

WPŁYW ZALEWÓW WIELKIMI WODAMI WISŁY
NA PLONOWANIE I SKŁAD BOTANICZNY RUNI
ŁĄKOWEJ W DOLINIE DOLNEJ WISŁY

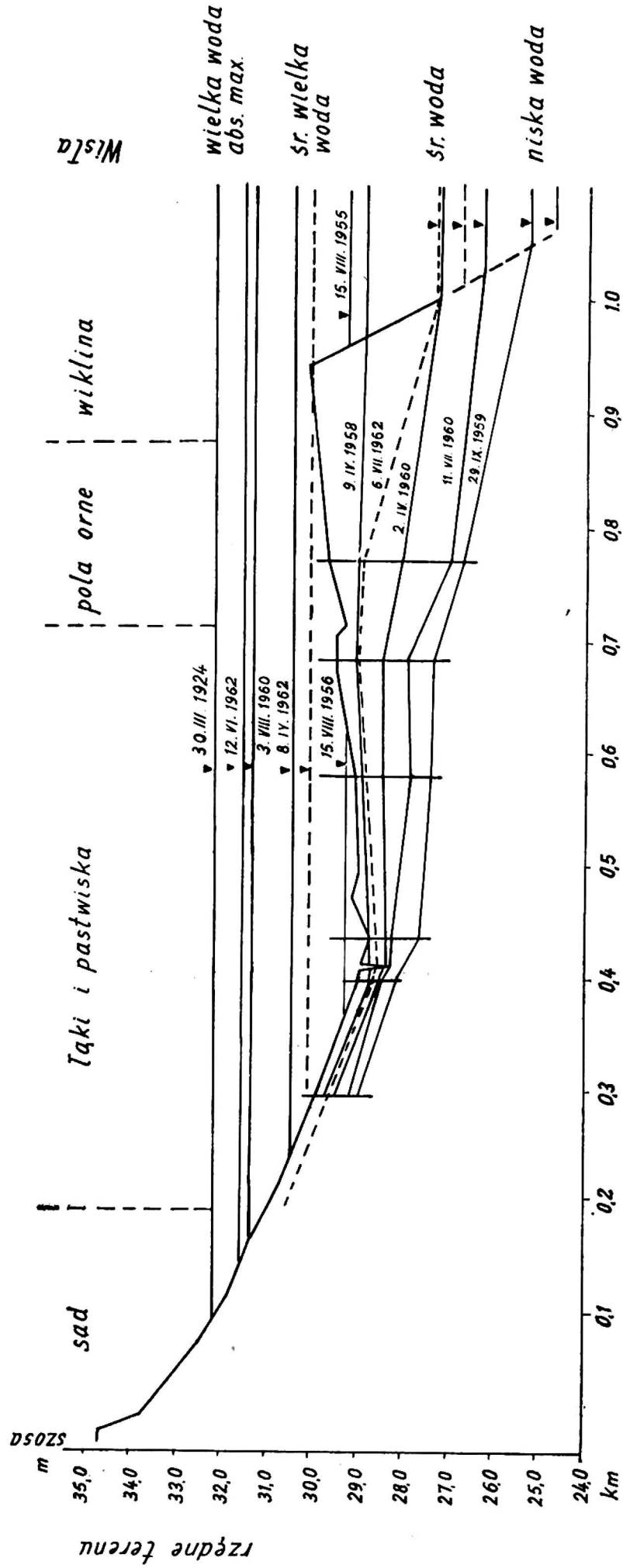
WACŁAW ROGUSKI, ZBIGNIEW CIEŚLIŃSKI

I. M. U. Z. Bydgoszcz

Duże obszary łąk i pastwisk w dolinie Wisły są zalewane w okresie wielkich wód. Gospodarka łąkowa i pastwiskowa na takim terenie musi być inna niż na użytkach zielonych nie zalewanych. Ogólnie wiadomym jest, że wody wielkie wpływają użyźniająco, gdyż po zalewach plony są wyższe. Brak jest jednak ścisłych danych, dotyczących żyzności wód i namulów oraz wytycznych odnośnie melioracji, nawożenia i pielęgnacji. Celem niniejszego referatu jest zapoznanie uczestników konferencji z wynikami badań IMUZ, uzyskanymi w latach 1957—1962 w Strzelcach Dolnych i Starym Toruniu.

W rejonie dolnej Wisły od Włocławka (679 km) do Nowego (852 km) ogólny obszar terenów obwałowanych wynosi 28 400 ha, a zalewanych (międzywale i mniejsze niziny nie obwałowane) 11 400 ha. Rozłóg użytków na terenach zalewanych jest bardzo różny w poszczególnych częściach, a przeciętnie kształtuje się następująco: pola orne 23,5%, trwałe użytki zielone 38,5%, plantacje wikliny 31,5%, sady 0,5%, lasy 1,5%, nieużytki 4,5%. Układ użytków jest pasowy, co ilustruje rys. 1. Są to gleby aluwialne, a mianowicie piaski rzeczne i mady lekkie (nieużytki i wiklina), mady lekkie i średnie pylaste (pola orne), mady średnie pyłowe i mady ciężkie (użytki zielone). Odczyn gleb jest alkaliczny (pH 7,5—7,9).

Uwilgotnienie gleb w dolinie jest bardzo różne. W czasie wysokich stanów wody w Wiśle cały taras jest zalewany, a w czasie niskich i średnich stanów najsuchsze są pola orne w pobliżu Wisły. Charakterystyczne stany wód przedstawiono na rys. 1. Łąki położone bliżej koryta są niedostatecznie uwilgotnione w czasie letnich susz, a łąki niżej położone i na pobrzeżach tarasu zalewowego są nadmiernie uwilgotnione przez cały rok.



Rys. 1. Charakterystyczne stany wody gruntowej i rzecznej w dolinie zalewanej w Strzelcach Dolnych

Na użytkach zielonych można wydzielić trzy charakterystyczne strefy występowania zbiorowisk roślinnych.

I. strefa na stanowisku okresowo suchym (najbliżej koryta)

II. strefa o dobrym uwilgotnieniu (środek doliny)

III. strefa terenów nadmiernie uwilgotnionych (zagłębienia i obrzeża tarasu zalewowego).

W strefie I występują głównie zbiorowiska wiechliny łąkowej, kupkówki, kostrzewy czerwonej i trzcinnika łąkowego, w II — kostrzewy łąkowej, wiechliny łąkowej, rajgrasu wyniosłego, tymotki, a na pastwiskach życicy trwałej i wiechliny łąkowej, w III przeważają zbiorowiska turzyc niskich, częściowo mozgi trzcinowatej i wyczyńca łąkowego z dużym udziałem skrzypu błotnego.

Wyżej wymienione typy roślinne nie są stałe, gdyż roślinność ulega ciągłym zmianom, szczególnie na stanowisku suchym w strefie I. Dla przykładu przytacza się obserwacje w Starym Toruniu nad Wisłą. W roku 1958 po zalewie wiosennym na łące dominowały kostrzewa czerwona, stokłosa miękka, wiechlina zwyczajna, mietlica biaława i kostrzewa łąkowa. W roku bardzo suchym 1959 w składzie botanicznym siana kupówka zajmowała 65% wagi, kostrzewa czerwona 9%, wiechlina łąkowa 6,5%, trzcinnik łąkowy 6,5%. W roku 1960 po zalewie letnim nastąpił zanik kupkówki, której miejsce zajęły wiechlina łąkowa i kostrzewa łąkowa.

Pod względem wartości rolniczej użytki zielone w strefach I i II należy zaliczyć do dobrych i bardzo dobrych, a w strefie III do złych, które należy zmeliorować i zagospodarować.

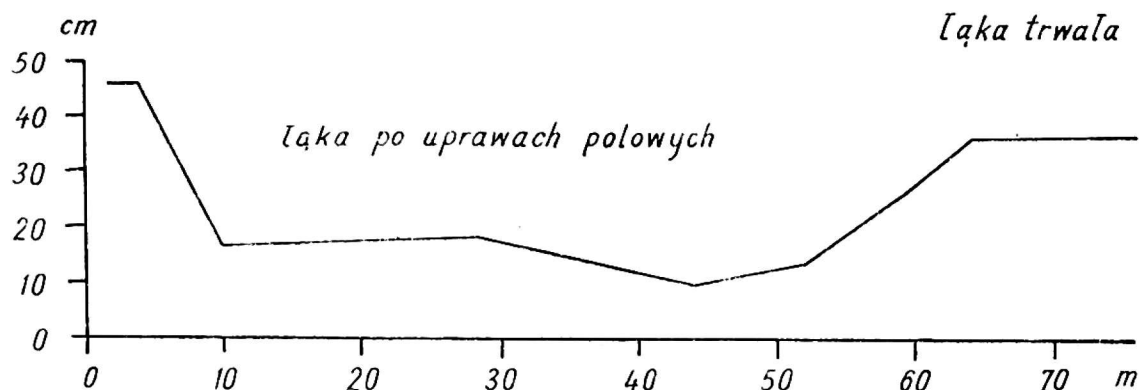
Tabela 1

Skład chemiczny wody Wisły w czasie wysokich stanów (śr. z lat 1958, 1960 i 1962)

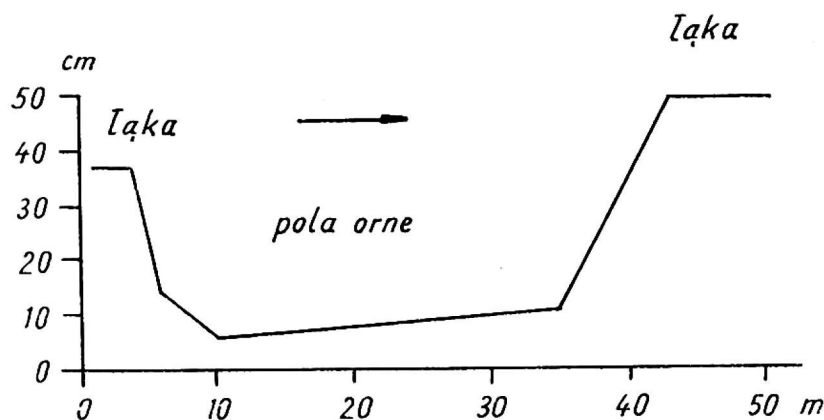
Oznaczenie	mg/l
pH	7,96
N-ogólny	6,28
N(NH ₃)	0,34
N(NO ₃)	3,37
P ₂ O ₅	1,01
K ₂ O	5,3
CaO	87
Na ₂ O	15
F ₂ O ₃	2,8
Sucha pozostałość	327,4
Pozostałość po prażeniu (600°C)	239,9

W okresie badań zalewy zimowo-wiosenne wystąpiły w roku 1958 i 1962, a zalewy letnie w 1960 i 1962 roku.

Na podstawie notowań wodowskazowych ustalono, że w dolinie dolnej Wisły zalewy użytków zielonych zdarzają się bardzo często, a mianowicie zimowo-wiosenne w 80% lat, a letnie w 25%. Żyzność wody w czasie zalewów jest zmienna. Średnie wyniki badań z lat 1958, 1960 i 1962 zestawiono w tabeli 1.



Rys. 2. Przekrój przez łąkę po uprawach polowych w dolinie Wisły w Szrzelcach Dolnych



Rys. 3.

Po każdym zalewie na darni łąkowej pozostaje znaczna ilość namulów pyłowych i ilastych, a czasami, w pobliżu koryta obserwuje się namuły piaszczyste. Warstwa namulów na środkowej części wynosi około 5 mm, co stanowi około 39 ton na 1 ha; w masie tej stwierdzono 100 kg N ogólnego, 75 kg K_2O i 350 kg CaO . Na pobrzeżu doliny stwierdzono mniejsze ilości namulów, a natomiast w pobliżu koryta — większe. Namuły te użyźniają glebę i poprawiają własności fizyczno-wodne gleb piaszczystych. Im też zawdzięczamy w znacznym stopniu wysokie plony siana na łąkach zalewanych.

Darń trwałych użytków zielonych dobrze chroni glebę przed rozmywaniem i wypłukiwaniem, natomiast na polach ornym obserwowano silne wypłukiwanie najlżejszych cząsteczek glebowych i obniżanie powierzchni, co ilustruje rys. 2 i 3. Z tych też względów uprawy polowe na tym terenie powinny być ograniczone.

Doświadczenia łąkarskie w Strzelcach Dolnych oraz obserwacje na innych terenach wykazały, że zalewy zimowe i wiosenne na użytkach zielonych są korzystne. W latach po zalewie plony są wysokie i potrzebne jest nawożenie tylko azotowe. W latach dalszych konieczne jest już dodatkowe nawożenie fosforowe i potasowe, zwłaszcza przy wyższych dawkach nawozów azotowych (tabela 2). Pod wpływem nawożenia zachodzą w składzie botanicznym zmiany niewielkie, co również

Tabela 2

Zestawienie plonów uzyskanych w Strzelcach Dolnych w latach 1957—1961 w q/ha

Nawożenie	1957	1958 zalew wiosną	1959	1960 zalew letni	1961 ^{*)}	średnio
Bez nawozów	47,5	72,0	42,0	28,6	55,6	49,2
PKN	67,5	85,8	61,4	43,6	97,8	71,2
PK	64,3	74,4	45,6	29,8	56,4	54,1
PN	67,8	84,4	58,6	44,0	83,6	67,7
KN	61,1	76,2	57,4	42,4	89,6	65,4
Błąd μ r	2,23	2,09	3,88	2,85	2,48	3,24
Przedział ufności (μ r \cdot t 0,05)	5,1	9,6	9,0	6,6	5,7	6,5

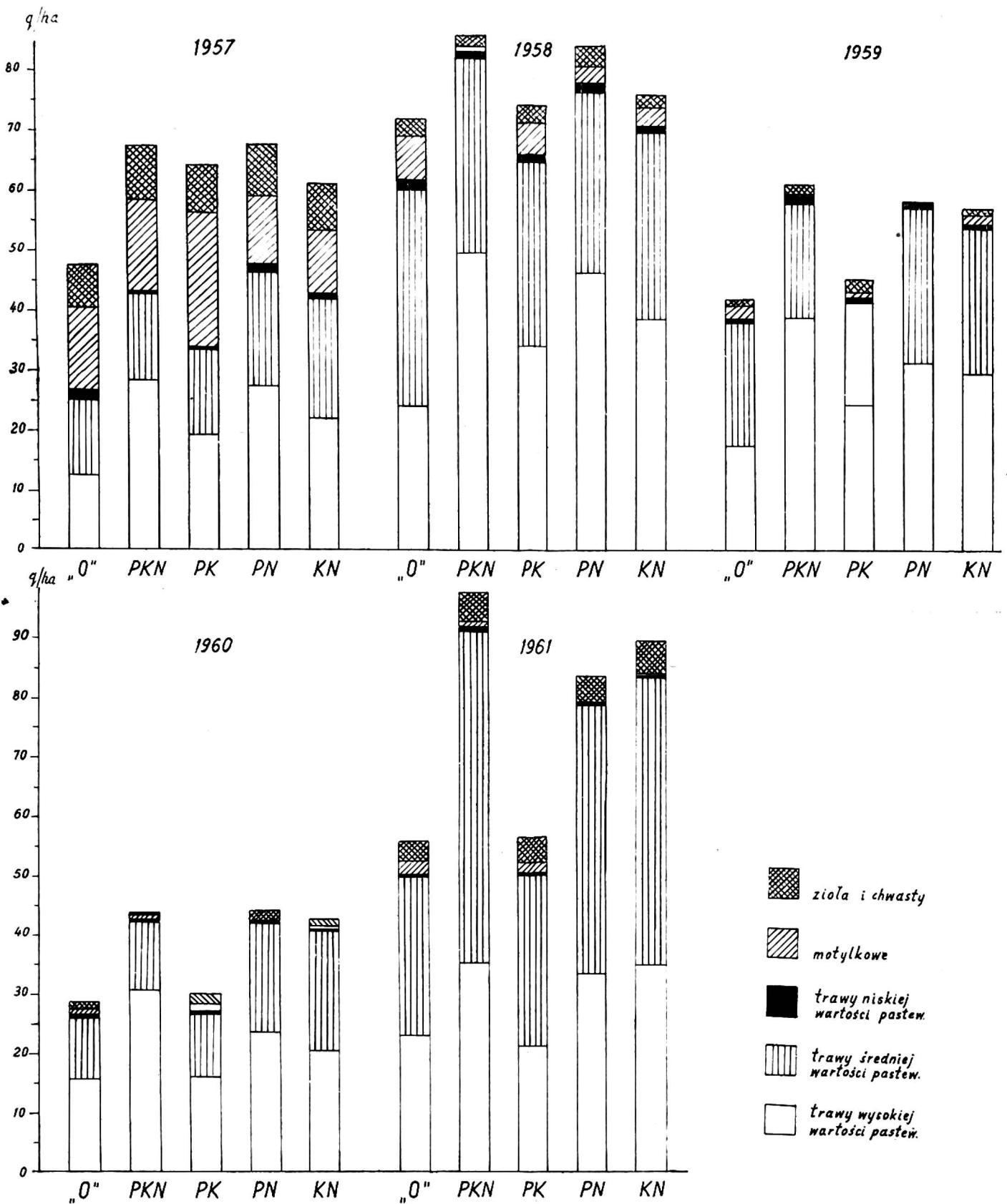
Dawka nawozów: 50 kg/ha P_2O_5 , 80 kg/ha K_2O , 40 kg/ha N

^{*)} w roku 1961 — 80 kg N

dowodzi o dużej zasobności gleb w główne składniki pokarmowe. Dla ilustracji podano na rys. 4 plony siana z podziałem na poszczególne grupy roślin. W składzie chemicznym siana nie stwierdzono również dużych różnic wywołanych zmiennym nawożeniem. Tymczasem na terenach obwałowanych i nie zalewanych wielkimi wodami plony są znacznie niższe o nie odpowiednim składzie botanicznym. Te ostatnie wymagają pełnego nawożenia fosforowo-potasowo-azotowego, które zmienia radykalnie skład botaniczny i chemiczny siana. Badania te dowodzą, że łąki zalewane mają znacznie większą żyzność niż łąki w dolinie chronionej wałami przed zalewem.

Porównanie plonów w latach bez zalewu i po zalewach oraz plonów z łąk obwałowanych pozwoliły na stwierdzenie, iż zalewy zimowo-wiosenne przynoszą wzrost plonów rocznie wynoszący średnio 26 q siana z 1 ha.

Zalewy letnie działają z reguły szkodliwie, gdyż niszczą całkowicie aktualny odrost traw. Trawa po zalewie nie nadaje się na paszę z po-



Rys. 4. Plony siana w poszczególnych grupach roślin w doświadczeniu nawozowym w Szczelcach Dolnych

Tabela 3

Wyniki doświadczenia nawozowego w Strzelcach Dolnych w roku 1962 z zalewem zimowym, wiosennym i letnim (czerwiec)

Nawożenie	I pokos				II pokos
	plon siana z namułami q/ha	zamulenie siana w %	plon siana bez namułów q/ha	siano brunat. w %	q/ha
Bez nawozów	35,0	19,3	28,3	55	21,6
PKN	72,6	30,8	50,2	54	49,6
PK	36,0	21,0	28,1	57	25,4
PN	69,6	25,2	52,1	48	42,0
KN	66,2	29,7	46,5	54	47,2
Błąd μr	3,70	—	—	—	4,23
Przedział ufności ($\mu r \cdot t 0,05$)	8,5	—	—	—	9,7

Uwaga: Nawożenie jak w tabeli 2 plus 40 kg N po sprzęcie I pokosu.

wodu zamulenia i zbrunatnienia liści i źdźbeł (tab. 3). Dlatego też może być użyta tylko na kompost. Sratę w roku zalewu letniego oszacowano na 25 q siana z 1 ha. Po zalewie wskazane jest szybkie usunięcie roślin zamulonych i nawożenie azotowe, które przyspiesza odrost traw.

Siano zebrane z łąk zalewanych posiada dobry skład botaniczny i chemiczny i stanowi wartościową paszę dla zwierząt. Zawartość składników mineralnych jest dobra i z reguły jest lepsza niż na terenach obwałowanych. W składzie botanicznym przeważają rośliny wysokiej wartości pastewnej. Jedynie na niedużych powierzchniach, niedostatecznie odwodnionych stwierdzono znaczny udział turzyc i skrzypu błotnego.

Bilans korzyści na skutek zalewów zimowo-wiosennych oraz strat po zalewach letnich z uwzględnieniem kosztów naprawy dróg dojazdowych i odmulania rowów w okresie wielolecia wskazuje, iż zalewy w dolinie dolnej Wisły na użytkach zielonych należy ocenić pozytywnie. Odpowiadają one wartości 17 q siana rocznie z 1 ha, co stanowi równowartość 1700 zł.

Na podstawie przytoczonych badań wyciągnięto następujące wnioski:

1. Na terenach zalewanych wielkimi wodami Wisły należy ograniczać uprawy polowe na korzyść trwałych użytków zielonych, lasów topolowych lub wikliny.

2. Trwałe użytki zielone dobrze chronią glebę, wykorzystują w pełni składniki nawozowe namułów, dostarczając wysokich plonów wartościowej paszy.

3. Po każdym zalewie na darni pozostaje znaczna ilość namulów mineralnych, przeważnie pylastych, które użyźniają glebę, przez co plony są wysokie, a jakość paszy z terenów odwodnionych jest dobra.

4. W latach bezpośrednio po zalewie potrzebne jest przede wszystkim tylko nawożenie azotowe, a w latach dalszych dodatkowo niewielkie dawki nawozów fosforowych i potasowych.

5. Zalewy letnie niszczą nie tylko rośliny polowe (zboża i okopowe), ale również całkowity plon łąki. Bezpośrednio po zalewie trawy nie nadają się na paszę z powodu zamulenia oraz obumarcia i zbrunatnienia liści i źdźbeł. Stąd też przewidując zalew letni należałoby porost wykosić i wywieźć trawę poza dolinę.

5. Na terenie zalewanym nawożenie nie wywołuje dużych zmian w składzie botanicznym i chemicznym siana. Natomiast na stanowiskach suchych zalewy powodują duże zmiany w składzie botanicznym runi łąkowej. Po zalewie zmniejsza się zwykle ilość kupkówki i innych gatunków odpornych na suszę, a wzrasta udział wiechliny łąkowej i kostrzewy oraz innych roślin nasiennych. Na stanowiskach wilgotnych i mokrych zmiany są znacznie mniejsze. W okresach lat suchych wzrasta tu znacznie ilość roślin motylkowych.

6. Wpływ zalewów wielkimi wodami ogólnie należy ocenić dodatnio. Po odliczeniu strat spowodowanych zalewami letnimi wartość zysków oszacowano przeciętnie na 17 q siana rocznie, tj. około 1.700 zł z 1 ha.

7. Wielkie wody wiślane i inne mniejsze dopływy należy wykorzystać do użyźnienia użytków zielonych oraz do poprawienia własności fizycznych gleb piaszczystych przez stosowanie tzw. zalewów sterowanych. Urządzenia do nawodnień tego typu muszą być tak zbudowane, aby był zapewniony przepływ wody i następowało osadzenie żyznych namulów.

Streszczenie

W referacie autorzy podają wyniki badań, przeprowadzonych w latach 1957—1962 w dolinie dolnej Wisły w miejscowości Strzelce Dolne (km 783) na użytkach zielonych zalewanych wielkimi wodami oraz w międzywalu w Starym Toruniu. Celem prac badawczych była ocena korzyści i strat powodowanych przez zalewy i opracowanie wskazówek dla racjonalnej gospodarki na tym terenie.

W czasie zalewu pobierano próby wody do analiz chemicznych. Po każdym zalewie mierzono ilość namulów pozostawionych na darni oraz oznaczano ich skład mechaniczny i chemiczny. Ponadto na użytkach zielonych przeprowadzono doświadczenia łąkarskie, w których zbadano

potrzeby nawozowe, plonowanie, skład botaniczny i chemiczny siana oraz zamulenie roślin w czasie zalewów letnich. W okresie badań prowadzono pomiary wód gruntowych na przekroju doliny.

Badania wykazały, że zalewy zimowe i wiosenne są korzystne dla użytków zielonych. Pozostawiają one warstwę namulów pyłowych o miąższości około 5 mm, w których stwierdzono 100 kg N ogólnego, 75 kg P_2O_5 , 220 kg K_2O i 350 kg CaO na 1 ha. Wartość tych zalewów oszacowano na podstawie doświadczeń łąkarskich na 26 q siana rocznie z 1 ha. Łąki po zalewie wymagają tylko nawożenia azotowego. Nawożenie fosforowe i potasowe nie podnosiło plonów i nie zmieniało składu chemicznego i botanicznego siana. W latach dalszych po zalewie, np. w 3 roku, jest już celowe nawożenie fosforowe i potasowe. Zalewy letnie są z reguły szkodliwe, gdyż niszczą całkowicie aktualny odrost masy roślinnej. Po zalewie trawy nie nadają się na paszę z powodu zamulenia i zbrunatnienia. Należy je wykosić i usunąć oraz zastosować nawożenie azotowe. Straty w roku zalewu oszacowano na 25 q siana z 1 ha.

Na podstawie notowań wodowskazowych ustalono częstotliwość występowania zalewów na łąkach oraz obliczono bilans korzyści i strat. Bilans ten wykazał, że zalewy na użytkach zielonych są korzystne i odpowiadają wartości około 17 q siana rocznie z 1 ha.

Obserwacje roślinności wykazały, że na stanowiskach suchych zalewy oraz okresy susz powodują duże zmiany w składzie botanicznym. Na stanowiskach wilgotnych zmiany pod wpływem zalewów były niewielkie. Wartość rolnicza łąk na tych stanowiskach jest dobra, a nawet bardzo dobra.

Na pobrzeżach doliny są stanowiska mokre, gdzie rosną licznie turzyce i skrzyp błotny. Siano z nich posiada niską wartość pastewną. Łąki te są trudne do zmeliorowania z powodu małej przepuszczalności gleby, zamulenia i zapiaszczania rowów oraz nasilania wodami wysiękowymi.

Na podstawie uzyskanych wyników opracowano szereg wniosków dla praktyki rolniczej i melioracyjnej, dotyczących sposobów gospodarowania na terenach zalewanych wielkimi wodami oraz wykorzystania tych wód do nowodnień sterowanych.