie normalnie.

Dowiadłszy w powyższy sposób, że odbywająca się w roli nitryfikacja spowodowaną być może za pośrednictwem specjalnego żywego fermentu, Schloesing badał w dalszym ciągu zachowanie się tych



mikrobów w różnych warunkach i przyszedł do następujących wniosków:

1. Rozmiary ich jakkolwiek są zawsze bardzo małe, zdają się jednak być zależnymi od rodzaju środka w którym działają. W ogóle zaś bywają większe w środkach obfitujących w próchnicę i w ogóle w substancyje organiczne,

2. Rozmnażają się one w ogóle dość powolnie i z tego powodu po zasianiu ich w roli wyjałowionej, nitryfikacyja bywa z początku mało czynną i wzrasta progresywnie z postępem czasu.

3. Temperatura  $100^{\circ}$  C również jak i działanie chloroformu są bezwarunkowo dla nich zabójcze; rola bowiem w podobny sposób wyjałowiona, po kilku nawet latach nie odzyskała zdolności fermentacyjnej — i ta ostatnia mogła jej być przywróconą jedynie przez bezpośrednie zasianie odpowiedniej odmiany mikrobów.

4. Również także brak tlenu wstrzymuje ich działalność, a nawet w razie długotrwałości zabija je zupełnie.

5. Susza, nawet przy zwyczajnej temperaturze, jest dla nich bezwarunkowo zabójczą. Z tego powodu rola urodzajna, będąc na słońcu wysuszoną, robi się zupełnie jałową i następne nawet dodanie wilgoci, nie będzie już w stanie obudzić w niej życia i takowe może być przywrócone jedynie tylko przez bezpośrednie zasianie żywego fermentu azotowego, jak np. przez dodanie małej cząsteczki ziemi rodzajnej.

6. Ferment azotowy jest w ogóle w naturze bardzo rozpowszechniony. Ziemia urodzajna zdaje się być najodpowiedniejszym dla niego siedliskiem i w niej też działa on najenergiczniej i nie można prawie napotkać takiej cząstki roli rodzajnej, w której ferment ten nie byłby zdolnym się rozwijać.

7. Wody obfitujące w związki organiczne, przy stosownym dostępie powietrza mogą być dla jego życia odpowiedniami. W każdym jednak razie zdaje się on dawać pierwszeństwo ciałom stałym i z tego też powodu, odnaleźć go głównie można w częściach szlamowatych, spoczywających na dnie wód.

8. W normalnych warunkach nie napotyka się go w powietrzu atmosferycznym. Wskutek tego dostęp powietrza, wraz ze wszystkimi zawartymi w niem nieczystościami, czyli tak zwanymi śmieciakami atmosferycznymi, nie jest w stanie uprzednio wyjałowioną rolę uczynić urodzajną.



Ten zupełny brak żywego fermentu azotowego, w powietrzu zdaje się być wywołanym przez małą jego odporność względem suszy.

W powyższy sposób badania Schloesinga i Müntza dowodzą, że działalność mikroorganizmów jest dla roślinności nie mniej ważnym czynnikiem jak ciepło, światło i inne czynniki przyrody i spodziewać się należy, że badania w tym nowym kierunku rozpoczęte, wiele kwestyj dotyczących się życia roślin, wyjaśnią i w prawdziwym świetle przedstawią.

W każdym jednak razie należy mieć na uwadze, że badacze przyrody, wszedłszy na te nowe drobnowidzowe tory, nie jedną jeszcze z dzisiejszych teoryj prawdopodobnie obalą i że wskutek tego praktyczny rolnik powinien o tyle tylko im ufać i do nich się zastoso-  
sowywać, o ile praktyka będzie je potwierdzać.

Są bowiem i dzisiaj jeszcze uczeni, którzy utrzymują (np. Frank), że azotany wytwarzają się w roli przeważnie bez udziału mikroorganizmów, za pośrednictwem sił chemicznych i fizykalnych. Na jedno jednak nie tylko wszyscy dzisiejsi badacze i powagi naukowe, ale i praktycy się zgadzają, że rola uprawna ma własność samodzielnego wytwarzania azotanów dla życia roślin niezbędnych, jeżeli tylko nie będzie zatopioną przez wody zaskórne lub zbyt mocno wysuszoną.

Rolnik więc głównie na faktach się opierający, może z cierpliwością słuchać sporów, jakie jeszcze trwać będą o przyczynach samą nitryfikację wywołujących, lecz jednocześnie powinien z powyższym faktem się liczyć i praktykę swoją do niego zastosowywać.

Z tego względu, dla praktycznego rolnictwa, nie zwykły przedstawiają interes, badania trzech mężów głośnych dzisiaj na cały świat rolniczy, a mianowicie Lawes'a, Gilbert'a i Warington'a, którzy więcej jak od czterdziestu lat prowadzą w Rothamsted systematyczne doświadczenia w celu określenia, z jaką intensywnością nitryfikacja w roli postępuje.

Badania te miały tę jeszcze nad innymi wyższość, że prowadzone były na większą skalę, w warunkach naturalnych, najwięcej do praktyki rolniczej zbliżonych i wskutek tego przedstawiają ogólny dla ziemian interes.

Badania te najprzód udowodniły, że w roli ugorującej ilość azotanów stale się zwiększała i że w końcu lata była zawsze znacznie



większą od ilości, jaką rola przez opady atmosferyczne z powietrza otrzymać mogła.

Ten jeden fakt byłby już wystarczającym dla wyprowadzenia wniosku, że rola uprawna posiadać musi własność samodzielnego wytwarzania azotanów, bądź to na drodze organicznej, lub nieorganicznej.

Nadto w roli nawet od 13-tu lat nieuprawianej, znajdowano w końcu lata corocznie średnio po 61  $\frac{1}{2}$  funt. azotu na morgę w postaci kwasu azotnego, t. j. w ilości wystarczającej dla obfitego plonu roślin uprawnych.

W ogóle zaś badania te wykazały, że stan fizyczny roli wywiera bardzo ważny wpływ na ilość zawartych w niej azotanów i z tego powodu w roli źle uprawionej, lub ze swój natury niekorzystne fizyczne własności posiadającej, ilość zawartych azotanów była nierównie mniejszą. Jeżeli zaś po zbiorze zboża deszcze padały i gdy ściernisko było zaraz podorane, rozpoczynało się niebawem w roli silne wytwarzanie azotanów.

Rezultaty wód drenowych w Rothamsted również potwierdzają powyższe zjawisko, a mianowicie wykazują, że bardzo znaczna ilość azotanów odpływa corocznie sączkami, jeżeli tylko rola nie była pokryta roślinnością. Z tego powodu azotany zupełnie z niej znikają na wiosnę. W rolach zaś obsianych, jakkolwiek woda drenowa nie zawierała na wiosnę azotanów, pochodziło to ztąd, że roślinność pochłania cały wytwarzający się w roli zapas kwasu azotnego i wskutek tego najmniej traci się azotu przez drewny i wody zaskórne, jeśli rola ciągle jest pokryta roślinnością, jak np. przy kilkoletnich sztucznych pastwiskach lub łąkach.

**Wapno.** W roli uprawnej napotyka się zawsze pewne ilości wapna, które pochodzi ze zwiertzenia skał wapiennych i bywa często połączone z gliną w stanie bardzo rozdrobnionego mialu, tworząc tak nazwane gliny marglowate. Czasami jednak okruchy wapienne bywają grubsze, w postaci piasku i wtedy na równi z tym ostatnim wpływają na fizyczne własności roli. W ogóle jednak okruchy wapna nie stanowią czystego węglanu wapna, lecz zawierają zwykle różne mineralne przymieszki skał pierwotnych, z których powstały, jak np. tlenek żelaza, glinę i t. d.



Pod wpływem wody i kwasu węglanego zawartego w roli i powietrzu, nierozpuszczalny węglan wapna przechodzi w rozpuszczalny dwuwęglan i jako taki wywiera nie tylko, jak to wyżej było objaśnionem, korzystne działanie na budowę gruntów gliniastych, ale nadto, krążąc wraz z wodą w niekapilarnych otworach roli, zaspakaja w różnorodny sposób potrzeby życia roślinnego. Obecność bowiem wapna w roli, nie tylko wpływa na energiczniejsze wytwarzanie się azotanów, ale nadto za jego pośrednictwem, różne mineralne pokarmy roślinne stają się rozpuszczalnymi, t. j. przechodzą w stan w jakim rośliny assymilować je mogą.

Widzimy więc, że wapno jest bardzo cennym dla rolnictwa materiałem i wskutek tego role, w których brak jego dawałby się odczuwać, powinny być koniecznie wapnowanemi.

Podobny jednak brak wapna w roli napotyka się bardzo rzadko i wskutek tego wapnowanie przynosi wielkie korzyści, przeważnie tylko w rolach zimnych, sapowatych, od zbytku wilgoci cierpiących, w których wskutek utrudnionego przystępu powietrza, rozkład próchnicy staje się nieprawidłowym i wytwarzają się różne szkodliwe dla roślinności kwasy próchnicowe, wywołujące potrzebę obfitego dodania wapna gaszonego, dla ich zneutralizowania. Uregulowawszy jednak w podobnych gruntach wilgoć za pomocą podłużnej uprawy, dodawanie wapna, w celach jedynie chemicznych, okazałoby się z pewnością mniej korzystnym, szczególnie przy dzisiejszych małych cenach na produkty rolne, za wyjątkiem majątków mających własne wapno na miejscu.

Role jednak suche piaszczyste zaleca się nawozić gliną marglowatą i próchnicą które to materiały, nie tylko na chemiczne, ale i na fizyczne własności gruntów piaszczystych mogą bardzo korzystny wpływ wywierać.

Próchnica bowiem z wapnem tworzy związek nazwany humianem wapna, mający własności kolloidów — to jest podobne w swych skutkach do gliny kolloidalnej. A mianowicie humian wapna wytwarza z wodą i najdrobniejszym miałem piaszczystym masę plastyczną, zupełnie do gliny podobną — którą, nie raz nie można od prawdziwej gliny odróżnić.



Massa ta bywa po wyschnięciu tak twardą, że wyrobione z niej drobne przedmioty nie tłuką się, będąc nawet na ziemię upuszczone.

W ogóle więc, podobnie do gliny koloidalnej, stanowiącej cement mineralny, humian wapna może stanowić w roli specjalny cement organiczny, robiący grunta miałko-ziarniste związłemi, ogólnie znanemi pod nazwą gruntów iłowatych.

Ta jednak zachodzi między nimi a gliną różnica, że humian wapna po wyschnięciu zatracą swoje koloidalne własności i nie jest już zdolnym do wytworzenia z miału piaszczystego masy plastycznej. Wskutek tego grunta iłowate po wyschnięciu nadzwyczaj twardnieją, a następnie wskutek uprawy i wpływów atmosferycznych, zamieniają się w nadzwyczaj miałki pył, który po ponownem nasyceniu się wilgocią, nie będzie już w stanie przyjąć budowy gruzelkowatej i zlewa się w ścisłą masę, trudno przepuszczalną, a wskutek wielkiej kapilarności silnie zatrzymujący w sobie wodę i dla powietrza nie dostępny.

W taki sposób grunta tak nazwane iłowate należą do najniewdzięczniejszych, w których zarówno zbyt susza, jak i nadmiar wilgoci, mogą z łatwością wytworzyć najniekorzystniejsze dla roślinności warunki.

Z drugiej jednak strony humian wapna w połączeniu z gliną koloidalną, nie tylko nie potęguje zwięzłości gliny, lecz przeciwnie wpływa na nią bardzo zbawiennie. A mianowicie glina wysychając pod wpływem humianu wapna kruszeje, łupiąc się cienkimi warstwami, co wpływa bardzo korzystnie na urodzajność roli.

Na tej zasadzie w ogóle powiedzieć można, że urodzajność gruntów iłowatych będzie głównie zależną od zawartości w nich cementu koloidalnego. Nawożenie więc tłustą marglowatą gliną, może być korzystnem nie tylko dla gruboziarnistych gruntów piaszczystych, lecz i dla wszystkich gruntów miałkoziarnistych lub iłowatych, łatwo zlewających się i nie zdolnych do przyjęcia budowy gruzelkowatej, wskutek braku cementu koloidalnego.

**Piasek.** Grubsze mineralne cząsteczki ziemi, których pojedyncze drobinki można nieuzbrojonym okiem odróżnić, przyjęto nazywać piaskiem. W rzeczywistości jednak, jak to wyżej było wyjaśnionem, wszystkie cząsteczki ziemi, za wyjątkiem gliny koloidalnej i próchnicy są piaszczyste, nie wyłączając najściślejszych glin





i ilów, które prawie w całości z nader drobnego mialu piaszczystego są złożone.

Piasek pod względem fizykalnych własności, wywiera bardzo korzystny wpływ na urodzajność roli. Robi ją bowiem kruchością, dla wilgoci i powietrza łatwo przenikliwą, a wskutek tego w razie sprzyjających warunków meteorologicznych, odpowiednią dla prawidłowego rozwoju życia roślinnego.

Z tej także przyczyny nawozy stajenne ulegają w gruntach piaszczystych prędkiemu rozkładowi, przyczem pojedyncze ziarnka piasku zostają jakby farbą przez próchnicę powleczone i tym sposobem służą do rozprzestrzenienia w roli tej tak ważnej substancji, stanowiącej jeden z najgłówniejszych czynników urodzajności roli.

O tem, że każde ziarnko piasku jest jakby pomalowane próchnicą, można łatwo się przekonać, nagrzewając silnie piasek, a mianowicie wskutek zwęglenia próchnicy, piasek zacznie nabierać czarnej barwy.

Grunta gruboziarniste mało próchnicy i gliny zawierające, przedstawiają jednak ważne niedogodności, a mianowicie, wskutek zbyt wielkich niekapilarnych międzycząsteczkowych otworów, mają małą siłę zatrzymywania wilgoci i takowa z wielką szybkością przechodzi do warstw głębszych i przez to, nietylko że wierzchnia warstwa zbyt szybko się osusza, ale nadto jeszcze utracą niepodlegające absorbcji rozpuszczalne pokarmy azotowe i sole wapienne, które wilgoć do podłoża bezpowrotnie unosi. Nadto piasek wskutek silnego promieniowania i odparowywania ochładza się nieraz do takiego stopnia, że rośliny na nim rosnące, nawet przy temperaturze wyższej od zera pokrywają się szronem. W lecie zaś, nawet przy naszych klimatycznych warunkach, suchy piasek nie będąc ocienionym, może się rozpaść tak silnie, że staje się zabójczym dla wszelkiej vegetacji.

Nadto piasek wskutek swój małej siły zatrzymywania wilgoci, zawiera jej 8 razy mniej, jak role zwarte obfitujące w próchnicę i wskutek tego w czasie posuchy, wtedy gdy te ostatnie, zawierając zaledwie 30% siły zatrzymywania wody, mogą jeszcze dostarczyć potrzebnej dla roślin wilgoci, to jednocześnie role piaszczyste, ten sam procent wilgoci zawierające, staną się już tak suchemi, że rośliny więdnąć będą. Z drugiej jednak strony głębokie role piaszczyste, leżące na gliniastem nieprzepuszczalnym podłożu, przy odpowiednim



topograficznem położeniu, posiadają tę wielką wyższość nad rolami zwięzłymi lub przepuszczalnymi, że zwykle obfitują w wodę zaskórnaną, którą jak to w § 10 niniejszej instrukcyi będzie objaśnionem, z łatwością można spożytkować, a mianowicie tak ją uregulować, że nietylko przestanie być szkodliwą, lecz przeciwnie, będzie bardzo korzystną.

Z tego także powodu dla roślin mających własność głęboko zapuszczać swe korzenie i mogących czerpać pokarmy mineralne z surowych nierozpuszczalnych związków mineralnych, piasek może być bardzo przydatnym i przy odpowiedniem topograficznem położeniu może wydawać nieraz lepsze nawet plony, od nie dość głęboko uprawianych gruntów gliniastych.

Do takich roślin jak wiadomo, przeważnie zaliczyć można łubin, który bujnie może wyrastać nawet na piaszczystych gruntach, o ile takowe w swych dolnych warstwach nie będą na brak wilgoci cierpiały.

Grunta zaś miałkoziarniste obfitujące w próchnicę i wapno, jako posiadające znaczną siłę zatrzymywania wilgoci, oraz łatwo dla powietrza przewiewne, mogą być nieraz nawet bardzo urodzajnymi, nietylko bowiem nitryfikacyja w podobnych gruntach będzie bardzo energiczną, ale nadto wytwarzający się w nich humian wapna, wpływać będzie korzystnie na konserwację gruzelkowatęj budowy.

Tem się też tłómaczy znana urodzajność czarnoziemów podolskich, które są prawie zupełnie pozbawione gliny i składają się wyłącznie z miału piaszczystego, wapna i próchnicy.

Piasek pod względem mineralogicznym nie bywa prawie nigdy jednorodnym, lecz przeciwnie bywa zwykle złożony z rozmaitych mineralów, z których jedne podlegając dalszemu wietrzeniu, przygotowują potrzebne dla roślin pokarmy mineralne, drugie zaś stanowią odmiany kwarcu i wpływają jedynie tylko na fizykalne własności roli.

Tak np. piasek powstały z okruchów skał granitowych, podlegając dalszemu wietrzeniu czyli rozkładowi, wytwarzać może glinę i drobny miał piaszczysty, z którego rośliny z łatwością mogą czerpać kwas fosforny, potas, żelazo i inne niezbędne dla ich życia substancje mineralne.



Piasek więc gruboziarnisty nie tylko korzystnie wpływa na fizyczne przymioty roli, ale nadto stanowić może materiał zapasowy, z którego rośliny będą mogły w przyszłości czerpać pokarmy mineralne.

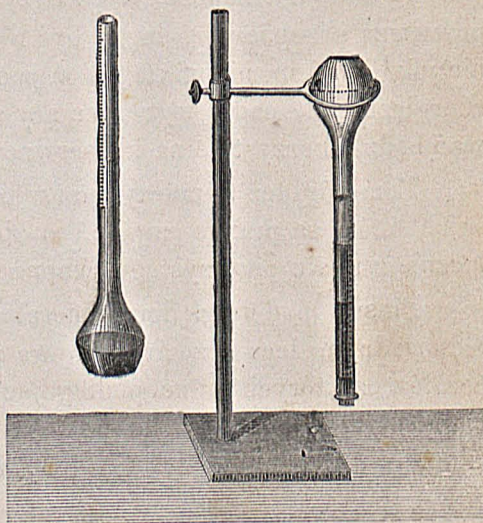
**Mechaniczna analiza roli.** Powyżej przytoczone badania nad różnymi częściami składowymi gruntów ornyczych dowodzą, że przyrodzona urdzajność roli zawisa od ilości zawartych w niej gliny, próchnicy, piasku i wapna, z których glina i wapno przedstawiają się głównie w postaci nadzwyczaj drobnego mialu, z którego jak wiadomo, rośliny mogą przeważnie czerpać pokarmy mineralne. Z tego względu, mechaniczne zbadanie ile w danej roli znajduje się grubszego piasku, a ile najdrobniejszego mialu, może być dla rolnika cennym materiałem dla celów bonifikacyjnych.

Najprostszy przyrząd mogący służyć do wykonania powyższej analizy mechanicznej, nosi nazwę butelki Bennigseny.

Przyrząd ten przedstawiony na fig. 4, jest prostą flaszką o bardzo długiej szyjce, zaopatrzoną w podziałkę wskazującą w centymetrach sześciennych objętość szyjki w różnych wysokościach.

Przeznaczoną do doświadczenia ziemię należy najprzód oczyścić z kamyków i po przesuszeniu na wolnym powietrzu odważyć 10 gram. Następnie w celu dokładniejszego rozkruszenia ziemi, to jest zniszczenia gruzełek, należy przez kilka godzin gotować ją w wodzie, rozcierając lekko drewnianą pałeczką. Ilość wody powinna być tak unormowana, aby po wlaniu jej wraz z ziemią do flaszki, szersza część tej ostatniej była niezupełnie wypełnioną. Korkując flaszkę, należy pilnować, aby dolna powierzchnia korka dochodziła do pierwszej kreski na podziałce.

Fig. 4.





Tak przygotowaną butelkę należy przez 1—2 minut silnie klócić, po czem przewrócić szyjką na dół i przez 10 minut poruszać szybko ruchem wachadłowym w celu przeszkodzenia, aby grubsze cząstki ziemi szybciej spadające, nie porywały ze sobą ziarenek drobniejszych. W końcu zawiesza się butelkę pionowo, jak to na fig. 4 było pokazanem i po godzinie odczytuje na podziałce objętość, jaką w szyjce zajmują osady o różnej wielkości ziarn. Na samym spodzie osadzają się cząstki ziemi najgrubsze: drobny zwir i gruby piasek; dalej następuje warstwa drobnego piasku, podczas gdy pył piaskowy wraz z miałem gliniastym pozostaje w wodzie w zawieszeniu. Odczytaną objętość osadów redukuje się na wagę, przyjmując że 6,5 cm. kub. grubego i 8,5 cm. kub. miałkiego piasku ważą równo 10 gr. Jeżeli więc podziałka wskazywać będzie, że objętość grubego piasku wynosi np. 3 cm. kub., a miałkiego piasku 4 cm. kub., to 10 gramowa próbka ziemi zawierać będzie:

$$\text{piasku grubego } \frac{10 \times 3}{6,5} = 4,62 \text{ grm.}$$

$$\text{piasku miałkiego } \frac{10 \times 4}{8,5} = 4,71 \text{ grm.}$$

Szlamu więc, czyli najdrobniejszego miału piaszczystego i gliny kolloidalnej, będzie:

$$10 - 4,62 - 4,71 = 0,67 \text{ grm.}$$

Pomnożywszy te cyfry przez 10, otrzymamy, że dana ziemia zawiera w odsetkach:

|                  |       |
|------------------|-------|
| piasku grubego   | 46,2% |
| piasku miałkiego | 47,1% |
| Szlamu . . .     | 6,7%  |

Dla większej dokładności, należałoby podobną analizę powtórzyć kilkakrotnie nad różnemi próbkami ziemi z jednego miejsca ostrożnie szpadłem wyjętej i następnie wyprowadzić średnie ilości. Tak np. powtarzając podobną analizę nad pięcioma próbkami jednakowej ziemi, należałoby odpowiednie ilości grubego i miałkiego piasku, oraz szlamu dodać oddzielnie i każdą z trzech sum podzielić przez 5.



Podobnej analizie należy poddać próbki nagłówniejszych przynajmniej odmian gruntu w danym majątku, z wyszczególnieniem na planie, z jakiego miejsca próbka była wzięta i w którym roku analiza była dokonana. Ktoby sam nie chciał robić podobnej analizy, może udać się z tem do specjalistów, koszt zaś zapewne będzie nieznacznym. Trzeba tylko, aby każdy właściciel ziemski wykonał podobną analizę dla swojego syna, a po kilku pokoleniach, każde pole miało by swoją genealogiję, z której możnaby dotykalnie się przekonać o prawdziwym postępie kultury, ujawniającym się w zwiększonej ilości cząstek szlamowatych.

W końcu możnaby jeszcze grubsze części pisku rozdzielić za pomocą przesiewania na kilka numerów, używając do tego sit metalowych o średnicy otworków 1 i 0,5 mm. Na podobnych sitach piasek zostanie podzielonym na:

- |    |                                    |     |
|----|------------------------------------|-----|
| 1. | ziarna o średnicy mniejszej od 0,5 | mm. |
| 2. | „ „ „ „ 0,5—1                      | „   |
| 3. | „ „ „ „ większej „ 1,0             | „   |

Nadto w rolach gruboziarnistych, możnaby jeszcze rozsegregować za pomocą odpowiednich sit gruby piasek o ziarnach większych od 1 mm., a mianowicie używając do tego sit o średnicy otworków 10, 5, 4 i 3 mm.

Rozsegregowane w powyższy sposób gatunki piasku, możnaby umieścić na oddzielnych kawałkach grubego papieru uprzednio klejem pociągniętych i wszystko przytwierdzić na jednej tablicy, opatrzonej odpowiednimi napisami.

Powyższą mechaniczną analizę można jeszcze dopełnić mineralogicznym zbadaniem grubszego piasku, w celu określenia, czy jest on czystym kwarcem, lub też okruchami felszpatów, gnejsów i innych skał obfitujących w mineralne substancyje roślinne.

Ilość próchnicy i wody krystalicznej, to jest wody chemicznie ze zwietrzalymi cząstkami gruntu związanej, najłatwiej jest określić przepalając cząstki szlamowate.

Waga utracona przez wypalenie, będzie szukaną ilością próchnicy i wody krystalicznej.



Obecność węglanów, jak np. wapna można wykazać, polewając ziemię kwasem solnym, co jak wiadomo, wywoła burzenie się wskutek wydzielania dwutlenku węgla.

Powyższe badania jakkolwiek wydać się mogą dla ludzi niefachowych dosyć zmuśniami, to jednakowoż, przez wzgląd na ważne usługi, jakie przy bonifikacyi gruntów dać mogą, nie powinny być zaniechane i bądź to przez samych właścicieli, lub też przez specjalistów powinny być wykonane. Przynajmniej młodsze pokolenie rolników, rozpoczynając swój ciężki zawód, powinno zrozumieć, że wszechstronne i dokładne poznanie się z warsztatem rolnym, na którym mają całe życie pracować, jest nieodzownym warunkiem powodzenia i powinno poprzedzać roboty melioracyjne.

## § 2. O uprawie roli w ogólności.

Racyjonalna ugorowa uprawa stosownie do gatunku roli, jest niezaprzeczeniem najważniejszym i zarazem najtrudniejszym zadaniem dla rolnika; stanowi ona jeden z tych punktów, w którym poglądy gospodarzy daleko od siebie się rozchodzą, mianowicie dla tego, że bardzo wielu z nich nie umie jasno i wyraźnie określić celu mechanicznej uprawy.

Rozpatrzmy więc co ma właściwie na celu uprawa mechaniczna ziemi, dla czego ją poruszamy plugiem, radłem, broną lub innymi narzędziami.

Przyczyny, dla których rolnicy wypełniają zmuśne i kosztowne roboty około uprawy ugorów, są w ogóle następujące:

1) Ułatwienie przystępu powietrza w celu przyspieszenia procesu zwiertzenia mineralnych składników roli, oraz przyspieszenia gnicia i butwienia ciał organicznych, nagromadzonych w ziemi, już to wskutek wymarcia roślin i zwierząt, już umyślnie nawiezionych w postaci nawozu.



2) Uregulowanie wilgoci w gruncie w celu zabezpieczenia roślin od jej zbytku również jak i niedostatku; i

3) Wyniszczenie chwastów.

Łatwo jest zrozumieć, że dla osiągnięcia powyższych warunków, trzeba będzie w różnego rodzaju gruntach, używać rozmaitych środków, odpowiednio do fizykalnych własności roli, oraz do współczesnych warunków meteorologicznych. Wszelkie bowiem rodzaje roli, najłżejsze jak i najcięższe, zbyt suche jak i zamokrzzone, niezależnie od mającego być zasianym zboża, powinny być tak uprawiane, aby fizykalne ich własności zostały o ile możności wyrównane i były odpowiednie dla życia roślinnego. Jakich zaś do tego należy użyć narzędzi, w jaki sposób i w jakim czasie rozpocząć i prowadzić uprawę, lub jakie poczynić melioracje, powinno to zależeć od współczesnego stanu samej roli.

Wszelkie więc szablonowe postępowanie, według pewnych przez rutynę utrwalonych recept, będzie zupełnie chybionem i z pewnością nie doprowadzi do pożądanego celu. Rolnik powinien zawsze postępować samodzielnie, stosownie do własności uprawianego gruntu.

Przedewszystkiem więc powinien zbadać warunki uprawy, w jakich dana rola może wydać najlepsze urodzaje i jednocześnie dokładnie poznać się z działalnością narzędzi rolniczych, oraz innych czynników melioracyjnych, będących w jego rozporządzeniu.

W taki tylko sposób postępując, można będzie zrozumieć, jakich należy w danym wypadku użyć środków, aby najkorzystniej wyzyskać przyrodzoną urodzajność roli. Dla łatwiejszego zaś orjentowania się co do wyboru środków, podajemy niżej niektóre uwagi, o własnościach roli uprawnej i o działaniu różnych narzędzi, z których praktyczny rolnik korzystać może według miejscowych warunków.

**Budowa mechaniczna roli.** Własności fizykalne, a mianowicie zachowanie się roli względem powietrza, wilgoci i ciepła, t. j. trzech głównych czynników przyrody, wywierających jak wiadomo najpotężniejszy wpływ na urodzajność, zależą przeważnie od jej budowy mechanicznej.

Nie ulega wątpliwości, że największy czysty dochód z gospodarstwa rolnego osiągać będzie ten tylko z rolników, który najumiejtniej, a więc najtaniej potrafi wyzyskać najkorzystniejszą powyż-



szych trzech czynników działalność, co jak to dalej zobaczymy, otrzymać można za pomocą umiejętnej uprawy.

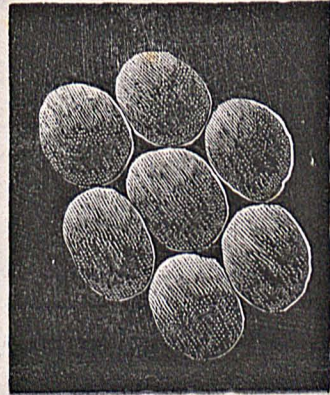
Grunta uprawne, mające prawidłową budowę mechaniczną, składać się powinny z oddzielnych drobnych bryłek ziemi, powstałych z piasku i z mialu piaszczystego, spojonych cementem mineralnym lub organicznym, to jest gliną koloidalną lub humianem wapna.

Drobne te bryłki stykające się z sobą, będą tworzyć dość wielkie niekapilarne przestrzenie, w których powietrze i wilgoć z łatwością krążyć mogą. (fig. 5.) Jednocześnie jednak same bryłki, wskutek swjej drobnoziarnistości i spójności, będą posiadały wielką kapilarność, która pozwoli im zatrzymywać znaczną ilość wilgoci. W ogóle grunta z prawidłową budową mechaniczną, mogą być porównane do gąbki, która pomimo swjej wielkiej przewodności, może znaczne ilości wody zatrzymywać. Mając zaś na uwadze, że przystęp powietrza i wilgoć stanowią najgłówniejsze warunki, od których urodzajność roli zawisła, przedewszystkiem więc rolnik starać się powinien o wytworzenie w niej prawidłowej gruzelkowatej budowy.

Podobna jednak budowa gruzelkowata istnieć może tylko w górnej uprawnej warstwie; podłoże zaś nigdy niczem nie wzruszane, posiada zwykle budowę zaciśnioną, drobinkową i jest tem mniej przepuszczalne, im drobinki gruntu są mniejsze. Szczególniej drobinki mialu piaszczystego wchodzące w skład glin i tak zwanych gruntów iłowatych są tak małe, że zaledwie przez najsilniejsze mikroskopy dostrzeżonemi być mogą i wskutek tego role z podłożem gliniastem lub iłowatem są trudno przepuszczalne.

Różnica między temi dwoma rodzajami gruntów, jak to w § 1 było zaznaczonem, polega głównie na tem, że w glinach mial piaszczysty spojony jest cementem mineralnym, tak nazwaną gliną koloidalną, grunta zaś iłowate są jój pozbawione i wskutek tego należą do najmniej korzystniejszych, nie są bowiem w stanie przyjąć gruzelkowatej budowy, łatwo się zlewają, zatrzymują w sobie wilgoć z wielką siłą

Fig. 5. □





i stają się mało przewiewnymi dla powietrza, — a po wyschnięciu twardnieją, choć jednocześnie nie przestają być kruchymi i wskutek tego są trudne do uprawy, a następnie z łatwością rozsypują się w miazki proch, które z łatwością się zlewa i twardnieje. W ogóle też w gruntach z gliniastem lub ilowatym podłożem, nadmierna powierzchnia woda, nie mogąc dość prędko przenikać do warstw głębszych, wypełnia stopniowo wszystkie znajdujące się w warstwie ornej otwory i w końcu występuje na powierzchnię, w postaci kałuż, z których ślimacząc się, spływa powoli i zatrzymuje się w miejscowych nierównościach i zagłębieniach.

Woda stojąca w podobny sposób na powierzchni związłego gruntu, nie tylko tamuje przystęp powietrza, ale nadto przenika powoli do środka pojedynczych gruzełek i takowe stopniowo rozmiękają i nabrzmiwiają, wskutek czego otwory próżne między nimi zmniejszają się, a w końcu warstwa gruntu ornego zlewa się, zatracając w znacznym stopniu gruzelkową budowę.

W taki sposób grunt związły, będący nawet w kulturze, to jest posiadający prawidłową budowę gruzelkową, może ją przez zamknięcie w znacznym stopniu zatracić, stając się dla wody i powietrza trudno przepuszczalnym, a więc nieurodzajnym. Powyższe złe skutki mogą być jeszcze znacznie spotęgowane w rolach gliniastych, nieobfitujących w wapno, które jak to wyżej było objaśnionem, zapobiega oddzielaniu się cząsteczek gliny kolloidalnej od piaszczystego mialu i tym sposobem nie dopuszcza tworzenia się warstwy ściślej i nieprzepuszczalnej.

Grunta lekkie i w ogóle gruboziarniste nie przedstawiają podobnych niedogodności, gdyż nawet w razie zbytku wilgoci, drobinki ich nie rozmiękają, otwory więc między nimi nie zmniejszają się, lecz zachowują ciągłość i wskutek tego nie tylko powietrze i para wodna, ale nawet woda może krążyć w nich swobodnie, przenikając stopniowo, wskutek siły ciężkości i kapilarności, do coraz niższych warstw podłoża. Z tego powodu nie tylko wody śniegowe, ale nawet ulewne deszcze letnie, na gruntach piaszczystych, rzadko kiedy spływają po ich powierzchni, lecz zwykle przenikają do podłoża.

Grunta gliniasto-piaszczyste, to jest składające się z gliny i piasku, stosownie do grubości i ilości tego ostatniego, są ze swój natury mniej lub więcej przepuszczalne i dla powietrza dostępne i z łatwo-



ścią mogą być doprowadzone do prawidłowej budowy mechanicznej i z tego też powodu należą do najurodzajniejszych — posiadających najkorzystniejsze własności fizykalne.

**Własności roli.** Rola mająca budowę drobinkową, jest tem wilgotniejszą, tem mniej dla powietrza i wody przesiąkliwą i tem trudniej ogrzewa się — im pojedyncze jój cząsteczki, t. j. drobinki są mniejsze i im więcej zawiera w sobie próchnicy. Nadto dotychczasowe badania wykazały, że w miarę tego jak drobinkowa budowa, wskutek prawidłowej uprawy lub innych melioracyj, zacznie przemieniać się w gruzelkowatą, to jest, że rola stanie się pulchniejszą, jednocześnie przesiąkliwość jój wzrastać zaczyna, a także staje się ona cieplejszą i siła zatrzymywania wody, oraz odparowanie zmniejszać się będą. W końcu przekonano się, że korzonki roślin uprawnych, również jak i narzędzia do uprawy roli używane, tem trudniej w nią wnikają, im cząsteczki gruntu są mniejsze i w ogóle, że gruzelkowata budowa roli wpływa znakomicie na uczynienie jój mniej ściśłą, a więc odpowiedniejszą dla życia roślinnego.

Role gruboziarniste mało miały piaszczystego zawierające i wskutek braku próchnicy i substancji kolloidalnej niezdolne do przyjęcia bryłkowatej budowy, posiadają małą siłę zatrzymywania wody i jakkolwiek dla powietrza i wilgoci są łatwo przenikliwe, to jednak nie nadają się do bujnej wegetacyi i to tem mniej, im grunt jest więcej gruboziarnistym.

Z drugiej jednak strony, procesa chemiczne w podobnych gruntach, wskutek wielkiej ich przewiewności, odbywają się z wielką energją, a szczególnie rozkład nawozów organicznych odbywa się bardzo szybko i bywa jedynie wstrzymywany przez brak koniecznej wilgoci. Z tego się okazuje, że w gruntach gruboziarnistych i w ogóle w prędko wysychających rolach piaszczystych, przedewszystkiem starać się należy o powiększenie ich siły zatrzymywania wody.

W tym celu zaleca się grunta lekkie, piaszczyste, meliorować przez nawożenie gliną marglowatą i torfem, a w razie ich braku za pomocą nawozów zielonych.

Im pojedyncze źdźbła piasku czyli drobinki, będą mniejsze, tem większą będzie siła zatrzymywania wody i jednocześnie przewiewność roli stanie się mniejszą, a z nią i przemiany chemiczne odbywać się będą mniej energicznie, a wskutek tego w rolach gliniastych i w ogó-



le drobnoziarnistych — iłowatych, w razie obfitego napływu wilgoci, wytworzyć się mogą warunki nieodpowiednie dla normalnego rozwoju życia roślinnego.

Istnieje jednak pewien średni stan roli, zwykle napotykanym w piaszczysto-gliniastych gruntach, obfitujących w wapno, w których siła zatrzymywania wody i przewodność będą się znajdowały w najodpowiedniejszych warunkach dla normalnego rozwoju roślin uprawnych. Podobne też grunty należą zwykle do najurodzajniejszych i uprawa ich najmniej jest kłopotliwą.

W gruntach gliniastych i iłowatych nieprawidłowo uprawionych lub zamokrzonych, rozkład części organicznych, wskutek utrudnionego przystępu powietrza, bywa znacznie utrudnionym i nadto w razie niedostatecznej ilości wapna, wywiązują się wolne kwasy próchnicowe, ostatecznie wpływające na wyjałowienie roli.

Z tego powodu nawożenie podobnej roli obornikiem, lub innymi nawozami, nie na wiele się przyda, gdyż działalność ich tylko przy ułatwionem przystępie powietrza może być prawdziwie korzystną. Również także podobne grunty cierpią bardzo w czasie posuchy, tworząc twardą, jednolitą masę, w której delikatne korzonki roślin, z wielką tylko trudnością mogą się rozwijać.

Jedyny sposób dla poprawienia podobnych gruntów, polega na osuszeniu, oraz na zwiększeniu ich przewodności i zmniejszeniu siły zatrzymywania wilgoci, za pomocą prawidłowej podłużnej uprawy, przy jednoczesnem nawożeniu obornikiem lub próchnicą. Wapnowanie w ilości od 20—30 korey na morgę mogłoby być także korzystnem, lecz wskutek swój drożyzny, w wyjątkowych tylko miejscowościach, może znaleźć praktyczne zastosowanie.

W każdym razie unikać należy przeprowadzenia roli, szczególnie gruntów iłowatych i gliniastych, mało cementu zawierających, aby uniknąć ich sproszkowania, gdyż w takim razie podobne role, po pierwszym silniejszym deszczu zlewają się i stają się dla powietrza i wilgoci mało dostępnymi, a wskutek tego nieurodzajnymi.

W ogóle uprawa i obchodzenie się z rolą, powinny być ściśle zastosowane do jej gatunku i własności fizykalnych, pamiętając, że dla każdego rodzaju ziemiopłodów, przedewszystkiem starać się powinniśmy o wytworzenie gruzelkowatej budowy roli, przy której wilgo-



tność i przewodność znajdują się w najstosowniejszych dla roślinności warunkach.

Dla doprowadzenia roli do podobnego stanu, służyć mogą rozmaite środki uprawy, które w krótkości postaramy się rozpatrzeć.

**Oranie.** Dla tego aby orka była korzystną, należy szczególną zwracać uwagę, aby rola posiadała odpowiedni, to jest ani zbyt wielki, ani też zbyt mały stopień wilgoci. W pierwszym razie, szczególnież zwieźlejsze role przylegać będą jak kit do odkładnicy i lemieszka, skiby zaś przewracać się będą całkowite, bez odpowiedniego skruszenia, i rola nie przyjmie prawidłowej gruzelkowatej budowy mechanicznej. W razie zaś gdy orać będziemy spieczoną, zbyt wysuszoną rolę, nietylko, że praca inwentarza roboczego będzie znacznie utrudnioną, ale nadto, podobnie jak i w pierwszym razie nie otrzymamy należytego rozkruszenia roli, gdyż takowa będzie tylko odrywać się mniej lub więcej wielkimi bryłami, które przy braku opadów atmosferycznych, przy dalszej uprawie, złatwością mogą uleść sproszkowaniu, co jak wiadomo, ostatecznie może zepsuć rolę.

Praktyka jednak dowodzi, że wszelkiego rodzaju gruntu, nawet najzwieźlejsze, posiadają zawsze pewien najodpowiedniejszy dla orki stopień wilgoci, przy którym skiba będzie należycie się rozsypywać i sama robota stanie się wtedy najłatwiejszą. Rolnik więc przystępujący do orki powinien przedewszystkiem przekonać się, czy rola znajduje się w powyższym stanie. Najlepiej będzie przekonać się o tem przed rozpoczęciem orki, za pomocą łopaty: rola szpadlem wykopana, powinna się rozsypywać, a będąc w ręku ściskaną, nie powinna stawać się plastyczną, lecz rozkruszać z łatwością.

Gdy w powyższy sposób przekonamy się, że chwila stosowna do uprawy już nadeszła, wtedy, szczególnież w łatwo ssychających się gruntach gliniastych i iłowatych, należy z całą energją wziąć się do pluga — używając wszystkich inwentarzy roboczych, mając na względzie, że kilkodniowe czasami opóźnienie, przy niekorzystnych warunkach meteorologicznych, może znacznie utrudnić robotę, a nawet uczynić ją wprost niemożliwą.

Czynimy szczególny nacisk na powyższą okoliczność, stanowi ona bowiem jeden z najglówniejszych warunków dobrej uprawy, jakkolwiek bywa nie dość na praktyce uwzględniana.



Również mróz i w ogóle wpływy atmosferyczne bardzo skutecznie wpływają na skruszenie i w ogóle na zwiertzenie gruntów, z tego też powodu wystawienie surowej, głęboko z jesieni wyoranęj skiby, na działania powyższych czynników, wywiera bardzo korzystne na rolę działanie.

W podobny sposób obchodząc się z rolą, jeżeli tylko takowa była przed zimą umiejętnie od zbytnej wilgoci zabezpieczoną, nie należy poddawać na wiosnę zbytnej mechanicznej uprawie, aby uchronić ją od nadmiernego wysuszenia. W ogóle, jednorazowa niezbyt głęboka na wiosnę orka będzie, nawet w ścisłych gruntach, zupełnie wystarczającą; w rolach zaś mniej ścisłych, pług z korzyścią może być zastąpiony drapaczem, ekstyrpatorem, gruberem i t. p. narzędziami.

W każdym jednak razie, po ukończeniu uprawy na wiosnę, należy jaknajśpieszniej powierzchnię roli za pomocą brony wyrównać, aby zmniejszyć odparowanie wilgoci i tym sposobem uchronić rolę od zbytniego wysychania.

**Brony i drapacze.** Narzędzia te będąc umiejętnie użyte, mogą bardzo korzystny wpływ na fizykalne własności roli wywierać. Tak np. za pomocą bronowania i drapakowania, zmniejsza się odparowanie roli i wskutek tego takowa zachowuje więcej wilgoci. Wprawdzie, wskutek bronowania, powierzchnia roli ornęj prędzej obsycha, ale za to odparowanie warstw głębszych, z których rośliny przeważnie czerpią pokarmy, zostaje prawie przerwane. Pochodzi to stąd, że w roli zleżałej, wilgoć wskutek kapilarności podnosi się z warstw głębszych i odparowuje w powietrze, gdy przeciwnie po zabronowaniu tworzą się na powierzchni drobne bryłki ziemi, które doskonale ocieniają niższą warstwę rodzajnej roli i chronią ją od wysychania, podobnie jak przykrycie słomą, lub innymi martwymi przedmiotami. Na tej to zasadzie, mocne na wiosnę zbronowanie zasiewów, jak np. pszenicy, konieczyzny, lucerny i t. p., oraz okopywanie lub obredlanie okopowizn, są bardzo korzystne i szczególnie to ostatnie w gruntach łatwo wysychających, powinno być często powtarzane.

**Walcowanie** roli uprawnej może również w pewnych warunkach korzystny wpływ na jej fizykalne własności wywierać. Mianowicie walcując rolę, rozkrusza się i zacieśnia wierzchnią jej warstwę, przez co jej własności kapilarne wzmagają się, wilgoć więc łatwiej może



z dolnych warstw podnosić się do góry i jednocześnie ogrzewanie roli spotęgowaniem zostaje.

Tem się też tłumaczy znany powszechnie fakt, że role walcowane dłużej utrzymują wilgoć na swój powierzchni, jak role nie walcowane. Na tej zasadzie, zasiew nasion nieznoszących głębszego przykrycia, a więc pozostających w łatwo obsychającej wierzchniej warstwie roli, zaleca się przywalcować, aby dostarczyć im niezbędnej dla kiełkowania wilgoci.

Walcowanie jednak utrzymuje wilgoć w wierzchniej warstwie roli kosztem warstw spodnich, które tym sposobem prędzej wysychają i dla tego też, w razie długotrwałej posuchy, walcowanie będzie korzystnym tylko dla kiełkowania nasion. W razie zaś jeżeli po walcowaniu deszcze padać będą, to i w roli walcowanej warstwa ornabędzie nierównie wilgotniejszą od roli nie walcowanej, z której wilgoć, przez wielkie niekapilarne otwory mogłaby z łatwością do podłoża przesiąknąć, ze szkodą dla roślin uprawnych, których korzenie rozrastają się początkowo tylko w średniej warstwie orną i z niej też przeważnie czerpią potrzebną wilgoć.

Podobnie także walcowanie będzie nader korzystnym dla roślinności w rolach lekkich piaszczystych, które przez uciśnienie stają się mniej przesiąkliwymi i przez to wilgoć z opadów atmosferycznych, mogą łatwiej w warstwie orną zatrzymać.

Z powyższych uwag okazuje się, że w rolach zwięzłych, skłonnych ze swój natury do zatrzymywania zbytnej wilgoci, walcowanie, jako ułatwiające odparowanie, będzie bardzo korzystnym.

Również w rolach piaszczystych i przepuszczalnych, walcowanie, utrudniając przenikanie wilgoci do podłoża, wpłynie także korzystnie na roślinność.

W innych zaś rolach, o średniej ściśłości i przepuszczalności, walcowanie będzie korzystnym tylko w latach wilgotnych, w latach zaś suchych zastąpione być powinno przez bronowanie.

Nakoniec uciskanie gładkimi walcami nadaje się przeważnie tylko w rolach zwięzłych, piaszczystych, walce zaś pierścieniowe, przez wyciśnięte żłobkowate ślady, oprócz innych powyżej wykazanych korzyści, chronią jeszcze młodejacie żdźbła zbóż wschodzących od zimnych wiatrów i przymrozków.



**Ugór.** Powyżej opisane czynności jak oranie, bronowanie i walcowanie, nie tylko wpływają na polepszenie fizykalnych własności roli, ale nadto, przez ułatwienie przystępu powietrza, uregulowanie wilgotności roli i w końcu przez zwiększenie jej ogrzewalności, wpływają na spotęgowanie energii procesów chemicznych, przy pomocy których rola nawet wyczerpana — wydobrzeje, t. j. stanie się na nowo urodzajną.

Ugór prawidłowo uprawiony uważanym też był od najdawniejszych czasów, jako jeden z najpotężniejszych środków, mogących wzbogacić rolę w rozpuszczalne pokarmy roślinne.

Rolnik, używając odpowiednich narzędzi, może w roli ugorującej walczyć nieraz korzystnie nawet z nieodpowiednimi warunkami meteorologicznymi i tym sposobem ułatwić prawidłowy przebieg procesów fermentacyjnych, bez przerwy w jej wnętrzu odbywających się.

W ogóle w roli dobrze uprawionej, w miarę przewiewnej i wilgotnej, rozkład części organicznych bywa bardzo energiczny, wzbogacając rolę w rozpuszczalne związki azotowe i nadto wytwarzający się kwas węglany, wraz z wapnem wpływają nader korzystnie na rozpuszczalność pokarmów mineralnych w roli zawartych. W podobnych także warunkach, żywotna działalność mikroorganizmów i innych czynników wywołujących nitryfikację związków azotowych, to jest ich przemianę na rozpuszczalne azotany, stanowiące najgłówniejsze źródło pokarmów azotowych, jest dla roślinności nader zbawienną.

Mając jednak na uwadze, że wszystkie czynniki naturalne wtedy tylko mogą energicznie działać na wydobrzeenie roli, jeżeli wilgotność jej będzie normalną, rolnik więc, podczas ugorowej uprawy powinien przede wszystkim chronić rolę od zbytniego wysuszenia i jednocześnie ułatwić przystęp powietrza, co nie trudno uzyskać, przy użyciu odpowiednich narzędzi.

Tak np. wiadomem jest powszechnie, że płytkie podoranie po sprzęcie koniczyny, wpływa nawet pomimo braku deszczu, na zwiększenie się wilgotności roli i tym sposobem sprzyja jej przedszemu wydobrzeeniu i ułatwia znakomicie dokładne wykonanie siewnej orki. Dla tego też pszenica zwykle dobrze udaje się po rzepaku, że wczesny jego zbiór w początku lipca, dozwala zawczasu rozpocząć uprawę ugorową, chroniącą rolę od zbytniego wysuszenia, a tem samem



czyni ją podatniejszą dla różnorodnych czynników przyrody, wpływających na jej wydobrzeenie.

W rolach jednak nieurodzajnych piaszczystych, wysoko położonych, i wskutek tego na brak wilgoci cierpiących, ugor czarny może nieraz okazać się nawet szkodliwym, wytwarzające się bowiem azotowe pokarmy, o ile na razie nie będą przez roślinność spotrzebowane, mogą być z łatwością przez długotrwałe deszcze do podłoża uniesione, z wielką szkodą dla przyszłej wegetacji. Z tego też powodu, nietylko uprawa przedplonów, przeznaczonych na zielony nawóz, jest w podobnych gruntach godną zalecenia, ale nawet zaleca się w oziminach i jarzynach zasiewać jakiegokolwiek trawy, chociażby nasiona zielsk otrzymane przy czyszczeniu zboża, aby tylko zwiewne rżysko piaszczyste nie pozostawało bez przykrycia roślinnością.

W podobnych także gruntach zaleca się zasiewy wiosenne przykrywać na wiosnę obornikiem, a w razie jego braku, cienką warstwą słomy i takowe przywalcować, wiadomo bowiem, że najcieńsze nawet ocienienie roli przez przykrycie jej martwymi przedmiotami, znakomicie wpływa na zachowanie w niej wilgoci. \*)

Na tej także zasadzie przy ugorowej uprawie w czasie posuchy, może być nie raz korzystniej pozostawić rozrzucony nawóz bez przyorania, aby tylko ochronić rolę od zbytniego wysuszenia, pamiętając, że w roli suchej wszystko zamiera i wydobrzeenie nastąpić nie może.

Na zasadzie wyżej przytoczonych uwag można wyprowadzić następujące ogólne prawidło: że rolnik podczas ugorowej uprawy przede wszystkim starać się powinien o uregulowanie wilgoci w roli i o należyte jej spulchnienie i w tym kierunku nie powinien szczególniej nakładów i pracy, gdyż tylko tym sposobem potrafi najkorzystniej wyzyskać nietylko działalność obornika i innych nawozów, ale i darmo działalność przyrodzonych czynników wpływających na wydobrzeenie roli.

Z tego też powodu prawidłowo i w swoim czasie wykonana dłuższa uprawa ugorów, przy częstem użyciu brony i drapacza, oraz inne melioracje w niniejszej instrukcyi wskazane, jako bezpośrednie

\*) W Czerwcu przeszłego 1888 roku sposób ten użyty był w Rudniku na piaszczystym polu za ogrodem i okazał się bardzo zbawiennym. Przed siewem łubinu wywieziono w pole odpowiednią ilość słomy i złożono w kupy po dwie fury i po ukończeniu zasiewu, rozrzucono ją po powierzchni pola i przywalcowano. Pomimo długotrwałej czerwcowej suszy, łubin równo powschodził i wyrosł prawidłowo.

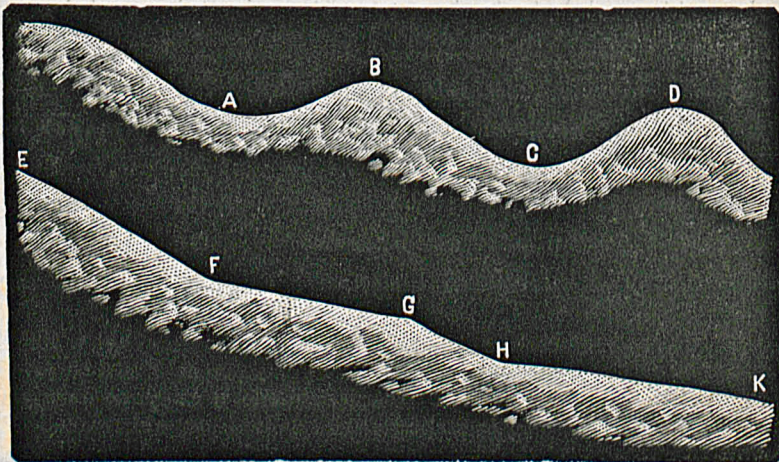


dnio wpływające na uregulowanie wilgoci i zachowanie bryłkowatej budowy roli, mogą przyczynić się w wysokim stopniu do podniesienia jej urodzajności i powinny być z całą ścisłością w praktyce stosowane.

### § 3. Główne zasady podłużnej uprawy.

Badając chociażby pobieżnie powierzchnię pól ornych pod względem spadków naturalnych, łatwo można się przekonać, że nawet w miejscowościach bardzo płaskich, powierzchnia ta będzie w pewnym kierunku falowatą, wtedy gdy w innym kierunku, zwykle do pierwszego prostopadłym, powierzchnia ta wydawać się będzie równą, pozbawioną nieraz wszelkiego spadku. Bliższe jednak zbadanie pól ornych, za pomocą szczegółowej niwelacji, wykazuje, że nie tylko w kierunku poprzecznym do fal, jak to jest na fig. 6 pokazane, powierzchnia ich będzie miała spadki naturalne, ale że i w kierunku podłużnym powierzchnia pola nie będzie równą, lecz przeciwnie będzie posiadać pewien choćby słaby spadek, którego jedynie skutek swój znacznej stosunkowo długości i jednostajności, może być dla oka niewidocznym. A mianowicie pierwszy rysunek na fig. 6 przedstawia profil poprzeczny pola, to jest przecięcie jego w poprzek fałd, drugi zaś przedstawia przecięcie podłużne, wykonane wzdłuż tychże fałd.

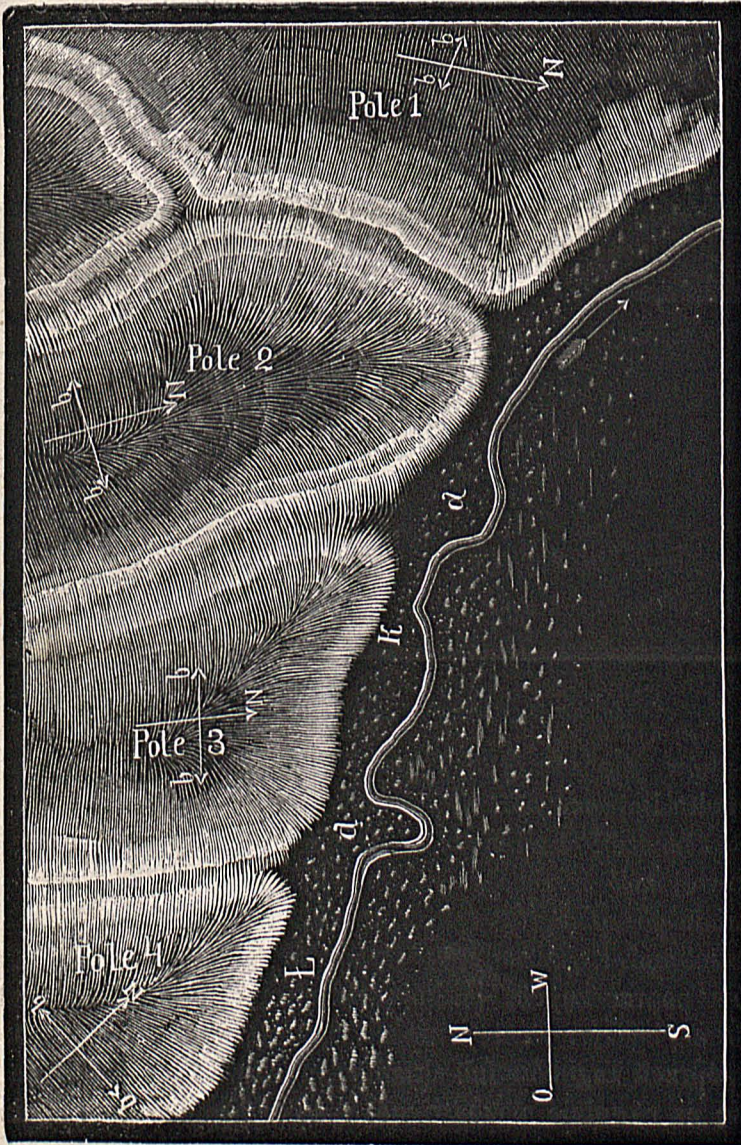
Fig. 6.





Ma się rozumieć, że w miejscowościach płaskich, spadki naturalne są zwykle nierównie słabsze od wskazanych na powyższej figurze, a szczególnie spadek podłużny wynosi nieraz zaledwie  $\frac{1}{1000}$ , to jest jeden sażeń spadku na dwie wiorsty długości, czyli wielkość tak małą, że może być dla oka zupełnie niewidoczną, jakkolwiek dla prawidłowego odpływu wody będzie zupełnie wystarczającą.

Fig. 7.



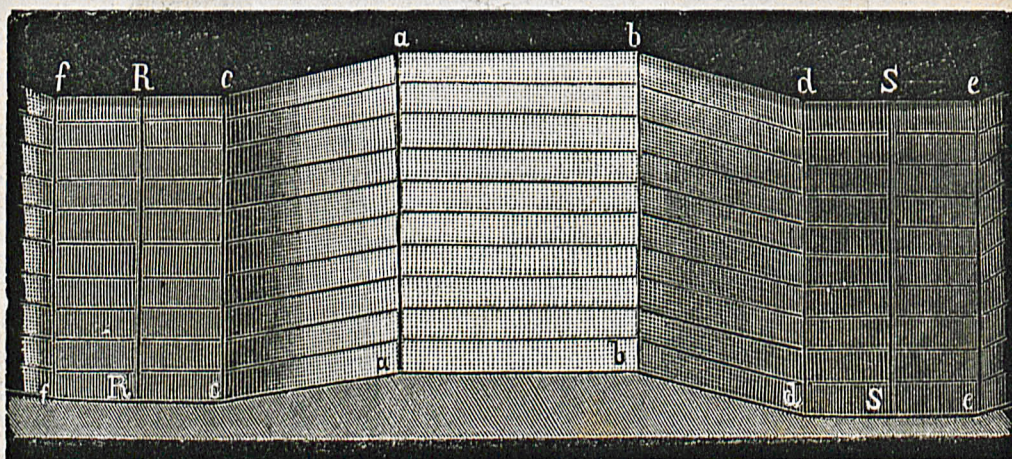


Dla lepszego uwidocznienia, w jaki sposób podobne fałdy układają się na powierzchni ziemi, przedstawionym został na fig. 7 plan miejscowości zdjęty z natury.

Na planie tym pola № 1, 2, 3 i 4 i rozdzielające je dolinki, tworzą wyżej wzmiankowane fałdy w taki sposób, że każde z czterech pól ma spadek podłużny w kierunku strzałek  $N$  i po dwa spadki poprzeczne, do uprzedniego prostopadle, wskazane przez strzałki  $b$ .

W miejscowościach płaskich, przy stosunkowo znacznej szerokości fałd, grzbiety ich bywają nieraz nawet zupełnie pozbawione spadków poprzecznych, jak to jest na fig. 8 przedstawionem. A mianowicie

Fig. 8.



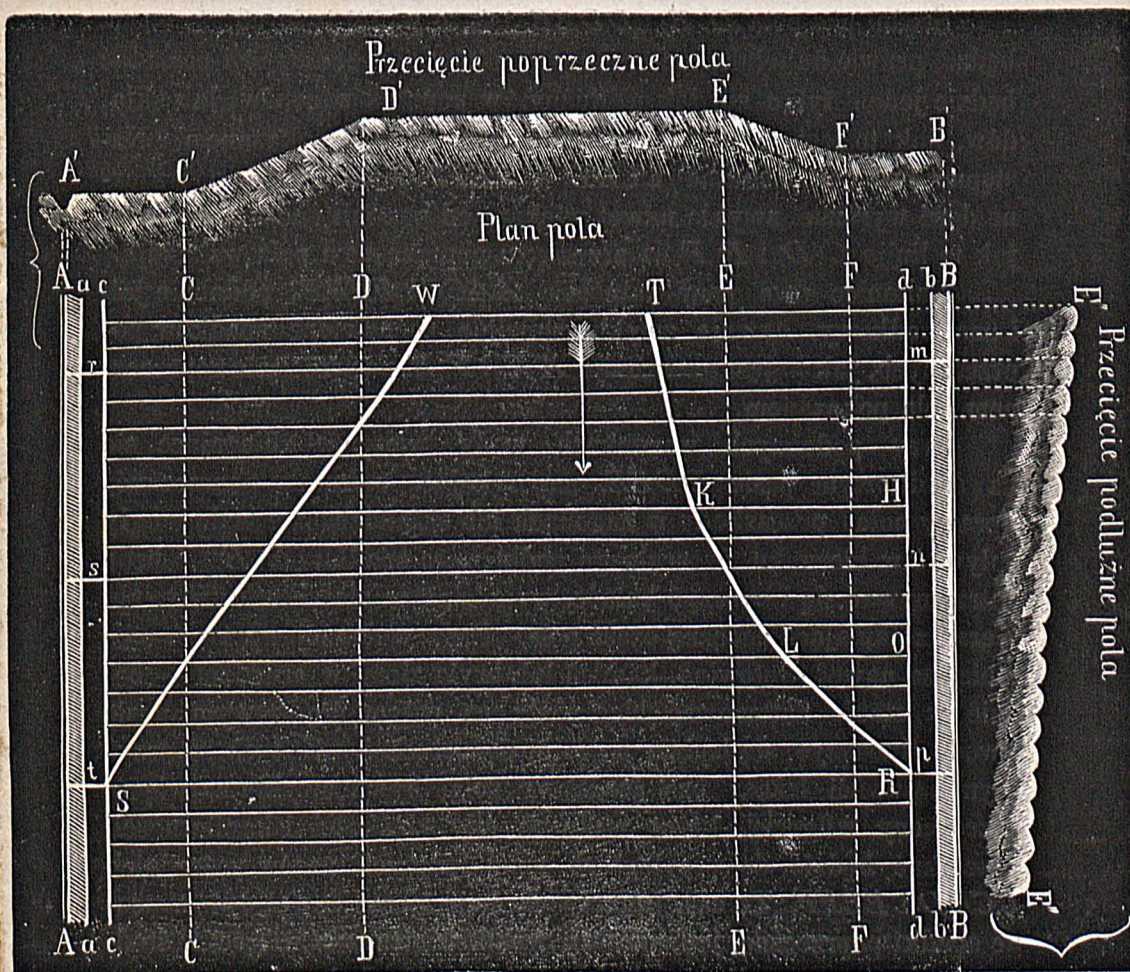
nowicie najwyżej leżący pas środkowy  $aabb$  bywa zwykle pozbawiony spadków poprzecznych i posiada jeden tylko spadek podłużny w kierunku linii  $aa$ . Na oko jednak podobna miejscowość będzie się wydawać inaczej; a mianowicie, osoba stojąca pośrodku powierzchni grzbietowej  $aabb$ , zwracając się ku przyległym dolinom  $RR$  i  $SS$ , będzie miała poczucie, że znajduje się na wyniosłości panującej nad temi dolinkami i poczucie to wytworzy w niej pojęcie o istnieniu spadków poprzecznych, jakkolwiek takowych na pasie środkowym zupełnie nie będzie. Przeciwnie zaś, patrząc wzdłuż spadku podłużnego, w poprzek zagonów lub składów, wydawać się będzie, że znajdujemy się na równinie pozbawionej spadku podłużnego i złudzenie to



nieraz bywa tak silnem, że będąc nawet przekonani o istnieniu spadku podłużnego, nie będziemy nieraz w stanie wskazać, w którą mianowicie stronę takowy iść będzie.

Z tego to powodu rolnicy sądzący o spadkach naturalnych jedynie na podstawie tego co widzą gołym okiem, orzą zawsze pola znajdujące się w powyższych warunkach, w kierunku widocznych poprzecznych spadków, jak to na fig. 9 jest pokazanem. A mianowicie

Fig. 9.



cie w przyległych dolinach  $A' C'$  i  $B' F'$ , wykopane są zwykłe rowy,  $A$  i  $B'$ . wskazane na planie linijami  $AA$  i  $BB$ , — wzdłuż których



pozostawiają się niewielkiej szerokości burty *AAaa* i *BBbb*, nie podlegające uprawie. Nadto równolegle do tych rowów przeprowadzają się tak zwane poprzeczniaki *aacc* i *ddbb*, przez które, w pewnych odstępach, przekopane są okna, czyli wyloty *r, s, t, m, n, p, . . . . .* pozwalające wodzie spływającej bruzdami odchodzić do rowów *AA* i *BB*. Nadto w różnych miejscach, stosownie do falistości powierzchni pola, przeprowadzone bywają przegony *WS* i *TR*, mniej lub więcej ukośnie do kierunku orki.

Średni pas pola *D' E'* i *DDEE*, jak to wyżej było objaśnionem, będzie prawie zupełnie pozbawiony spadków poprzecznych i posiadać będzie jeden tylko spadek podłużny, w poprzek zagonów lub składów, jak to jest na przecięciu podłużnem *E' E''* pokazanem. Następne dwa pasy boczne *CCDD* i *EEFF* mają spadki poprzeczne dość wyraźne, zwykle nawet większe od spadku podłużnego pola, jak to linije *C' D'* i *E' F'* na przecięciu poprzecznem pola wskazują.

Nakoniec dwa pasy najniższe *AACC* i *FFBB*, podobnie jak i pas środkowy, bywają zwykle zupełnie pozbawione spadków poprzecznych, jak to jest przez linije *A' C'* i *F' B'* na przecięciu poprzecznem pola pokazanem.

Przy podobnych warunkach wody wiosenne zbiegające się na środkowym pasie *DDEE*, napotykać, wskutek poprzecznej uprawy pola, przeszkody w zagonach lub składach, nie będą mogły spływać w kierunku naturalnego podłużnego spadku (*E' E''*) i będą zatrzymywać się i tworzyć kałuże, wypełniające nietylko bruzdy, ale nieraz zatapiające znaczną część pola. Przy podobnej uprawie, najmniejsza nawet kretowina, kamień lub bryła ziemi w bruzdzie — będzie w stanie zatamować bieg wody na całym środkowym pasie i woda ślimaczyć się będzie po całej powierzchni. Z tych to przyczyn najwyżej leżący pas środkowy pola, bywa zwykle najwięcej przesycony wilgocią, która wskutek siły ciężkości i kapilarności, przenikać będzie do przyległych niżej leżących pasów pośrednich *CCDD* i *EEFF*. Te zaś, jakkolwiek mają nieraz nawet dość znaczne spadki poprzeczne, jednakowoż, wskutek ciśnienia wilgoci w środkowym pasie zawartej, nasiąkać będą jak gąbka i obeschną nie wcześniej, jak po obeschnięciu środkowego pasa.

Nakoniec najniższe dwa pasy *AACC* i *FFBB* przyległe do rowów, mając przez uprawę poprzeczną zatamowany spadek podłużny,



nietylko że mogą być zatopione przez wody napływające bruzdami i przegonami z górnej części pola, ale nadto, wilgoć wewnętrzna utrzymać się w nich będzie bardzo długo, nasiąkając z pasów wyżej leżących.

Wskutek tych okoliczności, pasy najniższe *AACC* i *FFBB* bywają najczęściej zapuszczane na łąki, będąc wskutek zbytnej wilgoci nieodpowiedniami do uprawy roślin zbożowych.

Przegony podłużne *WS* i *TR* bywają zwykle przeprowadzone po najniższych miejscach zakłęśnięć napotykanych w polach i jakkolwiek wpływają one czasami na prędsze obeschnięcie środkowego pasa, jednakże sprzyjają jednocześnie prędszemu zalaniu pasów pośrednich i najniższych, po których woda płynąca przegonami, z łatwością rozlewać się może za pośrednictwem bruzd. A mianowicie, woda płynąca np. przegonem *TR*, w punktach, w których przegon ten przecina bruzdy, rozdzielać się będzie na dwie części, z których jedna popłynie dalej przegonem, druga zaś popłynie bruzdą, zdążając wprost do pasa najniższego.

Tak np. część wody płynącej przegonem w punktach *K* lub *L*, przeleje się do bruzd *KH* i *LO* i w końcu zatrzyma się w pasie najniższym.

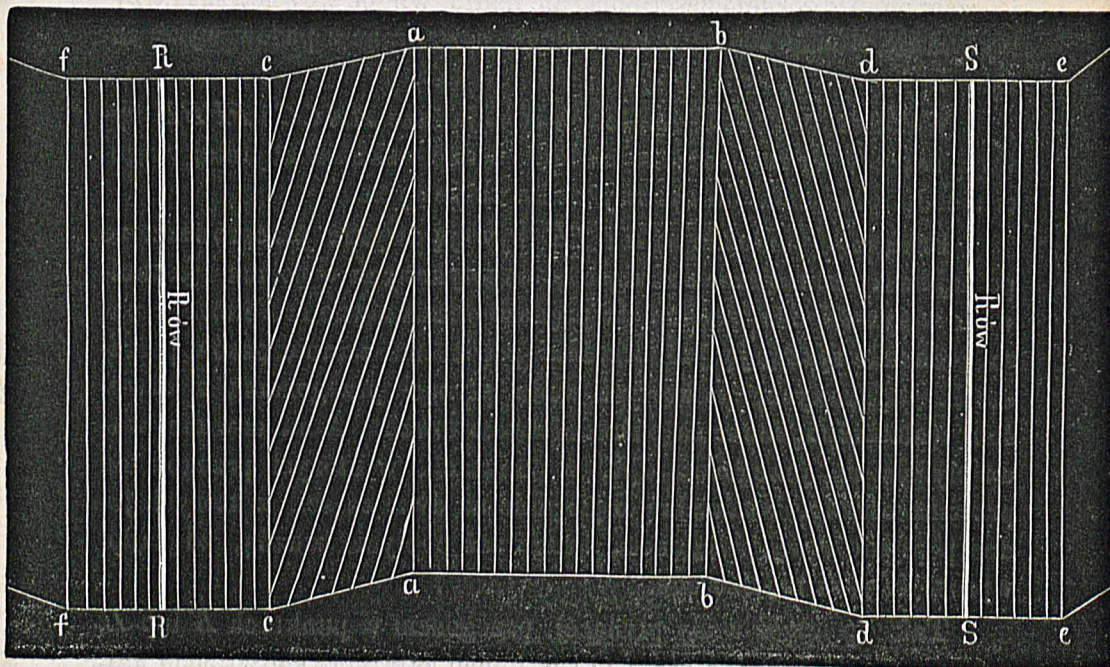
Z powyższego opisu okazuje się, że obecnie praktykowane zagony i składy, wyorywane w kierunku poprzecznego spadku pola, nietylko że nie wpływają na jego osuszenie, ale przeciwnie, tamują swobodny odpływ wody, szczególnie w pasach najwyżej i najniżej położonych. Przegony zaś wpływają tylko na nierównomierny podział wilgoci, ułatwiając przelewanie się wody z pasów środkowych do najniżej leżących, które i bez tego cierpią zwykle od nadmiernej wilgoci.

Nie ulega wątpliwości, że gdyby pole było zupełnie płasko zao-ranem, to zbytńia wilgoć, łatwiej spływać by mogła, wszystka bowiem woda znajdująca się w pasie środkowym i dwóch najniższych, popłynęłaby w kierunku podłużnego spadku pola, w pasach zaś bocznych popłynęłaby ukośnie, w kierunku przekątnej, odpowiadającej poprzecznemu i podłużnemu spadkowi, jak to na fig. 10 jest pokazanem.

Dla łatwiejszego zrozumienia, w jaki sposób woda spływać będzie z bocznych pasów *aacc* i *bbdd*, wystawmy sobie deskę *AB DC*



Fig. 10.

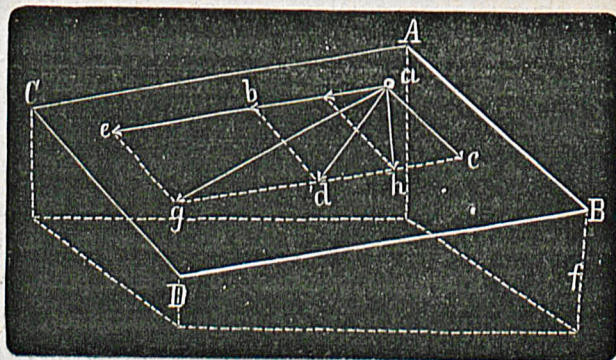


(fig. 11) ustawioną w taki sposób, aby jeden jej koniec  $AB$  był podniesionym i nadto, aby cała deska była w jedną stronę nieco nachyloną, to jest aby krawędź  $AC$  była wyżej od krawędzi  $DB$ . Takim sposobem powierzchnia deski mieć będzie dwa spadki: jeden  $ab$  w kierunku podłużnym i drugi  $ac$  w kierunku poprzecznym

Jeżeli w punkcie  $a$  postawimy kulkę i puścimy ją swobodnie, to takowa, na zasadzie znanego prawa w me-

chanice o równoległoboku sił, przejdzie po przekątnej  $ad$ . W razie jeżeli spadek podłużny byłby większym od poprzecznego, to kulka

Fig. II.

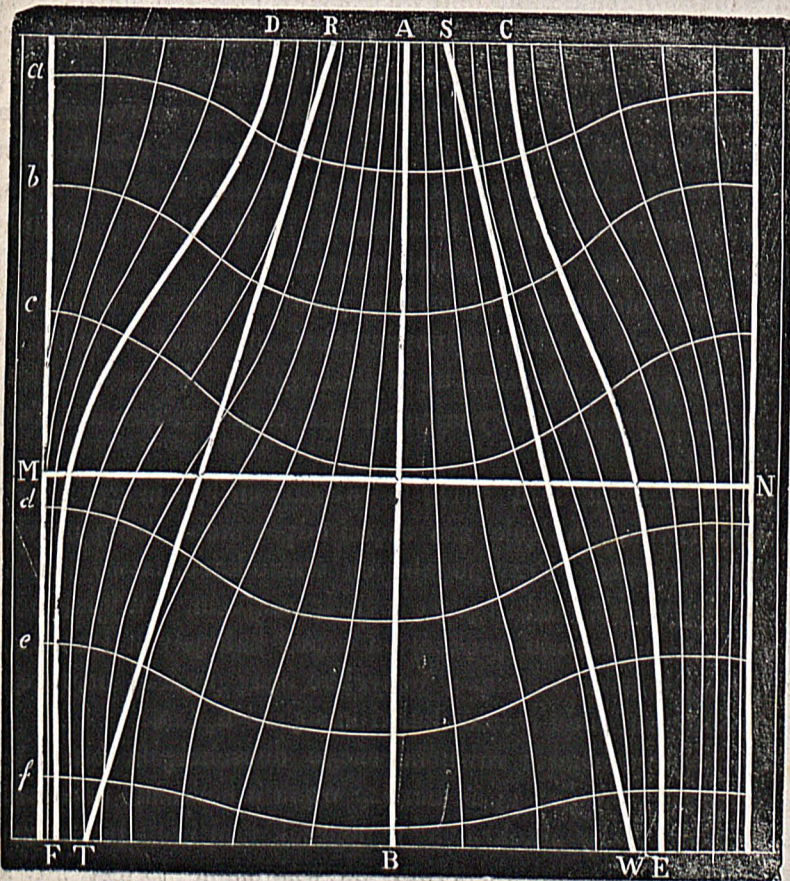




potoczyłaby się w kierunku przekątnej  $ag$ , więcej zbliżonej do kierunku podłużnego spadku i t. d.

Nadto na zasadzie tego ogólnego prawidła nie trudno jest dowiedzieć, że przekątne te będą prostopadłe do linii poziomych na desce narysowanych, to jest do linii równoległych od płaszczyzny poziomej. Jeżeli więc mieć będziemy plan niwelacyjny danej miejscowości, na którym narysowane będą linie równego poziomu, czyli horyzontalne  $a, b, c, d, e, f \dots$  (fig. 12), to kierunki w jakich woda po polu spły-

Fig. 12.



wać będzie, muszą być prostopadłe, a raczej normalne, do tych linii, jak to jest na fig. 12 pokazanem.



Tak np. woda znajdująca się w punktach  $D$ ,  $A$ ,  $C$ ... i t. d., popłynie po liniach  $DF$ ,  $AB$  i  $CE$ , przecinających linie równego poziomu w kierunkach normalnych. Orząc więc powyższe pole w kierunku widocznych spadków poprzecznych, to jest w kierunku linii  $MN$ , kierunek składow lub zagonów, byłby prostopadły do naturalnego biegu wody, gdy przeciwnie, orząc go w kierunku podłużnym, podług linii  $AB$  lub nieco ukośnie podług linii  $RT$  i  $SW$ , woda będzie mogła swobodnie bruzdami odpływać, w kierunkach zbliżonych do swego naturalnego biegu.

Z powyższego okazuje się, że w miejscowościach płaskich, z małymi stosunkowo spadkami, uprawa płaska może być nawet korzystniejszą od powszechnie używanych poprzecznych składow lub zagonów, które nie tylko nie ułatwiają, ale przeciwnie, tamują naturalny odpływ wód powierzchniowych. Uprawa zaś podłużna, przeprowadzona odpowiednio do planu niwelacyjnego, będzie dalszem udoskonaleniem uprawy płaskiej, a mianowicie niedozwoli wodzie rozlewać się samowolnie po powierzchni pola, lecz zmusi ją do odpływu podłużnymi bruzdami, mającymi ciągły spadek naturalny.

W ogóle pole płasko uprawione porównać można z namokniętą burką, rozpostartą na pochyłej powierzchni, np. na stole, jednym końcem nieco do góry podniesionym, w taki sposób, aby cała burka miała nie wielki spadek, poczynając od kołnierza w kierunku fałd podłużnych.

Wypukłe części fałd burki porównanemi być mogą z powierzchnią pól ornych, zakłęsłe zaś części odpowiadać będą przyległym łąkom lub smugom. Przy podobnych warunkach, łatwo jest zrozumieć, że obsychanie burki będzie niejednostajnem. Wypukłe części fałd obeschną nierównie prędzej od części zakłęsłych i nadto górne części, bliżej kołnierza będące, obsychać będą prędzej od niżej leżących, do których woda z całej burki nasiąkać będzie.

Dla najprędszego i równomiernego obeschnięcia burki byłoby najskuteczniej pokrajać ją na bardzo wąskie podłużne paseczki i takowe co parę cali, poprzekrawać w poprzek fałd i tak je porozsuwać, aby pojedyncze kawałki nie stykały się wzajemnie, to jest, aby każdy z nich był zupełnie izolowanym.

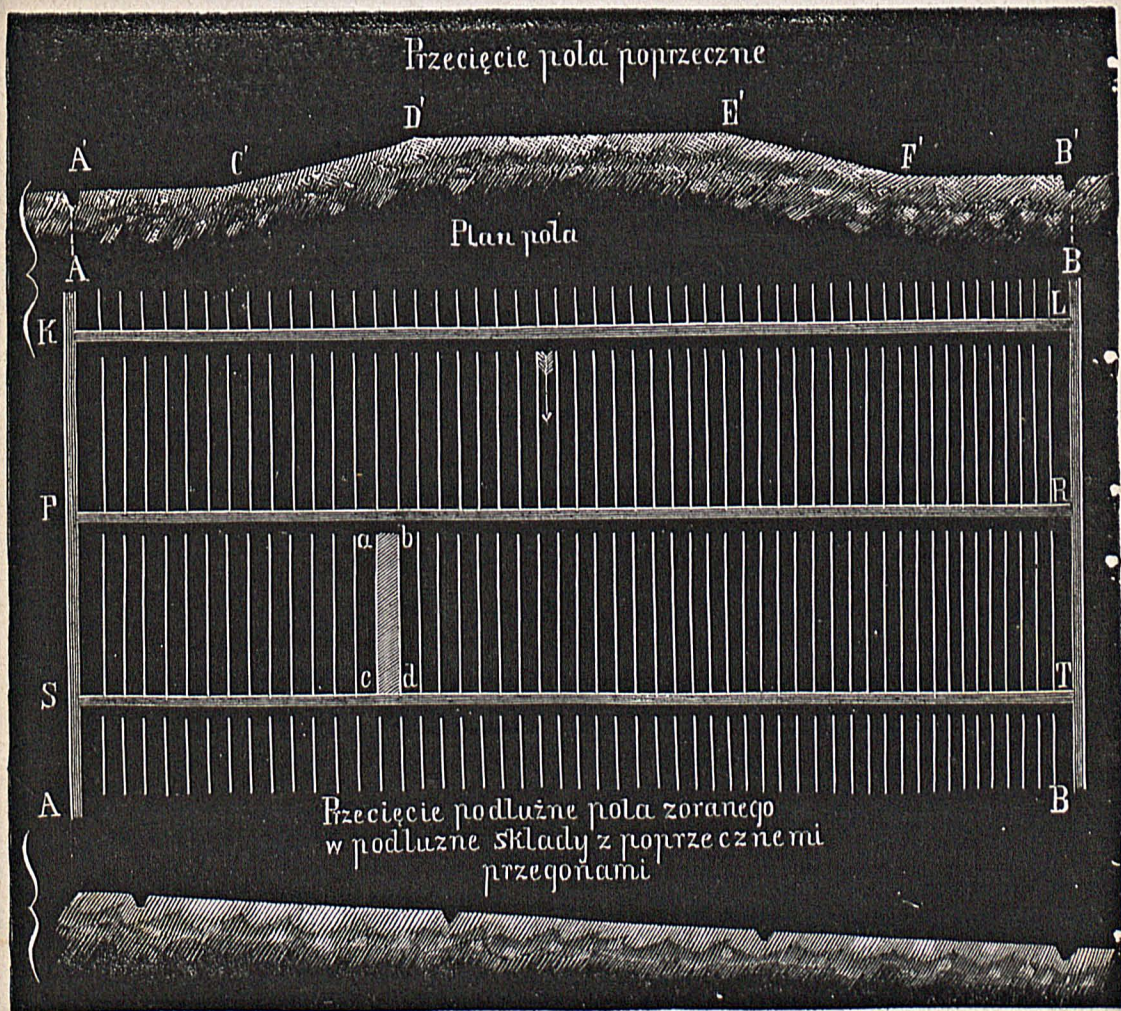
W takim razie oddzielne te kawałeczki, zachowując nawet swe pierwotne nieprawidłowe zagięcia i nierówności, odpowiadające fał-



dom burki, obeschną równomiernie na całej powierzchni, albowiem wilgoć nie będzie mogła przesiąkać z jednego kawałka do drugiego. Takim sposobem paseczki znajdujące się na wypukłych, również jak i na wklęsłych częściach fałd, tak dobrze w górze burki, koło kołnierza, jak i w dolnej jej części zawarte, będą jednostajnie obsychać.

Zastosowanie tego prawidła do pól uprawnych, nie przedstawia żadnych prawie trudności.

Fig. 13.





Przypuśćmy, że mamy pole gliniaste na nieprzepuszczalnym podłożu, którego topograficzne warunki wskazane są na fig. 13, to jest takie same, jakie uprzednio na fig. 9 i 10 były przedstawione.

Dla podzielenia całego pola na wązkie podłużne paski, odpowiadające warunkom wyżej przytoczonym, to jest aby kawałki te były między sobą zupełnie izolowane, należy całe pole zaorać w kierunku podłużnego spadku, w płaskie składy, jak to jest na fig. 13 przedstawionem i następnie co kilkadziesiąt prętów przeprowadzić przegony  $KL$ ,  $PR$ ,  $ST$ , . . . . . w kierunku widocznego poprzecznego spadku pola, łączące się bezpośrednio z rowami  $AA$  i  $BB$ , przeprowadzonymi wzdłuż dna przyległych zakłębnięć lub łąk  $A'C'$  i  $B'F'$ . Takim sposobem woda napływająca z części pola  $KLPR$ , wskutek przerwania ciągłości składów, nie będzie mogła rozlewać się po powierzchni niżej położonych składów  $PRST$  i zmuszoną będzie spływać przegonami do przyległych rowów  $AA$  i  $BB$ .

Przy podobnej uprawie, całe pole będzie podzielonem na oddzielne kawałeczki zupełnie między sobą izolowane, a mianowicie: będzie podzielonem na składy, mające np. po 25 prętów długości i 1 pręt szerokości, czyli po 25 lub nie wiele co więcej prętów kwadratowych powierzchni. Każdy z podobnych składów, jak np. skład  $abcd$ , może być nasyconym wilgocią, tylko bezpośrednio na niego opadającą, gdyż przegon  $PR$  chronić go będzie od wód z góry napływających, bruzdy zaś  $ac$  i  $bd$ , mające dostateczny podłużny spadek, zapewnią swobodny odpływ zbytej wilgoci do przegonu  $ST$ .

W taki sposób całe łany podzielone będą na małe kawałeczki, mające zaledwie po kilkadziesiąt prętów kwadratowych powierzchni, zupełnie między sobą izolowane i mające, jakkolwiek nie wielkie, lecz ciągłe spadki podłużne i wskutek tego, zbyteń wilgoć z opadów atmosferycznych pochodząca, będzie mogła swobodnie spływać po całej powierzchni pola. Nadto bieg wody w bruzdach, jakkolwiek będzie powolnym, lecz ciągłym, nie robiąc wyrw i innych spustoszeń, nieraz bardzo dotkliwych w polach ze znacznymi spadkami bocznymi i całe pole będzie jednostajnie nasycone wilgocią.

Takim sposobem, nietylko wyżej leżące części pól ornych, ale nawet pasy najniższe  $A'C'$  i  $B'F'$ , stanowiące zwykle łąki gruntowe, będą ochronione od napływu zbytej wilgoci z pól wyżej położonych i jednocześnie z nimi obsychać będą.



W majątku autora, wszystkie bagniste łąki zostały w powyższy sposób zupełnie osuszone i obecnie są włączone do pól ornych. Uprzednio łąki te wydawały jaknajgorsze plony siana, wskutek zbytnej wilgoci, która zatapiała je nieraz do miesiąca czerwca. Obecnie zaś, wskutek prawidłowej uprawy podłużnej, wydają najpiękniejsze plony zbóż ozimych i jarych.

Jeżeliby linija *KZ* była na granicy danego majątku, w takim razie należałoby przegon w tem miejscu zrobić znaczniejszych rozmiarów, aby mógł zmieścić wszystkie wody napływające z pól sąsiedniego majątku. Takich samych rozmiarów powinny być także przegony podłużne, czyli rowy *AA* i *BB*.

Oranie w kierunku podłużnego spadku ma jeszcze bardzo ważne znaczenie w podorywkach ściernisk, dokonywanych przed zimą, szczególnie w gruntach z nieprzepuszczalnym podłożem. A mianowicie głęboko wyorane skiby podłużne, układając się jedna koło drugiej, tworzą między sobą wolne przestrzenie, przez które nadmierna wilgoć z łatwością przenikać może do podłoża, nie zatrzymując się w górnej warstwie gruntu ornego. Takim sposobem wody śniegowe i w ogóle wilgoć zimowa będzie w małej tylko ilości spływać po powierzchni pola, przenikając bezpośrednio do podłoża, nasycając go *równomiernie* wilgocią zapasową, z której roślinność w ciągu lata korzystać będzie mogła. W razie zaś nadmiaru wilgoci, takowa przejdzie z łatwością do najbliższych przegonów poprzecznych, któremi spłynie do rowów podłużnych, nie zatrzymując się w nadmiarze w górnej warstwie roli.

Na tej zasadzie przy płaskiej uprawie, należy zaniechać orania w kółko i zaprowadzić podłużną uprawę w składy. Tym bowiem tylko sposobem zachowa się ciągłość skib i wilgoć między niemi, nawet w nadmiarze zawarta, będzie miała ułatwiony odpływ do przegonów poprzecznych. Natomiast w gruntach głębokich piaszczystych, na brak wilgoci cierpiących, koncentryczne oranie w kółko będzie bardzo stosownem, gdyż wilgoć zimowa, mając wskutek przerwania ciągłości skib utrudniony odpływ, będzie zatrzymywać się w większej ilości w piaszczystem podłożu, z wielką korzyścią dla przyszłej wegetacji.

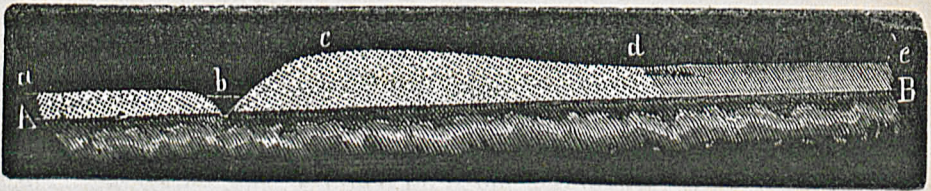


#### § 4. Osuszenie gruntów sapowatych.

Osuszenie gruntów sapowatych nie przedstawia wielkich trudności. Należy tylko zastanowić się, w jaki sposób tworzą się grunta sapowate i z kąd pochodzi nadmierna w nich wilgoć.

Ogólny charakter gruntów sapowatych jest następujący: Przypuśćmy, że mamy pole, którego przecięcie w kierunku podłużnego spadku, pokazanem jest na fig. 14.

Fig. 14.



Linija *AB* przedstawia nieprzepuszczalne podłoże, linija zaś łamana *abcde* jest zewnętrzną powierzchnią gruntu ornego.

Nadto przypuśćmy, że ziemia orna w części górnej *de* jest zwięzłą, gliniastą; w pozostałej zaś części *abcd*, że grunt jest lżejszy, piaszczysty i przytem nie jednakowej głębokości. A mianowicie, że w części *ab* warstwa orna będzie nie wielkiej grubości zaledwie kilkanaście cali, w części zaś *bcd*, że grubość warstwy piasku, stanowić będzie kilka stóp.

Przy podobnych warunkach, wody deszczowe i śniegowe, spływając po powierzchni gliniastego pola *de*, napotykJąc grunt głęboki piaszczysty *dc*, z łatwością będą do niego przenikać, nasycając całą masę piasku wilgocią.

Gdy to nasycenie nastąpi i gdy woda w dalszym jeszcze ciągu przyplwac będzie, wtedy nadmiar wilgoci, podlegając sile ciężkości, splywać będzie po nieprzepuszczalnym podłożu do warstwy ornej *ab*, przesycając ją wilgocią.

Łatwo jest zrozumieć, że z nastaniem wiosennej pogody, gdy nietylko górna warstwa piasku *cd* zupełnie obeschnie, ale gdy nawet ciężki grunt gliniasty, w polu *de* będzie już nadawać się do uprawy,



to jednocześnie pole piaszczyste *ab* będzie jeszcze zbyt wilgotnem, będąc ciągle zasilanem zaskórną wilgocią, napływającą z dolnych warstw piaszczystego wzgórza *bcd*.

Nadto pole to, nawet z nastaniem ciepła wiosennego, nie będzie się ogrzewać, gdyż ciepło słoneczne spotrzebowanem będzie na wyparowanie napływającej wilgoci. Grunt podobny wtedy dopiero zacznie się ogrzewać, gdy wszystka zbytnia wilgoć w górze piaszczystej zawarta, przejdzie do niego i wyparuje w powietrze.

Pola znajdujące się w podobnych warunkach, nazywają się sapowatemi, z zaskórną wilgocią. Szczególniej w latach wilgotnych dają one najgorsze urodzaje, roślinność bowiem wskutek utrudnionego przystępu powietrza i braku ciepła, nie będzie mogła normalnie się rozwijać.

Dla osuszenia podobnego sapowatego pola, należy w górnej jego części, w poprzek piaszczystego wzgórza, przekopać rów *b* do głębokości nieprzepuszczalnego podłoża, jak to jest na fig. 14 pokazanem, dla ułatwienia odpływu nadmiernej wilgoci, znajdującej się w piaszczystym wzgórzu *bcd*, do przyległych rowów podłużnych i takim sposobem zabezpieczyć pole *ab* od zaskórnej wilgoci.

Jeżeli ilość wody napływającej do piaszczystego wzgórza, byłaby bardzo znaczna i warstwa gruntu ornego, w polu niżej położonem *ab* byłaby spoistą, z trudnością nasycającą się wilgocią, wtedy woda nagromadzona w górze *bcd*, zmuszoną by była przerwać sobie ujście na zewnątrz, występując w części *bc* w postaci źródeł, z których woda spływałaby po powierzchni pola *ab*, nasycając go ciągle zbytnią wilgocią. W takim razie, podobnież jak i w uprzednim, wykopanie rowu *b* (fig. 14), oraz zaprowadzenie podłużnej uprawy byłoby dostatecznem dla osuszenia pola *ab*.

W ogóle dla osuszenia wszelkiej danej miejscowości, należy najprzód zbadać z kąd bierze się w niej zbytnia wilgoć, a mianowicie przekonać się, czy pochodzi ona z podglebia, t. j., że jest zaskórną, czy też powierzchniową, a następnie za pomocą odpowiednich rowów i przegonów, uchwycić ją w górze i odprowadzić w stronę, niedopuszczając danego pola do zamokżenia.

Pamiętać bowiem należy, że w naszych klimatycznych warunkach, ilość opadów atmosferycznych jest w ogólności bardzo umiarkowaną, i że napotykanym nieraz zbyt wilgoci, pochodzi jedynie



z tego powodu, że do danej miejscowości, wskutek topograficznego jej położenia, napływa wilgoć z przyległych znacznych nieraz obszarów. Zabezpieczając się więc od podobnego napływu, kwestyja o nadmiernej wilgoci, sama przez się istnieć przestanie.

Takim sposobem roboty powinny mieć charakter prewencyjny, zapobiegawczy, pamiętając, że nietylko osuszenie już zamokrzonogo gruntu jest bardzo trudnem, ale nadto rola zwięzła gliniasta, przez zamokrzienie zatracić może bryłkowatą budowę mechaniczną, wytworzoną przez uprzednią kulturę i jednocześnie rozpuszczalne związki azotowe, oraz wapno, mogą być przez zbytnią wilgoć w znacznej ilości do podłoża uniesione, z wielką stratą dla roślin uprawnych.

Obecnie powszechnie przyjęty system osuszania, nie wyłączając drenowania, jest wprost przeciwnym od podobnej prewencyjnej zasady.

A mianowicie, w polach drenowanych dopuszcza się, aby zbytnią powierzchniową wilgoć nasyciła w zupełności daną miejscowość i po niejakiu dopiero czasie, gdy wilgoć dojdzie do warstw głębszych gruntu, w których umieszczone są rurki gliniane czyli sączki, woda znacznie niemi odchodzić i grunt będzie obsychać.

Ponieważ zaś w gruntach gliniastych przesiąkanie wody odbywa się bardzo pomału i nadto z początku wiosny, gdy dolne warstwy gruntu są jeszcze zamrożone, woda napływająca z pól wyżej leżących, nie mogąc przesiąkać do rurek, musi w nadmiarze przesycać wcześniej odmarzającą wierzchnią warstwę orną, zdaje się, że prewencyjny sposób osuszenia za pomocą podłużnej uprawy, jest nietylko bez porównania tańszym, ale i pewniej działającym.

Dotychczasowa zresztą praktyka w różnych majątkach najzupełniej potwierdza sprawiedliwość powyższego poglądu. Tak np. w dobrach Mroków, położonych pod Warszawą obok szosy krakowskiej, zbytek zaskórnej wilgoci był tak wielkim, że nietylko na wiosnę woda występowała za pługiem podczas uprawy, ale i w lecie, w czasie żniwa, dla dostania wody do picia, wystarczało wykopanie kilkunasto-calowego dołka w polu.

Nadto powierzchnia pól w Mrokowie przedstawia się nadzwyczaj płaską, z bardzo słabemi spadkami, oraz z porozrucaniami pośród pól ornych bagienkami lub piaszczystymi wypukłościami.



Wszystkie powyższe niekorzystne warunki spotęgowane były jeszcze tą okolicznością, że nieprzepuszczalne podłoże znajdowało się stosunkowo bardzo głęboko około trzech łokci i cała wierzchnia warstwa piaszczysta zatopioną była literalnie w wodzie zaskórnej. Pomimo jednak powyższych wadliwości, pola Mrokowskie na przestrzeni kilkuset morgów, zostały osuszone za pomocą podłużnej uprawy i obecnie wydają bardzo zadawalniające urodzaje.

Właściciel Mrokowa W-ny Michał Szwejczer, pierwszy ocenił należycie doniosłość podłużnej uprawy i zaraz po wydrukowaniu konkursowej pracy autora w 1887 roku p. t. „Melioracje rolne”, przystąpił do przeprowadzenia detalicznej niwelacji całego majątku i sporządzenia projektu melioracyjnego.

Pragnąc zaś aby szersze koło ziemian mogło naocznie przekonać się o praktyczności melioracyj przez autora zalecanych, ogłosił w krajowych pismach peryjodycznych o swoim zamiarze, zapraszając ziemian do zwiedzenia Mrokowa przed i po jego zmeliorowaniu. Wezwanie to nie pozostało bez skutku i rolnicy z różnych stron kraju, a nawet i z dalszych gubernji przybywali do Mrokowa dla osobistego sprawdzenia doniosłości podłużnej uprawy i jak wiadomo, próba ta wypadła jaknajlepiej. A mianowicie grunta uprzednio kwaśne, ziemne i zamokrzone, stały się ciepłymi i przepuszczalnymi i wydają zupełnie zadawalniające rezultaty (\*).

Niemniej charakterystycznym przykładem może służyć majątek Marcellin, położony pod Warszawą obok stacji Płudy na kolei Petersburgskiej, w którym podłużną uprawę zaczęto wprowadzać w jesieni 1888 r.

W ogóle wszystkie pola tego majątku należą do wyjątkowo płaskich i pod względem trudności w odprowadzaniu wód znajdują się w wyjątkowo niekorzystnych warunkach.

Z tego też powodu dla dokładniejszego zbadania topograficznych właściwości pól ornych, linije niwelacyjne równego poziomu, czyli horyzontale, przeprowadzone zostały bardzo szczegółowo, a miano-

---

\*) Między innymi zwiedzali Mroków Prezes Sekcyi Rolnej w Towarzystwie Przemysłu i Handlu Hr. Feliks Czacki i Radca Komitetu Tow. Kred. Ziem. Dr. Tadeusz Kowalski.



wicie względna wysokość ich poziomów wynosi zaledwie  $\frac{1}{10}$  sażenia, t. j. około  $8\frac{1}{2}$  cala.

Do jakiego stopnia miejscowość ta jest płaską, najlepiej dowodzi ta okoliczność, że łąka przecinająca cały majątek na dwie części w kierunku przekątnej, jest prawie zupełnie pozbawioną spadku połudźnego, który na odległości około półtory wiorsty — wynosi nie całe  $\frac{1}{10}$  sażenia, to jest ilość tak minimalną, że przyjąc ją można za żadną.

Woda też zalewająca tę łąkę podczas deszczów letnich i roztopów wiosennych, nie ma określonego spadku i płynie w jedną lub drugą stronę, stosownie do tego, z jakiej strony w danej chwili przyływ wody z przyległych majątków jest większym.

Grunt orny, za wyjątkiem nie wielkich piaszczystych przestrzeni, jest gliniasto-piaszczysty, podłoże zaś gliniaste znajduje się na nie wielkiej w ogóle głębokości, miejscami nie więcej jak na 18 cali. Nadto powierzchnia pól ornych nietylko że przedstawia się zupełnie płaską, ale nadto na przestrzeni 11 włók znajduje się szesnaście dość obszernych zagłębień stanowiących mokradła, wypełnione wodą nietylko podczas wiosennych roztopów, ale i w czasie większych deszczów letnich.

Istniejące liczne rowy mało korzyści przynosiły, zwykle bowiem wypełnione były wodą, która nie mając naturalnego z nich ujścia, wysychała zaledwie w czasie letnich upałów.

Powyższe szczegóły zaczerpnięte zostały z listu obecnego właściciela Marcelina, W-go Meilerta, pisanego do autora w dniu 10 lutego 1889 r. Pomimo jednak tak niekorzystnych warunków, W-ny Meilert w korespondencji swój do „Gazety Rolniczej”, ogłoszonej w Nr 16 z 1889 r., między innemi powiada:

„Nie jestem pochopny do nowości w gospodarstwie i zawsze bardzo oględnie w takich razach postępować muszę, bo na równi z większością rolników, w obecnym czasie nie mam takich dochodów z gospodarstwa, abym przeprowadzać mógł dla dobra ogółu próby, nie dające pewnych rezultatów dodatnich. Przeczytawszy jednak i zrozumiawszy doskonale zasadę pana Korzybskiego, nie miałem najmniejszej wątpliwości, że nowy ten system znakomite musi mi oddać usługi i dlatego w roku zeszłym zacząłem go u siebie wprowadzać podług planu zrobionego przez autora.



„Sądzę, że w większości majątków, w których dotychczas zaprowadzenie drenowania okazywało się niezbędnem, po zaprowadzeniu systemu osuszania pana Korzybskiego, okaże się ono zbytecznem. Wydatek zaś rubli 30 na móg (drenowanie) w tych ciężkich dla rolnictwa czasach, a kilku rubli (przeprowadzenie systemu p. Korzybskiego), to różnica niemała.

„Ja mam w roku bieżącym już cztery pola orane podług planu p. Korzybskiego, a rezultaty są nadzwyczajne, co się najlepiej uwi docznia w jednym polu, dawniej na wiosnę zawsze zalewanem bardzo, na którym tworzyły się jeziora a woda stała aż do wyparowania, lub wsiąknięcia. W tem właśnie polu, po bardzo śnieżnej tegorocznej zimie, wody nigdzie nie było, bo natychmiast przy topnieniu śniegów spływała bruzdami i przegonami do rowów. Muszę tu dodać, że w tem polu, tak samo jak w innych, kierunek orki zmienionym być musiał zupełnie, a choć samo się przez się rozumie, że do idealnego wyrównania w jednym roku pola doprowadzić nie można, a rowy nowe jeszcze nie są rowami, lecz tylko przegonami, to jednak łatwo wnioskować, że jeżeli w tych warunkach rezultat był bardzo dobry, musi być jeszcze lepszym po dokładniejszym wyrównaniu pól i głębszem wyoraniu rowów.

„Ostrzegam jednak, że jak w wielu rzeczach, tak i tu żadne półśrodki nie pomogą i jeżeli meljoracja ma być skuteczną, koniecznem jest zniwelowanie całego majątku. Inaczej można się narazić na to, że zmieniawszy kierunek orki na oko, pokaże się on fałszywym, a w takim razie straty będą nieuchronne. Koszt niwelacji, wraz z wygotowaniem planu, wynosi rubel 1 kop. 50 z morga.

„Że przez zmianę kierunku orki na ziemiach, zwłaszcza niezna jdujących się w kulturze, można się narazić na straty w plonach, jeżeli się roli przedtem doskonale nie wyrówna, temu nie przeczę, dla tego w większej ilości wypadków możnaby zaprowadzać zmiany po ugorze czystym lub okopowych. Sam tego nie przestrzegałem i zasiałem dwa pola oziminy, jedno po koniczynie, drugie po przedplonach, na zmienionym zupełnie kierunku orki, jestem bowiem pewnym, że przeprowadzenie systemu pana Korzybskiego daleko więcej mi dobrego przysporzy, niż zmiana złego kierunku orki, mogłaby szkody wyrządzić. Wschody jesienne były równe, wygląd ozimin dziś (7 kwietnia) jest bardzo dobry, a że i ostateczny rezultat będzie do-



bry, nie wątpię. Rezultatu tego nie omieszkać ogłosić w *Gazecie rolniczej* w zestawieniu z plonem ozimin ostatnich lat kilku, bo jedno-roczy wypadek niczego by nie dowodził.

„Pan Korzybski, dając nam swój system osuszenia gruntów, daje nam jednocześnie zasadę, i to zasadę racjonalną, dotychczas nam nieznaną, jakiej się trzymać mamy, przy nadawaniu kierunku orki i dawaniu przegónów w polu. Zasada bowiem, aby orać z północy na południe, dla równomiernego ogrzewania zagonów, była wprawdzie racjonalną, lecz tylko ze względu na ciepło słoneczne, bez uwzględnienia warunków wilgotności roli. Druga zasada, aby orać dla prędszego osuszenia po większym spadku pola, dziś prawie wszędzie stosowana, jest najzupełniej fałszywą i nieracjonalną, bo prowadzi zawsze za sobą zamakanie zbyt części pola niżej położonych, czyli wpływa na nierównomierne wysychanie pola

„Przeprowadzenie zaś zasady kierunku orki pana Korzybskiego wpływa nie tylko rzeczywiście na osuszenie pola, lecz i na równomierny rozdział wilgoci w ziemi.

„Mając u siebie już dziś namacalne dowody, że system pana Korzybskiego *daje mi to, czego od niego żądałem*, poczytuję niejako za obowiązek sumienia uwiadomić o tem ogół rolników.

„Dobrzeby było, aby każdy z ziemian po zaprowadzeniu tego systemu corocznie zdawał sprawę o rezultatach zeń otrzymanych, aby i tych, którzy dzieła czytać niechęć lub niemogą, przekonać namacalnie dowodami o korzyściach pomienionego systemu” (\*).

W podobny także sposób w protokóle z dnia 25 marca 1889 r. spisany w Rudniku przez specjalną delegację zaznaczono, że trzeciego dnia roztopów wiosennych, wtedy gdy w sąsiednich majątkach

---

(\*) Redakcja *Gazety Rolniczej* podaje przy tym artykule stosowny przypisek, w którym objaśnia że „ponieważ pierwsza skrytykowała surowo dzieło p. Korzybskiego, co nawet w obec odznaczenia go na konkursie dało powód do wielu nieporozumień, przeto widzi się zmuszoną raz jeszcze całą rzecz wyjaśnić.” Przypisek ten kończy się następującymi słowami:

„Obecnie jesteśmy niewymownie szczęśliwi, że rehabilitując w oczach czytelników naszych metodę p. Korzybskiego, o której wartości praktycznej nie wątpiliśmy zresztą nigdy, rehabilitujemy zarazem konkurs *Gazety Rolniczej*, którego dzieło p. K. jest najdonioślejszym bodaj praktycznym rezultatem. Nadewszystko zaś jesteśmy szczęśliwi, że możemy oddać sprawiedliwość prawdziwej zasłudze. Bo kto jak p. Korzybski poniósł tyle pracy i kosztów dla dobra ogółu, ten ma niezaprzeczenie prawo do wdzięczności współobywateli”.



pola zalane były wodą, a drogi znajdowały się w stanie nie do przebycia, pola i drogi Rudnickie były już zupełnie obeschnięte.

W trzy tygodnie jednak później, jak to się okazuje z listu W-go Julijana Wieniawskiego pisanego do autora, pola drenowane w Chlewni w dniu 15 kwietnia 1889 r., pokryte były jeszcze kałużami i do takiego stopnia były zamokrzzone, że wejść w nich nie było można, gdyż zapadało się po kolana, pomimo, że roboty drenarskie w Chlewni były dobrze przeprowadzone i zdaniem właściciela przyniosły mu już wielkie korzyści, obsychają bowiem nie równie wcześniej od nie drenowanych pól przyległych.

Ponieważ na tych ostatnich ma być obecnie zaprowadzona podłużna uprawa, można więc będzie w przyszłym roku na wiosnę przekonać się, który z dwóch systemów osuszania będzie szybciej działającym i czy w ogóle podłużna uprawa, pomimo swjej prostoty i taniości będzie w stanie zastąpić kosztowne drenowanie. Doświadczenie te będzie tem więcej ciekawem, że część pól na których ma być obecnie zaprowadzoną uprawa podłużna, nietylko na oko jest płaską z nieprawidłowemi kotlinami, ale i szczegółowa niwelacja wykazała, że kawałek ten, obejmujący 170  $\frac{1}{2}$  morgów, posiada powierzchnię bardzo nieprawidłową, na której znajduje się 12 kotlin bez naturalnego ujścia, zalewanych w czasie wiosennych roztopów i 11 wypukłości w różnych miejscach wystających.

Obecnie istniejące liczne bardzo rowy, pomimo wyjątkowo porządnego ich utrzymania w Chlewni, okazują się jednak bezsilnemi i pole to, pomimo wysokiej swjej kultury, wytworzonej przez staranną uprawę i nawożenie, cierpi od zbytku wilgoci, i jeżeli w lata suche daje nienajgorsze rezultaty, zawdzięcza to jedynie obfitości wapna zawartego w warstwie ornjej i w podglebiu. W niektórych nawet miejscach glina marglowata znajduje się bardzo nie głęboko, w kilkunastu zaledwie calach od powierzchni roli i przy oczyszczaniu rowów wydobywa się na wierzch i nie ulega wątpliwości, że przy mniejszej obfitości wapna, pola te przedstawiałyby kwaśne nieużytki, nie nadające się do uprawy.

W przyszłości zaś, po zaprowadzeniu podłużnej uprawy, na zasadzie wygotowanego już projektu melioracyjnego, autor nie wątpi, że pola te należąc będą do najurodzajniejszych i obsychać będą na-



wet prędzój od przyległych pól drenowanych, jeżeli takowe nie będą poddane podłużnej uprawie.

Dla przykładu jak prowadzić należy podłużną uprawę, oraz do jakiego stopnia oko bywa złym sędzią przy ocenianiu naturalnych spadków pól ornych, przedstawiony jest na fig. 15 plan części pól Mrokowskich, na którym wskazane są linije równego poziomu, czyli horyzontale, oraz kierunek podłużnej uprawy, wraz z przegonami i rowami. \*)

Przed zaprowadzeniem niwelacyi, pole to sapowate mające 266  $\frac{1}{2}$  morgów przestrzeni, uważane było prawie za zupełnie płaskie, z bardzo słabemi, lecz widocznemi spadkami w kierunku poprzecznych fałd, t. j. w kierunku strzałek  $r'$  i  $r''$  i w tym też kierunku było uprzednio oranem.

Niwelacyja jednak wykazała, że spadki te poprzeczne jakkolwiek widoczne, w rzeczywistości jednak są na całej środkowej części pola *GACK*, bardzo słabe i nader krótkie, a na pozostałej części *ACLM* spadek poprzeczny jest znowu zanadto gwałtowny. Z powyższych powodów oranie w kierunku widocznych spadków poprzecznych wpływało jak najniekorzystniej na podział wód powierzchniowych, które w dolnych częściach fałd pola środkowego *GACK* zbierały się w nadmiarze i zatapiały je, gdy przeciwnie ze stromego pola *ACLM* spływały zbyt szybko, tworząc nieraz wyrwy i zamulenia.

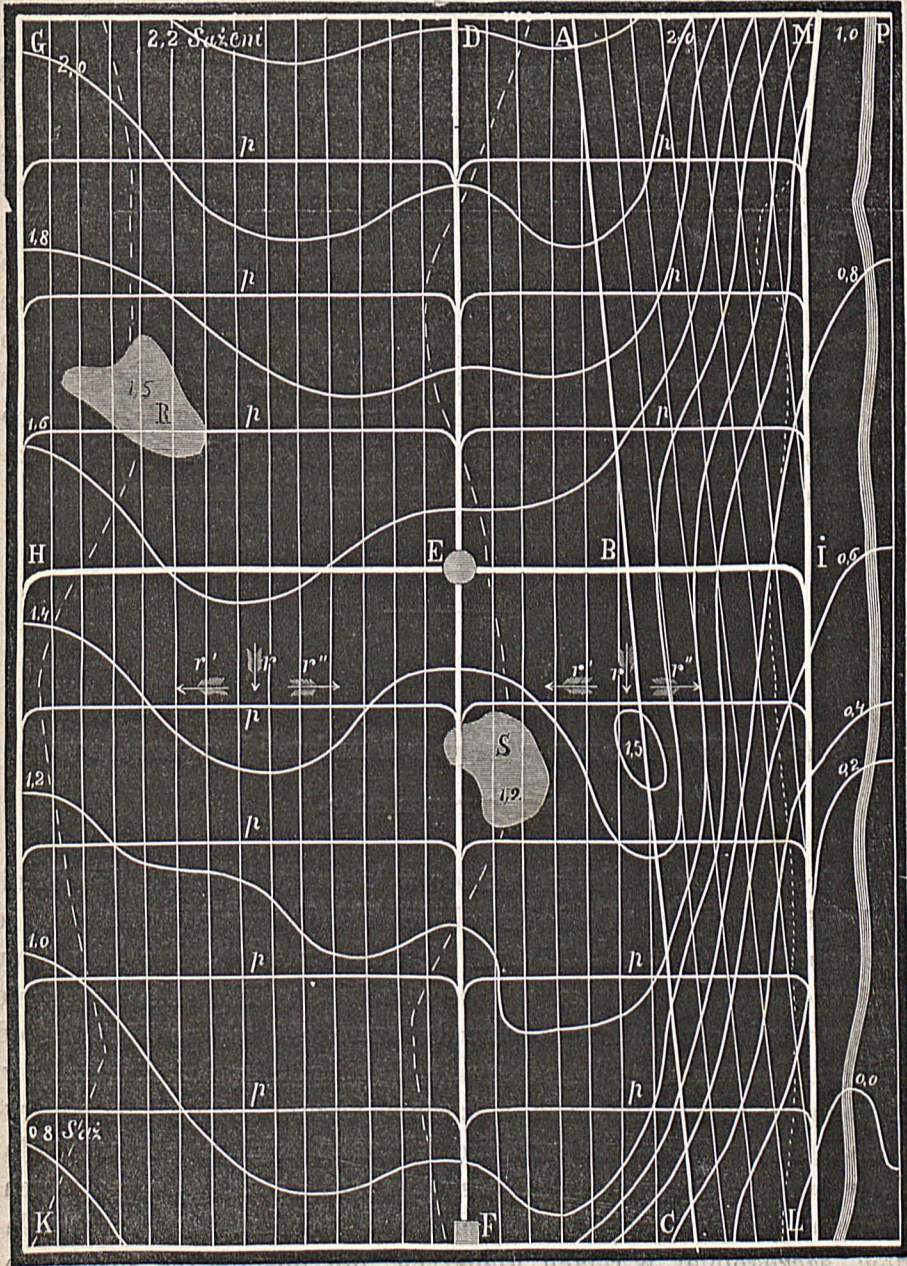
Jednocześnie niwelacyja wykazała, że spadek podłużny jakkolwiek był uprzednio dla oka zupełnie niewidocznym, istnieje jednak w kierunku strzałek  $r$ , jak to horyzontale wskazują i ciągnie się wzdłuż całego majątku, wynosząc 14 stóp na długości 728 saż. Tak znaczny spadek nie tylko może służyć dla odprowadzenia wód powierzchniowych, ale nadto był przyczyną, że obfite wody zaskórne, znajdujące się w górnej części pola, poza granicą majątku *GM*, przenikały i przesycały całe to pole wilgocią do takiego stopnia, że nawet w czasie letniej pogody, woda zaskórna wypełniała bagienka *R* i *S*, których dna są zaledwie o 0,1 saż. niżej położone od przyległego pola.

\*) Figura ta przedstawia kopiję planu pól Mrokowskich z niewielkimi zmianami, w celu lepszego uwydatnienia charakteru danej miejscowości.



Obecnie jednak dwa poprzeczne kanały *GP* i *HI* wykopane w 1887 r. na dwa z górą łokcie, aż do głębokości gliniastego podłoża, przecięły dostęp wód zaskórnych i takowe w ciągu całego roku,

Fig. 15





nie wyłączając miesięcy zimowych, odpływają swobodnie rowami podłużnymi *DF*, *GK* i *ML*. W końcu podłużna uprawa w kierunku strzałek  $r$  i odpowiednio przeprowadzone przegony poprzeczne  $p$ , wpływają na równomierny podział wód powierzchniowych i tym sposobem przyczyniają się do ostatecznego uregulowania wilgoci w roli.

Siła biegu wody zaskórnej w rowach *DF*, *GK* i *ML* jest tak wielką, że jak to praktyka wskazała, jest ona w stanie torować sobie drogę nawet pod śniegiem i lodem i zalewa w ciągu zimy przyległą łąkę poniżej granicy *KL* położoną i należącą do sąsiedniego majątku, nie zatrzymując się i nie zakwaszając pól Mrokowskich.

W taki sposób pola te będące uprzednio nieurodzajnym głębokim sapem, zatopionym w wodzie zaskórnej, obecnie stały się przepuszczalnemi i ciepłemi i wydają bardzo dobre urodzaje. Nadto podłużna uprawa na spadzistej części pola *AMLC*, idąc w kierunku łagodnego podłużnego spadku, nie dopuszcza aby wody powierzchniowe zbyt prędko do przyległej łąki i rzeczki *PO* sływały i zatrzymuje je w roli z wielką korzyścią dla roślin uprawnych.

## § 5. Wykonanie podłużnej uprawy na gruncie.

Orać należy w płaskie składy w kierunku odpowiednim do niwelacji pól ornych. Co do szerokości składow należy pamiętać, że przy zbytnej ich szerokości traci się wiele czasu na zawrotach, przy węższych zaś, przysparza się niepotrzebnie roboty na oczyszczanie przegonów i bruzd, a z tego powodu szerokość ich powinna być od jednego do dwóch prętów, stosownie do rodzaju i położenia gruntów. Z początku jednak, gdy rola nie została jeszcze dostatecznie wyrównaną i istnieją ślady po uprzednim kierunku orki, należy orać składy węższe jednoprętowe. Z postępem zaś czasu, po paru latach, można stopniowo przejść do dwuprętowych, a nawet i szerszych składow, szczególnie w rolach głębszych, lub dostateczne spadki po-



siadających. Grunta zaś piaszczyste, najstosowniej będzie uprawiać w szerokie czteroprętowe składy, lub orać na okółkę.

W każdym jednak razie należy podczas uprawy szczególną zwracać uwagę na możliwe wyrównanie powierzchni pól ornych, aby takowa nie przedstawiała nieprawidłowych zakłębłości lub wywyższeń.

Splantowanie naturalnych nierówności na powierzchni pól ornych, a szczególnie wyrównanie starych zagonów lub składów jest niezaprzeczenie najważniejszą i jednocześnie najmozolniejszą czynnością, przedewszystkiem więc starać się należy, aby przed zmianą kierunku orki, powierzchnia pola była możliwie wyrównaną, niepozostawiając przynajmniej śladów po uprzednich brzdach. Ze względu na ważność tej czynności, należy wstępną orkę w niektórych miejscach drugi raz powtórzyć, aż do zupełnego wyrównania starych składów lub zagonów. Wyrównanie to można najłatwiej przeprowadzić za pomocą odpowiedniego rozorywania, a mianowicie wstępną orkę należy prowadzić w sposób następujący: pierwszą skibę zagania się do brzdki i po dojściu do końca składu, przenosi się pług do następnej brzdki i wyoruje skibę z drugiej strony rozorywanego składu i w powyższy sposób prowadzi się orkę aż do środka składu, na którym należy pozostawić nieruszony kilkocalowy pas ziemi, aby po rozbronowaniu takowego, zarównać przyległe skiby, aby całe pole przedstawiało równą i płaską powierzchnię.

Po dwóch lub trzech tygodniach, gdy rola należycie się odleży, trzeba miejscami powtórzyć powyższą robotę, aż do zupełnego wyrównania uprzednich brzd i grzbietów po starych zagonach i powtórnie całe pole zabronować.

Po zupełnem w powyższy sposób wyrównaniu starych zagonów i składów, należy dopiero przystąpić do zmiany orki w kierunku na planie wskazanym.

Dla tego aby uprawa mogła być głęboką i dokładną, należy najprzód oczyścić pola od większych kamieni i pieńków, które znacznie ją utrudniają. Uprawę zaś samą prowadzić należy w sposób następujący:

Ścierniska, po wczesnej i płytkiej podorywce, należy głęboko przed zimą zaorać, pozostawiając surową skibę na działanie mrozu i innych czynników atmosferycznych. Szczególniej w gruntach g linia



stych, należy pilnie zważać, aby głębokość ostatniej orki przed zimą, była dostateczną, pamiętając, że w tym czasie lepiej będzie nawet za głęboko zaorać rolę, dobierając cienką warstwę piaszczystego lub gliniastego podglebia, aniżeli wykonać ją za płytko.

Utrwalone między rolnikami mniemanie, że pogłębienie orki, szczególnie w rolach zimnych-sapowatych może spowodować zgubne następstwa, nie może mieć miejsca przy podłużnej uprawie, która regulując wilgoć zaskórną i tym sposobem ułatwiając przystęp powietrza, zmienia rolę zimną na ciepłą, podlegającą prędszemu wietrzeniu i w ogóle sprzyja do normalnego wydobrzeń ról. Praktyka w Rudniku, Mrokowie, Drzazgowiej Woli, Sielcu, Marcelinie i innych majątkach w których zaprowadzono podłużną uprawę, najzupełniej powyższy pogląd usprawiedliwiła. Tak np. podczas siewnej orki pod oziminy, szczególnie w Rudniku i Mrokowie, wydobywa się na wierzch w niektórych polach piasek żelazisty właściwego czerwono-brunatnego koloru w różnych odcieniach i pomimo to urodzaj w tych polach, od pierwszego zaraz roku, po zaprowadzeniu podłużnej uprawy, znacznie się powiększył.

W ogóle osuszenie roli i ogólne uregulowanie w niej wilgoci powierzchniowej i zaskórnej, spowodowane przez podłużną uprawę, wpływa znakomicie na polepszenie jej własności fizycznych, przy których wydobrzeń nawet jałowego podglebia prędko następuje.

Pogłębienie orki może być jednak szkodliwym w rolach mających podglebie ilowate, składające się z nadzwyczaj drobnego mialu piaszczystego, nieraz zupełnie do gliny podobnego, lecz w skutek braku substancji koloidalnej, będącego nieodpowiednim dla przyjęcia bryłkowatej budowy. Z tego powodu mając gliniaste podłoże, należy najprzód przekonać się, czy jest to prawdziwa glina, czy też mułek, który po wyschnięciu z łatwością w proch się rozsypuje. Ma się rozumieć, że wydostanie na wierzch podobnego ilowatego podglebia, szczególnie w rolach zwięzłych może nieraz niekorzystnie wpłynąć na urodzajność wierzchniej warstwy, czyniąc ją zlewną, a po wyschnięciu zbyt twardą i wogóle wadliwą pod względem budowy mechanicznej.

Siewy wiosenne należy jak najwcześniej wykonywać, aby skorzystać z zimowej wilgoci w roli zawartej i aby przed nastaniem



upałów czerwcowych, rola została dobrze ocienioną przez rośliny uprawne.

Osuszenie roli za pomocą podłużnej uprawy, nieobliczone pod tym względem przynosi korzyści, albowiem nawet role zwięzłe, w powyższy sposób prawidłowo przed zimą uprawione, będąc ochronione od zbytku wilgoci, nie tracą bryłkowatej budowy, prędko obsychają i wskutek tego siew wiosenny może być wcześniej bez ponownego orania wykonanym.

Tak np. w wyżej wspomnianym protokole z dnia 25 marca 1889 r. spisany przez specjalną delegację, która umyślnie zwiedzała Rudnik w czasie roztopów wiosennych, między innymi powiedziano: „Każdego wjeżdżającego w granice Rudnika uderza zupełnie inny wygląd pól jak w sąsiednich majątkach. Również i drogi które w sąsiedztwie są prawie nie do przebycia, w Rudniku zapomina się, że się znajduje w chwili roztopów.

„Na polach nietylko że nie ma kałuż, ale nawet w bruzdach i przegonach w czasie naszej bytności, wody niezauważyliśmy. Jednocześnie takowa płynęła obficie rowami z pól sąsiednich majątków, w miejsca piaszczyste przeznaczone do nawodnienia. W taki sposób wszystkie szlamy i w ogóle napływy są na piaskach zatrzymywane, za pomocą stosownie wysypanych wałów i po uprzednim splantowaniu większych wypukłości, przekadzających do równomiernego nawodnienia.

„W rezultacie naszej bytności wynieśliśmy to przekonanie, że na gruntach Rudnika wiosna przynajmniej o dwa tygodnie wcześniej się zaczyna jak w najbliższych sąsiednich majątkach, bo trzeciego dnia roztopów wiosennych, ziemia na Rudniku żyć się zdaje i daje pewność, że roboty wiosenne dwa tygodnie wcześniej się zaczną, jak gdziekolwiek bądź na podobnych nieprzepuszczalnych gruntach.” (\*)

W każdym jednak razie pamiętać należy, aby przed rozpoczęciem uprawy wiosennej, wierzchnia warstwa roli, była dostatecznie osuszoną i ogrzaną, t. j. że uprawę wiosenną należy rozpocząć dopiero po obudzeniu się wegetacji, gdy chwasty wschodzić zaczną,

---

\*) Protokół ten podpisali: Stan. Kruszewski z Kalskiej Woli, Hr. Bolesław Skarbek z Drzazgowej Woli i Radaa Tow. Kred. Ziemskiego Teodozy Chrzanowski z Szyneczyc.



a sama rola będzie należycie rozsypywać się. Jest to nieodzowny warunek, który jednakowoż na praktyce nie jest dość ściśle przestrzegany i dla tego urodzaj jarzyn często u nas zawodzi.

Płytką letnią podorywka ścierniska zaleca się, nie tylko dla wytępienia chwastów i przyspieszenia rozkładu pozostałości poźniwnych, ale nadto jeszcze dla tego, aby rolę przykryć cienką warstwą świeżo wyoraną ziemi, i tym sposobem ochronić głębsze warstwy od zbytniego wysychania i ułatwić dostęp wilgoci atmosferycznej i powietrza, t. j. dwóch głównych czynników, wpływających na wydobrzeenie roli. Ciepło bowiem, umiarkowana wilgoć i ułatwiony przystęp powietrza, stanowią jak wiadomo, niezbędne warunki dla wytworzenia się w roli prawidłowej fermentacji, przygotowującej pokarmy roślinne. Pamiętać przytem należy, że fermentacja azotowa może być energiczną tylko w cieplej porze roku, t. j. że w naszych klimatycznych warunkach, zaledwie od połowy Maja do końca Września.

Z tego powodu ścierniska przeznaczone pod zasiew powinny być jak najwcześniej płytko podorane, zaraz po zbiorze zboża, aby jeszcze przed zimą, warstwa orna zdołała nasycić się rozpuszczalnymi związkami azotowymi, niezbędnymi dla następnych zasiewów. Ostatnia zaś orka jesienna powinna być koniecznie głęboką, aby o ile możności ułatwić działalność mrozu, powietrza, wilgoci i innych czynników atmosferycznych, wpływających na zwietrzenie części mineralnych roli.

Pamiętać jednak należy, że znajdujące się w roli przyswajalne pokarmy azotowe, przy nadmiarze wilgoci, mogą być na wiosnę z łatwością wypłukane z roli i uniesione do podglebia, bez żadnej dla roślin korzyści. Z tego powodu nie tylko zasiewy ozime, ale i wszystkie zimowe podorywki należy przedewszystkiem zabezpieczyć od zbytniej wilgoci, wyorując i oczyszczając starannie przegony i rowy na planie melioracyjnym wskazane.

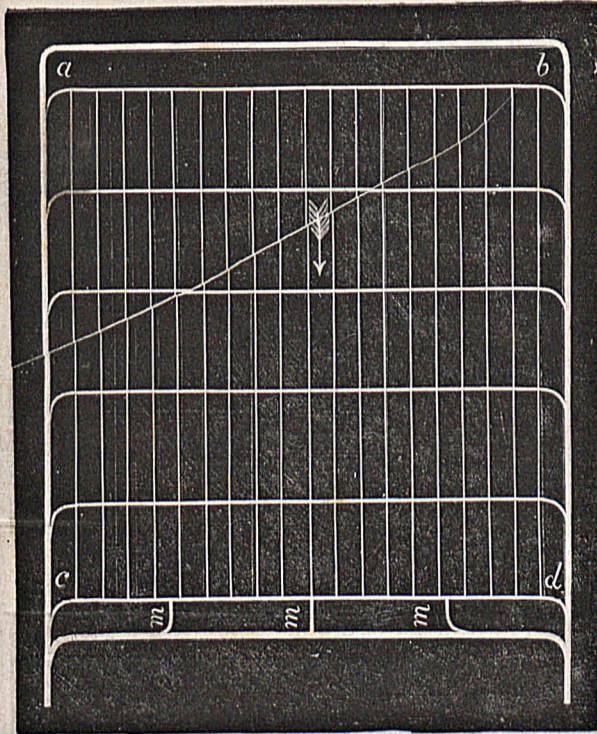
Pod względem kierunku orki odróżnić można dwa odmienne typy pól:

Do pierwszego zaliczają się pola w których kierunek orki na całej przestrzeni będzie jednostajny, jak to jest na figurze 16 pokazane. W podobnych polach orka powinna się prowadzić zwykłym sposobem, pozostawiając dla zawracania pługów, w początku i końcu pola, poprzeczne składy, szerokie na jeden pręt, które wyoru-



ją się w końcu roboty. A mianowicie przed rozpoczęciem orki, należy najprzód rozorać przegony  $ab$  i  $cd$  odległe na jeden pręt od rowów po-

Fig. 16.



przecznym; następnie orząc pole w składy podłużne, takowe powinny zaczynać się i kończyć na tych przegonach i dopiero po wykończeniu orki całego pola przystępuje się do wyorania poprzecznych składów, dochodząc pługiem do samego dna rowów i przegonów. W podobny także sposób, orząc składy przyległe do rowów odprowadzających  $ac$  i  $bd$ , należy dochodzić pługiem do samego ich dna, dla stopniowego ich rozszerzenia i pogłębienia (§ 6).

Dla tego aby woda spływająca z bruzd do przegonu  $cd$  mogła z łatwością do rowu odpływać, należy w składzie poprzecznym  $cd$  rozkopać odpowiednie okna, czyli wyloty  $m$ , jak to jest na fig. 16 wskazane.

Do drugiego typu pól, zaliczyć można takie, na których orka prowadzi się w dwóch odmiennych kierunkach, jak to widzimy w po-



lu przedstawionem na fig. 17. W podobnem polu, przed rozpoczęciem orki, należy oznaczyć pługiem nie tylko granice prętowych

Fig 17.

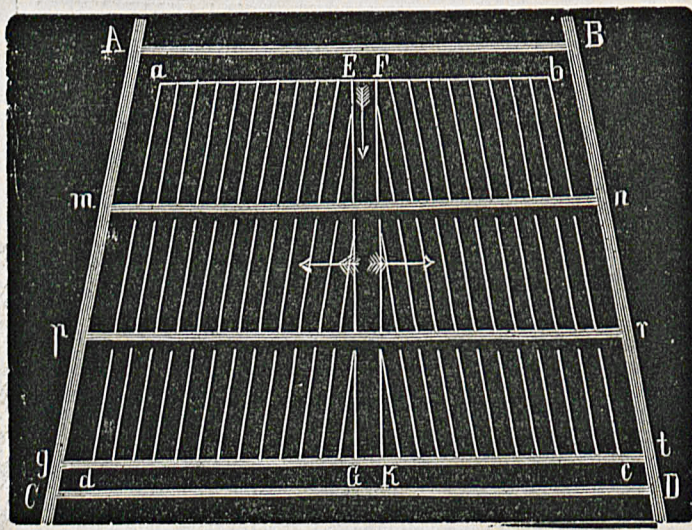
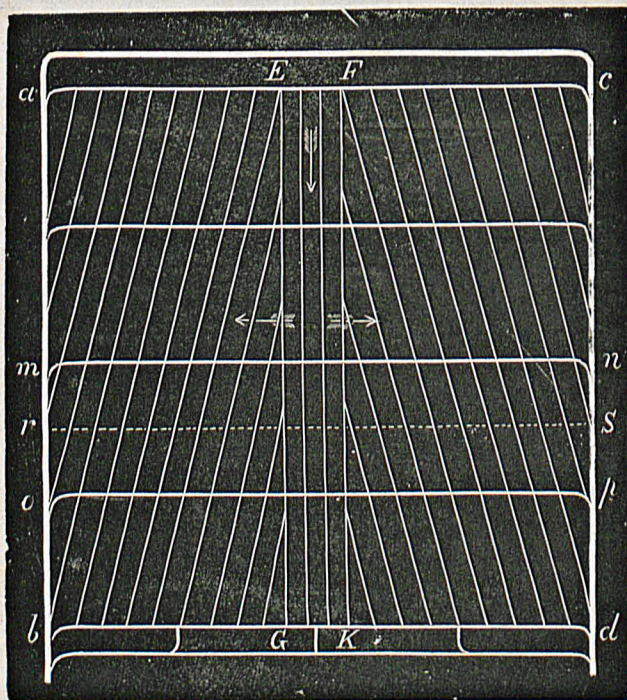


Fig. 18.





składów poprzecznych *ab* i *dc*, ale nadto jeszcze linije *EG* i *FK* ograniczające skład grzbietowy *EFGK*.

Uprawa tego składu również jak i składów poprzecznych, powinna być wykończoną po wyoraniu całego pola.

Okna czyli wyloty w poprzecznych składach powinny być szeroko i głęboko rozkopane, jak to będzie w § 7 wskazane i w końcu łagodnie zaokrąglone, w kierunku spadku przyległego rowu.

Odległość między temi oknami powinna być zastosowana do ilości wód wiosennych, średnio około 15 prętów.

Jeżeli kierunek składów nie jest równoległym lecz ukośnym do kierunku przyległych rowów podłużnych, jak np. w polu przedstawionem na fig. 18, w takim razie, w końcu składów orkę należy doprowadzać do samego dna rowów *ab* i *cd*, zaokrąglając łagodnie skiby w czasie orki, aby bruzdy schodziły się z kierunkiem biegu wody w rowach.

## § 6. Wyorywanie przegonów i rowów.

Przegony i rowy można rozorywać tak samo jak głębokie bruzdy w wysadzistych zagonach. Po kilkakrotnem szerokim rozoraniu bruzdy, głębokość takowej może nawet dojść do znacznych stosunkowo rozmiarów, tworząc rów lub przegon z łagodnie pochyleniami burkami.

Szczególniej rowy odprowadzające, idące równo-odległe do kierunku orki, mogą być z łatwością w powyższy sposób wyorane, bez uprzedniego kopania.

Dno podobnych rowów i przegonów należy w końcu porządnie łopatomi oczyścić i w miarę potrzeby miejscami sprostować i pogłębić.

Dla prędszego doprowadzenia przegonów i rowów do należytej szerokości i głębokości, powinno się postępować w sposób następujący:

1) Przed przystąpieniem do orania danego pola, należy najprzód wszystkie przegony i rowy rozorać szeroko na kilka łokci z każdej strony i zabronować. Po dwóch mniej więcej tygodniach, gdy wyorana rola się odleży, można przystąpić do właściwej podłużnej uprawy całego pola, w kierunku wskazanym na planie, przechodząc pługami w poprzek uprzednio rozorzanych przegonów. W końcu, po



wyoraniu całego pola, należy powtórnie jak najgłębiej rozorać wszystkie przegony i rowy, zajmując pasy nieco szersze, jak za pierwszym razem.

Postępując w powyższy sposób, rowy i przegony będą dwa razy rozorywane, podczas każdej orki danego pola, a mianowicie: przed jej rozpoczęciem i po jej ukończeniu i wskutek tego, najdalej po paru latach mogą być doprowadzone do normalnej głębokości t. j. około 3 stóp i jednocześnie będą one miały łagodnie rozorane burty, tworząc rodzaj dolinek, przez które nawet fury ze zbożem swobodnie będą mogły przejeżdżać.

2) Przy każdym ponownem rozorywaniu rowów i przegonów, szerokość rozorywanych pasów powinna być za każdym razem przynajmniej o jeden łokieć większą od poprzedniej, — a mianowicie: rozpoczynając orkę od dwułokciowej szerokości, należy przy następnych orkach szerokość pasów stopniowo powiększać do 3-ch 4-ch i t. d. łokci. Jeżeli więc dane pole będzie dwa razy w ciągu roku oranem, a przegony cztery razy, w takim razie, rozpoczynając rozorywanie przegonów od dwułokciowej szerokości, takowa przy czwartej orce wynosić już będzie 5 łok.

3) W miarę zbliżania się pługa do środka przegonu, szerokość i głębokość skib powinna stopniowo się powiększać, a mianowicie, pierwsze najodleglejsze skiby powinny być jak najpłytsze, a ostatnie najgłębsze. W taki sposób postępując powierzchnia pola, wzdłuż rowów i przegonów, będzie równą i płaską, bez wałowatych wywyższeń.

4) Dla tego aby kierunek rowów i przegonów był o ile możności prostym, a nie wężowatym, należy przy pierwszej przynajmniej orce, dać do pługa dwóch ludzi, z których jeden trzymać będzie pług, drugi zaś stojąc między końmi i trzymając za trzęzle, prowadzić ich będzie podług linii wytkniętej za pomocą odpowiednich wieszek.

5) W czasie prowadzenia podłużnej uprawy, trzeba będzie przechodzić pługami w poprzek uprzednio rozoranych przegonów, z tem jednak zastrzeżeniem, aby skiby w tem miejscu były jak najpłytsze, aby o ile możności najmniej nagarniało się ziemi do środka przegonów. Warunek ten należy przestrzegać szczególnie w pierwszych latach, gdy przegony nie będą jeszcze miały normalnych rozmiarów.

6) Po ukończeniu siewu i po zabronowaniu pola, należy wzdłuż



dna przegonów i rowów przejść ponownie po raz drugi pługiem w jedną i w drugą stronę, aby samo dno możliwie rozszerzyć i pogłębić.

7) Ostateczne oczyszczenie przegonów i rowów nie tylko w oziminach i jarzynach, ale i we wszystkich zimowych podorywkach, uskutecznia się za pomocą łopat i w tym celu rozdziela się robotników na partyje po trzech ludzi, z których pierwszy podrzuca wyorane burty i oczyszcza wyloty bruzd z jednej strony przegonu, drugi wykonywa to samo z drugiej strony, a trzeci oczyszcza dno i pilnuje aby przegony miały zupełnie czysty wygląd.

8). Miejsca w których przegony łączą się z rowami powinny być starannie zaokrąglone w kierunku biegu wody i dość głęboko rozkopane, aby dno ich było na równi z dnem rowów. Podobna robota powinna być wykonana zawczasu, przed siewem, rozrucając ziemię jak najdalej, lub wywożąc ją w stronę (§ 7).

9) Po kilku latach, gdy przegony i rowy będą już miały normalne rozmiary, t. j. że pomimo ich znacznej głębokości, będą one tak łagodnie rozorane, że nawet naładowane wozy będą mogły swobodnie przez nich przejeżdżać, wtedy dalsze ich rozszerzanie byłoby nie tylko zbytecznym, ale nawet szkodliwym i wtedy dosyć będzie rozorywać ich tylko raz jeden, przed rozpoczęciem właściwej orki pola, z tem, że podczas podłużnej uprawy, pługi przechodząc w poprzek przegonów, naciągną do nich powrotnie uprzednio wyoraną ziemię.

Po wykończeniu zaś orki podłużnej, należy tylko rozorać samo dno przegonów i rowów, przechodząc pługiem po jednej skibie z każdej strony, a otrzymaną w ten sposób bruzdę (fig. 19) porządnie łopatami oczyścić, jak to było w punkcie 7 powiedziane.

Fig. 19.



10). Dla tego aby wszelkie grabarskie roboty były jednostajnie i porządnie wszędzie wykonane, powinien być jeden specjalny do tego robotnik jako dyrygujący. W Rudniku używa się do tego spe-



cyjnego karbowego, kt6ren po kilku latach słuźby nabrał potrzebnej wprawy i obecnie jest w stanie samodzielnie najzawilsze nawet roboty grabarskie z całą ścisłością i czystością wykonać.

## § 7. Rozkopywanie row6w.

Przy zaprowadzeniu uprawy podłużnej, z rozorywaniami rowami, należy dla możliwego ułatwienia samej orki starać się o to, aby rowy odprowadzające były proste i biegły w kierunku samej orki. Jest to wzgląd bardzo ważny, gdyż orka, będąc czynnością corocznie po parę razy powtarzaną, powinna być o ile możności ułatwioną. W tym celu, projektując kierunek row6w, należy być skłonnym do pewnych ustępstw, na korzyść uprawy, t. j. nie uganiać się za najmniejszą ilością rob6t ziemnych, lecz g6wnie mieć na celu możliwe ułatwienie orki, aby uniknąć klin6w i t. p. niedogodności.

Postępując w ten sposób, koniecznem jest czasami rowy przeprowadzać przez miejscowe wyniosłości, w których g6łębokość rowu dochodzić może do 5 i wi6cej st6p.

Dla tego, aby przejazd w poprzek podobnych row6w był możliwym, i aby orka mogła być do samego ich dna doprowadzoną, potrzeba nieraz wykonać znaczną ilość rob6t ziemnych, aby r6w zamieniony został na dolinkę z łagodnymi spadkami.

Wykonywając podobną robotę w sposób zwyczajny, t. j. rozkopując stopniowo burty, jakto czynią zwykle grabarze, poniosłoby się wiele straty, cała bowiem rozkopana dolina, szerokość której stanowić może około 50 st6p, byłaby jałowem podglebiem, na którym lata całe nicby się nie rodziło.

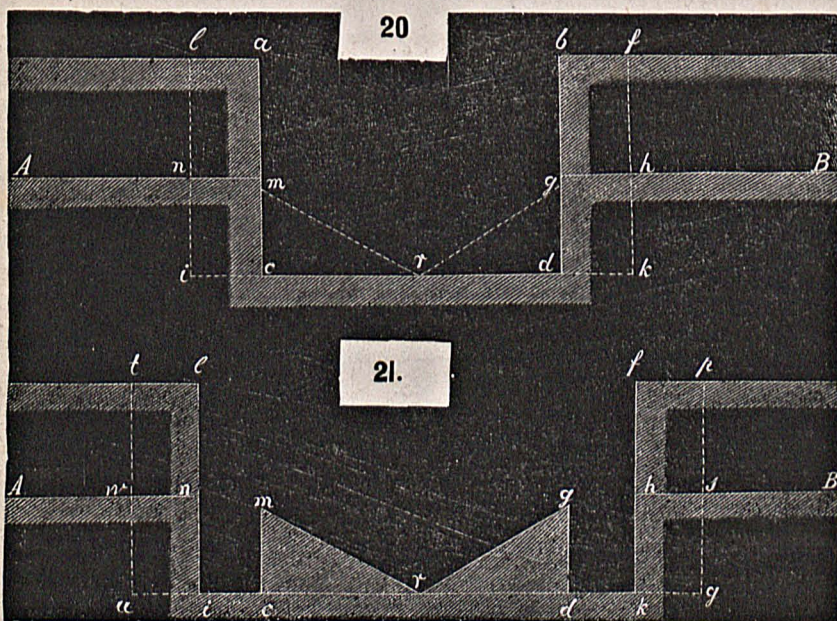
Dla uniknienia podobnej niedogodności, należy prowadzić roboty w sposób następujący:

Po wytknięciu wieszkami środkowej, tak nazwanej magistralnej linii rowu, należy rozpocząć kopanie kanału, z prostymi ścianami, szerokiego na 1 saź. t. j. po 3 i pół stopy z każdej strony magistralnej linii.

Na fig. 20 przedstawione jest przecięcie poprzeczne takiego kanału; a mianowicie: linije *ac* i *bd* przedstawiają jego boki, a linija *cd*



dno kanału. Nadto ponieważ podobne głębokie rowy wypadają kopać tylko w gruntach nieprzepuszczalnych i cierpiących od zbytku wilgoci, warstwa więc gliny znajduje się zwykle niegłęboko. Przypuśćmy, że linija  $AB$  przedstawia warstwę gliny, znajdującą się na dwu stopowej głębokości. W takim razie, górną warstwę piaszczystego gruntu  $abmg$ , grubą na 2 stopy, należy wywieźć do przyległych zagłębień, w celu ich wywyższenia, dolną zaś warstwę gliny  $mcgd$  należy wywieźć jako nawóz, na najbliższe pole piaszczyste. Po wyko-

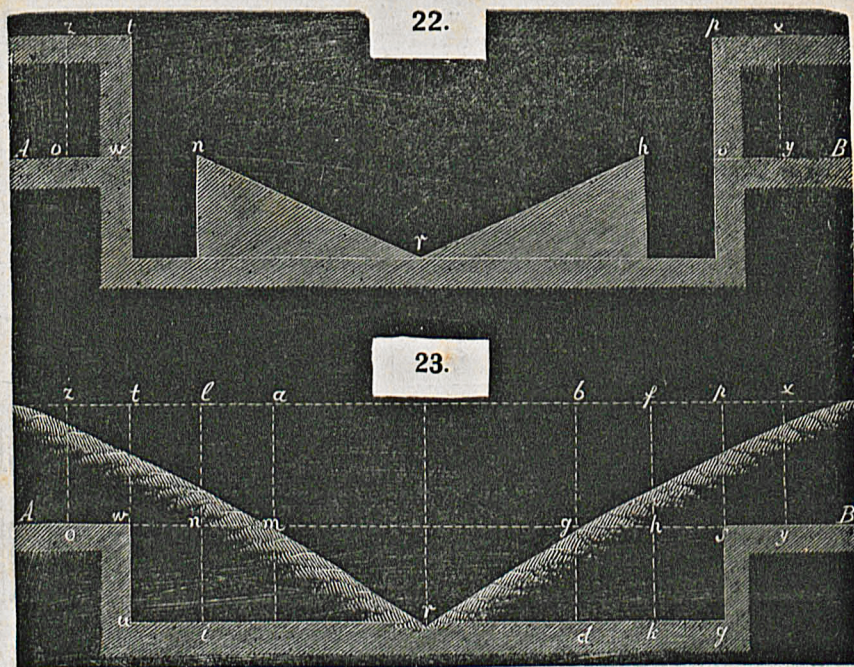


naniu tego, obrywa się łopatami części ziemi  $lamn$  i  $bfhg$ , po obydwóch stronach kanału i zruca się na dno, tworząc przyzmy  $mer$  i  $rgd$ ; głębsze zaś części gliny  $ghkd$  i  $nmei$  wykopuje się i nakłada na fury, dla wywiezienia na przyległe pola piaszczyste. W taki sposób kanał  $abcd$  przyjmie postać wskazaną na fig. 20—a mianowicie, na dnie kanału będzie pulchna zsypana ziemia  $mer$  i  $rgd$ , boki zaś kanału ograniczone będą linijami  $li$  i  $fk$ .

Postępując dalej w podobny sposób, t. j. zrucając do dna kanału ziemię piaszczystą  $fpsh$  i  $tlwn$ , i wywożąc na przyległe piaszczyste pola, warstwy dolne gliniaste  $hsgk$  i  $wniu$  kanał przyjmie postać wskazaną na fig. 22, a mianowicie: na dnie kanału będą wysypane



pryzmy ziemi  $nr$  i  $rh$ , i jednocześnie rowki  $wn$  i  $hs$ , przygotowane będą do przyjęcia ziemi z boków kanału  $pxys$  i  $ztwo$ , i w końcu cały kanał zamieniony zostanie na szeroką dolinę, wskazaną na fig. 23, którą łatwo już będzie rozorywać, dochodząc pługiem do samego dna kanału. Ponieważ burty tego rozkopu będą głęboko zregulowane, nie więc dziwnego, że rola w tem miejscu będzie bardzo urodzajną, tem bardziej, że braku wilgoci w podobnem zagłębieniu nie można będzie się obawiać.



W podobny sposób wszystkie głębsze rowy były w Rudniku rozkopane i urodzaj zboża na przyległych wydmach piaszczystych, nawiezionych gliną z kanałów tych wydobytą, sownie oplacił w pierwszym zaraz roku, koszta kopania; osuszenie zaś pola, spowodowane przeprowadzeniem rowów, przyszło za darmo.

Dla tego aby przyspieszyć rozlasowanie się gliny, wywozić ją należy na pola piaszczyste przed zimą i równo rozrzucać, na wiosnę zaś, gdy tylko rola obeschnie, dobrze zabronować, przyczem pojedyncze kawały gliny rozkruszają się na drobne bryłki, które nie tylko



nie będą przeszkadzać wiosennej uprawie, ale przeciwnie, przez ocienienie piaszczystej roli, chronić ją będą od wyschnięcia.

Niektóre głębokie rowy w Rudniku, które w powyższy sposób zostały już od czterech lat rozkopane i obecnie są co roku rozorywane, do takiego stopnia zatraciły charakter rowów, że topograficzny wygląd samej miejscowości znacznie się zmienił, przedstawiając równe pod sznur wyciągnięte doliny, do których pola mają łagodne i prawidłowe spadki. Jeżeli zaś przedstawimy sobie, że nieraz w tem miejscu, gdzie obecnie widzimy dno doliny, było uprzednio miejscowe wzgórze, łatwo będzie zrozumieć, że charakter całej miejscowości musiał się zmienić do niepoznania.

Podobne rozkopywanie zwykle prowadzi się lat parę. W pierwszym roku rozkopuje się kanał na fig. 20 pokazany, a w następnym, lub w dwóch następnych latach, prowadzi się dalsze roboty.

Prowadząc roboty w podobny sposób, powolnie, w chwilach wolnych od innych zajęć polowych i z planem z góry nakreślonym, można w ciągu kilku lat przeprowadzić małemi stosunkowo kosztami, nawet wielkie roboty melioracyjne, samo bowiem kopanie, rachując że człowiek dziennie wykopie jeden sażeń kub. ziemi, t. j. sażeń siedmiestopowy kosztuje bardzo tanio. Tak np. kopanie kanału powyżej opisanych rozmiarów (fig. 20), a mianowicie: szerokiego na 1 sażeń, głębokiego na  $\frac{1}{2}$  sażenia i długiego na 100 sażeni, przy cenie robotnika 30 kop. dziennie, kosztuje w Rudniku zaledwie 15 rs.

Dla zupełnego zaś rozkopania i splantowania burt kanału, w sposób powyżej wskazany, potrzeba będzie 100 ludzi po 30 kop., czyli 30 rs. i przytem wydobytą gliną można nawieźć około czterech morgów przyległego piaszczystego pola, rachując po 300 fur na morgę— lub téż, w razie braku gliny, możnaby wywiezioną ziemią splantować miejscowe bagienka i inne nierówności, znajdujące się w przyległych polach.

W polach głębokich piaszczystych, przy znacznej głębokości gliniastego podłoża, należałoby ziemię wydobytą z kanałów użyć do wyrównania miejscowych zagłębień, które powinny być wskazane na planie melioracyjnym. Nawożenie zaś gliną przyległych pól piaszczystych, mogłoby być później rozpoczętem, przy dalszem pogłębianiu kanałów.



Rowyod prowadzające, idące w kierunku orki, mogą być przeprowadzone za pomocą jednego tylko pługa, prawie bez używania łopaty.

Czterorazowe, w ciągu pierwszego roku ich rozoranie będzie na początek prawie dostateczne, pamiętając tylko, aby w następnych latach, przy każdej nowej orce, były one należycie pogłębione i rozszerzone.

W rolach zwięźlejszych i w ogóle w rolach płytkich, w których gliniaste podłoże znajduje się nie głęboko, można na szeroką skalę korzystać z gliny. A mianowicie: w podobnych polach można przez długie lata zamieniać rowy, a nawet i przegony, na rozkopywane kanały w celu stopniowego nawiezienia gliną lub marglem, przyległych pól piaszczystych, oraz głębokiego zregulowania gruntu wzdłuż istniejących rowów i przegonów. W celu zaś osuszenia podobnych pól kopanie głębokich kanałów będzie mniej koniecznem i takowe mogą być z korzyścią zastąpione rozorywanemi rowami.

Głębokość, do jakiej rowy powinny być w pewnych miejscach rozkopane, najłatwiej wskaże sama woda w nich płynąca, a mianowicie, te miejsca, w których woda zatrzymywać się będzie, należy niezwłocznie na tyle pogłębić, aby bieg wody był jednostajnym na całej długości rowu.

Przy tem pamiętać należy, że rozkopując miejsca gliniaste, w których woda zatrzymuje się w rowie, lepiej będzie wykopać za głęboko jak za płytko, gdyż w razie nawet zbytniego pogłębienia, pierwsza zaraz deszczowa woda zanieśie go piaskiem i tym sposobem dno rowu wyrówna. Przeciwnie zaś, w polach z małemi spadkami, nawet nieznaczne wypukłości w gliniastem dnie rowu mogą utrudnić prawidłowy odpływ wody i wskutek tego, wszystkie podobne miejsca, powinny być dostatecznie rozkopane. Gdy zaś to nastąpi, t. j. gdy twardsze części dna rowu będą już dostatecznie rozkopane, wtedy sama woda rowem płynąca ostatecznie dno jego wyrówna, zanosząc piaskiem zbytne zagłębienia i rozmywając piaszczyste wypukłości.

W każdym razie trzeba zawsze mieć na pamięci, że rowy i przegony, o tyle tylko będą skutecznemi, o ile woda nie będzie się w nich zatrzymywać i z tego powodu, woda stojąca nie powinna być nigdy w rowach cierpianą.

Pogłębiając rowy, lub wykopując nowe kanały, należy zawsze



przewodź robotę, z dołu do góry, aby woda miała zawsze swobodny odpływ. To samo stosuje się i do oczyszczania przegonów. W przeciwnym razie wody deszczowe lub zaskórne mogłyby z łatwością zatopić wykonane roboty i zamulić je piaskiem.

Sposób rozkopywania kanałów, na początku niniejszego paragrafu wskazany, powinien być zastosowany do wszelkiego rodzaju robót ziemnych, w polach ornym wykonywanych. Nie tylko więc kanały, ale i inne niewielkich nawet rozmiarów rowki, o ile nie będą rozorywane, powinny być w powyższy sposób wykopywane. Tak np. wykopując zaokrąglenia przegonów, w miejscach gdzie takowe się łączą z rowami, lub okna czyli wyloty w poprzecznych składach i t. d., należy zawsze kopać rowki z prostopadłymi ścianami, na tyle szerokie i głębokie, aby można było następnie ziemię zwalić z brzegów do środka, w celu utworzenia spulchnionych burt z łagodnymi spadkami. Jednocześnie ziemię wykopaną należy składać na kupy lub wały, z tem aby takową, przy pierwszej możliwości wywieść w pole, dla wyrównania najbliższych nierówności, lub też na przyległą drogę, w celu jej wyreperowania.

Tak tylko postępując, przy systematyczności i wytrwałości, można w krótkim nawet stosunkowo czasie dokonać bardzo wiele i nadto rola będzie wszędzie jednostajnie urodzajną, wydając dobre plony aż do samego dna rowów. Dla zachęcenia miejscowych właścicieli do kopania ziemi na wymiar, t. j. płacąc im od kubicznego sążnia, należy o ile możliwości ułatwić im powyższą robotę. W tym celu zaleca się:

1. Dać im na początek dobre łopaty angielskie z gotowemi trzonkami, z tem, że po ich zniszczeniu kupować będą nowe za własne pieniądze.

2. Wytłomaczyć im, jak mają kopać, aby najmniej się męczyli; a mianowicie robotnik kopiący ziemię powinien być zwrócony na trzy czwarte w stronę, w którą odrzuca ziemię. Tym bowiem tylko sposobem uchroni się od męczącego przeginania i wykręcania korpusu i ciągłego przestawiania nóg. Nadto wyrzucając ziemię, powinien to czynić prawą ręką, trzymając ją mocno za rękojeść łopaty, lewą zaś nie powinien ścisnąć trzonka, aby takowy mógł swobodnie w niej się przesuwac, bez żadnego szarpania. Kopiąc tym sposobem



robotnik będzie w stanie, bez zbyteńnego wysiłku, daleko ziemię odrzucić.

3. Miejsca, w których kanały mają być kopane, powinny być zawnazu wyznaczone, aby robotnicy mogli ich kopać w chwilach dla siebie odpowiednich. Kopiąc na powyższych zasadach w Rudniku, włościanie, którzy z początku niechętnie to czynili, obecnie uważają kopanie gliny za korzystną robotę, dostając po 30 kop. za kubiczny sażeń. Odbierając wykończoną robotę, najdogodniej jest mierzyć długość kanałów za pomocą tak zwanej ruletki t. j. taśmy mierniczej długości na 5 saż., którą dostać można w składach instrumentów mierniczych.

Dla ułatwienia obrachunku, w następującej tabelce wskazane są wymiary kanałów, odpowiadające objętości jednego kubicznego sażenia ziemi, czyli tak zwanego kubika.

| Szerok.<br>arsz. | Głębok.<br>arsz. | Długość<br>sażeni. | Szerok.<br>arsz. | Głębok.<br>arsz. | Długość<br>sażeni. | Szerok.<br>arsz. | Głębok.<br>arsz. | Długość<br>sażeni. |
|------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1 $\frac{1}{2}$  | 1                | 6                  | 2                | 1 $\frac{1}{2}$  | 3                  | 2                | 2                | 2 $\frac{1}{4}$    |
| 2                | 1                | 4 $\frac{1}{2}$    | 3                | 1 $\frac{1}{2}$  | 2                  | 3                | 2                | 1 $\frac{1}{2}$    |
| 3                | 1                | 3                  | 4                | 1 $\frac{1}{2}$  | 1 $\frac{1}{2}$    | 4                | 2                | 1 $\frac{1}{8}$    |

Tak więc kopiąc kanał szeroki na 3 arszyny i głęboki na 1 arszyn, potrzeba 3 sażenie długości dla wykopania 1 saż. kub.

## § 8. Plantowanie nierówności w polach.

Rzadko kiedy pola przedstawiają zupełnie równą powierzchnię, z prawidłowemi i jasno określonymi spadkami, lecz po większej części mają różne, mniej lub więcej obszerne nierówności, które bez niwelacyj trudno jest najczęściej oznaczyć. Nadto, w większej liczbie wypadków, miejsca, które na oko wydają się być nawet zakleszczona-



mi pozbawionemi spadku—posiadają go jednak i to najczęściej w kierunku najmniej spodziewanym. W ogóle oko nasze jest pod tym względem bardzo zwodniczym sędzią—i nieraz nawet wprawny technik, będąc w nieznaną mu miejscowości, nie będzie w stanie, bez użycia instrumentu, określić, czy dane zakłębienie ma naturalny spadek, czy też takowego nie posiada i w którą stronę należy wodę z niego odprowadzić, aby ilość robót ziemnych była najmniejszą.

Te to na oko niewidoczne zagłębienia na powierzchni pola, które zaledwie przez ciemniejszą barwę roli rozpoznać można, są po większej części najniekorzystniejszymi dla rolnika, szczególnie w rolach gliniastych i nieprzepuszczalnych.

Podobne zagłębienia, jeżeli nie mają spadków naturalnych, stanowią rzecz prosta bagienka lub stawy i jeziora, stosownie do głębokości i gatunku ziemi. W podobnych razach rolnik nie jest przynajmniej wystawiony na straty, gdyż miejsce tych nie uprawia i uważa je za nieużytki. Rzecz się ma jednak inaczej z małemi zagłębieniami, które nieraz nawet mają ujście naturalne, lecz z nadzwyczaj słabym i na oko niewidocznym spadkiem.

Takie miejsca są zazwyczaj najzdradliwsze. Na wiosnę bowiem, jakkolwiek bywają one zwykle zalane wodą, jednakowoż takowa, po pewnym czasie, zwolna odchodzi, pozostając dłużej zaledwie w bruzdach i wewnątrz roli. Grunta będące w podobnym położeniu, zwykle nie są uważane za nieużytki, jakkolwiek wydają liche urodzaje, nie będące nawet w stanie opłacić kosztów uprawy roli.

W niektórych zwłaszcza położeniach, przy pewnych topograficznych warunkach, podobne miejsca, z nastaniem upałów, zbyt prędko wysychają, co ostatecznie najgorszy wpływ na roślinność wywiera, gdyż na wiosnę, zbytek wilgoci zmusza do późnego siewu, następnie zaś w czerwcu, roślinność nie będąc jeszcze dostatecznie rozkrzewioną, nie może roli ocienić i takowa, pod bezpośrednim wpływem promieni słońca wysycha zupełnie, stając się nieprzydatną dla jakiegokolwiek życia organicznego.

Wyżej wymienione złe skutki, wynikające z miejscowych nierówności na powierzchni pól ornych, nie są jednak jedynymi, i w większej liczbie wypadków, wpływają one jeszcze bardzo szkodliwie na inne części pola, niżej od nich położone. Szczególniej w rolach głębokich piaszczystych, z gliniastem podłożem, przy znacznym napływie



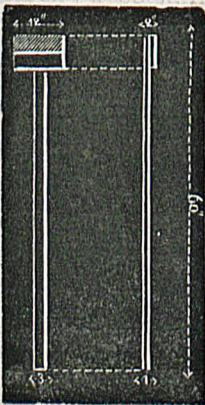
wód wiosennych, wytwarzają się, w poniżej położonych polach, sapy, mokradła i źródlika. Rolnik zaś, w większej liczbie wypadków, nie domyśla się nawet, że przyczyną tych mokrych nieużytków są na pozór zupełnie niewidoczne zagłębienia w roli piaszczystej, nieraz nawet znajdujące się po za granicami majątku.

Dla odkrycia tej zależności, między sapem a odległym polem piaszczystem, konieczną jest ścisła niwelacja całej miejscowości. W wielu razach, jedno wyrównanie zagłębienia w polu piaszczystem i podłużna uprawa, będą dostateczne, dla osuszenia sapów niżej położonych, czasami zaś potrzeba będzie oprócz tego wykopać mniej lub więcej głębokie rowy rozdzielające, których dno powinno sięgać do nieprzepuszczalnego podłoża.

Dla splantowania małych zagłębień na powierzchni roli, można użyć jednego tylko pługa, a mianowicie, trzeba najprzód oznaczyć środek zagłębienia i z takowego sznurem, długim na trzy łokcie, zakreślić koło, podług którego wykopuje się bruzdę w postaci okrągłego przegonu, na jeden szpadel głęboko i szeroko, ziemię zaś wyrzuca się na środek. Następnie zaoruje się jak najgłębszym pługiem całe zagłębienie w kółko, zaganiając pierwszą skibę do wykopanej okrągłej bruzdy. Podobną robotę należy parę razy powtórzyć, aż do zupełnego wyrównania zagłębienia.

Jeżeli zagłębienie byłoby większych rozmiarów, i jednocześnie dla osuszenia sąsiedniego pola trzeba by w pobliżu wykopać głęboki kanał, w takim razie dla wyrównania zagłębienia, można użyć górną warstwę wykopanej z kanału piaszczystej ziemi. Dla tego zaś, aby wiadome były wysokości, do jakich potrzeba w różnych miejscach ziemię nasyścić, należy cały dołek wypalikotać, t. j. zabić co parę prętów paliki, odpowiedniej wysokości.

Fig. 24.



Dla prawidłowego zabicia palików, należy postąpić w sposób następujący: Najprzód przygotowują się trzy drewniane linije równej długości, po 4 stóp każda, do których w górnym końcu przymocowane są na krzyż tarcze, długie na 18 cali i wysokie na 4 cale (fig. 24), pomalowane dwoma kolorami, białym i czerwonym. Każdy cieśla z łatwością takie linije zrobi, podług wymiarów

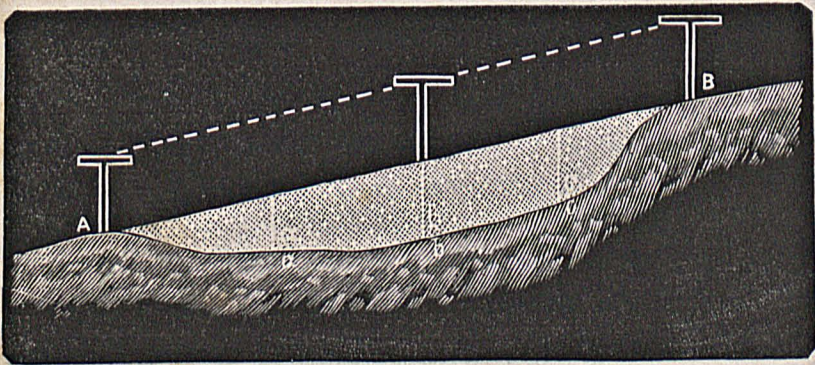


na fig. wskazanych. Mając takie linie, bierze się dwóch ludzi i udaje się z nimi na miejsce roboty.

Przypuśćmy, że linie  $AbB$  (fig. 25) przedstawia przecięcie podłużne dolka i że takowy pragniemy wyrównać podług linii prostej  $AB$ . Idzie więc o wskazanie, na ile potrzeba podwyższyć dno dolka w różnych pośrednich punktach  $a, b, c$ , aby takowe znajdowały się na odpowiedniej wysokości.

W tym celu stawiamy jednego chłopaka z tarczą w punkcie  $A$ , nakazując mu, aby stał prosto i tarczę miał zwróconą w kierunku wiechy, ustawionej w punkcie  $B$ . Drugiego chłopaka stawiamy z drugą tarczą w punkcie  $b$ , nakazując mu aby stał tak samo jak pierwszy i aby po danym mu znaku, zabił w tem miejscu kołek i powtórnie postawił na nim tarczę, oczekując nowego znaku. Zabijanie kołka powinien powtarzać, dopóki nie będzie odwołanym, aby szedł naprzód do następnego punktu.

Fig. 25.



Wytłomaczywszy to wszystko, osoba prowadząca robotę, powinna z trzecią tarczą udać się do punktu  $B$  i przyłożywszy oczy do wierzchniej krawędzi, przekonać się o ile tarcza w punkcie  $b$  jest wyżej od tarczy  $A$  i umówionym znakiem kazać chłopakowi stojącemu w punkcie  $b$  zabić kołek do takiej wysokości, aby wszystkie trzy tarcze wzajemnie się zakrywały, t. j. aby znajdowały się na jednej wysokości podług linii prostej  $AB$ . W podobny sposób oznaczone powinny być wszystkie pozostałe punkta.

Przy nawożeniu należy mieć na uwadze, że ziemia ulegnie się



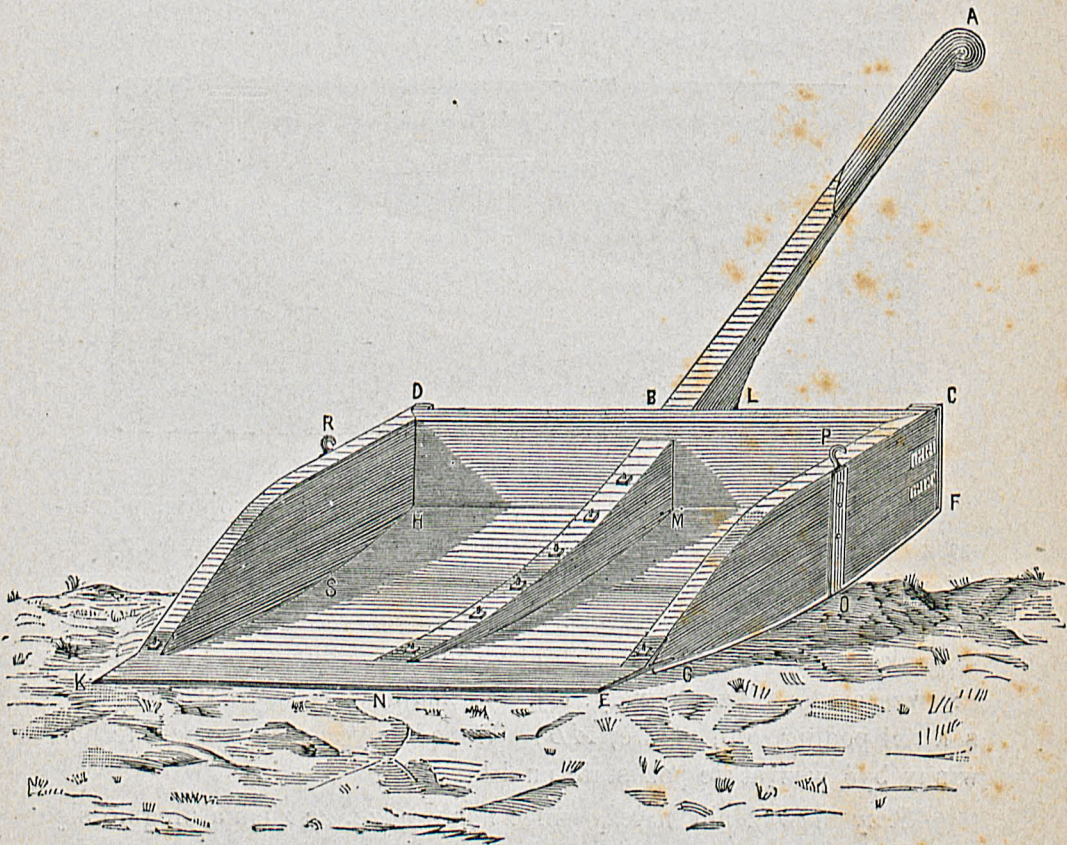
i dla tego powinno się nawieźć o  $\frac{1}{6}$  część więcej, aniżeli wskazują paliki.

Jeżeli w pobliżu zagłębienia znajduje się piaszczyste wzgórze, mające być nawiezione gliną, w takim razie łatwiej będzie piasek ze wzgórza naciągnąć do dołka za pomocą szufli konnej.

Budowa podobnej szufli jest pokazana na fig. 26. Szufła jest zrobiona z dębowych desek na  $1\frac{1}{2}$  cala grubych, rękojeść zaś z bala grubego na 3 cale. Dno jest nieco wygięte, jak to figura wskazuje.

Okucia są zrobione z tak zwanego żelaza sztabikowego, nóż zaś, na przodzie szufli, wyrobiony jest z półcalowej kutłej blachy żelaznej szerokiej na 5 i pół cala.

Fig. 26.





Okucia są następujące:

Dwie szyny *CFE* i *DHK* umocowują dno i boki szufli, trzecie zaś okucie *LMN* łączy dno z rękojeścią i zachodzi na nią 3 cale. Pierwsze dwa okucia, przybite są do dna długimi gwoździami, środkowe zaś jest przymocowane za pomocą pięciu szrub do rękojeści.

Wszystkie te trzy okucia podchodzą pod gracę żelazną *EK* i wraz z nią i dnem drewnianym złączone są za pomocą trzech szrub, które również jak i uprzednie, ściągnięte są mutrami.

Graca żelazna wpuszczona jest pod duo szufli na 2 cale; same zaś boki szufli umocowane są żelaznymi narożnikami, obejmującymi krawędzie *CF* i *DH*.

Oprócz powyższych okuć, cała szufla jest jeszcze umocowaną jedną poprzeczną szyną, ze sztabikowego żelaza *POSR*, wpuszczoną w dno szufli i mającą w końcach *P* i *R* przytwierdzone haki, służące do założenia łańcucha, po środku którego zahacza się sztelwaga z orczykami.

Wymiary szufli są następujące:

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| Szerokość <i>CD</i> . . . . .         | 35 cali |
| Długość <i>CE</i> . . . . .           | 29 „    |
| Głębokość <i>CF</i> . . . . .         | 7 1/2   |
| Długość rękojeści <i>AB</i> . . . . . | 32      |
| Szerokość gracy <i>EG</i> . . . . .   | 5 1/2   |

Haki *P* i *R* oddalone są od ostrza gracy *EK* na 17 cali.

Do prowadzenia szufli potrzebny jest silny parobek i mały chłopak do koni, które powinny być powo lne lecz mocne.

Naciskając do dołu rękojeść szufli w końcu *A*, ostrze gracy nie będzie zabierać ziemi, w przeciwnym zaś razie, szufla będąc ciągniętą za haki *P* i *R*, będzie się podnosić i ostrze gracy z łatwością będzie nabierać ziemię, uprzednio za pomocą pługa głęboko wzruszaną. Przyjechawszy z pełną szuflą do miejsca, w którym ziemia ma być zruconą, popuszcza się zwolna rękojeść, utrzymując ją jednak zlekka, za pomocą sznura, umyślnie w tym celu do końca *A* umocowanego i po wywróceniu się szufli do góry dnem, nie zatrzymując się, zawraca się do miejsca, z którego nabiera się ziemię. Tutaj dopiero zatrzymują się konie i takowe nieco się cofa, aby szuflę podnieść pociąganiem sznura, którego koniec parobek nie powinien wypuszczać z ręki.

Łańcuch przytwierdzony do haków *P* i *R*, powinien być na tyle

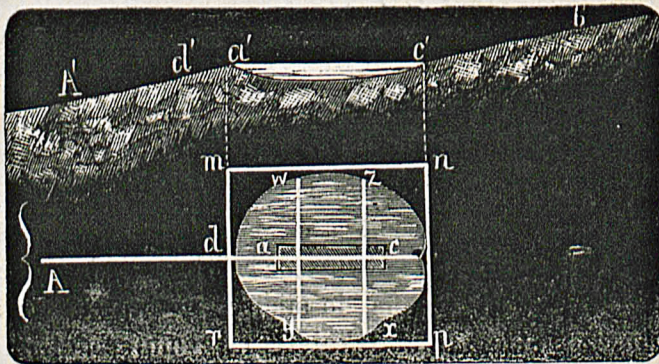


długim, aby rękojeść szufli, gdy ta jest wywróconą, nie dostawała do koni.

Szufla w powyżej opisany sposób zbudowana, służy już od pięciu lat w Rudniku i pomimo częstego użycia, znajduje się w zupełnie dobrym stanie. W ogóle jest to narzędzie bardzo praktyczne i przy małych odległościach wielkie może przynieść korzyści.

Jeżeli zupełne wyrównanie miejscowego zagłębienia w polu nie mogłoby być w ciągu jednego roku dokończonem, lub też dołek byłby zbyt wilgotnym w czasie rozpoczęcia roboty, w takim razie należałoby postąpić w sposób następujący: Przypuśćmy że mamy dołek, którego plan i przecięcie podłużne wskazane są na fig. 27. Dla spuszczenia wody należałoby najprzód wyorać przegon  $Ac$ , pogłębiając go w razie potrzeby łopatą w punkcie  $a'$ . Nadto dla zabezpieczenia dolka od wody napływającej z wyżej położonego pola  $c'b'$ , należy powyżej dolka, w kierunku poprzecznego spadku przeprowadzić przegon  $np$ , do którego zbierałaby się woda napływająca z części pola  $c'b'$  i następnie, wodę tę za pomocą przegonów  $mn$ ,  $rp$  i  $mr$  odprowadzić do głównego przegonu  $Ad$ ; nakoniec przegony środkowe  $wy$ ,  $zx$  i  $cd$ , nie łączące się z przegonami  $mn$  i  $rp$ , bezpośrednio ułatwią

Fig. 27.



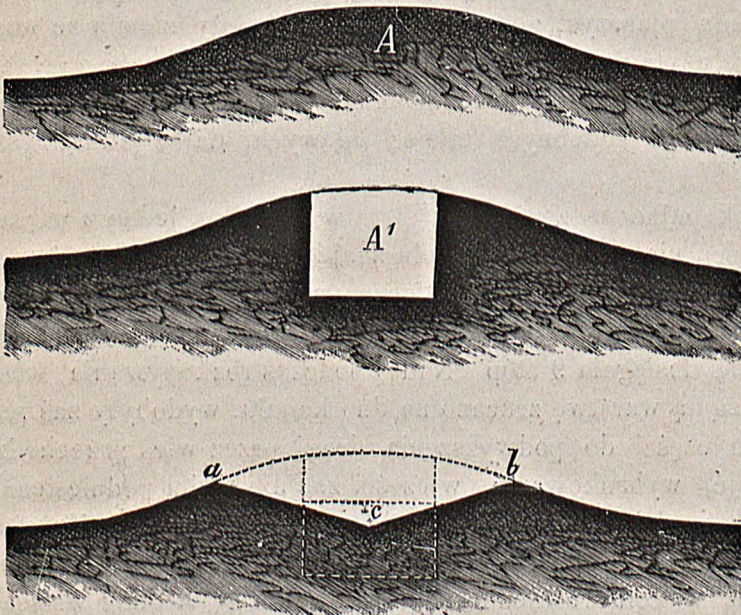
ściek wody z atmosfery do dolka opadającej i ostatecznie zabezpieczą go od zbytnej wilgoci. Po splantowaniu zaś dolka, gdy takowy będzie już zupełnie wyrównany, można będzie przegony  $Aa$ ,  $np$ ,  $mn$ ,  $mr$  i  $pr$  skasować i całe pole poddać jednostajnej uprawie w kierunku podłużnego spadku.



Dla prędszego wyrównania miejscowych zagłębień używać jeszcze można ziemię wykopaną z najbliższych rowów, a w razie jój niedostatku można kopać kanały w przyległych wyniosłościach w celu ich obniżenia. A mianowicie dla obniżenia miejscowej wypukłości postępuje się w sposób następujący:

Przypuśćmy że fig. 28 przedstawia przecięcie poprzeczne wzgórza, które pragniemy obniżyć. W tym celu wzdłuż grzbietu wzgórza wykopuje się kanał  $A'$  szeroki na dwa lub więcej sażeni i wywozi się wydobytą ziemię do najbliższego zagłębenia. Następnie prostopadłe boki kanału  $A'$  obrywają się do środka, tak aby kanał przyjął postać  $acb$ . Ostateczne zaś splantowanie wykonać można za pomocą pługa, zaorując skład wzdłuż kanału. Kilkakrotne powtórzenie orki na ksobkę lub na jodsiebkę, stosownie  $\S$  do miejscowości,

Fig. 28.



będzie zupełnie wystarczającym, aby po paru latach wzgórze zostało splantowaniem i aby nawet śladu po nim nie pozostało.

Podobne obniżenie powierzchni miejscowej wyniosłości, nie tylko ułatwi prawidłowy odpływ wód w ogólności, ale także wpłynie



nader korzystnie na zwiększenie urodzajności roli, albowiem wilgoć gruntowa będzie równomiernie podzieloną. Przeciwnie zaś w polach nie splantowanych, z oddzielnymi nieprawidłowemi wzgórzami i zagłębieniami, urodzaje bywają zwykle niezadawalniające, przeważnie z tego powodu, że gdy wzgórze są zbyt suche, to jednocześnie zagłębienia cierpią od zbytku wilgoci.

Postępując w powyższy sposób wytrwale, według z góry obmyślanego planu, można w krótkim stosunkowo czasie wyrównać powierzchnię pól ornych do nie poznania, znosząc znaczne nie raz wzgórze i wywyższając jednocześnie zagłębienia. Plantowanie wyniosłości za pomocą kopania kanałów jest korzystniejszem, jak za pomocą szuffi konnej z tego głównie względu, że ta ostatnia zgarnia do zagłębienia całą warstwę urodzajnej ziemi, pozostawiając na wzgórze jedno tylko jałowe podłoże.

Z tego względu użycie szuffi, zaleca się tylko w tych wypadkach, jeżeli w pobliżu znajduje się glina i torf, mogące służyć do nawiezienia piaszczystego podłoża, i nadto gdy ziemia ze wzgórza może być użytą do zapełnienia bardzo blisko położonego zagłębienia. Błoto z dróg i podwórzy inwentarskich, jest także bardzo skutecznem do nawiezienia podobnych miejsc jałowych, dając jaknajlepsze rezultaty.

Rozkopując w zimie 188<sup>6</sup>/<sub>9</sub> r. w Rudniku, jedną z większych wyniosłości piaszczystych, w polu znajdującem się za ogrodem, (pole to wskazane jest na planie, dołączonym do protokołu z 1888 r. pod N-r 27), szerokość wykopanego kanału, dochodziła do 10 sażeni, głębokość zaś dosięgała 9 stóp. Nadto podczas rozkopywania, wierzchnią urodzajną warstwę zrucasano na dno kanału, wydobyty zaś piasek, użyto po części do podwyższenia drogi przez wieś przechodzącej, w celu jej wybrukowania, w części zaś użyto dla podniesienia najbliższych zagłębień, w tymże polu znajdujących się. Zupełne zaś splantowanie tego pola było konieczne, jak to dalej w § 12 będzie opisanem, w celu równomiernego zalewania go wodami wiosennemi, spływającymi z wyżej położonych pól gliniastych, dotychczasowy bowiem zalew, wskutek nieprawidłowości powierzchni pola, nie był dostatecznie równomiernym.



## § 9. Budowa progów w rowach.

Woda, płynąca w rowach ze zbytnią prędkością, może nieraz spowodować znaczne uszkodzenia, robiąc wyrwy i zamulając niższe części piaskiem.

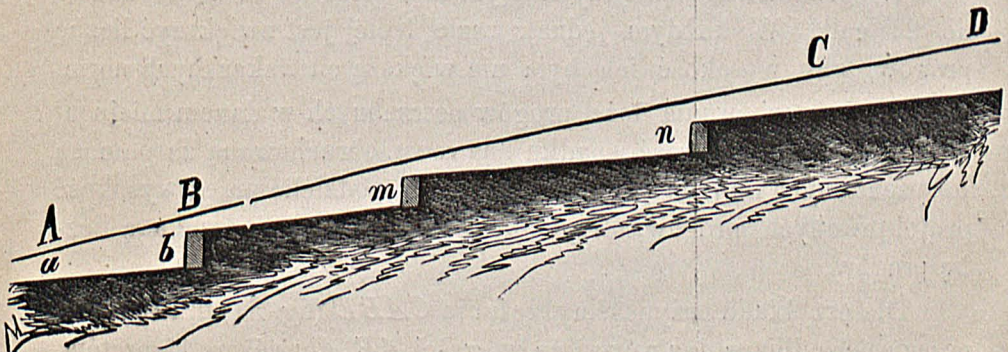
Dla zabezpieczenia się od podobnych niedogodności należy uważać, aby dno rowu miało prawidłowy spadek, odpowiedni do ścisłości gruntu.

W gruntach ścisłych, gliniastych, dno rowu może mieć spadek około 12 cali na każde 10 prętów długości rowu; w gruntach zaś piaszczystych i mulkowatych, spadek dna powinien być dwa razy mniejszym, a mianowicie, nie więcej jak 6 cali, na każde 10 prętów długości rowu.

Jeżeli powierzchnia pola miałaby spadek naturalny większy od wyżej wskazanych, w takim razie, należałoby dno rowu zrobić w formie schodów, z większemi, lub mniejszemi ustępami, stosownie do gatunku ziemi.

Objaśnimy to na przykładzie. Przypuśćmy, że linija  $ABCD$ , (fig. 29), przedstawia przecięcie pola w kierunku jego spadku podłużnego, i że główny rów odprowadzający, ma być w tym kierunku wykopany. Nadto przypuśćmy, że w części pola  $BC$ , grunt jest piaszczysty, na nieprzepuszczalnym podłożu. Jeżeli wzdłuż tego po-

Fig. 29.





la, wykopiemy rów jednakowej głębokości, w takim razie woda, spływająca z górnej części rowu, wskutek znacznego spadku, będzie go rozmywać, unosząc piasek i następnie składając go w niższej położonej części rowu  $AB$ . Takim sposobem, niższa część rowu  $AB$  byłaby corocznie zamulana piaskiem, w górnej zaś części  $BC$ , dno rowu byłoby jednocześnie podmywanem, tworząc rodzaj wąwozu, który niepotrzebnie pozbawiałby wzgórze  $BC$ , wewnętrznej wilgoci, tak pożądanej w gruntach piaszczystych. Nadto, trzebaby wyrzucać namulony piasek na przyległe pole, co mogłoby szkodliwie oddziaływać na jego urodzajność.

Dla uniknięcia podobnych niedogodności, należy część rowu  $BC$  podzielić na kilka ustępów, za pomocą kamiennych progów  $b$ ,  $m$  i  $n$ , których ilość i wysokość powinna być tak obrachowana, aby spadki dna rowu w częściach  $bm$ ,  $nm$  i t. d., były zastosowane do ścisłości gruntu.

Progi podobne powinny być mocno zrobione, gdyż w przeciwnym razie, wiosenne wody z łatwością mogłyby ich podmyć i zniszczyć. W tym celu, należy w danym miejscu wykopać dół, w poprzek rowu i w takowym zrobić próg z kamieni układanych na mchu, w sposób pokazany na fig. 30. Kamienie powinny być dość duże, szczelnie ułożone i dobrze mchem opatrzone, aby woda nie mogła między nimi filtrować.

Wysokość progów, w gruncie piaszczystym, nie powinna przenosić 18 cali, w przeciwnym bowiem razie, ciśnienie wody byłoby zbyt silne i próg mógłby uleść uszkodzeniu.

W gruntach zwięźlejszych wysokość progów może dochodzić do 24 cali. W każdym jednak razie, lepiej jest zwiększyć liczbę progów, aby wysokość ich była nie większą od wskazanych norm.

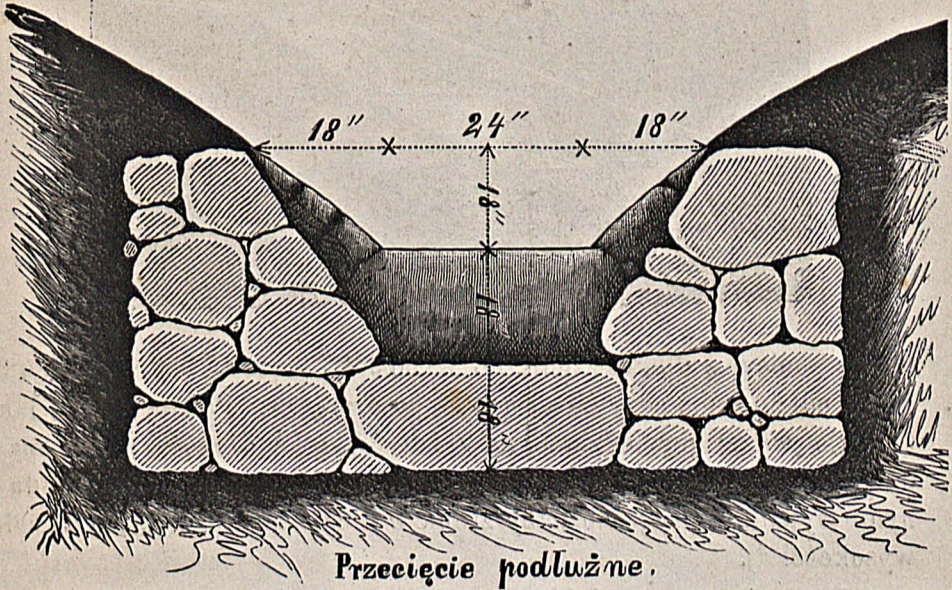
Dla obrachowania ilości progów potrzebnych w danym miejscu, należy ogólną wysokość spadku dna rowu, obrachowaną za pomocą horyzontalnych linii, na planie wskazanych, podzielić przez wysokość projektowanych progów, otrzymany zaś iloraz wskaże szukaną liczbę progów.

Dla przykładu przypuśćmy, że linija  $CABD$  (fig. 31) przedstawia przecięcie podłużne dna rowu i że w części  $AB$ , dłuższej na 15 prętów, spadek wynosi  $4\frac{1}{2}$  stóp, t. j., że punkt  $B$  znajduje się wyżej od

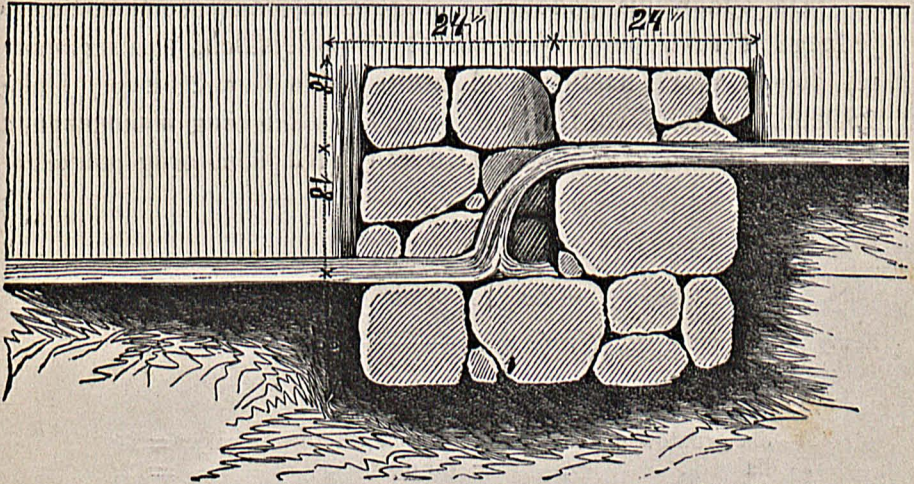


Fig. 30.

## Przecięcie poprzeczne.



## Przecięcie podłużne.

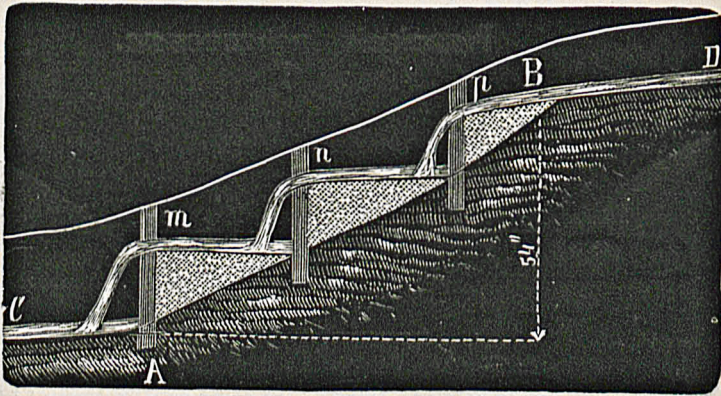


punktu *A* na 54 cale. Zachodzi więc pytanie, ile potrzeba zrobić progów, w razie, jeżeli grunt będzie piaszczysty?

Dzieląc wysokość spadku (54) przez 18, t. j. przez wysokość jednego progów, otrzymamy  $\frac{54}{18} = 3$ , t. j., że potrzeba zrobić 3 progów.



Fig. 31.



Nadto ponieważ długość linii  $AB$  wynosi 15 prętów, budując więc 3 progi, odległość między nimi będzie po 5 prętów. Ponieważ zaś, jak to było wyżej powiedziane, na każde 5 prętów długości rowu, spadek dna, w gruncie piaszczystym może wynosić 3 cale, a zatem, w danym wypadku, progi możnaby zrobić o 3 cale niższe, t. j. po 15 cali wysokości \*).

Do budowania podobnych progów, najpraktyczniej jest używać jednego z roztropniejszych chłopaków wiejskich, i nauczywszy go tej roboty, płacić następnie od sztuki, około 1 rs. 20 kop. Chłopak 18-letni, najdalej we trzy dni, powinien jeden próg wykończyć, t. j., że dziennie może zarobić po 40 kop. Na jeden próg potrzeba ka-

\*) Jeżeli długość spadku  $AB$  byłaby znaczna, w takim razie dla obliczenia liczby progów może służyć wzór  $n = \frac{H - 0,1 il}{h}$

$n$ —szukana liczba progów;

$H$ —wysokość spadku w calach;

$h$ —dla gruntów piaszczystych=18 i dla gruntów zwięzłych=24;

$i$ —dla „ „ „ = 6 i dla „ „ „ =12;

$l$ —długość spadku w prętach;

Jeżeli  $n$  wypadnie z ułamkiem, to ten ostatni należy przyjąć za całość, t. j. jeżeli otrzymamy, że  $n=2\frac{1}{2}$ , to należy przyjąć  $n=3$ . Znając liczbę progów, wy-

sokość ich będzie:  $h = \frac{H - 0,1 il}{n}$ .

Podstawiając w tych wzorach cyfry z wyżej przytoczonego przykładu, otrzymamy:  $n=2\frac{1}{2}$  t. j. 3 progi i  $h=15$  cali.



mieni większych polnych lub strzelanych około 3 fur parokonych i mehu  $\frac{1}{2}$  fury.

W miejscach pozbawionych kamieni, budowa progów w rowach może być wykonana z drzewa lub cegły palonej, lub innych miejscowych kamieni używanych na budowie, a w ostateczności nawet ze sztucznych kamieni lub z gliny, umocowanej za pomocą plecionych płotków, w sposób wskazany na fig. 32 przedstawiającej przecięcie podłużne rowu. A mianowicie, po wykopaniu w poprzek rowu odpowiednich rozmiarów dołu, zabijają się trzy rzędy kolków *a*, *b*, *c* i takowe przepłatają się wierzwą lub łożyną, na podobieństwo płotów plecionych, jak to jest na fig. 33 pokazanem.

Następnie zarzuca się całą przestrzeń między płotkami gliną i takowa cienkimi warstwami mocno się ubija jak klepisko, aby nie pozostać pustych przestrzeni, przez które filtracja łatwo mogłaby nastąpić.

Zagłębienie *A* pozostawia się dla tego, aby woda, przelewająca się przez próg, nie uderzała bezpośrednio w dno rowu i nie rozmywała go. Wysokość podobnych gliniastych progów powinna być mniejszą od kamiennych, a mianowicie nie więcej jak na 12 cali. Wierzchnią część progów, wystawioną na bezpośrednie działanie płynącej wody, należy umocować darnią, przybitą kolkami, aby odrastająca trawa, po przejściu wód wiosennych, mogła dostatecznie wzmocnić powierzchnię progów. Uważać tylko należy, aby darnina była szczelnie układana trawą na spód i aby najmniejsze nawet uszkodzenia były niezwłocznie naprawiane.

Fig. 32.

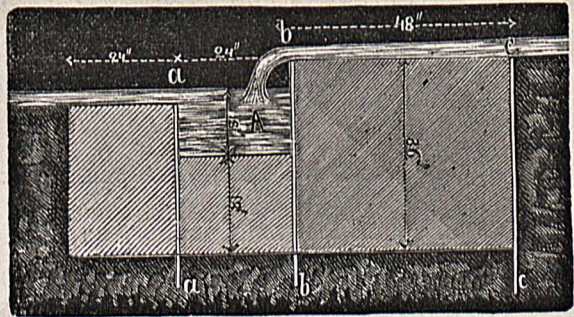


Fig. 33.



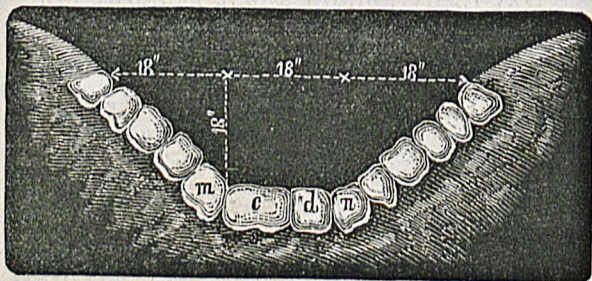
Wierzchnią część progów, wystawioną na bezpośrednie działanie płynącej wody, należy umocować darnią, przybitą kolkami, aby odrastająca trawa, po przejściu wód wiosennych, mogła dostatecznie wzmocnić powierzchnię progów. Uważać tylko należy, aby darnina była szczelnie układana trawą na spód i aby najmniejsze nawet uszkodzenia były niezwłocznie naprawiane.



## § 10. Brukowanie rowów.

W wyjątkowych miejscach, w których wody wiosenne przepływają w wielkiej bardzo obfitości i jeżeli grunt jest lekki, piaszczysty,

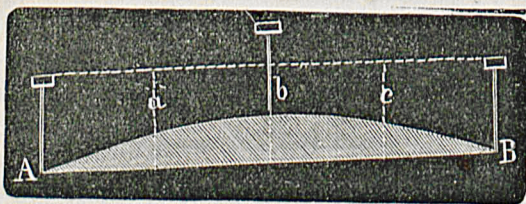
Fig. 34.



ze znacznym spadkiem, to dla uniknięcia tworzenia się wyrw lub zamuleń i niechęć robić progów, można rowy brukować, jak to jest na fig. 34 pokazanem.

Przed rozpoczęciem samego brukowania, należy naprzód sam rów doprowadzić do porządku, a mianowicie rozkopać go podług wskazanych na fig. 34 wymiarów, i dopilnować, aby dno rowu miało równomierny spadek. Ten ostatni warunek jest bardzo ważny, dla trwałości bruku i dla

Fig. 35.



osiągnięcia go należy najprzód za pomocą linii z tarczami, opisanych w § 8 przystąpić do splantowania dna rowu.

Przypuśmy, że rów ma być przeprowadzony z punktu *B* do *A* (fig. 35), i żądamy aby dno jego miało równomierny spadek podług linii prostej *BA*. Idzie więc o wskazanie, na ile należy pogłębić dno w różnych pośrednich punktach *a*, *b*, *c*,..... aby takowe znajdowały się na odpowiedniej wysokości.

W tym celu stawiamy jednego robotnika z tarczą w punkcie *A*, drugiego robotnika z tarczą w punkcie *a*, prowadzący zaś robotę staje sam w punkcie *B*, i patrząc na tarcze nakazuje w punkcie *a* wykopać dołek takiej głębokości, aby wszystkie trzy tarcze wzaje-



mnie się zakrywały, t. j. aby znajdowały się na jednej wysokości względem linii *AB*.

Oznaczywszy w taki sposób głębokość dna rowu w różnych punktach pośrednich, w odległości jeden od drugiego około 5 sażeni, należy rozporządzić się, aby zaraz w tych punktach były umocowane kamienie wytyczne, podług których, naciągnąwszy sznur, całe dno rowu będzie mogło być wybrukowaniem.

Dla tego aby szerokość rowu i pochyłość jego boków t. j. skar-pów, była na całej długości jednakową, należy kazać zrobić szablon, z cienkich listew, wskazany na fig. 36, odpowiadający wymiarom, jakie zamierzamy dać poprzecznemu przecięciu rowu.

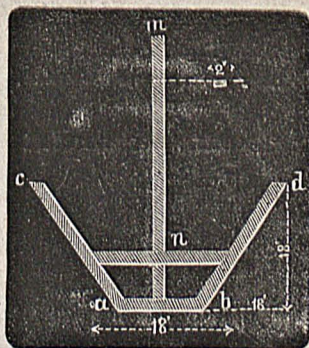
Linija *ab*, stanowi szerokość dna rowu, linije *ac* i *bd* wskazują położenie jego boków, linija zaś *mn* służy do trzymania szablonu w ręku.

Przed rozpoczęciem samego brukowania, należy rów na tyle rozkopać, aby był nieco szerszym od szablonu, w celu pozostawienia swobodnego miejsca dla ułożenia kamieni. Następnie w rowie wyciąga się 4 sznury, za pomocą kółków, w taki sposób, aby dwa sznury odpowiadały szerokości dna rowu t. j. linij *ab* i aby bezpośrednio przylegały do powierzchni kamieni wytycznych i dwa pozostałe sznury, aby wskazywały wierzchnie krawędzie brukowanych skar-pów rowu, t. j., aby odpowiadały punktom *c* i *d*, na szablonie wskazanym.

Brukując rowy, należy uważać, aby kamienie były sztorcem na mechu ustawiane i szczelnie do siebie przystawały i były nieruchomo obsadzone i szczególnie pierwszy dolny rząd kamieni w skar-pach, aby był prawidłowo ułożony, t. j. aby kamienie *m* i *n* (fig. 34), szczelnie przystawały do kamieni *c* i *d*, w dnie rowu wbrukowanych. W końcu, pilnować należy, aby wszystkie szczeliny były dobrze mchem i łupanami kamykami zabite.

Koszt podobnej roboty, stosunkowo nie jest wielki. Robiąc na wymiar, płaci się w Rudniku 20 kop. od sażenia długości rowu. Takim sposobem, wybrukowanie 100 sażeni, kosztuje zaledwie 20 ru-

Fig. 36.



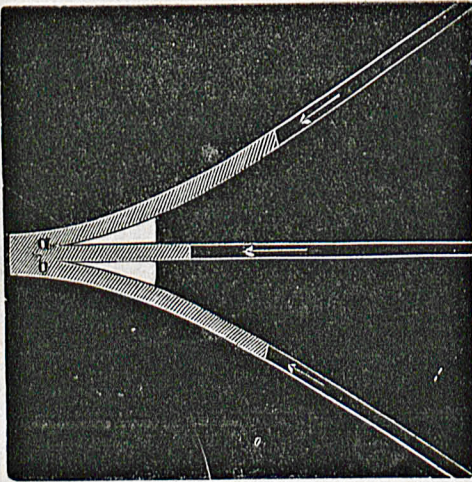


bli. Ponieważ zaś podobna robota tylko w wyjątkowych miejscach może być potrzebną, wydatek więc w ogólności będzie nieznaczny.

Brukowanie w rowach, zaleca się szczególnie przed progami, na długości około 1 sażenia, a także w miejscach, w których dwa lub trzy rowy schodzą się i łączą, tworząc w dalszym ciągu jeden rów.

W podobnych razach połączenie rowów, powinno mieć łagodne zaokrąglenie, starannie sznurem odcyrklowane i powinno być wybrukowane. Promień zaokrąglenia powinien być nie mniejszy jak 5 sażeni.

Fig. 37.



Dla przykładu na fig. 37, przedstawione jest połączenie trzech rowów, schodzących się w jednym punkcie. Części rowów zacięnowane, powinny być wybrukowane, oraz strzały *a* i *b* (na rysunku biało wskazane), powinny być z kamieni, na mchu mocno ułożone, będąc głównie wystawione na rozmywające działanie wód spływających.

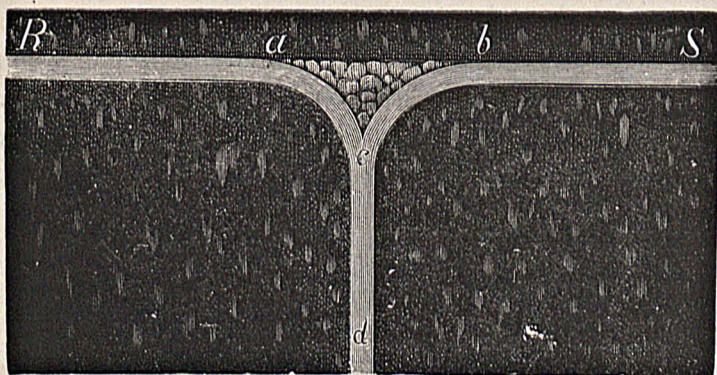
Nadto strzały te powinny być daleko naprzód wysunięte i w tym celu, w samych końcach powinny być one ułożone z pojedynczych płaskich kamieni, mocno w dnie na sztorc osadzonych, aby rozdzielić prądy wód, z trzech rowów spływające.

Rowy w podobny sposób umocowane, będą trwale i wody wiosenne nie będą ich rozmywać. Na fig. 38 przedstawione jest połączenie kanału *RS* z rowem odprowadzającym *cd*. Szpic brukowany *abc* służy dla rozdzielania i nakierowania wody z dwóch stron do rowu *cd* napływającej.

Techniczne trudności w przeprowadzeniu powyższych robót nie powinny nikogo odstraszać, gdyż postępując podług wyżej przytoczonych sposobów, można z łatwością samemu nimi pokierować. Każdy bowiem roztropny parobczak, w krótkim czasie obznajomi się



Fig. 38.



z brukarską robotą i będzie mógł ją następnie prowadzić samodzielnie. Ma się rozumieć, że biorąc chłopaka do nauki, należy rozpocząć od robót najłatwiejszych, jakimi są wszelkie niewielkie bruki płaskie.

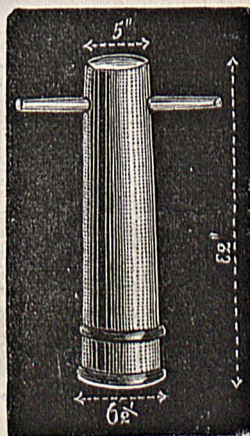
W tym celu należy robotę brukarską rozpoczynać na podwórzu folwarcznem, brukując z początku małe powierzchnie, np. wjazdy do stodół, wejścia do budynków, ścieżki między budynkami i t. p. Pamiętać przy tem należy, że aby bruk był trwałym, powinien być robiony na piasku, lub w syplkiej ziemi uprzednio głęboko na szpadel przekopanej i wyrównanej. Kamienie powinny być, o ile możności równej wielkości i ubijane ściśle młotkiem brukarskim na sztorc, podług sznura, lub dłuższej listwy drewnianej, aby bruk miał zupełnie równą powierzchnię. Młotki brukarskie, każdy kowal potrafi na miejscu wyrobić, podług kupionego modelu.

Kamienie po wybrukowaniu powinny być mocno ubite dębową okutą babą, (fig. 39) i cała powierzchnia posypana żwirem i piaskiem.

Chłopak do podobnych robót używany w Rudniku, po kilku zaraz tygodniach brukował nienajgorzej. Obecnie zaś, po paru latach, jest zupełnie dobrym brukarzem \*).

\*) W Rudniku używają się do podobnych robót synowie miejscowych gospodarzy, nie podlegający służbie wojskowej i z tego powodu mogą być przez długie lata używani.

Fig. 39.





Każdy zaś właściciel ziemski, przy dobrej chęci, po przeczytaniu powyższych wskazówek, potrafi dać odpowiednie instrukcje. Jeżeli z potrzeby jesteśmy często budowniczymi, weterynarzami i innymi specjalistami, to i brukarstwo odstraszać nas nie powinno, tembardziej, że ze wszystkich specjalności, związek z rolnictwem mających, nie wątpliwie grabarstwo i brukarstwo jest najłatwiejszem, o czem najlepiej każdy na praktyce przekonać się może.

## § 11. Regulowanie wód zaskórnych.

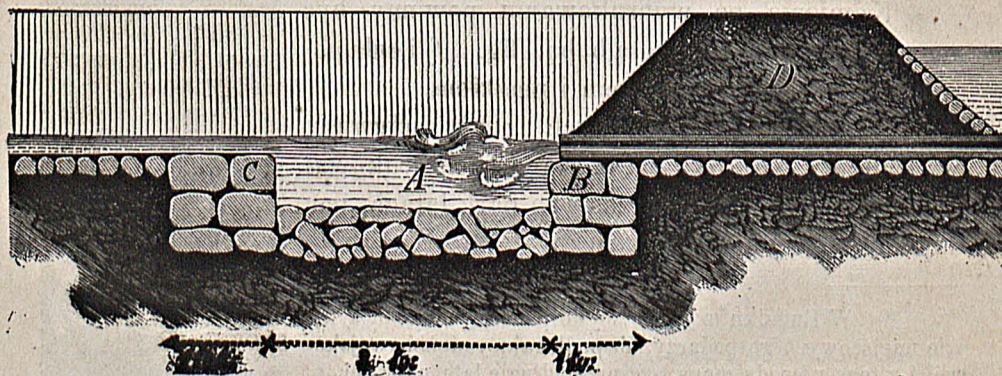
W polach głębokich piaszczystych, zbytne obniżenie wód zaskórnych, może być nieraz szkodliwym, szczególnie w lata suche, przy małej ilości opadów atmosferycznych.

Z tego względu zaleca się w kanałach osuszających urządzić odpowiednie stawidła, któremi możnaby w miarę potrzeby zatrzymać zbytne odpływ wód zaskórnych.

Następująca budowa stawidel, okazała się do tych czas w Rudniku najdogodniejszą.

Na splantowanym i mocno ubitem gliniastem dnie rowu, układają się rury kamienne i takowe zasypują się następnie ziemią, która tworzy rodzaj grobli *D* w poprzek rowu, jak to jest wskazanem na fig. 40.

Fig. 40.





Groble te w razie potrzeby mogą jednocześnie służyć do przejazdu przez głębokie kanały, lecz powinny mieć wtedy większe rozmiary.

Dla zatrzymania wody, służą drewniane korki (fig. 41), którymi zatyka się rura kamienna od strony kanału. Korki te wyrobione są z grubego bala i część wchodząca w rurę, okręcona jest pakułami nasyconymi łojem i umocowanymi małymi sztyftami.

Woda zaskórna podnosząca się w rowie będzie przyciskać korek do rury i tym sposobem będzie ją szczelnie zamykać. Dla odkrycia korka, służy żelazne mocno przytwierdzone kółko.

Ponieważ końce rur, muszą na parę cali wystawać z pod grobli, przeto dla ochrony końców rur od uszkodzeń, należy obstawić ich większymi kamieniami, ułożonymi na mchu, jak to jest na fig. 42 i 43 wskazane. Tak obmurowane końce rur będą niewidoczne i niedostępne i nie będą mogły być rozbite.

W razie obfitości kamieni, można zamiast pochyłych skarp grobli, wyprowadzić pionowe ścianki ułożone z kamieni na glinie i mchu, co pozwoli zmniejszyć długość grobli, a z nią i długość rur kamiennych.

Rury powinny być ułożone z bardzo małym spadkiem i mocno gliną ze spodu i boków podbite. Połączenia oddzielnych ogniw rury powinny być również starannie tłustą i dobrze wyrobioną gliną opatrzone, jak to będzie niżej opisane.

Jeżeli grobla będzie usypana ze skarpami, to te ostatnie szczególnie od strony naporu wody, należy wybrukować na mchu, aby uchronić ich od uszkodzenia (fig. 40).

Fig 41.

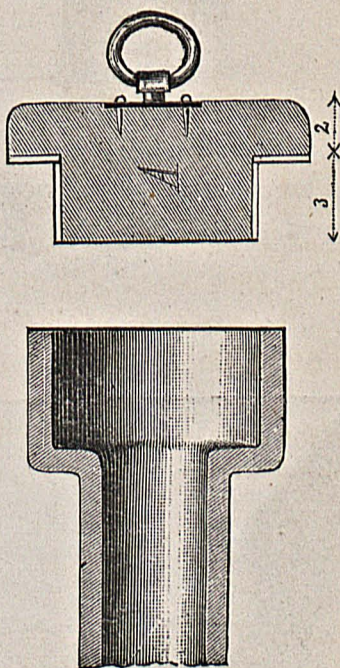




Fig. 42.

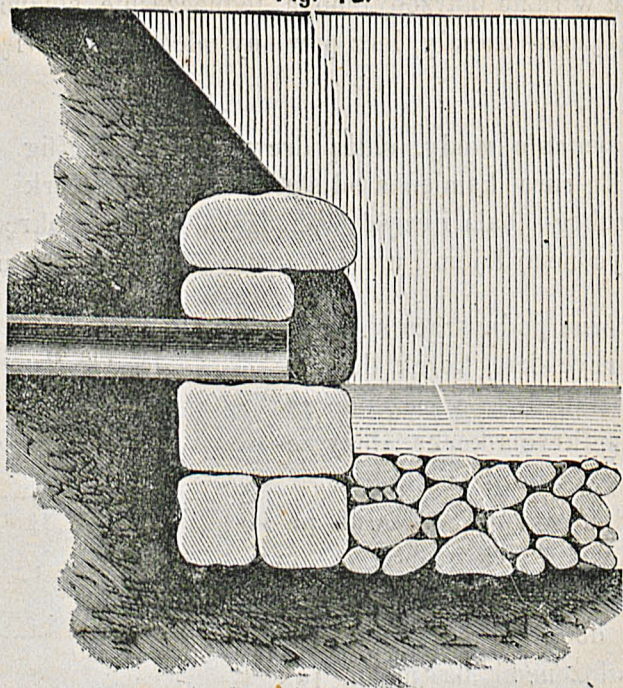
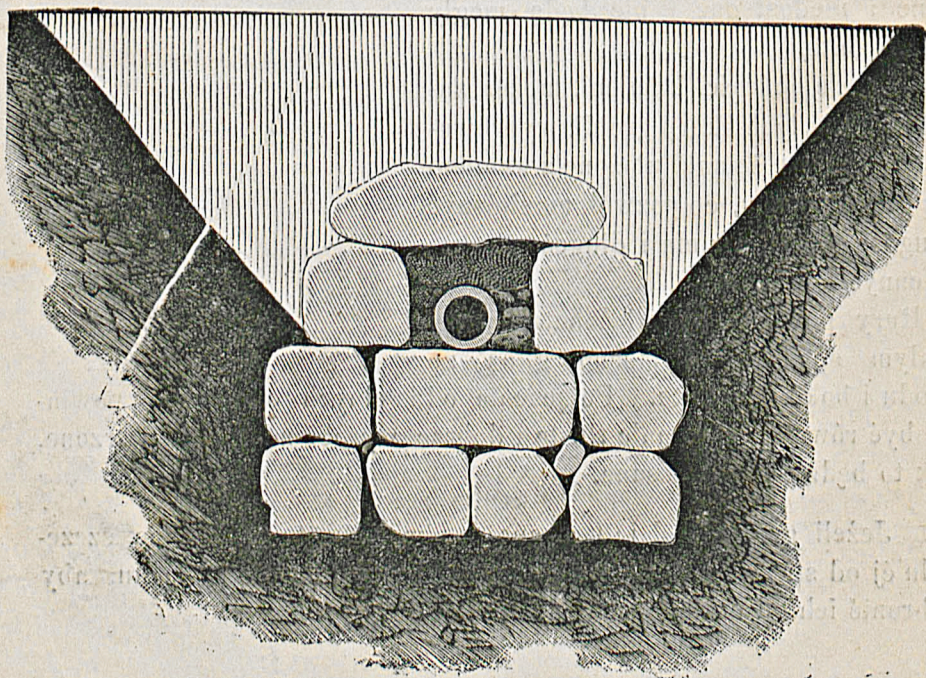


Fig. 43.





Rury kamienne użyte w Rudniku, sprowadzane były z Warszawy z fabryki Grancowa, (kantor której znajduje się przy ulicy Królewskiej). Średnica otworów wynosi 4 lub 6 cali, stosownie do ilości wody przepływającej.

Pierwsze kosztują po 45 kop. za łokieć, drugie zaś po 60 kop. za łokieć. Dla szerokiej grobli, mającej służyć do przejazdu potrzeba około 12 łokci rury. Dla mniejszych zaś grobli wystarcza 5 łokci. Robiąc zaś groble z pionowemi kamiennemi ściankami, można powyższe wymiary zmniejszyć o trzecią część.

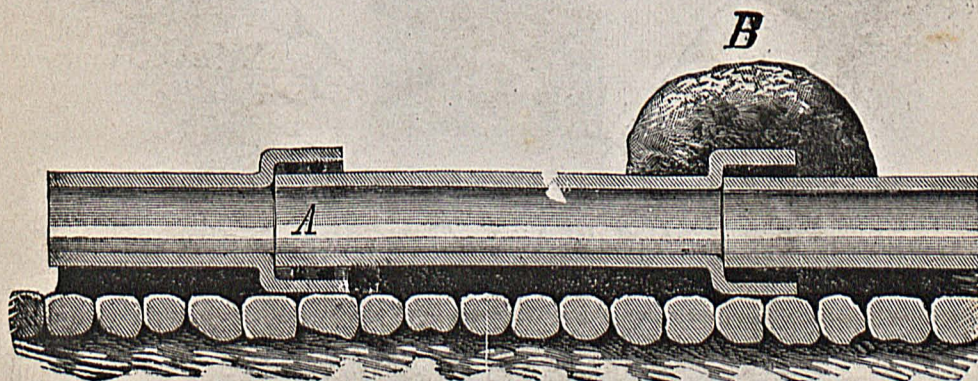
Gлина potrzebna do układania rury powinna być z jesieni wykopana, aby mogła przelasować się przez zimę i nie powinna być zbyt wodą nasiąkła, aby dawała się jak kit w rękach wyrabiać, nie przystając prawie do tych ostatnich.

Dla zalepienia szczelin między ogniwami, przygotowują się odpowiedniej grubości wałeczki z gliny, w dłoniach wyrobione, lub też używa się kawałków rozkręconego sznura napojonego smołą i takowy mocno się zabija.

Układanie oddzielnych ogniw rury uskutecznia się w sposób następujący:

Wyrównane zupełnie dno rowu, wybrukowuje się równemi średniej wielkości kamieniami i takowe mocno się ubija. Na tak przygotowanym fundamencie, układają się rury w kierunku magistralnej linii rowu, zabijając szczelnie połączenia ogniw gliną lub smołowatym sznurom, (fig. 44). Następnie każde ogniwo z osobna podbija się

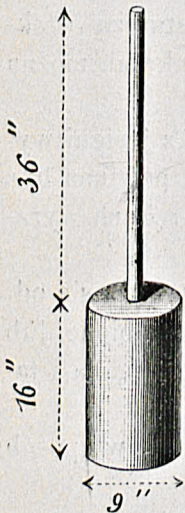
Fig. 44.





mocno gliną i drobnymi kamieniami, aby uczynić ich nieruchomemi. W przeciwnym bowiem razie, ogniwa mogłyby pod ciężarem grobli przyjąć nieprawidłowe położenie, a nawet popękać.

Fig. 45.

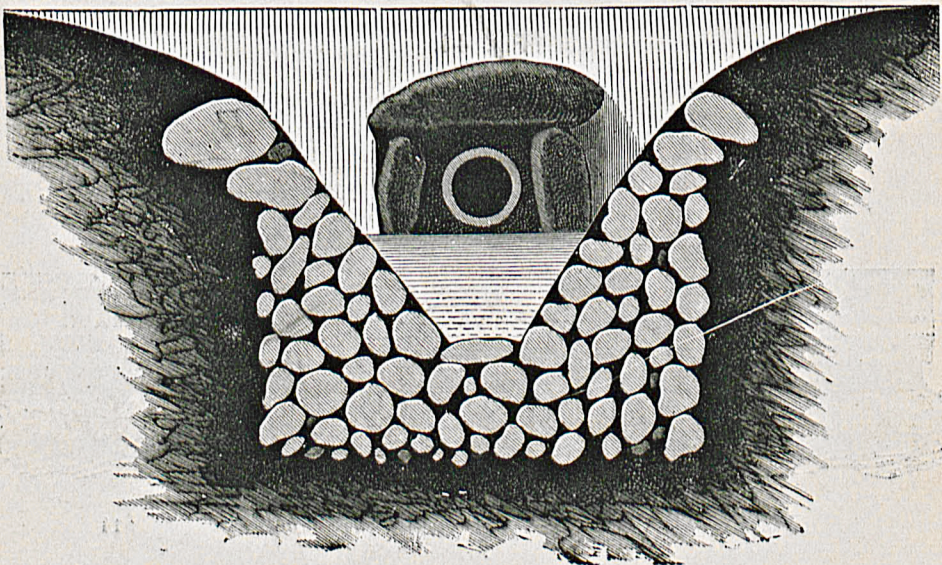


Nadto wszystkie połączenia ogniw okładają się grubą warstwą gliny *B*, aby utrudnić filtrowanie wody. Pamiętać bowiem należy, że woda znalazłszy w rurze najmniejszy nawet otwór, mogłaby wskutek znacznego nieraz ciśnienia, uszkodzić groblę z łatwością.

Tak ułożone ogniwa rury zasypuje się następnie ziemią, o ile możności równemi warstwami, które ubija się za pomocą dębowej baby (fig. 45). Wszystkie te ostrożności są konieczne i nie należy ich zaniedbywać, chcąc aby upusty przetrwać mogły długie lata bez uszkodzenia.

Dla tego aby po otworzeniu rury, woda z niej wypływająca z wielką nieraz prędkością, nie mogła uszkodzić rowu, należy w dnie jego wykopać studzienkę *A* (fig. 40), głęboką na 2 stopy, długą na 2 sażenie i szeroką na 5 stóp i po wymurowaniu ścianek z kamieni na melu *B* i *C*, grubych na 1 łokieć, zapelnąć ją do poło-

Fig. 46.





wy kamieniami, jak to na fig. 46 jest pokazane. W dalszej zaś części rowu *D*, należy dno jego i część burt wybrukować na mechu, na długości około 5 sażeni.

Mając w odpowiednich miejscach podobne groble, łatwo już będzie dysponować dowolnie wodą zaskórną, zamykając lub otwierając rury w miarę potrzeby.

Wogóle na jesień, po ukończeniu zasiewów, należy na całą zimę pozostawiać rury otwarte i zamykać je dopiero na wiosnę, po ukończeniu zasiewów wiosennych, tak aby przez całe lato rury były zamknięte, gdyż w tej porze roku, za małemi wyjątkami, odczuwać się daje brak wilgoci nawet w sapowatych gruntach. Zresztą praktyka własna najlepiej pod tym względem objaśnić może, — należy tylko z praktyki umieć korzystać. W tym celu może być wielkiem ułatwieniem zapisywanie dat zakrywania i odkrywania rur, oraz uwag co do wilgotności roli. Wogóle powiedzieć można, że po wilgotnym roku i w razie znacznej ilości śniegu podczas zimy, rury na wiosnę należy później zamykać. W jesieni zaś należy odkrywać rury tem później, im lató było suchsze i odwrotnie.

W 1888 roku w Rudniku, wskutek zbyt wczesnego na wiosnę zatrzymania wód zaskórnych, w polu Nr. 22 (Pole pod tym numerem wskazane jest na planie dołączonym do protokołu z dnia 15 Lipca 1888 roku), głęboka rola piaszczysta do takiego stopnia nasiąkła wodą zaskórną, że w początku Maja zapadało się w niej po kolana i wejść nie można było. Po spuszczeniu zaś wód zaskórnych, pole to tak dalece obeschło, że na trzeci dzień, można było przystąpić do siewu lubinu, po czem wody zaskórne zostały ponownie zamknięte. Pole to piaszczyste było uprzednio, przed zaprowadzeniem melioracyj, do takiego stopnia mokrem, że trzcina na niem wyrastała i takowa nawet obecnie napotyka się w niektórych miejscach, jakkolwiek daje już bardzo słabe pędy i ciekawa rzecz jak długo będzie jeszcze odrastać.

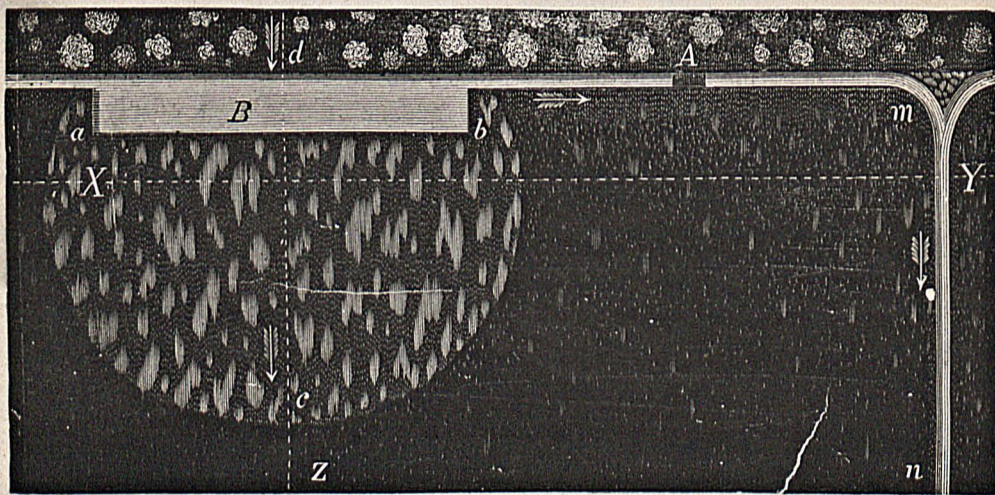
Kanały, w których woda bywa w ciągu lata zatrzymywaną, zostały obsadzone w Rudniku wierzbą koszykarską, która po należytem rozrośnięciu będzie ich ocieniać, ochraniając wodę od zbytniego parowania.



Dla przykładu opiszemy powyższe roboty wykonane w polu N-r 22 w Rudniku. Plan tego pola przedstawiony jest na fig. 47. Kanał *B* i rów *bAm* wykopane zostały wzdłuż zachodniej granicy majątku, w poprzek pola N-r 22, w celu uchwycenia wód powierzch-

Fig. 47.

Plan pola N-r 22.



chownych i zaskórnych obficie napływających z przyległego lasu, należącego do sąsiedniego majątku Wykna.

Grunt w tem polu jest na parę lokci głęboki piaszczysty i wskutek swego niskiego położenia, uważany był zawsze, jak to wyżej było powiedzianem, za najgorszy, zaskórna bowiem kwaśna woda, z pod lasu wyciekająca, do takiego stopnia przesycała go wilgocią, że oprócz trzciny, żadnej innej nie było na nim roślinności.

Dla lepszego uprzytomnienia topograficznego położenia tej miejscowości, przedstawione jest na fig. 48 przecięcie poprzeczne pola podług linii *XY* i na fig. 49 przecięcie jego podług linii *dZ*.

Fig. 48.

Przecięcie poprzeczne pola N-r 22.

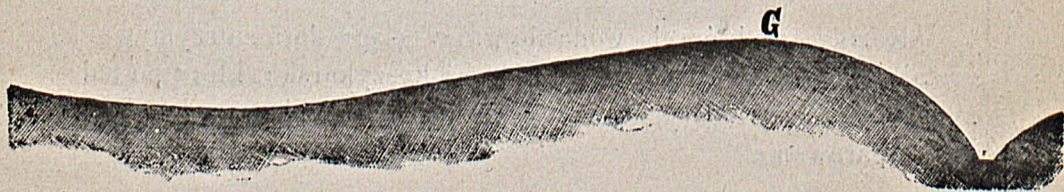
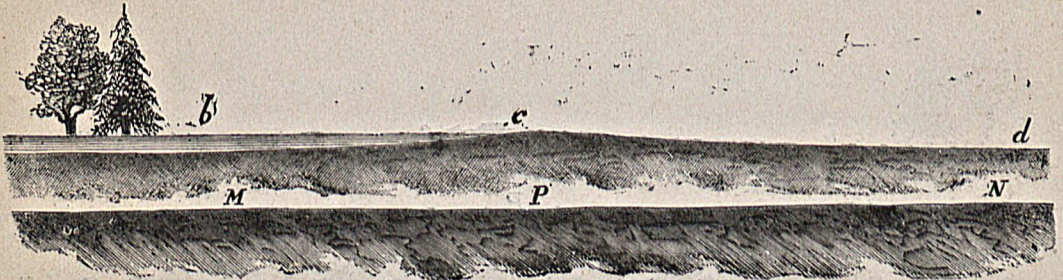




Fig. 49.

Przecięcie podłużne pola N-r 22.



Przestrzeń wskazana na planie (fig. 47) literami *abc*, stanowiła miejscowe zagłębienie w postaci bagienka, w którym woda napływająca z lasu Wykińskiego, zatrzymywała się aż do połowy lata, jak to, jest na fig. 49 pokazaniem, nasycając przyległe niższe pola *cd* wilgocią, która w niektórych miejscach występowała na zewnątrz w postaci żelazistych źródeł, lub też tworzyła bagienka i sapy.

Ziemia z kanału *B*, długiego na 60 łok. i szerokiego na 8 łok., użyta była dla wywyższenia bagienka *bc* (fig. 49). Woda zaś z kanału *B* została odprowadzoną za pomocą rowu *bAm* (fig. 47), wykopanego w poprzek wzgórza *G* (fig. 48) do najbliższego rowu odprowadzającego *mn* (fig. 47). Głębokość rowu we wzgórzu piaskowcem *G*, wynosi 3 łokcie i dochodzi do nieprzepuszczalnego gliniastego podłoża, na którym spoczywa cienka warstwa żelazistego piaskowca ciemno czerwonego koloru, który zapewne był przyczyną, że źródła napotymane w polu *cd* (fig. 49), obfitowały w żelazo.

Obecnie bagienko *abc*, za pomocą ziemi wydobytej z kanału *B*, zostało już dostatecznie wywyższone i woda wiosenna napływająca z lasu Wykińskiego nie zalewa go, lecz odchodzi rowem *dmm* i przekrój podłużny tego pola przyjął postać przedstawioną na fig. 50.

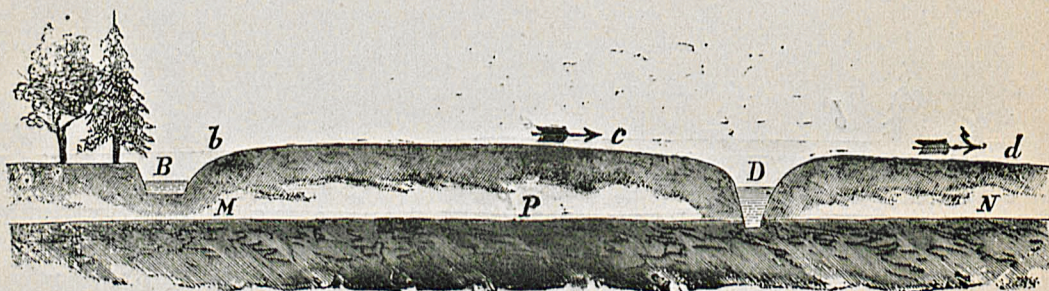
A mianowicie pole to piaszczyste po wyrównaniu bagienka ma obecnie prawidłowy spadek podłużny w kierunku linii *bcd*, kanał zaś poprzeczny *B*, którego plan pokazany był na fig. 47 ochrania go na wiosnę od wód zaskórnych z lasu napływających, latem zaś służy jako rezerwoar zatrzymujący wody deszczowe.

Nieprzepuszczalne podłoże *MPN*—znajduje się w tem polu mniej więcej na głębokości od 2-ch do 3-ch łokci i wskutek tego kanał *B*,



Fig. 50.

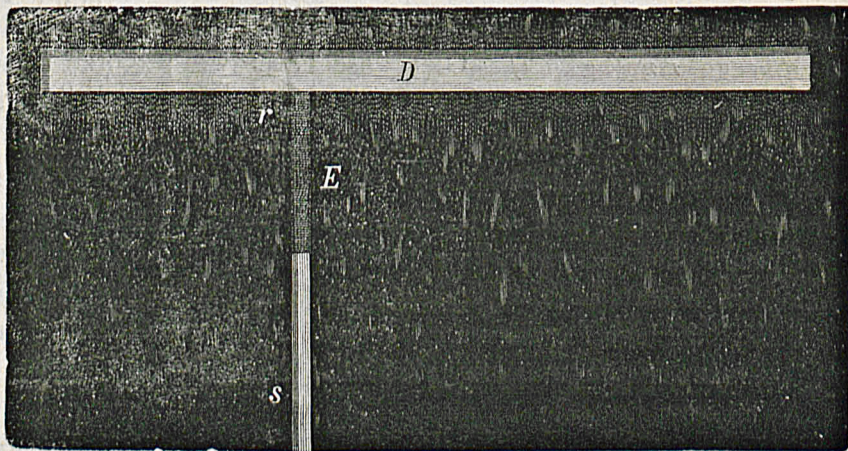
Przekrój podłużny pola N-r 22 po zaprowadzeniu melioracyj. \*).



którego dno nie dochodzi do gliniastego podłoża, jakkolwiek wystarcza dla osuszenia górnej części pola piaszczystego *bc*, był jednak niedostateczny dla osuszenia dalej położonych pól nizinnych *d*, cierpiących od zbytku wód zaskórnych.

Dla odprowadzenia tych ostatnich wykopano oddzielny kanał *D*, którego plan wskazany jest na fig. 51.

Fig. 51.



Kanał ten szeroki na 5 łokci i długi na 70 łokci wykopany został w poprzek piaszczystego pola do głębokości nieprzepuszczalnego

\*) Burty kanałów *B* i *D* są łagodnie rozorane i dookoła obsadzone wierzbą koszykarską.



gliniastego podłoża *MPN* (fig. 50). Rów zaś *rs* (fig. 51), służy do odprowadzenia wody, która za pomocą grobli *E* i rury kamiennej pod nią umieszczonej może być utrzymana na dowolnej wysokości. Długość grobli *E* w koronie wynosi 5 łokci. Podobna grobla z rurą kamienną, została także usypana w rowie *bm* (fig. 47), dla zatrzymania w ciągu lata wody w kanale *B*.

W obydwóch tych kanałach *B* i *D* (fig. 50), woda zaskórna przez całe lato w 1888 r. nie wysychała i tylko horyzont jej opadał lub podnosił się stosownie do mniej lub więcej wilgotnej pogody. Przytem niwelacja stwierdziła, że woda w obydwóch kanałach utrzymywała się stale na jednakowej wysokości, t. j., że podnosiła się lub opadała jednostajnie w obydwóch kanałach. Z początku zaś lata, zaraz po zamknięciu obydwóch kanałów, woda zaskórna w kanale *B*, była przez kilka dni wyżej jak w kanale *D*, a mianowicie, po wypełnieniu kanału *B*, musiała ona najprzód nasycić całe pole *bc* (fig. 50), którego długość wynosi 186 łokci i dopiero potem mogła była wystąpić w kanale *D*, wznosząc się stopniowo aż do wysokości horyzontu wody zaskórnej w kanale *B*. Horyzont zaś ten, jak to było wyżej powiedzianem bywa zwykle w ciągu lata dość niski i wskutek tego woda zaskórna nie tylko nie szkodzi, lecz przeciwnie, jest dla życia roślinnego bardzo korzystną.

W czasie ulewnych deszczów jakie w 1888 r. niejednokrotnie padały wody powierzchniowe, napływające z lasu Wykińskiego, występowały z kanału *B* i zalewały przyległe pole *bc* (fig. 50), lecz niebawem wsiąkały w rolę piaszczystą.

W taki to sposób woda zaskórna w polu *bc* i w dalszych polach nizinnych, poza kanałem *D* położonych, na przestrzeni około 100 morgów, została uregulowaną i pola te, które uprzednio pokryte były w różnych miejscach źródłiskami i bagienkami nigdy nie wysychającymi, lub głębokimi na kilka łokci piaszczystemi sapami, na których trzcina wyrastała i na których polowano na błotne ptactwo \*), obecnie, wskutek izolowania ich od wód zaskórnych z Wykna na-

\*) W ostatnim protokóle z dnia 15 Lipca 1888 r. zaznaczono, że w czasie bytności delegacyi, przyleciało w to pole kilka dzikich kaczek, które jednak spostrzegłszy członków delegacyi odpoczywających w téj chwili na granicy lasu Wykińskiego, zerwały się i odleciały z powrotem do Wykna.



plywających, które od połowy jesieni do końca wiosny, nieprzerwanie odpływają rowami, zalewając łąki niżej położonego majątku Olszowa, — wydają bardzo zadawalniające plony, jak to jest corocznie przez specjalne delegacje stwierdzanem.

Powyższy przykład, również jak i inne w § 4 niniejszej instrukcji przytoczone, mogą wogóle służyć za dowód, że nie tylko głębokość piaszczystego podłoża, ale i większa lub mniejsza spadkowość pól ornych, nie mogą być przyjęte za miarę dla bonifikacji gruntów pod względem ich naturalnej wilgotności. Niezależnie bowiem od grubości piaszczystego podłoża, przy odpowiednich topograficznych warunkach nawet bardzo głębokie piaszczyste role, jak i role ze znacznymi spadkami mogą być nieraz przesycone wilgocią zaskórną i odwrotnie.

Tak np. przedstawwszy sobie, że całe jezioro lub np. morze Śródziemne, którego głębokość wynosi miejscami tysiące metrów, zostałoby zasypane piaskiem, to pomimo niepomiernej ilości tego ostatniego, miejscowość ta będąc zbiornikiem wód dopływających do niej istniejącymi rzekami, stanowiłaby niezgłębione piaszczyste bagnisko, przydatne jedynie dla życia wodorostów i błotnego ptastwa.

W podobny także sposób, największe nawet równiny, jeżeli tylko znajdować się będą na niewielkiem nawet wywyższeniu i wskutek tego będą izolowane od napływu wód z sąsiednich obszarów, mogą być zupełnie suchemi gruntami, których względna wilgotność zależy będzie jedynie od bezpośrednich opadów atmosferycznych, których jak wiadomo w naszych klimatycznych warunkach przeważnie tylko brak odczuwać się daje.

Mając więc na uwadze, że umiarkowana wilgotność roli stanowi niezaprzeczenie czynnik najenergiczniej wpływający na przyrodzoną jej urodzajność, a mianowicie, że zbyt suche jak i zbyt mokre role, będą zawsze nieurodzajnymi, gdy przeciwnie grunta w miarę wilgotne, gdyby nawet nie obfitowały w rozpuszczalne pokarmy roślinne, to przez umiejętną i długotrwałą kulturę mogą być zamienione na urodzajne przestrzenie, należy przyjść do wniosku, że jedynie zbadanie topograficznego położenia danej miejscowości za pomocą szczegółowej niwelacji, może posłużyć dla racjonalnej bonifikacji gruntów ornych. W każdym jednak razie pod względem bonifikacji gruntów, można wogóle powiedzieć, że w razie braku niwelacyj-



nego planu, role płaskie, niespadkowe, oraz obszary piaszczyste, na których trzcina i inne wodorosty porastają, mogą być nierównie łatwiej zmeliorowane, jak pola z mocnymi spadkami, szczególnie przy niewielkiej głębokości gliniastego podłoża.

Do najniewdzięczniejszych zaś zaliczyć należy wysoko położone pola piaszczyste, na brak wilgoci cierpiące, nawodnienie których wymagałoby wielkich stosunkowo kosztów.

Nieraz jednak spotykać się dają piaszczyste pola, które jakkolwiek zdają się być wysoko położonemi, to jednakowoż, po przeprowadzeniu szczegółowej niwelacji, okazuje się że i one mogą być nie raz z łatwością zalewanemi wodami z przyległych pól spływającymi, jak to będzie w następnym paragrafie objaśnionem. Niwelacja więc jak widzimy we wszelkiego rodzaju gruntach, tak płaskich jak i górzystych, nisko lub wysoko położonych, przynieść może nieobliczone korzyści, wskazując środki dla racjonalnego podziału powierzchniowych i wewnętrznych wód gruntowych. Z tego powodu byłoby do życzenia, aby jaknajprędzej nadeszła chwila, w której rolnicy zrozumieją, że jedynie luneta niwelacyjna może decydować o racjonalności uprawy i trafności robót melioracyjnych.

## § 12. Jak korzystać można z wód po powierzchni pól spływających.

Wody śniegowe i deszczowe spływając po powierzchni pól ornych unoszą zwykle z sobą znaczną ilość części szlamowatych, które jak wiadomo nietylko wywierają bardzo korzystny wpływ na fizyczne własności gruntów piaszczystych, ale nadto zasilają je bezpośrednio w pokarmy mineralne, znajdujące się w stanie zupełnego zwietrzenia, t. j. w stanie odpowiednim dla asymilacji roślin. Z tego to powodu nietylko szlamy na dnie stawów spoczywające są wysoko przez rolników cenione, ale wogóle nawadnianie łąk i pól ornych za pomocą wód bieżących, było od najdawniejszych czasów uważanem jako jeden ze środków najenergiczniej wpływających na powiększenie urodzajności roli. Szczególniej nawadnianie wyso-







w kierunku strzałki  $A$ , były uprzednio zatrzymywane przez to pole piaszczyste, t. j. nieprzechodziły linii  $DC$  i tworzyły w polu  $A$  mokradła, z których wilgoć przenikała powoli do wnętrza piasku, aż do gliniastego podglebia, występując w niżej położonych polach  $R$  i  $W$  w postaci źródlisk z żelazistą wodą, które nigdy prawie nie wysychały.

Dla spuszczenia wód zalewających na wiosnę pole  $A$ , wykopany został głęboki rów  $AFB$ , przecinający piaszczyste wzgórze  $CFB$  i w części  $FB$  wskutek znacznego spadku, wybrukowano kamiennie progi. Nadto, dla osuszenia niżej położonego pola  $W$  wykopano rów  $Srp$ , z którego woda zaskórna za pomocą odpowiednich rowów odpływała do sąsiedniego niżej położonego majątku. Tym sposobem osuszono wprawdzie pola  $A$  i  $W$ , ale jednocześnie wydma  $DCBH$ , została zupełnie pozbawioną wilgoci wewnętrznej, tak, że nawet urodzaj łubinu stał się na niej prawie niemożliwym.

Dla zaradzenia tej niedogodności, w jesieni 1887 r. wykopany został szeroki na 6 łokci kanał  $CD$ , wzdłuż piaszczystego wzgórza, rów zaś  $CB$ , po uprzednim rozebraniu progów kamiennych, został zaorany, a w części zasypany ziemią wydobytą z kanału  $CD$ .

W taki sposób wody wiosenne w 1888 r., napływające rowem  $A$ , zmuszone zostały popłynąć kanałem  $CED$ , wylewając się w najniższym punkcie  $E$  po powierzchni wydmy piaszczystej. Wzgórze jednak  $G$ , zajmujące znaczną część tego pola czyniło rozlew nierównomiernym i znaczna bardzo część wód wiosennych i deszczowych spływała w kierunku strzałek  $z$ , bezpośrednio do przyległego rowu  $prS$ , czyniąc w spadzistej części *mnpr* wyrwy i inne spustoszenia.

Nadto woda zaskórna mając swobodny dostęp do nizinnego pola  $W$ , za pośrednictwem nieprzekopanej części  $pB$ , do takiego stopnia zamokrzyła to pole, że zasiane w niem żyto zupełnie chybiło i zostało na wiosnę w 1888 roku zaoranem. Dla usunięcia zaś na przyszłość podobnych niedogodności przystąpiono niezwłocznie do wykopania kanału  $pf$  rozdzielającego piaszczyste pole  $X$  od sapy  $W$  i nadto w jesieni 1888 r., oraz zimą 1889 r., wykopano kanały  $mn$  i  $np$ , oddzielające pole sapy  $R$  od wzgórza  $GF$ , z wydobytego zaś z tych kanałów piasku usypano wał  $abCdB$ , w celu zatrzymania wód napływających z kanału  $ACED$ . Jednocześnie dla uczynienia rozlewu więcej równomiernym, przystąpiono do splantowania wzgórza  $G$ , używając wydobyty piasek do podniesienia wałów  $abcdB$ ,



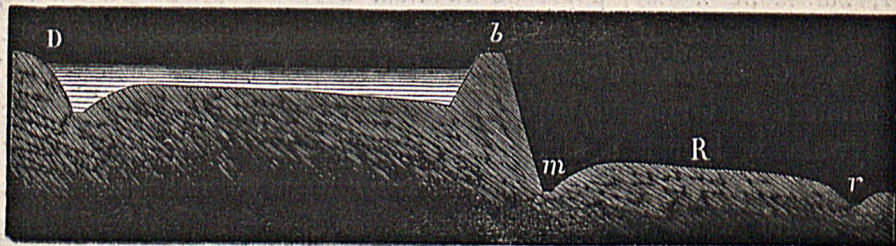
oraz do innych robót melioracyjnych, jak to było w § 8 powie-  
dzianem.

W taki sposób, po częściowem splantowaniu i obwałowaniu wy-  
dmypiaszczystej, zatrzymano na niej wszystkie wody wiosenne i deszczo-  
we, obficie napływające z sąsiednich pól gliniastych i wskutek tego  
nie tylko użyzowano ją częściami szlamowatemi, ale nadto dostarczono  
jej niezbędnej wilgoci wewnętrznej.

Nieulega też wątpliwości, że po kilku latach, gdy powierzchnia  
pola, przy pomocy odpowiedniej orki i ręcznego kopania zostanie  
zupełnie wyrównaną i gdy zalew pola będzie równomiernym, coroc-  
zne zasilanie gruntu piaszczystego szlamowatemi cząsteczkami i wil-  
gocią wytworzy z niego w końcu pole zwarte, obfitujące w roz-  
puszczalne związki mineralne i tym sposobem urodzajne, nadające  
się do kultury roślin uprawnych.

Dla łatwiejszego zrozumienia w jaki sposób pole to obecnie się  
przedstawia, podajemy przekrój poprzeczny pola podług linii  $YZ$  na  
fig. 53. A mianowicie  $D$  przedstawia przecięcie kanału nawadnia-

Fig. 53.



jącego;  $b$  — wał,  $m$  — rów rozdzielający, wykopany w celu osusze-  
nia pola saporatego  $R$ , i nareszcie  $r$  przedstawia przecięcie rowu  
odprowadzającego. W taki sposób jakkolwiek horyzont wody  $Db$ ,  
znajduje się o parę łokci wyżej od przyległego nizinnego pola  $R$ , to  
ostatnie jednak nie na tem nie cierpi, zostało bowiem od górnego  
pola  $Db$  odciętem za pomocą rowu  $m$ , którego głębokość sięga do  
gliniastego podłoża, i z którego przefiltrowana woda zaskórna odpły-  
wa do sąsiedniego majątku.

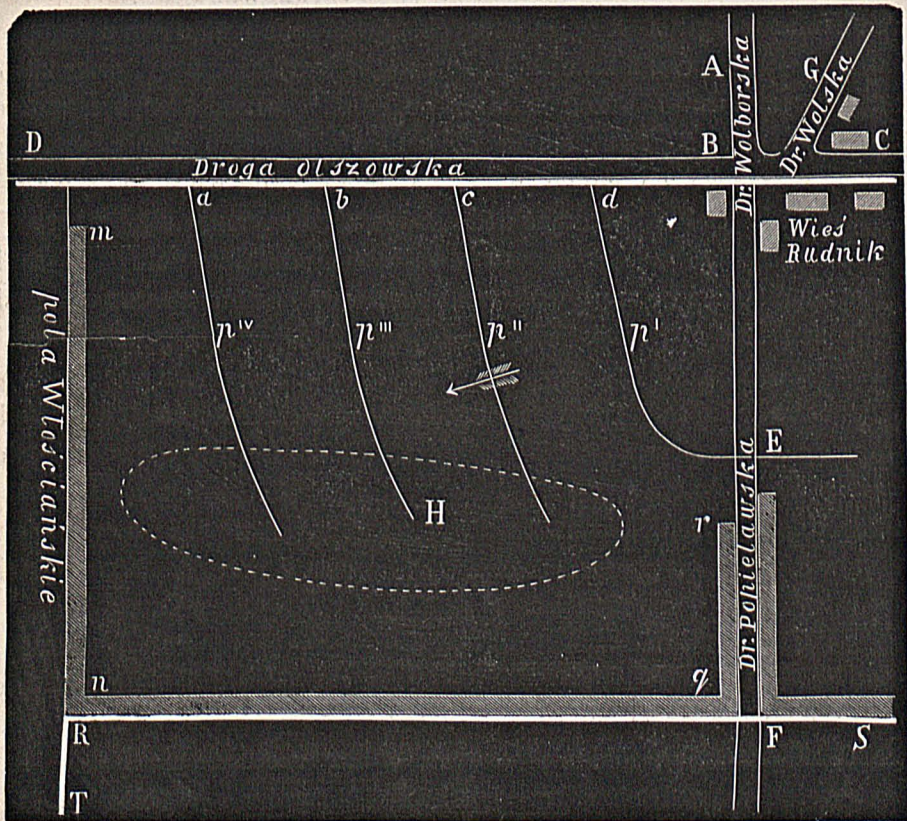
Na wypadek gdyby woda zbyt gwałtownie napływała kanałem  
 $ACEM$  (fig. 52), i zagrażała całości wałów  $abcd$ , kanał ten przedłużo-



nym został poza drogę do przyległego niżej położonego pola piaszczystego  $K$ , na którym zbytnia woda swobodnie rozlewać się może.

Niezależnie od tego, pole to  $K$ , będąc zwirowatym nieużytkiem, pozbawionym wszelkiej urodzajności, na którym w niektórych tylko miejscach porastały karłowate sosny, zostało również jak i uprzednio pole nawodnionem za pomocą wody napływającej nietylko z przyległych szczyrkowatych pól Rudnickich, ale i ze wszystkich dróg wygonowych, obfitujących w części nawozowe.

Fig. 54.



Samo nawodnienie wykonaniem zostało w sposób wskazany na fig. 54 przedstawiającej plan danego pola.

A mianowicie pole to kwadratowe pod samą wsią położone, ograniczone jest z górnej strony drogą  $CBD$ , idącą ze wsi do sąsied-



dniego majątku Olszowa; z drugiej zaś strony graniczy z drogą  $ABF$ , oddzielającą go od wyżej opisanego pola, z którego nadmiar wody przyplywa kanałem  $E$ . Pole to na oko wydaje się być zupełnie płaskiem, jakkolwiek posiada spadek podłużny w kierunku drogi  $ABF$  i wskutek tego dla zatrzymania wody powierzchniowej, potrzeba było nasypać wały *mngr*.

Główna ilość wód napływa rowem  $AB$ , do którego zbierają się wody powierzchniowe z kilku pól Rudnickich i takowe za pomocą rowu czyli przejazdu wybrukowanego w poprzek drogi Olszowskiej w pukcie  $B$ , dochodzą do rowu  $dcba$ , wykopanego wzdłuż drogi piaszczystej  $BD$ . Nadto w rowie tym wybrukowane zostały cztery kamienne progi  $d$ ,  $c$ ,  $b$  i  $a$ , których powierzchnie stosownie do spadku pola są coraz niższe, t. j., że próg  $d$  jest najwyższy, próg zaś  $a$ , najniższy. Nadto przed każdym progiem wyorano szerokie przegony  $p'$   $p''$   $p'''$  i  $p''''$ , za pomocą których woda rowem  $da$  płynąca, rozlewać się może po całym polu. A mianowicie wody napływające z dróg  $A$ ,  $G$  i  $C$ , po dojściu do progu  $d$  zatrzymują się i wpływają do przegonu  $p'$ , z którego rozlewają się po całym polu. W razie gwałtowniejszego napływu wody, takowa niemożąc zmieścić się w przegonie  $p'$  podnosi się przed progiem  $d$  i w końcu przelewa się przez niego, a doszedłszy do progu  $c$ , zawraca się do przegonu  $p''$ . W podobny sposób przy gwałtowniejszym jeszcze napływie, woda stopniowo przepływać będzie przez wszystkie cztery progi, rozlewając się jednocześnie po polu wszystkimi przegonami. Ten ostatni jednak wypadek rzadko kiedy ma miejsce, zwykle bowiem, nawet wiosenną porą, wystarczają trzy pierwsze przegony dla rozlania się wszystkiej wody.

Pole to również jak i uprzednio opisane nie zostało jeszcze dostatecznie splantowanem i z tego powodu nawodnienie nie jest jeszcze dosyć równomiernem, co za ledwie w przyszłości da się osiągnąć. Postępując jednak powolnie, bez wielkich nakładów lecz wytrwale w raz obranym kierunku, uczyniono w ciągu dwóch lat tyle, że obecnie pola powyższe przestały być piaszczystemi nieużytkami, a z czasem należeć będą do najurodzajniejszych. Ilość robocizny użytej w powyższych polach, w ciągu zimy 1889 roku była dla robót melioracyjnych, następująca: parobków dworskich 122, koni fornalskich 206 i najemnika 109, czyli że wydano



gotówką około 22 rs. i za te pieniądze nie tylko splantowano, i nawodniono 24 morgi piaszczystych nieużytków, ale nadto nawieziono drogę we wsi warstwą piasku grubą na łokieć na długości 152 sążni, w celu jej wybrukowania.

### § 13. Brukowanie dróg i budowa mostków kamiennych.

W majątkach obfitujących w kamienie, zaleca się wywozić je z pól i składać na wały wzdłuż dróg piaszczystych, aby w wolnych chwilach można było je wybrukować.

Brukując drogi lub podwórza, płaci się w Rudniku po 15 kop. od sażenia kwadratowego. Jeżeli więc bruk mieć będzie 2 sażenie szerokości, to wybrukowanie 100 saż. długości drogi kosztować będzie zaledwie 30 rs., cała zaś wiorsta 150 rs. Używając do podobnych robót specjalnych brukarzy, koszt byłby znacznie większym.

Brukując więc systematycznie chociażby po pół wiorsty na rok, koszt wyniesie zaledwie 75 rs. rocznie, które nie zaciążą zbytecznie na budżecie rocznym i w krótkim czasie, wszystkie miejsca piaszczyste zamienionymi zostaną na dobre drogi.

W gruntach ciężkich gliniastych, najlepiej będzie drogi nawozić drobnym piaskiem i zabezpieczyć rowami od zbytnej wilgoci. Pilnować tylko należy, aby rowy boczne były zawsze oczyszczone, t. j. aby woda nigdy w nich nie stała, w przeciwnym razie rowy nie tylko niepomogą lecz szkodzić jeszcze będą, wpływając na rozmięczenie gruntu.

Dla utrzymania rowów przy drogach w należyтым porządku, należy ich również jak i rowy polowe, rozorywać od strony pola, doprowadzając uprawę roli do samego dna rowu, tak jak to jest pokazanem na fig. 55, przedstawiającej poprzeczne przecięcie drogi.

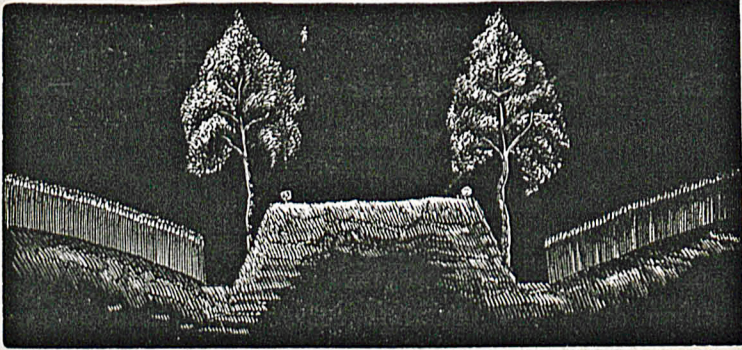
Drzewa przy drogach, aby nie przeszkadzały uprawie i nieocieniały pola, a zarazem aby osuszały drogę, należy sadzić na skarpach samej drogi (fig. 55.)

Na drogach, idących w kierunku od wschodu na zachód, należy sadzić drzewa z jednej tylko południowej strony, aby cień od



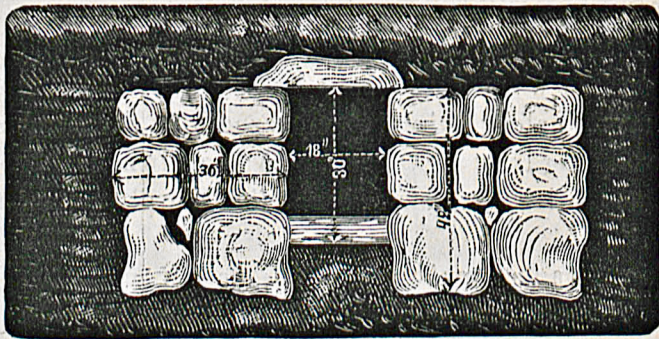
drzewa padał na samą tylko drogę, nie ocieniając pola z drugiej strony położonego.

Fig. 55.



Mostki w poprzek dróg można budować ze strzelanych kamieni polnych. Budowa tych mostków jest bardzo łatwą. Na fig. 56 przedstawione jest przecięcie poprzeczne podobnego mostku. Ścianki boczne

Fig. 56.



układają się z kamieni na mchu, podobnie jak progi w rowach i takowe przykrywa się z wierzchu pojedynczymi kamieniami większych rozmiarów.

Od budowy podobnego mostku, przy szerokości drogi na 1 pręt, płaci się w Rudniku 3 rs., na drogach zaś mających 2 pręty szerokości, koszt roboty wynosił 6 rs.



Kamienie do budowy mostków zwozić się powinny stopniowo, w miarę tego, jak regulacja pól postępuje. Należy więc zawczasu obmyśleć, gdzie i jakich rozmiarów kamienie mogą być potrzebne, aby w czasie zwózki kamieni z pola, takowe odrazu składane były w miejscach, w których z czasem będą do odpowiednich robót użyte.

Najpraktyczniej jednak będzie w miejsce mostków robić brukowane przejazdy, jak to jest na fig. 57 pokazane. Długość bruku w podobnych przejazdach, powinna być zastosowaną do głębokości rowu. A mianowicie: przy łokciowej głębokości rowu, przejazd winien być rozkopany i wybrukowany na 2 sażenie z każdej strony dna rowu, t. j., że długość całego bruku wyniesie 4 sażenie. Przy głębokości zaś rowu na  $1\frac{1}{2}$  łokcia, długość ta będzie 6 sażeni.

Fig. 57.



Nadto należy zważać, aby kamienie w końcach bruku *a* i *b*, były ułożone na  $1\frac{1}{2}$  cala niżej od poziomu drogi, aby woda z niej napływająca z łatwością mogła zejść do przejazdu.

Jeżeli podobne przejazdy będą brukowane w gruntach gliniastych, należy dla trwałości bruku podsypać pod kamienie warstwę piasku, grubą na 10 cali. Na planie majątku powinny być wskazane miejsca, w których należałoby wybrukować podobne przejazdy.

## § 14. Utrzymanie dróg gruntowych w porządku.

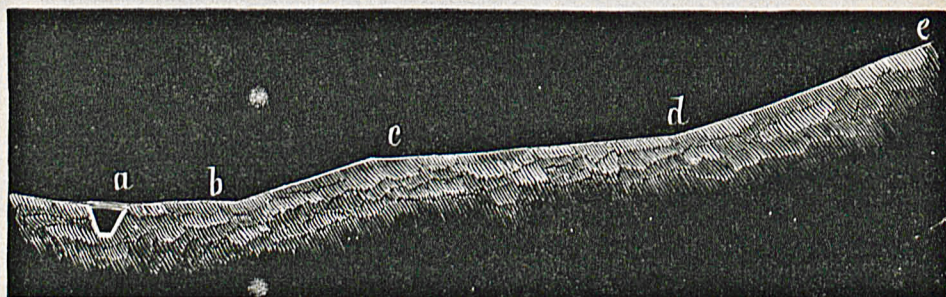
Utrzymanie w należyтым porządku dróg, tak zwanych gruntowych, pozostawia w kraju naszym bardzo wiele do życzenia i jak-



kolwiek niema zdaje się rolnika, któryby nie rozumiał ważności dobrych komunikacyj, jednakowoż dziwna pod tym względem panuje u nas obojętność. Nic, albo bardzo mało czynimy, oglądając się zwykle na pomoc administracyi, a mianowicie wójtów, których działalność okazuje się żądną. Utrzymanie zaś dróg gruntowych w porządku jest bardzo łatwe i jak to dalej będzie objaśnione, przy dobrej woli ziemian można w krótkim nawet czasie i bardzo tanim kosztem doprowadzić drogi do dobrego stanu.

Główną przyczyną złego stanu dróg naszych jest niezaprzeczenie zbytńia ich wilgoć na wiosnę i w jesieni. Z tój też przyczyny w tych dwóch porach roku, drogi nasze są zwykle nie do przebycia. Na pierwszym więc planie powinno być ich osuszenie i kto tego dokona, ten już wiele uczyni.

Fig. 58.



Drogi należy osuszać tym samym sposobem prewencyjnym, jak i pola orne, t. j. niedopuszczając napływu wód z miejsc wyżej położonych.

Dla większej jasności objaśnimy to na przykładzie, który w praktyce najczęściej bywa napotykaný. Przypuśćmy, że fig 58 przedstawia przecięcie podłużne drogi i że grunt jest gliniasty, zlewający się i nadto, że droga jest nawet stosunkowo dość starannie utrzymana, t. j., że z obydwóch stron wykopane są rowy, i że w najniższem miejscu *a*, jest rów lub rzeczka, do których woda z drogi i z rowów bocznych odpływać może.

Zdawałoby się, że droga znajdująca się w powyżej przytoczonych warunkach, a mianowicie mająca ciągły spadek podłużny i ro-



wy boczne w porządku, powinna być dostatecznie zabezpieczoną od zbytnej wilgoci. Tymczasem codzienna praktyka wskazuje, że przy warunkach wskazanych na fig. 57, nawet pomimo ciągłości podłużnego spadku, woda z opadów atmosferycznych pochodząca, będzie nierównomiernie się rozdzielać na powierzchni drogi, zatrzymując się w pewnych miejscach w zbytnej ilości. A mianowicie: ze spadzistej części drogi *ed*, woda spływać będzie dość prędko, zalewając część *dc*, mającą daleko mniejszy spadek podłużny i zatrzymując się będzie w kolejach i różnych nierównościach, wytwarzając kałuże, a nawet topieliska, których ani faszynami, a tem mniej kamieniami nie osuszamy.

W podobny także sposób część drogi *ab*, będzie nierównie mokrzejszą od części spadzistej *bc*, i przy niewielkiej nawet stosunkowo ilości wody deszczowej lub śniegowej, cierpieć będzie od nadmiaru wilgoci. Rowy boczne niewiele tu pomogą i w praktyce są nieraz nawet szkodliwymi, gdyż będąc zanieczyszczone lub umyślnie pozarzucone, dla ułatwienia przejazdu do pól przyległych, ześrodkowują w pewnych miejscach nadmierne ilości wody i tym sposobem w gruntach gliniastych, wytwarzają topieliska, bardzo trudno obsychające.

Dla usunięcia tych wszystkich niedogodności, należy w punktach *d* i *b* przekopać i wybrukować przejazdy poprzeczne, które nie dopuszczałyby, aby woda napływająca z części *de* i *bc* rozlewała się po mniej spadzistych częściach drogi *cd* i *ab*, (fig 57).

Rowy zaś boczne, jak to wyżej było powiedziane, podczas uprawy przyległych pól, powinny być oborywane i podobnie jak przegony corocznie łopatomi oczyszczone i do samego dna zasiane.

Jak widzimy więc, sposób osuszenia dróg jest bardzo łatwy i tani, w Rudniku zaś okazał się nadzwyczaj skutecznym. W podobny sposób osuszonymi zostały także nawet miejsca, które uprzednio w ciągu całego roku nie obsychały, wytwarzając stale, cuchnące kałuże.

Osuszwszy drogi w powyższy sposób, należy wyrównać na nich doły i wyboje, kamienie wybierać i ułożyć w formie wałów, a następnie wyrównać broną lub drapaczem i żelaznym walcem pierścieniowym kilkakrotnie przywałkować. Para koni w ciągu dnia



może zawlec i uwalcować pas drogi szeroki na 1 pręt, na przestrzeni przynajmniej dwóch wiorst.

Czynność tę należy wykonywać jesienią, przed nastaniem mrozów i na wiosnę, gdy tylko droga odmarznie, t. j. w czasie wolnym do robót polowych.

Wyboje lub głębokie koleje na drogach nie powinny być nigdy cierpiane, i nawet w czasie najpilniejszej roboty powinny być zaraz zarównywane. Jestto czynność tak mała i niekosztowna, że nawet w rozległym majątku, przez jedną parę koni, przy pomocy dwóch ludzi, może być w ciągu jednego dnia wykończoną.

Ponieważ byłoby trudno nakłonić właścian do podobnych melioracyj, właściciele więc majątków, we własnym interesie powinni sami reperować drogi, nawet gdyby takowe przylegały do pól włościńskich. Koszt bowiem jest mały, korzyści zaś będą nieobliczone. Nalegać tylko należy na wójtów, aby stosownie do istniejących przepisów drogowych, wzbraniali właścianom zanieczyszczać rowy boczne i rozrzucać kamienie po drogach, zniewalając ich, aby kamienie z pól przyległych, składane były w porządku obok drogi, nie utrudniając przejazdu.

Zresztą praktyka uzasadnia mniemanie, że jeżeli tylko sami dbać będziemy o dobry stan dróg gruntowych, to w krótkim czasie właścianie, przekonawszy się o skuteczności robót przedsiębranych, sami wedle możliwości pomagać będą. Niechęć ich obecna do wykonywania powinności szarwarkowej, pochodzi głównie z nieświadomości i z przekonania, że dokonywane roboty nie przyniosą widocznej korzyści.

Rowy boczne przy drogach, jak to było już powiedziane, powinny być corocznie podczas uprawy oborywane, gdyż tym sposobem nietylko ułatwia się ściek wody z przegonów i wyćpiea rosnące zwykle nad rowami chwasty, ale nadto zyskuje się przestrzeń, która z korzyścią pod zasiew zboża może być użytą. Na tej zasadzie koszt utrzymania rowów w porządku, względnie do samej drogi jest żadnym i rzeczywisty koszt utrzymania dróg gruntowych, redukuje się tylko do brukowania przejazdów i wyrównywania wybojów i kolei. Drapakowanie zaś i walcowanie drogi, jako wykonywane przez inwentarz roboczy, w chwilach wolnych od zajęć polowych, również przy obrachowaniu kosztów mogą być pominięte.



Do zbierania kamieni, zaleca się najmowanie dzieci, placąc po groszu od kupki. Rachując zaś po 10 kupek na furę, koszt zbierania 20 fur kamieni, wyniesie zaledwie 1 rubla.

Wogóle na zasadzie praktyki można wnioskować, że roczny koszt utrzymania dróg gruntowych w porządku wynosić będzie nie więcej jak 1 kop. z morgi, t. j. 30 kop. z włóki, nie rachując pracy koni roboczych i przypuszczając, że pola i drogi zostały już uprzednio należycie osuszone i że uprawa podłużna została w polach zaprowadzoną, przy której specjalne odnawianie rowów bocznych przy drogach byłoby zbyt kosztownym. Koszt zaś wykopania i wybrukowania przejazdów, rachując nawet po 40 kop. od sążnia kwadratowego bruku, będzie jednorazowym wydatkiem i wyniesie średnio około 10 kop. na morg 300 prętowy, t. j. około 3 rs. na jedną włókę. Jeżeli podobny jednorazowy wydatek, wydawałby się zbyt wielkim, należy rozdzielić robotę na kilka lat, zaczynając brukowanie przejazdów w miejscach najwilgotniejszych.

Zbieranie zaś kamieni, drapakowanie i walcowanie dróg, jak również wyrównanie wybojów i wykarczowanie pieńków, nieraz pośrodku drogi sterczących, powinno być niezwłocznie wykonanem i w miarę potrzeby parę razy w ciągu roku powtórzonem.

Małe mostki drewniane, w miejscach obfitujących w kamienie polne, powinny być zupełnie zaniechane i zamienione brukowanymi przejazdami, lub też w wyjątkowych miejscach kamiennymi mostkami.

Wogóle, gdzie tylko starczy na to kamieni, nie należy skąpić ich na brukowanie dróg i przejazdów rozkładając ma się rozumieć podobne roboty, na peryjod kilkoletni. Szczególniej drogi między zabudowaniami, podwórza folwarczne, drogi we wsiach i drogi wygonowe, powinny być naprzód brukowane lub żwirem szosowane aby uniknąć błota i marnowania nawozu

Wiosenne uszkodzenia dróg, przejazdów, progów i rowów powinny być nie później jak w końcu wiosny wyreperowane, aby z nadejściem jesieni grunt był dostatecznie zleżałym i umocowanym.

Błoto na drogach brukowanych lub szosowanych, powinno być przynajmniej dwa razy do roku na wiosnę i na jesieni zbierane, i na pola przyległe rozrucane, lub też składane na kupy kompostowe



Robota podobna okupi się sownie i nadto drogi będą zawsze w porządku.

W Rudniku, nie tylko drogi są w podobny sposób utrzymywane, ale nadto co tydzień, przed samym wieczorem, para koni cugowych, zwozi na kompostową kupę nawóz i śmiecie uprzednio przez stróża na podwórzu folwarcznem zmiecione. Takim sposobem, podwórze inwentarskie, które uprzednio było jedną cuchnącą kałużą, obecnie po częściowem wybrukowaniu, nawet jesienną porą, jest czyste i porządne i przytem nie traci się najmniejszej nawet ilości nawozu.

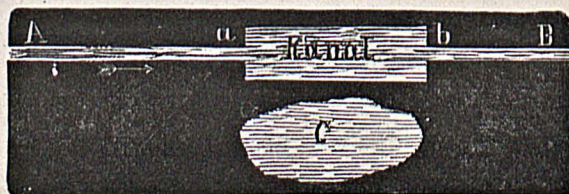
### § 15. Pogłębianie rowów za pomocą wody w nich płynącej.

Racyjonalnie pracując w roli, można nawet korzystać z pracy mechanicznej, wykonywanej przez wodę płynącą w rowach. A mianowicie użyć ją można do naniesienia ziemi do dołków i nizin, które chcemy wywyższyć, albo też do pogłębiania części rowu, bez użycia do tego rąk ludzkich.

Objaśnimy to na przykładzie.

Przypuśćmy, że fig. 59 przedstawia plan danej miejscowości, a mianowicie linija  $AB$  przedstawia rów odprowadzający, powierzchnia zaś  $C$ , przedstawia dołek przyległy, który pragniemy wywyższyć

Fig. 59.



i wyrównać. W takim razie, w części rowu  $ab$ , najbliżej od dołka  $C$  położonej, należy wykopać kanał na kilka prętów długi, szeroki

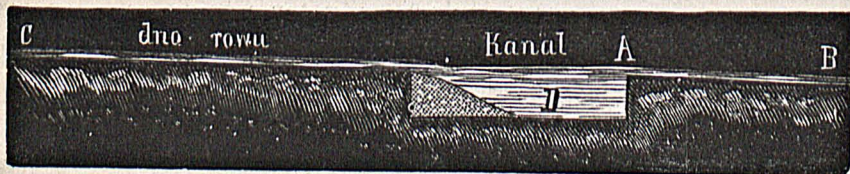


na 6 łokci i głęboki na  $1\frac{1}{2}$  łokcie, wyrzucając ziemię na obie strony kanału, i następnie wywieźć ją do dołka *C*. Powtarzać tę robotę należy co rok, t. j. wykopywać i wywozić co wiosnę z kanału *ab*, namuloną w nim ziemię. Po dostatecznem wyrównaniu dołka *C*, gdy dalsze dowożenie ziemi byłoby zbyt kosztownem, należy zaniechać szlamowania kanału i takowy po kilku latach sam się zamuli i zarówna.

W pewnych także razach, może być korzystnem użycie gliny z podobnego kanału, do nawiezenia przyległych pól piaszczystych, kanał zaś, po kilku latach zostałby zarównany ziemią przez wodę naniesioną.

W podobny także sposób można postąpić, jeżeli chcemy pogłębić zamuloną część rowu, nie używając do tego bezpośredniej roboty rąk ludzkich. Przypuśćmy, że część rowu *AB* (fig. 60) przechodzi przez pola sąsiedniego majątku, którego granica znajduje się w punkcie *A*, i że rów ten został zamulony i wskutek tego tamuje odpływ wód napływających z rowu *CA*. Dla pogłębienia zamulonej części rowu *AB*, szczególnie gdy takowy przechodzi przez grunta do włóscian należące, których trudno jest nakłonić do podobnej roboty, zaleca się na granicy majątku wykopać kanał *D*, podobnych rozmiarów, jak powyżej było wskazaniem, tak aby woda rowem *CD*

Fig. 60.



napływająca, mogła w nim składać wszystkie osady. W takim razie do rowu włósciańskiego *AB*, przyplwać będzie zupełnie czysta woda, która siłą prądu unosić będzie nagromadzone w rowie namulenia.

W Rudniku w podobny sposób pogłębiono rów włósciański, w ciągu jednej wiosny, więcej jak na stopę, pomimo, że spadek był bardzo mały. Jednocześnie glina z kanału wykopana, wywieziona została na przyległe pole piaszczyste.



Jeżeli część rowu  $AC$  byłaby w gruncie piaszczystym i kanał  $D$ , miałby się zapelniać nie glinkowatym szlamem ale piaskiem, w takim razie byłoby praktyczniej<sup>2</sup> zamiast kopania kanału  $D$ , zmniejszyć spadek rowu  $AC$ , za pomocą kamiennego progu, wymurowanego na granicy  $A$ , i tym sposobem ten sam cel byłby osiągniętym.

## § 16. Spuszczanie wód na wiosnę.

W § 2, mówiąc o uprawie roli w ogólności, było wyjaśnione, że nadmierna ilość wilgoci, szkodzi zarówno w rolach gliniastych i piaszczystych, przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych. Różnica w tem tylko zachodzi, że w rolach gliniastych i nieprzepuszczalnych złe skutki z zamokrzienia, pochodzą przeważnie z niekorzystnych fizykalnych własności gruntu, w rolach zaś lżejszych i przepuszczalnych, z wylugowania ich z najcenniejszych dla rolnika pokarmów roślinnych, jakimi są rozpuszczalne azotany, których rola nie absorbuje.

Na tej zasadzie, jedną z najpierwszych czynności rolnika, powinno być zabezpieczenie gruntów swoich od zbytnej wilgoci. Szczególniejszą więc baczność mieć należy w czasie roztopów, gdy znaczne masy śniegu, przy ciepłem i wilgotnem powietrzu raptownie topniejąc, nie mogą przenikać do zmarzniętej roli i spływają po ich powierzchni, zmierzając do miejsc niżej położonych.

Łatwo jest zrozumieć, że prędkość z jaką w różnych miejscach woda spływać będzie, zależy od wielkości spadku, a mianowicie tem prędziej, im spadek będzie większym i odwrotnie.

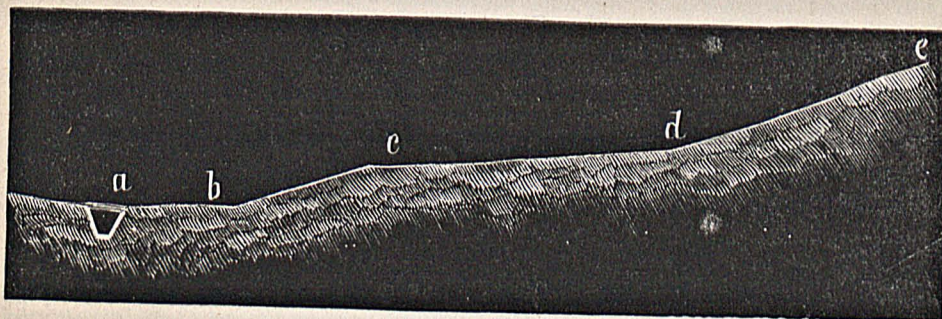
Na tej zasadzie, jeżeli przedstawimy sobie pole z niejednostajnymi spadkami, to łatwo zrozumieć, że część mniej spadzista będzie daleko więcej zamokrzoną, od części z większym spadkiem, gdyż do pierwszej z nich przyplýwać będzie więcej wody, aniżeli jej w tym że czasie odpłynie, czyli że chwilowo w polu z mniejszym spadkiem, koncentrować się będzie prawie wszystka woda z przyległych, więcej spadkowych pól napływająca. Mając zaś na uwadze, że szczegółowa niwelacja pól ornych poucza, iż powierzchnia ich ma zwy-



kle spadki bardzo nierównomierne, to jest, że przecięcie pola ornego, nawet w kierunku podłużnego spadku, nie bywa nigdy linią prostą, lecz zawsze łamaną, jak to pokazano na fig. 61, łatwo więc zrozumieć, że w naturze nie spotykamy prawie pola, na którym podział wilgoci byłby równomiernym.

Wskutek tego w każdym prawie polu, w czasie wiosennych roztopów, zauważamy, że gdy mniej pochyłe części *ab* i *cd* będą pokryte kałużami, to jednocześnie na więcej spadzistych częściach *bc* i *de* woda śniegowa będzie słuwać mniej lub więcej drobnymi żyłkami \*).

Fig. 61.



Szczególniej w czasie wiosennych roztopów, w częściach pól z małemi spadkami, najmniejsze na pozór przeszkody, mogą czasowo zatamować prawidłowy odpływ wody. Kamień lub bryła ziemi w bruzdzie leżąca, a wreszcie śnieg wodą przejęty, mogą z łatwością wodę zatrzymać i takowa rozleje się po powierzchni składów, dążąc w kierunku największych spadków i wytwarzać będzie mniej lub więcej obszerne kałuże.

Z tych to powodów, zimową porą w czasie odwilży, a szczególniej na wiosnę, przedtem nim wszystkie wody ruszą, należy pilnować, aby o ile możności ułatwić im odpływ. W tym celu należy oczysz-

\*) Dla uchronienia mniej pochyłych części pola, od zalania wodą napływającą z części więcej spadzistych należy uważać, aby przegony poprzeczne czyli rozdzielające przechodziły przez punkta *b* i *d*...



czać od śniegu i lodu, nietylko otwory mostków, ujścia rowów, t. j. miejsca gdzie dwa lub więcej rowów z sobą się łączy, brukowane przejazdy, zastępujące mostki na drogach, progi kamienne w rowach i t. d., ale nadto należy w polach ornych nie dopuszczać, aby woda zatrzymywała się w przegonach i bruzdach, usuwając przeszkody. W tym celu z wielką korzyścią używać można rodzaj lekkiej gracy żelaznej lub drewnianej, na długim osadzonej drążku, (fig 62), za pomocą której, stojąc w jednym miejscu, można zdaleka drogę wodzie torować.

W razie potrzeby, w pewnych miejscach należy siekierą zmarznątą ziemię rozrąbać, słowem wszystkich środków używać, aby tylko nie dać wodzie zatrzymywać się w postaci kałuż. Użycie 4 ludzi roztropnych, może w ciągu kilku dni znaczną przestrzeń pól ornych

Fig. 62.



w powyższy sposób opatrzyć. Jestto więc robota stosunkowo bardzo niekosztowna, a z pewnością każdemu się opłaci.

Pamiętać tylko potrzeba, aby robotę zawsze prowadzić z dołu do góry, t. j., rozpoczynać od oczyszczania rowów, mostów, progów, przejazdów i t. d. w najniższych miejscach majątku i stopniowo postępować coraz wyżej. W przeciwnym bowiem razie zamiast pomódz, można jeszcze zaszkodzić, spuszczać wodę z góry zbyt szybko, gdy odpływ jęj z dołu nie będzie dostatecznie zabezpieczonym.

Są to wprawdzie środki nie zawsze dość skuteczne, tem bardziej, że sama robota jest zmudną i dla robotnika nieprzyjemną — musi bowiem stać w błocie i w wodzie, jednakowoż w większej liczbie majątków będą one niezbędne, i tylko prawidłowa podłużna upra-



wa, wykonana na zasadzie planu niwelacyjnego, może ją znacznie ułatwić.

Rudnik jest najlepszym tego dowodem: pomimo niekorzystnego swego topograficznego położenia, pomimo licznych nierówności, nieprawidłowości spadków i nieprzepuszczalnego podłoża, zawdzięczając podłużnej uprawie, wody wiosenne spływają po całej powierzchni równomiernie, i jak to delegacja komisji konkursowej w dniu 4 Kwietnia 1886 roku, na gruncie stwierdziła, że „gdy sąsiednie pola świeciły wodą w brzdach, to jednocześnie w Rudniku wszystkie pola znaleziono suchemi, bez wody w brzdach i bez stojących kałuż, w stanie osuszenia takim, jaki tylko na gruntach przepuszczalnych w tej porze roku napotkać można, gdy tymczasem grunt dóbr Rudnik leży na podłożu gliniastem, nieprzepuszczalnym” \*).

## § 17. Ogólne uwagi o nawozach.

Między częściami składowymi roślin, rozróżniają się dwa wielkie działy: Części składowe *organiczne* i części składowe *mineralne*.

Pierwsze odznaczają się tem, że podczas palenia ulatniają się w powietrze, drugie zaś pozostają w postaci popiołu.

Między częściami składowymi organicznymi znajdujemy: węgiel, wodę i azot.

Węgiel rośliny czerpią wyłącznie za pomocą liści z dwutlenku węgla, znajdującego się w powietrzu w stałej ilości.

Wodę otrzymują z roli za pomocą korzeni.

Azot zaś czerpią przeważnie z kwasu azotnego, wytwarzającego się w roli, za wyjątkiem niektórych roślin, które zdają się asymilować azot nie tylko z roli ale i z amoniaku, wprost z powietrza atmosferycznego.

Co do mineralnych składników, to takowych jest siedem niezbędnych dla wyżywienia roślin, a mianowicie: kwas fosforny, potaż,

\*) Sprawozdanie to, ogłoszone było w N-rze 17 Gazety Rolniczej z 1886 r.



wapno, magnezycja, tlenek żelaza, kwas siarczany, chlor, soda i kwas krzemny. Wszystkie te związki mineralne rośliny, jak wiadomo przyjmują wyłącznie z roli za pomocą korzeni.

Z powyższego więc okazuje się, że wszystkie prawie pokarmy rośliny przyjmują z roli za pomocą korzeni, za wyjątkiem jednego tylko węgla, który zostaje wprost z powietrza przez liście asymilowanym.

Dla tego jednak, aby korzenie mogły czerpać z roli odpowiednie pokarmy, potrzeba aby takowe znajdowały się w stanie łatwo rozpuszczalnym i nadto, aby rola posiadała dostateczną ilość wilgoci, w której pokarmy te mogłyby się rozpuszczać. Obydwom tym warunkom sprzyja w wysokim stopniu obecność w roli próchnicy i wapna. A mianowicie próchnica, utleniając się, nie tylko wzbogaca rolę w związki azotowe i mineralne i wydziela kwas węglany, który zakwasza wodę w gruncie zawartą i takowa z łatwością rozpuszcza pokarmy mineralne niezbędne dla życia roślin, ale nadto potęguje siłę zatrzymywania wilgoci w roli i tym sposobem ochrania ją od zbytniego wysuszenia, nawet w razie braku opadów atmosferycznych.

Wapno w obydwóch tych procesach, przyjmuje czynny bardzo udział i prócz tego, wraz z próchnicą przyczynia się w wysokim stopniu do polepszenia fizykalnych własności roli, a mianowicie spulchnienia gruntu związłe, a więc czyni je dla powietrza przystępniejszemi i jednocześnie spaja grunta sypkie, nadając im budowę gruzelkowatą.

Z powyższego więc okazuje się, że próchnica i wapno powinny mieć decydujący wpływ na urodzajności roli, co też praktyka najzupełniej potwierdziła.

A mianowicie nie tylko znane ze swój urodzajności czarnoziemy, zawierają największy procent próchnicy i obfitują w wapno, ale nadto, jak wiadomo, można nawet role ze swej natury mniej urodzajne, za pomocą długoletniej dobrej uprawy i perjodycznego co kilka lat nawożenia obornikiem i margłem doprowadzić do wysokości kultury, dającą bardzo zadawalniające rezultaty.

Na tój także zasadzie, zielone nawozy i torfowanie, przyjednoczesnym nawożeniu gruntów piaszczystych gliną marglowatą, a zbyt gliniastych—piaskiem zawierającym wapno, przynosi jak wiadomo wielkie korzyści i powinno być jak najszerszej stosowaniem.



Pozostaje jeszcze jeden i to najważniejszy pokarm roślinny, o którym dotąd mało mówiliśmy, a mianowicie — woda. Nazywamy ją najważniejszym pokarmem dla tego, że działanie jej jest wszechstronnem; służy bowiem nietylko za bezpośredni pokarm roślinny, ale nadto przyjmuje bardzo czynny udział we wszystkich chemicznych procesach powodujących *wydobrze*nie roli i zarazem krążąc nieustannie między cząsteczkami ziemi, rozpuszcza i doprowadza pokarmy mineralne i azotowe do korzonków roślin uprawnych.

Brak też wody jest zabójczym dla wszelkiego życia organicznego. Nietylko, że roślinność bez wody istnieć nie może, ale i wszelkie procesa fermentacyjne, warunkujące *wydobrze*nie roli, w razie braku wilgoci, jak to było w § 1 objasniłem, zostają przerwane.

Z tej to przyczyny rolnik, podczas letniej ugorowej uprawy, powinien przede wszystkim wszelkich starań dokładać, aby w razie nawet braku deszczów, nie dać roli wyschnąć zbyt znacznie, co, jak to było w § 2 niniejszej instrukcyj zaznaczonym, można osiągnąć za pomocą umiejętnego użycia odpowiednich narzędzi rolniczych. Z tego także powodu stosownie przeprowadzona podłużna uprawa i umiejętnie uregulowanie wód zaskórnych, jako przyczyniające się w wysokim stopniu do uchronienia głębszych warstw roli od zbytniego wysychania, wpłynąć muszą na wzmożenie urodzajności roli.

Czynimy szczególny nacisk na powyższe okoliczności dla tego, że jak wiadomo, roślinność spotrzebowywa w czasie wegetacyi bardzo znaczne ilości wody. Tak np. morga zasianego pola spotrzebowywa nieraz nawet więcej wody, aniżeli takowej opada, w naszych klimatycznych warunkach, w czasie wegetacyjnego peryjodu.

Mając nadto na względzie, że znaczna część wody deszczowej spływa po powierzchni pól, lub też odparowywa w powietrze bez żadnej dla roślin korzyści i że zaledwie czwarta jej część przenika do roli, jasnym więc będzie, że deszcze w czasie wegetacyj padające nie są w stanie zaopatrzyć roli w wilgoć niezbędną dla roślin i że te ostatnie czerpać ją muszą przeważnie z zapasów w głębszych warstwach roli zawartych.

Nadmiar jednak wilgoci, podobnie jak i jej brak są zarówno dla roślin uprawnych zabójczymi. Nietylko, że nadmierna wilgoć nie dopuszcza powietrza do roli i unosi do podłoża rozpuszczalne związki azotowe, i przez to czyni rolę na pewien czas mniej urodzajną,



ale nadto wylugowuje nieraz zupełnie warstwę rodzajną z łatwo rozpuszczalnych związków wapna, i tym sposobem robi rolę na długie lata kwaśną, nie przydatną dla roślin uprawnych.

Szczególniej nisko położone grunta piaszczyste, powstałe z okruców skał krzemienistych mało węglanu wapna zawierających, łatwo podlegają podobnemu zupełnemu wylugowaniu z wapna i tylko przez bezpośrednie marglowanie lub wapnowanie, mogą być do urodzajności pobudzonemi.

W gruntach zaś gliniastych, trudno przepuszczalnych, podobne wylugowanie bywa znacznie utrudnionem i wskutek tego rzadko kiedy można w nich napotkać zupełny brak węglanu wapna.

Należy przytem pamiętać, że dla potrzeb rolnictwa nawet bardzo mały zapas wapna jest zupełnie wystarczającym, a mianowicie woda gruntowa zawierająca  $\frac{1}{2000}$  część rozpuszczalnego wapna, będzie już dla życia roślinnego zupełnie odpowiednią; role zaś zbyt alkaliczne, również jak i kwaśne, są dla roślin jednakowo szkodliwemi.

Z tego też powodu role obficie nawożone wapnem gaszonym, dają zwykle w pierwszym roku mniejsze nawet urodzaje, jak w latach następnych, gdy wapno gaszone zdąży zamienić się na węglan wapna, którego w małych zaledwie ilościach pod wpływem dwutlenku węgla zawartego w roli przechodzi w rozpuszczalny dwuwęglan wapna.

Na zasadzie wszystkich powyższych uwag, możemy przyjść do wniosku, że dobrze uprawiane role piaszczysto-gliniaste, zawierające margiel i obfitujące w próchnicę, t. j. z natury swój czarnoziemne, lub posiadające starą siłę nawozową, zabezpieczone za pomocą podłużnej uprawy od zbytnej wilgoci i wskutek tego zdolne posiadać prawidłową budowę mechaniczną, a więc będące dla powietrza przewiewne i jednocześnie posiadające dosyć siły zatrzymywania wilgoci, będą wogóle najurodzajniejszymi, t. j. najlepiej opłacającymi pracę rolnika. Role też podobne, jak to codzienna praktyka potwierdza, dają nawet bez nawozu, lepsze nieraz urodzaje od pól świeżo nawożonych, ale nie posiadających odpowiednich przymiotów fizykalnych.

Powyższa uwaga o ważności fizykalnych własności roli jest tak ważną i tak prawdziwą, że nigdy nie będzie zbyt cenną ją przypominać i dla tego to kwestyje o nawozach mineralnych, lub o intensywnie wyprodukowanym oborniku, jakkolwiek same przez się



ndzwyczaj ważne, nie powinny być nigdy oddzielnie traktowane, ale zawsze w związku z innymi melioracyjami, mającemi na celu przeważnie poprawienie fizykalnych własności roli i nadto nie powinny ich nigdy poprzedzać, lecz przeciwnie uważanemi być tylko powinny jako *ukoronowanie* całości robót melioracyjnych.

Z tego to powodu w niniejszej instrukcyi kwestye nawozowe były zupełnie prawie omijane i tylko obecnie, na zakończenie, podajemy najgłówniejsze uwagi ogólne o przechowywaniu obornika i o warunkach, w jakich użycie nawozów mineralnych może być korzystnem.

**Przechowanie obornika.** Wiadomo, że podczas rozkładu wszelkich ciał azotowych, wydziela się z nich zawsze nietylko amonijak ale i swobodny azot i tem więcej ich się traci, im przystęp powietrza będzie silniejszym.

Zbyt wielka wilgoć jest również dla obornika szkodliwą, jak i za mała jej ilość. W pierwszym razie zbyt duża woda, wylugowuje obornik z azotanów, w drugim zaś, wskutek zbyt dużej porzystości masy nawozowej, powietrze mając ułatwiony do niej przystęp, wpływa na utratę azotu. Na tej zasadzie, zaleca się obornik pozostawiać pod inwentarzem, aby był dobrze i równo udeptany, w razie zaś obfitości słomiastego podściółu i w ogóle gdyby obornik nie posiadał dostatecznej ścisłości i wilgoci, należy posypywać go w niewielkiej ilości torfem, a w razie jego braku gliną i polewać gnojówką lub ściekami podwórzowemi, aby wytworzyć masę ścisłą, nie porowatą, dla powietrza niedostępną.

Podobnie także, w razie braku podściółu, lub przy obfitem karmieniu inwentarza wywarem, zaleca się obfite przesypywanie nawozu—torfem, który jak wiadomo posiada wielką zdolność do absorbowania gnojówki i amonijaku.

Przesypywanie nawozu stajennego różnemi związkami mineralnymi absorbującemi amonijak, jak np. superfosfatem gipsu, gipsem, kainitem i t. d., jakkolwiek zmniejsza ubytek azotu, użycie jednak powyższych środków wtedy tylko może być korzystnem, jeżeli jednocześnie dostęp powietrza będzie zupełnie przerwany.

Przytem gips i inne zawierające go materyjały, jakkolwiek absorbują amonijak, ale jednocześnie przyspieszają rozkład nawozu, a z nim i tworzenie się amonijaku; inne zaś środki jak np. kainit,



posiadają własności przeciwnilne i powstrzymują wytwarzanie się amonijaku.

Siarczan żelaza, jakkolwiek należy także do środków wiążących amonijak, jednakowoż wskutek swych trujących względem roślin własności nie powinien być używanym.

Wapno i inne zawierające go materyjały, jak np. margiel, nie nadają się do przesypywania nawozu i w ogóle do kup kompostowych, a to z tego powodu, że przyspieszają one nie tylko ułatwienie się amonijaku ale i utlenienie, czyli palenie się związków organicznych, powodujące utratę nie tylko próchnicy ale i swobodnego azotu. Na tej zasadzie nawet gips, przy ułatwionym przystępie powietrza, może złe skutki na nawóz wywierać, albowiem wytwarzający się węglan wapna, przyspieszy wydzielanie się azotu i amonijaku.

W następującej tabliczce wskazane są ilości jakie używać można do przesypywania nawozu na jedną dorosłą sztukę inwentarza.

|                      | Koł  |      | Bydło wagi<br>400 kg. =<br>=1000 f. |      | Owca wagi<br>50 kg. =125 f. |      | Świnia wagi<br>100 kg. =<br>=250 f. |      |
|----------------------|------|------|-------------------------------------|------|-----------------------------|------|-------------------------------------|------|
|                      | gr.  | łut. | gr.                                 | łut. | gr.                         | łut. | gr.                                 | łut. |
| Superfosfatu gipsu . | 800  | 64   | 900                                 | 72   | 150                         | 12   | 120                                 | 10   |
| Fosforanu gipsu . .  | 1100 | 88   | 1250                                | 100  | 220                         | 17   | 170                                 | 14   |
| Gipsu . . . . .      | 700  | 55   | 800                                 | 64   | 130                         | 11   | 100                                 | 8    |
| Kainitu . . . . .    | 500  | 40   | 600                                 | 48   | 110                         | 9    | 90                                  | 7    |

Powtarzamy jednak, że rozsypywanie powyższych materyjów nie wiele przyniesie korzyści, jeżeli powietrze będzie miało swobodny przystęp do masy nawozowej, lub gdy cena tych materyjów byłaby względnie za wysoką. Każdy więc z rolników powinien przede wszystkim zabezpieczyć nawóz od przystępu powietrza i następnie obrachować, czy wartość absorbowanego azotu będzie w stanie opłacić koszt kupna środków ochronnych.

W Rudniku przy bardzo ekstensywnej hodowli inwentarza, wywołanej wielką taniością nabiąłu (po 10 kop. garniec mleka), dając



krowom dojnym i jałowiznie jedną tylko sieczkę i słomę jarą, z dodatkiem soli i mąki z kości mielonych, z zupełnem wykluczeniem siana i okopowizn, starano się, aby jakościową skromność paszy, wynagrodzić jaknajlepszymi warunkami higienicznymi (\*).

Mając zaś na uwadze, że czystość powietrza w budynkach inwentarskich stanowi jak wiadomo jeden z najgłówniejszych warunków higienicznych, starano się więc o niedopuszczenie powietrza do masy nawozowej, aby o ile możności stłumić wywiązywanie się gazów, powstających przy zbyt prędkim rozkładzie obornika.

W tym celu obornik, w skutek braku torfu, przesypuje się w Rudniku gliną, używając po jednej stopie kubicznej tygodniowo, na każdą dorosłą sztukę inwentarza i jednocześnie polewa się ściekami podwórzowemi, gromadzącemi się w umyślnie w tym celu wybrukowanym obszernem zagłębieniu, stanowiącem ogólny śmietnik folwarczny, pośrodku którego urządzona jest studzienka z pompą. Polewanie obornika odbywa się za pomocą odpowiednio ustawianych koryt, któremi powyższe ścieki w studziencie nagromadzone rozlewają się w budynkach inwentarskich po wierzchu obornika.

W taki sposób przechowywany nawóz, będąc zawsze w miarę wilgotnym i mocno udeptanym, przedstawia masę ściśłą i jednolitą, mało gazów wydzielającą i wskutek tego powietrze w budynkach jest zupełnie czystem.

---

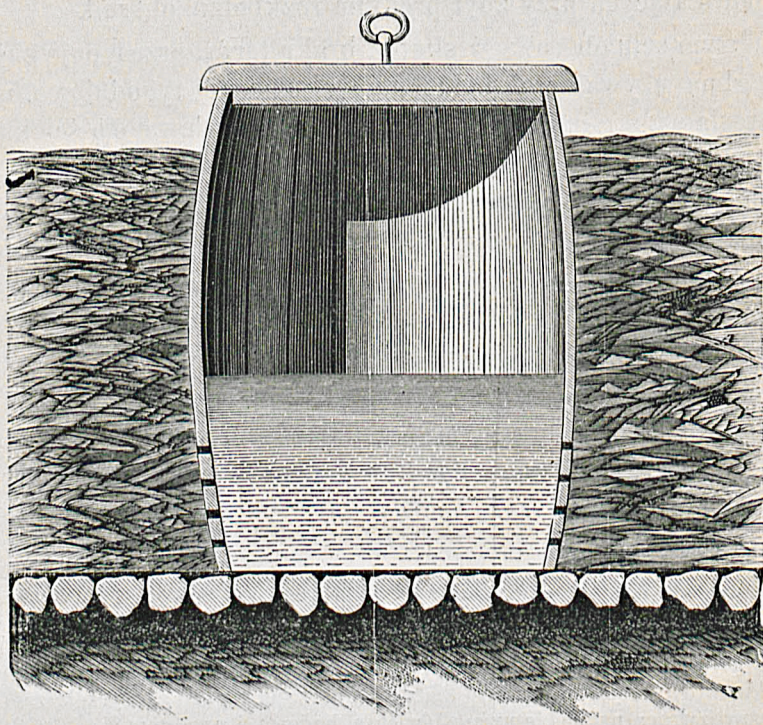
(\*) W wyżej wspomnianym protokole z d. 25 Marca 1889 r. ziemianie zwiedzający w tym czasie majątek autora, między innymi zaznaczyli „że w ogóle wszystkie krowy i jałowizna są bardzo dobrze utrzymane, byczek zaś sześciomiesięczny zwraca na siebie uwagę świetną budową i wzrostem.”

Na zrobione zaś zapytanie dla czego krowy ordynaryjuszów mają gorszy wygląd od dworskich, otrzymano odpowiedź „że są tak samo karmione, a mianowicie, jedzą samą tylko sieczkę i plewy, a zamiast siana dostają słomę jarą, bez żadnych okopowizn. Administracyja zaś miejscowa objaśnia to tą okolicznością, że krowy dworskie są w Rudniku wychowane, od urodzenia więc do miejscowej ekstenzywniej paszy przyzwyczajone, pojone podczas zimy wodą w budynku 24 godzin stojącą, a więc niezbyt zimną, są regularnie czyszczone, a nawet co tydzień myte ciepłą wodą z domieszką szarego mydła i od urodzenia dostają w stosownych do wieku ilościach mąkę z kości mielonych.” W końcu delegacyja dodaje: „W ogóle nabraliśmy przekonania, że przy wielkiej pilności, dobrym dozorze, i w ogóle higienicznem od urodzenia utrzymaniu, można dojść do tego rezultatu, nawet przy ekstenzywnem żywieniu, jak to ma miejsce w Rudniku.”



Dla sprawdzenia czy obornik nie jest zbyt wilgotny, a mianowicie czy dolne jego warstwy nie są przez gnojówkę zatopione, ustawione są w najniższych miejscach budynków inwentarskich, beczki bez dna, z odpowiednimi na bokach otworami, przez które nadmier-na gnojówka może swobodnie do beczki dopływać—i tym sposobem nadmiar jej staje się widocznym (fig. 63).

Fig. 63.



Nadmiar ten wyczerpuje się z beczki codziennie w rannych godzinach i rozlewa równomiernie po całej powierzchni obornika. Gdyby wysokość gnojówki w beczce była zbyt małą, co dowodziłoby, że masa nawozowa zaczyna zbyt znacznie wysychać, w takim razie niezwłocznie dostarcza się gnojówki z zewnątrz, za pomocą wyżej wspomnianej pompy.

Beczka powinna nieco wystawać ponad masę nawozową i dla bezpieczeństwa powinna być przykryta drewnianą pokrywą, jak to jest na fig. 63 pokazanem.



Jeżeli pewna część nawozu nie mogłaby się pomieścić w budynkach i nie było odpowiednich do tego gnojowników, w takim razie zaleca się nadmiar obornika składać w specjalnych zagłębieniach, wykopanych w gruncie gliniastym, przykrywając masę nowozową grubą warstwą ziemi, podobnie jak to się praktykuje przy wypalaniu węgla drzewnych. W podobnym jednak razie nawóz nie powinien być przesypywany warstwami ziemi.

W kupach zaś kompostowych, złożonych z wiórów, gruzu i t. p. odpadków, nie nadających się do bezpośredniego przyorania, zaleca się przesypywanie powyższych materiałów warstwami urodzajnej ziemi i polewanie gnojówką lub wodą, dla przędszego ich zbutwienia.

W późnej jesieni lub na wiosnę, gdyby wskutek mrozu lub innych przyczyn oranie roli było niemożliwym, a jednocześnie wywiezienie nawozu w pole z jakichkolwiek powodów było koniecznym, zaleca się zaraz go rozrucić po powierzchni pola, a nie pozostawiać w mniejszych lub większych kupach. Przy podłużnej bowiem uprawie, wskutek małej ilości wód powierzchniowych, można być spokojnym, że rozrzucony na polu nawóz nie będzie przez zbytnią wilgoć wylugowanym i rozpuszczalne części nawozowe równomiernie przenikną do roli.

**O nawozach mineralnych.** Jak to wyżej było już zaznaczonem, rola wtedy tylko będzie zdolną do wyżywienia roślin, jeżeli obok wilgoci zawierać będzie w dostatecznej ilości kwas fosforny, azot, tlenek potasu, wapno, magnezyję, tlenek żelaza i kwas siarczany. Wszystkie bowiem powyższe ciała są dla wyżywienia roślin niezbędne i w razie braku któregokolwiek z nich, prawidłowy wzrost roślin byłby niemożliwym.

Nie należy z tego wnioskować, aby wszystkie te ciała trzeba było dostarczać roli w nawozach, większość z nich bowiem, jak to praktyka wykazała, znajduje się zawsze w roli w wielkiej obfitości i tylko nawożenie azotem, kwasem fosfornym, tlenkiem potasu i wapnem może być w pewnych razach korzystnym.

Nadto wapno jako bezpośredni pokarm, bywa przez rośliny w tak małej stosunkowo ilości assymilowanem, że naturalne jego zapasy w roli wystarczyłyby na wieki.

Nawożenie zaś wapnem zaleca się przeważnie tylko dla jego działań pośrednich, a mianowicie jako środka polepszającego fizykal-



ne własności roli i wpływającego na rozpuszczalność innych pokarmów roślinnych.

Z tego względu, mówiąc o nawozach mineralnych, służących za bezpośredni pokarm roślinny można wykluczyć wapno i mieć na myśli jedynie tylko azot, kwas fosforowy i związki potasu.

Nawozy sztuczne tem się głównie różnią od obornika, że ten ostatni nie tylko zawiera wszystkie składniki pożywienia roślinnego, ale nadto jeszcze wzbogaca rolę w materije organiczne, wytwarzające tak zwaną próchnicę czyli humus, który—jak to niejednokrotnie w niniejszej instrukcyi było zaznaczonem, czyni rolę pulchną, utrzymuje w niej wilgoć, ogrzewa ją i robi ją chemicznie czynną, a zatem nadaje jej wszystkie dodatnie własności zewnętrzne.

Natomiast nawozy sztuczne wywołują tylko obfitsze żywienie się roślin, powiększając w roli zasób azotu, kwasu fosforowego i tlenku potasu, na zewnętrzne jednak własności roli, nie wywierają bezpośredniego wpływu, jako nie zawierające żadnych substancyj, pomnażających w roli ilość próchnicy.

Im bogatszą więc będzie rola w próchnicę i im lepsze mieć będzie własności zewnętrzne, tem działanie nawozów sztucznych może być w ogóle pewniejszym i tém korzystniejszą mogą one zastąpić brak obornika. Im zaś rola będzie uboższą w próchnicę, tém więcej starać się należy o poprawienie jej własności zewnętrznych przez użycie obornika lub nawozów zielonych, a także torfu, marglu, gliny, a wreszcie przez odpowiednią uprawę i inne środki melioracyjne w niniejszej instrukcyi wskazane.

Mając zaś na uwadze, że w rolach prawidłowo uprawianych, zabezpieczonych od zbytnej wilgoci, obfitujących w próchnicę i wapno, przy sprzyjających warunkach atmosferycznych, rozpuszczalne pokarmy azotowe wytwarzają się w znacznej nieraz ilości, zupełnie wystarczającej dla najbujniejszej nawet wegetacyi, jeżeli tylko brak fosforanów i potasawców nie stanie temu na przeszkodzie, można więc na tej zasadzie wyprowadzić dwa następujące ogólne wnioski:

**Wniosek I.** Nawozy azotowe opłacać się mogą jedynie tylko na dobrze uprawionych piaszczysto-gliniastych rolach, niezbyt obfitujących w próchnicę, lub na rolach lżejszych, sapowatych, które wskutek umiejętnego uregulowania wód zaskórnych, mniej będą zależne od niekorzystnych wpływów meteorologicznych. Nadto jeżeli rola znajdująca



ca się w powyższych warunkach będzie gliniastą, a więc obfitującą w rozpuszczalne związki soli potasowych, w takim razie zaleca się jednocześnie z nawozem azotowym używać i fosforanów; w rolach zaś piaszczystych pozbawionych próchnicy i gliny, należałoby użyć jeszcze i nawozu potasowego.

**Wniosek II.** Dobrze uprawione role piaszczysto-gliniaste, obfitujące w próchnicę, i w ogóle role po dobrym sprzęcie koniczyny, lucerny, grochu, wyki, łubinu i t. p. roślin motylkowych, wzbogacających rolę w rozpuszczalne związki azotowe, zaleca się nawozić jednemi tylko fosforanami.

Dodatek zaś fosforanów i soli potasowych może być korzystnym jedynie tylko w rolach piaszczysto-próchnicowych, mało gliny zawierających.

Oprócz powyższych wskazówek odnoszących się wyłącznie do gatunku roli, przy użyciu nawozów sztucznych należy jeszcze mieć na widoku rodzaj rośliny, pod którą zamierza się ich wywieźć.

Pod tym zaś względem teoria i praktyka pozwalają wyprowadzić następujący ogólny wniosek:

**Wniosek III.** Pod rośliny uprawne należy nawozić przedewszystkiem tym składnikiem pożywczym, którego one w plonie stosunkowo najmniej wyczerpują. Pochodzi to stąd, że rośliny przyjmujące pewne pokarmy w znacznych bardzo ilościach, mają odpowiednie do tego właściwości fizjologiczne, które pozwalają im assimilować te pokarmy nawet ze związków nie dość jeszcze zwietrzałych. Przeciwnie zaś względem innych pokarmów, rośliny są poniekąd organicznie upośledzone, i potrzebują aby takowe były im podane w stanie łatwo rozpuszczalnym, t. j. w postaci rozpuszczalnych nawozów mineralnych.

Na zasadzie tego prawidła, pod buraki, kartofle i w ogóle okopowizny, wiele potażu w roli czerpiące, należy nawozić jedynie tylko solami azotowemi i fosforanami stosownie do gatunku ziemi.

Pod rośliny motylkowe, obfitujące w związkę azotowe, zaleca się nawozić jedynie fosforanami i solami potasowemi

Rośliny zaś kłosowe, oraz rzepak, rzepik, gorczyca, kukurydza, proso, chłeczek, chmiel, kapusta, len i konopie, niezdradzające w żadnym kierunku szczególnych zdolności, zaleca się zasiewać na rolach uprzednio nawiezionych wszystkiemi trzema rodzajami nawozów che-



micznych, stosując się do uwag, w pierwszych dwóch wnioskach zawartych.

Siejąc więc np. pszenicę, na roli piaszczysto-gliniastej, obfitującej w próchnicę, lub po sprzęcie bujnej koniczyny, należy użyć jedynie tylko fosforanów, w roli zaś piaszczystej, sapowatej, w razie braku obornika, użycie wszystkich trzech nawozów byłoby korzystnym, jeżeli tylko wilgoć zaskórna będzie przez cały rok dobrze regulowaną.

W ogóle na zasadzie trzech powyższych wniosków, można z łatwością rozwiązywać różne pytania odnoszące się do użycia nawozów chemicznych w różnych poszczególnych wypadkach. W każdym jednak razie należy pamiętać, że ostateczne rozstrzygnięcie pytania o ekonomiczną korzyść z użycia nawozów chemicznych, może dać tylko bezpośrednie doświadczenie.

Pod względem użycia poszczególnych rodzajów nawozów chemicznych, a mianowicie, jakie ich odmiany i w jakim czasie należy ich używać, to na zasadzie teorii i praktyki można wyprowadzić następujący czwarty wniosek:

**Wniosek IV. Saletra Chilijska** v. Azotan Sody, powiuna być używaną wyłącznie na wiosnę i nadto, wskutek swjej łatwej rozpuszczalności nadaje się do powierzchniowego rozrucania, szczególnie w miejscach, w których krzewienie się ozimiu i jarzyn słabo postępuje.

**Siarczan amonijaku** specjalnie nie zaleca się pod okopowe, w ogóle zaś jest mniej korzystnym od saletry Chilijskiej i używanym być może głównie na jesieni pod oziminy i przytem należy go dawać tylko tyle — ile roślina przed swoim snem wegetacyjnym zużytkować zdoła; resztę zaś należy dawać w postaci saletry, dla powierzchniowego rozrucania na wiosnę.

W ogóle co do użycia nawozów azotowych, zrobić jeszcze należy uwagę, że działanie ich w roli jest przeważnie krótkotrwałe, szczególnie w rolach niedostatecznie osuszonych, gdyż zostają łatwo unoszone przez wody zaskórne, bez żadnej dla następnych plonów korzyści. Uregulowanie jednak wilgoci, za pomocą środków w niniejszej instrukcyi wskazanych, powinno i w tym kierunku okazać się bardzo korzystnym.

**Superfosfaty** łatwo rozpuszczalne, nadają się przeważnie dla wiosennych zasiewów i powinny być jak najgłębiej podczas wiosen-



nej uprawy umieszczone, aby warstwa roli, w której znajdować się będą, nie wysychała zbyt szybko; w przeciwnym zaś razie, rośliny mogą być narażone na niebezpieczeństwo spalania, t.j. nienormalnego, zbyt wczesnego wytworzenia ziarna.

Przy rozsiewaniu superfosfatów należy przestrzegać, aby były doskonale zmielone i jaknajrówniej w roli rozdzielone, aby każde włókienko korzonkowe stykało się z nimi bezpośrednio.

**Mąka kostna** i w ogóle fosforany trudniej rozpuszczalne, powinny być używane wyłącznie w rolach piaszczystych, łatwo przepuszczalnych i rozsiewać ich należy z jesieni i głęboko przyorać. W rolach bardzo lekkich zdaje się być nawet korzystnym użycie gruboziarnistych fosforytów, jako trudniej rozpuszczalnych, aby powstrzymać zbyt szybkie ich rozchodzenie się w wilgoci gruntowej. W ogóle jednak pamiętać należy, że role lekkie piaszczyste w ogóle wymagają w nawozie mniej kwasu fosforowego, a więcej azotu i potażu i że w razie braku wilgoci, użycie nawozów chemicznych nie tylko nie pomoże, ale nawet zaszkodzi.

Pod rośliny koniczynowate i strączkowe, zaleca się przed siewem zboża, w cieniu którego rośliny te rozwijać się mają, użycie kwasu fosforowego w możliwie wielkim nadmiarze. Najlepiej użyć w tym celu trudniej rozpuszczalnych fosforanów i takowe z jesieni głęboko przyorać.

**Sole Stassfurckie** i kainity i w ogóle związki potasowe, obfitujące w sól kuchenną, mogą być używane wyłącznie tylko na rolach lekkich, piaszczystych. Na role zaś cięższe, zalecają się więcej czyste związki potasowe, mniej soli kuchennej zawierające.

W następującej tabliczce podane są ilości nawozów chemicznych, jakie użyć można pod różne zboża.

Tabliczka ta, ułożona przez Dr. Wagnera, przedstawia granice normalne, pomiędzy którymi wybrać należy odpowiednie dawki kwasu fosforowego, tlenku potasu i azotu, stosownie do intensywności kultury i rodzaju roli.



| RODZAJ NAWOZU                 | Słaby nawóz          |                         | Średni nawóz         |                         | Silny nawóz          |                          |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
|                               | funt.<br>na<br>morg. | kilogr.<br>na<br>hektar | funt.<br>na<br>morg. | kilogr.<br>na<br>hektar | funt.<br>na<br>morg. | kilogr.<br>na<br>hektar. |
| Azotu czystego . . . . .      | 20                   | 15                      | 33                   | 25                      | 80                   | 60                       |
| Saletry Chilijskiej . . . . . | 133                  | 100                     | 219                  | 165                     | 532                  | 400                      |
| Kwasu fosfornego . . . . .    | 40                   | 30                      | 67                   | 50                      | 107                  | 80                       |
| Superfosfatu 20% . . . . .    | 200                  | 150                     | 335                  | 250                     | 532                  | 400                      |
| Tlenku potasu . . . . .       | 40                   | 30                      | 67                   | 50                      | 133                  | 100                      |
| Chlorku potasu 50% . . . . .  | 80                   | 60                      | 133                  | 100                     | 266                  | 200                      |

Podług téj tabliczki łatwo będzie obrachować ilość mającego się użyć nawozu, znając jego zawartość procentową, co do poszczególnych pokarmów roślinnych. Tak np. mając superfosfat 15%, zamiast 20%, należałoby go użyć o trzecią część więcej jak wskazano w tabliczce, a mianowicie dawka jego przy słabym nawozie, powinna wynosić 266 funt., przy średnim 447 funt., i przy silnym 709 funt. na morgę.



59242