

ROZDZIAŁ VII.

KOLMATACJA BAGIEN.

Istota kolmatacji i warunki stosowania jej *). W wypadkach, gdy właściwości terenu i gleby nie odpowiadają wymaganiom upraw rolniczych, daje się niekiedy przy sprzyjających okolicznościach, polepszyć stan rzeczy przez stopniowe wzbogacanie terenu namułami, dostarczaniem wodą rzek. Namulanie takie może być czynione bądź w celu podniesienia poziomu terenu, gdy ten nie daje się sposobem naturalnym odwodnić, bądź też polepszenia jakości gleby. Tereny odpowiednie spotykają się często we wszystkich krajach zazwyczaj w pobliżu rzek, a także na wybrzeżach morskich, i gdy jest możliwe wprowadzenie na nie wody odpowiednio zasobnej w namuły, staje się korzystne zamienić je na żyzne pola lub łąki. Sposoby te rozpowszechnione oddawna we Włoszech, stosowane są także dość często i z pełnem powodzeniem we Francji, nie są bez znaczenia i dla Polski, a próby w tym kierunku były już czynione. Zalety tej meljoracji są wielostronne:

a) wzbogacenie wybitne gleby, niekiedy zmiana pożądana fizycznych jej właściwości równocześnie z podniesieniem poziomu terenu;

b) ukształtowanie korzystne rzeźby terenu przez przezorny rozkład materji, w celu założenia następnie zarówno sieci kanałów odwadniających, jak i nawadniających;

c) osiągnięcie meljoracji terenu niepociągającej następnych znaczniejszych kosztów eksploatacji, jak to ma miejsce z odwodnieniem mechanicznem.

Czas namulania jest bardzo różny i zależny przedewszystkiem od zasobów wody: gdy w pewnych wypadkach warstwa namulona

*) Wyraz „kolmatacja” pochodzi z włoskiego colmare — zasypać; la colmata — kolmatacja.

w okresie rocznym nie przewyższa 1 — 2 cm., w innych otrzymywano w ciągu roku warstwę namuloną do 20 cm. grubą.

Kolmatowanie odbywa się przeważnie w okresie wysokich wód, bowiem wtedy rzeki prowadzą większe ilości rumowiska grubszego i drobnej mady, jest to zależne zresztą od charakteru dorzecza, warunków hydrologicznych, klimatycznych i dla każdej rzeki musi być zbadane drobiazgowo. Większość wód rzecznych w górnym swym biegu prowadzi zarówno grubsze okruchy skał w postaci rumowiska, jak i drobną madę. W miarę zmniejszenia się spadku grubsze części zostają strącone, a w nizinach już woda zasobna jest tylko w żyzniejszej, lecz mniej obfitej części mineralnej. W celu znacznego podwyższenia terenu, można, zwłaszcza na dolne warstwy, użyć i grubsze rumowisko, a wtedy woda do kolmatowania może być brana z warstw głębszych wody. W celu namulania żyzną madą czerpie się wodę przeważnie tylko z wierzchnich warstw rzecznych.

Kanały doprowadzające i odprowadzające wodę. Spadki kanałów doprowadzających nie mogą być w tym wypadku zbyt małe, a to w celu unikania osadzania materiału w ich korycie. Uwzględnić należy, że przy prędkości 30 cm/sek. osiada już piasek, a przy 15 cm/sek. strącają się i drobniejsze zawiesiny. Gdy kanał doprowadzający wodę z rzeki na teren namulany jest krótki, sprawa nie jest ważną, bowiem osiadanie ziarn zwłaszcza drobnych wymaga znacznego czasu. Stosowany spadek, jasna rzecz; zależność będzie i od kształtu przekroju, a zatem trudno jest zgóry określić dokładne granice dogodnych spadków, w każdym razie praktyka wskazuje, że dla kanałów większych jest on około $0,5\text{‰}$, dla mniejszych zaś wynosić 3 — 4‰ . Dla doprowadzenia drobniejszego piasku przy dużych przekrojach kanału, potrzebny jest spadek około 2‰ , zaś dla drobnych doprowadzalników pożądanym jest do 10‰ , przy projektowaniu jednak należy mieć na uwadze podnoszenie się terenu i stąd wynikające zmniejszenie się spadków doprowadzających.

Ponieważ głównym celem kolmatowania terenów jest umożliwienie należytego ich odwodnienia, przeto doprowadzenie wody mętnej do należytej wysokości, określonej poziomem pożądanym terenu odwadnianego, przedstawia niekiedy dość znaczne trudności. Z tego powodu niezbędnym jest przede wszystkim zorientowanie się w poziomach, do jakich dąży się przy kolmatowaniu. Określone one będą minimalnymi spadkami kanałów odwadniających, oraz głębokością osuszenia. Przyjmując, że najmniejszy spadek, jaki można nadać

pierwszorzędnym kanałom odwadniającym o znaczniejszem ich korycie wynosi $0,1\text{‰}$, dla kanałów drugorzędnych przyjąć można $0,2\text{‰}$, zaś dla trzeciorzędnych $0,4\text{‰}$, przyjąwszy w dalszym ciągu długość w km. odpływu głównego L' , długość drugorzędnych kanałów L'' , zaś trzeciorzędnych L''' , uwzględnivszy przytem h , jako głębokość odwodnienia w punktach wierzchołków kanałów odwadniających i „ a ” — grubość warstwy wodnej przy kolmatacji, — otrzymamy ogólną wysokość w stosunku do poziomu wody w odbiorniku, do którego ma być woda kolmatująca doprowadzana:

$$P = a + h + 0,1 L' + 0,2 L'' + 0,3 L'''$$

Woda doprowadzana na teren namulany musi być po strąceniu części stałych odprowadzona. W większości wypadków odprowadzenie wody ma miejsce do tejże rzeki, skąd woda jest brana dla kolmatowania.

Z wyjątkiem, gdy teren przedstawia zamknięte zagłębienie, musi on być dla umożliwienia zalewu otoczony wałami i w ten sposób muszą być wytworzone kwatery zalewowe na podobieństwo tych, jakie praktykowane są w nawodnieniach zalewowych *).

Zasadniczo istnieją dwa sposoby prowadzenia naturalnej kolmatacji, o których niżej będzie mowa.

Kolmatacja perodyczna: polega na zalewaniu terenu wodą mętą, zatrzymywaną tam do czasu sklarowania się jej, poczem kwatery zostaje opróżniona. Proces nawodniania powtarza się w ten sposób dowolną ilość razy. Pażądane jest, by warstwa wody zalewającej teren była dość znaczną, a więc wynosiła 0,5 — 1 metra. Niższe części terenu i miejscowe zagłębienia otrzymują więcej osadów z powodu większej głębokości warstwy wody spoczywającej na nich. Powoduje to stopniowe wyrównanie terenu.

Przy opróżnianiu kwater należy wodę sklarowaną wypuszczać powoli i to z górnych warstw, by nie powodować spławiania osadzonego namułu. Uskutecznia się to zapomocą zastaw o szerokich otworach (4 — 5 m), zakładanych balami, które przy opróżnianiu wody stopniowo usuwa się, poczynając od góry. Z chwilą zauważenia, iż woda odpływa mętą, opróżnianie należy przerwać.

Zmiana wody następuje zazwyczaj co 12 lub 24 godziny. W razie namulania grubszymi namułami w celu podniesienia terenu, okres poszczególnych zalewów może być skrócony.

*) Cz. Skotnicki — „Nauka Meljoracji” 234 str.

Sposób wyżej opisany może być jednak zastosowany tylko na terenach płaskich, bowiem na takich, które posiadają większe spadki, należy dzielić je zapomocą wałów na mniejsze kwatery, zalewane każda oddzielnie. Metoda ta jest więc nadającą się dla rozleglejszych bagien. Rezultatem meljoracji jest nie tylko w danym wypadku podniesienie terenu, umożliwiające odwodnienie, lecz zarazem niezwykle podniesienie urodzajności gleby tak doniosłe dla niekiedy zupełnie jałowych ziem bagiennych, pobrzeży piaszczystych, lub pokrytych szutrem wybrzeży potoków.

Kolmatacja ciągła polega na wprowadzaniu wody mętnej strumieniem powolnym lecz ciągłym, do kwater otoczonych wałami, równocześnie upustami umieszczonemi w dolnych wałach odpływa woda sklarowana. Ruch wody w kwaterze jest zazwyczaj tak powolny, że staje się możliwe osadzanie na dnie znacznej części mineralnych zawiesin. Należy tu jednak zachować pewne ostrożności: wpuszczając wodę od góry i wypuszczając ją dolnym upustem, wytworzyć może się stały prąd wody nanoszący osady tylko na pewnym szlaku z krzywdą dla innych miejsc kwatery. W tych wypadkach zaradzić można złemu przez zastosowanie niskich tam kierowniczych, zmuszających prąd wody do równomierniejszego ogarnięcia całej powierzchni kwatery.

Przy silnej insolacji, wobec powolnego ruchu wody, może mieć miejsce rozkład zarówno części roślinnych, znajdujących się na dnie kwatery, jak i organicznych materji, zawieszonych w wodzie, co ze względów higienicznych nie jest pożądane. W początkowych okresach, gdy grubość warstwy wody przekracza 0,5 m., sprawa nie jest niebezpieczną, w miarę jednak namulania, warunki stają się mniej pomyślne. W celu zapobieżenia temu, teren dzieli się na szereg mniejszych kwater tak, by woda pierwotnie wprowadzana do kwatery górnej, przelewała się poprzez groble przedziałowe, przepływając kolejno wszystkie kwatery. W ten sposób pierwsza kwatera górna, otrzymując wodę świeżą, wypełni się najpierw osadami i kolmatacja jej będzie rychło zakończona. Wówczas wyłącza się ją z obiegu, doprowadzając wodę świeżą do następnej z kolei kwatery, w ten sposób tylko jedna z kwater przez pewien czas, gdy głębokość jej będzie nieznaczna, przedstawiać będzie warunki higieniczne niepomyślne.

Na terenach o większych spadkach otrzymuje się w ten sposób szereg kwater piętrowo leżących jedna za drugą. Po zamuleniu się

ich otrzymuje się teren o szeregu stopniach z różnicą poziomów, zależną od różnicy poziomów grobel zamykających kwaterę, zazwyczaj 15 — 20 cm. Rozplanowując odpowiednio kwatery, można otrzymać rzeźbę terenu, ułatwiając w znaczny sposób rozlokowania zarówno kanałów nawadniających dla przyszłych irygacji jak i kanałów odwadniających. Opisana metoda nadaje się szczególnie dla terenów o większych spadkach.

Poza kolmotacją naturalną (*colmata naturale*) stosowaną bywa niekiedy również kolmotacja sztuczna (*colmata artificiale*), gdzie transportowany bywa prądem wody materiał sztucznie narzucany do koryta doprowadzającego wodę. Może to być uskuteczniane tylko przy bardzo dużej prędkości ruchu wody w kanałach doprowadzających.

Kolebką kolmatacji są Włochy, a mianowicie prowincja Toscana. W nowszych czasach weszły one w użycie w południowej Francji i Szwajcarii. W roku 1899 opracowany został przez krajowe biuro meljoracyjne w Galicji projekt namulania i osuszania bagien Nadniestrzańskich. Obszar przeznaczony do kolmatacji wynosi 6890 *ha*. Studja polegały na: 1) możliwie dokładnem oznaczeniu granicy bagna, czyli torfowiska nienamulonego; 2) zbadania jakości gleby; 3) niwelacji terenu w celu zaprojektowania robót. W tym celu przeprowadzono niwelację siatkową, o odległości punktów = 100 *m*. W każdym punkcie wykonano badania gruntu, stanu wody i głębokości torfowiska, a co 500 *m* wykonano wiercenia szczegółowe. Przeprowadzono również próby z osiadaniami torfu w specjalnych skrzyniach. Dodatkowo zbadano bagno co do jego roślinności, jak również wody Dniestru i Strwiąża co do ilości i jakości namulów. W tym celu założono 2 stacje i spostrzeżenia były czynione w ciągu 4-ch lat, co zestawiono graficznie z wykreśleniem krzywej stanu wód, objętość przepływu, ilości wody przepływającej w 1 miesiąc, ilości namułu przepływającego przez przekrój, średnią miesięczną ilością namulów. Projekt polega na podziale bagna na rewiry 400 *ha*, które jeszcze podzielono groblami na 4 — 5 drugorzędnych basenów tak, że woda, wypełniwszy jeden, przelewa przewałem do drugiego przy spiętrzaniu 0,6 — 0,8 *m*. Ilość wody przyjęto 35 litr. na *ha* i 1 sek. Przewidywane jest osiadanie roczne namułu około 9 *cm* na 4 *km*². Namulenie całego obszaru na grubość 10 *cm* przewidziano w przeciągu lat 17.

