

*2. Geografia
P.W. S.P.*

GOSPODARKA WODNA

ZESZYT POŚWIĘCONY MELIORACJOM WODNYM

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM GOSPODARKI
I BUDOWNICTWA WODNEGO

ROK XII

WARSZAWA, CZERWIEC 1952 r.

Nr 6

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

T R E Ś Ć

Od Redakcji	193
Inż. K. Matul — Kierunki rozwojowe melioracji na obecnym etapie rozbudowy naszej gospodarki narodowej	194
Prof. Dr Inż. S. Bac — Myśli przewodnie dotyczące nawodnień łąk i pastwisk	198
Prof. Dr I. Grzymała — Nawożenie oraz pielęgnowanie łąk i pastwisk na tle doświadczeń	204
Prof. Dr Inż. M. Stangenberg — Wartość nawozowa wód rzecznych	209
Inż. E. Kulwieć — Zagadnienie szkolenia kadr melioracyjnych	215
Dr Inż. Z. Sochoń — Zadania i organizacja Biura Projektów Wodno-Melioracyjnych	217
Inż. K. Sarnecki i Mgr W. Tarasiewicz — Zadania i organizacja Centralnego Zarządu Wodnych Melioracji	220
Inż. K. Sarnecki — Środki techniczne i zabiegi rolnicze w walce z powodzią	223
Inż. F. Rosiński — Z zagadnień drenowania w Polsce	224
Inż. J. Kwapiszewski — Zastosowanie kreciego drenowania w Polsce	226
Prof. Dr Inż. J. Wierzbicki — Deszczownie w Polsce	231
Inż. B. Czerny — Z zagadnień normalizacji w zakresie robót wodno-melioracyjnych	235
Inż. J. Patuszyński — Regulacja rzek mniejszych na terenach górniczych	236
Kronika	239

С о д е р ж а н и е

SOMMAIRE

C O N T E N T S

От Редакции	Editorial.	Editorial.
Современные линии развития мелиорации в Польше	Directives recentes du progrès d'hydraulique en Pologne.	Actual progress of water management in agriculture in Poland.
Ведущие принципы обводнения лугов и пастбищ	Idées conductrices de l'irrigation des prairies et paturages.	Guiding principles of the irrigation of meadows and pasture-grounds.
Удобрение лугов и пастбищ и уход за ними	Fertilisation et cultivation des prairies et paturages.	Fertilization and cultivation of meadows and pasture-grounds.
Удобрительные свойства речных вод	Propriété fertilisatrice des eaux fluviales.	Fertilizing properties of river waters.
Вопросы подготовки мелиоративных кадров	Problèmes de l'enseignement des cadres d'hydraulique agricole en Pologne.	Training of water management staff in agriculture in Poland.
Задания водно-мелиорационных проектных организаций в Польше	Problèmes et organisation des bureaux de projets pour l'hydraulique agricole en Pologne.	Tasks and organization of water management design bureau in Poland.
Задания и организация водно-мелиорационной службы	Problèmes et organisation du service d'hydraulique agricole en Pologne.	Tasks and organization of water management service in agriculture in Poland.
Технические и сельскохозяйственные средства борьбы с наводнениями	Moyens techniques et agricoles dans la lutte contre les inondations.	Technical means and agricultural measures in the struggle against inundation.
Сельско хозяйственный дренаж в Польше	Drainage des terrains agricoles en Pologne.	Ground drainage in Poland.
Кротовой дренаж в Польше	Drainage de taupe en Pologne.	Mole drainage in Poland.
Искусственные дождевые устройства в Польше	Aménagements de pluie artificielle en Pologne.	Artificial rain arrangements in Poland.
Нормализация водно-мелиорационных работ	Normalisation des travaux d'hydraulique agricole.	Normalization of water management works in agriculture.
Регулирование малых рек в горно-промышленных районах	Regularisation des cours d'eau sur les terrains miniers.	Regulation works of small rivers in mining grounds.
Хроника.	Chronique.	Chronicle.

GOSPODARKA WODNA

MIESIĘCZNIK

POŚWIĘCONY SPRAWOM GOSPODARKI I BUDOWNICTWA WODNEGO

ROK XII

WARSZAWA, CZERWIEC 1952 R.

Nr 6 (67)

Od Redakcji

W różnych działach gospodarki ludzkiej woda traktowana jest i wykorzystywana jako surowiec. W rolnictwie takie podejście byłoby zbyt jednostronne i nie ujmowałoby znaczenia wody, jako jednego, może najbardziej istotnego z podstawowych czynników biologicznego istnienia i rozwijania się życia na ziemi. Znaczenie wody ujął Engels w lapidarnym wyrażeniu: „Bez wody nie ma życia”.

Nowoczesna i postępową agrobiologia podkreśla znaczenie wody dla rozwoju i dynamiki procesów glebowych i związanych z tym problemów planowania. Williams twierdzi: „Od reżymu wodnego zależy urodzajność gleby. Reżym wodny warunkuje procesy gromadzenia się i niszczenia organicznych substancji... Reżym wodny warunkuje wielkość i stałość plonów i od niego zależy dobór i różnorodność kultur”.

A zatem — nie woda jako surowiec i nie ilość wody — ale pewien stopień uwilgotnienia, powiązany w sposób optymalny z innymi czynnikami (jak rodzaj i stan cząstek organicznych i nieorganicznych tworzących glebę, jej struktura i zasobność pokarmowa, ciepłota) — a więc woda w stanie dynamicznej współzależności od innych czynników, stwarzających biologiczne możliwości optymalnych warunków życia oraz rozwoju samej gleby i roślinności na danej glebie, ma istotne znaczenie dla rolnictwa.

Regulowanie reżymu wodnego w glebie jest jednym z podstawowych zadań melioratora. Nie może on — jak to często się zdarzało i z czym się jeszcze obecnie spotykamy — traktować wody wyłącznie jako surowca, którym w sposób techniczny operuje. Zadanie melioratora nie może się sprowadzać jedynie do wytworzenia tych czy innych urządzeń hydrotechnicznych, którymi odprowadza lub doprowadza wodę. Nie na tym polega główny sens jego pracy. To są tylko środki techniczne, za pomocą których działa. Cel i sens pracy melioratora jest wyraźny: regulowanie reżymu wodnego w glebie i uzyskanie wspólnie z rolnikiem trwałych, jak najwartościowszych i coraz bardziej wzrastających efektów gospodarczych na odcinku produkcji rolnej.

To zagadnienie jest zasadniczą myślą przewodnią niniejszego zeszytu naszego czasopisma. Poruszamy szereg zagadnień, które nurtują ogół melioratorów, w sposób przekrojowy celem naświetlenia kierunku i rozwoju melioracji na obecnym etapie, perspektywy na przyszłość, zagadnień szkolenia kadr fachowych, organizacji studiów i projektowania, wykonawstwa i eksploatacji, planowania i gospodarowania wodą, zagospodarowania użytków zielonych, potrzeb badań naukowych. Omówiona jest również problematyka nawodnień, nawożenia i pielęgnacji łąk i pastwisk, własności nawozowych wód rzecznych, walki z powodziami, drenowań, deszczowni, mechanizacji robót, normalizacji i typizacji.

Oczywiście i całości i różnorodności zagadnień wodno-melioracyjnych nie obejmujemy, jak np. zagadnień wykorzystania ścieków przez rolnictwo do użyźniających nawodnień, melioracji wiejskich obejmujących m. in. ważną dziedzinę zaopatrzenia osiedli w wodę i kanalizację, budownictwa stawowego, eksploatacji torfu, erozji gleb, ekonomiki melioracji itp. Niektóre z tych zagadnień, jak np. sprawa wykorzystania ścieków były już i będą nadal omawiane na łamach naszego czasopisma. Problemy zaopatrzenia osiedli wiejskich w wodę i kanalizację — wobec szybkiego rozwoju spółdzielczości produkcyjnej oraz rozbudowy PGR — nabierają coraz większego znaczenia i przewidujemy zamieszczenie na ten temat artykułów w następnych numerach czasopisma. Inne zagadnienia znajdują również naświetlenie w miarę możliwości uzyskania materiałów do druku.

Zasadniczą myśl przewodnią, którą wyżej określiliśmy, przewijała się stale już od kilku lat na łamach naszego czasopisma i będzie nadal realizowana w różnych zagadnieniach dotyczących wodnych melioracji; ich ustalenia w planie gospodarczym Państwa i w planie gospodarki wodnej, ich właściwego kierunku i rozwoju, zakresu i metod badań, studiów projektowania, wykonawstwa i eksploatacji oraz zagospodarowania użytków zielonych. Scierały się i ściągają się poglądy na te zagadnienia i niewątpliwie ta walka, która wśród melioratorów istnieje i ten przełom, który wśród nich się dokonuje, doprowadzi do coraz lepszego rozumienia naszych celów i zadań i do coraz szybszej realizacji planów rozbudowy naszej gospodarki rolnej na zasadach postępu technicznego i na bazie budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

Niniejszy zeszyc poświecony melioracjom wodnym, opracowany przez Redaktora Działu, Dr inż. Z. Sochonia, rozpoczyna serię numerów specjalnych naszego czasopisma.

Wobec coraz bardziej wzrastającej ilości i wagi zagadnień wodnych w Planie 6-letnim, wydaje się słuszną koncepcją wydawania zeszytów specjalnych, będących jakby przekrojowym obrazem aktualnego stanu rzeczy w problematyce wodnej poszczególnych gałęzi życia gospodarczego, albo poświęconym niektórym ważnym zagadnieniom w gospodarce wodnej i budownictwie wodnym.

Jako najbliższe, następne numery zaprojektowano: „Energetyka wodna”, „Instytuty — Laboratoria — Doświadczalnictwo”, „Drogi wodne i żegluga śródlądowa”. Niewątpliwie wyniknie konieczność przygotowania i wydania dalszych zeszytów specjalnych, poświęconych np. gospodarce wodnej w przemyśle, zagadnieniom wodnym w gospodarce komunalnej, organizacji budownictwa wodnego i organizacji placów budów itd.

Oczywiste jest, że terminy ukazania się zeszytów specjalnych i ich jakość zależą przede wszystkim od prężności i operatywności hydrotechników w poszczególnych resortach, centralnych zarządach, instytutach i stowarzyszeniach, dlatego też z tego miejsca kierujemy apel do tych Autorów, którzy swoją wiedzą i doświadczeniem mogą również za pośrednictwem łamów czasopisma przyczynić się do sprawniejszego i lepszego wykonania zadań Planu 6-letniego w gospodarce wodnej i budownictwie wodnym.

INŻ. KAZIMIERZ MATUL

Dyr. Centralnego Zarządu Wodnych Melioracji

Kierunki rozwojowe melioracji na obecnym etapie rozbudowy naszej gospodarki narodowej

Rola i zadania melioracji w państwie socjalistycznym. W warunkach ustroju komunistycznego zostaną całkowicie zaspokojone wszystkie potrzeby człowieka, a więc materialne, zdrowotne i kulturalne. Ustrój socjalistyczny buduje podstawy dla realizacji tych zadań.

Pełne zaspokojenie potrzeb konsumpcyjnych człowieka nakłada specjalne trudne i odpowiedzialne zadania na rolnictwo, którego produkcja musi wzrosnąć w niektórych działach wielokrotnie.

Rolnictwo może zaspokoić te potrzeby jedynie w oparciu o wszechstronny, kompleksowy plan jego rozwoju na bazie nowoczesnej agrobiologii i przeobrażenia przyrody, dla zapewnienia stałego, progresywnego wzrostu urodzajności gleby. Najistotniejszą część planu przeobrażenia przyrody realizują melioracje w celu stworzenia i utrzymywania niezbędnych dla właściwego rozwoju uprawianych roślin warunków ich bytowania, jak wilgotność, przewiewność, zasobność w składniki pokarmowe oraz ciepło.

Jednym z najważniejszych czynników rozwoju roślin jest woda, która w warunkach nieuregulowanych jest czynnikiem ograniczającym i pozostaje w antagonizmie ze środkami pokarmowymi, wyrażającym się tym, że w czasie nadmiaru wody nie następuje rozkład materii organicznej, a w czasie niedoboru wody środki pokarmowe pochodzące z rozkładu nie mogą być przez rośliny przyswojone.

Stąd jasny wniosek, że uregulowanie gospodarki wodnej gleby jest podstawowym zadaniem rolnictwa.

Williams pisze o tym w ten sposób: „jednym z podstawowych celów agrotechniki jest opanowanie gospodarki wodnej gleby i kraju...”

To główne zadanie rolnictwa — regulowanie stosunków wodnych — jest zadaniem b. trudnym i może być w pełni realizowane jedynie w warunkach ustroju socjalistycznego. Wynika to jasno z porównania melioracji z okresu kapitalistycznego i socjalistycznego.

W okresie kapitalistycznym nie było kompleksowego planu gospodarki wodnej wobec istniejących sprzeczności rozsadzających życie gospodarcze i zależnych od bardzo zmiennych koniunktur międzynarodowych, spekulacji i giełdy. W zależności od tzw. koniunktur gospodarczych powstawały krótkotrwałe warunki dla inwestycji melioracyjnych. Wobec krótkotrwałości tych koniunktur, plany melioracyjne były b. doraźne i szły po linii najłatwiejszych, najtańszych rozwiązań.

W warunkach socjalistycznych melioracje umożliwiają człowiekowi wpływanie na zmianę warunków materialnych, na powiększenie powierzchni gruntów uprawnych o wyższej klasie, równoległe z rozwojem jego gospodarki i stanem stosunków produkcyjnych.

Stosunki te wyznaczają nie tylko zadania i rozmiary niezbędnych melioracji, lecz również i formę oraz technikę ich wykonania.

Zadaniem ich jest wszechstronne podnoszenie sił produkcyjnych kraju w interesie ogółu pracujących, przy najlepszym wykorzystaniu włożonej pracy, zgodnie z planami podstawowymi i wymogami wiedzy agrobiologicznej.

Zadania te realizowane są w pierwszym kraju socjalizmu — w Związku Radzieckim, który wkroczył w okres budowy komunizmu. Wyrazem tego są gigantyczne budowle wodne komunizmu, jak np. stacje hydroenergetyczne Kujbyszewska, Stalingradzka i Kachowska, wielkie kanały: Główny Turkmński, Południowy Ukraiński, Północny Krymski i Wołgo-Doński, nawodnienie kilkudziesięciu milionów hektarów stepów i pustyń, dotąd w znacznym stopniu nie eksploatowanych, plan leśnych pasów ochronnych, wprowadzenie do gospodarki rolnej prawidłowych płodozmianów trawo-polnych, budowa zbiorników wodnych. Gigantyczne plany gospodarki wodnej stają się podstawą wspaniałego rozwoju przemysłu i rolnictwa, zamieniając martwe pustynie w tętniące życiem, urodzajne ośrodki produkcji rolnej i przemysłowej.

Stalinowski plan przeobrażenia przyrody powstać mógł tylko w oparciu o naukę Marksa, Engelsa, Lenina, o dialektyczne metody badań naukowych i o wskazania przodującej produkcji.

Koncepcje nauk biologicznych i rolniczych Miczurina, Williamsa i Łysenki wypływają z założeń materializmu dialektycznego, stwarzają podstawy teoretyczne i wyznaczają drogi dla praktyki.

Ludzie radzieccy w pełni realizują wypowiedź Miczurina: „My nie możemy czekać na dar z łaski przyrody; zadania nasze — brać je”.

Gospodarka wodna w rolnictwie. Plan gospodarki wodnej wynikać winien z planu gospodarczego Państwa, który znamionuje w gospodarce socjalistycznej stały, progresywny wzrost. Zadania te mogą być realizowane jedynie przy maksymalnym wykorzystaniu wszystkich sił produkcyjnych i rezerw.

Woda stanowi potężną rezerwę, która jedynie w warunkach socjalistycznych może być wykorzystana w pełni.

Maksymalne wykorzystanie wody dla przemysłu, rolnictwa i komunikacji — oto zasada, którą winniśmy się kierować. Woda zanim odpłynie do morza winna być w pełni zużytkowana. Stopień zużytkowania jest zależny od stopnia rozwoju kraju. W ZSRR np. zużytkowano rocznie:

przed rewolucją	20 miliardów m ³
przed ostatnią wojną	74 „ m ³
obecnie około	125 „ m ³
w epoce wielkich budowli komunizmu	400 „ m ³

Woda może być wszechstronnie wykorzystana i dlatego plan gospodarki wodnej winien być ujęty kompleksowo, z punktu widzenia wszystkich zainteresowanych resortów. W dostosowaniu do potrzeb poszczególnych resortów powinny być zestawione plany zużycia wody, które z kolei winny być skoordynowane pod kątem możliwości i hierarchii zaspokojenia potrzeb wodnych. Tak skorygowany plan staje się ogólnym planem gospodarki wodnej.

W ogólnym planie gospodarki wodnej największą rolę odgrywa rolnictwo i leśnictwo ze względu na to, że działalnością swoją obejmują prawie całą powierzchnię kraju. Działalność ich wpływa bardzo poważnie na kształtowanie się stosunków wodnych w glebie, rozmieszczenie opadów i odpływów, a stąd oddziaływa na ogólny bilans wodny i możliwość większego lub mniejszego wykorzystania wody przez inne resorty gospodarki narodowej.

Najlepiej zrozumieć oddziaływanie rolnictwa i leśnictwa na bilans wodny na przykładzie stosunków panujących w dorzeczu oraz charakterystyki dotychczasowego podejścia do regulowania tych stosunków i nowoczesnych, genetycznych metod ich poznania i regulowania. Dotychczas badane były zewnętrzne oznaki zjawisk i na ich podstawie wysuwane wnioski usuwania skutków ich działania. Była to metoda statyczna.

Obecnie badamy procesy zjawisk, dynamikę ich przebiegu i na podstawie obserwacji i analizy stawiamy hipotezę roboczą, posługując się teorią, a następnie wprowadzamy ją w praktyce w proces gospodarczy. Zjawiska nawzajem oddziałujące na siebie łączą się w pewien kompleks i rozpatruje łącznie ze środowiskiem.

Hipoteza robocza powinna dać najkorzystniejsze wskazania dla praktyki, a praktyka na tej podstawie przeprowadza takie zabiegi, aby osiągnąć najprostszymi metodami zamierzone rezultaty. Oczywiście, że stąd wpływa konieczność ścisłego powiązania praktyki z nauką, bo hipoteza robocza, chociaż jest wynikiem abstrakcyjnych i teoretycznych uogólnień, musi ściśle opierać się na danych z praktyki, a praktyka realizując hipotezę roboczą stale musi zwracać się do nauki o dodatkowe wyjaśnienia, o rozwiązywanie trudniejszych problemów, wyłaniających się w trakcie wprowadzenia wytycznych w proces gospodarczy.

Jak w praktyce wodno-melioracyjnej wyglądały te problemy dotychczas i jak winniśmy je rozwiązywać w przyszłości?

Dotychczas zabiegom wodno-melioracyjnym poddawane były te tereny, na których nadmierne ilości wody powodowały zanik pól, bądź też trudności we wczesnym rozpoczęciu prac wiosennych lub w sprężeniu siana. Wykonywana ekspertyza ustalała rodzaj zabiegów dla usunięcia tych trudności i polepszenia warunków. Przeważnie chodziło o obniżenie poziomu wody gruntowej i jak najszybsze odprowadzenie jej do morza. Projekty nawodnienia były w rzadkich wypadkach i bez powiązania z potrzebami całej zlewni. W tych warunkach, o ile wystarczało wody na projektowany obiekt, brakło jej później na terenach niżej położonych, które były później poddawane zabiegom melioracyjnym i często bez powiązania z poprzednimi projektami. Nie rzadko, wskutek przyjmowania teoretycznych danych ze wzorów, nie mogących ujmować wszystkich warunków oddziałujących na bilans wodny, zwłaszcza nie przewidywanych zmian, które będą po melioracjach zachodzić, brakło wody do nawodnień, chłopci zrazali się i nie eksploatowali wykonanych urządzeń. Przy braku nawodnień osuszone i zagospodarowane łąki płonowały z początku nieźle, a później wskutek braku odpowiednich warunków i eksploatacji, plony zamierały, a np. torfowiska ulegały degradacji. Były też obiekty, gdzie istniały odpowiednie warunki, ale ludność nie dorosła do poziomu gwarantującego pełne ich wykorzystanie. Brak było uświadamienia mas chłopskich i zrozumienia korzyści, brak poczucia zespołowości, koniecznego przy regulowaniu stosunków wodnych na większych terenach.

Jak więc widzimy, na ten stan rzeczy wpływało wiele przyczyn, a przede wszystkim: brak rozwiązań kompleksowych w całej zlewni, sporadyczne wykonywanie fragmentów bez powiązania z generalnym rozwiązaniem, brak zdolności przewidywania dynamiki procesów przyrodniczych wskutek oddziaływania człowieka, brak uświadamienia i mobilizacji mas chłopskich dokoła porównawczych i wielkich zadań, brak przez to właściwej eksploatacji i wykorzystania istniejących urządzeń.

Melioracje na dziś i jutro muszą wyglądać inaczej.

Planując uregulowanie stosunków wodnych winniśmy rozwiązywać to zagadnienie w całej zlewni w przekroju od wododziału do doliny i ciek, rozpatrując trzy zasadnicze partie: wododział, stok i dolinę, zdając sobie sprawę z powiązania tych części terenu i oddziaływania na siebie. Williams stwierdza konieczność jak najszerzego zespolenia i powiązania w jedną całość wszystkich poczyną i zabiegów, jak uprawy rolniczo-gospodarcze (system trawo-pól), urządzenia gospodarczo-leśne (leśne pasy wiatrochłonne i zalesianie), zabiegi hydrologiczne (zatrzymywanie wilgoci i opadów śnieżnych), wreszcie zabiegi wodno-melioracyjne (budowa zbiorników wodnych, urządzenia nawodniające itp.).

Musimy zacząć od ogólnokrajowego planu perspektywnego gospodarki wodnej, rozumiejąc, że dla rozwiązania zagadnień jednej zlewni zachodzi potrzeba powiązania jej ze zlewniami sąsiadującymi. Plan ten winien być oparty o plany zainteresowanych resortów.

Zasadniczą rolę odgrywa rolnictwo, które wykonać musi swój plan perspektywny na podstawie planu rozwoju produkcji rolnej. Wzrost produkcji rolnej powoduje wzrost zapotrzebowania na wodę, której już w tej chwili nie jest za dużo, bowiem wg obliczeń prof. Baca i prof. Ostromeckiego deficyty wodne istnieją w większej części kraju. Ustalenie tych zmian w bilansie wodnym, jakie nastąpią po zwiększeniu produkcji rolnej, nie jest rzeczą łatwą i wymaga szeregu badań i obserwacji na wykonanych obiektach.

Dotychczasowe metody określania zmian w bilansie wodnym nie były genetyczne, lecz statyczne i nie uwzględniały wszystkich czynności, które mają wpływ na te zmiany. Ostatnie badania w Związku Radzieckim ustaliły zależność zapotrzebowania wody przez rośliny od stopnia zużycowania energii słonecznej i cieplnej i zamiany przez rośliny na energię biologiczną. Ustalono związki zachodzące między ilością potrzebnej wody i ciepła oraz zasadę powiązania bilansu wodnego i termicznego w jeden bilans wodno-termiczny. Z odpowiednich wzorów wynika, że zapotrzebowanie wody zależy od sumy średnich temperatur dobowych z okresu wegetacji roślin oraz temperatur poszczególnych

stadiów rozwoju, jak np. krzewienie się, kwitnienie itd. Temperatury zaś uzależnione są od wielkości parowania wody przez glebę i roślinę i zależą od stopnia nawilgocenia gleby.

Na ilości zapotrzebowywanej wody wpływa b. poważnie stopień jej wykorzystania przez człowieka, w zależności od jego uświadamienia i zorganizowania. W tym ujęciu istnieje szereg czynników, przez regulację których możemy wpływać na takie czy inne wykorzystanie wody oraz na stworzenie pewnego reżymu wodnego, najkorzystniejszego dla rozwoju roślin. Nadmienić tu należy, że w tych warunkach jednostronne stosowanie w nadmiarze jednego z czynników, a więc ciepła lub wody, może wpływać ujemnie na wzrost roślin.

Nadmierne dawki wody przy nawodnieniu zwiększają parowanie, obniżają temperaturę, zmieniają reżym wodno-termiczny na gorszy i w konsekwencji zamiast spodziewanych większych pól otrzymuje się ich zmniejszenie. Podkreślić tu należy decydującą rolę, jaką odgrywa uświadomiony człowiek regulujący warunki reżymu. Od melioranta i chłopca zależy, czy w odpowiednim czasie dostarczy roślinie wody w jej fazach rozwoju, wytworzy odpowiednią temperaturę, zapewni odpowiedni poziom wody gruntowej. Człowiek rządzi przyrodą, reguluje reżym wodny doraźnie dla potrzeb rosnących roślin, interweniuje i przez jesienne zalewy zapobiegawcze wpływa na zwiększenie ilości wody w glebie i zapobiega klęskom posuchy w latach następnych.

Stąd wynikają zadania dla planującego gospodarkę wodną w zlewni. Plan gospodarki wodnej winien wynikać z planowego reżymu wodno-termicznego, zapewniającego najlepsze wykorzystanie wody. Nie jest to zadanie łatwe, wymaga znajomości zagadnień przyrodniczych, glebowych, hydrologicznych, klimatycznych, geofizycznych, techniczno-melioracyjnych, ekonomicznych i wymaga współpracy meliorantów, ekonomistów, rolników, hydrologów itd.

Tylko kompleksowe opracowania mogą dać pożądane wyniki. Mimo braku długoletnich badań i danych możemy już dziś przystąpić do ustawiania perspektywicznego planu gospodarki wodnej w rolnictwie, biorąc pod uwagę jedynie najważniejsze czynniki, mające znaczenie dla formowania bilansu wodnego.

Gospodarkę wodną w rolnictwie cechuje olbrzymie zapotrzebowanie wody przez rośliny, bowiem w 80% opady zostają wyparowane przez glebę i rośliny, a z tego znowu do 90% w okresie wegetacji. Z tego olbrzymiego zapotrzebowania wynika i poważne niebezpieczeństwo dla rolnictwa w razie wahań w opadach lub ich rozłożeniu w czasie. Zrozumiałą przeto jest trudność zaspokojenia potrzeb wodnych przy wzrastających płonach, jeżeli weźmiemy pod uwagę fakt, że na wyprodukowanie 1 kg masy roślinnej potrzeba 400—1000 kg wody.

Z obliczeń prof. Ostromeckiego wynika, że przy wzroście pól o 100% wzrastają w średnich warunkach o około 30% potrzeby wodne. Obliczenia te nie uwzględniały trudnych do ustalenia czynników, które zależne są od wpływu wytworzonego nowego reżymu wodnego, ale mogą służyć jako orientacyjne. Ten stan rzeczy powoduje deficyty wodne, które mogą być zaspokojone przez lepsze wykorzystanie wody oraz jej magazynowanie w glebie, a przede wszystkim przez świadome działanie człowieka w całej zlewni, przez zalesianie wododziałów, wytworzenie struktury gruzelkowej gleby drogą trawo-pólno systemu na stoku, stosowanie zalewów w dolinach, właściwy system odwodnień i nawodnień, prowadzenie nowoczesnej agrotechniki.

Pragnę zwłaszcza podkreślić wpływ struktury gruzelkowej, stosowanie systemu trawo-pólno i nowoczesnych zabiegów agrotechnicznych. Wystarczy uświadomić sobie fakt, że przy strukturze gruzelkowej wsiąka w zasadzie cała ilość wody z opadów, podczas gdy przy strukturze równoziamistej około 70% wody spływa po powierzchni i jest stracona dla rolnictwa, powodując ponadto olbrzymie szkody wskutek erozji gleb. Głęboka orka, podorywki jesienne, kierunek orki mają również bardzo znaczny wpływ na magazynowanie wody.

Należy tutaj również wziąć pod uwagę fakt, że polepszenie gospodarki wodnej przez podnoszenie kultury rolnictwa, regulowanie stosunków wodnych powoduje dalsze poprawianie się bilansu wodnego przez przyspieszony obieg wewnętrzny wody, drogą zwięks-

szanego parowania, lepszego rozłożenia opadów, zwiększonej kondensacji pary wodnej. Dobrze zagospodarowane w odpowiednie wilgotności łąki wpływają jak katalizatory na powiększenie opadów i obrotu wody. Widzimy stąd, jak wielką rolę odgrywa rolnictwo w oddziaływaniu na bilans wodny kraju.

Plany perspektywiczne gospodarki wodnej rolnictwa winny być skoordynowane z potrzebami innych resortów i w ten sposób powstanie ogólnopolski perspektywiczny plan gospodarki wodnej.

Na bazie tych planów i przy uwzględnieniu ustalonych wskaźników i metod winny być opracowywane regionalne plany gospodarki wodnej i poszczególnych dorzeczy, przy czym należy kierować się zasadą szerokiego ujmowania zagadnień, śmiałego projektowania zbiorników wodnych, przerzutów wody ze zlewni do zlewni itp.

Po okresie zniszczeń wojennych i braku konserwacji otrzymaliśmy urządzenie wodno-melioracyjne w stanie poważnego zaniedbania. Nieliczne urządzenia nawodniające zostały znacznie zniszczone, rzeki przez erozję obniżyły dno i powiększyły trudności w stosunkach wodnych, nie pielęgnowane, zagospodarowane dawniej łąki zdziczały. Okres od 1945 r. do 1948 r. poświęcony został głównie dla odbudowy istniejących urządzeń, przy czym za mało uwagi zwrócono na zagadnienie pełnego uregulowania stosunków wodnych, co częściowo miało usprawiedliwienie w braku czasu na opracowanie właściwej dokumentacji technicznej, opartej na dokładniejszych studiach terenowych. Od 1948 r. położony został nacisk na kwestię nawodnień i od tej pory konsekwentnie realizuje się tę zasadę, nie tylko w odniesieniu do nowych melioracji, ale i w zakresie uzupełnienia melioracji dawniej wykonanych. Ponieważ potrzeby w tym zakresie są duże, Ministerstwo Rolnictwa w planach na 1952 r. przewidziało specjalne kredyty na uzupełnienie nawodnień, dzięki czemu pobudowanych zostanie ponad 3000 szt. jazów, śluz i zastawek, za pomocą których nawodni się obszar około 40.000 ha, zaspokajając prawie całkowicie potrzeby na odcinku urządzeń wykonanych lub renowowanych po 1948 r. W okresie od 1948 r. do chwili obecnej istniała dysproporcja między nawodnieniami i odwodnieniami, spowodowane wykonanymi przed 1948 r. renowacjami odwodnień.

Dotychczasowe nawodnienia szły przede wszystkim w kierunku ekstensywnych nawodnień podsiąkowych, ze względu na wielką prostotę i taniość urządzeń, uproszczoną dokumentację techniczną oraz oszczędności w zużyciu wody. W ostatnim roku zwrócona została większa uwaga na nawodnienia powierzchniowe, czemu dały wyraz większe projekty, jak np. Bagna Kuwasy (gdzie zastosowano mieszany system podsiąkowy, zalewowy), częściowo doliny Nurca itd. Równocześnie uzyskano dobre wyniki praktyczne przy stosowaniu systemów zalewów powierzchniowych w pow. kaliskim, gdzie inż. Stryjewski po 3 latach zabiegów zamienił niemal kompletne nieużytki na dobrze plonujące łąki, stosując tylko samo nawodnienie, przy czym wprowadzone zostały zalewy zimowe. Obecnie inż. Stryjewski prowadzi dalsze badania nad wyborem właściwego systemu i okresów nawodnienia, na co otrzymał potrzebne kredyty. Ostatnio zainteresował się tym badaniem i osiągnięciami Centralny Instytut Rolniczy i nawiązał z inż. Stryjewskim współpracę. W br. zastosowano te nawodnienia na terenie kilku województw. Wyniki badane są komisyjnie, a opracowane wnioski dadzą podstawę do dalszego upowszechnienia.

Wspaniałe wyniki produkcyjne w dolinie Neru, gdzie wykorzystane zostały przez chłopów ścieki miejskie dla nawodnień, wskazują na konieczność położenia większego nacisku na zagadnienie rozszerzenia tych osiągnięć na wszystkie tereny posiadające te możliwości. Byłem świadkiem porywającej pracy chłopów gromady Wólka w pow. łęczyckim, którzy pracując z całą rodziną od świtu do nocy wykonywali na kompletnych nieużytkach nawodnienia dla wykorzystania cuhnących, ale jakże żyznych ścieków Neru. Podziału na nich przykład doświadczonego zakładu w Puczniewie i Mianowie, gdzie dzięki właściwym melioracjom uzyskano do 110 q siana z 1 ha. Dzięki pomocy Państwa chłopci gromady Wólka uzyskują te same wyniki, stwarzając podstawy do dobrobytu dla siebie i do realizacji zadań produkcyjnych nakreślonych przez Plan 6-letni.

Systemy powierzchniowych nawodnień wymagają dalszych badań w zakresie ilości zużycia wody, okresów i czasu nawodnień, wykorzystania nawożących właściwości wody, ze zwróceniem uwagi na możliwość stosowania zalewów zimowych, zadniczowanych przez inż. Stryjewskiego.

Specyficznym zagadnieniem wymagającym specjalnych badań jest kwestia nawodnienia Żuław. Jak wiadomo, Żuławki zostały przywrócone do życia dzięki zbiórowemu wysiłkowi robotnika, chłopca, technika i inżyniera wodno-melioracyjnego. Rolnictwo polskie może być dumne z dokonania tego czynu, który zaprzeczył twierdzeniom rewizjonistów zachodnio-niemieckich, że Żuławki i przez sto lat nie będą przez Polaków uruchomione. Okazało się jednak, że sama odbudowa Żuław nie wystarcza, że należy je przebudować w dostosowaniu do potrzeb gospodarki socjalistycznej. To, co było dobre w okresie kapitalistycznym, jest niewystarczające przy gospodarce socjalistycznej. Przebudowa polegać ma na powiększeniu kwater między kanałami, zmianie systemu odwodnienia, komasacji małych polderów w duże oraz zastosowania właściwego nawodnienia. Trudności polegają na tym, że nawodnienia podsiąkowe, które stosowane były w roku bieżącym na powierzchni około 25.000 ha, nie dają efektów z powodu stosunkowo słabej przepuszczalności mąd. Podsiąki działają zaledwie na odległość 3—5 m od kanału. Należy przeprowadzić badania nad właściwym systemem nawodnień, stosując doświadczenia przodującej techniki radzieckiej. Zdaje się nie ulegać wątpliwości konieczność zastosowania głębszych odwodnień oraz powierzchniowych nawodnień dla wywołania zstępującego ruchu wody.

Niekorzystny bilans wodny stworzył konieczność magazynowania wody w zbiornikach i zwiększenia rezerwy gruntu. Ponieważ zagadnienie budowy sztucznych zbiorników dla rolnictwa jest kosztowne i trudne, należało iść w kierunku wykorzystania drobnych, ale gęsto rozmieszczonych zbiorników, powstałych ze spiętrzeń wody na rzeczkach i kanałach, wykorzystywania stawów oraz naturalnych zbiorników wodnych, jakimi są jeziora. W tym celu zostały opracowane ekspertyzy w obszarze jezior mazurskich, wykonuje się odpowiednie projekty, zrealizowano już kilka spiętrzeń na jeziorach, w budowie jest ostatnio zbiornik na Jez. Rajgrodzkim dla nawodnienia Bagna Kuwasy. Projekty przewidują w niektórych wypadkach przerzuty wody między zlewniami.

Realizując zasadę „zacząć i skończyć”, tzn. odwodnić, nawodnić i zagospodarować, doprowadzić do efektu produkcyjnego z pełną odpowiedzialnością za wyniki, służba wodno-melioracyjna rozpoczęła od 1948 r. wykonywanie zagospodarowania pomelioracyjnego użytków zielonych. Uzyskuje się duże efekty produkcyjne. I tak, przy pełnym zagospodarowaniu nadwyżka siana z 1 ha wynosi przeciętnie 40—45 q, przy podsięwie 25—35 q oraz przy nawożeniu 15—20 q. Wkłady amortyzują się w ciągu 1—3 lat.

Duże korzyści osiągane z melioracji i zagospodarowania łąk potwierdzają niżej przytoczone przykłady zbioru: W dolinie rz. Lutni w pow. Biała Podlaska, w gminach Kościeniewice i Dobrzyń, zmeliorowano i zagospodarowano łącznie około 800 ha łąk, osiągając przeciętnie zbiory 70 q/ha; maksymalne zbiory dochodziły do 120 q/ha. Miejscowi rolnicy — ob. Maksymiuk Jan zamieszkały we wsi Kłoda Duża gm. Dobrzyń, ob. Lipińska Anna z kolonii Żalutyn oraz ob. Sidoruk Władysław ze wsi Wyczołki podkreślił wysoką jakość zbieranego siana z łąk zmeliorowanych i uprawionych, stwierdzając, że wyniki zagospodarowania są więcej niż dobre, nazywając je „bardzo świetnymi”. Przed melioracją zbierali oni z hektara 4—6 wozów turzycowego siana, podczas gdy obecnie zbierają z hektara 12 wozów dobrego siana, bardzo chętnie zjadanego przez inwentarz. Przykładów takich można by podać dużo i to w każdym województwie.

Efekty produkcyjne częstokroć stwarzają podstawę do podniesienia gospodarczego spółdzielni i gromad. Chłopi coraz bardziej doceniają znaczenie melioracji i zagospodarowania, czego wyrazem są coraz liczniej podejmowane prace zbiorowe i indywidualne. Znaczną część zagospodarowań wykonuje się w spółdzielniach produkcyjnych. Plan 6-letni przewiduje zrów-

noważenie ilości zmeliorowanych i zagospodarowanych użytków zielonych.

Poważnym problemem jest kwestia pielęgnacji i utrzymania w stanie stałej produktywności zagospodarowanych użytków zielonych, z czym się wiąże kwestia przeznaczenia odpowiedniej puli nawozowej. Jak wykazały obliczenia, wartość produkcji z 1 ha łąki jest równa plonowi owsa z 2 ha pola. Ponadto nawóz użyty na łące zwraca się w następnym roku na pola w postaci obornika. Wynika z tego, że jest rzeczą konieczną zapewnienie odpowiedniej puli nawozowej, przynajmniej na pielęgnację zagospodarowanych użytków zielonych oraz zmeliorowanych, a jeszcze nie zagospodarowanych.

Zwrócona została baczna uwaga na konserwację istniejących urządzeń wodno-melioracyjnych drogą mobilizacji mas chłopskich w ramach tzw. Akcji Melioracyjnej. Zbiorowy wysiłek chłopów doprowadził do imponującego wzrostu konserwacji. Udział zainteresowanych w 1951 r. wzrósł o około 230% w stosunku do 1949 r., podczas gdy w 1946 r. wynosił zaledwie 1% w stosunku do 1949 r.

Wyniki pracy służby wodno-melioracyjnej, która pracowała z prawdziwym poświęceniem pokonując olbrzymie trudności w terenie, należy ocenić jako pozytywne. Zaszły znaczne zmiany w sposobie podejścia do rozwiązywania zagadnień melioracyjnych. Dużo meliorantów rozumie, że praca ich będzie skuteczna, o ile dawać będzie odpowiedni efekt gospodarczy. Są jednak jeszcze poważne braki i należy dołożyć dużych starań, aby zerwać całkowicie ze starymi nawykami i postawić się na nowy styl pracy, aby stać się prawdziwym meliorantem-przyrodnikiem, przekształcając przyrodę dla stałego wzrostu produkcji rolnej. Wytyczne, które są zawarte w galszych omówieniach dotyczących planów melioracyjnych, dokumentacji technicznej, organizacji robót oraz melioracyjnych prac badawczych i naukowych, mają za zadanie wskazanie głównych kierunków, w jakich powinna pójść melioracja, aby stać się prawdziwą podwaliną rozwoju rolnictwa.

Dokumentacja techniczna. Generalne projekty całej zlewni powinny ustalać schemat zagospodarowania od wododziału aż do doliny rzeki, z tym, że na granicy lasów i gruntów ornych winny być przewidziane zbiorniki wodne, a na granicy stoku i doliny oraz na stoku — pasy zadrzewień, służące szybszemu kołowemu obiegowi wody. Szczegółowe rozwiązania melioracyjne winny być oparte na potrzebach gospodarki wodnej większych jednostek gospodarczych, jak PGR, spółdzielnie itd. Wykresy zagospodarowania woda w całej zlewni winny być skoordynowane z potrzebami innych resortów, zaś wykresy rozbudowy urządzeń wodno-melioracyjnych winny być skoordynowane z wykresami rozwoju produkcji rolnictwa.

Należy zwracać baczna uwagę na sprawę eksploatacji urządzeń wodno-melioracyjnych i zagospodarowania w poszczególnych etapach rozwoju gospodarki rolnej i leśnej. Koszty eksploatacji winny być porównane z kosztami inwestycji dla jak najkorzystniejszego rozwiązania, z uwagi na to, że mogą być niewielkie koszty inwestycyjne przy dużych eksploatacyjnych i te ostatnie decydują często o zaniechaniu budowy urządzeń wodno-melioracyjnych lub zmianie ich systemu.

Projekty melioracyjne winny być opracowywane pod kątem potrzeb zmechanizowanego rolnictwa, z zachowaniem dużych odległości między kanałami otwartymi, a równocześnie zapewnieniem szybkiego osuszenia na wiosnę, dla umożliwienia wprowadzenia ciężkich maszyn do orki. Zadość temu warunkowi czynić może jedynie rozwiązanie za pomocą rzadko rozstawionych kanałów i w razie potrzeby zastosowanie na gruntach ornych nawodnień, za pomocą bruzd czasowych, szeroko stosowanych w ZSRR.

Z uwagi na olbrzymią rolę, jaką spełnia struktura gleby, należy dążyć, aby projekt melioracyjny umożliwił stosowanie systemu trawo-polnego oraz zstępujący ruch wody. Wynika stąd zasada powierzchniowych zalewów i odpowiednich odwodnień, gwarantujących ruch wody z góry na dół, co powoduje lepszą aerację gleby, przyswajalność środków pokarmowych oraz wyższą temperaturę gleby.

Tam, gdzie występują braki wody, muszą być stosowane z konieczności podsiątkowe urządzenia nawad-

niające, powodujące włoskowaty ruch wody z dołu do góry, wypieranie tlenu z gleby, wpływające na gorszy rozkład materii organicznej.

Organizacja robót winna opierać się na mobilizacji mas chłopskich dla wspólnego wykonywania i eksploatacji urządzeń wodno-melioracyjnych. Melioracje winny na wzór Związku Radzieckiego mobilizować do zespołowych form pracy i w ten sposób stać się pomostem pomiędzy gospodarką indywidualną i uspołecznioną. Skuteczna mobilizacja może mieć miejsce jedynie tam, gdzie są dodatnie wyniki robót melioracyjnych i dlatego należy je wykonywać tylko pod warunkiem zapewnienia właściwych efektów ekonomicznych. Tam, gdzie one występują, zachęcają chłopów do eksploatacji tych urządzeń na bazie właściwej organizacji, którą może być spółka wodna lub zrzeszenie uprawy dla wspólnego zagospodarowania łąk i ewentualnie nawet wspólnych zbiorów. Tylko przy dobrej organizacji zainteresowanych może być skutecznie prowadzona eksploatacja dla utrzymania produkcji w stanie stałej progresji.

Przy wykonawstwie należy coraz większą uwagę poświęcać mechanizacji dużej i małej. Tam, gdzie zastosowanie ciężkich maszyn jest niemożliwe lub nieopłacalne, należy dążyć do rozszerzenia małej mechanizacji, polegającej na stosowaniu małych dźwigów, transporterów, podnośników, stosowaniu pomysłów racjonalizatorskich. Ze względu na odpyły rak roboczych ze wsi do miast, zagadnienie mechanizacji staje się sprawą palącą i limitującą rozszerzenie planów melioracyjnych. Przygotowywanie kadry mechaników, operatorów dla obsługi ciężkich maszyn jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi, bowiem trwałość i wykorzystanie maszyn w dobrych rękach wzrasta wielokrotnie. Dla większych obiektów będą tworzone stacje maszynowe melioracyjne, których zadaniem będzie wykonywanie zmechanizowanych robót oraz ich eksploatacja.

Szkolenie kadr. Postawione przed służbą wodno-melioracyjną zadania mogą być realizowane jedynie pod warunkiem należytego przygotowania kadr. Potrzeby w tym zakresie są duże. Oczywiście chodzi tu nie tylko o ilość fachowców, ale i o ich jakość, o ich poziom techniczny i społeczny. Od melioratora obecnie wymaga się nie tylko odpowiednich umiejętności hydrotechnicznych, ale i należytej znajomości agrobiologii, szczególnie w zakresie użytków zielonych.

Nie będę omawiał spraw związanych ze szkoleniem kadr, odsyłając Czytelników do artykułu inż. Kulwiecia, który naświetla to zagadnienie w niniejszym zeszycie. Pragnę podkreślić, że szkolenie kadr zarówno melioracyjnych, jak i łąkarskich dla służby wodno-melioracyjnej jest problemem poważnym, wobec coraz szybciej narastających zadań, jakie mamy przed sobą do wykonania.

Melioracyjne prace badawcze i naukowe. Jak wynika z poprzednich wywodów, w podejściu do rozwiązań melioracyjnych musi nastąpić zasadniczy przełom. Plan melioracyjny stanowi najistotniejszą część planu przeobrażenia przyrody i tworzy podstawę nowego reżymu wodno-terozemnego. Sporządzenie takiego planu wymaga szerokiego wachlarza badań, o których wspominałem na wstępie, podkreślając rolę genetycznych metod dla wykrycia procesów i ich wyjaśnienia. Należy zwłaszcza zwrócić uwagę na śledzenie zabiegów melioracyjnych w procesie gospodarczym, w warunkach normalnej eksploatacji.

Tematyka badań winna wynikać z planów gospodarczych i dawać możliwie jak najprędzej rozwiązania, zwłaszcza z zakresu zagadnień związanych z przeobrażeniem przyrody, a więc z bilansem wodnym, klimatem, erozją gleb. Ponieważ bilans wodny winien być uzupełniony bilansem energetycznym, nakłada to na nasze komórki badawcze specjalne zadania i wymaga rozszerzenia ich działalności.

W celu rozszerzenia, a zwłaszcza pogłębienia zadań komórek badawczych zachodzi pilna potrzeba powołania Instytutu Melioracyjnego przy Ministerstwie Rolnictwa, który posiadałby następujące działy:

- przeobrażenia przyrody z zagadnieniami erozji, bilansu wodnego i klimatu w ramach zlewni;
- melioracji użytków zielonych;
- Żuław;

- ścieków miejskich i wiejskich;
- ekspertyz i normatywów dla prac usługowych w C.Z.W.M.;
- mechanizacji melioracji, zajmując się badaniami nad właściwym stosowaniem i wykorzystaniem maszyn, stawiający wymagania konstruktorom w

sprawie budowy nowych typów lub ulepszenia istniejących itd.

Przy Instytucie powinna być powołana Rada Naukowa oraz zorganizowana aspirantura dla szkolenia kadr naukowych.

PROF. DR INŻ. STANISŁAW BAC

Dział Gospodarki Wodnej IUNG we Wrocławiu

Myśli przewodnie dotyczące nawodnień łąk i pastwisk¹⁾

W referacie niniejszym pragniemy omówić myśli wytyczne, dotyczące właściwej gospodarki wodnej na łąkach i pastwiskach, one bowiem wskażą kierunek, w którym rozwiązanie techniczne i zabiegi agronomiczne powinny przebiegać. Nawet najbardziej pomysłowe urządzenia techniczne nie osiągną pożądanego skutku, gdy pod uwagę nie zostaną wzięte właściwe warunki rozwoju darni łąkowej. Przyroda i technika muszą działać w logicznym kierunku, którego ostatecznym osiągnięciem jest stworzenie wydajnej i trwałej bazy paszowej.

Rzućmy okiem w przeszłość. Dotychczasowe nasze melioracje łąk z okresu przedwojennego polegały przede wszystkim na osuszeniu nadmiernie zawilgoconych terenów mineralnych i błotnych. Posiadamy wcale dobre publikacje poświęcone odwodnianiu obszarów bagiennych²⁾ w opinii publicznej wiele mówiono o konieczności „osuszenia” Polesia, o po wykonaniu robót osuszających powstawały zamiast łąk nowe pola orne. Wykonanie rowów i posianie na zaoranym gruncie dobrej mieszanki traw łąkowych miało zamienić teren pokryty poprzednio roślinnością bagienną na obszar łąk o darni złożonej z wartościowych traw.

Urządzenia melioracyjne polegały z reguły na przeprowadzeniu robót ziemnych, obiekty piętrzące lub wprowadzające wodę na powierzchnię łąki zwykle nie były wykonywane, a gdy istniały nie posługiwano się nimi. Od strony koryta rzeczno zabezpieczono się owalowaniem, aby większe wody nie wkroczyły na powierzchnię sztucznej łąki i nie „zachwściły” jej. Brak konserwacji rowów doprowadzał do ponownego zabagnienia, a przy ich dobrym działaniu łąka wnet wysychała. Z konieczności na wysuszony teren wchodził pług — łąka zmieniała się na pole upraw rolnych. Olbrzymia większość zmeliorowanych łąk w okresie przed drugiej wojny światowej, po krótszym lub dłuższym czasie, nie tylko nie zwiększyła trwałej wysokości plonów siana z ha, lecz przeważnie zmniejszała wielkość obszaru łąk.

Zmeliorowane torfowiska, po kilku latach wysokich urodzajów, spłacały całkowicie koszty robót melioracyjnych, po czym poczyniły zmniejszać gwałtownie plony, a wreszcie starzały się i stawały całkowitym nieużytkiem. Wiele przykładów tego zjawiska posiadamy zarówno w Małopolsce, gdzie najwcześniej rozpoczęto meliorację torfowisk, jak również i w innych połaciach Polski, np. na murszach nadobrzeńskich w Wielkopolsce, gdzie po nadmiernych urodzajach siana i niemożności jego zbytu³⁾ nastąpił upadek kultur i całkowite starzenie się łąki.

Z tych względów należy nie tylko poddać krytyce dotychczasowe sposoby prowadzenia melioracji i zabiegów agronomicznych, lecz starać się podać właściwe wytyczne do prowadzenia całości melioracji, która by zapewniła trwałe i wysokie plony.

¹⁾ Referat wygłoszony w dn. 18.XII.51. na II Zjeździe Naukowo-Technicznym SITWM w Warszawie.

²⁾ Skotnicki C. z. i Warchałowski E. Technika odwadniania bagien i użytkowanie ich rolnicze. Warszawa 1929.

³⁾ Karłowski K. — Mursze, ich kultura i wydajność ze szczególnym uwzględnieniem łągów obrzańskich. Poznań 1917.

Zasadnicze warunki rozwoju roślin uprawnych. Rozwój życia zarodka roślinnego odbywa się w środowisku, w którym zasadniczą rolę odgrywają: ciepło, gleba i woda. Gdzie w niedostatecznej mierze wystąpi jeden z tych czynników, tam planowanie roślin nie może przebiegać normalnie.

Czynnik ciepła, pochodzący z promieniowania słonecznego, jest zależny od położenia geograficznego danej okolicy. Możemy nań wywierać tylko wpływ nieznaczny. Natomiast korzystne zmiany w dynamice i składzie gleby, a przede wszystkim w gospodarce wodnej, władny jest człowiek przeprowadzać. Z tych względów, szczególnie w krajach południowych, posiadających nadmiar ciepła i dobre gleby, długofalowa gospodarka wodna wybiła się na plan pierwszy, o czym świadczą gigantyczne prace melioracyjne w ZSRR. Obejmuje ona nie tylko nawodnienie gleb, lecz i nasycenie parą wodną powietrza. Rozwinięta nauka hydrometeorologii pragnie przekształcić klimat w kierunku dobrej, naturalnej gospodarki wodnej, przez wpływ pasów leśnych na zwiększenie wilgotności powietrza i opadów.

Kraj nasz, położony w klimacie umiarkowanym, nie należy do obszarów stale posusznych, jednakże rozkład i wysokość opadów, czyli przyrodzona gospodarka wodna, często nie pozwala osiągnąć dostatecznie wysokich plonów. Z tych względów należy rozpaźrzeć czynniki gleby i wody z punktu widzenia wytwórczości rolniczej oraz zastanowić się, w jakim kierunku powinna iść melioracja wodno-glebowa, by zwiększyć plony łąk i pastwisk jako podstawę żywienia zwierząt, a pośrednio i ludzi.

Podnoszenie plonowania użytków zielonych musi się opierać na poznaniu warunków glebowych i wodnych, w których łąka naturalna bez wpływu człowieka daje trwałe i wysokie plony. Potęgowanie wytwórczości łąki będzie polegać na wzmocnieniu czynników, mających przemożny wpływ na zwiększenie masy i wartości odżywczej porostu roślinnego, oraz na spowodowaniu takich warunków, w których zmeliorowana łąka starzeć się nie będzie, posiadając właściwości naturalnych gleb łąkowych.

Gleby łąkowe według badań i sformułowań prof. J. Tomaszewskiego⁴⁾ występują przeważnie w zagłębieniach terenowych, nizinach i dolinach podlegających silniejszemu działaniu zarówno wody powierzchniowej przepływowej, jak i wody głębinowej. Odmienne warunki występowania mają gleby łąkowe podgórskie i górskie, ze względu na ukształtowanie i znacznie zwiększone stosunki wilgotnościowe.

Gleby łąkowe cechuje duże uwilgotnienie oraz różnorodny skomplikowany bilans wodny. Podczas gdy gleby leśne i rolne przeważnie muszą się zadowolić wodą opadową własną, to gleby łąkowe prócz tej wody korzystają w znacznej większości z przypadków z wody powierzchniowej przepływowej i wody głębinowej z dalszych części dorzecza. W powstawaniu i rozwoju gleby łąkowej dużą rolę odgrywają procesy namulania i erozji. Proces namulania jest istotnie jednym z najważniejszych czynników glebotwórczych w od-

⁴⁾ Tomaszewski J. — Tendencje życiowe i właściwości różnych kategorii gleb. „Roczniki Gleboznawcze”. T. I. Warszawa 1950.

niesieniu do gleb łąkowych i aluwialnych. Ma on również duże znaczenie zarówno dla gleb łąkowych dy-luwialnych, jak i gleb torfowych, podlegających w większym lub mniejszym stopniu działaniu czynnika namulenia. Rozwojowi procesy namulania sprzyjają warunki występowania gleb łąkowych zalegających doliny, niziny i inne zagłębienia terenowe.

Odbývające się w glebie łąkowej procesy namulania i erozji, duża stosunkowo zawartość próchnicy, poza tym intensywne i różnorodne uwilgotnienie sprawiają, iż gleby łąkowe odznaczają się dużym dynamizmem. Intensywny przebieg procesów glebowych przyspiesza niewątpliwie rozwój tych gleb, a zmienność czynników glebotwórczych powoduje szybkie stosunkowo przeobrażenie się gleb łąkowych.

Tendencja życiowa gleby łąkowej — stwierdza prof. T o m a s z e w s k i — jest stopniowe zwiększenie miąższości i poziomu próchniczego oraz stopniowe zamulenie powierzchni celem zwiększenie masy (miąższu) gleby przez narastanie wżwyz. Tą drogą gleba łąkowa usprawnia swój bilans wodny oraz warunki biologiczne i dąży do wywołania poziomów dolnych profilu spod wpływu procesu błotnego, który to proces utrzymuje się zazwyczaj stale lub okresowo w dolnym poziomie gleby łąkowej, a nieraz i w poziomie środkowym. Tego rodzaju ewolucja gleby łąkowej może w przyszłości doprowadzić do dalszego podniesienia powierzchni i ewentualnego obsuszenia gleby, a razem z tym do stopniowego zanikania charakteru cech gleby łąkowej i wreszcie do przeobrażenia w glebę leśną bądź rolę.

Gleby łąkowe aluwialne, czyli tak zwane u nas „mady“, jeśli zostaną pozbawione okresowych wylewów rzecznych (co dzieje się na zawalach rzek obwałowanych), a następnie poddane będą uprawie, wnet przeobrażają się w mady uprawne i przestają być łąkowo-aluwialnymi.

Tendencja życiowa gleb błotnych — według prof. T o m a s z e w s k i e g o — jest dążenie do zabezpieczenia ciągłości działania wody wglębnej i pozbycia się działania wody powierzchniowej, drogą procesu torfotwórczego, prowadzącego do przyrostu gleby torfowej wżwyz. Działanie wody powierzchniowej prowadzi bowiem do zamulania gleby, jej odkwaszenia i ewentualnego przeobrażenia gleby błotnej w glebę łąkową. W przeciwnieństwie do gleby łąkowej gleba błotna dąży do osłabienia, a następnie do zaniku procesu darniowego celem spotęgowania rozwoju mchów i narastania wżwyz torfu mszystego.

Jak wynika ze stwierdzonych długoletnimi badaniami i jasno określonych też prof. T o m a s z e w s k i e g o, zarówno naturalna łąka na glebach mineralnych, jak i sztucznie założona na glebach błotnych, aby były trwałe i wydajne, muszą prócz wysokich stanów wód gruntowych zostawać pod wpływem wód powierzchniowych z terenów powyżej leżących lub sztucznie na nie podnoszonych. Działanie bowiem wód powierzchniowych posiada nie tylko znaczenie użyźniające i przewietrzające glebę, lecz również sprawia przyrost warstwy darniowej od powierzchni, zamiast warstwy mszystej, co jest zgodne z dynamiką rozwojową i niedopuszczeniem do zatarzenia stale odnawiającej się łąki.

Głębokość wody gruntowej w glebie łąkowej. Prócz wprowadzenia na powierzchnię łąki wód przepływowych należy w glebie łąkowej utrzymać wysoki poziom wód gruntowych, przeciętnie w głębokości 40 do 60 cm. Konieczność tak płytkiego utrzymania wód gruntowych wynika na ogół z powodu płytszego korzenia się szlachetnej roślinności łąkowej oraz mniejszej siły osmotycznej jej systemu korzeniowego niż u innych roślin pastewnych.

Wprawdzie nie jest zgodne z prawdą, jak się zwykle przypuszcza, że korzenie roślin tworzących darni sięgają zaledwie od 20 do 30 cm głębokości, jednakże, jak wykazały badania W i t t e g o i K o e n e n k a m p a, maksymalna głębokość korzenia się poszczególnych traw wynosi:

grzebienicy pospolitej	0,45 m
owsika złotego	0,65 „
tymotki	0,88 „

rajgrasu angielskiego	1,00 „
wiechliny łąkowej	1,05 „
kupkówki	1,10 „
inkarnatki	1,31 „

gdy natomiast korzenie niełąkowych roślin uprawnych, jak buraka i kukurydzy sięgają do 1,50 m, rzepaku i jęczmienia do 2,00 m, łubinu i lucerny do 5,00 m.

Co do sił osmotycznych korzeni traw łąkowych, to wahają się one przeważnie w wysokości 7 atm, gdy natomiast wynoszą u:

żyta jarego	8,13 atm
buraka cukrowego	12,7 do 16,0 „
kukurydzy	16,0 do 27,0 „
ziemniaków	do 20,0 „

Z poprzednio wymienionych względów roślinność łąkowa jest mniej zaradna podczas okresów suchszych od innych roślin pastewnych.

Ponieważ w ciągu okresu wegetacji należy utrzymywać wysoki poziom wody gruntowej, trzeba więc zmienić przebieg ruchów tej wody, istniejący w łąkach tylko odwodnionych. Po maksimum wiosennym następuje w nich głębokie minimum letnie (nawet w czasie wysokich opadów), podczas którego korzenie traw pastewnych mogłyby się znaleźć poza zasięgiem wód gruntowych.

Jako ilustrację ruchów wody gruntowej i stosunków klimatycznych za okres dwóch lat, przytaczamy na rys. 1 wykres według danych Stacji Meteorologicznej Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk pod Sarnami, zebranych na torfowisku Czemerne, zmierzającym sposobem podsiąkowym. Występują tu wyraźnie maksima wiosenne i jesienne oraz minima letnie i zimowe wód gruntowych.

Podsiąk włoskowaty. Obniżenie wody gruntowej nie może być jedynym zabiegiem uzdrawiającym stosunki wodne zarówno w glebach mineralnych, jak i błotnych. Należy mieć również na uwadze szybkie dostarczanie wody w dostatecznej ilości dla korzeni roślin, szczególnie w czasie wielkiej transpiracji, gdy opady okazały się nie wystarczające.

Według danych doświadczalnych podsiąk włoskowaty w różnych gatunkach gleb wynosi:

w piaskach gruboziarnistych	0,20 do 0,30 m
w piaskach gliniastych	0,50 do 0,60 „
w glinach	1,00 do 1,20 „
w torfach	3,00 m i wyżej

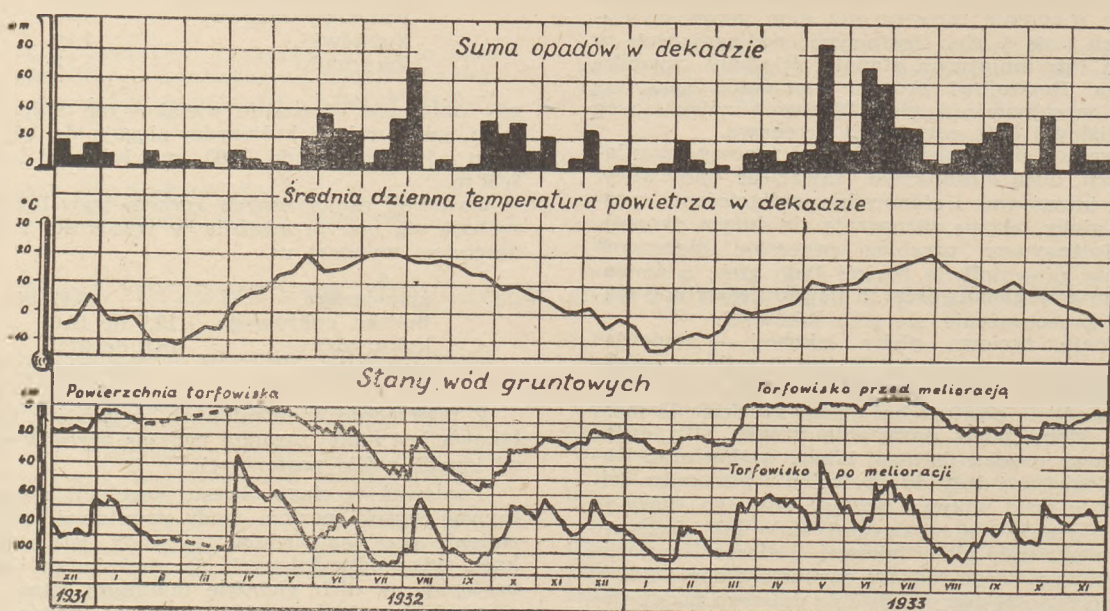
Wprawdzie podsiąk włoskowaty w glebach zwierzęcych i błotnych jest dość znaczny, jednakże szybkość podnoszenia odbywa się bardzo powoli, więc też w okresie dużego parowania z powierzchni gleby i roślin nie może on nadażyć w dostarczaniu wody do warstw przypowierzchniowych. Wówczas zarówno gleby ciężkie, jak i organiczne pękają na powierzchni, a roślinność łąkowa więdnie i usycha. Sprawa ta przedstawia się jeszcze gorzej w łąkach na glebach mineralnych piaszczystych, gruboziarnistych, o bardzo słabej włoskowatości.

Szybkość ssania włoskowatego zależy jest zarówno od uziarnienia gleby, jako też od głębokości wody gruntowej. Z tych względów utrzymanie niegłębokiego poziomu wody gruntowej w okresie wegetacji jest rzeczą konieczną. Przed roztopami wiosennymi należy już rozpocząć piętrowanie wód zimowych, aby z chwilą tania śniegu można było łatwo rozlać po powierzchni łąk żyzne wody roztopowe.

Jak przebiega zwierciadło wody gruntowej w okresie roztopów wiosennych w glebie i na powierzchni łąki naturalnej torfowiska dolinowego oraz w przyległych łąkach osuszonych rowami, widzimy na rys. 2.

Wykres na rys. 2, uwidoczniający ruchy wody gruntowej i powierzchniowej, wysokość pokrywy śnieżnej i opadów oraz ciepłotę gleby, został sporządzony na podstawie notowań Stacji Ekologicznej prof. D. S z y m k i e w i c z a na torfowisku Czemerne,

Wahania wody gruntowej w torfowisku Czemerne przed i po melioracji



Rys. 1

w czasie wiosny 1934 r.⁵⁾ Zakreskowane powierzchnie oznaczają zmarzlinę gleby (marzłóć) w torfowisku. Okazuje się, że wysoki stan wody gruntowej zmniejsza grubość marzłoci i skraca taniecie jej o przeciąg przeszło tygodnia. Dzięki wysokiemu poziomowi wód gruntowych, wody roztopowe na torfowisku dolinowym mogą wystąpić na powierzchnię darni, czego nie da się zauważyć na torfowisku osuszonym.

Jeśli nie ma dostatecznej ilości wody w glebie, hydrofilna roślinność łąkowa poczyną wędnąć. W glebie mineralnej wędnięcie następuje przy mniejszej zawartości wody niż 10,5%, w glebach torfowych przy mniejszej niż 50 do 60%.

Nasze melioracje nawadniające. Nawodnienia, stosowane u nas w okresie sprzed drugiej wojny światowej, były bardzo nieliczne, polegały zwykle na stosowaniu podsiąku, rzadziej zalewu. Inne sposoby nawodnień należały do wyjątków i można je było spotkać przeważnie w zachodnich połaciach Polski. Z tych względów pragniemy poświęcić trochę uwagi nawodnieniu podsiąkowemu i jego wartości.

Nawodnienie podsiąkowe zarówno na glebach mineralnych, jak i błotnych, stosowane na terenach równych, miało się zadowalać przede wszystkim wodami własnymi z opadów, zatrzymanymi za pomocą niewielkiej ilości zastawek. Projekt przewidywał zwykle rów główny osuszająco-nawadniający w najniższych miejscach terenu, do którego wpuszczano sieć równoległych rowów bocznych, biegnącą doń prostopadle lub ukośnie („jodełka“). Za pomocą jazu lub zastawek piętrono wodę w rowie głównym i rowkach bocznych, dążących ze spadkiem terenu ku odbiornikowi. Ten sposób nawodnienia nie pozwalał nawet w czasie roztopów wiosennych na zalewy powierzchniowe. Woda z tajania śniegów z namulami spływała pośpiesznie z miejsc wyższych do odbiornika, wstępując czasem na wąski pasek pobrzeża rowu wówczas, gdy otwory śluzy były za małe, by ją przepuścić.

Stan taki ilustruje rys. 3, przedstawiający zdjęcie wykonane podczas roztopów wiosennych na polu doświadczalnym Z. D. U. T. pod Sarnami.

Rowy opaskowe lub okalające chwytały zazwyczaj wodę spływającą z okolicznych gleb nawożonych

i przekazywały ją w najniższym punkcie do odbiornika, bez wyzyskania jej wartości użytkującej.

Podczas dużego parowania w miesiącach czerwca, lipca i sierpniu, mimo zamykania zastawek, woda gruntowa opadała poniżej jednego metra, gdyż parowanie było wyższe od opadów. Nie udawało się też trwale skupiać wodę podsiąkową w jednym łanie między dwoma rowami zasilającymi, bowiem niski stan wody gruntowej całego podziemnego zbiornika chłonał ją wbrew naszym zamiarom. Odbijało się to szczególnie ujemnie podczas okresu drugiego pokosu, który nie mógł korzystać z zasobów wód wiosennych.

Na rys. 3 widać przebieg opadów, temperatur powietrza i ruchów wód gruntowych na częściach nienaruszonej i zmeliowanej torfowiska Czemerne, w czasie dwóch lat hydrologicznych. Obliczone średnie zwierciadła wód w ciągu roku niewiele by nam tu mówiły, gdyż u roślin nawet krótki czas niedoboru wodnego może zniweczyć plony. I stąd, zarówno w okresie zimowym jak i letnim, należałoby prowadzić gospodarkę wodną uzupełniającą braki naturalne, wyniki z nadmiaru lub niedostatku wodnego. Po wieloletnich doświadczeniach nie moglibyśmy już obecnie zalecać, by zastawki i zasuwę śluz chować w jesieni do składu, a wynosić je dopiero w kwietniu lub maju do powstrzymywania odpływu wody.

Ostatnio przeprowadzone badania dr inż. K. Figuły⁶⁾ nad wpływem różnego stopnia wilgotności na plonowanie kilku traw łąkowych wykazały, że:

- ze wzrostem wilgotności gleby wzrasta absolutna i względna masa korzeni;
- susza trwała lub okresowa, panująca pośrodku czasu wegetacji, obniża plon traw bardzo znacznie, natomiast podniesienie wilgotności do granic bliskich pojemności wodnej gleby nie wywołuje wydatniejszej zwyżki;
- zależność pomiędzy wilgotnością gleby przebiega w zasadzie zgodnie z prawem Mitscherlicha, o działaniu czynników wzrostowych;
- jako miernik zużycia wody w stosunku do plonu należy przyjąć ilość wody zużytej na każdy gram masy roślinnej potrzebnej roślinie do życia.

Badania te potwierdzają nasze obserwacje dotyczące zależności plonowania łąki naturalnej od przebiegu stanu wody gruntowej, a więc pośrednio od wilgotno-

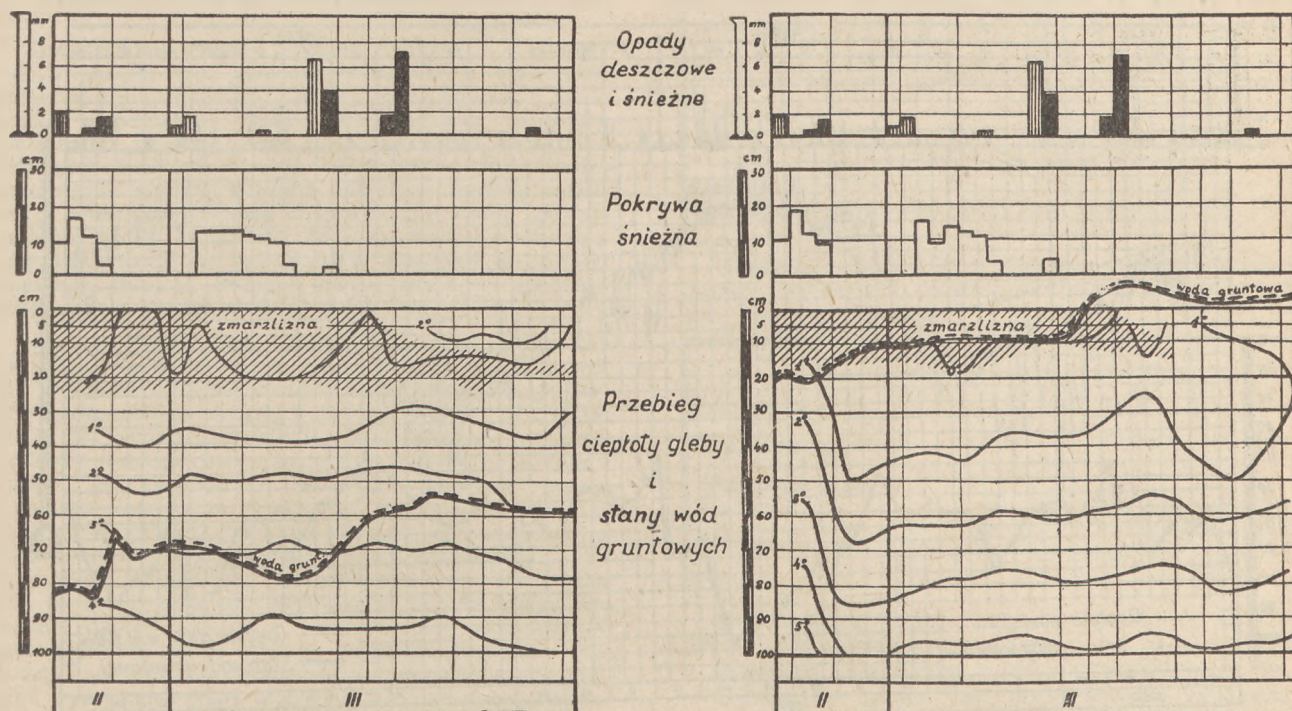
⁵⁾ B a c S. — Moorforschungen in Polen. Pisma V. Konferencji Hydrologicznej Państw Bałtyckich. Helsinki 1936.

⁶⁾ F i g u ł a K. — Studia nad gospodarką wodną traw. Sprawozdania P.A.U. T. I. nr 9. Kraków, 1950.

Stosunki wodne, klimatyczne i ciepłne na torfowisku Czemerne w czasie roztopów 1934 r.

torfowisko zmeliorowane

torfowisko pierwotne



Rys. 2

ści gleby w poszczególnych okresach rozwoju roślin⁷⁾.

Prócz niedomagań wodnych wadliwe było również nawożenie. Zazwyczaj nawożono łąkę w jesieni lub na wiosnę, skutkiem czego zasób nawozów wyczerpywał już pierwszy pokos, a łąka mająca mało składników odżywczych w czasie drugiego pokosu musiała zużywać podwójną ilość wody na transpirację, aby przenieść do organizmu nadziemnego roślin ubogi wodny roztwór glebowy.

Żyzność wody rzek naszych (jak to dobitnie uwydatniono w referacie prof. M. Stangenberga⁸⁾), przy nawodnieniu podsiąkowym nie odgrywała prawie roli, gdyż masa wodna, przeciskająca się przez dno i skarpy rowów, filtruje się i zostawia w nich osady oraz znaczną część składników odżywczych. Woda podnoszona powoli naciskiem hydrostatycznym i podsiąkająca naczyniami włoskowatymi, wypełniała całe warstwy gleby bez wprowadzania równocześnie powietrza. Podsiąg wywoływał więc podobny skutek jak woda zastoje, gdyż nie dostarczał organizmom roślin wody żywej z zawartością wolnego tlenu.

Brak tlenu w glebie przy nawodnieniu podsiąkowym uniemożliwiał pracę drobnoustrojów, skutkiem czego stawała się ona martwa, nie mogąc uruchomić zasobów mineralnych i organicznych. Badania prof. dr M. Falkowskiego i dr J. Gołębiewskiej na torfach w Wielichowie, zmeliorowanych sposobem podsiąkowym, wngiś niestety zżyznych a obecnie bezpłodnych, okazały zanik świata bakteryjnego, użytkownego przy produkcji roślinnej. Na miejsce traw wkroczyły mchy i rozpoczął się rozwój torfowiska przejściowego.

Wskutek energicznego osuszenia i niestosowania nawodnień powierzchniowych tereny łąkowe na tor-

fowiskach zmeliorowanych podsiąkowo, przeorywane plugiem, spulchniane talerzówką, ulegały rozkładowi i nadmiernemu osiadananiu, traciły przepuszczalność i strukturę. W ten sposób rozpoczynał się okres starzenia torfowisk z zanikiem plonowania.

Byłoby jednak grubym przeoczeniem gdybyśmy nie stwierdzili, że sposób podsiąkowy na torfowisku był przyjmowany bezkrytycznie oraz, że w stosunku do samego tylko osuszania nie dawał dodatnich wyników. Prace J. Ostromeckiego wykonane na podstawie badań w Z.D.U.T. pod Sarnami dają nam zarówno teoretyczne, jak i praktyczne ujęcie tego problemu.⁹⁾

W 1936 r. część łąki osuszona plonuje w wysokości 44,5 q/ha siana, gdy równocześnie druga część nawodniana daje 63,3 q/ha, tj. 142%. W następnym roku obie części zostają nawodnione i plonują prawie równie wysoko (osuszona poprzednio 64,8 q/ha, nawodniona 67,9 q/ha).

Teoria nawodnienia podsiąkowego, opracowana przez J. Ostromeckiego, rozróżnia systemy nawodnień stałych i okresowych, czego nie możemy się doszukać w literaturze zagranicznej. W praktyce okazał się jednakże brak odpowiedniej ilości wody w dorzeczu Czemerne, aby można było skutecznie przeprowadzić którekolwiek nawodnienie, wystarczające do wysokiej produkcji siana.

Z perspektywy lat należy zauważyć, że początkowe pokosy po wykonaniu melioracji dochodziły do 120 q/ha na tym samym torfowisku (w 1926 r.), gdy w 10 lat później spadają prawie do połowy i obniżają się stopniowo w następnych latach. Z punktu widzenia długoletniości produkcji roślin — sposób podsiąkowy okazał się wadliwy.

⁹⁾ Ostromecki J. — O niektórych związkach funkcjonalnych między fizykalnymi własnościami torfu i torfowiska. Rocznik Łąkowy i Torfowy. Sarny — Warszawa 1936.

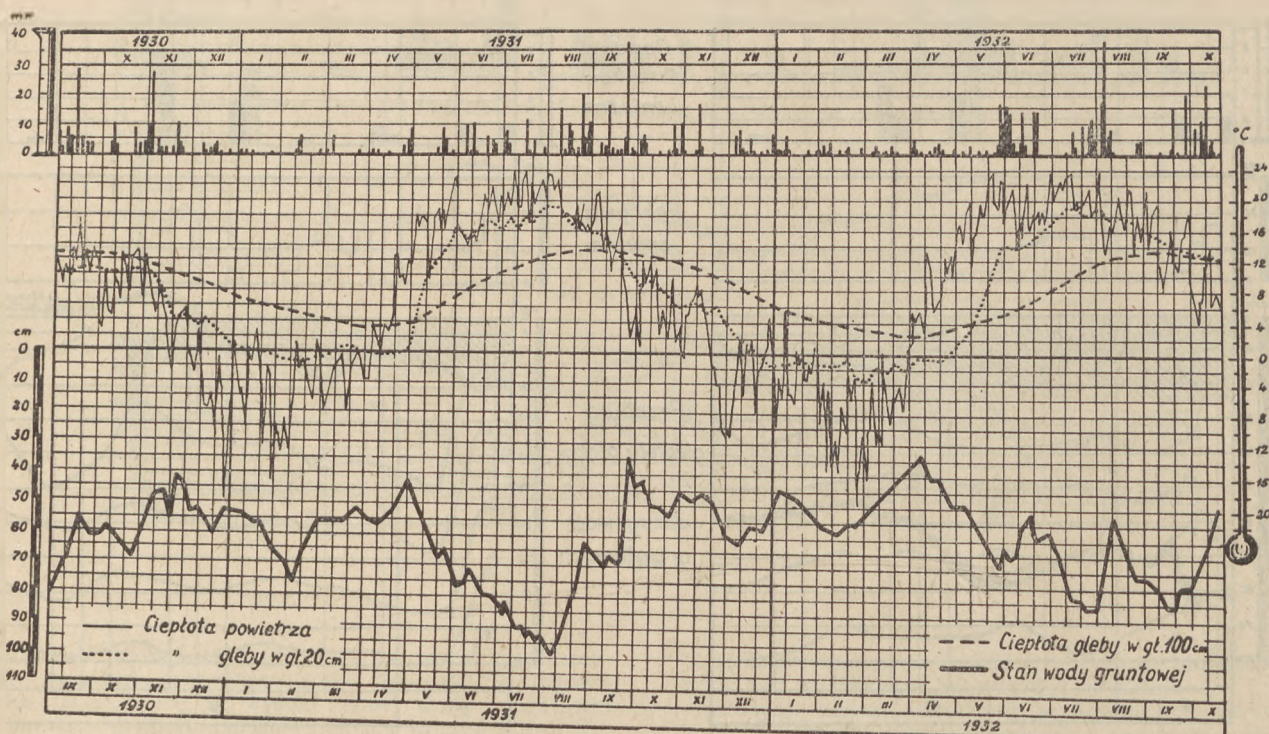
Ostromecki J. — Podsiąkowy system nawodnienia w gospodarce wodnej łąk torfowych. Przegląd Melioracyjny nr 6. Warszawa. 1937.

Ostromecki J. — Zarys metody określania rozmiarów urządzeń melioracyjnych na torfowiskach. Rocznik Łąkowy i Torfowy. T. I, Sarny. 1937.

⁷⁾ Bac S. — Stosunki wodne i wpływ ich na plonowanie łąki naturalnej na torfowisku niskim. Rocznik Łąkowy i Torfowy. Warszawa — Sarny 1936.

⁸⁾ Stangenberg M. — Wartość nawożenia wód rzecznych. Referat wygłoszony na II Naukowo-Technicznym Zjeździe SITWM w Warszawie. 1951 (patrz. str. 209 niniejszego zeszytu).

Przebieg opadów, ciepłot powietrza, gleby i stanów wody gruntowej w zmeliorowanym torfowisku
Czemerne pod Sarnami



Rys. 3

Łąka może żyć tylko w środowisku łąkowym. Zasadniczą wadą naszych melioracji łąkowych była nieznanomość całości warunków, w jakich roślinność łąkowa może żyć i plonować. Przypuszczano, że na tym samym terenie można uprawiać zarówno łąkę i pastwisko, jak również okopowe, kłosowe oraz rośliny przemysłowe.

Jeśli przejrzymy z czasów przedwojennych sprawozdania Stacji Uprawy Torfowisk, a więc sarnieńskie, dublańskie, zemborzyckie, z Hanusowszczyzny czy Topoli-Błonia — zauważyć łatwo jak znikomą część zajmowały w nich relacje, dotyczące doświadczzeń łąkowych i pastwiskowych, a z jakim zadowoleniem podaje się i uwypukla na wielu stronicach, że na torfowiskach udają się wszystkie rośliny uprawne. Gleba torfowa broniła się długi czas przeciw wprowadzaniu kłosowych, pokonano ją siarczanem miedzi (Cu SO_4), niszczącym „chorobę nowin”. Wyhodowano osobne odmiany zbóż i okopowych przez selekcję, więc świetnie poczęły rodzić na torfowiskach. Zaprowadzono warzywniki na płaskowanych zagonach, a drzewa owocowe na dołach wypełnionych mieszkanką torfu z piaskiem. Mniej więcej po dziesięciu latach poczęły zanikać przede wszystkim łąki, a wówczas zmieniono je na mieszkanki czasowe. Rola rozpylona uprawą mechaniczną traci strukturę, a wiatr zwiewa tumany kurzu torfowego. „Renta azotowa” zostaje wyczerpana i nawożenie azotowe staje się również potrzebne w tej organicznej glebie. Głęboko sięgające korzenie rzepaku i konopi wyjawiają głębsze warstwy gleby, a drzewa owocowe, których korzenie wkroczyły do wody gruntowej, zamierają lub ciężko chorują. Torfowisko stając się uniwersalnym terenem upraw rolniczych — popelnia samobójstwo.

Istotną przyczyną zamierania torfowiska, jako warsztatu produkcji rolniczej, była zmiana stosunków i gospodarki wodnej na właściwą dla kultur rolnych, a niedopuszczalną dla łąk. Łąka wysychała, a kultury rolne niszczyły strukturę gleby. Nie można było stosować zalewów, gdyż groziły przepadnięcie ozimin na wiosnę, a okopowych w lecie. Nie należało utrzymywać wysokich stanów wód gruntowych, gdyż było za

wilgotno dla kłosowych i okopowych. Zwierciadło wody gruntowej nie dało się wyodrębnić dla poszczególnych upraw. Układało się ono w zbiorniku wodnym, jaki tworzy torfowisko, prawie na jednym poziomie, dostosowując się do najniższego punktu odpływu wody w odborniku. Wzmoczone transpiracja i parowanie podczas miesięcy letnich i wielkiej produkcji roślinnej dopełniały ubytku wody gruntowej do głębokości niedosiąganej przez korzenie roślin. W tych warunkach uniwersalizmu upraw — łąka na torfowisku zamierała wskutek zepsucia gleby i zniszczenia układu wodnego, właściwego dla jej rozwoju.

I kiedy gospodarującemu na glebach mineralnych nigdy nie zaświtała myśl, aby wśród nadrzecznych łągów, o wysokim poziomie wód gruntowych, można było wyorać pole pod pszenicę, na torfowiskach, dzięki stosowaniu nawodnienia podsiąkowego i obniżenia zwierciadła wody gruntowej, stało się to możliwe a nawet szeroko propagowane. Zysk z produkcji kilkoletniej wywoływał stratę wieloletnią, gdyż na naturalnych terenach łąkowych może być tylko łąka. Melioracja wodna i agrotechnika muszą się liczyć z dynamiką gleb łąkowych, o ile nie pragną doprowadzić do całkowitego zniszczenia warsztatu użytków zielonych.

Planowanie w dorzeczu. W wielu przypadkach sprzed drugiej wojny światowej, projektowanie racjonalnej melioracji wodnej łąk i pastwisk było zahamowane granicami własności poszczególnych użytkowników. Nienaruszalne miedze biegnące nieraz w poprzek spływu, wąskie działki właścicieli tnące teren bez względu na stosunki wodne, trudności i formalistyka przy zakładaniu spółek wodnych, konieczność stosowania się do woli posiadaczy wbrew celowości, a nawet możliwości właściwej gospodarki wodnej, i wiele innych względów — nie pozwalały projektantowi na ujęcie wody z całego dorzecza, na przeprowadzenie rowów i usadowienie budowli wodnych w najodpowiedniejszych miejscach. Często nakazywano skupić cały zasób wodny dla jednego właściciela gruntu, wbrew pożytkowi ogółu ludności rolniczej. Dopiero planowanie socjalistyczne, dostosowane do warunków klimatycznych, glebowych i wodnych, ma-

jące na celu dobro wszystkich obywateli rejonu i kraju, pozwala celowo rozwiązać zagadnienia gospodarki wodnej w jednostce fizjologicznej, jaką tworzy dorzecze.

Gospodarka wodna wymaga wzięcia pod uwagę całego bilansu wód powierzchniowych i wglębnych dorzecza meliorowanego. Należy przeprowadzić obliczenia ilościowe i jakościowe surowca wodnego, uwzględnić zapotrzebowanie wodne wszystkich dziedzin gospodarczych danego terenu, a w szczególności zaplanować obszary rolnicze i łkowe według możliwości wodnych. Czasem trzeba będzie zmniejszyć obszar łąk w dolinie, jako wymagający największej ilości wody do produkcji w stosunku do innych upraw, a miejsca suchsze łąk mineralnych przeznaczyć na łąki przemienne lub pasy leśne.

Rozrząd wody musi też być zaplanowany dla całego dorzecza, co do czasu, miejsca i użytkowania wody. Powinien on spoczywać w ręku jednego męża zaufania (komisarza wodnego) podczas całego roku, a nie tylko w okresie wegetacji. Konserwacja urządzeń wodnych i drogowych, magazynowanie wody w zbiornikach do nawodnień, nawożenie ogólne, sprzęt i zwózka siana, winny odbywać się według ustalonego harmonogramu, jednakże elastycznego w stosunku do kalendarza ekologicznego. Wody spływające z pól uprawnych winny być wprowadzone na powierzchnię łąk, by je użyźnić, przewietrzyć a przede wszystkim wzmocnić proces darniowy, zapewniający wieloletnią łąkę. Poznanie życia cieków wodnych pozwoli — na podstawie prawdopodobieństwa pojawienia się stanów wysokich wód — stosować takie mieszanki traw, które by umożliwiały przyspieszony sprzęt siana przed spodziewanymi wylewami, dawały wartościową masę roślinną i zwiększały ilość pokosów. Należy też zwrócić baczną uwagę, aby przez skracanie biegu rzek i potoków nie następowała erozja denną, obniżająca stan wody gruntowej w całej dolinie. Do melioracji łąk muszą być również wciągnięte i grunty przyległe, gdyż namywy z pól mogą wpływać ujemnie, szczególnie gdy są zbyt grube i pochodzą z gleb węglanowych (rędzin).¹⁰⁾ Stąd wynika też troska o powstrzymanie erozji i przemieszczania z przylegających gleb mineralnych.

Sprawa wprowadzenia nawodnień powierzchniowych na zawałach rzek, żuławach i polderach, tracących obecnie żyzność wskutek stosowania jedynie nawodnień podsiąkowych, została omówiona na Konferencji Zagospodarowania Żuław Gdańskich (7.XII.51), jak również udokumentowana w zasadniczym opracowaniu inż. J. Bury-Zaleskiego,¹¹⁾ nie będą jej więc powtarzać.

Jak należy planować urządzenia i gospodarkę wodną, wielu z nas miało możliwość poznać podczas zwiedzania łąk zmeliorowanych na gruntach mineralnych i torfowiskach płytkich przez inż. F. Stryjowskiego, w ziemi kaliskiej. Dalsze badania na tych obszarach pozwolą znaleźć odpowiednie wzory do rzeczywistych członów bilansu wodnego małych dorzeczy oraz zużytkowania wód zimowych.

Jak ważną rzeczą jest wprowadzenie wód na powierzchnię łąk świadczą doświadczenia radzieckie, przeprowadzone na Stacji Melioracyjnej w Jarchomie, przytoczone przez Kostiakowa.¹²⁾

Wskutek zastosowania nawodnień powierzchniowych otrzymano w Jarchomie następujące zmiany procentowe w składzie botanicznym siana:

¹⁰⁾ Motyka J., Dobrzański B., Zawadzki S. — Wstępne badania nad łąkami południowo-wschodniej Lubelszczyzny. Annales Univ. M. C. Skłodowska. Vol. V. Lublin. 1951.

¹¹⁾ Bury-Zaleska J. — Zagadnienie zalewów sterowanych w dolinie Wisły (maszynopis). Puławy. 1951.

¹²⁾ Kostiakov A. M. — Osnovy melioracij. Moskwa. 1951.

Sposób melioracji	1926		1927		1928		1919	
	trawy	turzyce	trawy	turzyce	trawy	turzyce	trawy	turzyce
Tylko osuszenie	23,1	59,9	50,0	42,2	47,1	43,3	47,2	39,8
Osuszenie i nawodnienie	31,7	50,8	58,6	34,2	71,2	24,5	75,8	19,1

Wzrastające dawki nawodniające wywołały następujące zwiększenie plonów, wyrażone porównawczo:

Sposób melioracji		1927	1928	1929	1930
Tylko osuszenie		100	100	100	100
Osuszenie i nawodnienie	10 l/sek.	130	210	178	143
	50 „	257	311	320	235
	100 „	310	409	344	385

Z powyższego zestawienia okazuje się, że nawodnienie powierzchniowe zwiększyło plony od 30 do 300% w porównaniu do plonów z łąki nienawodnionej.

Szczególnie trudne jest projektowanie melioracji na torfowiskach głębokich. Pod wpływem odwodnienia następuje osiadanie miąższu torfowego i pęknięcie powierzchni w kierunkach równoległych do rowu osuszającego. Torfowisko osiadające wskutek pęknięć równoległych do głównego odwodniaka poczyną tworzyć terasy, które winny być uwzględnione w projektowaniu nawodnień powierzchniowych.

Projekt szczegółowy melioracji torfowiska głębokiego może być dokładnie opracowany po nastąpieniu osiadania, które powinno być przewidziane. Tutaj jednak napotykamy na znaczną trudność, gdyż podawane w starszych podręcznikach normy osiadania nie mają uzasadnienia teoretycznego.

Badania osiadania torfowiska, przeprowadzone przez autora,¹³⁾ stwierdziły, że przy podobnym stopniu rozkładu, osiadanie powierzchni zależne jest od głębokości rowu odwodniającego. Dociekania i wzory J. Ostromęckiego dotyczące osiadania torfowiska, zbudowane na podstawie założenia, że podczas osiadania następuje mechaniczne zagęszczenie masy, nie mogły być rozpracowane szerzej z powodu przerwy wojennej i zniszczenia planów pierwszych melioracji, do których można by się nawiązać i określić wielkość osiadania. Tak więc na razie, musimy się posługiwać wzorem na osiadanie A. D. Pandraidaego, uzależniającym wielkość osiadania od rodzaju i miąższowości torfowiska oraz głębokości rowu odwodniającego.

W każdym razie posiadamy pewne wytyczne do rozpoczęcia robót melioracyjnych na torfowiskach, a mianowicie:

- Kierunek głównego rowu odwodniającego powinien przechodzić nad najgłębszymi miejscami torfowiska, gdyż tam jest torf najmniej rozłożony i wystąpi największe osiadanie.
- Osiadanie powierzchni torfowiska w kierunku poprzecznym do rowu głównego osuszającego będzie przyjmować kształt krzywej depresji wodnej, wychodzącej z obniżonego stanu wody w tym rowie.
- Woda z dorzecza powinna zostać uchwycona i wprowadzona na powierzchnię łąki, za pomocą płytkich rowków przelewowych, biegnących z małym spadkiem równoległe do rowu głównego.

¹³⁾ Bac S. — Osiadanie torfowiska dublańskie-go. Roczniki Nauk Roln. i Leśn. Poznań. 1930.

— Rów zasilający powinien być umieszczony na pobrzeżu torfowiska, w materiale torfowym silnie rozłożonym, a więc mało przepuszczalnym. Nie może on przecinać warstw mineralnych.

— Obiekty piętrzące powinny mieć możliwość obniżenia progów w miarę postępującego osiadania torfowiska.

— Całe torfowisko powinno być zmeliorowane z założeniem, że będą na nim tylko łąki i pastwiska, co musi znaleźć odzwierciedlenie w stałym i wysokim poziomie wód gruntowych. Wody te powinny wykonywać powolny ruch w kierunku od pobrzeża do rowu odwodniającego.

Gospodarka wyłącznie łąkowa i pastwiskowa na dużych obszarach torfowych da się jedynie przeprowadzić w warunkach sprawnej organizacji handlowej, umożliwiającej wymianę siana na inne produkty gospodarstw rolnych z gleb mineralnych.

Co do pastwisk, to w planowaniu należy wziąć pod uwagę odmienny sposób zbioru trawy przez zwierzęta niż przez człowieka, przeto:

— Powierzchnia pastwiska powinna być twardsza niż na łące, aby dani nie została zniszczona racicami i kopytami zwierząt.

— Rozrząd wody powinien być dostosowany do kształtu kwater wypasowych, a nawodnienie powierzchniowe stosowane po każdym wypasie.

— Sposób melioracji należy stosować taki, który nie mógłby być zniszczony przez tratowanie zwierząt i skutkiem tego nie musiałby być uzupełniany po każdym wypasie.

— Mostki przepędowe, drogi, wodopoje i szopy dla bydła powinny być uwzględnione w projekcie.

Jak należy planować meliorację łąk i pastwisk

wysokogórskich miałem możność o tym wypowiedzieć się w „Gospodarce Wodnej“¹⁴⁾

W n i o s k i k o ń c o w e. Właściwa melioracja wodna łąk i pastwisk, zapewniająca wysokie i trwałe plony, powinna uwzględnić tendencje życiowe i właściwości gleb łąkowych, polegają:

— na utrzymaniu odpowiednio wysokiego poziomu wód gruntowych dla roślinności łąkowej;

— na wzięciu pod uwagę zdolności podsiąkowej gleby;

— na konieczności wprowadzenia na powierzchnię łąki wód przepływowych, zarówno na glebach mineralnych jak i błotnych, jako środka namulającego, użyźniającego, zwilżającego i wywołującego ruch wody wglębnej;

— na ograniczeniu nawodnień podsiąkowych wyłączając do miejsc, w których inny sposób byłby nieekonomiczny;

— na zagospodarowaniu gleb błotnych jedynie uprawami łąkowymi i pastwiskowymi, jako chroniącymi strukturę gleby przed zniszczeniem, mogących produkować w warunkach wysokiej wilgotności i zamierającymi przy znaczniejszym obniżeniu wód gruntowych oraz przy niestosowaniu nawodnień powierzchniowych;

— na planowaniu opartym na bilansie wodnym całego dorzecza i zorganizowanym rozrządzie całej wody przeznaczonej do produkcji roślinnej;

— nałączeniu wspólnego wysiłku techniki i rolnictwa w jeden zespół agrotechniki, ku trwałej i wydajnej produkcji pasz zielonych.

¹⁴⁾ B a c S. — Kilka uwag o melioracjach wodnych łąk i pastwisk górskich. Gospodarka Wodna nr 12. Warszawa. 1950.

PROF. DR JAN GRZYMAŁA

Nawożenie oraz pielęgnowanie łąk i pastwisk na tle doświadczeń¹⁾

Kraj nasz posiada jak wiemy około 4 milionów ha łąk i pastwisk trwałych, co stanowi około 13% w stosunku do ogólnego obszaru, a około 19% w stosunku do powierzchni użytkowanej rolniczo. Jest to mało nawet w stosunku do naszych zachodnich i południowych sąsiadów, jak Niemcy, Węgry i Czechosłowacja. Jest to raczej minimum konieczne nie tylko dla zapewnienia zwierzętom gospodarczym naturalnego pożywienia, jakim jest siano łąkowe i pastwisko, ale jest to również minimum potrzebne, tak jak obszary leśne, do utrzymania, jak to się dziś mówi, zdrowego kulturalnego krajobrazu i wyzyskania dla produkcji rolniczej wód spływających z pól w doliny. Roślinność łąkowa, zalegająca doliny wyparowuje kilkakrotnie większe ilości wody niż rośliny polowe, toteż podobnie jak las przyczynia się do zwiększenia wilgotności powietrza, a więc łagodzi skutki posuchy.

Wobec tego, że trwałe użytki zielone zajmują u nas stosunkowo małą powierzchnię, to tym bardziej należy zrobić wszystko, ażeby odegrały one właściwą rolę w produkcji rolniczej i dały należyty wkład do bazy paszowej, dla rozwijającej się hodowli. Niestety, stan łąk, a szczególnie stan pastwisk nie jest zadowalający.

Zachodzi więc konieczność przeprowadzenia rejeestracji i klasyfikacji, tj. inwentaryzacji łąk i pastwisk, gdyż opieramy się właściwie na danych z 1931 roku, a jedynie na Ziemiach Odzyskanych mamy dane późniejsze. Bardziej pewnego materiału mogą dostarczyć przeprowadzone poprzednio ekspertyzy przedmelioracyjne oraz dane zebrane przez inspektorów łąkarskich w swoich okręgach.

Jako główne powody złego stanu łąk słusznie wymienienia się najczęściej: nieuregulowane stosunki wodne, zaniedbanie nawożenia oraz systematyczne zbyt późne koszenie. Jako przyczynę podaje się brak uświadomienia chłopów w tych sprawach.

Pomówimy jeszcze o tym, gdy będziemy szukali dróg poprawy, chciałbym tu jednak zwrócić uwagę na przyczyny natury społecznej, tkwiące w wadach poprzedniego ustroju.

Przeliczenie wsi i idąca z tym w parze niedza chłopów nie pozwalały mu na zakup drogich podówczaś nawozów sztucznych dla nawożenia łąk, a głód ziemi i konieczność zwiększenia powierzchni pod uprawę zbóż i ziemniaków pchała raczej do wyorywania łąk i zamiany ich na pola orne. Bądź co bądź na takich glebach łąkowych, na skutek nagromadzenia się próchnicy w okresie darniowym można było później zbierać przez kilka lat niezłe plony, a nawet pozwolić sobie na uprawę pszenicy ozimej.

Gdy przyszły lata mokre, nie dało się tych niżej położonych kawałków gruntu uprawiać. Toteż pozostawione odłogi porastały samorzutnie gorszymi trawami, a poroście wzdłuż dawnych bruzd sity znamionowały, że jest to teraz tak zwane pastwisko.

Jeżeli chodzi o przedwojenne gospodarstwa folwarczne, to nie dbały one przeważnie o łąki i też nie stosowały na nich nawożenia.

Zamiast drogich podówczaś nawozów sztucznych, które z braku własnej gotówki trzeba było brać na trzymiesięczny kredyt wekslowy, lepiej opłaciło się, korzystając z tego kredytu, zakupić pasze treściwe dla krów mlecznych i obrócić tym kapitałem kilkakrotnie w ciągu zimy.

Trzeba przyznać, że w tym okresie wzrosła w Polsce znajomość normowania pasz treściwych w zimowym żywieniu bydła, a interes właścicieli folwarków kazał im łączyć się w Związki Kontroli Obór, dla utrzymania tzw. objazdowych asystentów — żywicieli. Akcja

¹⁾ Referat wygłoszony w dniu 18.XII.51 r. na II Zjeździe Naukowo-Technicznym Stow. Inż. i Techn. Wodno-Melioracyjnych w Warszawie.

ta stopniowo przechodziła na drobniejszych rolników różnego wymiaru, dostawców mleka dla Spółdzielni Mleczarskich.

Miało to jednak i swoje złe strony, gdyż wytworzył się w tym czasie typ instruktora, zapatrzonego w pasze treściwe, jako w jedyny środek podniesienia produkcji mlecznej, a zapominającego o innych ważniejszych składowych bazy paszowej.

Bardziej nastawieni czy też nastawiani na poszukiwania i produkcję pasz w samym gospodarstwie byli instruktorzy akcji Organizacji Gospodarstw Drobnych oraz Zakłady Doświadczalne terenowe i uczelniane, lecz chodziło tam głównie o produkcję wysokobiałkowych świeżych pasz polowych dla dożywiania letniego i na kiszonki.

Myślał więc o trwałych użytkach zielonych jedynie trzeci typ przedwojennego instruktora lub inspektora — łąkarz, współpracujący lub usiłujący współpracować z melioratorem. Jeżeli trafił na zanikający wprawdzie typ melioratora — kanalizatora od osuszania, to jest spuszczenia nie tylko wiosennej wielkiej, ale i wszelkiej wody, to nie mógł się z nim w ogóle porozumieć, tym bardziej, że nie pracowali wówczas w jednej instytucji. Jeżeli miał lepsze szczęście, to porozumieli się ze sobą na płaszczyźnie intensywnego zagospodarowania torfowisk wg wzorów Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk pod Sarnami.

Był to więc łąkarz zapatrzony jedynie na tak zwaną podówczas meliorację intensywną, połączoną z pełnym zagospodarowaniem, tj. zakładaniem łąk sztucznych przez pełny obsiew mieszkanką traw, do którego zresztą zachęcały go szybkie i wspaniałe rezultaty, choć może krótkotrwałe. Pozostało mu tylko targować się z melioratorem o większą ilość śluz i zastawek do nawodnienia podsiąkowego.

Po ostatniej wojnie, w miarę jak rośnie pogłowienie bydła i wzrastają potrzeby paszowe, oczy nasze zwracają się na duże obszary torfowisk, w których tkwią wielkie możliwości produkcyjne. Rzucono się więc w pierwszym rzędzie do melioracji tych terenów systemem podsiąkowym, według wspomnianych już wzorów sarnieńskich.

Dość radykalne obniżenie poziomu wód gruntowych i dopuszczenie powietrza do górnych warstw torfu powoduje ożywienie tlenowych procesów bakterierynych, połączonych z szybkim rozkładem masy torfowej i uruchomieniem związków azotowych, aż do tworzenia się azotanów włącznie. Cenne azotany (saletrawy) nie są przez glebę torfową zatrzymywane, podobnie zresztą jak to ma miejsce z wypłukiwaniem saletry i na innych glebach. Ażeby więc nie zostały one wypłukane z gleby bez pożytku, musi w ślad za melioracją postępować zagospodarowanie łąkarskie, ażeby korzenie traw mogły wykorzystać te cenne związki pokarmowe i przetworzyć je na białko siana. Po tak radykalnej zmianie stosunków wodnych musi nastąpić również radykalna zmiana w okrywie roślinnej, którą wprowadzamy przez przerobienie starej roślinności i pełny obsiew mieszkanką traw.

Dla obsiania i ha potrzeba około 30 — 35 kg nasion traw i motylkowych odpowiednich gatunków. Nasiona te powinny być w zasadzie pochodzenia krajowego, wyhodowane w naszych warunkach klimatycznych, gdyż na torfowiskach mamy zwykle ostrzejszy mikroklimat. Występują tam spóźnione przynioski wiosenne i wczesne przynioski jesienne. Niestety krajowa produkcja nasion traw rozwijała się po wojnie bardzo powoli, a ilość zagospodarowanych przez pełny obsiew hektarów łąk zależała całkowicie od ilości nasion traw, pochodzących przeważnie z importu.

Toteż zagospodarowanie łąk nie nadążało za robotami melioracyjnymi i zamiast przynosić pożytek mogło nieraz przynieść szkodę, gdyż na skutek radykalnej zmiany stosunków wodnych łąki przestały plonować dawne gorsze zespoły turzycowe i zamiast znośnych plonów lichego turzycowego siana, nie otrzymywało się nic lub niewielkie plony kępkowej kostrzewy czerwonej. Jeżeli dodać do tego, że nie zawsze melioracje podstawowe były zakończone i uzupełnione melioracjami szczegółowymi oraz w braku zainteresowania ze

strony miejscowej ludności, urządzenia nawodniające, jak śluzy i zastawki nie funkcjonowały, to zrozumiałym się stanie powrót tak znanego nam dobrze przed wojną terminu „nieużytek pomelioracyjny“.

Torfy niskie są szczególnie zasobne w azot, gdyż zawierają w suchej masie do 4% azotu. Część z nich odznacza się również zasobnością w fosfor, występujący tu głównie w postaci wiwianitów. Są one jednak z reguły bardzo ubogie w potas, którego torfy niezamulone zawierają jedynie ślady. Na zasadzie licznych analiz i doświadczeń wiemy, że siano zawiera około 2% tlenku potasowego K_2O , a więc plon 50 kwintali siana z ha zabiera blisko 100 kg K_2O , a przecież plony o wiele wyższe nie są na torfowiskach rzadkością.

Toteż ustalono, że łąki sztuczne na torfowiskach niskich powinny otrzymywać corocznie dawkę około 100 K_2O na ha, to jest około 250 kg soli potasowej 40%. W dalszych latach można nieco zmniejszyć dawkę nawożenia potasowego do 80 kg K_2O , gdyż niewielkie ilości niewyczerpanego z nawozów potasu mogą się w torfie nagromadzić, nie wystarczają one jednak na pokrycie jednorocznego zapotrzebowania roślinności trawiastej. Nie powinno się więc robić przerwy w tym nawożeniu. Musimy mieć dla zasianych łąk na torfowiskach zapewniony udział w puli nawozowej nie tylko na 1 rok po zasiewie ale nawożenie to musimy stosować corocznie, inaczej wydatek na meliorację i nasiona może być dosłownym wyrzuceniem pieniędzy w błoto.

To samo dotyczy do pewnego stopnia i potrzeb nawożenia fosforowego na torfowiskach ubogich w ten składnik, co zresztą można stwierdzić drogą zwykłej analizy na zawartość ogólną P_2O_5 . Reagują na fosfor torfy posiadające poniżej 0,3% P_2O_5 w suchej masie. Natomiast wapnowanie stosujemy na torfowiskach niskich dopiero przy bardzo silnym zakwaszeniu (przy pH poniżej 5,2), co na ogół u nas zdarza się rzadko. Ostrożność podyktowana jest tym, że wapno przyspiesza rozkład masy torfowej. Torfowiska silnie zakwaszone, zbliżone do torfowisk przejściowych, są zwykle również ubogie w fosfor, toteż, zamiast wapnowania i nawożenia superfosfatem, o wiele lepiej jest zastosować tańsze nawożenie maczką fosforytową, która w tych warunkach wykaże bardzo dobre działanie.

Nawożenie potasowe łąk na torfowiskach konieczne jest nie tylko dla osiągnięcia wysokich plonów siana, ale nawet dla utrzymania niezbędnego zadarnienia. Przy dłuższym zaniechaniu nawożenia, darń przerzedza się, a na podsuszonym torfowisku po kilku latach porastają tylko z rzadka chwasty i kępkowa kostrzewa czerwona. Następuje dalszy rozkład substancji torfowej, a niezadarnione torfowisko zamieniać się może w rozplynioną czarną pustynię. Może więc powstać na torfowisku nieużytek nawet bez winy melioratorów, a tylko na skutek zaniechania nawożenia potasowego. Dlatego też w pierwszym rzędzie należy wykończyć już rozpoczęte i daleko zaawansowane melioracje przez uzupełniające urządzenia nawodniające oraz zagospodarować łąkarsko te tereny, zapewniając im dostateczne nawożenie potasowe i ewentualnie fosforowe, co da rentowność włożonych już nakładów, zabezpieczy masę torfową przed destrukcją i włączy wreszcie obszar do bazy paszowej.

Trzeba przyznać jednak, że na dawnych łąkach sztucznych, zakładanych na torfowisku nawet przy zaniedbaniu nawożenia, jeżeli tylko torfowisko nie było katastrofalnie przesuszone, zadarnienie utrzymuje się dłużej i po zastosowaniu nawożenia, regenerują trawy trwałe, jak kostrzewa czerwona rozłogowa, kępówka, wiechlina łąkowa, a nawet kostrzewa łąkowa. Mamy tego przykłady w doświadczeniach przeprowadzonych w 1951 r. na torfowisku Szeroka Biel i w Niewiadowie. Do utrzymania przyczynia się również to, że — siejąc łąkę sztuczną na torfowisku (przed wojną) — zamieniano naturalną kępową kostrzewę czerwoną, kostrzewą czerwoną rozłogową, która, mając podobnie małe wymagania nawozowe jak tamta, lepiej utrzymuje zadarnienie.

Z okazji wspomnianych doświadczeń nawozowych przeprowadzonych na zaniedbanych przez kilka lat (wojna i okupacja) łąkach przeprowadzono szereg obserwacji dotyczących działania nawożenia azotowego na dawniej osuszonych torfowiskach. Torfowiska rozmarzają zwykle później niż sąsiednie gleby mineralne, toteż początek wegetacji jest na łąkach torfowych zwykle opóźniony. Wystąpiło to szczególnie jaskrawo w 1951 r., charakteryzującym się mokrą i zimną wiosną. Z powodu zimna nie mogły przebiegać normalnie bakteryjne procesy rozkładu substancji organicznej i uruchamiania się (mineralizacji) azotu, toteż rośliny cierpiały wiosną na brak azotu, a zastosowane na wicę nawożenie azotowe w postaci saletrazaku wybitnie podniosło plony na glebach torfowych. Zastosowane natomiast po I pokosie nie wykazało przeobrażenia wyraźnego działania w tym roku, zapewne z powodu suszy letniej. Nawożenie azotowe nosi wybitny charakter interwencyjny i nie jest słuszne głoszenie zasad, że nawozić łąki należy tylko po I pokosie, angażując w to autorytet Williamsa.

W tabl. I przytaczamy wyniki doświadczeń przeprowadzonych w 1951 r. na torfowisku Szeroka Biel na starych łąkach torfowych.

TABLICA I

Rodzaj nawożenia	O h. Orzół	Ob. Prusik	Ob. Zdunek
A. Plon siana w q z ha z I pokosu			
Bez nawożenia — O	2,0	2,3	2,0
Nawożenie potasowe — K	10,8	20,0	6,4
Nawożenie potasowe i fosforowe — KP	20,8	25,0	12,8
Nawożenie potasowe, fosforowe i azotowe — KPN	31,2	32,5	20,8
B. Plon siana w q z ha z II pokosu			
Bez nawożenia — O	3,3	3,9	0,8
Nawożenie potasowe — K	7,8	31,0	7,2
Nawożenie potasowe i fosforowe — KP	10,9	33,6	10,0
Nawożenie potasowe, fosforowe i azotowe — KPN	10,6	35,3	9,9
C. Plon siana w q z ha razem z I i II pokosu			
Bez nawożenia — O	5,3	6,2	2,8
Nawożenie potasowe — K	18,6	51,0	13,6
Nawożenie potasowe i fosforowe — KP	31,7	58,6	22,8
Nawożenie potasowe, fosforowe i azotowe — KPN	41,8	67,8	30,7

Podobne wyniki mieliśmy i w Niewiadowie, mimo że tamtejsze łąki torfowe nie są tak wyczerpane, otrzymując w 1951 r. znacznąwyżkę plonu pod wpływem nawożenia azotowego, jeżeli było ono zastosowane w postaci saletrazaku. Wyniki tego doświadczenia podajemy w tabl. II.

TABLICA II

Plony siana w q z ha w Niewiadowie

Rodzaj nawożenia	Rok 1950			Rok 1951		
	pokos I	II	Razem	pokos I	II	Razem
Bez nawożenia	11,6	20,5	32,1	17,8	18,2	36,0
Nawożenie potasowe i fosforowe	18,7	31,6	50,3	24,8	42,1	66,9
Nawożenie potasowe i fosforowe + saletrazak	23,0	34,8	57,8	37,0	41,5	78,5
Nawożenie potasowe i fosforowe + azotniak	18,6	29,1	47,7	29,8	40,1	69,9
Nawożenie potasowe i fosforowe + siarczan am.	20,8	31,6	52,4	31,5	38,0	69,5

Zwracają tu uwagę dość wysokie plony siana II pokosu mimo katastrofalnej suszy na polach, gdyż woda na torfowisku była utrzymywana na głębokości około 60 cm.

O ile dla utrzymania dobrego plonowania łąk nowych założonych po przeoraniu darni, wystarcza zwykle nawożenie fosforowo-potasowe, to dla regeneracji starej darni nie obejdzie się przeważnie bez zastosowania również nawożenia mineralnego azotowego lub nawożenia organicznego w postaci kompostów, obornika czy gnojówki.

Jeżeli chodzi o komposty, to mają one już ustaloną w łąkarstwie markę i wiemy, że ich działanie odmładzające darń polega również na tym, że zastępują one roślinom trawiastym naturalne namuty. Wspaniałe działanie kompostów na łąkach torfowych potwierdzają chociażby wyniki wieloletnich doświadczeń, wykonanych przez dr G. Honczarenkę w Zemborzycach, gdzie z reguły najwyższe plony siana osiągnano na nawożeniu kompostowym.

Stosując co trzy lata nawozy organiczne, osiągnano tam średnie plony siana w q z ha podane w tabl. III.

TABLICA III

Rodzaj nawożenia	Dośw. 3-letnie 1931—1933	Dośw. 9-letnie 1934—1942	Dośw. 3-letnie 1947—1949
O	51,9	48,2	28,6
K	—	54,2	—
KPN	58,7	64,4	50,3
Łęty	65,5	56,4	—
Kompost	71,0	74,7	74,8
Obornik	59,4	70,7	—

W doświadczeniach przeprowadzonych w okresie 1947 — 50 przez dr M. Falkowskiego w Wielichowie, na torfowisku podtopionym w okresie zimowym, nie osiągnano tak wysokich plonów przy nawożeniu kompostowym. Lepiej działał obornik, a przede wszystkim gnojówka, przy czym nawożenie organiczne miało tam mały jedynie i krótkotrwały wpływ na ożywienie życia bakteryjnego w glebie torfowej.

Nie ulega wątpliwości, że chcielibyśmy widzieć jak najbardziej powszechne stosowanie kompostów na łąkach, lecz musimy sobie zdawać sprawę, że przygotowanie kompostów jest dość pracochłonne i dlatego będziemy posiadali ten nawóz zawsze w małych ilościach. W miarę wzrostu pogłowia bydła, coraz powszechniej znajdzie zastosowanie na łąkach i pastwiskach obornik. Może dojdziemy do tego, że będzie on tam dawany systematycznie co kilka (4—6) lat w ustalonym zmianaowaniu nawozowym, gdyż powoduje on na łąkach nie mniej opłacalne wyżki i zyski, jak stosowany w polu pod rośliny okopowe. Chciałbym jednak zwrócić uwagę na gnojówkę, której wielkie ilości marnują się w niedbalej przeważnie gospodarce podwórzowej. Nieszczelne lub przepełnione studzienki przy oborach i gnojowniach są częstym u nas obrazem, gdy tymczasem w gnojówce możemy mieć potężne źródło dla zaspokojenia potrzeb azotowych części naszych łąk. Już zgola nie do pomyślenia jest zaspokojenie wysokich potrzeb nawożenia azotowego pastwisk kwaterowych bez beczkwozów gnojówki.

Łąki torfowe mamy zwykle w większych kompleksach, nieraz w dużej odległości od osiedli lub w okolicach słabo zaludnionych, toteż, nie negując ważności nawożenia organicznego, musimy zdawać sobie sprawę z tego, że plonowanie tych łąk oparte być musi na stałym nawożeniu mineralnym potasowym i fosforowym.

W ostatnich latach przed wojną przeprowadzono sporo doświadczeń zbiorowych na temat potrzeb nawozowych łąk. Wyniki 45 tego rodzaju doświadczeń, przeprowadzonych według znanego schematu „pięciopalcówki Wagnerowskiej“, zestawiał mgr L. Doboszyński w swojej pracy dyplomowej.

Przeciętne plony siana w q z ha, uzyskane przy przeciętnym nawożeniu 30 kg N, 50 kg P₂O₅ i 70 kg K₂O, podaje tabl. IV.

TABLICA IV

Wyniki doświadczeń przeprowadzonych wg schematu „pięciopalcówki Wagnerowskiej“

Rodzaj nawożenia	Ze wszystkich 45 doświadczeń	2—13 doświadczeń na glebie torfow.	2—38 doświadczeń na glebie min.
A. Przeciętne plony siana w q z ha:			
Bez nawożenia	35,7	36,8	35,3
NPK	52,9	54,9	52,1
PK	47,3	50,7	45,9
PN	43,2	45,4	44,5
KN	46,4	44,4	47,3
B. Przeciętne zwwyżki plonów siana q/ha spowodowane działaniem poszczególnych składników:			
NPK	17,2	18,1	16,8
P	6,5	10,5	4,9
K	7,7	9,5	7,6
N	5,6	4,2	6,2
C. Przeciętne zwwyżki plonów siana w kg z ha, przypadające na 1 kg składnika nawozowego:			
P	15,8	26,8	11,3
K	11,9	10,8	11,4
N	21,1	15,5	23,4

Liczby dotyczące działania azotu są nieco niższe od podanych w pracach niemieckich Kocha i Klappa. Słabe stosunkowo działanie nawożenia potasowego na torfach, pomijając małą liczbę doświadczeń, tłumaczy się tym, że omawiane doświadczenia przedwojenne zakładane były na łąkach, które w latach poprzednich otrzymywały nawożenie potasowe. Zwraca uwagę jednak nie mniejsze niż na torfach działanie potasu na mineralnych glebach łąkowych oraz silne działanie na torfach nawozów fosforowych.

* * *

Bez zrozumienia u rolników konieczności nawożenia łąk, nie możemy liczyć na poprawę sytuacji paszowej. Jeżeli byśmy chcieli nieco złośliwie scharakteryzować wiadomości przeciętnego rolnika o łąkach, to można by to streścić w jednym zdaniu: „na łąkach rosną albo trawy słodkie — to trzeba się cieszyć, a jak rosną trawy kwaśne, to trzeba uregulować stosunki wodne i zastosoować wapnowanie“.

Toteż częściej nas, łąkarzy, jedynie wapnem, chociaż sami gospodarują na zbielicowanych glebach, na których z braku wapna nie chce się rozciąć koniczyna, buraki i jęczmień. Żałują nam natomiast na łąki nawozów potasowych i fosforowych, dając je często w polu na wszelki wypadek. Tymczasem mamy w dolinach łąkowych zwykle gleby bardzo słabo kwaśne, a nie rzadko nawet z nadmiarem węgla wapna, jak to ma miejsce w południowej Lubelszczyźnie, czy na łąkach nadnoteckich.

Występowanie turzyc dowodzi raczej braku ruchu wód. Po uruchomieniu wód ustępują one łatwo pod wpływem pełnego nawożenia mineralnego lub organicznego i corocznego 2-krotnego koszenia.

Czy mamy to rozumieć w ten sposób, że nigdy nie zachodzi potrzeba wapnowania łąk? Może być to niekiedy nawet bardzo wskazane, szczególnie na pastwiskach, lecz trzeba się o tym przekonać przynajmniej na podstawie pomiaru odczynu gleby, przy czym inną miarę będziemy przykładali do gleb torfowych, a inną do gleb mineralnych.

Łąki są utworem półnaturalnym i bez działania człowieka, który kosi lub pasie na nich swoje bydło, nie mogłyby istnieć. Toteż od sposobu użytkowania będą zależały nie tylko plony, ale i skład botaniczny

porostu. Bez koszenia nie może być łąki — jest ono jednocześnie najważniejszym zabiegiem pielęgnacyjnym. Zaniechanie koszenia przyspiesza na łąkach przejście do III fazy procesu darniowego Williamsa, do fazy traw zbitokępkowych, a więc do szybkiego psucia się łąk i początków zadarnienia.

Stale opóźnianie terminu I pokosu będzie faworyzowało wczesne trawy i chwasty dwuliścienne, rozmnażające się drogą nasion oraz zmniejszało szanse uzyskania II pokosu. Przyspieszenie terminów koszenia, zwiększenie ilości pokosów, jak również niskie koszenie będzie upośledzało trawy wysokie. Na zwiększenie się ilości traw niskich, podszywkowych, a przede wszystkim wiechliny łąkowej, będzie wpływało pasienie bydła na łąkach.

Istotnie, spasanie łąk co kilka lat po wczesnym I pokosie wpływa bardzo korzystnie na zadarnienie łąk i szczególnie pożądane jest na słabo zadarniających się zmeliorowanych torfowiskach. Toteż ostatnio coraz częściej w podręcznikach łąkarskich mówi się o tym, że granice pomiędzy łąką i pastwiskiem zaciera się, gdyż pastwiska też powinny być co kilka lat koszone, jak wskazują badacze radzieccy, nawet umyślnie w opóźnionym terminie.

Nie znaczy to jednak, że każde spasanie łąk jest dla nich korzystne, gdyż wymienić można kilka następujących sposobów spasania:

- Spasanie zbyt wczesne mokrej łąki, ze względu na dziurawienie darni, powstawanie kęp i osiedlanie się w zagłębieniach chwastów hygrofilnych.
- Spasanie zbyt długotrwałe, aż do późnej jesieni, nie pozwalające trawom wykształcić młodych pędów plonnych, decydujących w przyszłym roku o plonach I pokosu i zbyt wyczerpujących roślinność trawiastą.
- Wreszcie spasanie bezplanowe łąk, przy pomocy zbyt małej ilości bydła, bez wykaszania niedojadów, które prowadzi w prostej linii do opanowania łąki przez sity i śmiałka darniowego.

Uważam więc, że obecnie spasanie łąk kośnych w Polsce przynosi więcej szkody niż pożytku i byłbym nie za zacieraniem granicy między łąką a pastwiskiem, a za jej ustanowieniem w postaci ogrodzonego pastwiska kwaterowego. Należy po prostu zamienić część łąk na pastwiska kwaterowe i prowadzić na nich racjonalną gospodarkę pastwiskową.

Hasło „bez pastwiska nie ma hodowli“ znalazło już u zootechników należyte zrozumienie, a argumentów za nim stale przybywa w miarę rozwoju nauki fizjologii, ekologii i żywienia zwierząt. Okres mody na utrzymanie bydła cały rok w oborze na uwięzi, który tak fatalnie zaciążył na hodowli niemieckiej, a częściowo i naszej w województwie poznańskim, minął bezpowrotnie. Nie wytrzymały krytyki argumenty czysto kapitalistycznej krótkotrwałej kalkulacji, dotyczącej opłacalności tego systemu, ani względ na możliwość dokładnego rozmowania pasz, ani względ na całoroczną produkcję obornika. Obory takie były siedliskiem gruźlicy, zarazy poronień i szeregu innych chorób. Już zwoła nie do pomwienia bez pastwiska jest chów młodzieży, tak zw. jałowika.

Czy Polska posiada dobre warunki dla pastwisk stałych? Na ogół uważano, że dobre pastwiska mogą utrzymać się jedynie w okolicach o opadach wynoszących ponad 650 milimetrów rocznie. Byłyby to w Polsce jedynie okolice górskie i podgórskie na południu kraju oraz rejon północny, jak okolice Elku i Giżycka, a przede wszystkim spory obszar w północno-wschodniej części województwa kosczańskiego.

Pomijając fakt, że o wiele ważniejszym niż suma rocznych opadów jest rozkład ich w sezonie wegetacyjnym, który jest w wielu okolicach kraju korzystny, to roślinność pastwiskowa nie gorzej niż łąkowa może opierać swoje istnienie na podsiąkającej wodzie gruntowej. Dowodem tego mogą być wyniki doświadczeń pastwiskowych inż. S. Mataszewskiego w Sarnach. Na podsiakowym nawodnionym torfowisku, gdzie otrzymywano lekko wzdainość sezonową 3—4 tysięcy jednostek karmowych skandynawskich z ha. Z wy-

ników przejściowo istniejącego Zakładu Doświadczalnego w Fiszowie na Żuławach wiemy, że osiąga się tam łatwo 4.500 jednostek karmowych z ha.

Skądinąd wiemy, że suma roczna opadów na Żuławach Gdańskich nie jest wyższa niż w okolicach Warszawy, Łodzi czy Bydgoszczy, leżących w osławionym suchym pasie „Wielkich Dolin”. Na Żuławach jednak mamy żyzną glebę madową o dużej pojemności wodnej, a większość opadów wypada normalnie na drugą połowę lata, nie mówiąc już o możliwości regulowania poziomu wód gruntowych, które jak się okazuje przedstawia jeszcze wiele do życzenia.

Ten rozkład opadów utrudnia na Żuławach gospodarkę polową, a przede wszystkim sprzęt i dosuszenie zboża. Dobre rezultaty dają tam uprawy wcześnie schodzące z pola i siano w sierpniu, jak rzepak i jęczmień ozimy. Tego rodzaju rozkład opadów uniemożliwia tam często sprzęt i dosuszenie siana II i III pokosu. Obfite jesienne plony tamtejszych łąk mogłyby być jedynie wysuszone sztucznie w suszarniach mechanicznych, albo spasione na miejscu jako pastwiska. Jest to więc typowy pastwiskowy rejon dla hodowli bydła mlecznego i produkcji mleczarsko-serowarskiej.

W środkowej Polsce nie czekają nas może tak piękne wyniki pastwiskowe jak na Żuławach, niemniej jednak i tutaj znajdujemy dużo możliwości racjonalnego prowadzenia gospodarki pastwiskowej.

Jeżeli chodzi o najbardziej nas obchodzący rejon podstołeczny, to możliwości te widzimy na podmokłych równinach w okolicach Grodziska Mazowieckiego, Błonia i Sochaczewa. Mamy już tam kilka prób na słabszych glebach. W majątku SGGW koło Jaktorowa przy podziale pastwiska zasianego w 1939 r. na 4 ogrodzone kwatery i wycenie stawki jałowizny, otrzymano w 1950 r. wydajność 2.370 jednostek karmowych z ha. W Brwinowie zaprowadzono jako tako racjonalną gospodarkę 8-kwaterową na pastwisku powstałym przez naturalne zadarnienie wadliwych gruntów piaszczysto-żelazistych i płytkich zatofieci. Stosując nawożenie mineralne, otrzymano w 1950 r. wydajność 2.095 jednostek karmowych z ha, przy wycenie za pomocą krów mlecznych.

Rozpowszechnienie racjonalnej kwaterowej gospodarki pastwiskowej w Polsce jest jednym z najważniejszych warunków podniesienia hodowli bydła, przede wszystkim w gospodarstwach uspołeczniionych. Przy tym systemie bowiem mamy nie tylko podniesienie wydajności o 30%, ale i najmniejsze zużycie rąk roboczych, co przy naszej szybkiej drodze do uprzemysłowienia kraju ma kolosalne znaczenie. Toteż urządzenie pastwiskowe w postaci ogrodzeń, wodopojów i innych udogodnień są niemniej ważne jak rozpowszechniona obecnie mechanizacja. Dużą oszczędność w materiale ogrodzeniowym mogą dać rozpowszechniające się w Czechosłowacji ogrodzenia elektryczne.

Nie zawsze jednak zdajemy sobie sprawę, że wysoka wydajność pastwiska wymaga intensywnego nawożenia, szczególnie azotowego i fosforowego. Duże potrzeby pokarmowe roślinności pastwiskowej powinny być zaspakajane nawożeniem gnojówką z dodatkiem superfosfatu. Przy stosowaniu wyłącznie nawożenia mineralnego na pastwiskach, musimy pamiętać o konieczności co kilka lat zastosowania nawożenia organicznego w postaci kompostów lub przegniłego obornika. Na pastwisku nie zachodzi konieczność usuwania resztek wyphukanego przez deszcze obornika, gdyż nie przeszkadzają one w spasanii, chronią darń pastwiskową przed nadmiernym wysychaniem w lecie. W tym celu mogą być stosowane inne drobne materiały słoniaste lub łąty ziemniaczane.

O ile na pastwisku ważne jest przykrywanie darni dla ochrony przed suszą letnią, to na łąkach szczególnie znaczenie ma przykrywanie łątami ziemniaczanymi lub obornikiem na zimę dla ochrony traw szlachetnych i koniczyn przed wymarzaniem wiosennym. Łąty ziemniaczane dane późną jesienią w pojedynczej warstwie powodują wg licznych polskich doświadczeń średnią wyższkę plonu siana około 14 q na ha, co najmniej 8, a nieraz 20 q. Jeżeli

uwzględnić fakt, że łąty ziemniaczane nie przedstawiają wielkiej wartości jako ściółka, gdyż posiadają bardzo małe własności chłonne, że po zgrabieniu ich z łąki na wiosnę mogą jeszcze wrócić do obornika lub stanowić materiał na komposty oraz, że zabieg przykrywania łąk łątami może być wykonany już po zakończeniu głównych polowych prac jesiennych, to dochodzimy do wniosku, że przykrywanie łąk łątami powinno znaleźć szersze zastosowanie. W swojej wyobraźni widzimy już wszystkie łąty ziemniaczane przewiezione późną jesienią na łąki i pastwiska.

Zapewne wielu z nas uzna te i podobne projekty za nieziszczalne marzenie, uważam jednak, że jeżeli należyte planowanie naszych łąk i pastwisk nie ma być również nieziszczalnym marzeniem, to powinniśmy przyjąć minimalny program, że na łąkach o jako tako uregulowanych stosunkach wodnych należy w każdym roku coś zrobić dla podniesienia ich żyzności.

Łąki w każdym gospodarstwie dużym czy małym powinny być podobnie jak pastwiska podzielone na części, na których powinniśmy stosować pewnego rodzaju zaplanowane zmianowanie nawozowe. Nie wchodząc w szczegóły i wysokość dawek, które często będą zależały od naszych możliwości, należałoby przyjąć następującą linię postępowania. Na zubożałych łąkach zacząć od większych dawek nawozów z uwzględnieniem nawożenia azotowego lub gnojówki, ażeby rozchwiać ustaloną w zespole roślinnym równowagę głodową, później systematycznym nowożeniem i pielęgnowaniem utrzymać wydajność użytku zielonego, a za pomocą zmiennego nawożenia kierować zmianami w składzie botanicznym porostu. Przykładów takich zmianowań można by dać wiele, ograniczę się tymczasem do propozycji zawartej w tabl. V.

TABLICA V
Proponowane zmianowanie nawozowe na łąkach i pastwiskach

Rok	Łąki na torfowiskach	Łąki na glebie mineralnej	Pastwiska na glebie miner.
1	KPN lub KP+gnojówka	KPN lub P+gnojówka	KPN lub P+gnojówka
2	K+łąty	łąty	N+łąty
3	KP	KP	KPN
4	obornik lub kompost	obornik lub kompost	obornik lub kompost
5	K	N	N+łąty
6	KP	KP	KP

Konieczność obfitego nawożenia łąk zmeliorowanych systemem podsiąkowym — jak to mówi się konieczność żywienia z ręki roślinności łąkowej — zwraca naszą uwagę na łąki korzystające z zalewów naturalnych, które w wielu wypadkach i bez nawożenia dają wysokie plony siana. Wspaniałe osiągnięcia inż. F. Stryjewskiego z Kalisza przy nawodnianiu zalewowym przesuszonych dawniej łąk na glebie piaszczystej z rudawcem zachęcają do powszechnego zastosowania nawodnień zalewowych. Stąd wzrastające u nas ostatnio zainteresowanie chemizmem wód rzeczowych oraz dążność do wypróbowywania nawodnień zalewowych na torfach, które najbardziej nie mogą się obyć bez systematycznego nawożenia potasowego.

Brak nam jeszcze danych dotyczących składu chemicznego wód, szczególnie jeżeli chodzi o zawartość w nich potasu. Jeżeli przyjąć średnie liczby podane w pracy prof. Stangenberg²⁾ i przetłumaczyć je na jednostki przyjęte w rolnictwie i przemyśle nawozowym, to średnia zawartość składników nawozowych w miligramach na litr przedstawiałaby się w zaokrągleniu następująco:

CaCO ₃	150	CaO	90
K	5	K ₂ O	6
PO ₄	0,7	P ₂ O ₅	0,5
N całkow.	1	N	1

²⁾ Prof. M. Stangenberg — Wartość nawozowa wód rzecznych — zamieszcz. na str. 209—215 niniejszego zeszytu.

Przyjmując więc zalew 20 cm warstwą, plus 30% na uzupełnienie górnych warstw gleby do pełnej pojemności wodnej, dostarczymy w jednym zalewie następujących ilości składników nawozowych w kg na ha:

CaO	234
K ₂ O	15,6
P ₂ O ₅	1,3
N	2,6

Widzimy więc, że dopiero przy 5—6 tego rodzaju zalewach mielibyśmy pełne pokrycie potrzeb łąki w stosunku do potasu.

Nawożenie mineralne działa na łąkach zalewnych nie gorzej niż niezalewanych, jak to widzimy chociażby na przykładzie wyników doświadczeń nawozowych przeprowadzonych w 1905 r. na łąkach w Jaktorowie, ale zarówno absolutne plony siana, jak i zwyczki na skutek nawożenia są na części zalewanej o wiele wyższe (tabl. VI).

TABLICA VI
Wyniki uzyskane na łąkach w Jaktorowie

Rodzaj nawożenia	Niezalewane		Zalewane	
	plon q/ha	zwyzka	plon q/ha	zwyzka
O	30,8		47,2	
KPN	48,6		70,0	
KP	33,8	N—12,8	50,0	N—20
PN	43,0	K— 5,6	53,7	K—16,3
KN	43,7	P— 4,9	59,7	P—10,3

PROF. DR INZ. MARIAN STANGENBERG

Zakład Limnologii i Rybactwa
Uniwersytetu i Politechniki
we Wrocławiu

Wartość nawozowa wód rzecznych¹⁾

Wobec coraz bardziej rozbudowywanych u nas systemów nawodniających — zagadnienie wykorzystania wody do nawodnień użytków zielonych winno być naświetlone od strony wartości nawozowej wody. Badania wykazują, że poważne ilości soli, mających wartość odżywczą dla roślin, spływa naszymi rzekami do morza. Właściwe wykorzystanie tych wartości nawozowych może mieć duże znaczenie dla rolnictwa. Niekiedy jednak wody rzeczne zawierają składniki szkodliwe dla użytków nawodnianych.

Znajomość wartości nawozowej wody używanej do nawodniania pozwoli na bardziej racjonalne jej wykorzystanie nie tylko jako czynnika zapewniającego odpowiednią wilgotność dla rozwoju gleby i rośliny, ale i dostarczającego środka pokarmowe.

Autor, pod którego kierownictwem prowadzone są badania w zakresie składu chemicznego wód rzecznych, naświetla ten problem od strony wartości nawozowej wód rzecznych w Polsce.

Wartość nawozowa jakiegoś materiału jest przede wszystkim wynikiem jego charakterystycznego składu chemicznego.

Skład chemiczny wód w rzece ulega daleko idącym zmianom w zależności od szeregu czynników, a mianowicie:

— od charakteru zlewni (jej budowy geologicznej, struktury glebowej, nawożenia i szaty roślinnej, zaludnienia i rozwoju przemysłu)²⁾,

— od wielkości i rozmieszczenia opadów w ciągu roku,

— od warunków klimatycznych,

Wszystkie te czynniki wpływają także na wartość nawozową wód rzecznych i powodują, że jest ona bardzo różna i zmienna. Aby móc ją bliżej określić, trzeba poznać cały zakres zmienności składu chemicznego wód rzecznych, szczególnie pod względem ilościowym, i to jest pierwszą częścią niniejszego opracowania.

Ponieważ wartość nawozowa wykrywanych analitycznie w wodzie soli pokarmowych może być różna zależnie od stanu ich rozpuszczalności i przyswajalności przez rośliny oraz współobecności takich czy innych związków, zmieniających wartość odżywczą tych soli, tej sprawie należałoby także przy ocenie wartości nawozowych wód rzecznych poświęcić uwagę, jakkolwiek z tej dziedziny mamy mało wiadomości. Ponieważ woda rzeczna niesie ze sobą prócz soli pokarmowych także wiele składników obojętnych, a czasem wręcz szkodliwych z punktu widzenia uprawy roślin oraz hodowli zwierząt tymi roślinami ży-

¹⁾ Referat wygłoszony na II Krajowym Zjeździe Naukowo-Technicznym Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych w dn. 18.XII. 1951 r.

²⁾ Stangenberg K. — Skład chemiczny wód rzecznych na Dolnym Śląsku — „Kosmos“ (w druku).

Stangenberg M. — Studia potamologiczne: I — Wieprz, II — Pilica — „Wiadomości Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej“ 1951 r.

wionych, tym zagadnieniem będziemy musieli także tu się zająć.

Omawiając takie czy inne wartości nawozowe wód rzecznych, ograniczamy się wyłącznie do stwierdzenia ich istnienia, niejako do ustalenia istniejącego stanu faktycznego, nie zabierając głosu co do technicznych możliwości ich użytkowania, wiążących się z zagadnieniami natury hydrotechnicznej. Wykazując np., że codziennie jakąś rzeką odpływają tysiące kilogramów, a nawet ton jakichś związków chemicznych, nie zamierzamy sugerować, że i wartości nawozowe tych wód są odpowiednio olbrzymie. Techniczne często trudności rozprzeczania wody po terenie oraz stosunkowo nieduża pojemność gleby ograniczają poważnie wykorzystanie wartości nawozowej wód rzecznych. Na temat tych możliwości mogą się raczej wypowiedzieć melioratorzy i łąkarze.

Niewątpliwie znaczenie wody rzecznej jako źródła wilgoci oraz czynnika kształtującego strukturę gleby łąkowej i wpływającego na chłonność pokarmową roślin będzie zawsze bez prównania większe od jej wartości nawozowej. Tym niemniej jednak analiza zagadnienia wykazuje, że:

- odpływ soli pokarmowych ze zlewni jest bardzo wielki;
- zawartość soli pokarmowych w wodach rzecznych jest różna, niekiedy bardzo znaczna i może być uzyskana dla celów nawozowych; ulega ona znacznym wahaniom i przy zalewach można wybrać takie okresy, kiedy wartości nawozowe wody są największe; zapotrzebowanie nawozowe łąk może być pokryte solami pokarmowymi wód rzecznych co najmniej w 20—50%, często w 100% lub nawet z nadwyżką;
- woda rzeczna może zawierać składniki niebezpieczne dla życia roślin na zalewanych powierzchniach i niekiedy może mieć zgubny wpływ na zwierzęta żywiące tymi roślinami;
- szczególną uwagę należy poświęcić składowi chemicznemu wód zanieczyszczonych ściekami, czy to miejskimi czy przemysłowymi; te właśnie wody mogą niekiedy mieć szczególnie poważne znaczenie nawozowe.

* * *

Materiał. Poniższe obserwacje i wnioski opierają się na obszernym własnym materiale analitycznym wód rzecznych Polski, gromadzonym i częściowo publikowanym przez autora od 1934 r. Obejmuje on całe biegi 19 rzek, od źródeł do ujścia: Wieprz, Pilica, Nida, Kamienna, Zagożdżonka, Mleczna, Radomka, Silnica, Biała, Biłostocka i Supraśl oraz na Dolnym Śląsku rzek: Nisa Kłodzka, Ślęza Duża i Mała, Bystrzyca, Kaczawa, Nisa Szalona, Bóbr, Stobrawa, Widawa i Barycz. Z dużych odcinków wielkich rzek zbadało 260 km Odry od Opola do Nowej Soli oraz 460 km Niemna od Stołpców do Druskiennik. Poza tym włączono tu wyniki dorywczych badań prób wody z 55 rzek i strumieni Polski a mianowicie: Pilawa, Czarna Woda, Budkówka, Sieczka, Orla, Szprotawka, Kwisa, Kamienna, Noteć, Kanał Noteć i Stara Noteć, Netta, Czarna Hańcza, Tyśmienica, Bystrzyca Lub., Swinka, Brda, Luciaza, Wólbońska, Czarna, Naręw, Świsłocz, Kotra, Horodniczanka, Rotniczanka, Kamionka, Szewnianka, Bobrza. Potoki: z Łagiewnik, Strzegomski, z Wołczyna, Bobrowicki, Chochołowski, Tomanowy, Iwanicki, Starobociański, Lejowy, Kościeliski, w dolinie za Bramką, Olczyńska, Pola, Jordanówka, Łomniczanka, Złoty Potok, Garmarka, Szczawno-Zdrój i Pelcznica. Źródła: źródło Kościeliskie i Pisana oraz 15 doprowadzalników wody na stawy z rzeczek mniej znanych. Łącznie podbudową do niżej wypowiadanych wniosków jest materiał analityczny 230 prób wód rzecznych i około 2100 pojedynczych oznaczeń. Szczególnie dokładnie zostały nimi objęte tereny Tatr, Wyżyny Małopolskiej, Dolnego Śląska, Lubelszczyzny, Noteci, Brdy, Suwalszczyzny i Białostoczczyzny.

Zmiany składu chemicznego wody rzeki Odry w ciągu 1947 r. poznano na podstawie codziennych,

pełnych analiz 300 prób wykonanych przez dr K. Stangenberga³).

Skład chemiczny wód rzecznych. Usiłując wyrobić sobie pojęcie o pełnym zakresie zmienności składu chemicznego wód rzecznych Polski, dochodzimy na podstawie statystycznego (rys. 1—10) opracowania wyżej przedstawionych materiałów do wniosku, że zawartość poszczególnych składników (mg/l) może się wahać w wodach rzecznych w sposób następujący:

Składnik	Zakres wahań mg/l	Stanowisko cyfr maksymalnych	Wartość najczęściej spotykana w mg/l
Sucha pozostałość	76—3625	Pelcznica	200—300
Zasadowość CaCO ₃	0—570	Horodniczanka	150—200
Chlorki, Cl	0—1080	Silnica i Kanał Noteci	0—10
Żelazo, Fe	ślady—6,5	Zagożdżonka pod Kozienicami	0,1—1,0
Fosforany, PO ₄	ślady—42,5	Potok Szczawno-Zdrój	0,2—0,5
Azotany, N(NO ₃)	ślady—30	Zagożdżonka poniżej ujścia ścieków z Pionek	0,1—0,2
Amoniak, N(NH ₃)	0,015—40,0	Potok Szczawno-Zdrój	0,01—0,05—0,2
Azot org. N	0,20—29,85	Horodniczanka	0,5—1,0
Utlenialność O ₂	1,2—895	Nisa Kłodzka	5—10
Barwa, Pt	0,0—300 lub specyficzna	Radomka	20—30

Jak widać, zmienność składu jest wielka i dlatego wartość nawozową składu wody każdej rzeki trzeba w zasadzie rozpatrywać indywidualnie i to zarówno wzdłuż jej biegu, jak i w ciągu roku oraz w związku z jej ewentualnym zanieczyszczeniem.

Dla celów dyskusyjnych musimy oprzeć się na jakimś podstawowym składzie wód rzecznych i za taki przyjmujemy wartości najczęstsze, wyżej uzyskane metodą krzywej częstotliwości, by na ich tle rozważyć przypadki szczególne. Nie wchodzimy tu w zagadnienie różnej przyswajalności soli mineralnych na skutek współobecności takich czy innych składników, ani w stan ich rozpuszczalności (która resztą na ogół jest duża), gdyż sprawy te wymagają jeszcze osobnych badań.

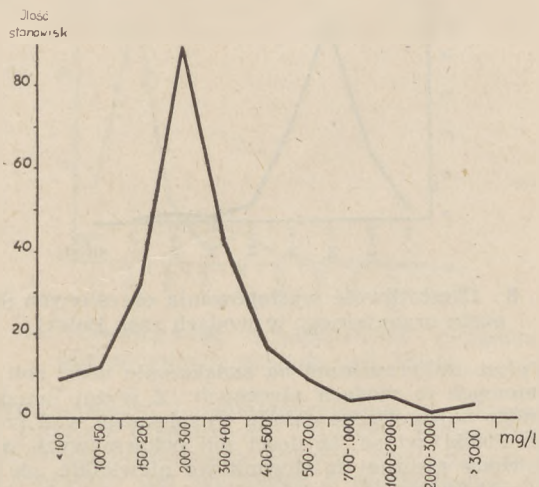
Jak widać z rys. 1⁴) ogólne obciążenie elektrolitami i zawiesinami wynosi w wodach rzecznych najczęściej 200—300 mg/l, w czym około 70% przypada na związki mineralne, a 30% na związki organiczne. Zatem — niejako główną treścią wód rzecznych są związki mineralne, a związki organiczne zajmują w składzie miejsca dalsze. Większość związków mineralnych jest w stanie rozpuszczonym, reszta w postaci zawiesiny.

Główną treść soli mineralnych wód rzecznych stanowią związki wapnia (rys. 2). Zawartość tego składnika wynosi w wodach rzecznych w połączeniach węglanowych najczęściej 150—200 mg/l CaCO₃, wahając się od 0 do 570 mg/l. Węglany wapnia odgrywają zarówno rolę związków buforowych oraz rezerwy alkalicznej, jak też soli wymiennych i pokarmowych. Pewna ilość wapnia jest poza tym w postaci chlor-

³) Patrz odnośnik 2); wykresu nie publikujemy po wtórnie ze względu na ograniczoną ilość miejsca.

⁴) Przedziały klasowe dobierane niekiedy nierównomiernie dla większej zwartości rysunków 1—10.

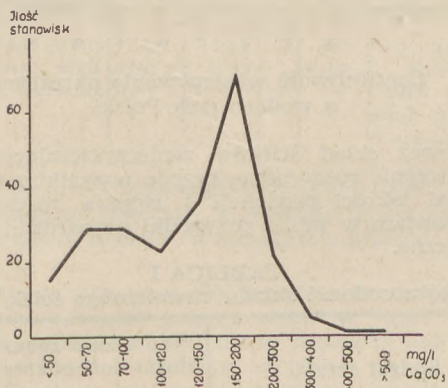
ków i siarczanów i przez to albo obojętna albo zmniejszająca wartość nawozową wód rzecznych.



Rys. 1. Częstość występowania określonych suchych pozostałości w wodach rzek Polski.

Drugie miejsce z kolei co do ilości w wodach rzecznych zajmuje magnez stanowiąc, o ile można sądzić z danych z literatury⁵⁾ i⁶⁾, w wodach twardych około 20–25% zawartości wapnia. Rzecz ciekawa, że we wszystkich wodach powierzchniowych występuje stront (do 0,34 mg/l a co najmniej w ilościach około 0,05 mg/l Sr), w tym większych ilościach, im więcej wapnia wody zawierają. W wodach ubogich w Ca, brunatnych, występują procentowo znacznie mniejsze ilości strontu, aniżeli w wodach bogatych w wapń.

Poważną część elektrolitów, zawartych w wodach rzecznych stanowią siarczany, występujące najczęściej w ilościach 10–30 mg/l SO_4 . Większość siarczanów związanych jest z wapniem, stosunkowo niewiele ich przypada na alkalia.



Rys. 2. Częstość występowania określonej zasadowości w wodach rzek Polski.

Chlorki w niezanieczyszczonych wodach rzecznych występują z reguły w ilościach mniejszych od siarczanów. Wartość najczęstsza wynosi 0–10 mg/l Cl, zakres wahań 0–1080 mg/l Cl (rys. 3). Przeważnie występują one w postaci połączeń z wapniem. Ilość ich wzrasta znacznie w wodach zanieczyszczonych.

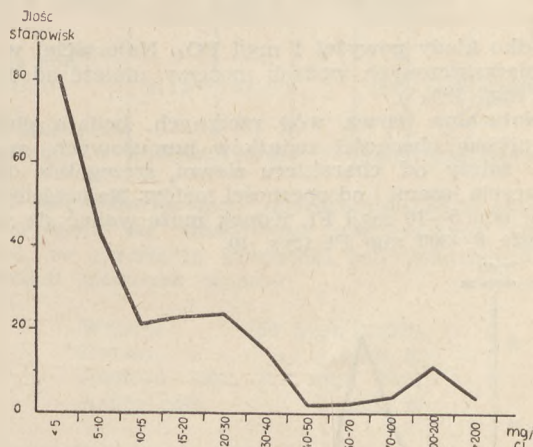
Jak widać z powyższego, wszystkie wyżej wymienione składniki, a więc wapń, magnez, siarczany i chlorki występują w ilościach większych od 1 mg/l i stanowią do pewnego stopnia o podstawowym charakterze chemizmu wód rzecznych. Pozostałe składniki mineralne zawarte w stanie rozpuszczonym w niezanieczyszczonych wodach występują najczęściej w ilościach mniejszych od 1 mg/l, za wyjątkiem po-

tasu i sodu, których ilości są rzędu kilku mg/l. W rzece Odrze, wg danych niemieckich wahania są od 1 do 5 mg/l K, wg naszych oznaczeń wynoszą one obecnie pod Wrocławiem około 6,5 mg/l K. W innych rzekach Polski oznaczeń potasu dotąd nie dokonywano.

Żelazo, jak wiadomo, wytrąca się w wodach dobrze natlenionych w postaci wodorotlenku i jako zawiesina może być napotkana w rzekach w ilości 0,1–1,0 mg/l Fe z wahaniami od śladów do 6,5 mg/l Fe (rys. 4). W postaci rozpuszczonej jednak, tj. dostępnej dla roślin wodnych, występuje żelazo z reguły w ilościach bardzo małych, rzędu setnych i tysięcznych mg/l.

Ilości manganu w ogromnej większości wód rzecznych są rzędu kilku dziesiątych lub setnych mg/l Mn.

Jak widać z rys. 5 wartość najczęstsza fosforanów w wodach rzecznych wynosi 0,2–0,5 mg/l PO_4 , z wahaniami od śladów do 42,5 mg/l PO_4 . Dane dotyczą zarówno fosforanów rozpuszczonych, jak i nierozpuszczonych oraz zasorbowanych.

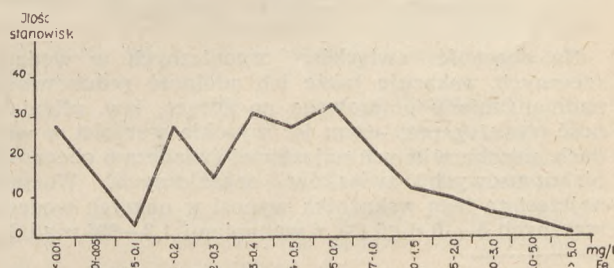


Rys. 3. Częstość występowania określonych ilości chlorków w wodach rzek Polski.

Azot mineralny w wodach rzecznych wynosi zazwyczaj ułamki miligramu w litrze, z czego na azotany (rys. 6) przypada najczęściej 0,1–0,2 mg/l N, na amoniak (rys. 7) około 0,05–0,2 mg/l N, a azotyń w wodach niezanieczyszczonych z reguły się nie spotyka (poniżej 0,001 mg/l N). W wodach zanieczyszczonych wynoszą one przeważnie setne części mg/l N.

Azot organiczny (rys. 8) występuje najczęściej w granicach 0,5–1,0 mg/l N, w wodach zanieczyszczonych w ilościach niekiedy znacznie większych dochodząc do 30 mg/l N. Podobnie przedstawia się sprawa z azotem albuminowym, którego ilości są w pewnej zależności od azotu organicznego i które szczególnie rosną w wodach zanieczyszczonych. Dopływy wód ze stawów karpowych i jezior także znacznie zwiększają ilości azotu organicznego, podobnie jak zanieczyszczenia, jednak nie zwiększając w tym stopniu ilości azotu albuminowego.

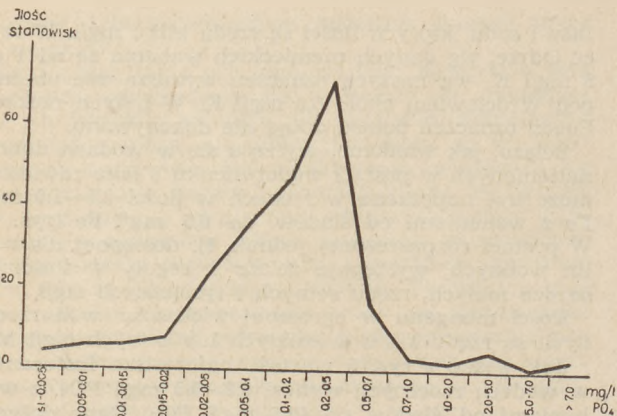
Danych o fosforze organicznym w wodach rzecznych mamy stosunkowo bardzo mało. Ilości tego składnika rosną w wodach zanieczyszczonych i pochodzących ze stawów i jezior, wynosząc kilka dziesiątych mg/l PO_4 ,



Rys. 4. Częstość występowania określonych ilości żelaza w wodach rzek Polski.

⁵⁾ Lohammar — Wasserchemie und höhere Vegetation schwedischer Seen, Sym. Bot. Uppsaliensis, 1938.

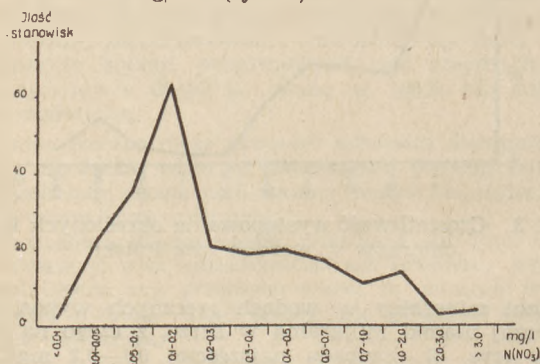
⁶⁾ Lohammer, I. c. i Rodhe — W. Minor constituents in lake waters, I. V. L. 1951.



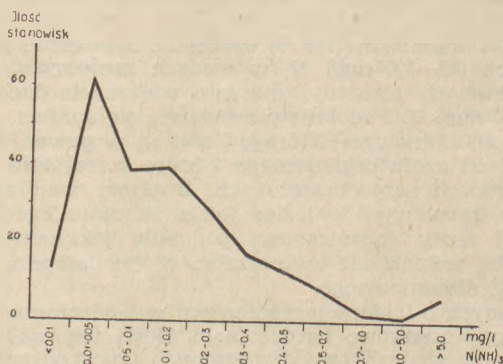
Rys. 5. Częstotliwość występowania określonych ilości fosforanów w wodach rzek Polski.

rzadko kiedy powyżej 1 mg/l PO_4 . Najczęściej w niezanieczyszczonych wodach możemy znaleźć od 0,1 do 0,3 mg/l PO_4).

Naturalna barwa wód rzecznych, będąca głównie wynikiem obecności związków humusowych, ogromnie zależy od charakteru zlewni, szczególnie od jej pokrycia lasami i od obecności torfów. Najczęściej wynosi ona 5–10 mg/l Pt, jednak może wahać się w zakresie 0–300 mg/l Pt (rys. 9).



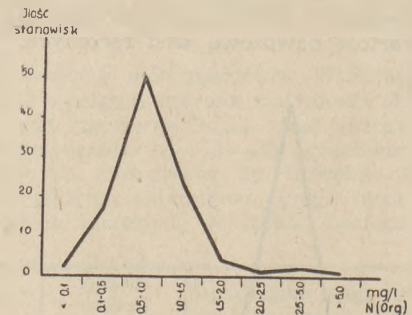
Rys. 6. Częstotliwość występowania określonych ilości azotanów w wodach rzek Polski.



Rys. 7. Częstotliwość występowania określonych ilości amoniaku w wodach rzek Polski.

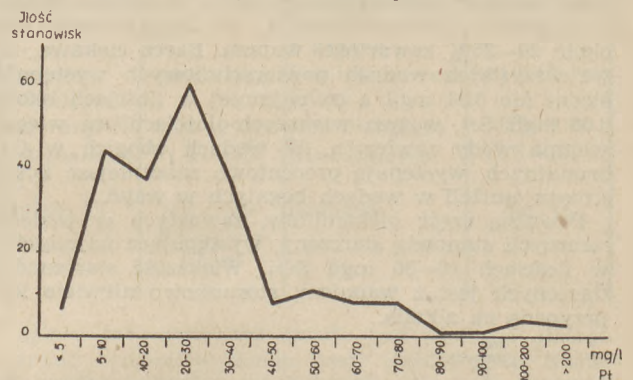
Na obecność związków organicznych w wodach rzecznych wskazuje także ich zdolność redukowania nadmanganianu potasowego na gorąco, tzw. utlenialność (rys. 10), przy czym jej wysokie wartości w wodach niezabarwionych najczęściej świadczą o obecności niehumusowych związków organicznych. Wartość najczęstsza tego wskaźnika wynosi w naszych wodach rzecznych 5–10 mg/l O_2 , z wahaniami 1,2–895 mg/l O_2 .

⁷⁾ Stangenberg M. — Phosphorproblem bei der Bekämpfung von Verunreinigungen, Arch. f. Hydrob., 1941.



Rys. 8. Częstotliwość występowania określonych ilości azotu organicznego w wodach rzek Polski.

Wpływ zanieczyszczeń na zwiększenie ilości soli pokarmowych w wodach rzecznych. Z wyżej przedstawionego najczęstszego składu chemicznego wód rzecznych Polski widać, że ilości soli pokarmowych w litrze wody rzecznej są stosunkowo niewielkie, ale zakres wahań tych wartości wskazuje, że niekiedy ilości te mogą wzrastać bardzo znacznie. Przy bliższym rozpatrzeniu przyczyn okazuje się, że największe ilości poszczególnych soli pokarmowych pojawiają się przede wszystkim w związku z zanieczyszczeniem wód.



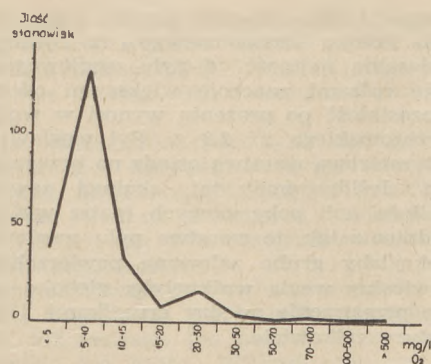
Rys. 9. Częstotliwość występowania określonej barwy w wodach rzek Polski.

Ponieważ skład ścieków zanieczyszczających rzeki jest ogromnie różnorodny, przede wszystkim w zależności od jakości produkcji i stopnia rozcieńczenia, przedstawiam w tab. I przypadki najbardziej charakterystyczne.

TABLICA I
Różnorodność składu chemicznego ścieków

Rodzaj ścieku	Wnoszone znaczniejsze ilości soli pokarmowych			
	Ca	K	N	P
Miejski	—	+	+	+
Cukrownia	+	+	+	—
Krochmalnia	—	+	+	—
Drożdżownia	—	+	+	+
Rosznarnia	—	+	+	—
Papiernia	—	—	—	—
Celuloza	+	?	—	—
Garbarnia	?	?	+	+
Fabr. sukna	—	—	+	+
Mat. wybuchowe	—	?	+	—

Z zestawienia widać, że poszczególne rodzaje ścieków wnoszą szereg cennych składników pokarmowych do wód rzecznych. Nie znaczy to jednak, że nie spływają wraz z nimi inne składniki, np. trujące dla roślin i zwierząt oraz nie znaczy to też, że dopływające ze ściekami sole pokarmowe są zawsze łatwo dostępne dla roślin. Przeciwnie, sole te mogą być przeważnie zużytkowane dopiero po właściwym oczy-



Rys. 10. Częstotliwość występowania określonych ułamek tlenu w wodach rzek Polski.

szczeniu ścieków i zmineralizowaniu zawartych w nich połączeń organicznych. Dlatego wprowadzenie racjonalnego oczyszczania ścieków wpuszczanych do wód rzecznych jest pierwszym i podstawowym krokiem dla umożliwienia użytkowania soli pokarmowych zawartych w ściekach miejskich i przemysłowych.

Kilka przykładów wpływu ścieków na zawartość ważniejszych soli pokarmowych w wodzie rzecznej zawiera tab. II.

TABLICA II

Zawartość ważniejszych soli pokarmowych w wodzie rzecznej, zanieczyszczonej ściekami w mg/l

Rzeka poniżej ujścia ścieków	Azot całkowity N	Fosfor całkowity PO ₄	Potas	CaCO ₃	Specyficzne
Rz. Mleczna, miasto Radom	63	10,7	+	—	zw. organ.
Rz. Kocaba, Garbarnia	1,2	1,35	?	220	zw. organ.
Rz. Supraśl, F-ka sukna	1,8	1,54	?	185	zw. organ.
F-ka mat. wyb. 30(N ³)	0,28	?	CaSO ₄	H ₂ SO ₄	
F-ka sody	—	—	+	—	3060 mg/l such. pozost. CaCl ₂ +CaSO ₄

Jak widać, ilości poszczególnych składników zwiększają się bardzo znacznie w wodach rzecznych pod wpływem ujścia ścieków, a szczególnie ścieków miejskich.

Odptyw soli pokarmowych ze zlewni. Jakkolwiek ilości niektórych soli pokarmowych w litrze wody rzecznej wydają się nieznaczne, to jednak te ilości, odpływające codziennie korytem rzeczny, są niekiedy ogromne. Zależy to bowiem nie tylko od rozpuszczonej absolutnej ilości soli, przypadającej na litr wody rzecznej, ale także od wielkości przepływu wody w korycie rzeczny.

Przykładem zmian wielkości odpływu soli pokarmowych ze zlewni rzeki mogą być wyniki naszych badań na rzece Bóbr na Dolnym Śląsku (rys. 11). Jak widać z wykresu, ilości fosforanów, początkowo niskie, wzrastają w dobowym odpływie tak znacznie, że pod Żaganiem przepływa około 1,5 tony PO₄ w ciągu doby. Przy czym rzecz charakterystyczna, że zaporą wodna w Pilichowicach zabiera fosfor z rzeki dla produkcji jeziora przez tę zaporę utworzonego. Ilości soli pokarmowych odpływających w ciągu doby niektórymi naszymi rzekami przedstawia tab. III.

Widzimy, że ilości te są bardzo okazałe i, nawet w przybliżeniu tak niewielkiej rzeki jak Bystrzyca, sięgają tysięcy ton suchej masy, setek ton wapnia, setek ton związków organicznych, kilkudziesięciu ton potasu⁸⁾, kilku ton fosforu i kilkunastu ton azotu.

⁸⁾ Wg danych przybliżonych i dlatego nie zamieszczonych w tab. III.

Ilości te jednak znajdują się w korycie rzeczny i dla użytkowania wymagają rozprowadzenia po powierzchniach nawodnianych.

TABLICA III

Ilość soli pokarmowych odpływających rzeką w kg/dobę

Rzeka	Sucha pozostałość	Wapń CaCO ₃	Potas K	Fosfor całkow. PO ₄	Azot całkow. N	Związki organ.
Odra pod Wrocławiem	6091200	803520	61800	4320	21600	2592000
Bystrzyca w Leśnej	1888854	338688	?	2700	12780	470016
Pilica pod Warką	1116288	449286	?	2073	6220	121960
Barycz pod Miliczem	311385	183600	?	900	3100	146900
Bóbr pod Żaganiem	1410048	528768	?	3250	11850	345000

Ilość soli pokarmowych doprowadzanych z wodami rzeczny na nawodniane powierzchnie. Jeśli przyjąć, że przeciętna zawartość soli pokarmowych w wodach rzecznych wynosi:

Wapnia 150 mg/l CaCO₃
 Potasu 5 mg/l K
 Fosforu całk. 0,7 mg/l PO₄
 Azotu całk. 1 mg/l N

a równocześnie przyjmując, że na 1 ha powierzchni zalewu doprowadzamy warstwę wody grubości 20 cm +30% na wypełnienie pojemności wodnej gleby, to okazuje się, że najczęściej z wodą rzeczną na 1 ha dostaje się:

Węgla wapnia 390 kg
 Potasu 13,3 kg
 Fosforu całk. 1,8 kg
 Azotu całk. 2,7 kg

Tylko cały wapń i potas jest bezpośrednio pełnowartościowy z nawozowego punktu widzenia, natomiast fosfor i azot organiczny musi ulec mineralizacji, aby się stać całkowicie dostępnymi dla roślin. Bezpośrednio przyswajalnego fosforu jest w tym bowiem tylko około 1,3 kg, a azotu amonowego i azotanowego 0,5 kg na 1 ha.

Zalewając kwatery możliwie najintensywniej, tj. 7 razy do roku, 1 ha zalewanych powierzchni może otrzymać rocznie średnio około:

Węgla wapnia 2730 kg
 Potasu 93 kg
 Fosforu całk. 12,6 kg
 Azotu całk. 19 kg

Porównując te ilości z ilością soli zabieranych corocznie z 1 ha łąk albo pastwisk w postaci siana i zielonej masy, która wg podręcznika Osieczyńskiego⁹⁾ wynosi:

	Łąki	Pastwiska
Azot	40—60 kg/ha N	80—100 kg/ha N
Fosfor	45—60 kg/ha P ₂ O ₅	40—60 kg/ha P ₂ O ₅
Potas	80—106 kg/ha K ₂ O	80—100 kg/ha K ₂ O

widzimy, że pracując pełnym systemem zalewowym możemy rocznie pokryć przy pomocy soli pokarmowych w wodach rzecznych:

⁹⁾ Osieczyński — Biologiczne podstawy użytkowania łąk i pastwisk, 1950.

około 100%	zapotrzebowania	wapniowego
100%	"	potasowego
30—40%	"	azotowego
20—30%	"	fosforowego.

Ilości te niekiedy mogą być mniejsze (np. w rzekach wypływających z jezior, w strumieniach wysokogórskich), ale bardzo często i znacznie większe. Ten ostatni przypadek chciałbym tu rozpatrzyć osobno, szczególnie na przykładzie zawartości potasu w wodach rzek zanieczyszczanych. Otóż jakkolwiek nie posiadamy odnośnych cyfr własnych z terenów Polski, za wyjątkiem rzeki Odry, to jednak możemy przeprowadzić rozważania na ostatnio ogłoszonych wynikach badań niemieckich.

Mianowicie z ostatnich danych ¹⁰⁾ wynika, że wody rzeczne Niemiec posiadają znacznie więcej potasu od wód jeziorowych i że prawie wszystkie rzeki będąc zanieczyszczone ściekami miejskimi i przemysłowymi miały bardzo wielkie ilości potasu.

I tak wody z rzek

Górnej Łaby	zawierają	5—10	mg/l K
Środkowej Łaby	"	10—20	"
Werry	"	pow. 100	"
Wezery	"	50—120	"
Renu	"	5—10	"

Jeśli te stosunki odpowiadałyby naszym rzekom, co zdaje się znajdować potwierdzenie w wyżej podanych wynikach uzyskanych dla rzeki Odry, to w takim razie w wielu wypadkach użytkowanie ich wód do nawodniania byłoby równoznaczne z całkowitym pokryciem pełnego zapotrzebowania potasowego naszych łąk, a nawet często z jego wielokrotnym przekroczeniem. Wtedy należałoby się nawet zastanowić, czy w pewnych przypadkach potas nie wpływa na plony zalewanych kwater szkodliwie, względnie czy nie należałoby ograniczyć ilość zalewów w roku.

Znane są także przypadki, gdy wody małych, zanieczyszczanych przez miasta rzeczek, posiadają po kilka lub kilkadziesiąt mg/l fosforanów (np. rzeka dopływająca do jez. Wegner miała 6,0 mg/l PO_4 , niosąc z sobą zanieczyszczenia m. Chojnice, a potok Szczawno-Zdrój 42 mg/l PO_4). Oczywiście używanie takich wód do zalewu łąk równałoby się z pokryciem ich całkowitego zapotrzebowania fosforowego lub nawet jego przekroczenia. Także ilości azotanów i amoniaku mogą wynosić czasem kilka lub kilkadziesiąt mg/l (np. 30 mg/l $N(NO_3)$ w Zagożdżance i 25 mg/l $N(NO_3)$ w rzece Mlecznej), co łącznie z azotem organicznym i albuminowym może stanowić także o pełnym pokryciu zapotrzebowania azotowego nawet przy tylko kilkukrotnym, 3—4-krotnym zalewie.

W ten sposób widzimy, że aczkolwiek nie zawsze i odnośnie nie zawsze wszystkich czynników, to jednak wody rzeczne mogą bardzo często dostarczać roślinom poważnych ilości soli pokarmowych, pokrywając zapotrzebowanie nawozowe nawodnianych powierzchni co najmniej w 25—50%, a w przypadkach specjalnych niekiedy całkowicie.

Obojętne albo szkodliwe obciążenia powierzchni nawodnianych. Wraz z solami pokarmowymi wody rzeczne wnoszą na zalewane powierzchnie różne ilości soli i ciał obojętnych lub szkodliwych dla życia roślin.

Pierwsze z nich mniej nas interesują, lecz drugie mogą niekiedy w ogóle uniemożliwić używanie wód rzecznych do nawodniania.

Jednym z takich jaskrawych przykładów jest rzeka Bystrzyca na Dolnym Śląsku. Jak wiadomo z mojego opracowania ¹¹⁾, rzeką tą poprzez Potok Strzegomski spływają wszystkie ścieki z rejonu Wałbrzy-

cha, a także i ścieki z płuczek kopalni węgla. W rezultacie woda Potoku Strzegomskiego i rz. Bystrzycy posiada kolosalną mętność od pyłu węglowego, wyrażającą się cyframi znacznie większymi od 50 mg/l SiO_2 . Pozostałość po prażeniu wynosi w wodzie Potoku Strzegomskiego aż 2,3 g. Pył węglowy kilkunastocentymetrową warstwą osiada na brzegach i dnie rzecznych. Jeśli by wody tej, skądinąd zawierającej znaczne ilości soli pokarmowych (patrz wyżej), użyć do nawodnienia łąk, to warstwa pyłu węglowego nie tylko pokryłaby grubo zalewane powierzchnie, lecz także zawiesiny węgla wniknęłyby głęboko w glebę, zatykając przestrzenie między gruzełkami i niszcząc jej strukturę całkowicie.

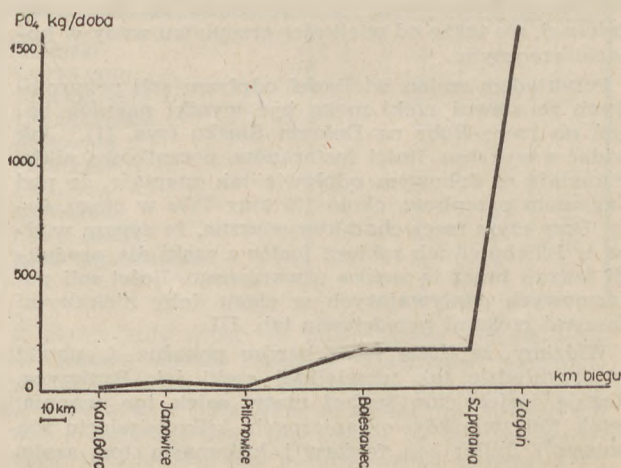
Przykładem innej natury są stosunki na Noteci i kanale Noteci poniżej fabryki sody. Jak wynika z posiadanych przez nas analiz, sucha pozostałość wód Noteci i położonych na niej jezior Otok, Sadłogoszcz i Wolice dochodzi do 5 g/l, w czym wapń i chlorki stanowią bardzo wysoki procent. Wody te zawierają także znaczne ilości siarczanów i zapewne potasu oraz magnezu. Tego rodzaju wody nie nadają się zupełnie — jak wiadomo — do pojenia bydła, gdyż wywołują u niego biegunki oraz rzenie. Poza tym sole zawarte w tak znacznych ilościach w wodzie wylewanej na łąki kondensują się na zalewanych powierzchniach, a szczególnie w rosnących na nich roślinach, zmieniając w daleko idący sposób wartość żywieniową tych ostatnich. W ten sposób siano zbierane obficie z łąk nawodnianych wodami Noteci jest nieodpowiednie dla hodowli bydła, wywołując w niej poważne zaburzenia do tego stopnia, że miejscowa ludność raczej jest skłonna sprzedawać produkowane przez siebie siano i kupować inne, wyrosłe w bardziej normalnych warunkach.

Sprawy magnezu i innych soli działających do pewnego stopnia trująco na rośliny wymagałyby osobnego omówienia, niestety brak danych z naszych rzek na to nie pozwala. W każdym razie — o ile wiadomo — ilość magnezu, z którymi należałoby się liczyć w wodach naszych rzek (20—50 mg/l Mg), mogą mieć poważne znaczenie na wzrost roślin. Również zanieczyszczenie mikroelementów stoi tutaj zupełnie otworem, czekając na badaczy.

* * *

Podsumujmy wyniki powyższych rozważań:

Ustalono zakres wahań oraz najczęstszy skład chemiczny wody rzek i strumieni Polski (rys. 1—10), rozmieszczonych przeważnie w terenie Tatr, Wyżyny Małopolskiej, Dolnego Śląska, Lubelszczyzny, Kujaw, Suwalszczyzny i Białostoczczyzny. Materiał obejmował około 230 prób wody i 2100 oznaczeń.



Rys. 11. Dobowy przepływ fosforanów wzdłuż biegu rzeki Bóbr, lipiec 1949 r.

¹⁰⁾ Holl — Über den Kaliumgehalt der Gewässer I. V. L.

¹¹⁾ „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“, 1951.

W przeciętnym składzie chemicznym wód rzecznych Polski zawartość węglanu wapnia wynosi około 150 mg/l CaCO_3 , potasu około 5 mg/l K, fosforu całkowitego około 0,7 mg/l PO_4 i azotu całkowitego około 1 mg/l N.

Znaczne zwiększenie ilości tych składników może mieć miejsce pod wpływem zanieczyszczeń, szczególnie ściekami miejskimi oraz fabryk przemysłu rolnego. Pewne ścieki mogą nadawać rzekom skład bardzo specyficzny, np. f-ki materiałów wybuchowych (kwas siarkowy i azotowy).

Rzekami odpływają ze zlewni w ciągu doby tysiące ton suchej masy, setki ton wapnia i związków organicznych, kilkadziesiąt ton potasu, kilka ton fosforu i kilkanaście ton azotu. Wielkość odpływu zmienia się znacznie wzdłuż biegu rzek (rys. 11) a jeziora,

przez które rzeki przepływają, zubożają je w sole pokarmowe.

Ilości potasu w zanieczyszczanych wodach rzecznych są niekiedy bardzo duże.

Zalewając kwatery 7 razy w roku wprowadzamy średnio około 2730 kg węglanu wapnia, 93 kg potasu, 12,6 kg fosforu i 19 kg azotu całkowitego. Stanowi to 100% pokrycia zapotrzebowania wapniowego i potasowego, 30—40% zapotrzebowania azotowego i 20—30% zapotrzebowania fosforowego. Niekiedy pokrycie zapotrzebowania fosforowego i azotowego może być też 100%-owe.

Niekiedy wody rzeczne mogą zawierać obciążenia szkodliwe dla nawodnianych powierzchni, niosąc np. pył węglowy (Bystrzyca) lub wielkie ilości chlorku wapnia (kanał Noteci).

INŻ. EUGENIUSZ KULWIEĆ

Zagadnienie szkolenia kadr melioracyjnych

OGROM zadań stojących przed melioracjami w Planie Sześcioletnim i w następnych okresach wymaga przeanalizowania stanu i potrzeb kadr melioracyjnych i łąkarskich oraz najwłaściwszych metod ich dalszego szkolenia. Pomimo położenia przez Ministerstwo Rolnictwa nacisku na szkolenie kadr melioracyjnych już od 1945 r. i poświęcania cały czas temu zagadnieniu bacznej uwagi, obecna sytuacja kadrowa na niektórych odcinkach przedstawia się niepokojąco i nieprzedsiewzięcie niezwłocznie odpowiednich środków może spowodować zahamowanie rozwoju i obniżenie poziomu prac wodno-melioracyjnych.

Pzechodząc do analizy naszej sytuacji kadrowej omówimy w pierwszym rzędzie „wąskie gardło“, jakim są obecnie bezsprzecznie kadry inżynierskie. Trudności powstałe na tym odcinku mają swój początek w okresie przedwojennym, kiedy na skutek nie sprzyjających dla rolnictwa warunków gospodarczych i częstych kryzysów prace wodno-melioracyjne nie mogły się rozwijać i nabrać charakteru planowych, ciągłych inwestycji. Pociągnęło to za sobą zahamowanie napływu kandydatów na wyższe uczelnie, na studia melioracyjne, jednocześnie znaczny procent inżynierów melioracyjnych, niejednokrotnie z długoletnią praktyką, zrezygnował z pracy w swoim zawodzie i przechodził do innych, dających trwalszą podstawę egzystencji. Coraz bardziej malejące kadry inżynierów z wykształceniem politechnicznym w bardzo poważnym stopniu uszczupliła ponadto ostatnia wojna, bezpośrednio po wojnie wielu meliorantów przeszło do budownictwa. Toteż zaledwie kilka dziesiątków inżynierów przystąpiło do pracy w melioracjach i na ich barki spadł poważny ciężar organizacji całej służby wodno-melioracyjnej, odbudowy urzędów wodno-melioracyjnych i przygotowania podstaw do intensywnej rozbudowy melioracji w ramach Planu Sześcioletniego.

Zasza pałaca potrzeba szybkiego szkolenia kadr inżynierskich. Inżynierów kończących meliorację na wyższych uczelniach było bardzo mało, wobec tego w 1947 r. utworzono dwuletni inżynierski kurs melioracyjny przy Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Równolegle uruchomiono najpierw Sekcję Melioracyjną na Wydziale Rolnym SGGW w Warszawie, przekształconą potem na Wydział Melioracyjny, a w 1951 r. Wydział Melioracyjny w Wyższej Szkole Rolniczej we Wrocławiu.

Ilość inżynierów jest jednak ciągle za mała w stosunku do potrzeb. I tak w 1952 r. pracuje około 220 inżynierów meliorantów na ok. 380 potrzebnych. Potrzeby zaś na 1955 r. wynoszą co najmniej 700 inżynierów. Cyfra ta ujmując szacunkowo niezbędne kadry w zakresie doświadczalnictwa i badań naukowych,

szkolnictwa wyższego i średniego, planowania centralnego i terenowego, jak również potrzeby Ministerstw Rolnictwa, Państwowych Gospodarstw Rolnych i Leśnictwa dla opracowania dokumentacji technicznej do robót wodno-melioracyjnych, ich wykonawstwa i eksploatacji. Należy tu podkreślić znaczne zapotrzebowanie inżynierów w dziale wykonawstwa robót, gdzie przerób na jednego inżyniera wynosi średnio 1,6—1,8 miliona złotych rocznie, co wynika ze specyfiki robót wodno-melioracyjnych, jako przeważnie stosunkowo drobnych i silnie rozrzuconych w terenie. Należy więc w ciągu 4 lat akademickich (łącznie z rokiem 1951/52), uwzględniając ubytek naturalny, wyszkolić min. 500 inżynierów.

Inżynierski Kurs Melioracyjny przy SGGW może dać w tym okresie $4 \times 25 = 100$ inżynierów. Pozostają liczbę 400 inżynierów winny zapewnić do 1955 r. wyższe uczelnie, ponieważ jednak dwa Wydziały Melioracyjne w Warszawie i we Wrocławiu nie będą w stanie dostarczyć prawdopodobnie więcej niż 300 inżynierów, pozostanie więc niedobór ok. 100 inżynierów.

Uwzględniając powyższe, jak i przewidywany po 1955 r. znaczny wzrost robót melioracyjnych, a co zatem idzie zwiększone zapotrzebowanie na inżynierów, należy dążyć do rozbudowy wyższego szkolnictwa melioracyjnego. Korzystna okolicznością jest tu wzrastająca ilość słuchaczy na wymienionych dwóch wydziałach melioracyjnych, których wydajność winna dojść w 1955 r. do ok. 150 inżynierów rocznie.

Niezależnie od tego wskazanym jest utworzenie trzeciego wydziału melioracyjnego na jednej z wyższych uczelni rolniczych. Pożądanym byłoby utworzenie na Wydziałach Melioracyjnych Wyższych Szkół Rolniczych dwóch Sekcji: Melioracji Szczegółowych i Budownictwa Wodno-Melioracyjnego. Inżynierski Kurs Melioracji Rolnych przy SGGW w Warszawie należy utrzymać co najmniej do końca Planu 6-letniego, gdyż szkoli on, podobnie jak to ma miejsce w Związku Radzieckim, inżynierów o dużej praktyce technicznej, przeznaczonych przede wszystkim dla wykonawstwa i eksploatacji urządzeń wodno-melioracyjnych.

Następnym zasadniczym problemem z zakresu szkolenia inżynierów meliorantów jest zagadnienie kadr magisterskich. Niemal całkowite zahamowanie od 1939 r. dopływu inżynierów melioracyjnych z pełnym wykształceniem politechnicznym oraz nieuruchomienie w ogóle w okresie powojennym kształcenia inżynierów magistrów stworzyło tu bardzo poważną lukę. Specjalnie dotkliwie brak ten odczuwa się już dziś na odcinku szkolenia kadr, prac naukowo-badawczych, biur projektowych oraz obsady stanowisk kierowniczych.

czych i koncepcyjnych w instytucjach centralnych i terenowych. Sytuacja ta ulega stalemu pogorszeniu, gdyż nieliczni wysoko kwalifikowani fachowcy, silnie przeciążeni nawałem pracy i stawianymi przed nimi coraz poważniejszymi zadaniami, szybko zużywają się, nie przekazując swojej wiedzy i praktyki odpowiednio teoretycznie przygotowanym młodym inżynierom magistrów. Nad faktem tym nie można przejść do porządku dziennego i należy uruchomić niezwłocznie, w pierwszej kolejności na Wydziale Melioracyjnym SGGW w Warszawie studia magisterskie, obliczone na ok. 40 absolwentów rocznie, gdyż dalsze przewlekanie tej sprawy może pociągnąć za sobą poważne straty dla gospodarki narodowej.

Odnosnie programów nauczania na studiach inżynierskich wskazanym jest zwrócenie specjalnej uwagi na pogłębienie wiadomości słuchaczy z zakresu agrobiologii, ekonomiki melioracji, mechanizacji robót oraz eksploatacji urządzeń wodno-melioracyjnych.

Według opinii radzieckiego specjalisty, Akademika prof. I. A. Szarowa, planowaną przez nas ilość kadr inżynierów meliorantów, kończących wyższe uczelnie, uważać należy za minimalną, a w szkoleniu wyraźnie występuje brak kształcenia inżynierów o wysokich kwalifikacjach, niezbędnych dla rozwiązywania nowych problemów i opracowywania projektów dużych kompleksów. Toteż zaniedbanie w okresie powojennym kształcenia melioracyjnych inżynierów magistrów w dostatecznym stosunku (25—30%) odbija się w sposób bardzo ujemny na tempie rozwoju i poziomie prac melioracyjnych badawczych, dokumentacyjnych i wykonawczych. Istniejący podział inżynierów na zawodowych i magistrów traktowany być może jedynie jako stan przejściowy, dyktowany wielkimi potrzebami pierwszego okresu budowy socjalizmu i koniecznością przejścia na 5-letni kurs inżynierski i 3-letniej aspirantury.

Sytuacja na odcinku kadr techników meliorantów przedstawia się nie zadawalająco, a szkolenie ich jest w stadium właściwego ustawiania. Specjalnie odczuwa się tu, podobnie jak w kadrach inżynierskich, brak starszych doświadczonych techników.

Obecnie istnieją 4-letnie licea wodno-melioracyjne w Toruniu i w Szczecinie, 2-letnie licea w Krakowie, Rokietnicy koło Poznania i w Oruni k. Gdańska oraz kończą się 3-letni kurs licealny w Krakowie i w Oruni. Od jesieni br. wszystkie te licea mają być przekształcone na 4-letnie. Ponadto są prowadzone cztery 2-letnie kursy wodno-melioracyjne na młodszych technikach w Gdańsku, Krakowie, Warszawie i Białymstoku.

Wyszczególnione licea są w stanie dać w czterolecie 1952—1955 około 600 techników, a kursy około 500 młodszych techników, ponadto eksternistyczny kurs techników w Krakowie da ok. 160 techników, tj. łącznie otrzyma się ok. 1260 techników. Cyfra ta jest nie wystarczająca, gdyż sam Centralny Zarząd Wodnych Melioracji będzie potrzebował w tym okresie ok. 1400 techników i młodszych techników, a ogólnie zapotrzebowanie, uwzględniając znaczne potrzeby personelu do eksploatacji istniejących urządzeń wodno-melioracyjnych oraz studiów terenowych do przyszłych wielkich robót, można oszacować na ok. 2000 techników.

W związku z powyższym wydaje się koniecznym: 1) uruchomić w liceach posiadających warunki lokalowe, jak Orunia i Kraśów, równoległe klasy podwójne; 2) zwiększyć istniejącą ilość 5 liceów na 7, lokalizując jedno z nich w Warszawie (na miejsce zamkniętego liceum w Otwocku), a drugie ew. w Białymstoku (gdzie likwiduje się liceum Budownictwa wodnego). Istniejący projekt przekształcenia 2-letniego kursu dla młodszych techników na 3-letni, 2-stopniowy z tym, że po 2 latach dawałby stopień młodszego technika, a po 3 latach technika — wydaje się być słusznym. Kursy te są przeznaczone przede wszystkim dla wyróżniającego się niższego personelu technicznego z produkcji.

Podobny podział szkół średnich technicznych (technikum) na 3-letnie i 4-letnie istnieje również w Związku Radzieckim, przy czym technik po 3-letniej praktyce może iść na wyższą uczelnię.

Niezbędnym warunkiem zapewnienia odpowiedniego poziomu nauczania w liceach jest ich lokalizacja w miastach wojewódzkich, co zapewni odpowiednie inżynierskie kadry wykładowe z wojewódzkich zarządów wodno-melioracyjnych.

Kształcenie niższego personelu technicznego, tj. nadzorców i konserwatorów wodno-melioracyjnych, zostało uruchomione przez Ministerstwo Rolnictwa na szerokiej skale od razu po wojnie i w chwili obecnej jest tu sytuacja lepsza niż na odcinku kadr inżynierów i techników.

Tym niemniej stały wzrost robót, jak i konieczność intensywniej rozbudowy aparatu do eksploatacji urządzeń wodno-melioracyjnych w PGR, Spółdzielniach Produkcyjnych, gospodarstwach indywidualnych oraz na innych terenach państwowych (Min. Leśnictwa itd.) stawia tu również b. poważne zadania i wymaga ustalenia odpowiedniej organizacji i najwłaściwszych metod dalszego szkolenia. Przyjęty od 1952 r. dla kształcenia na nadzorców typ kursów 5-miesięcznych wydaje się być właściwym z tym, że kursy te powinny być lokalizowane przy zakładach pracy, tj. Wojewódzkich Zarządach Wodno-Melioracyjnych lub większych Rejonowych Kierownictwach Robót Wodno-Melioracyjnych, co zapewni właściwą obsadę wykładowców i bliższy kontakt z robotami. Dawanie na nauczycieli przedmiotów fachowych młodych absolwentów liceów bez większej praktyki terenowej jest niewłaściwe, gdyż może spaczyć zupełnie kierunek tych kursów, mających dać produkcję kierowników robót o dużym zasobie wiadomości praktycznych. To samo dotyczy kursów na konserwatorów, które powinny być dwumiesięczne zamiast obecnych 6-tygodniowych, przy czym organizować je należy przy Rejonowych Kierownictwach Robót Wodno-Melioracyjnych, a rekrutacja kandydatów winna odbywać się z wyróżniających się na budowach robotników, oraz z produjących pracowników PGR i Spółdzielni Produkcyjnych.

Dla wykonawczych robót wodno-melioracyjnych stosunek ilościowy niezbędnych inżynierów, techników i niższego personelu technicznego przyjmuje się jak 1:4:9.

Dla potrzeb CZWM w 1952 r. szkołą nadzorców trzy kursy (mają być cztery), umieszczone w Lipcach k. Gdańska, Reszlu k. Olsztyna i w Skolwinie (przedmieście Szczecina), które mają zapewnić około 240 nadzorców rocznie.

Obok kadr melioracyjnych bardzo ważnym i nie postawionym dotychczas należycie zagadnieniem jest szkolenie kadr łaskarskich, niezbędnych do przeprowadzenia pierwszego pomelioracyjnego zagospodarowania łąk i pastwisk oraz właściwej ich pielęgnacji.

Centralny Zarząd Wodnych Melioracji, wykonywujący zasadniczo jedynie pierwsze pomelioracyjne zagospodarowanie, zatrudnia w chwili obecnej w swym pionie 30 inżynierów łaskarzy, 48 łaskarzy ze średnim wykształceniem i 57 z niższym, czyli łącznie 135 fachowców łaskarzy. W 1952 r. ma być przydzielonych dodatkowo 38 inżynierów i 61 techników absolwentów średnich szkół rolniczych tak, że łączny personel łaskarski wyniesie około 230 osób. Ilość ta byłaby wystarczająca dla wykonania planu na br., natomiast potrzeby na 1955 r. w związku z parokrotnie wzrastającym rozmiarem planu zagospodarowań wynoszą ok. 120 inżynierów i ok. 360 techników. Nie obejmuje to potrzeb PGR, Ministerstwa Leśnictwa, instytutów badawczo-naukowych itd.

Niezależnie od tego należy przewidzieć personel łaskarski dla zorganizowania należytej konserwacji łąk i pastwisk.

W związku z powyższym, uwzględniając podstawowe znaczenie łąk i pastwisk jako naturalnej bazy pa-

szowej, wydaje się koniecznym oddzielne szczególne przeanalizowanie tego zagadnienia i właściwe ustalenie, uwzględniając potrzeby kadrowe całości akcji łąkarskiej.

Szkolenie inżynierów łąkarzy w wyższych szkołach rolniczych ze specjalizacją przy zakładach uprawy łąk i pastwisk (w Warszawie, Poznaniu, Wrocławiu, Olsztynie, Krakowie i Lublinie) nie nasuwa specjalnych zastrzeżeń, natomiast organizacja szkolenia techników łąkarzy jest dopiero w zaczątku. Wydaje się niezbędne niezwłoczne zorganizowanie trzech liceów łąkarskich (jedno uruchomiono w Lidzbarku) w ośrodkach mających zapewnione fachowe siły wykładowe i odpowiednie do szkolenia tereny łąkarskie. Ponadto jako ośrodek doraźny, do czasu wyszkolenia techników przez te licea, koniecznym jest organizowanie corocznie w sezonie dwóch kursów łąkarskich 4-miesięcznym niezwłoczne zorganizowanie trzech liceów łąkarsko-praktyków. Doświadczenia z tego rodzaju kursów, które odbywały się przez dwa kolejne lata w Białymstoku, są b. dodatnie i niezorganizowanie tego kursu w 1951 r. było znaczną szkodą dla terenu.

DR INŻ. ZYGMUNT SOCHOŃ

Biurow Projektów Wodno-Melioracyjnych

Zadania i organizacja Biura Projektów Wodno-Melioracyjnych

Prowadzone do 1950 r. roboty wodno-melioracyjne miały raczej charakter doraźny i z punktu widzenia gospodarki wodnej — wycinkowy. Załatwiały najpilniejsze potrzeby tak w zakresie obwałowań i regulacji rzek niespławnych, jak i w dziedzinie melioracji szczegółowych.

Jedną z poważnych przyczyn tego stanu rzeczy był brak odpowiedniej dokumentacji technicznej w skali regionów, gdzie zagadnienia gospodarki wodnej wiążą się ze sobą w jedną organiczną całość i winny być planowo rozwiązywane i stać się podstawą do intensywnienia gospodarki narodowej a przede wszystkim rolnej.

Rozwiązywanie problemów wodno-melioracyjnych musi bazować nie tylko na zdobycach współczesnej techniki ale i na podstawach najnowszych osiągnięć agrobiologii i z tym ściśle związanych możliwości w zakresie bilansu wodnego. Zagadnienie bilansu wodnego nie tylko w ujęciu jednego obiektu ale i w skali dużych regionów, obejmujących dorzecza większych naszych rzek, wybija się na pierwszy plan.

To zagadnienie zostało we właściwy sposób zbadać i naświetlone przez wybitnych hydrotechników radzieckich, którym agrobiologia postawiła wielkie i trudne zadania na odcinku przeobrażenia przyrody, poprawienia klimatu, zapewnienia glebie i roślinie odpowiedniej ilości wody — szczególnie na obszarach o niedostatecznej ilości opadów. W wyniku badań i zdobyczy naukowych jesteśmy dziś świadkami planowych gigantycznych prac w Związku Radzieckim, zmierzających do przerzucania miliardowych ilości m³ wody rocznie na przestrzenie pustynne, do rozbudowy ogromnego systemu pasów leśnych, zbiorników wodnych, pól irygacyjnych oraz do stosowania odpowiedniej gospodarki rolnej o wysokiej produktywności.

Te zagadnienia aczkolwiek w mniejszej obszarowo skali i w naszych warunkach występują. Wobec coraz szybszej intensyfikacji naszego rolnictwa oraz rozbudowy przemysłu, komunikacji wodnej, energetyki wodnej i techniki sanitarnej — w niedługim czasie stanimy przed problemem braku odpowiedniej ilości wody na dużych przestrzeniach naszego kraju. To zjawisko już obecnie występuje na razie w małej skali o znaczeniu lokalnym w wielu miejscach naszego kraju przy meliorowaniu i zagospodarowaniu użytko-

Należy również zorganizować szkolenie niższej służby łąkarskiej, tzw. „łakowych“, dla zapewnienia należytej eksploatacji i pielęgnacji zagospodarowanych łąk, przede wszystkim dla potrzeb PGR i Spółdzielni Produkcyjnych. Kursy takie, podobnie jak dla konserwatorów urządzeń wodno-melioracyjnych, mogłyby trwać około 2 miesięcy, a kończyłyby je rolnicy-praktycy.

Przy analizie zadań szkolenia niższej technicznej służby wodno-melioracyjnej, Akademik Prof. I. A. Szarow stwierdził, że istniejący w Polsce system szkolenia na kursach zapewnia podniesienie kwalifikacji i awans społeczny.

Zagadnieniom szkolenia kadr melioracyjnych i łąkarskich poświęcono w okresie powojennym wiele uwagi i osiągnięto na tym polu duże wyniki, które umożliwiły realizację szybko corocznie wzrastających planów produkcyjnych. Jednak obecnie, w połowie Planu 6-letniego musi być zagadnienie szkolenia kadr ponownie przeanalizowane i wyciągnięte odpowiednie wnioski, od realizacji których zależy dalszy planowy wzrost, podniesienie jakości i trwałej produktywności wykonywanych prac.

ków zielonych na torfach oraz przy zaopatrzeniu w wodę ośrodków przemysłowych na Śląsku. Problem ten będzie coraz bardziej narastał i na rozwiązywanie tego rodzaju problemów — nie w skali pojedynczego obiektu, jak to było dotychczas, ale całych dorzeczy — musimy być przygotowani. Tego rodzaju zagadnienia już występują na razie w fazie projektów wielkich inwestycji wodnych i rozwiązanie ich z punktu widzenia optymalnego zaspokojenia potrzeb wodnych kilku gałęzi gospodarki narodowej nie jest ani proste ani łatwe.

Musimy dążyć do tego żeby wykonywane inwestycje wodno-melioracyjne były nie tylko realizowane w kolejności potrzeb gospodarczych kraju, ale — przede wszystkim na odcinku rolnictwa — były ustawiane we właściwym miejscu w planie gospodarki wodnej i były dostosowane do naturalnych możliwości danego terenu.

Tak ujęty problem rozwiązywania zagadnień wodno-melioracyjnych z punktu widzenia państwowego planu gospodarczego i planu gospodarki wodnej — stawia wobec Biura Projektów Wodno-Melioracyjnych zadania przygotowania dokumentacji technicznej do realizacji robót wodno-melioracyjnych na dużych obszarach, wiążących się ze sobą w jeden planowy system gospodarowania wodą, a jednocześnie przygotowania projektów technicznych do realizacji robót pilnych z punktu widzenia gospodarczego. Biuro musi więc zaspokajać bieżące potrzeby w zakresie dokumentacji technicznej dla inwestycji wodno-melioracyjnych i jednocześnie prowadzić na szeroką skalę ekspertyzy wstępne i studia terenowe na dużych obszarach we własnym zakresie i przy pomocy instytucji naukowych.

Takie ujęcie problemów wodno-melioracyjnych po linii przygotowania odpowiedniej dokumentacji technicznej do realizacji inwestycji wyznaczyło zakres prac i organizację Biura Projektów Wodno-Melioracyjnych.

* * *

Biuro Projektów Wodno-Melioracyjnych, jako Państwowe Przedsiębiorstwo Wyodrębnione zostało powołane do życia aktem erekcyjnym Ministra Rolnictwa z dn. 11.II.1950 r., składa się obecnie z Centrali w Warszawie, Oddziałów w Krakowie i Poznaniu i te-

renowych pracowni w Lublinie, Łodzi i Olsztynie, podległych Centrali. W stadium organizacji są pracownice terenowe w Białymstoku (podległa Centrali) i w Gdańsku (podległa Oddziałowi w Poznaniu).

Terytorialny zakres działania podanych komórek Biura jest następujący. Centrala obejmuje swoim zasięgiem województwa: warszawskie, olsztyńskie, białostockie, lubelskie i łódzkie. Oddział w Krakowie: krakowskie, rzeszowskie, kieleckie, katowickie, opolskie i wrocławskie. Oddział w Poznaniu: — poznańskie, zielonogórskie, szczecińskie, koszalińskie, gdańskie i bydgoskie. Pracownice terenowe obsługują województwa, w których mają swoje siedziby.

Ten podział terytorialny wynika z odmiennego charakteru większości zagadnień technicznych, jakie występują w zasięgu działania Centrali i obu Oddziałów.

Zarówno Centrala jak i Oddziały posiadają działy względnie sekcje: administracyjno-finansowe, usługowo-techniczne i produkcyjne. Gros personelu oczywiście znajduje się w działach i sekcjach produkcyjnych. Pracownice terenowe mają personel tylko produkcyjny i są bez obsady administracyjnej i techniczno-usługowej.

Całość produkcji w Centrali i Oddziałach dzieli się na trzy działy w zależności od etapów wykonywania dokumentacji technicznej dla celów wodno-melioracyjnych, a mianowicie:

- dział ekspertyz przedmelioracyjnych,
- „ pomiarów i
- „ projektów.

Każdy dział produkcyjny podzielony jest na zespoły złożone z 2—5 sił technicznych. W dziale projektów zespoły produkcyjne rozwiązujące projekty o podobnym charakterze połączone są w pracownice (wewnętrzne). W dziale pomiarów — w wypadkach wykonywania zdjęć na większych obszarach, gdzie skierowuje się do pracy kilka zespołów, tworzy się tymczasowe pracownice obsługujące dany większy obiekt.

Pracownice terenowe składają się z zespołów pomiarowych i projektowych. Po linii ekspertyz w zasadzie są one obsługiwane przez Centralę względnie Oddział, któremu bezpośrednio podlegają.

System zaszerzegowania i wynagradzania pracowników oparty jest na Układzie Zbiorowym Pracy w Budownictwie oraz na odpowiednich zarządzeniach PKPG dotyczących biur projektowych.

Praca produkcyjna opiera się obecnie na systemie akordowo-premiowym. W każdym z działów produkcyjnych istnieją opracowane przez Biuro normy zakładowe.

Przejdziemy teraz do ogólnego scharakteryzowania rodzaju prac technicznych w każdym z działów produkcyjnych.

* * *

Praca w zakresie ekspertyz przedmelioracyjnych idzie w dwóch kierunkach:

- wykonywanie ekspertyz generalnych na dużych obszarach,
- wykonywanie ekspertyz na terenie (obiekcie), dla którego ma być opracowany projekt melioracji.

Ekspertyzy generalne przeprowadzane na dużych obszarach, obejmujących większe dorzecza względnie doliny rzeczne, mają na celu ustalenie potrzeb i ich hierarchii odnośnie melioracji i zagospodarowania na tle naturalnych predyspozycji terenu, możliwości gospodarowania wodą i wytycznych planu gospodarczego.

Dotychczas Biuro wykonało ekspertyzy generalne na obiektach: Lubelszczyzna między Wieprzem i Bugiem (700.000 ha), dolina Biebrzy (110.000 ha), dolina Noteci (120.000 ha), dolina Obrzy (40.000 ha). Z mniejszych bardziej szczegółowych ekspertyz wykonało Biuro: Międzyodrzie, Ner i dolinę Środką koło Wrocławia. W opracowaniu są ekspertyzy w dorzeczach prawostronnych dopływów Narwi od Orzycza po Szkwę

z uwzględnieniem możliwości wykorzystania jezior mazurskich dla magazynowania wody do nawodnień. Ukończono już badania terenowe w dorzeczu Łaby i przystąpiono do prac kameralnych. Rozpoczęliśmy generalną ekspertyzę w dorzeczu Wisły po Wieprz oraz pracę nad ekspertyzą na obszarze Warszawskiego Zespołu Miejskiego. W b. r. rozpoczniemy wykonanie ekspertyzy na Żuławach w delcie Wisły, w dorzeczu Baryczy, w dolnej partii doliny Warty i in.

Dla naświetlenia zagadnienia wartości nawozowej wód rzecznych rozpoczęte zostały badania próbek wody, pobieranych z szeregu rzek w różnych miejscach ich biegu i w różnym czasie. Dane stąd uzyskane pozwolą na opracowanie w ramach wykonywanych ekspertyz możliwości odpowiedniego wykorzystania wody do nawodnień z uwzględnieniem jej wartości nawozowych. Badania te przeprowadza zespół pracowników naukowych z Wrocławia pod kierunkiem prof. Stangenberga M.

Stopniowo będziemy mogli cały kraj pokryć siecią generalnych ekspertyz. Ma to zasadnicze znaczenie dla stworzenia długofalowego planu melioracyjnego w zależności od hierarchii potrzeb i planowej i racjonalnej gospodarki wodnej.

Przy pracy nad ekspertyzami, szczególnie przy wyciąganiu wniosków, odczuwa się w poważnym stopniu brak planów rolniczo-leśnego przestrzennego zagospodarowania całych dorzeczy. Z projektów zagospodarowania całych dorzeczy z uwzględnieniem koncepcji przeobrażenia przyrody i uzgodnienia różnych problemów gospodarczych i ekonomicznych wynikać powinna rola, kierunek i zasięg melioracji wodnych w badanym dorzeczu. Z tymi problemami wiąże się bezpośrednio zagadnienie planowanego bilansu wodnego i odpowiedniego gospodarowania wodą w dorzeczu.

Drugim poważnym mankamentem, który przy pracach nad ekspertyzami (jak również przy projektach technicznych) odczuwamy, to brak metody do opracowania planowanego bilansu wodnego dla dorzeczy, w których nie były prowadzone obserwacje i pomiary hydrologiczne.

Przy pracach nad ekspertyzami Biuro korzysta z pomocy wybitnych specjalistów z różnych dziedzin z wyższych uczelni i instytucji naukowych oraz z terenu — z wykonawstwa. Z Biurem współpracują siły naukowe ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, z Wyższej Szkoły Rolniczej oraz Politechniki i Uniwersytetu we Wrocławiu, z Uniwersytetu w Lublinie, w Poznaniu, z Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, z Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, Państwowego Instytutu Geologicznego i in.

Mniejsze ekspertyzy dla potrzeb opracowania projektów technicznych wykonuje Biuro w zasadzie przy pomocy własnego personelu. Dąży się do tego, żeby ekspertyzy na mniejszych obiektach były poprzedzane przez generalną ekspertyzę dużych obszarów, która da szerzej ujęte tło i wyznaczy rolę, jaką winien spełniać dany obiekt w ramach potrzeb gospodarczych danego regionu oraz w gospodarce wodnej dorzecza. Życie jednak w wielu wypadkach wymaga zrezygnowania z tej słusznej zasady i wykonuje się ekspertyzy na mniejszych obiektach bez podbudowy, jaką daje generalna ekspertyza. I dlatego przy ekspertyzach na mniejszych obiektach dokładniej analizuje się warunki naturalne i predyspozycje terenu całego dorzecza danego obiektu, sięgając niejednokrotnie i w dół dorzecza.

Do prac przy ekspertyzach na mniejszych obiektach zostały przygotowane przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych odpowiednie schematy — instrukcje, na podstawie których Biuro ekspertyzy wykonuje. Przy opracowaniu tych schematów brało udział wielu specjalistów melioratorów i rolników zarówno naukowców jak i praktyków, m. in. pracownicy Biura Projektów Wodno-Melioracyjnych.

Dla przeprowadzania generalnych ekspertyz podobne schematy - instrukcje są w opracowywaniu przez SITWM przy współpracy fachowców, którzy takie ekspertyzy przeprowadzają względnie nimi kierują.

W ten sposób korzysta się z doświadczenia praktycznego i poprzez Biuro Projektów Wodno-Melioracyjnych wprowadza się w życie i sprawdza się zarówno metodę pracy jak i przydatność opracowanych schematów i odpowiednio je koryguje się.

Należy podkreślić, że ten dział pracy w naszych warunkach jest nowym, jest jeszcze w stadium organizacji i poszukiwania właściwych dróg i metod pracy oraz szkolenia ludzi w tym kierunku.

Ekspertyzy winny stanowić pierwszy etap do opracowania każdej dokumentacji wodno-melioracyjnej i jak z praktyki wynika, w niektórych wypadkach przeprowadzona ekspertyza wskazała, że zamierzone przez inwestora roboty wodno-melioracyjne nie dałyby pożądanego rezultatu i — albo trzeba było zaniechać w ogóle zajmowania się danym obiektem, albo nadać inny kierunek poczynaniom melioracyjnym na tym terenie, względnie odłożyć realizację robót na dalszy okres.

* * *

Pomiary sytuacyjno-wysokościowe wykonuje Biuro dla różnych resortów zainteresowanych wykonaniem melioracji, ale zasadniczo obsługuje resort Rolnictwa i PGR.

Biuro opracowało instrukcję pomiarową dla celów wodno-melioracyjnych, która została uzgodniona z Głównym Urzędem Pomiarów Kraju i zatwierdzona przez Obywatela Ministra Rolnictwa w dniu 1 marca br. Warunki techniczne wykonania pomiarów i operatu z pomiarów zostały zastrzeżone w porównaniu do warunków, jakie stawała dotychczas obowiązująca instrukcja przedwojenna, wydana przez b. Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych.

Przy wykonywaniu pomiarów zwrócono dużą uwagę na opisywanie i sondowanie terenu i do tego celu zespoły pomiarowe zaopatrywane są w specjalne druki - formularze, na których drogą podkreślania lub wpisywania danych określa się m. in. rodzaj pokrycia roślinnego i użytkowania oraz wyniki sondowania gruntu w danym miejscu, uwidocznionym na planie sytuacyjno-wysokościowym. Wypełnione formularze służą potem do opracowania szczegółowej ekspertyzy przedmelioracyjnej, projektu melioracji i zagospodarowania użytków zielonych.

Dla ujednolicenia metody i nomenklatury przy opisywaniu terenu i sondowaniu — została opracowana krótka broszura — instrukcja i wszyscy pracownicy pomiarowi Biura zostali odpowiednio przeszkoleni na 3 dniowym kursie wiosną ub. r.

* * *

Opracowanie projektów wodno-melioracyjnych obejmuje to, co wynika z potrzeb planu melioracyjnego w pierwszym rzędzie Resortu Rolnictwa. Projekty opracowuje się na podstawie wytycznych zawartych w ekspertyzach przedmelioracyjnych z uwzględnieniem osiągnięć współczesnej techniki i agrobiologii. W projekcie technicznym dla użytków zielonych opracowuje się również szkicowy projekt zagospodarowania łąk i pastwisk, dróg wewnętrznej komunikacji, a na większych obiektach i zadrzewienia.

Przy opracowywaniu projektów zwraca się szczególną uwagę na jakość i racjonalność rozwiązań z punktu widzenia naturalnych predyspozycji terenu z uwzględnieniem dynamiki rozwojowej procesów glebowych, hydrologicznych, tendencji rozwojowej użytków meliorowanych i potrzeb gospodarczych oraz życzeń zainteresowanych. Dokładnie analizuje się zagadnienia gospodarki wodnej, szczególnie tam, gdzie projektuje się nawodnienia. Wiele uwagi poświęca się na uzyskanie oszczędności w ramach rozwiązań przyję-

tych dla danych warunków jako właściwszych — po linii zużycia materiałów i robocizny. Na tym odcinku Biuro ma jeszcze dużo do zrobienia, ale w tym kierunku kładzie się coraz większy nacisk.

W związku z rozbudową baz paszowych największy ciężar prac projektowanych Biura leży w rozwiązywaniu zagadnień melioracji użytków zielonych z uwzględnieniem nawodnienia. W projektach rozwiązuje się nie tylko nawodnienia letnie, ale i wiosenne — w okresie spływu wód powodziowych — w marcu i kwietniu. Okazuje się na podstawie obliczeń rozdziału wody wiosennej do nawodnień w dolinach rzek o stosunkowo dużej powierzchni łąk i pastwisk wymagających nawodnień zalewowych przy niedużej zlewni (dopływy Narwi), że w roku o przeciętnie wysokiej wodzie wiosennej prawdopodobnie zlikwiduje się całkowicie wiosenną falę powodziową na tych dopływach.

Istnieje szereg problemów, które wymagają opracowania na drodze naukowej i praktycznej. I tak np.:

— Zagadnienie powiązania i efektywnego współdziałania ze sobą nawodnień letnich, wiosennych i zimowych. O ile pierwsze dwa rodzaje nawodnień technicznie dało się w projektach ze sobą powiązać i być może, że w terenie będzie możliwe stosowanie nawodnień zimowych, czego dowodem są wyniki doświadczeń inż. Stryjewskiego Fr. w pow. Kaliskim — to istnieje problem zaprojektowania właściwego systemu wodno-melioracyjnych urządzeń, który sprawnie działałby nie tylko w okresie wiosennym i letnim, ale i zimowym ze względu na obmarzanie, napięcie lodu i ruch wody pod lodem, a więc ze względu na trwałość budowli, ubezpieczeń, dna i skarp rowów. Istnieje nie zbadany dotychczas problem korzyści rolniczych z rozwiązania wszystkich wymienionych rodzajów nawodnień. Wobec nie wystarczających ilości wody w okresie letnim powstaje pytanie, czy możemy bez odpowiedniego magazynowania wody w gruncie i na powierzchni częściowo zrezygnować z nawodnień letnich na korzyść intensywniejszego stosowania nawodnień zimowych i wiosennych.

— Stosowanie odpowiednich dawek do różnego rodzaju nawodnień i wielkości otrzymywanych zrzutów po zakończeniu nawodnienia. Aczkolwiek w literaturze są wskaźniki, dotyczące różnego rodzaju nawodnień stosowanych w okresie letnim, to nie mamy odpowiednich wskaźników do nawodnień wiosennych, a szczególnie zimowych — dla różnych warunków glebowych, hydrologicznych i wymagań rolniczych.

— Stosowanie właściwych metod zagospodarowania użytków zielonych i organizacji gospodarki rolnej na dużych kompleksach łąkowych i pastwiskowych.

— Zagadnienia ekonomiki melioracji.

Istnieje również wiele zagadnień natury technicznej i konstrukcyjnej, na które w naszej praktyce melioracyjnej dotychczas stosunkowo mało zwracano uwagi i dlatego do dziś jeszcze operujemy metodami i danymi uzyskanymi przed kilkunastu a nawet kilkudziesięciu latami, a które nie dają projektantowi pewności w jego decyzjach.

I tak np. zagadnienie osiadania torfu. Od tego zależy głębokość i m. in. rozstawa rowów, poziomy projektowanych piętrzeń wody do nawodnień, koron grobli kwaterowych, poziomy progów budowli wodno-melioracyjnych itd. Ciągłe aktualne jest sprawa właściwego fundowania i konstrukcji budowli wodno-melioracyjnych na torfach i ich zachowania się na skutek osiadania, nawodnienia i zamarzania torfu. Również należy przeanalizować i zbadać dokładnie w terenie w różnych warunkach stosowanie ubezpieczenia dna, spodu skarp oraz w obrębie budowli wodno-melioracyjnych i wyciągnąć wnioski, czy nie dałoby się zastosować innych, bardziej trwałych, pewniejszych w działaniu i tańszych ubezpieczeń? A może w niektórych wypadkach niepotrzebnie stosujemy te lub inne ubezpieczenia?

Przy projektowaniu regulacji rzek bardzo odpowiedzialnym zadaniem jest wybór właściwego spadku po-

dłużnego niwelaty dna koryta i jego szerokości. Nie ma dotychczas ścisłych metod do określania tych wielkości. Gra tu rolę raczej intuicja inżynierska, a nie realna podstawa, oparta na ścisłych przesłankach naukowych. Przy tym powstaje pytanie, czy na skutek zmiany reżymu wodnego w korycie uregulowanym przez odprowadzanie wody do nawodnień w różnych okresach roku, niejednokrotnie stosunkowo długich (nawodnienia letnie), nie okaże się, że koryta regulacyjne dobrze zaprojektowane i wykonane — źle będzie się utrzymywały po rozbudowie urządzeń nawadniających i jak w tych wypadkach ustalać w projekcie spady i rozmiary koryta regulacyjnego?

Wiele zagadnień wymaga odpowiedzi poprzez badania i obserwacje zarówno naukowców jak i prak-

tyków. I niewątpliwie wiele z tych problemów powinno wejść do prac tak bardzo potrzebnych praktyce Instytutu Melioracyjnego.

* * *

Każde biuro projektowe spełnia rolę przekaznika zdobyczy technicznych do wykonawstwa przez dokumentację techniczną. Taką rolę spełnia również Biuro Projektów Wodno-Melioracyjnych. Jest ono jednym z podstawowych pomostów, łączących naukę z praktyką, z wykonawstwem. W poważnej mierze jakość realizowanych w terenie melioracji zależy od jakości i poziomu koncepcji i rozwiązań opracowanych w projektach wodno-melioracyjnych.

INŻ. KAZIMIERZ SARNECKI i MGR WACŁAW PARASIEWICZ

Zadania i organizacja Centralnego Zarządu Wodnych Melioracji

(Rozwój organizacji służby wodno-melioracyjnej)

Po wyzwoleniu części Polski w 1944 r. przez sowieckie wojska radzieckie, Polski Komitet Wyzwolenia Narodowego wydał dekret z dnia 15 sierpnia 1944 r. o organizacji wojewódzkich i powiatowych urzędów ziemskich. W tymże czasie zarządzeniem Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych zostały powołane urzędy wodno-melioracyjne dla załatwiania spraw wodno-melioracyjnych w I instancji.

Urzędy te przejęły kompetencje istniejących do początku wojny referatów melioracyjnych w starostwach, prócz władztwa wodnego na szczeblu I instancji, które nadal pozostało w starostwach.

Zasięg terytorialny urzędów wodno-melioracyjnych rozciągał się na dwa albo trzy, w wyjątkowych wypadkach na cztery powiaty, a zatem jeden urząd obejmował teren o powierzchni od 140 km² do 210 km². II instancją w sprawach wodno-melioracyjnych były wydziały wodno-melioracyjne w wojewódzkich urzędach ziemskich, które były również II instancją w sprawach wodno-prawnych w zakresie kompetencji Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych.

Powołany po wojnie Departament Wodno-Melioracyjny w Min. Roln. i R. R. koordynował i nadzorował pracę wspomnianych wydziałów wodno-melioracyjnych oraz wykonywał władztwo wodne w zakresie kompetencji Ministra Roln. i R. R.

Tymczasowy Rząd Jedności Narodowej, dążąc do usprawnienia i ujednolicenia administracji państwowej w Polsce Ludowej, wydał dekret z dnia 12 sierpnia 1946 r. o zespoleniu urzędów ziemskich z władzami administracji ogólnej, tj. z urzędami wojewódzkimi i starostwami. Fakt ten stał się przyczyną pierwszej reorganizacji służby wodno-melioracyjnej.

Zarządzenie Ministrów: Rolnictwa i Reform Rolnych, Administracji Publicznej i Ziem Odzyskanych z dnia 24 stycznia 1947 r. w sprawie wykonania dekretu z dnia 12 sierpnia 1946 r. o zespoleniu urzędów ziemskich z władzami administracji ogólnej ustaliło nową organizację służby wodno-melioracyjnej, która pracowała w tych ramach do roku 1950. Zarządzenie to zniósło urzędy wodno-melioracyjne, a powołało równocześnie rejonowe kierownictwa robót wodno-melioracyjnych z terytorialnym zakresem działania jak zniesionych urzędów — jako biura techniczne podległe bezpośrednio wojewodzie. Zadaniem ich było wykonywanie czynności technicznych, związanych z projektowaniem, wykonywaniem i konserwacją urządzeń wodno-melioracyjnych. II instancją były wydziały wodno-melioracyjne w działach rolnictwa i reform rolnych urzędów wojewódzkich, które załatwiała sprawy wodno-administracyjne, melioracji podstawowych i szczegółowych, obwałowania wszystkich rzek,

budowy stawów rybnych, zaopatrzenia osiedli wiejskich w wodę, sprawy torfowe oraz pierwszego pomelioracyjnego zagospodarowania użytków zielonych. Wydziałowi wodno-melioracyjnemu podlegało bezpośrednio siedem rejonowych kierownictw robót wodno-melioracyjnych.

Druga reorganizacja służby wodno-melioracyjnej wiąże się z historycznym momentem zniesienia pozostałości ustroju kapitalistycznego w postaci dwiostopniowej władzy w terenie, jako niezgodnej z demokratycznymi zasadami Polski budującej socjalizm.

Ustawa z dnia 20 marca 1950 r. o terenowych organach jednolitej władzy państwowej położyła kres rozdzieleniu władzy terenowej. Wskutek tej reformy rady narodowe, będące reprezentacją mas pracujących Polski, przejęły wszystkie uprawnienia i funkcje administracji państwowej i samorządu.

Nowa organizacja służby wodno-melioracyjnej przedstawiała się następująco:

w Min. Roln. i R. R. — Departament Wodno-Melioracyjny, którego przedmiotem działania były: realizacja polityki melioracyjnej Państwa, opracowywanie zbiorczych długofalowych i rocznych planów melioracyjnych resortu rolnictwa (inwestycyjnych i konserwacyjnych), na podstawie planów terenowych, organizacja wykonawstwa, sprawy sprzętu, zaopatrzenia i transportu dla prac wodno-melioracyjnych, sprawy związane z ustawodawstwem wodnym, sprawy pierwszego pomelioracyjnego zagospodarowania użytków zielonych oraz nadzór nad masowymi akcjami melioracyjnymi.

Powyższe zadania Depart. Wodno-Meliorac. realizował przez oddziały wodno-melioracyjne w wydziałach rolnictwa i leśnictwa prezydiów wojewódzkich rad narodowych i podległe im rejonowe kierownictwa robót wodno-melioracyjnych, jako komórki wykonawcze z dotychczasowym zasięgiem terytorialnym działania oraz referaty konserwacji wodno-melioracyjnej w wydziałach rolnictwa i leśnictwa prezydiów powiatowych rad narodowych. Służba wodno-melioracyjna w omówionych formach organizacyjnych mogła sprostać zadaniom do chwili rozpoczęcia Planu 6-letniego. Okres bowiem poprzedzający ten plan w dziedzinie wodno-melioracyjnej był przeznaczony przede wszystkim na naprawę zniszczeń wojennych w urządzeniach wodno-melioracyjnych i ich renowację, a tylko w małym stopniu na nowe inwestycje. Niemniej jednak dały się odczuć w tej organizacji pewne sprzeczności i braki.

Działalność służby wodno-melioracyjnej przy realizacji inwestycji i utrzymaniu urządzeń wodno-melioracyjnych była taka jak przedsiębiorstwa, a oprócz tego dochodziły zadania dodatkowe w porównaniu z działalnością przedsiębiorstwa, a mianowicie opra-

cowywanie planów melioracyjnych resortu rolnictwa, wykonywanie dokumentacji technicznej i odpowiedzialność za produkcję.

Stało się oczywiste, że wybitnie produkcyjna działalność służby wodno-melioracyjnej nie mieści się w ramach administracji, dla której przecież ustala się odrębne przepisy, niż dla komórek produkcyjnych, a jednocześnie występuje potrzeba powiązania tej działalności właśnie z administracją z uwagi na charakter niektórych prac. Odczuwało się szereg poważnych braków. Rachunkowość była prymitywna, nie pozwalająca na ścisłe ustalenie kosztów jednostkowych, co przekreślało możliwość prowadzenia planowej walki o obniżkę kosztów jednostkowych. Ustalanie etatów było sztywne, skomplikowana i przewlekła procedura przenoszenia pracowników na zagrożone odcinki planu, niemożność rozwoju współzawodnictwa, racjonalizacji, bezpieczeństwa i higieny pracy, wynagrodzenie personelu zaś pozbawione było mobilizującej siatki płac.

Pierwszym krokiem do usunięcia piętających się trudności było powołanie zarządzeniem Min. Roln. i R. R. z dnia 11 lutego 1950 r. wyodrębnionego przedsiębiorstwa państwowego pod nazwą: „Biuro Projektów Wodno-Melioracyjnych”, które przejęło prace służby wodno-melioracyjnej w dziedzinie dokumentacji technicznej.

Natomiast sprawa wykonawstwa nadal wymagała rozważania, ponieważ wzrastające zadania w rozwoju produkcji rolnej, a szczególnie hodowlanej w Planie 6-letnim zrodziły konieczność zapewnienia rolnictwu odpowiedniej ilości pasz.

Dlatego też zagadnienie melioracji, jako podstawowego czynnika wzrostu produkcji rolnej, nabrało szczególnego znaczenia, znajdującego swój wyraz w bardzo dużym powiększeniu planu rzeczowego i finansowego w 1952 r. w stosunku do 1950 r.

Poniższe zestawienie obrazuje procentowy wzrost kredytów inwestycyjnych na roboty wodno-melioracyjne i udziału zainteresowanych na ten cel w Planie 6-letnim, przy założeniu, że nakłady i udział zainteresowanych w 1950 r. wynoszą 100%.

Rok	Kredyty inwestycyjne w %/0	Udział zainteresowanych w %/0
1950	100	100
1951	154	130
1952	174	140
1953	323	160
1954	378	170
1955	462	200

Analogicznie można przedstawić nakłady na konserwację urządzeń wodno-melioracyjnych wraz z udziałem zainteresowanych na ten cel, przyjmując te nakłady w 1950 r., jak również i udział zainteresowanych za 100%.

Rok	Kredyty budżetowe w %/0	Udział zainteresowanych w %/0
1950	100	100
1951	130	120
1952	140	150
1953	160	170
1954	180	180
1955	190	190

Jak wynika z powyższych zestawień wzrost zadań wodno-melioracyjnych w Planie 6-letnim jest b. wielki.

Ten fakt przesądził o konieczności nadania odpowiedniej formy wykonawstwu, które zapewniłoby realizację tak gwałtownie rosnących zadań.

Najbardziej typowym rozwiązaniem było wyłączenie pionu wykonawczego służby wodno-melioracyjnej

z administracji i zorganizowanie go w formie przedsiębiorstwa tak, jak uprzednio postąpiono z dokumentacją techniczną, tym bardziej, że nie istnieje przedsiębiorstwo, do którego specjalizacji należały roboty wodno-melioracyjne. Rozwiązanie to, z pozoru najprostsze, kryło w sobie niebezpieczeństwo, że i tak niewielki personel musiałby być podzielony na dwa piony i nie sprostałby zadaniom przed nim stojącym.

Już w dotychczasowej organizacji przerób na jednego pracownika produkcyjnego w 1952 r. kształtował się w 147%, przy założeniu, że w 1951 r. wyniósł 100%. Wzrost przerobu na jednego pracownika produkcyjnego o 50% w 1952 r., w chwili powstania dwóch pionów i braku kwalifikowanych sił technicznych, spowodowałby dalsze obciążenie przerobowe pracownika produkcyjnego tak wielkie, że stawiałoby realizację wykonawstwa pod znakiem zapytania.

Dlatego też należało szukać innego rozwiązania, przy następujących zasadniczych założeniach:

- usprawnić służbę wodno-melioracyjną przez jej przeorganizowanie tak, aby kadry fachowców technicznych, niedostateczne ilościowo w stosunku do zadań, były jak najpełniej wykorzystane;
- zapewnić wykonawstwu pełną operatywność i elastyczność oraz dyspozycyjność kadrami;
- stworzyć odpowiednie warunki do szybkiego i elastycznego dysponowania sprzętem posiadanym w niewielkich ilościach, który tym bardziej powinien być do maksimum wykorzystany;
- stworzyć należyte warunki do rozwoju współzawodnictwa, racjonalizacji, nowatorstwa i normowania pracy, jako podstawowych czynników wzrostu wydajności pracy;
- wprowadzić do nowej organizacji wyższy typ gospodarki socjalistycznej — rozrachunek gospodarczy, który jest istotnym wymogiem właściwej gospodarki w dziedzinie robót wodno-melioracyjnych, bowiem da podstawę do ustalenia, przez plan kont i bilanse, faktycznych składników kosztów jednostkowych, a ich znajomość jest konieczna do przeprowadzenia planowej walki o obniżenie kosztów produkcji;
- ustalać ilość personelu w poszczególnych komórkach wykonawczych w zależności od wysokości planów produkcyjno-finansowych;
- dążyć do tego, aby ilość personelu w całym pionie, pomimo znacznego wzrostu przerobu oraz wprowadzenia rozrachunku gospodarczego, była limitowana dotychczasową ilością, a zmniejszyć jedynie ilość rejonowych kierownictw robót wodno-melioracyjnych;
- zachować powiązanie z radami narodowymi, jako gwarancję sprawnego działania nowej organizacji, a odciążyć je od procedury samego wykonawstwa.

Tak postawione zadania dały się rozwiązać jedynie dzięki zaczerpnięciu wzorów od naszego sąsiada ZSRR. Dzięki temu stworzono nową organizację, zgodną z przytoczonymi zasadami, która, nie rozbijając służby wodno-melioracyjnej na dwa piony, pozostawiła jeden pion mający wszystkie elementy, gwarantujące możliwość realizacji tak poważnych zadań produkcyjnych.

Utworzenie w Ministerstwie Rolnictwa uchwałą Rady Ministrów Nr 382 z dnia 26 maja 1951 r. Centralnego Zarządu Wodnych Melioracji było pierwszym krokiem na drodze do wprowadzenia nowej organizacji. Zarządzenie Ministra Rolnictwa w sprawie tymczasowej struktury organizacyjnej Centralnego Zarządu Wodnych Melioracji, wydane w wykonaniu powołanej uchwały, ustaliło przedmiot jego działania, a mianowicie:

- realizacja polityki melioracyjnej Państwa;
- nadzór, koordynacja, kontrola i ogólne kierownictwo podległych jednostek;
- nadzór administracyjny nad działalnością terenową władz wodnych w zakresie ustawowo ustalonym dla Ministra Rolnictwa oraz załatwianie spraw wodno-prawnych w tym zakresie;
- nadzór nad masowymi akcjami melioracyjnymi;

- przyjmowanie do wykonania, po uzgodnieniu, przez jednostki podległe Centralnemu Zarządowi — na zasadach zlecenia — planów melioracyjnych innych urzędów i instytucji, opracowanych przez ich pion, w ramach ich limitów;
- opracowywanie dla resortu rolnictwa długofalowych i rocznych planów zbiorczych melioracyjnych, inwestycyjnych i konserwacyjnych.

W związku z tym zarządzenie to przewidywało strukturę organizacyjną C.Z.W.M., na czele którego stoi Dyrektor. Do pionu Dyrektora należą sprawy planowania i sprawozdawczości, finansowe, wodno-administracyjne i wodno-prawne, zatrudnienia, płac i socjalne, organizacyjne oraz kadrowe.

Naczelnny Inżynier zastępuje dyrektora i kieruje pracami podległych jednostek pionu technicznego, jest odpowiedzialny za produkcję. Do pionu Naczelnego Inżyniera wchodzi sprawy dokumentacji technicznej, wykonawstwa, gospodarki sprzętem budowlanym, jego remontu we własnych warsztatach, sprawy postępu technicznego, normowania pracy i normalizacji, sprawy szkolenia zawodowego, całokształt zagadnień B.H.P. oraz sprawy torfowe.

Ponadto w pionie zastępcy Dyrektora do spraw administracyjno-gospodarczych są załatwiane sprawy administracyjno-gospodarcze, sprawy finansowe C.Z. jako jednostki budżetowej, sprawy zaopatrzenia i transportowe oraz inwestycji własnych.

Centralny Zarząd Wodnych Melioracji rozpoczął działalność w tej organizacji 1 października 1951 r.

Dalszy etap na drodze tworzenia nowej organizacji stanowi uchwała Nr 768 Rady Ministrów z dnia 3 listopada 1951 r. w sprawie organizacji terenowej służby wodno-melioracyjnej. W oparciu o art. 23 ustawy z dnia 20 marca 1950 r. o terenowych organach jednolitej władzy państwowej utworzono z dniem 1 stycznia 1952 r. przy prezydium wojewódzkich rad narodowych oraz przy Prezydium Rady Narodowej w m. st. Warszawie urzędy dla zarządzania sprawami melioracji pod nazwą wojewódzkie zarządy wodno-melioracyjne. Uchwała podporządkowała te urzędy Ministerstwu Rolnictwa, który kieruje ich działalnością i sprawuje nad nią nadzór za pośrednictwem Centralnego Zarządu Wodnych Melioracji.

Jako zakres działania wojewódzkiego zarządu wodno-melioracyjnego uchwała ustaliła:

- opracowywanie projektów planów melioracyjnych z zakresu resortu rolnictwa na podstawie wytycznych prezydium wojewódzkich rad narodowych i uzyskiwanie ich akceptacji przez właściwe wojewódzkie i powiatowe rady narodowe;
- wykonywanie zatwierdzonych planów melioracyjnych rolnictwa, łącznie ze sporządzaniem dokumentacji technicznej, nie objętej planem prac Biura Projektów Wodno-Melioracyjnych;
- składanie sprawozdawczości z przebiegu wykonania planów melioracyjnych rolnictwa właściwym prezydium powiatowych (miejskich) i wojewódzkich rad narodowych;
- wykonywanie w charakterze inwestora zastępczego, za zgodą C.Z.W.M., planów melioracyjnych innych resortów w ramach limitów przez nie przekazanych;
- sprawy wodno-administracyjne wraz z wodnoprawnymi oraz nadzoru administracyjno-technicznego nad spółkami wodnymi (związkami wałowymi) z zakresu właściwości Ministra Rolnictwa, za zgodą zaś Ministra Rolnictwa i z zakresu właściwości innych Ministrów;
- kierownictwo i nadzór pod względem rzeczowym nad referatami konserwacji wodno-melioracyjnej (oddziałami wodno-melioracyjnymi) prezydium powiatowych (miejskich) rad narodowych;
- sprawy kadrowe wojewódzkiego zarządu wodno-melioracyjnego i podległych mu jednostek organizacyjnych oraz
- sprawy finansowe.

W celu uwypuklenia roli rad narodowych, jako terenowych organów jednolitej władzy państwowej, Uchwałą Rady Ministrów powierzyła mianowanie i zwalnianie, za zgodą Ministra Rolnictwa, dyrektorów i zastępców wojewódzkich zarządów wodno-melioracyjnych i kierowników rejonowych kierownictw robót wodno-melioracyjnych właściwym prezydium wojewódzkich rad narodowych.

Wojewódzkie zarządy wodno-melioracyjne dla realizacji wykonawstwa tworzą za zgodą C.Z.W.M. rejonowe kierownictwa robót wodno-melioracyjnych, które sukcesywnie będą organizowane na zasadach pełnego rozrachunku gospodarczego, wykorzystując jako bazę dotychczasowe rejonowe kierownictwa robót wodno-melioracyjnych. W tym samym trybie mogą tworzyć zakłady pomocnicze takie, jak bazy sprzętu, warsztaty dla kapitalnych i bieżących remontów itp.

Wojewódzkie zarządy wodno-melioracyjne, pozostając na budzie prezydium wojewódzkich rad narodowych, są jednostkami budżetowymi, posiadającymi uprawnienia rozrachunku gospodarczego.

Wszyscy pracownicy służby wodno-melioracyjnej przechodzą do pracy w nowopowołanych jednostkach, a ilość etatów w rejonowych kierownictwach ustalana będzie w sposób dostosowany do rozmiarów zadań wynikających z planów finansowo-produkcyjnych.

Jednocześnie uchwała wniosła z dniem 1 stycznia 1952 r. oddziały wodno-melioracyjne w wydziałach rolnictwa i leśnictwa prezydium wojewódzkich rad narodowych, akta ich przejęły właściwe wojewódzkie zarządy wodno-melioracyjne.

Struktura organizacyjna wojewódzkich zarządów wodno-melioracyjnych jest wzorowana na strukturze Centralnego Zarządu Wodnych Melioracji, jednak są pewne różnice. Przede wszystkim występują tylko dwa pion: Dyrektora i Głównego Inżyniera, Zastępcy Dyrektora. Pion Dyrektora obejmuje, prócz spraw które są w pionie Dyrektora C.Z.W.M., sprawy administracyjno-gospodarcze. Natomiast do pionu Głównego Inżyniera, poza sprawami dokumentacji technicznej, wykonawstwa oraz sprzętu, należą sprawy zaopatrzenia i transportu.

Niemniej zasadnicze zmiany nastąpiły w strukturze organizacyjnej rejonowych kierownictw robót wodno-melioracyjnych. Na czele rejonowego kierownictwa stoi kierownik rejonu, któremu podlega personel załatwiający sprawy planowania i sprawozdawczości, finansowo-księgowe, zatrudnienia i personalne oraz administracyjno-gospodarcze. Zastępca kierownika rejonu koordynuje i jest odpowiedzialny za sprawy techniczno-produkcyjne, jak też transportu i zaopatrzenia. Komórka załatwiająca sprawy zaopatrzenia i transportu nadzoruje magazyn rejonowego kierownictwa. Niezależnie od tego kierownikowi rejonu podlegają budowy i grupy robót drobnych.

W związku z reorganizacją służby wodno-melioracyjnej nastąpiło usamodzielnienie warsztatów. Wszystkie większe warsztaty remontowe zostały podniesione do szczebla rejonowego kierownictwa robót wodno-melioracyjnych i występują pod nazwą: samodzielne warsztaty remontowe. Działalnością tej jednostki organizacyjnej kieruje kierownik warsztatów. Strukturę organizacyjną ujęto w ten sposób, że wprowadzone sekcje warsztatową oraz stanowiska st. księgowego, starszego referenta zaopatrzenia oraz starszego referenta administracyjno-gospodarczego. Sekcja warsztatowa obejmuje sprawy dokumentacji technicznej, normowania, określania norm remontowych, jak mechanicznych, wulkanizacyjnych, odlewniczych itp., planowania i sprawozdawczości oraz wykonawstwa. St. referent zaopatrzenia prócz spraw zaopatrzeniowych, nadzoruje magazyny. St. księgowy prowadzi całość spraw finansowych. Do zakresu działania st. referenta administracyjno-gospodarczego, poza sprawami administracyjno-gospodarczymi, przydzielono sprawy socjalne.

Dla pełnego obrazu obecnego zakresu działania służby wodno-melioracyjnej należy omówić kwestię załatwiania spraw wodno-prawnych w II instancji.

Od października 1951 r. sprawy wodno-melioracyjne i wodno-prawne z zakresu działania Ministrów Rol-

nictwa, Żeglugi i Gospodarki Komunalnej tymczasowo zostały skoncentrowane wyłącznie w wydziałach rolnictwa i leśnictwa prezydów wojewódzkich rad narodowych. Wobec przejścia zakresu działania oddziałów wodno-melioracyjnych przez wojewódzkie zarządy wodno-melioracyjne sprawy wodno-administracyj-

ne i wodno-prawne weszły do ich zakresu działania według ustaleń z 1951 r.

Rok 1952, to pierwszy rok działalności nowej organizacji służby wodno-melioracyjnej, która powinna przejść próbę ogniową w walce o realizację trzeciego roku Planu 6-letniego.

INŻ. KAZIMIERZ SARNECKI

Środki techniczne i zabiegi rolnicze w walce z powodzią

Gospodarka wodna prowadzona w skali ogólnokrajowej zmierza do racjonalnego wykorzystania wody dla różnych potrzeb gospodarki narodowej. Podstawowym założeniem w tym zakresie jest wyrównanie odpływu na przestrzeni każdego roku do granic jak najbardziej korzystnych i ekonomicznych. Wyrównanie odpływu może być osiągnięte przez obniżenie fal powodziowych, tj. zmagazynowanie wody w dorzeczu i wypuszczanie jej w okresach, kiedy tej wody potrzebują różne gałęzie gospodarki narodowej.

Magazynowanie wody ma kapitalne znaczenie w walce z powodzią, chociaż często wiąże się ono z wielkimi nakładami inwestycyjnymi, jednakże jest najpewniejszym środkiem technicznym, zmniejszającym, a nawet likwidującym niebezpieczeństwo pojawiania się powodzi.

Walka z powodzią w praktyce hydrotechnicznej, szczególnie u nas, sprowadzała się dotychczas, poza nielicznymi wyjątkami, do zbyt jednostronnego podejścia do zagadnienia.

Starano się przede wszystkim zabezpieczyć przed stratami, jakie powodują powodzie, a więc walczono ze szkodliwym działaniem nadmiaru wody. W okresach niskich stanów zaś odczuwano dotkliwie brak wody dla żeglugi, energetyki wodnej, czy dla rolnictwa.

Taki stan rzeczy wypływał z braku dobrze przemyślanego planu działania w zakresie gospodarowania wodą dla różnych potrzeb przy pomocy różnych środków technicznych.

W ramach planu gospodarki wodnej winno znaleźć poważne miejsce zagadnienie walki z powodzią. Winny być przewidziane takie środki do tej walki, które jednocześnie służyłyby do racjonalnego gospodarowania wodą.

Środki techniczne do walki z powodzią należy oceniać przede wszystkim od strony ich wpływu na przebieg fal powodziowych, na możliwości magazynowania wód powodziowych i wykorzystania tych wód w okresie po powodzi.

Rozpatrzmy ogólnie poszczególne środki techniczne, jakimi przy obecnym stanie hydrotechniki dysponujemy.

Jeśli zaczniemy od źródeł naszych rzek górskich i podgórskich, to spotykamy się tutaj ze zjawiskiem znacznego wylesienia stoków górskich, na co złożyła się przede wszystkim rabunkowa gospodarka okupanta. Wylesienie stoków powoduje gwałtowny spływ wód wiosennych przez szybkie tajanie śniegów w górach. Ogołocenie z lasów pociąga za sobą w dalszej konsekwencji erozję stoków górskich, zwiększenie się rumowiska w rzekach, które w dalszych jej partiach osadza się, powodując dziczenie koryta, co staje się przyczyną powstawania zatorów lodowych i powodzi w dolinie, na skutek przelania się spiętrzonej wody przed zatorem przez koronę wału lub nawet przez przerwany wał. Ażeby więc nie dopuścić do zbyt wczesnego topnienia śniegów i lodów oraz do zbyt szybkiego spływu wody z opadów w górach i erozji stoków należy przystąpić do systematycznego zalesienia tych stoków. Zalesienie przyczyni się do rozciągnięcia spływu wody na dłuższy okres czasu, spełni więc częściowo postawiony powyżej kardynalny cel — wyrównanie odpływu.

Jednym z zabiegów przeciwpowodziowych jest zabudowa potoków górskich. Zabudowa tych potoków przez obudowanie ich koryta chroni osiedla, drogi komunikacyjne przed zniszczeniem, również zmniejsza erozję w korycie, nie wpływa jednak na zmniejszenie fali powodziowej, a za to przyspiesza jej spływ. Z tych względów zabudowa tak pojęta winna być stosowana tylko w wypadkach ochrony ważnych obiektów. Natomiast zabudowa potoków przez budowę zapór zatrzymuje rumowisko, łagodzi spadek, a więc zwalnia spływ wód. Ta więc forma winna być zasadniczo stosowana.

Najbardziej wszechstronnym, korzystnym i najskuteczniejszym środkiem zabezpieczenia przed powodzią są zbiorniki retencyjne. Dzięki możliwości chwywania przez zbiornik znacznej części fali powodziowej zmniejsza się tę falę poniżej zbiornika, zaś zmagazynowaną wodę wykorzystuje się w okresie niedoboru dla celów rolnictwa, energetyki, żeglugi itp.

Jeśli chcemy, aby zbiornik spełniał wszystkie wyżej wymienione zadania, musimy ściśle przestrzegać ustalonego planu gospodarowania wodą na nim, gdyż trzeba tu pogodzić dwa zasadniczo sprzeczne stanowiska: zbiornik ze względów powodziowych musi przyjąć jak najwięcej wody powodziowej i winien być przedtem opróżniony, zbiornik dla celów energetycznych winien być stale napełniony. Potrzeba wody dla rolnictwa w okresie suszy znów koliduje z zapotrzebowaniem tej wody przez żeglugę i energetykę. Jeśli jednak zagadnienie gospodarki wodnej będzie ujęte kompleksowo, to pogodzenie tych sprzeczności jest zupełnie możliwe. Drugą sprawą natury zasadniczej jest lokalizacja zbiorników. Ze względu na warunki topograficzne, geologiczne i kosztów budowy najlepiej jest zbiornik budować w górach. Zadania przeciwpowodziowe, jak i względy rolnicze powodują, ażeby ze zbiornikiem nie schodzić zbyt nisko, gdyż wtedy nie ochroni się przed powodzią dolin górnych odcinków rzek, jak również nie stworzy się odpowiedniego poboru wody dla nawodnień w tych partiach rzek. Mimo tych trudności, które powstają przy wyborze i usytuowaniu zbiorników retencyjnych, są one najskuteczniejszym środkiem do walki z powodzią i ze względów rolniczych najbardziej celowe.

Regulacja rzek ma pewne znaczenie w walce z powodzią. Znaczenie to jednak sprowadza się do tego, że dzięki zwięzieniu i pogłębieniu koryta ułatwia się odpływ, a tym samym przeciwdziała możliwości powstawania zatorów lodowych.

Obwałowanie, choć jest zabiegiem najdawniej stosowanym, odcina właściwie wodę od gruntów przyległych, powoduje więc jałowy spływ wód powodziowych. Dotyczy to wałów tzw. zimowych, a więc wałów, które ochraniają dolinę przed zalaniem wodami katastrofalnymi. Takie wały mają rację bytu, gdy ochraniają miasta, osiedla i grunty o dużej wartości rolniczej. Natomiast wały tzw. letnie, chroniące grunty przyległe przed mniejszymi wezbrzeniami, pozwalają — dzięki przelewom czy urządzeniom upustowym — wprowadzać wodę podczas powodzi na zawale. Takie urządzenia pozwalają na wykorzystanie zawałi, jako terenów retencyjnych, zmniejszających falę powodziową poniżej, a jednocześnie woda powodziowa przez zalewy sterowane może służyć do nawodnień

szczególniej użyźniających. Ten system obwałowania wymaga jednak odpowiedniej gospodarki rolnej na terenach zalewanych, co nie powinno nastręczać trudności w związku z rozwojem spółdzielni produkcyjnych na wsi.

Poważnym środkiem, który może zmniejszyć ilość wód spływających w okresie powodzi z dorzecza i ma duże znaczenie w zakresie podniesienia produkcji rolnej, są różne zabiegi agrotechniczne. Jednym z najpopularniejszych zabiegów jest głęboka orka prostopadła do spadku stoku, która hamuje spływ wody powierzchniowej i ułatwia magazynowanie jej w gruncie, a tym samym zmniejsza falę powodziową. Podobnie oddziaływanie należyta uprawa gruntów, zalesienie i zadrzewienie oraz walka z erozją powierzchniową.

Doniosłe znaczenie dla zmniejszenia fali powodziowej może mieć stosowanie odpowiednich systemów i urządzeń melioracyjnych. Chodzi tu o budowę zbiorników melioracyjnych w wielu miejscach dorzecza dla magazynowania wód z okresu zimowego i większych opadów oraz wykonanie odpowiednio głębokich regulacji rzek i podstawowych kanałów i rowów, które pozwoliłyby na utrzymywanie wody gruntowej na niskim poziomie pod powierzchnią terenu. Głębokie odwodnienie stworzyłoby poważną pojemność retencyjną dla wody w gruncie.

Wpływałoby to na zmniejszenie fal powodziowych i bardziej równomierny odpływ wody z dorzecza na przestrzeni roku. Przy takich systemach melioracyjnych — zbiorniki melioracyjne i retencyjne (które omówiliśmy wyżej) musiałyby zapewnić dostateczną ilość wody do nawodnień powierzchniowych, co przy głębokim odwodnieniu jest warunkiem koniecznym i, jak wynika z praktyki radzieckiej, może dać dobre rezultaty na odcinku produkcji rolnej.

Odpowiedni wybór środków technicznych walki z powodzią, powiązanie ich ze sobą w sposób kompleksowy, w jednolity plan działania i ustalenie kolejności wykonania melioracji w tym zakresie pozwoli na stopniowe likwidowanie groźby powodzi w Polsce, a jednocześnie da dobre podstawy do racjonalnego gospodarowania wodą dla różnych potrzeb gospodarki narodowej.

Nad realizacją planu w zakresie walki z powodzią, rozłożonego na różne zainteresowane resorty gospodarcze, winien czuwać jeden organ koordynujący, np. Główny Komitet Przeciwpowodziowy przy Prezydium Rady Ministrów w porozumieniu z Biurem dla Spraw Gospodarki Wodnej w PKPG.

Realizacja takiego planu może mieć poważne znaczenie w walce człowieka o przeobrażenie przyrody i poprawę klimatu, a więc warunków bytowania.

INŻ. FELIKS ROSIŃSKI

Z zagadnień drenowania w Polsce

Pośród wielu zadań, jakie mamy do wykonania w planie perspektywicznym, na pierwsze miejsce wysuwa się zagadnienie melioracji szczegółowej gruntów ornych, a to z uwagi na rozmiar tych robót.

Do chwili obecnej drenowanie obejmuje obszar około — 2.500.000 ha, co stanowi około 15% ogólnego obszaru gruntów ornych. Różnorodne warunki glebowe i klimatyczne wymagają przeprowadzenia drenowania jeszcze na powierzchni ok. 4.200.000 — 5.000.000 ha, co stanowi około 25% obszaru tych użytków. Melioracje gruntów ornych są podstawowym czynnikiem wzrostu produkcji i utrzymania jej na wysokim poziomie. Ułatwiają one rolnikowi uprawę mechaniczną, pozwalają na użycie nowoczesnych narzędzi i maszyn zmechanizowanych, poprawiają strukturę gleby i eliminują wahania zbiorów na przestrzeni lat suchych i mokrych itd. Wieloletnie doświadczenia wykazały, że różnice w zbiorach w latach mokrych i suchych, dochodzący do 100% na gruntach niemeliorowanych, wyrównują się do wahań w granicach 40% dla gruntów zmeliorowanych.

Jeżeli wziąć pod uwagę, że zboża i okopowe oraz produkty z nich otrzymywane są podstawą żywienia ludności i pozyskania pasz treściwych dla inwentarza, to zwiększenie wydajności gruntów ornych jest sprawą pierwszorzędnej znaczenia dla gospodarki narodowej.

Zagadnienie to nabiera jeszcze większego znaczenia z uwagi na to, że grunty orne są bazą produkującą surowce dla przemysłu rolnego, spożywczego i innych działów gospodarki. Ziemiaki, buraki cukrowe, oleiste, len, konopie, chmiel, tytoń, warzywa, owoce itd. udają się i wydają dobre plony tylko na gruntach zmeliorowanych lub glebach posiadających dobre warunki naturalne uregulowanych stosunków wodnych.

Zadania Planu 6-letniego i najbliższych lat na pierwszym miejscu stawiają zagadnienie podniesienia produkcji zwierzęcej i podstawy dla jej realizacji, to jest powiększenia bazy paszowej, przez intensywną meliorację użytków zielonych. W świetle tego zagadnienia, stawianego na pierwszym miejscu z uwagi na wyniszczenie pogłowia zwierzęcego, przy jednoczesnym wzroście spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego po ostatniej wojnie — potrzeba melioracji

gruntów ornych realizowana jest jako zagadnienie mniej pilne. Wzrastająca stale ilość środków finansowych, pomoc organizacyjna i opieka jaką Rząd Polski Ludowej otacza użytki zielone pozwalają wnioskować, że zagadnienie powiększenia bazy paszowej zostanie w najbliższych latach całkowicie rozwiązane i zrealizowane. W dalszym konsekwentnym i planowym rozwoju naszego życia gospodarczego na pierwsze miejsce wypłynie zagadnienie melioracji gruntów ornych. Poddając to zagadnienie analizie, rozpatrzmy, jak kształtowało się ono i jak było realizowane na przestrzeni ostatnich 100 lat, a jakie zadania stoją przed nami.

Drenowanie gruntów ornych znane jest od dawna i trudno ustalić, gdzie i kiedy zostało po raz pierwszy wprowadzone. Jako materiał do rurociągów krytych używano kamienie, torf, faszyne, cegły i rurki ceramiczne wyrabiane ręcznie. Pierwsze roboty drenarskie ograniczały się do małych powierzchni przy osiedlach ludzkich i obejmowały raczej ogrody, a nie pola orne. Silny rozwój przemysłu i przyrost ludności w XIX wieku zmuszały rolnictwo do wprowadzenia ulepszonej gospodarki rolnej. Przełomowym był rok 1843, w którym rozpoczęto maszynowy wyrób rurek drenowych ceramicznych, co upowszechniło i ułatwiło wykonawstwo drenowania.

Pierwszą większą robotą z tego zakresu na ziemiach Polski centralnej było wydrenowanie w roku 1857 powierzchni 43 morgów (około 24 ha) w folwarku Rytwiany należącego do dóbr Staszowskich. Nieco wcześniej, bo około 1840 — 50 roku, były wykonywane pierwsze drenowania na większą skalę w pow. krotoszyńskim. W tym samym czasie wykonywano drenowanie w innych zaborach na ziemiach polskich. Od tego czasu drenowanie przechodziło różne okresy swego rozkwitu i nasilenia robót oraz zaniedbania i upadku. Okresy te są powiązane z różnym nastawieniem do melioracji rządów zaborczych, warunkami gospodarczymi w poszczególnych dzielnicach i specyfiką ustroju kapitalistycznego.

W okresie przedwojennym drenowanie wykonywano przeważnie na gruntach obszarowych, a tylko nieznaczny ich odsetek obejmuje grunty włościańskie i średniorolne. Melioracje były dość kosztowne,

a przy niewielkim lub braku poparcia finansowego ze strony państwa były one niedostępne dla mniej zamożnego i biednego chłopca. Wśród wielu przyczyn, wywołujących stosunkowo niski poziom gospodarki rolnej na gruntach chłopskich, niewątpliwie jedną z ważniejszych był brak melioracji. Do 1939 r. drenowanie wykonywane było za własną gotówkę właściciela gruntu lub za pożyczki wysoko oprocentowane, dochodzące do 10% i więcej. Zmienna koniunktura rolnej, wahania w różnicy cen ziemiopłodów dochodzące do 400%, brak zorganizowanych rynków zbytu, a zwłaszcza brak opieki ze strony państwa w zakresie planowania, wykonawstwa i konserwacji nie sprzyjały rozwojowi melioracji, tak ważnej dzwigni w postępie rolnictwa.

Drenowanie przechodziło kilka okresów swego nasilenia. Stosunkowo dobre ceny ziemiopłodów i lata nieurodzaju 1924, 1926 i 1927 wpłynęły na silny rozwój drenowania w okresie 1928 — 1930, kiedy roczny areal gruntów objętych tą melioracją wahał się w granicach 30.000 — 40.000 ha rocznie. Lata te charakteryzują się najwyższymi cenami melioracji 1 ha, przekraczającymi często 1000 zł/ha, co przy spadku cen zboża po 1930 r. postawiło liczne gospodarstwa chłopskie, które wykonywały melioracje za pożyczkę, w obliczu ruin gospodarczej. Wskutek bezplanowej gospodarki materiałowej, cegielnie nie dostosowane do zapotrzebowania, dyktowały ceny za materiał, a część niedoboru rurek pokrywana była nawet drogą importu z zagranicy (Czechosłowacja).

Poza brakami natury organizacyjnej i finansowej popełniono w ubiegłych okresach rozwoju drenowania szereg błędów technicznych z punktu widzenia planowej gospodarki wodnej. Drenowano głównie dla zwiększenia produkcji zbóż kłosowych nie powiązawszy różnych zagadnień produkcji rolnej, a zwłaszcza zaniedbując użytki zielone.

Brak planowej i zorganizowanej pod opieką państwa konserwacji robót spowodował, że obecnie utrzymanie wykonanych melioracji wymaga dużych nakładów i znacznie obciąża zaległościami służbę wodno-melioracyjną.

Zupełnie odmiennie wygląda sprawa upowszechnienia melioracji w planowej gospodarce Polski Ludowej. Różnorodne zagadnienia melioracyjne nie są rozwiązywane z punktu widzenia potrzeb pojedynczych gospodarstw, lecz na płaszczyźnie istotnych interesów w całej zlewni danego cieku wodnego. Rozwiązanie takie daje większe efekty gospodarcze, gdyż melioracje dostosowuje się do potrzeb rolnictwa na większym obszarze, co pozwala na pełne wykorzystanie zasobów naszych gruntów i stwarza najodpowiedniejsze warunki dla produkcji rolnej, opartej o racjonalne uregulowanie gospodarki wodnej. Planowa gospodarka finansowa i materiałowa, szkolenie fachowców, zorganizowane wykonawstwo i konserwacja zapewniają stały i proporcjonalny rozwój melioracji w dostosowaniu do najbliższych zadań, jakie stoją przed rolnictwem.

Przeprowadzenie melioracji na obszarze około 4.000.000 ha gruntów ornych wymagających drenowania stawia przed nami bardzo poważne zadania w różnych działach.

Najpoważniejsze zagadnienie to sprawa robocizny. Drenowanie należy do zabiegów pracochłonnych. Przeciętnie na 1 ha przy wykonawstwie tylko ręcznym, potrzeba około 60 roboczodni pracownika przeszkolonego, 3 roboczodni fachowego układacza i 2 roboczodni technika rutynowanego. Wprawdzie przy drenowaniu

krecim, które przez zmechanizowanie robót zmniejsza do ok. 10% ilość potrzebnych roboczodni na 1 ha, to obszar jaki może być objęty tymi pracami szacuje się na ok. 1.000.000 ha gruntów gliniastych, bez kamieni, z większymi spadkami. Zagadnienie to nabiera tym większego znaczenia z uwagi na stosunkowo krótki okres, w jakim drenowanie, ze względów glebowych, wilgotnościowych i płodozmianu rolniczego może być sprawnie wykonywane. Przeciętnie okres ten obejmuje 30 roboczodni wiosną i 90 dni jesienią, razem 120 dni. Zatrudnienie więc robotników musi być powiązane z innymi pracami melioracyjnymi, które trwać mogą około 250 dni (np. roboty ziemne). Mechanizacja robót drenarskich jest podstawowym warunkiem realizacji naszych zamierzeń.

Drenowanie pochłania olbrzymie ilości materiałów. Na 1 ha wychodzi przeciętnie 2.500 szt. rurek drenowych, o wadze ogólnej około 4 t. Nastawienie naszego przemysłu ceramicznego na potrzebną produkcję rurek wymaga dodatkowego zatrudnienia robocizny fachowej.

Poważne zagadnienie stanowi przewóz rurek z cegielni na miejsce roboty i rozwieszenie ich po polu.

Przygotowanie potrzebnej dokumentacji technicznej dla obszaru około 5.000.000 ha wymagać będzie szerszego szkolenia fachowców z zakresu melioracji szczegółowych.

Wykonawstwo robót zatrudni także wielkie ilości układaczy, nadzorców i techników o wysokich kwalifikacjach, tak praktycznych, jak i teoretycznych. Drenowanie wymaga wyjątkowo solidnego i uczciwego wykonawcy, a to z uwagi na niewidoczność tych prac po ich zakończeniu, a w związku z tym trudności w ujawnieniu błędów i w naprawie.

W okresie ostatniego stulecia drenowanie wykonano — jak wspomniano wyżej — na powierzchni około 2.500.000 ha, co stanowi przeciętnie 25.000 ha rocznie. Gdybyśmy przyjęli założenie, że pozostała do wydrenowania powierzchnia minimum 3.000.000 ha, po obliczeniu obszaru objętego drenowaniem krecim, rozłożymy na okres 50 lat, to rocznie należałoby wykonywać około 60.000 ha. Zadanie to znacznie wzrośnie, jeżeli wziąć pod uwagę potrzebę odbudowy corocznie 50.000 ha istniejących drenowań, których trwałość szacuje się na lat 50 oraz bieżącą konserwację robót. Przy nasileniu nowych robót do 60.000 ha, potrzeba wyprodukować 150.000.000 sztuk rurek, zatrudnić około 36.000 robotników, 1.500 układaczy, 1000 nadzorców i kilkuset techników i inżynierów przy nadzorze i przygotowaniu dokumentacji technicznej (w okresie rocznym).

Wiele czynności przy drenowaniu rurowym można zastąpić maszyną. Odnosi się to głównie do zasypywania rowków, które można zmechanizować w 90 a nawet 100% i do kopania rowków (co najmniej 50 proc. wykopów można zmechanizować).

Przytoczone liczby mają za zadanie zorientowanie w wielkości zagadnienia, jakie stoi przed służbą wodno-melioracyjną, podkreślenie potrzeby upowszechnienia mechanizacji robót drenarskich i pełne przygotowanie do wykonania planu prac na tym odcinku.

Zagadnienie melioracji gruntów ornych staje się coraz bardziej aktualne z uwagi na rozwijającą się bardzo szybko spółdzielczość produkcyjną na wsi i wielkie zadania produkcyjne Państwowych Gospodarstw Rolnych. Okres powojenny obejmuje lata przeważnie suche, podkreślając potrzebę nawodnień. Najbliższa jednak seria lat mokrych podkreśli wagę zagadnienia melioracji gruntów ornych.

„Nawodnienie jest szczególnie potrzebne i bardziej niż cokolwiek innego przekształci kraj, odrodzi go grzebiąc przeszłość i umocni przejście do socjalizmu”.

(W. I. Lenin — Dzieła)

INŻ. JAN KWAPISZEWSKI

Zastosowanie kreciego drenowania w Polsce

Drenowanie krecie jest znane w Polsce od 100 lat. Jako narzędzie używany był „Głębosz Belgijski” produkowany przez fabrykę H. Cegielskiego w Poznaniu („Cennik Ilustrowany Maszyn Rolniczych” z 1859 r.), brak jednak bliższych danych o ilości wykonanych drenowań krecich w tym czasie i ich działaniu. Drenowanie krecie nie przyjęło się wówczas w Polsce tak jak w innych krajach.

O wiele później zajął się sprawą drenowania kreciego prof. A. Różański z Krakowa i dokonał prób na glebach mineralnych używając holenderskiego pługa „Kramera” („Inżynieria Rolna” Nr 1 z 1929 r. i Nr 12 z 1930 r.). Poza tym w roku 1937 prof. J. Ostromecki na torfowisku niskim w Sarnach dokonał prób drenowania kreciego („Gospodarka Wodna” Nr 3 z 1938 r.). Obie próby dały wyniki dobre, mniej korzystnie przedstawiała się natomiast sprawa rentowności.

Wreszcie w 1947 r. Departament Wodno-Melioracyjny Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych, dążąc do mechanizacji robót melioracyjnych i potanienia kosztów wykonania, zainteresował się drenowaniem krecim. Zostały zapoczątkowane badania naukowe przez Państwowy Instytut Gospodarstwa Wiejskiego (Oddział w Bydgoszczy) oraz obserwacje i badania wykonanych drenowań przez Wydział Wodno-Melioracyjny w Lublinie.

Na zlecenie Departamentu Wodno-Melioracyjnego autor niniejszego zaprojektował typ pługa lekkiego do drenowania kreciego torfów obciążony na trakcję konną (4–6 koni), na wzór którego zostało wykonanych w warsztatach w Białej Podlaskiej 20 sztuk pługów. Nad konstrukcją pługów do drenowania kreciego pracuje również prof. F. Hendzel z Krakowa.

Jeszcze w 1947 r. wykonano pługami lekkimi ok. 60 ha drenowań na torfach; były to pierwsze próby w Polsce na większych obszarach. W listopadzie tegoż roku odbył się pokaz drenowania kreciego w dolinie Krzny w Porosiukach, pow. Biała Podlaska (sprawozdanie z pokazu: „Gospodarka Wodna” Nr 5 z 1947 r. str. 272).

Do roku obecnego wykonano w Polsce kilkaset hektarów drenowania kreciego w większości na torfach, przodowała tu Lubelszczyzna, poza tym województwa: pomorskie, poznańskie, krakowskie i łódzkie. Na przeszkodzie rozwojowi drenowania kreciego stał brak ciągników, odpowiednich pługów do drenowania gleb ciężkich oraz małe doświadczenie w tym kierunku.

Jednak zainteresowanie drenowaniem krecim wzrasta. Ukazuje się kilka publikacji z zakresu drenowania kreciego: inż. S. Rogiński — „Drenowanie krecie” („Gospodarka Wodna” Nr 6 z 1947 r.), inż. J. Ostrowski — „Projekt instrukcji do drenowania kreciego gruntów mineralnych” („G. W.” Nr 11–12 z 1948 r.), inż. F. Rosiński — „Wyniki dotychczasowych prób różnego rodzaju pługami do drenowania kreciego” („G. W.” Nr 6 z 1950 r.).

W międzyczasie sprawa konstrukcji pługów o tyle posunęła się naprzód, że ostatnie modele wykazują dobrą sprawność. W 1950 r. na zamówienie Departamentu Wodno-Melioracyjnego wykonano 14 pługów „C.K.-11”, a w roku bieżącym będzie gotowych dalsze 20 sztuk. Każde województwo zostało zaopatrzone w ciągniki i pługi. W czerwcu 1951 r. odbył się 3-dniowy kurs drenowania kreciego w Lublinie na zarządzenie Departamentu Wodno-Melioracyjnego, na którym przeszkolono ponad 40 osób ze wszystkich województw. Staraniem Departamentu opracowano analityczne normy do kosztorysowania drenowania kreciego.

* * *

Drenowanie krecie stosujemy do odwodniania gruntów, nawodniania, albo dla obu tych celów razem. Drenowania krecie mogą być wykonywane przy za-

stosowaniu kanalików bez umocnień lub z umocnieniami.

Dotychczas wykonywano w Polsce drenowania bez umocnień kanalików. W najbliższym czasie projektuje się próby wzmacniania cementem ścianek kanalików krecich w gruntach o małej zwięzłości.

Dotąd nie wykonywano kretowania mającego na celu magazynowanie opadów atmosferycznych w podglebiu odwodnienie gleby, przewietrzenie oraz wzmocnienie absorpcji i kondensacji pary wodnej z atmosfery.

W pierwszym rzędzie nasuwa się pytanie jakie gleby możemy drenować systemem krecim. Drenować można by wszystkie zwięzłe gleby wymagające tego zabiegu oraz torfy słabo i średnio rozłożone. W tych glebach kanalik utrzymują się dobrze za wyjątkiem torfów silnie rozwodnionych, które należy uprzednio odwodnić. Poza tym pewne trudności sprawiają gleby z domieszką kamieni o średnicy nie przekraczającej 15 cm. Natomiast większe głazy o średnicy do 50 cm powodują już znaczne przeszkody, nie znaczy to, że na takich glebach nie można wykonać drenowania kreciego, bowiem jak wykazała praktyka, głazy te są w czasie pracy wyciągane przez pług na powierzchnię, w każdym jednak razie następuje na długości 4 do 6 m nieprawidłowe wykonanie kanalików. W takich wypadkach należy uszkodzony odcinek rozkopać i ułożyć sączki gliniane, łącząc je z kanalikiem krecim. Przy dużej ilości głazów drenowanie krecie nie rentuje się.

Torfów, w których warstwa drenowana zawiera pnie i kłody powyżej 12 cm średnicy, drenować nie można, bez dodatkowego przystosowania płyty łańcuchowej z napędem mechanicznym.

W glebach mułowo-błotnych, mułowo-torfowych i madałach trwałość kanalików zależna jest od zawartości części spławialnych, nie przekracza jednak okresu dwu lat, to samo dotyczy torfów silnie rozłożonych.

Przy drenowaniu winny być stosowane następujące rozstawa y: 1) dla odwodnienia na gruntach ornych od 2 do 5 m — w zależności od przepuszczalności, na łąkach 4 do 8 m — w zależności od przepuszczalności gruntów, opadów i wydajności łąki (dane te należy uważać za przybliżone, ponieważ oparte są na zbyt krótkiej obserwacji); 2) dla nawodnienia na gruntach ornych 0,75 do 2,0 m, na łąkach 2,0 do 4,0 m.

Głębokość — na gruntach ornych 0,6 do 0,7 m, na łąkach 0,4 do 0,6 m w zależności od ilości rozporządzonej wody do nawodnienia i opadów: dla nawodnienia zwilżającego na łąki 0,30 do 0,35 m, nawożonego 0,25 do 0,30 m. Przy nawożeniu ściekami o zawartości domieszek organicznych stosować należy kanalik płytko założone, ażeby umożliwić szybką mineralizację tych związków.

Przy drenowaniu wykonywano kanalik o 60–70 mm. Autor niniejszego jest zdania, że kanalik o większej średnicy są mniej trwałe, a przeszkodliwość wskutek silnego ugniecenia gruntu w wielkim stopniu zmniejszona. Stosowanie większych średnic na torfach uwilgotnionych mija się z celem. W takich wypadkach należy wykonać drenowanie w okresie posuszonym przy niskich stanach wody gruntowej, wówczas bowiem uniknie się zważania przekroju kanalików.

Dla odprowadzania wody przy wyżej podanych rozstawach i długości sączków nie przekraczającej 150 m średnica 60 mm jest w zupełności wystarczająca. Na polach obserwowanych okres odpływu wiosennego trwał średnio 10 dni, a nie przekraczał 2 tygodni, po większych zaś ulewach 2 do 3 dni.

Spadki na gruntach ornych stosowano min. 5‰, według danych angielskich. Maksymalny spadek z uwagi na możliwość rozmywania ścianek kanalików nie powinien być większy niż 60‰. W gruntach torfowych jako minimalny spadek można by przyjąć 1,5‰. Wykonane kanalik o tym spadku działają za-

dowalająco. Przy przepływie wody w kanalikach krecich bierze udział również i szczelina. Na użytkach zielonych w kanalikach nawodniających zakończonych ślepo, z chwilą kiedy ilość wody dopływającej przewyższa wsiąkającą, zaczyna podnosić się poziom w szczelinie i woda występuje na powierzchnię gleby.

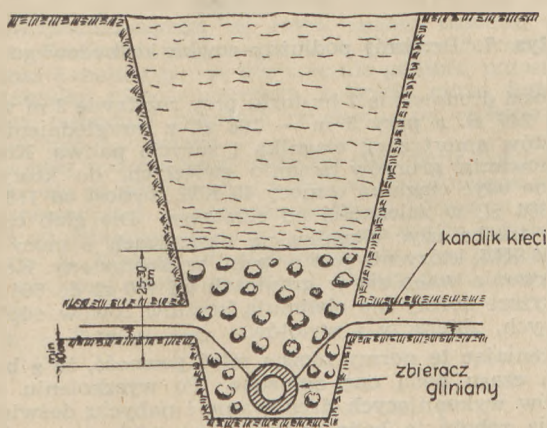
Długość sączków nie powinna zasadniczo przekraczać 150 m. Wykonane próbne sączki o długości 180 m działały dobrze; jednak z uwagi na zbyt krótki okres obserwacji i małą ilość powtórzeń nie można jeszcze zalecać stosowania tych długości.

Wyloty i zbiernice. Kanalki krecie mogą mieć ujście bezpośrednie do rowu odwodniającego lub zbieracza rurkowego, faszynowego albo skrzynkowego. W pierwszym wypadku wylot kanalka należy ubezpieczyć, ponieważ następuje rozmywanie wylotów.

Na wyloty mogą być użyte rurki gliniane o średnicy 5 cm, betonowe, drewniane zbite z desek o grubości 20 mm. Długość wylotu nie powinna być mniejsza niż 60 cm. Przy zakładaniu wylotu należy rozkopać skarpe, następnie ustawić rurkę w osi kanalka, usunąć dokładnie ze styku rumowisko, a wreszcie obsypać ją ubijając ziemię. W glebach torfowych można wciskać rurki bez rozkopywania skarpy, trzeba jednak bacznie uważać, aby przy wykonywaniu tej czynności nie zatkać kanalka.

Celem uniknięcia tej ewentualności należy uprzednio wsunąć do kanalka drążek o średnicy nieco mniejszej na końcu tępo zaokrąglony, następnie nakładając rurkę na wystający koniec drążka wcisnąć ją tak głęboko, aby wystawała zaledwie 2–3 cm. Po wykonaniu tego zabiegu, przytrzymując rurkę należy wyciągnąć drążek. W ten sposób zakładając wylot możemy być pewni, że styk jest uszczelniony należyście, kanalik nieuszkodzony, a wypływająca woda z sączka będzie płynęła poprzez wylot.

Do kanalików nawodniających wystarczy ubezpieczenie wlotu rurką o średnicy 5 cm i długości 30 cm. Jeśli kanalik nawodniający są wykonane bezpośrednio od doprowadzalnika, wloty należy zaopatrzyć w zamknięcia; mogą to być drewniane korki należyście dopasowane.



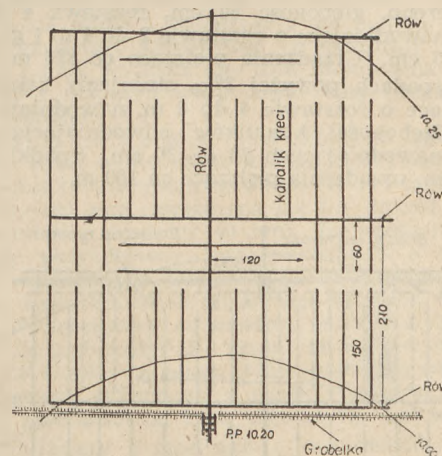
Rys. 1. Połączenie kanalików krecich ze zbieraczem.

Przy wprowadzaniu kanalików krecich do zbieracza grzbiet zbieracza powinien znajdować się 10 cm niżej od głębokości założenia sączków krecich. Zbieracz należy przykryć warstwą grubości 25–30 cm materiału o dużej przesiąkliwości; może to być żwir, gruboziarnisty piasek, żużel itp. (rys. 1). W ten sposób wykonany zbieracz będzie służył kilkanaście lat. Drenowanie krecie w międzyczasie w miarę potrzeby można powtarzać.

* * *

Na gruntach ornych, przy zastosowaniu zbieraczy rurkowych, układ sączków krecich nie różni się od drenowania rurkowego. Natomiast przy drenowaniu łąk, z jednoczesnym uwzględnieniem nawodnienia,

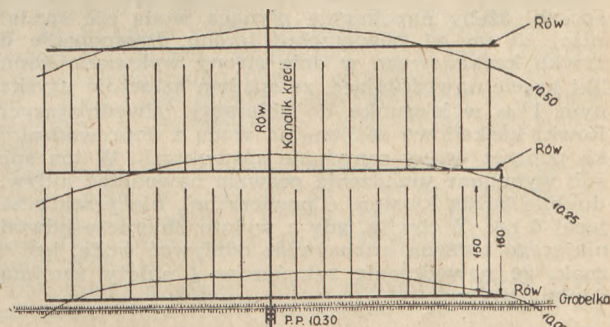
w zależności od spadków terenu można stosować różne rozwiązania.



Rys. 2. Schematyczny układ sieci rowów i kanalików krecich przy spadzie terenu do 0,5‰.

Spadek terenu poniżej 0,5‰ pozwala na zastosowanie rowów odwodniających o rozstawie 210 m. Na rys. 2 zaprojektowano układ sączków o spadku kanalików 1,5‰ a długości 150 m. Spadek uzyskujemy sztucznie, zaczynając kanalik na głębokości 60 cm, a kończąc go na głębokości 40 cm. Sączki o długości 120 m wykonane są również ze sztucznym spadkiem 1,5‰. Sączki o długości 60 m, ponieważ odwodniają teren w kierunku przeciwnym niż spadek, zaprojektowano ze sztucznym spadem 2‰, co daje różnicę w głębokości między początkiem i końcem sączka — 15 cm. Do nawodnienia służą te same kanalki o rozstawie 4 m. Przy dostatecznym dopływie wody, wynoszącym 4–6 l/sek/ha po zamknięciu zastawki, okres nawodniania trwa od 2 do 3 dni. Urządzenia piętrzące w danym wypadku mogą być co 630 m.

Przy spadkach terenu do 1,5‰ stosujemy rozstaw rowów 160 m (rys. 3), spadek sączków 2‰ uzyskujemy częściowo sztucznie. Głębokość sączków przy wylocie 60 do 55 cm, w końcu 50–55 cm. Nawodnienie tymi samymi sączkami podsiąkiem; urządzenia piętrzące na rowie co 320 m. Wykonując góbelkę wzdłuż rowu odwodniającego, można uzyskać częściowy zalew terenu o głębokości średnio 20 cm.

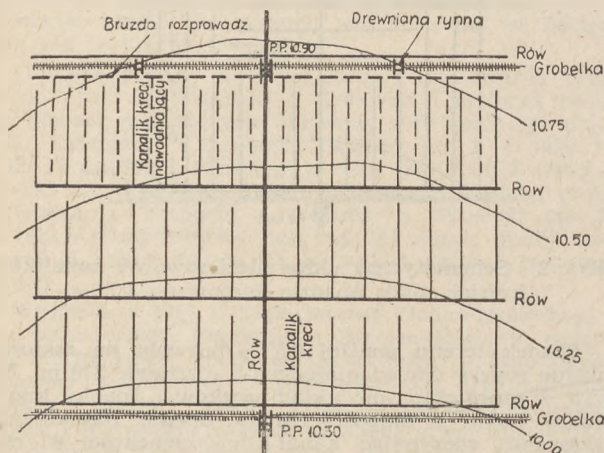


Rys. 3. Schematyczny układ sieci rowów i kanalików krecich przy spadzie terenu do 1,5‰.

Przy zastosowaniu nawodnienia podsiąkowego i w górnej części nasiąkowo podsiąkowego urządzenia piętrzące mogą być co 500 m (rys. 4). Woda z rowu nie wchodzi bezpośrednio do sączków służących tylko do nawodnienia, wykonanych na głębokości 30 cm, a do bruzdy rozprowadzającej o przekroju 30 × 30 cm i długości 120 m, połączonej z rowem za pomocą drewnianej rynny, o wymiarach przekroju poprzecznego 30 × 30 cm z zasuwką. Kanalki nawodniające z umocnionymi wlotami zasilane są wodą z bruzdy rozprowadzającej. W ten sposób kwatery nawodniana podsiąkowo-nasiąkowo może być dowolnie wyłączana, ponieważ przy tym układzie górna partia zostaje szybciej nawodniona.

Przy spadach od 1,5 do 3,0‰ stosujemy układ według rys. 5. Spady kanalików dajemy zgodnie ze spadkiem terenu, głębokość 50 cm, rozstawa 4 do 6 m. Sączki nawodniające o rozstawie 2 do 4 m i głębokości 30 do 35 cm. Urządzenia piętrzące co 320 m.

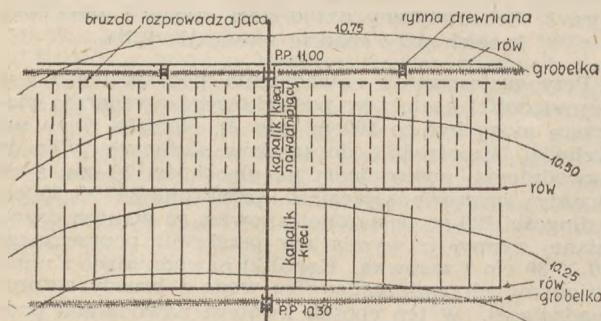
Przy spadach powyżej 3,0‰ stosujemy kanalizację odwodniającą o rozstawie 4 do 8 m, nawodniającą 2 do 4 m. Głębokości kanalików odwodniających 50 do 60 cm, nawodniających 25 do 30 cm. Spadki zgodnie z terenem, urządzenia piętrzące co 160 m.



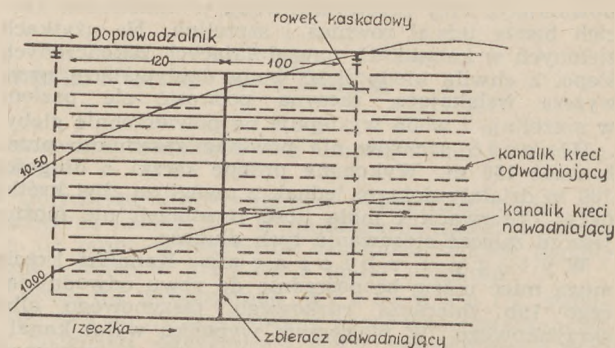
Rys. 4. Schematyczny układ sieci rowów i kanalików krecich, przy spadzie terenu do 1,5‰, z zastosowaniem nawodnienia nasiątkowo-podsiąkowego w górnej części układu.

Schemat według rys. 6 najczęściej stosowany jest w wąskich dolinach rzek. W środku doliny znajduje się uregulowany ciek, na skrajach doprowadzalniki. Poprzeczne spadki terenu duże podłużne niewielkie. Spadek kanalików 1,5 do 2,0‰ w większości uzyskany sztucznie, długość kanalików ze spadem podłużnym 120 m, bez spadku 80 do 100 m. Kanalizacje odprowadzają wodę do zbieracza krytego.

Sieć nawodniająca składa się z rowków kaskadowych (rys. 7), o wymiarach 30 cm szerokości i 40 cm głębokości, o ściankach pionowych, ślepo zakończonych w odległości 10 m od rowu odwodniającego. Rowek kaskadowy w zależności od spadku posiada naturalne progi o wysokości 30 cm, rozmieszczone w ten sposób, ażeby napełnienie płynącą wodą nie spadało niżej 20 cm od powierzchni terenu. Prostopadłe do rowka kaskadowego w obie strony wykonano kanalizacje krecie nawodniające, ze spadem sztucznie uzyskanym 1,0‰ w kierunku do zbieracza odwodniających. Rowki kaskadowe zasilane są wodą z doprowadzalnika poprzez rynny zamykane zasuwkami. W ten sposób wykonane urządzenie pozwala nawadniać indywidualnie każdą kwaterę o powierzchni, nie przekraczającej 6 ha. Z chwilą, gdy z wylotu zbieracza odwodniającego zaczyna intensywnie odpływać woda, jest to znak, że nawodnienie zakończone i należy zamknąć dopływ wody.



Rys. 5. Schematyczny układ sieci rowów i kanalików krecich przy spadzie terenu od 1,5‰ do 3,0‰.

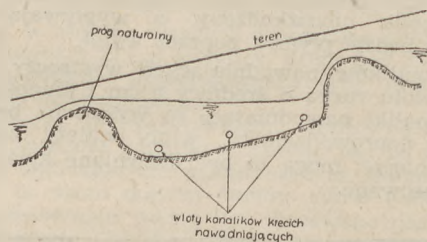


Rys. 6. Schematyczny układ sieci rowów i kanalików krecich stosowany w wąskich dolinach rzek.

Powyżej podano bardziej typowe rozwiązania. W zależności od układu terenu i możliwości doprowadzenia wody mogą być inne rozwiązania.

* * *

Według norm opracowanych przez Departament Wodno-Melioracyjny koszt wykonania drenowania kreciego na powierzchni 1 ha waha się w granicach od 106 zł do 664 zł. Rozpiętość ta zależy od rozstawu sączków i kategorii gruntu. Rozstaw sączków przyjęto 1,5–5,0 m. Wyodrębniono 3 kategorie gruntów: I — torfy, II — średnio zwięzłe gliny i III — zwięzłe gliny i ropy.



Rys. 7. Przekrój podłużny rowka kaskadowego.

Koszt drenowania 1 ha torfu przy rozstawie 2 m wynosi 247 zł, a przy 5 m — 106 zł, z uwzględnieniem kosztów amortyzacji ciągnika i zużycia paliwa. Koszt drenowania gruntów średnio zwięzłych, do których można użyć ciągnika o mocy 45 KM, wynosi od 118 zł do 364 zł, w zależności od rozstawu. Dla gleb ciężkich trzeba użyć ciągnika na gąsienicach o mocy 70 do 80 KM, który nie jest w pełni wykorzystany. Koszt wykonania waha się w granicach od 160 zł do 664 zł. Powyższe normy nie obejmują kosztów rowów odpływowych, zbieraczy i wylotów.

Oceniając te normy można mieć pewność, że z biegiem czasu będą one obniżone. Po wyszkoleniu zespołów wykonujących drenowanie i nabyciu doświadczenia roboty te będą przebiegać o wiele sprawniej.

Jeśli przyjąć skromnie okres trwania drenowania na glebach zwięzłych 6 lat, a na torfach i lżejszych glebach — 3 lata, to drenowanie krecie wypada kilkakrotnie taniej od rurkowego. Ze ścisłym porównaniem kosztów należy wstrzymać się, ponieważ brak dostatecznej ilości danych cyfrowych nie pozwala na ścisłą obiektywną ocenę.

* * *

Drenowanie krecie polega na wykonaniu kanalizacji podziemnej mechanicznie o odpowiedniej średnicy i spadku.

Efekt ten możemy osiągnąć: a) — przeciągając na odpowiedniej głębokości pod ziemią stalową formę w kształcie wrzeciona, b) — za pomocą szybko obracającego się freza, którego oś w czasie obrotu wykonuje ruchy wahadłowe w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanalizacji.

W Polsce dotychczas stosowano pługi działające według pierwszej zasady. Głównym elementem roboczym jest stalowa słupica, na końcu której w położeniu poziomym umocowany jest na kilku ogniwach rozszerzacz w kształcie wrzeciona, a następnie o nieco większej średnicy wygładzacz. Słupica o przekroju poprzecznym w formie noża przecina glebę, pozostawiając szczelinę, kret rozpycha ziemię, rozszerzacz formuje kanalik, a wygładzacz wygładza ścianki i usuwa pozostałe rumowisko, wciskając je w ścianki kanałika.

Do drenowań wykonywanych w Polsce stosowano następujące typy pługów: 1) niemieckiej konstrukcji tzw. „Multum“, 2) pług konstrukcji prof. F. Hendzla, 3) pług konstrukcji autora niniejszego „C.K.-11“. Inne typy przy drenowaniu krecim w Polsce nie odegrały poważniejszej roli.

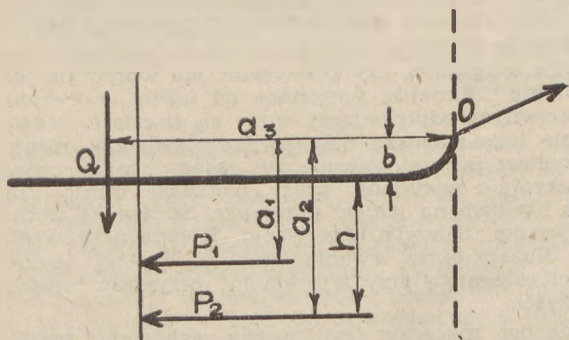
Pług „Multum“ waży około 600 kg, rama spoczywa na 2 kołach. W tylnej części ramy umieszczona jest przegubowo słupica stalowa o wymiarach 20×150 mm, do której w dolnym końcu przymocowany jest na kilku ogniwach stalowy wałek spełniający czynności kreta, rozszerzacza i wygładzacza. Teoretycznie pług może w czasie pracy zmieniać głębokość wykonywania kanałika, praktycznie jest to nieosiągalne. Zagłębianie i wydobywanie pługa na powierzchnię odbywa się mechanicznie. Do głębokości 50 cm pług wykonuje kanałiki o przekroju kołowym, przy większych głębokościach — eliptycznym. Podczas pracy koła umieszczone na osi podwójnie wykorbionej i nie sprzężonej z ramą wspierają się na powierzchni gleby, nie obciążając korpusu pługa. Dlatego składowa pionowa nacisku ramy wynosi 450 kg (ciężar pługa bez kół); na gleby ciężkie nacisk jest zbyt mały i powoduje wypływanie kreta.

Zalety pługa: łatwe mechaniczne zagłębianie się i wydobywanie, mocna konstrukcja, stateczność w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku ruchu; obsługa pługa jednoosobowa.

Wady: z uwagi na kołową konstrukcję oraz niewielki stosunkowo przekrój dolnej części słupicy, przy każdym zagłębieniu (bruzda, dołek) słupica wciska się w grunt, powodując wichrowatą linię kanałika. Przy większych oporach w bardziej zwartej glebie, pług nie może wykonać głębiej kanałika jak 55 cm. Przy rozpoczynaniu sączki od rowu należy układać pomost. Ponieważ pług ma tylko 1 element formujący, ścianki kanałika nie są dostatecznie gładkie, pozostaje w kanałiku nieco rumowiska, a krótki okres formowania powoduje zżewienie przekroju po wykonaniu, szczególnie na torfach.

Na pług podczas pracy działają siły oporu ziemi starające się go wypchnąć, a z drugiej strony ciężar własny, powodujący zagłębianie się pługa. Schemat głównych sił działających na pług podczas pracy wskazany na rys. 8. Warunkiem stabilności pługa w płaszczyźnie poziomej jest zachowanie następującej nierówności:

$$P_1 a_1 + P_2 a_2 < Q a_3 \quad (1)$$



Rys. 8. Schemat głównych sił działających na pług.

Jeśli oznaczymy odległość osi kanałika od powierzchni gleby przez h , wysokość punktu zaczepu od powierzchni terenu przez b , to możemy obliczyć wielkość $a_1 = \frac{2}{3} h - b$; $a_2 = h - b$; a_3 jest to odległość punktu zaczepu od linii działania siły Q równej

wadze pługa zaczepionej w środku ciężkości. Siły P_1 i P_2 z pewnym przybliżeniem wyznacza się przy użyciu dynamometra. Jak widać z układu sił, przy zagłębianiu się pługa i zwiększaniu się oporów stawianych przez grunt, nierówność (1) przestaje być zachowana i pług wypłyca się. Dla zachowania równowagi należy obciążyć tylną część ramy pługa dodatkowym ciężarem.

Pług płożowy prof. Hendzla składa się z długiej belki 4—6,6 m, w końcu której jest zamocowana słupica stalowa o grubości 12—16 mm, szerokości 100—120 mm, zwężająca się ku dołowi, zakończona kretem o średnicy 40 mm. Do kreta na kilku ogniwach przyczepiony jest rozszerzacz o średnicy 50 mm, spełniający jednocześnie rolę wygładzacza. Pług nie może zmieniać głębokości kanałika w czasie pracy. W zależności od modelu można wykonywać kanałiki na głębokości 50—70 cm. Do utrzymania podczas pracy słupicy w płaszczyźnie pionowej służą dwa cepigi (rączki) wykonane z rurek stalowych. Waga pługa w zależności od typu wynosi 75—206 kg.

Pług najłżejszy z możliwością drenowania na głębokości 50 cm jest najbardziej udany. Wadą pługa jest to, że do jego obsługi potrzeba przynajmniej 3 ludzi oraz mała stabilność w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku ruchu. Cięższe modele wymagają pracownian, ponieważ są trudniejsze do użycia. Prof. Hendzel pracuje w dalszym ciągu nad ich udoskonaleniem.

Pługi „L.K.“ i „C.K.“ konstrukcji autora niniejszego przeszły kilkunastokrotne zmiany. Do średnio udanych można by zaliczyć płożowy „L.K. 3“ o lekkiej konstrukcji, o wadze około 100 kg, nadający się do drenowania torfów na głębokość 30—60 cm, na trakcję konną względnie lekkie ciągniki o mocy 12 KM. Wadą tego pługa jest słaba stabilność podczas pracy, zaletą — tania (koszt wykonania wynosi około 1.000 zł).

Do udanych modeli można zaliczyć pług kołono-płożowy o ramie konstrukcji kratowej „C. K. 11“ (rys. 9). Konstrukcja płożowo - kołowa pozwala na wykonanie kanałika o osi zbliżonej do linii prostej, ponieważ lokalne zagłębienia terenowe niwelowane są przez płoż o długości 4,5 m. Podczas pracy pług toczy się na 2 kołach o średnicy 1200 mm i szerokości obręczy 200 mm, lekko opierając się na płożach. Specjalne urządzenie pozwala na regulowanie wychylenia kół poniżej płożów w zależności od pulchności gleby. Słupica o przekroju 20×150 mm, długości 1700 mm, w dolnej części uformowana w kształcie noża, zakończona kretem o przekroju 45×45 mm, długości 350 mm. Do kreta na kilku ogniwach zaczepiony jest rozszerzacz o $\varnothing 60$ mm i wygładzacz o $\varnothing 62$ mm. Pług posiada wymienny rozszerzacz i wygładzacz o $\varnothing 70$ i 72 mm. Górna część słupicy zaopatrzona jest w zębatkę sprzężoną z mechanizmem sterującym zagłębianie kreta.

Kret może być dowolnie zagłębiany i wypłycać podczas pracy w granicach 30 — 70 cm. Zagłębianie i wydobywanie pługa z gruntu odbywa się automatycznie. Do wydobywania pługa zastosowany jest podnośnik drabinkowy.

Do obsługi wystarczy jeden pracownik, który podczas pracy pługa siedzi na ławeczce umieszczonej na końcu płożów. Waga pługa łącznie z obsługującym wynosi około 700 kg. Pług zaopatrzony jest w krój talerzowy, ugniatacz rolkowy i windę ręczną dla podnoszenia kół.

Przy rozpoczynaniu kanałików od rowu czy też kanału nie potrzeba pomostów, ciągnik strąca pług do tyłu na skarpe rowu, a po wyzwoleniu dźwigni sprzęgającej os z ramą i podniesieniu windy kół rozpoczyna normalnie pracę. Poza tym winda służy do podwieszania kół w gruntach stawiających duży opór przy drenowaniu, co zwiększa nacisk pionowy, a tym samym stabilność pługa.

Do wad pługa trzeba zaliczyć skłonność zapychania się na terenach o powierzchni kepiastej oraz możliwość wyginania się słupicy, co spowodowane jest brakiem odpowiedniego gatunku stali. Zaprojektowane ostatnio zmiany prawdopodobnie pozwolą na usunięcie tych już nielicznych usterek.

Koszt wykonania pługa „C.K.-11” wynosi około 6.000 złotych.

Przed rozpoczęciem kreciego drenowania należy uprzednio wytyczyć osie sączków, każdą za pomocą trzech palików, tj. początek, środek i koniec. Należy ustalić zgodnie z planem warstwicowym sączki posiadające dostateczny spadek naturalny oraz te, których spadek naturalny należy sztucznie zwiększyć przez głębsze rozpoczynanie sączka u wylotu i spływanie ku końcowi; wypisać na odpowiednich palikach głębokości sączków na początku i końcu, albo różnicę tych głębokości; przygotować kilka tyczek, które w miarę wykonywania drenowania należy przestawiać na osi następnych kanalików. Teren pasem przynajmniej 50 cm wzdłuż wytyczonych osi sączków winien być wyrównany, większe kępy i kretowiska — usunięte. Wyniesienia terenu nad rzeczkami i rowami, spowodowane przez osadzenie się namulów, czy też wskutek grubej warstwy plantówki, winno się zniwelować. Złe działanie sączka w wielu wypadkach powodują wspomniane wyniesienia, ponieważ przy wykonaniu osi kanalików odbiega od projektowanego spadku. Specjalną uwagę należy zwrócić na usunięcie pni często ukrytych pod darnią zaś w torfach — pni lub długich znajdujących się pod powierzchnią na głębokości drenowania. Tereny obfitujące w tego rodzaju przeszkody należy przed drenowaniem przesondować.



Rys. 9. Pług do kreciego drenowania „C.K.-11”.

Przed rozpoczęciem pracy należy nasmarować i sprawdzić mechanizmy pługa. Do drenowania wystarczy 3 ludzi: traktorzysta, obsługujący pług i jeden człowiek do przestawiania tyczek. Jeśli sączki mają bezpośrednie ujęcie do rowu otwartego, potrzebny jest jeszcze robotnik do jednoczesnego zakładania wylotów, gdyż szczególnie na glebach uwilgotnionych już po godzinie zaczyna się sączyć woda i utrudnia późniejsze założenie wylotu.

Szybkość posuwania się pługa zależy od mocy traktora i wielkości oporów, jakie stawia grunt. Traktory na gąsienicach przeciętnie osiągają szybkość na pierwszym biegu 0,5 do 0,6 m/sek., na drugim biegu około 1 m/sek. Im wolniej posuwa się kret, tym lepiej zostaje uformowany kanalik, natomiast spada wydajność pracy.

Pług „C.K.-11” przystosowany jest do szybkości od 0,5 do 1 m/sek. Przekraczając te szybkości należałoby doczepić drugi wygładzacz oraz samowyzwalacz na zaczepie pługa, ażeby przy natrafieniu na przeszkodę pług automatycznie odczepił się od ciągnika.

Rozwijając znaczne szybkości, przy natrafieniu na przeszkodę poza normalną siłą pociągową działa znaczna siła bezwładności masy ciągnika i pługa. Łączne działanie tych sił może poważnie uszkodzić pług.

Siła pociągowa przy wykonywaniu drenowania kreciego zależy głównie: od oporu gruntu, który wzrasta ze spadkiem wilgotności, głębokości drenowania, średnicy kanalików oraz szybkości posuwania się pługa. Ze wzrostem szybkości wzrasta potrzebna si-

ła pociągowa (np. przy szybkości 0,6 m/sek. — 1100 kg. przy szybkości 1 m/sek. — 1300 kg. przy szybkości 2,6 m/sek. — 1600 kg; zbyt mała ilość pomiarów nie pozwala na ścisłe wyprowadzenie tej zależności. Dotychczasowe próby odbywały się przeciętnie przy szybkości 0,5 m/sek. Przy tej szybkości potrzebna siła na haku dla pokonania oporów wynosiła w granicach 600 — 5100 kg, w zależności od rodzaju gruntu; najmniejsze opory są w torfach, największe w ciężkich kamienistych glinach zwałowych. W glebach średniozwięzłych siła pociągowa wynosi 1800 — 2500 kg.

Ze wzrostem szybkości wykonania wzrasta siła oporów, natomiast maleje siła na haku ciągnika. Znajac moc ciągnika można w przybliżeniu w zależności od szybkości posuwania się obliczyć maksymalną siłę na haku. Dla ciągników na żelaznych obręczach przyjmujemy współczynnik mocy na haku 0,45, kołach ogumionych 0,6, na gąsienicach 0,7.

Siłę na haku obliczamy według wzoru $P = \frac{75 N}{V}$

mnożone przez współczynnik mocy. Np. ciągnik radziecki „Kirovec K.D. 35” o mocy $N = 37$ KM rozwija szybkość $V = 3,8$ km/godz. i osiąga siłę na haku $P = 1800$ kg; przy $V = 6$ km/godz., $P = 1100$ kg; przy $V = 9$ km/godz., $P = 580$ kg. „Staliniac 80” o mocy 93 KM osiąga na pierwszym biegu $V = 2,2$ km/godz., $P = 8400$ kg; przy $V = 3,5$ km/godz., $P = 4900$ kg; przy $V = 5,1$ km/godz., $P = 3070$ kg; przy $V = 7,3$ km/godz., $P = 1830$ kg, a przy $V = 9,6$ km/godz., $P = 1400$ km. Ogumiony ciągnik „Ursus 45” na ezosie osiąga średnio na pierwszym biegu szybkość 3,5 km/godz., $P = 2000$ kg. Prof. Kanofojski („Maszynoznawstwo” część II) podaje, że na glebach spulchnionych przy uprawie ten sam ciągnik osiąga zaledwie $P = 1300$ kg, a ciągnik „Zetor 25” na pierwszym biegu przy $V = 3,5$ km/godz., $P = 700$ kg.

Jak widać z powyższego, do drenowania głębokich należy używać ciągników na gąsienicach o mocy poczynając od 55 KM wzwyż. Ciągnik K.D. 35 może być użyty do drenowania gleb średnio zwiezłych bez kamieni. Ciągniki ogumione mogą być używane do płytszych drenowań dla nawodnienia. Ciągniki te posiadają zbyt dużą szybkość na pierwszym biegu (przeciętnie 1 m/sek.), przeciążone buksują, powodując szybkie zużycie opon i niszczenie darni. Przeciążone „Ursusy” powodują drganie pługa podczas pracy, przyspieszając jego zużycie (silnik wolnoobrotowy jednocylindrowy). Ciągnik „Staliniac 80” przy drenowaniu krecim jednym pługiem na drugiej przekładni (1 m/sek.) nie jest w pełni wykorzystany, należałoby drenować jednocześnie dwoma pługami.

Stosując uprzednio spulchnienie gleby do głębokości 20 cm, powodujemy zmniejszenie oporów przy drenowaniu o 200 — 400 kg, w zależności od suchości gleb. Zmniejszenie oporów możemy uzyskać rozkładając czynności drenowania kreciego na dwie fazy: pierwszą — wykonanie przez słupcę szczeliny i przeciągnięcie linki stalowej, w drugiej fazie — przeciągnięcie rozszerzacza i wygładzacza przy użyciu windy.

Według źródeł angielskich kierunek wykonania kanalików ze spadem, czy przeciwnie, ma wpływ na jego trwałość. Kanalik wykonany od ujęcia w kierunku przeciwnym odpływającej wody są trwalsze. Obserwacje tego zjawiska dały bardzo niewielkie różnice, natomiast przy stosowaniu tej zasady spada prawie dwukrotnie wydajność pracy, ponieważ traktor traci czas i paliwo na jałowe przejazdy. Sprawa ta wymaga jeszcze dalszych obserwacji i przeanalizowania: czy dłuższy okres trwania kanalików, czy też oszczędności osiągnięte przy wykonaniu przyniosą większe korzyści.

Nie bez znaczenia jest kwestia zachowania spadku. Obecnie wykonywane kanaliky mają spadek zbliżony do spadku terenu. Dla wykonania kanalików o jednakowym spadzie można by użyć krzyży i wskaźnika na słupcy pługa, naciągniętego drutu według zadanego spadku lub rzutników świetlnych. W książce „Miechanizacja Mielioracyjnych Rabot” (E. Kokowan i M. Nieznajew) opisano działanie i konstrukcję świetlnego niwelatora, który wyznacza na ekranie przymocowa-

nym do słupicy pługa położenie kreta zgodne ze spadkiem terenu.

Na łąkach o wyrównanej powierzchni oraz przy założeniu trwałości drenowania 2 do 3 lat wykonanie kanalika o idealnym spadzie nie odgrywa decydującego znaczenia.

Szczelina wykonana przez słupicę ma poważne znaczenie szczególnie przy gęstym kretowaniu. Na gruntach ciężkich szczelina zachowuje się kilka lat, rozszerza się podczas suszy i zwięża na skutek uwilgotnienia gleby. Szczelina ułatwia przesiąkanie wody powierzchniowej do głębszych warstw, powoduje przewietrzanie gleby, jak również ułatwia pochłanianie przez glebę wilgoci z atmosfery. Przy nawodnianiu podsiajkowym kanalikiem krecim, szczelina przyczynia się do przyspieszenia procesu nawodnienia.

Najważniejszy okres drenowania — na glebach zwięzłych wiosną, zaraz po obeschnięciu wierzchniej warstwy gleby lub jesienią, po uwilgotnieniu głębszych warstw. Obecnie opracowywane są windy, które pozwolą na wykonanie drenowania pługiem ciągniętym na długiej paresetmetrowej stalowej linie. Tym systemem można wykonać drenowanie już wczesną wiosną. Ciągnik stojąc na miejscu, nawija linę na bęben windy. Przy tego rodzaju systemie pracy odpadają opory na przetaczanie ciągnika wynoszące 0,2 mocy silnika dla gąsienicowych, a 0,3 dla kołowych ciągników i uzyskujemy znaczną oszczędność na paliwie oraz zmniejszenie zużycia napędu gąsienicowego.

Grunty torfowe należy drenować zaraz po pierwszym pokosie i po drugim; jeżeli jest sucha jesień — to przez cały wrzesień i październik. Płytsze kanaliki nawodniające można wykonywać w ciągu całego sezonu, jeżeli ten zabieg nie niszczy trawostanu.

Trwałość kanalików w zależności jest od zwięzłości gruntu, szybkości wykonywania średnicy kształtu i długości elementów formujących kanaliki, głębokości, spadku, uwilgotnienia gleby w czasie wykonywania, staranności wykonania oraz celu do jakiego służą kanaliki. Kanaliki służące jednocześnie do odwodnienia i nawodnienia są mniej trwałe niż służące tylko do odwodnienia.

W Anglii na gruntach zwięzłych kanaliki przetrwały średnio 10 do 15 lat, a nawet zdarzały się wypadki, że do 50 lat. Sączki dla nawodnienia wykonywane na głębokości 25 do 30 cm trwają zaledwie 1 rok lub 2 lata. Do szybkiego niszczenia ich przyczynia się wpływ warunków atmosferycznych, uszkodzenia mechaniczne powodowane przez nacisk maszyn i sprzętu, zmiany wilgotności powodujące pęcznienie próchnicy, a w następstwie przewężanie i zamulanie kanalika.

Według dotychczasowych danych drenowano w ciągu 8 godzin 2 — 5 ha, w zależności od rozstawu, ro-

dzaju gruntu, szybkości posuwania się pługa, ilości straconego czasu na jałowe przejazdy oraz wyszkolenia obsługi.

* * *

Doświadczenia dotychczasowe wykazały, że drenowanie krecie przynosi te same korzyści co i drenowanie rurkowe. Ponadto powoduje szybsze odwodnienie warstwy uprawnej, ocieplenie jej i przewietrzanie, zwiększenie kondensacji pary wodnej w glebie, uwilgotnienie głębszych warstw oraz przeciwdziałanie zasoleniu gleby.

Drenowanie krecie stosowane na łąkach pozwala na wyeliminowanie 70% rowów otwartych, sprzyja akumulacji zasobów nawozowych wód spływających, polepsza warunki wilgotnościowe gleby, ułatwia uprawę i sprzęt mechaniczny.

Drenowanie krecie zastosowane do nawodnień pozwala na szybkie i oszczędne doprowadzenie wilgoci, trwające zaledwie 2 do 3 dni, dzięki czemu można łatwo regulować wilgotność gleby w okresie wegetacyjnym (przy dostatecznym dopływie wody), powodując znaczne zwiększenie plonów.

Gęsta sieć kanalików powoduje szybkie przesiąkanie wody w glebę i podglebie, pozwalając na magazynowanie znacznych ilości wody w dolinach rzecznych. Poza wodą ze spływów wiosennych, wszelkie spływy burzowe niosące zazwyczaj wiele cennych namulów mogą być również zatrzymywane w tych dolinach.

Nawodnienie na gruntach ornych kanalikami krecimi daje duże oszczędności wody, nie niszczy struktury gleby, pozwala na pozostawienie na powierzchni suchej warstwy gleby, nie powodując jednocześnie rozwoju chwastów.

Krótki okres działania drenowania kreciego na użytkach zielonych może mieć niekiedy wielkie zalety (torfy, gleby mułowo-torfowe, mułowo-błotne, mady), mianowicie po zagospodarowaniu zmeliorowanego terenu czasami okazuje się, że zapotrzebowanie wody przez roślinność jest tak duże, iż wykonane początkowo odwodnienie jest zbyt intensywne, a wówczas słabnące działanie drenowania kreciego przeciwdziała tej okoliczności. Przy powtórzeniu drenowania w latach następnych możemy zastosować taką rozstawę, jaka powinna być w nowozaistniałych warunkach, unikając przesuszenia.

Do walki z erozją gleb, posuchą, wymokliskami oraz ujemnym bilansem wodnym możemy postugiwać się kretowaniem, osiągając bardzo dobre wyniki („Gidrotechnika i Mieloracja“ — rocznik 1950).

Jeśli do powyższych zalet drenowania kreciego dodamy taniość wykonania i możliwość całkowitej mechanizacji, to należy rokować w najbliższym czasie wielki rozwój drenowania kreciego.

DR INŻ. JAN WIERZBICKI
IUNG — Wrocław

Deszczownie w Polsce

Lata posuchy dzięki znacznie zmniejszonemu, często wręcz złemu urodzajom, przynoszą olbrzymie straty gospodarce. Lata posuszne 1900, 1904, 1910, 1911, 1917, 1921, 1928 i 1932¹⁾ dały poważne ubytki w plonach. Obliczenia Baumann'a, dotyczące nieurodzaju w Niemczech i obejmujące zboża, ziemniaki i siano, określają straty w jednym tylko posuszonym 1911 r. na 1117 miln. mk (= 240 miln. zł według kursu 1938 r.).

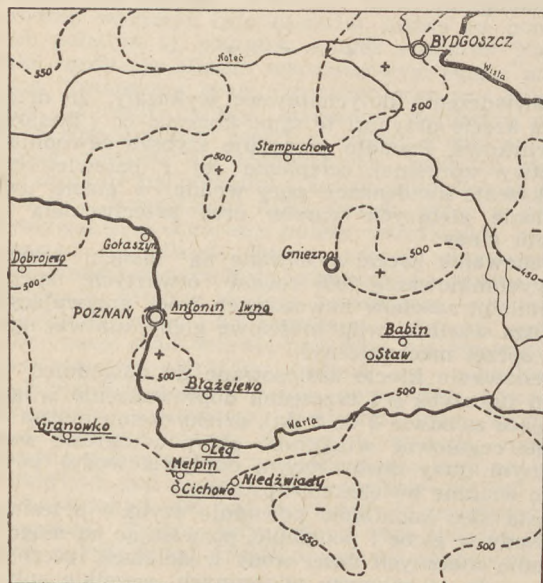
Zagadnienie nawodniania upraw rolnych w 1911 r. stało się niezmiernie popularne. Poważne straty w plonach wskutek suszy doprowadziły do wniosku, że warsztaty produkcji rolnej winny być zabezpieczone od klęski posuchy podobnie jak od klęski pożaru lub

gradu. Najlepszą asekuracją są urządzenia deszczowniane, które w latach posuchy umożliwiają wykorzystanie dużych ilości ciepła, zapewniają uzyskanie szczególnie wysokich plonów oraz dwóch zbiorów. W przypadku nie corocznego całkowitego użytkowania deszczowni, inwestycja ta może się opłacać zależnie od miejscowych warunków i procentowej ilości upraw każdorocznie nawodnianych. Wiele roślin wymaga znacznego nawilgocenia gruntu w okresie wegetacyjnym (kapusta, buraki, użytki zielone itp.) i w rejonach o niedostatecznej wysokości opadów możliwość zaopatrzenia roślin w potrzebną dla rozwoju ilość wilgoci bezwarunkowo decyduje o urodzaju.

W Środkowej Europie największy rozmach w rozbudowie urządzeń dla sztucznego nawodniania zaznaczył się na terenach o niedostatecznej rocznej wyso-

¹⁾ W okresie 1900 — 1935.

kości opadów (450 — 500 mm), a więc na zachodnich ziemiach polskich.



MAPKA ROZMIESZCZENIA DESZCZOWNI
w b. Ks. Poznańskim w 1912 r.

o deszczownie
--- izohiety
Rys. 1

Lekkie na ogół gleby, niedostateczna ilość wilgoci, katastrofalne nieurodzaje w latach posuchy oraz przedsięwzięcie i silna wola Polaków-rolników ziem zachodnich — oto czynniki narodzin w latach 1911 — 13 pokaznej ilości urządzeń nawodniających w b. Ks. Poznańskim. Pionierem jest Władysław Szczepkowski, uzdolniony rolnik i konstruktor, odznaczający się niezwykłą pracowitością i energią. Klęska nieurodzaju w posuszonym 1904 r. nasuwa Szczepkowskiemu myśl uniezależnienia się od tego rodzaju żywiołowych katastrof za pomocą sztucznych nawodnień upraw rolnych. 4 lata trwają zmusne doświadczenia w Łęgu i próby zastosowania różnych znanych ówczesnie systemów nawodnień. Wreszcie w 1908 r. zostaje uruchomione urządzenie własnego pomysłu, całkowicie sprawnie działające, a nazwane przez wynalazcę **d e s z c z o w n i ą**.

Deszczownia systemu Szczepkowskiego została nieślusnie nazwana przez Niemców „systemem Moegelin”²⁾. Szczepkowski sam zaprojektował i przeprowadził budowę deszczowni, zakupując jedynie niektóre części i wózki zraszające wykonane zgodnie z własnymi wskazówkami w Zakładach Budowy Maszyn J. Moegelin, Poznań³⁾.

Deszczownia Szczepkowskiego w Łęgu (powiat Śremski), obejmując ok. 750 ha gruntów w 1912 r., stanowiła największe tego rodzaju urządzenie w Środkowej Europie. Wodę dla nawodnień czerpano z Warty i jej odnóg (ogółem 3 miejsca ujęcia) przy pomocy pomp odśrodkowych o napędzie elektrycznym. Ten rodzaj traktacji, najracjonalniejszy i ostatnio najczę-

ściej używany dla urządzeń deszczownianych, w latach 1910 — 14 był stosowany jedynie przez Szczepkowskiego, który i w zakresie rodzaju napędu okazał się przodującym pionierem. Deszczownia w Łęgu była poważnym urządzeniem technicznym: ponad 10 000 m stałych przewodów podziemnych o $\varnothing$ 225 — 150 mm i około 4000 m przenośnych o $\varnothing$ 100 mm rozprowadzało wodę tłoczoną przy użyciu silników, o łącznej mocy 240 KM, do 56 wózków zaopatrzonych każdy w dwa zraszacze.

Niezwykle posuszny rok 1911 i znaczne zwiększenie plonów dzięki użytkowaniu deszczowni w Łęgu wpłynęły na szybkie rozpowszechnienie się urządzeń deszczownianych w b. Ks. Poznańskim.

Urządzenia nawodniające systemu Hartmanna, ulepszone przez Rodatza (w Niedźwiadach) nie mogły konkurować z deszczownią syst. Szczepkowskiego. Jest wysoce znamienne, że w Marszowicach pod Wrocławiem w 1912 r. v. Eicke mając do wyboru kilka systemów deszczowni zainstalował urządzenia Szczepkowskiego, oświadczając na zjeździe melioracyjnym: „moja deszczownia wybudowana została według systemu Szczepkowskiego. To jest najtańszy system z obecnie używanych”⁴⁾. Również w Babinie deszczownię syst. Rodatza, jako zbyt kosztowną i niepraktyczną, zamieniono na urządzenia syst. Szczepkowskiego⁵⁾.

TABLICA I

Zestawienie powierzchni nawodnianej deszczowniami systemu Szczepkowskiego⁶⁾

Miejscowość	Urządzenie obejmowało powierzchnię ha	S z c z e g ó ł y
Łęg	750	Woda z Warty. Napęd pomp silnikami elektrycznymi. Prąd z własnej elektrowni uruchamianej Dieslami.
Cichowo	255	Woda ujęta z jeziora w ilości 30 l/sek. Pompa tłoczyła wodę do przewodów: 1800 bm stałych i 800 mb przenośnych. Trakcja: lokomobila parowa o mocy 54 KM.
Dobrojewo	210	Woda z potoku. Napęd pompy lokomobila.
Łwino	200	Woda z rz. Cybiny. Napęd: lokomobila od pług parowego.
Granówko	150	Ujęcie wody z potoku 33 l/sek. Przewody przenośne $\varnothing$ 150 mm. Trakcja: lokomobila 40 KM.
Staw	150	Woda z głębokiej studni. Napęd przy wykorzystaniu silnika parowego z cegielni.
Gołaszyn	67,5	Woda z odnogi Warty. Przewody stałe $\varnothing$ 150 i 137 mm. Napęd: lokomobila parowa.
Melpin	230	Woda z jeziora. Napęd j. w.
Stempuchów		Gleba: ciężkie gliny. Napęd j. w.
Babin	600	Napęd: wykorzystanie silnika parowego z krochmalni.

²⁾ Wyjątek tanowi oświadczenie E. Krügera w jego publikacji „Über Ackerbewässerung“ KLT. 1912, str. 177, w którym wymieniono urządzenie deszczowniane w Łęgu „według systemu właściciela Szczepkowskiego”.

³⁾ Zakłady Budowy Maszyn J. Moegelin, Poznań przeszły na własność inż. Fr. Skrzydlewskiego w 1909 r.; wytwórnia „Moegelin” stanowiła całkowicie polskie przedsiębiorstwo i wyprodukowała liczne urządzenia deszczowniane syst. Szczepkowskiego z pewnymi ulepszeniami inż. Skrzydlewskiego, dostarczając je na Węgry.

⁴⁾ Quante, Über neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Ackerbewässerung, KLT. 1913, str. 126. Autor wymienia 3 systemy deszczowni: Hartmanna, Rodatza i Szczepkowskiego.

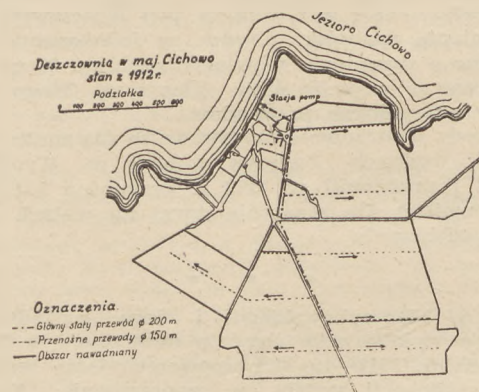
⁵⁾ Dunin R., O deszczowniach, Prace CTR, Warszawa, 1913.

⁶⁾ Na podstawie danych z terenu oraz publikacji: Skrzydlewski Fr., Ogólny pogląd na koszty urządzenia deszczowni systemu Szczepkowski—Moegelin. Prace CTR Warszawa, 1913.

Deszczownie syst. Szczepkowskiego objęły w latach 1911 — 13 poważną powierzchnię ok. 2600 ha (tab. I). Konkuruje urządzenie deszczowniane „Pluvios“ wytwórni Agraria w Borku Poznańskim nawadniały w tym czasie tylko 160 ha (Niedźwiady, Błazejewo, Antonin i Retków pod Głogowem).

Krüger w swojej pracy z 1914 r. „Stan nawodniania pól ornych w Niemczech“⁷⁾ podaje, że deszczownie coraz bardziej wchodziły w użycie i we wschodniej posusznej części ówczesnych Niemiec jest deszczownia ok. 2000 ha w 15 miejscowościach. W jednej miejscowości urządzenie deszczowniane obejmuje prawie 1000 ha i ruch obsługuje elektryczna centrala. Zapewne ze względów politycznych Krüger zataił, że twórcą tej największej deszczowni był Szczepkowski i że w 80% założycielami urządzeń deszczownianych byli Polacy.

Rozplanowanie wielu urządzeń deszczownianych z lat 1911 — 13 nie odbiegało od układu nowoczesnych deszczowni. Potwierdza to plan deszczowni w Cichowie.



Rys. 2

Zasługuje na podkreślenie, że deszczowanie paszowisk uważano przed 35—40 laty za nie opłacające się⁸⁾ ze względu na zbyt duże potrzeby wodne użytków tego rodzaju. Jedynie sztuczne nawodnienia pól zajętych pod zboża, okopowe i warzywa zaliczano do racjonalnych. Obecnie, jak wiadomo, wypowiedany jest pogląd, że deszczowanie zbóż w warunkach klimatycznych Środkowej Europy nie opłaca się.

Systemy Szczepkowskiego, „Pluvios“, Hartmanna i inne oparte na działaniu dysz rozpryskowych umieszczonych na przeciąganych ręcznie (lub przy pomocy konia) wózkach łączonych węzłem gumowym z przewodem głównym, przeszły do historii.

Ciężkie, nieporęczne, kosztowne i szybko psujące się węże gumowe stanowiły przy łowiwiowej „kulę u nogi“ wyżej wymienionych systemów deszczowni. Niemożliwość zastąpienia zużytych węży nowymi podczas wojny 1914—18 nasunęła myśl zastosowania dysz umieszczonych bezpośrednio na rurach (system Krause) a następnie zastosowano zraszacz dalekosiężny o strumieniu obrotowym¹⁰⁾.

Już w parę lat po I wojnie światowej rozpoczyna się niezmiernie szybki rozwój budownictwa urządzeń deszczownianych, obejmujący wszystkie elementy tych urządzeń. Zostaje zgłoszonych kilkadziesiąt pa-

tentów dotyczących się bądź lekkich przewodów, bądź złączy momentalnych, bądź zraszaczy.

W Polsce do 1939 r. było czynnych parę dziesiątków deszczowni, głównie dla celów ogrodniczo-warzywniczych. Od 1927 r. czynna była w Bydgoszczy deszczownia wielostrumieniowa syst. Lanningera, zaopatrzona w dysze umieszczone bezpośrednio na przewodach rozprowadzających wodę pod ciśnieniem. Dysze te w odstępach 10 cm umożliwiały zraszanie terenu pasami prostokątnymi na długości przewodu. W 1929 r. we wsi Topola Królewska (pow. Łęczyca) nad Bzurą uruchomiono deszczownię obejmującą powierzchnię 6 ha upraw ogrodniczych. Woda była czerpana z Bzury do płytkiego stawu-ogrzewalnika, następnie tłoczona do rur rozprowadzających. Napęd: traktor Fordson. Była to deszczownia wielostrumieniowa, zmontowana na wielobokach do przetaczania. Deszczowano na ogół w nocy, osiągając bardzo dobre wyniki. Większa nowoczesna deszczownia została uruchomiona w maj. Skrzewata, powiat Koło. Nawodniano 12 ha pastwisk od 1936 r. Zastosowano lekkie przenośne przewody i zraszacz dalekosiężny o strumieniu wirującym. Również pod Starogardem i Grudą łądem było czynnych kilka deszczowni syst. Lanningera. Dla celów nawodniania upraw ogrodniczych uruchomiono deszczownię wielostrumieniową w Kluczkowicach pod Puławami. Większe urządzenia deszczowniane założono w kilku gospodarstwach ogrodniczych pod Warszawą m. in. w Szczęśliwicach. Również były czynne deszczownie w Krobowie pod Grójcem oraz w Brwinowie; obecnie oba obiekty stanowią własność Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Państwowy Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego prowadził w kilku obiektach nawodniania deszczowniane głównie dla celów ogrodniczych. W Sądłowicach pod Puławami (powiat Kozienice) założono w 1926 r. deszczownię wielostrumieniową syst. Hydor. W Zakładzie Hodowli Drzew w Pożogu obok Końskowoli (powiat Puławy) deszczownia zaopatrzona w zraszacz Lanningera o strumieniu wirującym została założona podczas ostatniej wojny. W 1942 r. w Hańsku nad Bugiem została dla nawodniania warzyw uruchomiona deszczownia zaopatrzona w 2 zraszacz o strumieniu wirującym o zasięgu 20 m. Zakład doświadczalny PINGW w Morach pod Warszawą został zaopatrzony w 1944 r. w małą deszczownię o strumieniu wirującym. W pobliżu Warszawy do 1939 r. było czynnych kilka małych deszczowni w gospodarstwach warzywniczych, m. in. w Grófcu. Również zakłady ogrodnicze w Polsce Południowej i Zachodniej korzystały w kilku przypadkach z nawodnień deszczownianych. M. in. Komunalne Zakłady Ogrodnicze w Poznaniu rozporządzają 10 zraszaczami o strumieniu wirującym oraz dwoma deszczowniami wielostrumieniowymi.

Po II wojnie światowej na ziemiach zachodnich Polski pozostało paręset urządzeń deszczownianych¹¹⁾. Na Śląsku 69 deszczowni obsługiwało większe gospodarstwa rolne, nawodniając czystą wodą różne uprawy, a przede wszystkim warzywa, buraki cukrowe i wczesne ziemniaki. Dalszych 10 użytkowało wodę ściekową, 31 obsługiwało warzywnictwo i sadownictwo, a 14 przeznaczonych było dla lotnisk, placów sportowych i ogrodów¹²⁾. Znaczne zniszczenia sprzętu deszczownianego wskutek działań wojennych unieruchomiły większość urządzeń.

Domowe wody ściekowe są rozdeszczane od 1926 r. w Obrzycach pod Miedzyrzeczem nad Obrą na powierzchni 20 ha. W Wołczynie pod Kluczborkiem w 1933 r. została uruchomiona deszczownia obejmująca 100 ha gruntów w przeważnej części ornych. Deszczownia ta po zniszczeniach w 1945 r. została

⁷⁾ Krüger E., Der Stand der Ackerbewässerung im Deutschland, KLT. 1914, str. 288.

⁸⁾ Krüger E., Der Stand der Ackerbewässerung im Deutschland, KLT. 1914, str. 288.

¹⁰⁾ Gdy pięciodyśmowy wózek „Pluvios“ zraszał z jednej pozycji 250 m² a bateria złożona normalnie z 15 wózków deszczowni syst. Szczepkowskiego nawadniała równocześnie około 1000 m², to dzięki zastosowaniu zraszacza dalekosiężnego można z jednego stanowiska nawodnić wielokrotnie większą powierzchnię, np. przy ciśnieniu 6 atm. na dyszy zasięg zraszania wynosi 56 m, a powierzchnia deszczowana 9850 m².

¹¹⁾ Wierzbicki J., Ustawa wodna a zagadnienie deszczowni w Polsce, Gospodarka Wodna, 1948, nr 4.

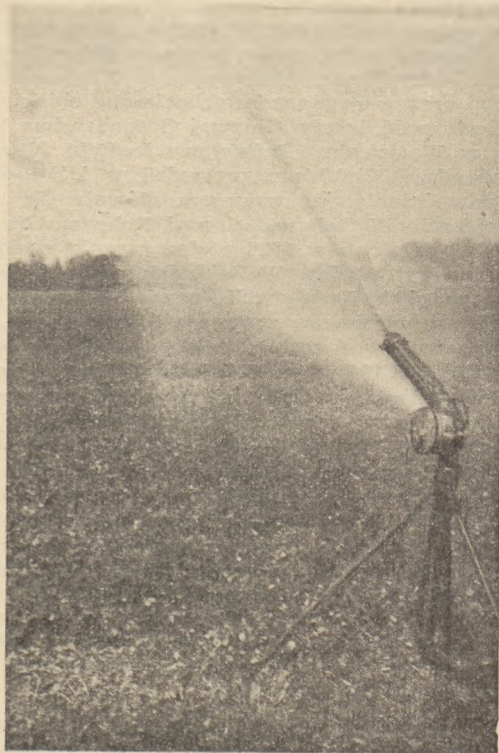
¹²⁾ Weber H., Erfahrungen mit der Feldberegnung in Schlesien. Wrocław, 1939.

uzupełniona i uruchomiona w 1951 r. Dla nawodnień użytkowana jest miejska woda ściekowa wraz z brudnymi wodami przemysłowymi (z drożdżowni oraz roszarni lnu), a poza tym dla rozcieńczania jest czerpiana czysta woda z rzeki.

Czynna od 1937 r. deszczownia w Ząbkowicach Śląskich nawadnia 100 ha łąk i gruntów ornych. Dla nawodnień uruchomionych po wojnie użytkowana jest miejska woda ściekowa.

W Kisielicach na Pomorzu deszczownia uruchomiona w 1938 r., użytkująca miejskie wody ściekowe dla nawodnienia 10 ha gleb piaszczystych, wskutek częściowego zniszczenia urządzeń podczas wojny, nie jest obecnie czynna. Podobne przedsięwzięcia pod Wrocławiem w Psim Polu zostały odbudowane i są czynne od 1951 r. (nawodniana jest powierzchnia 46 ha łąk), a w Pilczycach (24 ha łąk i ogrodu warzywnego) znajdują się w trakcie odbudowy.

Największe czynne urządzenia dla rozdeszczania wód ściekowych znajduje się w PGR Kurniki i obejmuje 286 ha gruntów ornych oraz 45 ha łąk. Nowoczesna deszczownia Kurniki została założona w 1939 r. Wskutek poważnych zniszczeń w 1945 r. deszczownia ta kompletnie w ciągu kilku lat została w pełni uruchomiona na wiosnę 1951 r. Wody ściekowe z m.



Rys. 3

z Gorzelca, o 3 km oddalonego od Kurnik, w ilości 2000 m³ na dobę rozpylane są za pomocą 5 zraszaczy dalekosiężnych systemu Perrota (rys. 3). Wody te mogą być w dogodnym stosunku rozcieńczane czystą wodą czerpaną z potoku, a nawet wyłącznie czystą wodą może być użyta dla nawodnień deszczowni. Możliwość rozcieńczania wód ściekowych dla nawodnień letnich stanowi ważną zaletę urządzenia w Kurnikach. Nawodnione są okopowe, warzywa, użytki zielone na gruntach ornych (w szczególności po plony) oraz łąki, przy czym wyniki osiągane zaliczyć należy do bardzo dobrych.

Nawodnienia deszczowniane czystą wodą stosowane są obecnie w Polsce w wielu miejscowościach. W Kłodzku czynna jest deszczownia zraszająca place sportowe. Jeszcze w 1947 r. została uruchomiona wielostrumieniowa deszczownia w Lipowej k. Zięmbic, zraszająca 8 ha upraw ogrodnich. Następnie

w PGR Domeczko pod Opolem i Zieniec pod Dzierżoniowem, również na Śląsku, prowadzone są nawodnienia deszczowniane z dobrymi wynikami. W ostatnim czasie (1948 — 50) uruchomiono kilka nowych urządzeń deszczowniowych. Większą deszczownię uruchomiono w Państwowych Zakładach Sadowniczych w Osinach k. Łowicza. Deszczownia ta po rozbudowie obejmie 100 ha upraw i rozchód wody ma wynosić 200 m³/godz. Dla zakładów ogrodnich w Brudnie i Falentach pod Warszawą oraz dla ośrodka doświadczalnego w Puczniewie nad Nerem zakupiono w Wytwórni urządzeń deszczowniowych Sigma-Pumpy w Ołomuńcu (Czechosłowacja) kompletne urządzenia deszczowniane. W Majkowie pod Kaliszem uruchomiono w 1949 r. nową deszczownię na 8 ha powierzchni dla nawodniania upraw sadowniczych i warzywnych. Deszczownia ta ujmuje wodę ze studni artezyskiej, ogrzaną i utlenioną w zbiorniku żelbetowym o pojemności 157 m³. Ze względu na trafne połączenie prostoty z celowością, urządzenie w Majkowie jest godne naśladowania¹³). W 1950 r. zainstalowano deszczownię w Czechnicy pod Wrocławiem dla nawodniania pastwisk. Czynne są jednocześnie dwa zraszacze o strumieniu wirującym, zasięgu 35 m, zaspatriwane w wodę ze stawu albo z rz. Oławy, przy pomocy przenośnych przewodów.

Niekiedy deszczownie stosowane są dla umacniania budowli wodnych. Związek wałowy m. Wrocławia zakupił i uruchomił w 1933 r. przenośną instalację deszczownianą dla zraszania darni na wałach przeciwpowodziowych.

* * *

Zasługi Szczepkowskiego i jego naśladowców z okresu wyjątkowego rozwoju deszczowni w b. Ks. Poznańskim (1911—13) dla upowszechnienia tego rodzaju melioracji poszły w zapomnienie. Choć w miarę rozwoju techniki deszczowania urządzenia systemu Szczepkowskiego jako przestarzałe zostały zastąpione bardziej praktycznymi w użyciu instalacjami, to jednak bogaty materiał doświadczalny uzyskany w tym okresie posiada nie przemijającą wartość. Ustalono szereg wytycznych obowiązujących do dziś dnia w technice deszczowania. Przede wszystkim stwierdzono nieopłacalność małych dawek i jako minimum przyjęto 20 mm¹⁴). Określono najbardziej sprzyjający czas nawodnień w okresie rozwoju rośliny, co dla okopowych ma szczególnie duże znaczenie. Wreszcie poczyniono liczne obserwacje co do wyników nawodnień na rozmaitych glebach przy różnej wysokości dawek zraszających oraz przeprowadzono liczne obliczenia opłacalności deszczowania w różnych warunkach.

Rozwój deszczowni, tych niezmiennie użytecznych urządzeń agrotechnicznych, umożliwiających osiągnięcie wysokich plonów bez względu na klęskę suszy, zależy przede wszystkim od kosztu energii mechanicznej. Rozdeszczanie znacznych objętości wody pod ciśnieniem kilku atmosfer wymaga poważnej ilości energii. Stosując przeciętną dawkę 150 mm w sezonie wegetacyjnym, przy ciśnieniu na dyszy 6 atm. doliczając 40% strat na opory tarcia w przewodach, straty w rozgałęzieniach, na łukach, zasuwach, straty na ssaniu i na skutek różnicy poziomów, otrzymamy, że przy 0,8 wartości współczynnika sprawności silnika i 0,65 — dla pompy, potrzebna ilość energii dla nawodnienia 1 ha wyniesie ok. 900 KJ/godz. Ponieważ koszt tej energii w obecnych warunkach wynosi ok. 300 zł, to we wszystkich przypadkach, gdy nadwyżka plonu uzyskana dzięki użyciu deszczowni osiągnie parokrotnie większą wartość, a więc przy na-

¹³) Wójtaszewski T., Deszczownia Majków k. Kalisza. Przegląd Ogrodniczy. 1949 nr 12.

Strykowski Fr., Deszczownia Majków k. Kalisza. Gospodarka Wodna, 1951 nr 1.

¹⁴) W Łęgu jednorazowe dawki wynosiły 20—30 mm na lekkich glebach.

wodnieniu warzyw, okopowych i użytków zielonych założenie deszczowni będzie celowe i rozwój tego rodzaju melioracji zapewniony¹⁵⁾.

Urządzenia deszczowniane mające wyłącznie na celu podniesienie wydźwignięcia rolniczej służą dobru społecznemu i winny korzystać z ulgowych taryf dla zakupu energii elektrycznej. Deszczownia pracuje

¹⁵⁾ Wierzbicki J., W sprawie rozwoju nawadniania deszczownianych. Przegląd Rolniczy, 1948, nr 1.

przede wszystkim latem, gdy moc elektrowni jest tylko częściowo wykorzystana. Nocne rozdeszczanie daje najlepsze wyniki, a więc zużytkowuje prąd w godzinach mniejszego zapotrzebowania energii elektrycznej. Możliwość uzyskania taniego prądu lub paliwa dla napędu pomp ma decydujące znaczenie dla dalszego rozwoju w Polsce urządzeń deszczownianych¹⁶⁾.

¹⁶⁾ Wierzbicki J., Deszczownie. Mechanizacja i Elektryfikacja Rolnictwa, 1948 nr 7.

INŻ. BOLESŁAW CZERNY

Z zagadnień normalizacji w zakresie robót wodno-melioracyjnych

Komitet Redakcyjny „Gospodarki Wodnej” w artykule „Kilka uwag na temat normalizacji w budownictwie wodnym” (Nr 1 z 1951 r.) poruszył szereg istotnych spraw specjalnie podkreślając braki w dziedzinie normalizacji, podając między innymi te kategorie robót, w których niedokładność opracowania norm daje się specjalnie odczuwać.

Nawiązując do słusznej uwagi że norma czasu powinna być ściśle związana z normą techniczną i podawać ściśle sprecyzowany czas potrzebny na wykonanie danego produktu w określonych jednoznacznie warunkach, wykluczających dowolność interpretacji, należałoby tutaj dodać, że winna ona również w wielu przypadkach podawać najwłaściwszy sposób wykonania, uzależniony od rozmiaru roboty oraz sprzętu, jaki ma być zastosowany. Przez podanie najwłaściwszego sposobu wykonania nie należy rozumieć, że zalecać się będzie np. stosowanie wyłącznie sprzętu mechanicznego przy wszelkiego rodzaju robotach ziemnych, co często jest nieosłagalne lub na skutek małego rozmiaru robót nieopłacalne — lecz, że przy wykonywaniu wykopów sposobem ręcznym stosować należy czynności najwłaściwsze z punktu widzenia ekonomii budowy, a przy zmechanizowaniu robót cykl czynności stosowany dla danych warunków i charakterystyki maszyny, zgodny jednocześnie z wymogami technicznymi, bezpieczeństwem pracy itd. Norma winna posiadać w tym kierunku pewne dyrektywne zalecenia, które uwzględniać będą powyższe wymagania techniczne, a jednocześnie ograniczyć opracowywanie zbyt „rozdyganych kosztorysów” przez wycenę nieodpowiednich metod wykonawstwa, co — jako objaw niewłaściwy a wynikający na skutek dowolnej często myślniej interpretacji norm — podkreślone było we wspomnianym artykule. W analizach tego rodzaju kosztorysów, aczkolwiek poszczególne czynności oparte są na pozycjach wyjętych z obowiązujących katalogów norm, to jednak zdarza się, że albo dodane są pewne zbędne elementy czynnościowe, albo też niewłaściwie ujęty jest sposób wykonywania.

Dla wyjaśnienia niech służy najprostszy przykład — wykop otwartych rowów melioracyjnych, wykonywany sposobem ręcznym. Przy głębszych lub szerszych rowach nie wystarcza odsłojenie ziemi z jednoczesnym odrzuceniem i późniejszym rozplantowaniem, lecz należałoby w takim przypadku zastosować dodatkowe przerzuty, względnie odwozić ziemię taczkami, wyrównując następnie nawiezioną ziemię. Otóż po przekalkulowaniu kosztów okazuje się, że dodatkowego przerzutu nie powinno się stosować, lecz przy rowach, dla których nie jest wystarczający jednorazowy odrzut, należy odsłojoną ziemię ładować bezpośrednio na taczki i odwozić na potrzebną odległość, co wyniesie zawsze taniej nawet przy małym rozmiarze roboty i uwzględnieniu kosztów spowadzenia taczek, bali i rusztowań. Wniosek: potrzeba zalecenia przez normy sposobu wykonania i w tym konkretnym przykładzie winny być podane graniczne wymiary, względnie powierzchnia przekroju rowu, od której należy stosować bezwzględnie taczki. Odnosi się to na-

turalnie również do innych rodzajów robót dla pewnych określonych warunków normy winny zalecać użycie najwłaściwszych narzędzi lub sprzętu. Katalogi norm winny być stale aktualizowane, ewentualnie uzupełniane w formie wstawek, szczególnie przez wprowadzenie norm dla robót wykonywanych w oparciu o pomysły racjonalizatorskie.

Byłaby to jedna strona zagadnienia, mianowicie — potrzeba ścisłego definiowania w jak najszerszym zakresie czynności, warunków umownych, sposobów wykonawstwa wraz z użyciem właściwego sprzętu. Z drugiej strony stosowanie w analizach zbytniego rozdrobnienia na poszczególne nawet najdrobniejsze czynności chociaż często jest korzystne, szczególnie przy wykonawstwie, gdzie stosowana jest w wielkim stopniu specjalizacja wśród robotników, dla ustalenia ich stawek akordowych oraz dla celów statystycznych, to jednak stwarza wielkie trudności przy opracowywaniu kosztorysów. Powstają przerosty analiz, a niejednokrotnie mniej doświadczeni projektanci nie ujmują pewnych elementów, albo też podają czynności powtarzające się. Celem uproszczenia szereg podręczników podaje dla wykonania pewnych produktów normy w formie scałonej. W „Podstawach analizy cen robót drogowych i mostowych” znajdujemy np. niezależnie od norm na poszczególne czynności przy obróbce drewnianych pali fundamentowych lub kierunkowych, a więc na zaciosanie ostrza, osadzenie pierścienia, wycięcie żłobka, również normę scałoną na przygotowanie 1 mb pala łącznie z wszystkimi czynnościami. Katalog norm i cen jednostkowych w budownictwie podaje — oprócz szczegółowych norm jednostkowych — np. normę na sporządzenie stalowego wiatara dachowego łączną dla wszystkich kategorii pracowników biorących udział w wykonawstwie, w odniesieniu do 1 kg konstrukcji.

Czynione są obecnie próby ustalenia takich norm scałonych dla robót melioracyjnych, przy czym na początek wybrano jako najpowszechniejsze roboty ziemne, przy ręcznym wykonywaniu rowów otwartych.

Przy warunku, aby wyrzucona z wykopu ziemia rozplantowana była warstwą nie grubszą niż 20 cm, dokonywane są zasadnicze czynności:

- a) przy rowkach niewielkich o powierzchni przekroju do ca 1,0 m²
 - 1) odsłojenie i odrzucenie z jednoczesnym rozplantowaniem,
 - 2) wyrównanie skarp wykopu;
- b) przy rowach nieco większych o powierzchni przekroju do ca 2,0 m²
 - 1) odsłojenie i odrzucenie za burty,
 - 2) rozplantowanie,
 - 3) wyrównanie skarp;
- c) przy rowach większych o powierzchni przekraczającej 2,0 m²
 - 1) odsłojenie i załadowanie na taczki,
 - 2) odwiezienie ziemi taczkami,
 - 3) wyrównanie nawiezionej ziemi,
 - 4) wyrównanie skarp.

Sposób wykonania, rodzaj i ilość czynności są w każdym przypadku różne i opracowanie normy scalonej bez uwzględnienia wymiarów rowu okazało się niemożliwe. Również odniesienie takiej normy do 1 m³ jest utrudnione, gdyż rolę odgrywa tutaj nie tylko powierzchnia, ale głębokość i nachylenie skarp wykopu, natomiast znacznie właściwszym okazało się odniesienie jej do 1 mb rowu o określonej szerokości dna, głębokości, nachyleniu skarp, przy jednoczesnym uwzględnieniu kategorii gruntu. Ten sposób opracowania norm skalonych, które byłyby zestawione w formie tabel dla różnych przekrojów rowów, pomijając stosunkowo niewielkie ułatwienie, wynikające z uniknięcia potrzeby obliczania powierzchni przekroju, daje znaczną oszczędność czasu przy opracowywaniu kosztorysu przez podanie jednej normy czasowej na całość czynności związanych z wykonawstwem. Poza tym ustala z góry właściwy, jednoznaczny sposób wykonania w zależności od kształtu i wielkości przekroju.

Jak przy wszystkich tego rodzaju opracowaniach napotyka się tutaj na szereg trudności. Rozważania powyższe stosować można tylko do rowów całkowicie nowych; przy prowadzeniu ich po trasach rowów dawnych należy stosować współczynniki, wynikające z procentowego stosunku istniejących wykopów do projektowanych; należy uwzględnić zawilgocenie gruntu, obecność korzeni itd.

Powiedziano już, że praca ta traktowana jest jako próba — praktyka wykaże jej przydatność. Ewentualne pozytywne wyniki pociągną za sobą próbę opracowania norm skalonych dla innych kategorii robót — a przy rowach melioracyjnych przede wszystkim dla ubezpieczeń faszynowych, betonowych, bruków i darniowania. Analiza dla ustalenia kosztów ubezpieczenia 1 mb rowu jakakolwiek faszynadą wymaga zestawienia około 6 pozycji, przy darniowaniu skarp 5 pozycji. Wyczuwa się tutaj niewątpliwie zbędną stratę czasu projektującego, powodując rozrost analizy, a dąłoby się prawdopodobnie zastosować jedną pozycję, łączącą wszystkie czynności dla pewnych określonych warunków.

Uwagi te zdawałoby się, stoją w ' pewnej sprzeczności z odnosnym artykułem „Gospodarki Wodnej”. Powiedziano tam mianowicie, że szereg norm jest zbyt ogólnikowo ujęte i trudne do odcyfrowania oraz dostosowania do warunków technicznych, określonych

w projekcie, tymczasem normy scalone będą może jeszcze bardziej ogólnikowe. Otóż sprzeczność jest tylko pozorna. Sensem przewodnim jest ułatwienie kosztorysowania robót stosunkowo prostszych, najczęściej stosowanych, dla przeciętnych warunków. Nie ulega wątpliwości, że oprócz zestawienia w formie tabel norm skalonych jest rzeczą konieczną umieszczenie na wstępie takiego katalogu norm jednostkowych, szczegółowo opracowanych dla wszelkiego rodzaju czynności, aby w przypadku zaistnienia specjalnych warunków albo potrzeby ustalenia kosztu rzadko stosowanej lub skomplikowanej konstrukcji, zestawiający kosztorys mógł opracować analizę, uwzględniającą wszystkie elementy czynnościowe lub materiałowe, zgodnie z wymogami projektu.

Tymczasem posiadane przez nas podręczniki analiz względnie katalogi norm istotnie mają w wielu dziedzinach zasadnicze luki. Projektant musi siłą rzeczy normy, które znajduje w katalogu, naginać do wymogów, stawianych przez opis techniczny projektu i często nie jest pewien, czy otrzymany wynik odpowiadać będzie rzeczywistości i czy wykonawca nie zakwestionuje kosztu, jaki ostatecznie został w kosztorysie ustalony. I odwrotnie, mogą powstać w czasie wykonywania pozorne oszczędności, które demobilizująco wpływają na sprawność dalszej organizacji budowy. Zadania w tym kierunku są poważne. Stosowanie np. podręcznika „TOR” zestawionego w 1922 r. jest na tle uzyskanych od tego czasu doświadczeń i pomysłów racjonalizatorskich pewnego rodzaju anachronizmem, mimo, że jest on, jeżeli chodzi o roboty melioracyjne, w chwili obecnej jedynym, szczegółowo opracowanym katalogiem. Oprócz potrzeby uaktualnienia szeregu norm w nim zawartych posiada wiele braków, szczególnie w dziedzinie robót faszynowych, kamieniarskich, studziennych, przy zakładaniu rurociągów, robotach zmechanizowanych itd.

Tutaj wdzięczne i odpowiedzialne zadania stoją przed zorganizowaną ostatnio wśród personelu wodno-melioracyjnego służbą normowania pracy. Normy brakujące winny być możliwie szybko uzupełnione, a równocześnie zrewidowane normy przestarzałe, nie dostosowane do postępu technicznego dnia dzisiejszego. Personel normalizacyjny — ze względu na trudność i wagę zadania — powinien się składać z najbardziej wnikliwych i na wysokim poziomie technicznym stojących pracowników.

INŻ. JÓZEF PATUSZYŃSKI

Sosnowiec

Regulacja rzek mniejszych na terenach górniczych

Regulacja rzek na terenach górniczych i wdzieraniem się wody z rzek do kopalni, nych pod ziemią oraz poprawę warunków sąsiedztwie. Przemysł kapitalistyczny w Polsce przedwojennej tym zagadnieniem nie interesował się, jakkolwiek leżało to w jego interesie, przede wszystkim ze względu na kosztowne pompowanie wody infiltrującej z rzeki do kopalni. Dopiero Rząd Polski Ludowej docenił to zagadnienie i to nie tylko od strony zmniejszenia kosztów odpompowywania wody z kopalni, ale przede wszystkim od strony ochrony zdrowia, życia i warunków pracy górników i z punktu widzenia stworzenia odpowiednich warunków sanitarnych na terenach przylegających do rzeki. Do pracy w tym kierunku włączyła się również służba wodno-melioracyjna i ma już na tym odcinku wiele pozytywnych osiągnięć.

Wielkie zagęszczenie ludności i przemysłu w Zagłębiu Górnośląsko-Dąbrowskim, przy stosunkowo niewielkiej zlewni jego rzek (rys. 1) i, co za tym idzie, niewielkim ich przepływie, wpływa decydująco na charakter tychże rzek. Wodę przerobioną przez jeden zakład i odprowadzoną do rzeki pobiera położony niżej drugi zakład itd. Kopalnie odprowadzają do rzek wodę dołową, której część przynajmniej pochodzi z obcych dorzeczy lub jest wodą węglaną, która by się w inny sposób do rzek nie dostała.

Rozpiętość między małą i wielką wodą jest znacznie mniejsza niż innych rzek w Polsce. To wyrównanie przepływów jest korzystne, gdyż zapewnia zakładom pobierającym wodę z rzek większą ilość wody przy niskich stanach, a więc wtedy, gdy woda ta jest najbardziej potrzebna. Pomimo tego jednak wody tej przy zwiększającym się na nią zapotrzebowaniu — coraz bardziej brakuje.

Woda rzek Zagłębia jest bardzo zanieczyszczona. Zanieczyszczają ją zarówno zakłady przemysłowe, jak

i miejskie zakłady kanalizacyjne. Wobec braku urządzeń oczyszczających albo ich niedostatecznej ilości w rzekach ginie wszelkie życie, a niżej położone zakłady przemysłowe są narażone na znaczne koszty przy oczyszczaniu wody i doprowadzeniu jej do stanu umożliwiającego użycie wody do ich potrzeb.



Rys. 1. Szkic sieci hydrograficznej Zagłębia Węglowego.

Dalszą cechą tych rzek jest ich niezamrażanie w obrębie właściwego Zagłębia nawet w czasie najostrejszych zim. Jest to spowodowane zarówno przez wysoką temperaturę ścieków zakładów przemysłowych i kanalizacyjnych, jak i przez różne domieszki chemiczne w nich zawarte. Cecha ta jest raczej dodatnia, gdyż zmniejsza niebezpieczeństwo powodzi często powodowanych tworzącymi się zatorami lodowymi.

Następnym zagrożeniem jest zagrożenie zakładów przemysłowych, głównie kopalni węgla i kruszcu, przez wielką wodę, jak i zatopienie przez wodę infiltrującą. Zatopienie kopalni wskutek przerwania się wody w czasie powodzi do kopalni i zalania szybów są na ogół dość rzadkie. Do bardziej znanych na tutejszym terenie należą dwa takie wypadki. Jeden — to zatopienie przez Czarną Przemszę kopalni „Ludmiła” w Sosnowcu w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku (zginęło wtedy około 50 górników), drugi — to zatopienie przez Brynicę pod Czeladzią kopalni „Leokadia” w 1923 r.

Zagrożenie kopalni przez wodę infiltrującą było a częściowo i obecnie jeszcze jest dla niektórych zakładów stałym niebezpieczeństwem. Największa infiltracja miała miejsce w triasowej tzw. „niecce bytomskiej”, przeciętej przez Brynicę. Problem ten był w swoim czasie przedmiotem specjalnych opracowań, że wspomnę o dwu znanych mi. Są to: inż. Wiktora Łuczkiwa „Wpływ rz. Brynicy na kopalnictwo kruszcowe i węglowe Polskiego Zagłębia Górnośląsko-Dąbrowskiego”¹⁾ i Ludwika Kowalskiego „Nieczo o hydrogeologii Brynicy”²⁾. Inż. Łuczkiw dowodził na podstawie przeprowadzonych przez siebie pomiarów, że 67% wody rzeki Brynicy wsiąkała na dół po to, aby być wypompowaną, odprowadzoną do rzeki i poniżej znów wsiąknąć do innych kopalni. Roczny koszt pom-

powania infiltrującej do kopalń z Brynicy wody wynosił wg Łuczkiwa 1,2 mln. zł przedwojennych. Kosztem sumy, równej 6—7-krotnemu wydatkowi rocznemu na pompowanie, można było uregulować cały odcinek Brynicy w Zagłębiu i zapobiec całkowicie infiltrowaniu wody do kopalni. Tego jednak wówczas nie uczyniono. Kapitalistyczny przemysł nie chciał dać ani grosza na regulację rzeki Brynicy, jakkolwiek leżało to przede wszystkim w jego interesie. Uczynił to dopiero przemysł socjalistyczny po wojnie.

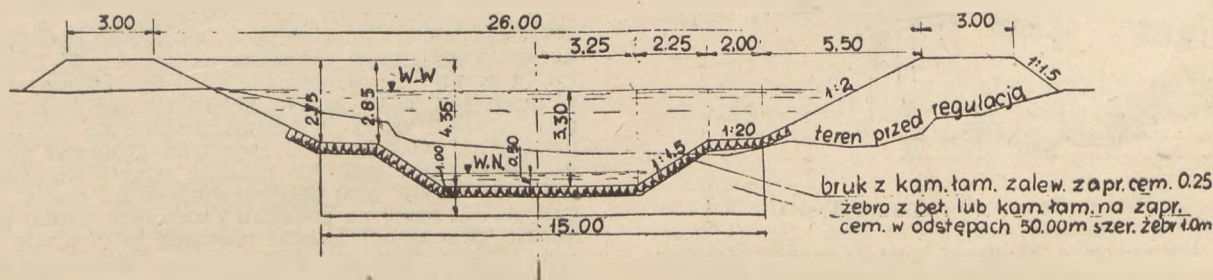
Jeszcze jedna cecha tutejszych rzek wymaga omówienia. Jest to dążność do stałego podnoszenia swych koryt, do ich zamulania. Powodem tego są spiętrzenia, przeważnie przy pomocy prymitywnych jazów stałych oraz znaczna ilość zawieszin mechanicznych w odprowadzanych do rzek ściekach. Np. koryto Brynicy było na niektórych odcinkach tak podniesione, że zwierciadło normalnej wody leżało o 1,5 m wyżej niż teren doliny, przez którą rzeka przepływała. To też już przy nieco podniesionym stanie rzeka występowała ze swych sztucznie podniesionych brzegów i zalewała dolinę, a stąd infiltrowała do kopalni. Np. w marcu 1947 r. z jednej takiej zalanej ogroblowanej części doliny, o powierzchni kilku ha, półtorametrowa warstwa wody zniknęła przez jedną noc. Rzeki Pogoria i Bobrek na niektórych odcinkach mają dno podniesione do poziomu przyległego terenu. W niektórych miejscach teren, przez który przepływają rzeki, osiadł wskutek prowadzonych robót górniczych. obniżenie to sięga do 1 m. Powoduje to również zabagnienie dolin rzecznych.

Od dawna dawały się odczuwać ujemne skutki nieuporządkowania spraw wodnych na terenie Zagłębia Węglowego. Po pierwszej wojnie światowej uregulowano krótki odcinek Brynicy (2,5 km) w Czeladzi. Około 1925 r. ożywiono działalność założonego jeszcze w 1913 r. tzw. Związku Regulacji Rawy, będącego pewnego rodzaju przymusową spółką wodną, w skład której wchodziły zakłady przemysłowe i samorządy. Związek ten był dotychczas jedną instytucją, która nie tylko regulowała rzekę, ale również postawiła sobie za zadanie oczyszczanie jej wód. Do drugiej wojny światowej regulację wykonano całkowicie (dorazcze Rawy wynosi 89 km²). Dano koryto szczelne z kamienia na zaprawie cementowej, o przekroju trapezowym dwudzielnym, mieszczącym w sobie również całą wielką wodę. Sprawa oczyszczenia wody została tylko częściowo i tylko dla górnego odcinka rozwiązana, przez wybudowanie oczyszczalni systemu Dorr w Chorzowie.

Przed drugą wojną światową, w okresie bezrobocia dla częściowego choćby zatrudnienia bezrobotnych, rozpoczęto regulację Czarnej Przemszy (1933 r.), Brynicy (1935 r. i Pogorę (1938 r.). Koszty robót ponosił w całości tzw. Fundusz Pracy (Skarb Państwa). Zainteresowane zakłady przemysłowe nie były pociągane do udziału w kosztach.

Po wojnie wznowiono roboty przy regulacji Czarnej Przemszy w Będzinie, przy regulacji Brynicy, przy regulacji Pogorę wraz z kanałem Florowskim w Dąbrowie Górniczej, a ostatnio rozpoczęto roboty przy regulacji Czarnej Przemszy w Sosnowcu. Roboty finansowane są przeważnie przez zakłady przemysłowe, głównie kopalnie. Wykonywane są systemem gospodarczym przez Rejonowe Kierownictwo Robót Wodno-Melioracyjnych w Sosnowcu. Rozpoczęte ostatnio roboty przy potoku Bielszowickim wykonuje RKRWM w Gliwicach.

Przy wymienionych robotach regulacyjnych stosuje się przeważnie przekrój trapezowy dwudzielnym, mieszczący w sobie i największe wody (rys. 2). Ubezpie-



Rys. 2. Przekrój normalny. Typ I.

¹⁾ „Przegląd Techniczny”. 1928 r. i specjalna odbitka.

²⁾ „Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego”. 1936 r. i specjalna odbitka.

kren przed regulacją
 mur z kam. tam.
 na zapr. cement.
 bruk z kam. tam. na zapr.
 cement. grubość 0.30m
 zebrzo z betonu lub kam.
 tam na zapr. cement co 25m
 szer. 1.00m

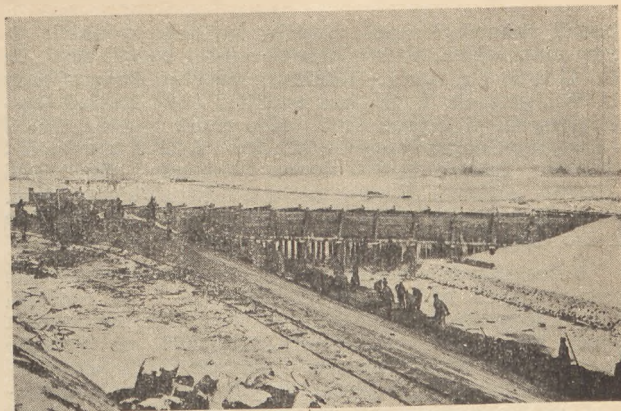
[illegible]

Technical drawing of a roof structure (dach) showing a cross-section and plan view. The cross-section shows a gabled roof with rafters (kroke) and a ridge beam (kolektor). The plan view shows the layout of the rafters and the ridge beam. Dimensions include rafter spacing (1.50, 1.80, 1.80, 1.80, 1.50), total width (8.40), ridge beam height (2.90), and rafter height (2.00). Labels include "Kłosek dębowy 0.80 x 0.20 x 0.25" and "2 x 1/2 ø 0.25".

A black and white photograph showing a wide, shallow river or canal flowing through an industrial area. On the right bank, there are several large, rectangular structures, possibly storage tanks or industrial buildings, arranged in a row. The left bank is lined with a dense row of buildings, including houses and industrial structures. The water appears calm, reflecting the sky.

Woda gruntowa, albo przesączająca się z prowizorki do nowego koryta w trakcie robót w tym korycie przeszkadza w robotach. Należy przy tym wziąć pod uwagę, że nowe koryto zawsze prawie jest niżej od koryta starego. Na Czarnej Przemszy i Brynicy różnica ta wynosi przeciętnie około 1 m. Spód wykopu pod żebro znajduje się jeszcze o 1 m niżej. Napływająca wodę trzeba usuwać przy pomocy pomp. Stosuje się pompy wirnikowe, spalinowe. Zwykle pompa o wydajności około 2 m³/min. wystarcza do odwodnienia odcinka do 1 km. Do odwodnienia wykopów pod żebra stosujemy albo zwykle ręczne pompki, przepompowne „żabki“, albo przy większym dopływie wody małe pompy wirnikowe, spalinowe, na kółkach, o wydajności do 0,8 m³/min. Pompy te łatwo przenosić z miejsca na miejsce.

Ogólnie biorąc, znaczna większość robót regulacyjnych w Zagłębiu Węglowym jest już wykonana. Wykonane roboty zadanie swoje spełniły. Zabezpieczyły kopalnie przez zalewem i infiltracją, zabezpieczyły miasta i zakłady przemysłowe przed wielkimi wodami rzek, utrwaliły trasę rzek, nie pozwalając na ich przesunięcia, ułatwiły zakładom przemysłowym pobór wody, ułatwiają odprowadzenie ścieków miejskich i budowę oczyszczalni (tych ostatnich jest jeszcze za mało, a istniejące są za małe). Pomimo niedostatku urządzeń oczyszczających stan sanitarny nad rzekami uregulowanymi uległ poprawie, gdyż — przy prawie gładkim dnie i skarpach i większej szybkości przepływającej wody oraz jednakowym prawie wszędzie przekroju koryta — wody brudne odpływają szybko poza rejon miast, gdy przedtem różne nieczystości zatrzymywały się na płytszych miejscach, w trawach i zaroślach przybrzeżnych, rozkładały się i zwłaszcza latem zanieczyszczały powietrze nad rzeką.



Rys. 7. Rynna drewniana na palach. Typ II.
(Koryto prowizoryczne)

Całkowite jednak uzdrowienie stosunków sanitarnych na rzekach w Zagłębiu Węglowym uzależnione jest od należytego oczyszczania zarówno ścieków przemysłowych, jak i miejskich, przed wpuszczaniem ich do rzek. Działający na tutejszym terenie Międzywojewódzki Komitet Ochrony Rzek przed Zanieczyszczeniem ścieki te kontroluje i opiniuje wszystkie nowe projekty odprowadzania wód zużytych do rzek. Ponieważ od niedawna działa na tutejszym terenie również Pełnomocnik Przewodniczącego PKPG dla spraw wody pitnej i przemysłowej, należy żywić nadzieję, że i sprawa należytego oczyszczania wód zużytych ruszy z miejsca.

K R O N I K A

ZJAZD DELEGATÓW STOW. INŻ. I TECHN. WODNO-MELIORACYJNYCH R. P.

W dniach 6 i 7 maja br. w Sopocie odbył się VII Zjazd Delegatów Stowarz. Inż. i Techn. Wodno-Melioracyjnych pod hasłem „Postęp techniczny w melioracjach — to droga do przyspieszenia realizacji Planu 6-letniego rolnictwa“. W Zjeździe wzięło udział około 100 osób. Przewodniczył prof. inż. Cz. Z a k a s z e w s k i.

Przemówienie programowe, dotyczące zadań produkcyjnych służby wodno-melioracyjnej oraz kierunków rozwojowych melioracji na obecnym etapie, wygłosił inż. K. M a t u l — Dyrektor Centralnego Zarządu Wodnych Melioracji. Prof. inż. Wł. K o l l i s wygłosił referat pt.: „Wykorzystanie osiągnięć nowoczesnego inżynierstwa w zakresie budownictwa wodno-melioracyjnego“. Zagadnienia melioracyjne na terenach woj. gdańskiego oraz możliwości odwodnienia części Zalewu Wiślanego dla rozszerzenia arealu użytków rolnych na Żuławach omówił dyr. inż. Z. K i s i e l e w s k i. Referat pt.: „Zadania komórek wyznaczności w świetle obowiązujących przepisów“ wygłosił inż. K. S i e m a s z k i e w i c z.

W wyniku obszernej i żywej dyskusji nad zagadnieniami poruszonymi w referatach i w czasie obrad uchwalono m. in.:

— podjąć inicjatywę jak najszybszego wprowadzenia w wykonawstwo wodno-melioracyjnym małej i dużej mechanizacji;

— podjąć ścisłą współpracę z Centralnym Zarządem Wodnych Melioracji przy zapoczątkowanej już na terenie Żuław Gdańskich akcji przeniesienia doświadczeń Związku Radzieckiego w zakresie głębokiego odwodnienia, łącznie z powierzchniowym nawodnieniem i to nie tylko przez propagowanie i zapoznanie członków Stowarzyszenia z korzyściami stosowania tej metody, ale także przez aktywne branie udziału w dyskusji i analizie bieżąco uzyskiwanych wyników tych doświadczeń w terenowych Oddziałach Stowarzyszenia;

— podjąć inicjatywę omówienia na najbliższym Zjeździe Naukowo-Technicznym zagadnień polepszenia struktury gleb poprzez stosowanie głębokich odwodnień wraz z nawodnieniem powierzchniowym oraz zapewnienia stałego, progresywnego wzrostu wydajności tych gleb przez odpowiednio realizowaną gospodarkę wodną i dostosowany system użytkowania rolniczego;

— walczyć systematycznie na odcinku planowania i projektowania o realizowanie zasad racjonalnego i oszczędnego gospodarowania zasobami wodnymi z uwzględnieniem zagadnień melioracji miejskich w związku z wzrastającymi potrzebami wielkich zespołów miejskich;

— powołać w III kwartale br. (w ramach prac organizacyjnych) Koła Zakładowe Stowarz. Inż. i Techn. Wodno-Melioracyjnych przy każdym Rejonowym Kierownictwie Robót Wodno-Melioracyjnych, dla zmobilizowania szerokiego ogółu członków Stowarzyszenia do prac nad realizacją 3-go roku Planu 6-letniego i dla włączenia do tych prac kolegów pozostających jeszcze poza ruchem stowarzyszeniowym;

— dotrzymać kroku całej klasie robotniczej we wspólnej walce o umocnienie pokoju na całym świecie i w wielkim dziele budowy podstaw socjalizmu w naszym kraju.

Po sprawozdaniach z działalności Zarządu Głównego i po udzieleniu absolutorium wybrano nowe władze Stowarzyszenia.

KONFERENCJA W SPRAWIE BADAŃ LIMNOLOGICZNYCH NA STACJI HYDROBIOLOGICZNEJ W MIKOŁAJKACH

Z inicjatywy Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Polskiego Towarzystwa Meteorologicznego i Hydrologicznego oraz Stacji Hydrobiologicznej Państwowego Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego odbyła się w Mikołajkach, w siedzibie Stacji Hydrobiologicznej, konferencja poświęcona organizacji

badan limnologicznych zespołu wodnego wielkich jezior mazurskich. W konferencji udział wzięli: prof. dr R. Gumiński (PIHM i Instytut Geograficzny U. W.), prof. dr E. Stenz (PTG i H i Zakład Geofizyczny U. W.), prof. dr J. Kondracki (PTG i Instytut Geograficzny U. W.), inż. Z. Mikulski (PIHM i Zakład Budownictwa Wodnego i Hydrologii SDDW), mgr A. Szczepański (Państw. Inst. Biol. Dośw.) oraz mgr A. Synowiec (Polskie T-wo Geograficzne).

Uczestnicy konferencji uznali za celowe zespolenie zamierzonych badań limnologicznych i w związku z tym formalne rozszerzenie zakresu prac naukowych Stacji Hydrobiologicznej w Mikołajkach, co powinno znaleźć swój wyraz również w nazwie stacji jako Stacji Limnologicznej, rozumiejąc pod słowem „limnologia” naukę o jeziorach w szerszym znaczeniu, obejmującą nie tylko limnologię biologiczną, ale i fizyczną.

Stacja w Mikołajkach uruchomiona w r. ub. przejęła badania Stacji Hydrobiologicznej istniejącej przed wojną na Wigrach. Wyposażona została w niezbędny sprzęt pomiarowy i laboratorium do badań hydrobiologicznych. Teren stacji położony jest nad jez. Mikołajskim, w środkowej części jego zachodniego brzegu.

Po zapoznaniu się z terenem i urządzeniem stacji zaproponowano następującą tematykę badań:

- poznanie morfologii jeziora jako jednego z elementów określających charakter jeziora,
- badanie niektórych zjawisk fizycznych w wodzie, określających charakter jeziora, a zwłaszcza: ruchów wody, własności optycznych i termiki,
- badanie wpływu warunków meteorologicznych na przebieg zjawisk fizycznych w jeziorze,
- badanie wpływu jezior na klimat otoczenia,
- poznanie bilansu wodnego zespołu wielkich jezior mazurskich.

W związku z powyższym postanowiono:

- istniejącą przy Stacji Hydrobiologicznej stację meteorologiczną III rzędu wyposażyć dodatkowo

w pluwiograf, ewaporometr Piche'a, heliograf i barometr, tym samym utworzyć stację II rzędu,

- rozpocząć obserwacje mikroklimatyczne, mające na celu poznanie wpływu jeziora na mikroklimat,
- ustawić 2 lub 3 limnigrafy dla badania zmian stanów wody w jeziorach i obserwacji nad sejszami,
- rozpocząć obserwacje parowania z powierzchni wody przez ustawienie ewaporometru pływającego,
- prowadzić obserwacje temperatury wody i badania nad termiką jezior,
- wykonywać systematyczne pomiary limnoaktywności promieniowania słonecznego w wodzie,
- prowadzić badania nad zawiesiną, składem chemicznym i barwą wody w jeziorach i na dopływach,
- opracować metodę badań nad falowaniem jezior,
- dokonywać pomiarów przepływu wody na dopływach i wypływach z jezior,
- wykonać zdjęcie morfologiczne i hydrograficzne zlewni wielkich jezior mazurskich oraz przeprowadzić batymetrię poszczególnych zbiorników wodnych dla oznaczenia ich pojemności.

Kierownictwo i koordynacja prac badawczych spoczywać będą w rękach prof. Kondrackiego. Opiekę naukową nad badaniami objęli: prof. Gumiński (klimatologia), prof. Kondracki (morfologia, hydrografia i termika), prof. Stenz (ewaporometria i limnoaktywność), inż. Mikulski (obserwacje wodowskazowe, limnigraficzne, pomiary przepływu, bilans wodny). Badania z zakresu limnologii biologicznej spoczywają w rękach mgra Szczepańskiego, kierownika Stacji Hydrobiologicznej.

Stałe obserwacje na miejscu w zakresie limnologii fizycznej prowadzone będą z ramienia PTG przez mgra A. Synowca.

Należy przypuszczać, iż konferencja ta stanowi nowy etap w badaniach jeziorowych w Polsce, mających na celu wszechstronne zbadanie całego zespołu jezior dla celów naukowych i gospodarczych.

DO NASZYCH PRENUMERATORÓW

Powiadomieni jesteście przy PPK Ruch, że od dnia 16 maja 1952 r. nastąpiła zmiana w systemie zgłaszania zamówień na prenumeratę naszych czasopism w części dotyczącej zgłoszeń na prenumeratę indywidualną.

Zamówienia i wpłaty na prenumeratę indywidualną od dnia 16 maja 1952 r. przyjmować będą wszystkie

urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy, w związku z tym zamówień i wpłat indywidualnych do PPK Ruch kierować nie należy.

Zgłoszenia na prenumeratę ulgową pozostają bez zmian, jak również, nie ulegają zmianie zgłoszenia na prenumeratę zwykłą dokonywaną przez Instytucje.

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA

REDAGUJE KOMITET:

REDAKTOR NACZELNY — Inż. M. CHUDZYŃSKI

REDAKTORZY DZIAŁOWI: Inż. Z. MIKULSKI, Inż. K. PUCZYŃSKI, Inż. A. RIEDEL,

Dr Inż. Z. SOCHOŃ, Inż. T. SUSZCZEWSKI, Inż. J. WOKROJ

SEKRETARZ REDAKCJI: HALINA MIKULSKA

REDAKTOR TECHNICZNY: JÓZEF IŻYCKI

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 8-95-10.

Konto PKO I-19873/110

Zam. 474 z dn. 7.V.52 r. Podpisano do druku 19.VI.52 r. Druk ukończono 26.VI.52 r. Nakład 2100.
Papier druk. sat. V format A1 60 gr. Druk. „Prasa Demokratyczna” W-wa.

3-B-21704

ERRATA

W Nr 4—1952 r. w spisie treści w językach obcych znalazły się błędy, a mianowicie tytuły artykułów:

Inż. Z. Mikulskiego,
Prof. Inż. C. Zakaszewskiego,
Prof. Dr Inż. J. Ostromeckiego,
Inż. J. Ostrowskiego,
Mgr Z. Wierzbickiego i Inż. J. Wokroja

powinny mieć brzmienie następujące:

w języku rosyjskim:

- Речной дебит при переменном подпоре,
- Насыщающее обводнение лугов,
- Применение карты водных потребностей к проектированию насыщающего обводнения,
- Расчёт насыщающего обводнения лугов,
- Водное хозяйство на водохранилищах с учётом прогнозы атмосферных осадков и возвратных наводнений

w języku francuskim:

- Débit fluvial à des montées variables,
- Irrigation imbibante des prairies,
- Application des cartes concernant les besoins hydrauliques dans la projection des irrigations imbibantes,
- Calcul d'irrigations imbibantes des prairies,
- Régularisation des débits dans les retenues d'eau et prognose de précipitations et inondations,

w języku angielskim:

- River discharge of variable back flow,
- Imbibing irrigation of meadows,
- Application of the map of water requirements in the designing of imbibing irrigation,
- Calculation of imbibing irrigation of meadows,
- Water management on the reservoirs and prognosis of rain falls and inundations.

Katedra Budownictwa Wodnego Politechniki Gdańskiej
poszukuje: Roczników hydrograficznych obejmujących do-
rzecze Wisły za rok 1921 i 1923 i całość niemieckich
roczników hydrograficznych „Jahrbuch für die Gewässerkunde
des Deutschen Reiches“ za rok 1934.

Zgłoszenia należy kierować: Katedra Budownictwa Wod-
nego Politechniki Gdańskiej, Gdańsk—Wrzeszcz.

w sprawie rozprowadzenia „Prac Instytutów Naukowo-Badawczych”

Państwowe Wydawnictwa Techniczne

W obrocie księgarskim „Domu Książki” znajdują się „Prace” następujących instytutów:

Centralnego Instytutu Ochrony Pracy,
Głównego Instytutu Górniczego,
Głównego Instytutu Lotnictwa,
Głównego Instytutu Pracy,
Głównego Urzędu Miar,
Instytutu Architektury i Urbanistyki,
Instytutu Budownictwa Mieszkaniowego,
Instytutu Celulozowo - Papierniczego,
Instytutów Chemii Przemysłowej,
Instytutu Elektrotechniki,
Instytutów Mechanicznych,
Instytutu Metalurgii,
Instytutu Naftowego,
Instytutu Odlewnictwa,
Instytutu Organizacji i Mechanizacji Budownictwa,
Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego,
Instytutu Przemysłu Skórzanego,
Instytutu Techniki Budowlanej,
Instytutu Torfowego,
Instytutu Włókiennictwa,
Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji.

W celu zapewnienia zainteresowanym systematycznej dostawy kolejnych zeszytów „Prac Instytutów Naukowo-Badawczych”, Księgarnia Techniczna „Domu Książki” w Warszawie, ul. Bracka 20 wprowadza z dniem 1 kwietnia 1952 r. system abonamentowy dostawy (sprzedaż wiązana) w/w wydawnictw. Zakłady pracy, instytucje i osoby prywatne, które pragną otrzymać „Prace INB” powinny przesłać zamówienie na dostawę tych wydawnictw do w/w księgarni „Domu Książki”.

W zamówieniu należy podać:

- a) dokładny adres zamawiającego,
- b) pełną nazwę instytutów, których „Prace” mają być dostarczone,
- c) ilość egzemplarzy zamawianych „Prac”, oddzielnie dla każdego instytutu.

Przesłane zamówienie zobowiązuje do odbioru i opłacania wszystkich zeszytów, wychodzących w ramach planu wydawniczego danego instytutu na rok 1952.

Na podstawie zamówień, w/w księgarnia „Domu Książki” będzie wysyłać zamawiającemu kolejne zeszyty „Prac INB” z roku 1952.

Przesyłka następuje w miarę ukazywania się poszczególnych zeszytów, za zaliczeniem pocztowym z dołączeniem kosztów przesyłki.

Księgarnia będzie dostarczać również na zamówienie poszczególne zeszyty „Prac INB” z roku 1951 w miarę posiadania ich na składzie. Niezależnie od rozprowadzania „Prac INB” systemem abonamentowym, są one do nabycia w wolnej sprzedaży w następujących księgarniach „Domu Książki”:

Gdańsk-Wrzeszcz — ul. Grunwaldzka 8.
Gliwice — ul. Zwycięstwa 31.
Katowice — ul. Młyńska 2.
Kraków — ul. Rynek 36.
Łódź — ul. Piotrkowska 45.
Poznań — ul. Paderewskiego 6.
Rzeszów — ul. 3 Maja 2.
Szczecin — ul. Sikorskiego 7.
Warszawa — ul. Bracka 20.
Warszawa — ul. Poznańska 12.
Warszawa — ul. Wileńska 27.
Wrocław — Rynek 14.

Technika ochrony pracy służy zachowaniu przy życiu i zdrowiu największego dobra narodu, jakim jest człowiek pracy, zwiększaniu jego wydajności i usprawnieniu produkcji.

Każdy inżynier i technik, pracujący zarówno w terenie, jak i w instytucjach centralnych, powinien znać i stosować przepisy o ochronie pracy, jak również śledzić postęp myśli technicznej, lekarskiej i społecznej w tym zakresie.

Miesięcznik „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy” przeznaczony dla inżynierów i techników ruchu

- zawiera wiele pożytecznych informacji i danych z wszelkich dziedzin, związanych z ochroną pracy, wskazuje konieczność oparcia metod postępowania w bezpieczeństwie i higienie pracy na podstawach naukowych,
- daje przykłady sposobów, metod, wzorów konstrukcji, rozwiązań, etc. z terenu kraju oraz Związku Radzieckiego i krajów demokracji ludowej,
- porusza nowe problemy techniczno-organizacyjne, wiąże nową technikę z ochroną pracy.

Technicy i inżynierowie ruchu! Jesteście odpowiedzialni za stan bezpieczeństwa i higieny na swoim odcinku pracy.

Czytajcie „Bezpieczeństwo i Higienę Pracy”, które Wam nieśie pomoc w Waszych codziennych obowiązkach.

Prenumeratę przyjmuje PPK „RUCH” w Warszawie i Oddziałach prowincjonalnych;
prenumerata roczna — 48 zł, prenumerata półroczna — 24 zł. Konto PKO I-17400/110.