

NAJWAŻNIEJSZE KLIMATYCZNE I MIKROKLIMATYCZNE PRACE BADAWCZE DLA POTRZEB MELIORACJI I ŁAKARSTWA W POLSCE W LATACH 1948—1958

EUGENIUSZ HOHENDORF

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
T. O. B. w Bydgoszczy

Wśród wielu pomocniczych badań, niezbędnych do gruntownego planowania i prowadzenia prac melioracyjnych i łakarskich, poważne miejsce zajmują badania ich przyrodniczych podstaw, a m. in. prace klimatologiczne i mikroklimatyczne.

Po ostatniej wojnie wysunięto w zakresie melioracji i łakarstwa szereg zagadnień do wyjaśnienia. Przede wszystkim okazało się konieczne opracowanie nowych map opadowych. W związku z tym ukazała się mapa rocznych opadów opracowana przez J. Ostromeckiego za lata 1891—1910. Następnie W. Wiszniewski opracował mapę o tym samym temacie za lata 1891—1930.

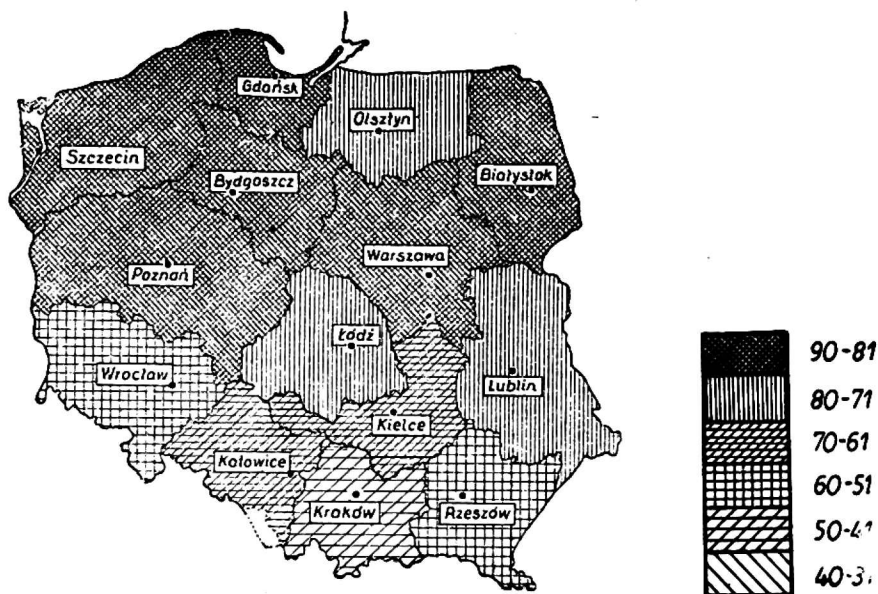
Największe opady roczne od 600 do 1200 mm występują w południowej części kraju, mniejsze od 600 do 750 mm — w północnej, natomiast w centralnym pasie na Niziu Polskim opady przeciętnie wynoszą od 450—500 mm, a na niektórych małych terenach, szczególnie w części zachodniej nawet i mniej.

W związku z nierównomiernym rozkładem opadów należało ocenić stopień ich wystarczalności dla otrzymania optymalnych plonów głównych roślin uprawnych w przeciętnych warunkach klimatyczno-glebowych. W tym celu wypośredkowano z istniejących danych miesięczne optymalne opady atmosferyczne dla głównych roślin uprawnych na różnych glebach, a następnie porównując je ze średnimi wieloletnimi opadami obliczono przybliżone ich niedobory i nadmiary w poszczególnych częściach kraju.

Wyniki tych badań wskazują na znaczne, choć niejednakowe w różnych częściach kraju niedobory opadów atmosferycznych dla łąk i pastwisk w okresie pierwszego pokosu (rys. 1). Dla drugiego pokosu, na podstawie badań z lipca, można stwierdzić niewielkie niedobory opadów

a nawet w południowej części kraju pewne nadmiary opadów. Jednak za cały okres wegetacji niedobory opadów atmosferycznych w stosunku do potrzeb wodnych łąk i pastwisk są w Polsce znaczne.

Badanie częstości występowania miesięcy posusznych wykazało że na Nizinie Polskiej, a szczególnie w Pasie Wielkich Dolin ilość ich w okresie wegetacji przekracza 60% (rys. 2). Geograficzne położenie Polski sprzyja ogromnej zmienności pogody. Analiza wieloletnich sum rocznych opadów atmosferycznych wskazuje na większą częstość występowania

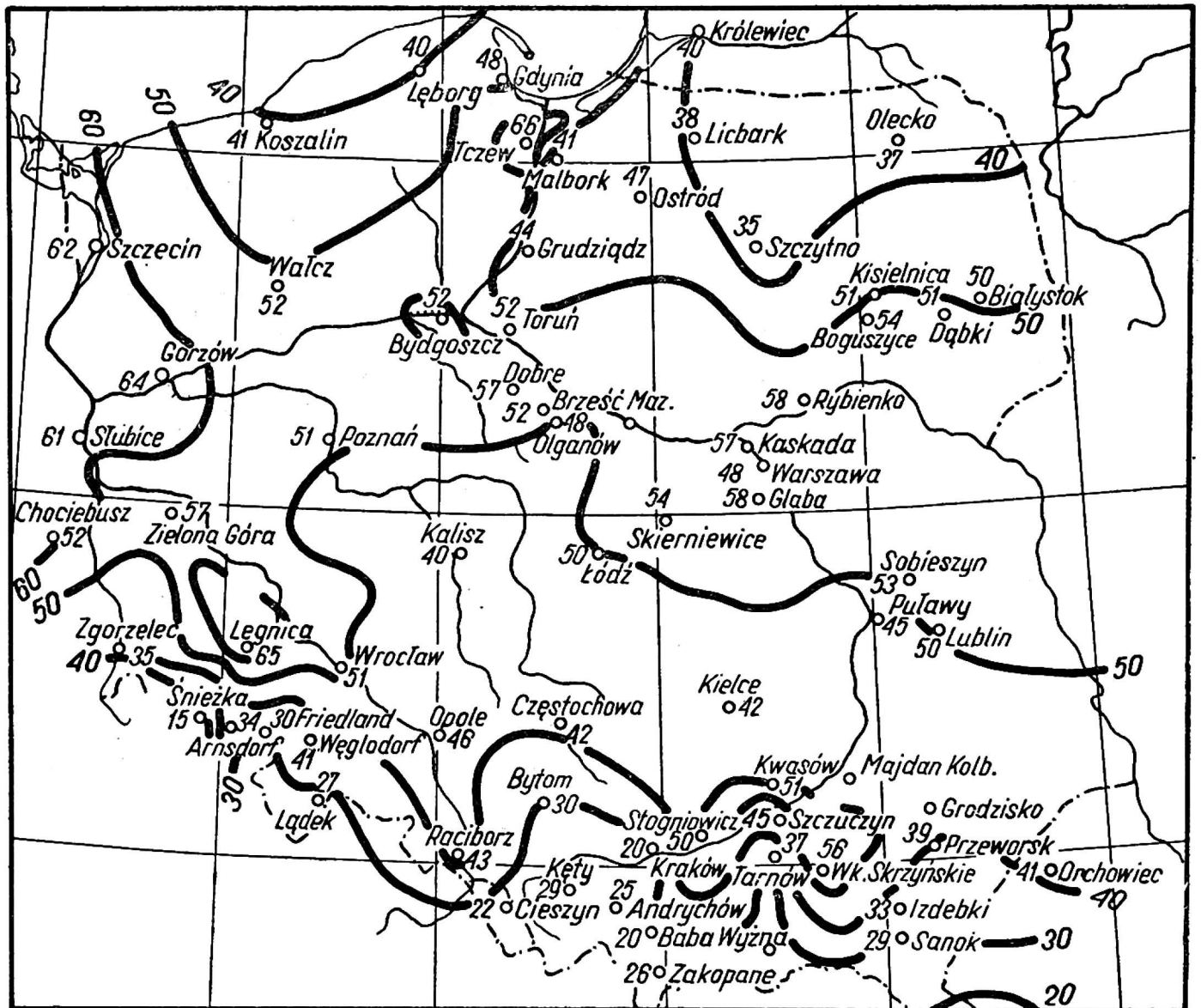


Rys. 1. Niedobory opadów w Polsce dla użytków zielonych w maju, w mm

w Polsce lat suchych niż wilgotnych. Z klimatologicznego więc punktu widzenia melioracja, łąkarstwo i torfoznawstwo w Polsce powinny poważnie liczyć się z niedoborami opadów i uwzględniać w swych planach w dużym zakresie wszelkiego rodzaju nawadnianie użytków zielonych.

W pracach meliorantów i łąkarzy powinny być dokonywane oceny okresowych lub rocznych bilansów wodnych badanych terenów. Zasadniczym składnikiem klimatycznym bilansu wodnego, oprócz opadów atmosferycznych, jest parowanie terenowe ściśle związane z przebiegiem pogody, właściwościami wodnymi gleb i produkcją masy roślinnej. Wielu badaczy uzależnia parowanie terenowe, obok innych czynników, od niedosytu wilgotności powietrza. Stąd też wynikła potrzeba dokonania obliczeń miesięcznych, a z nich rocznych sum niedosytów wilgotności powietrza na podstawie znanych prężności pary wodnej i średniej dobowej oraz absolutnej maksymalnej temperatury powietrza z różnych miejscowości za lata ubiegłe. Zastosowana do obliczeń miesięcznych niedosytów poprawka Oldekopa okazała się przydatna w naszych warunkach. Tą metodą obliczono sumy miesięcznych niedosytów wilgotności powietrza dla 131 miejscowości w Polsce i 25 w krajach ościennych za okres

1912—1939, oraz dla 34 miejscowości za okres 1876—1910 r. Na podstawie sum miesięcznych niedosytów wilgotności powietrza J. Ostromecki opracował metodę obliczania wskaźników parowania terenowego. Metoda ta znalazła zastosowanie w kilku pracach naukowych i licznych projektach wodno-melioracyjnych.



Rys. 2. Częstość występowania miesięcy posusznych (w %) w okresie wegetacji w Polsce w latach 1920—1937

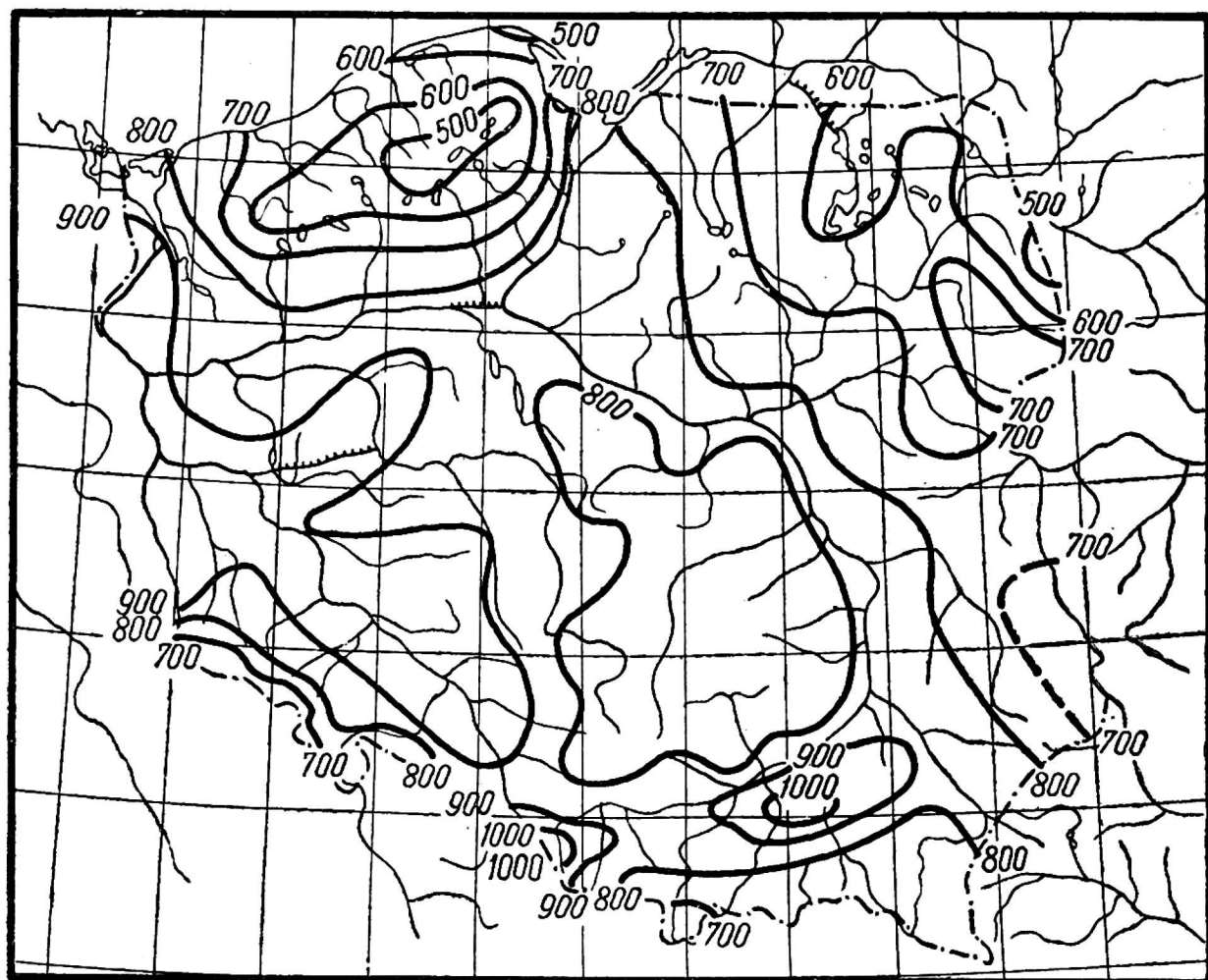
Miesiące suche: kwiecień, wrzesień < 50 mm; maj, czerwiec, lipiec, sierpień < 60 mm

Sumy miesięcznych niedosytów umożliwiły opracowanie map rozkładu wieloletnich niedosytów wilgotności powietrza w Polsce dla poszczególnych miesięcy, pór roku, okresu wegetacji i roku za okres 1881—1930 r. (rys. 3).

Na podstawie tych map wydzielono w Polsce 8 dzielnic:

1) pomorską, 2) wschodnią, 3) południową, 4) środkową, 5) dzielnicę nizin przyrzecznych, 6) zachodnią, 7) małopolską, 8) cieszyńską. Dzielnice te z kolei sprowadzono do trzech krain:

- I kraina o sumie rocznych niedosytów mniejszych od 800 mm Hg (dzielnice 1, 2, 3, 4),
 II kraina niedosytów w zakresie 800—900 mm Hg (dzielnica 5),
 III kraina o niedosytach rocznych większych od 900 mm Hg (dzielnice 6, 7, 8).



Rys. 3. Roczne sumy niedosytów wilgotności powietrza (mm Hg) w Polsce w okresie 1881—1930. Opracował E. Hohendorf

Kartograficzne opracowanie stosunków wilgotnościowych powietrza powinno być przydatne przy opracowaniu perspektywicznych planów gospodarki wodnej i przy syntetycznych pracach dla rolnictwa np. rejonizacji rolniczo-glebowo-klimatycznych w Polsce.

Zagadnieniom potrzeb wodnych łąk, zbóż, roślin strączkowych i okopowych poświęcili szereg prac profesorowie Bac i Ostromecki. Celem prac Baca, na tak zwanych Polach Ustalonych, było określenie wpływu pogody na rozwój i plonowanie głównych roślin uprawnych w płodozmianie, przy stosowaniu rokrocznie takich samych zabiegów uprawowych. Porównanie spostrzeżeń meteorologicznych z rozwojem roślin w poszczególnych fenofazach ich rozwoju pozwala zanalizować i ocenić optymalne warunki potrzebne do uzyskania wysokich plonów. Opisanie badania prowadzone są w Polsce na różnych glebach i przy różnych stanach poziomu

wody gruntowej. Dla osiągnięcia pełnych wyników potrzebne jest jednak kontynuowanie tych badań.

Serie badań lizymetrycznych J. Ostromeckiego pozwoliły na bliższe określenie przebiegu parowania oraz potrzeb wodnych kilku roślin uprawnych (buraki, kukurydza, łąki) przy różnym poziomie wody gruntowej. Badania te również wymagają wieloletniego okresu obserwacji.

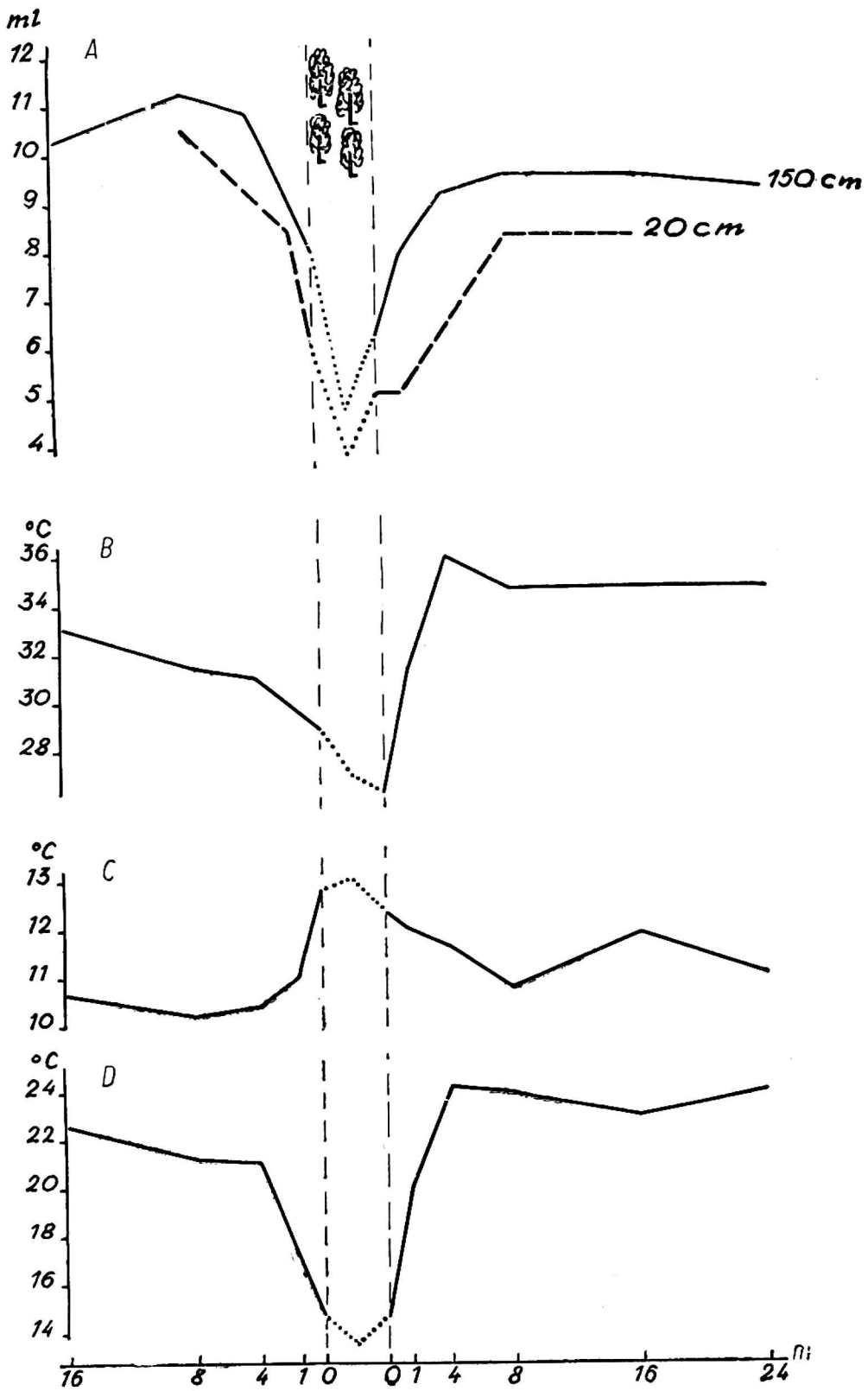
Oprócz wymienionych prac na podstawie dostępnych danych meteorologicznych opracowano charakterystykę klimatyczną niektórych regionów Polski pod kątem widzenia potrzeb melioracji i rolnictwa. Znalazły one już zastosowanie w pracach melioracyjnych i rolniczych jako materiały pomocnicze.

Prowadzenie wyżej opisanych prac wykazało potrzebę badań metodycznych. Początkowo badaniami objęto wąski zakres zagadnień klimatycznych (niedobory opadów, niedosyty wilgoci), a następnie mikroklimatycznych. W 1949 r. opracowano wstępną instrukcję do badań mikroklimatycznych w terenach osłoniętych zadrzewieniami śródpolnymi. W 1954 r. okazało się potrzebne opracowanie całkowicie dostosowanej do naszych warunków, metodyki badań w terenach urzeźbionych i w dolinach rzecznych, celem wyodrębnienia i charakterystyki wyróżniających się stanowisk rolniczych. Prace te podjęto w kilku miejscowościach.

Głównymi elementami mikroklimatycznymi, jakie wchodzi w zakres naszych badań są:

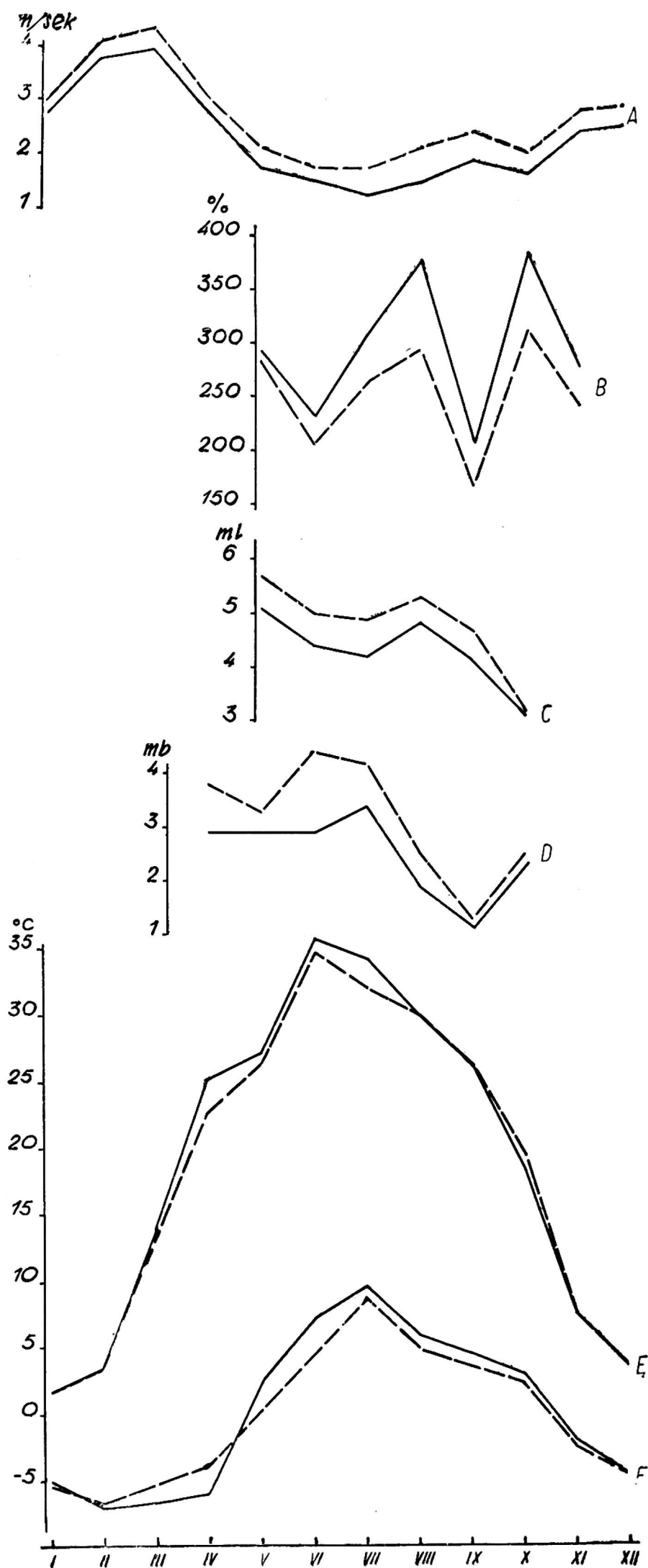
- 1) natężenie i czas insolacji w warstwie przyziemnej powietrza,
- 2) termika gleby (na poziomach 5, 10, 20 i 50 cm),
- 3) termika powietrza (na poziomach 0,2, 0,5 i 2 m),
- 4) prężność pary wodnej i niedosyty wilgotności powietrza,
- 5) zdolność ewaporacyjna powietrza na kilku poziomach (10, 50, 90, 200 cm),
- 6) opady i osady (rosa, szron, mgły),
- 7) prędkość i kierunek wiatru (na poziomach 11 m i 0,5 m),
- 8) parowanie z lizymetrów połowych.

Celem pierwszych zespołowych badań mikroklimatycznych (1950—53) było ustalenie stopnia zróżnicowania i zasięgu klimatów lokalnych w terenach osłoniętych zadrzewieniami śródpolnymi lub śródłaskowymi różnego rodzaju. Badania te wykazały, że w naszych warunkach klimatycznych w terenach posusznych o małych opadach atmosferycznych i na glebach lekkich oraz w niektórych dolinach rzecznych odpowiednie zadrzewienia śródpolne mogą być skutecznym środkiem zmniejszenia parowania, a więc zmniejszenia ujemnego bilansu wodnego tych terenów. Spośród różnych rodzajów naturalnych osłon, zadrzewienia azurowe w przyziemnej warstwie przewiewne, okazały się u nas najbardziej przydatne, ponieważ nie przyczyniają się do powstawania zmrozowisk, a jednocześnie zmniejszają



Rys. 4. Wpływ pojedynczego pasa zadrzewień na skrajne temperatury i zdolność ewaporacyjną powietrza nad przyległymi polami:

- A — zdolność ewaporacyjna powietrza
- B — temperatura maksymalna
- C — temperatura minimalna
- D — amplitudy temperatur



Rys. 5. Badania mikroklimatyczne na łąkach w terenie otwartym i osłoniętym pasami zadrzewień:
 A — prędkość wiatru
 B — wilgotność gleby
 C — zdolność ewaporacyjna
 D — niedosyt wilgotności powietrza
 E — temperatura maksymalna
 F — temperatura minimalna
 — teren osłonięty pasami zadrzewień
 - - - teren otwarty

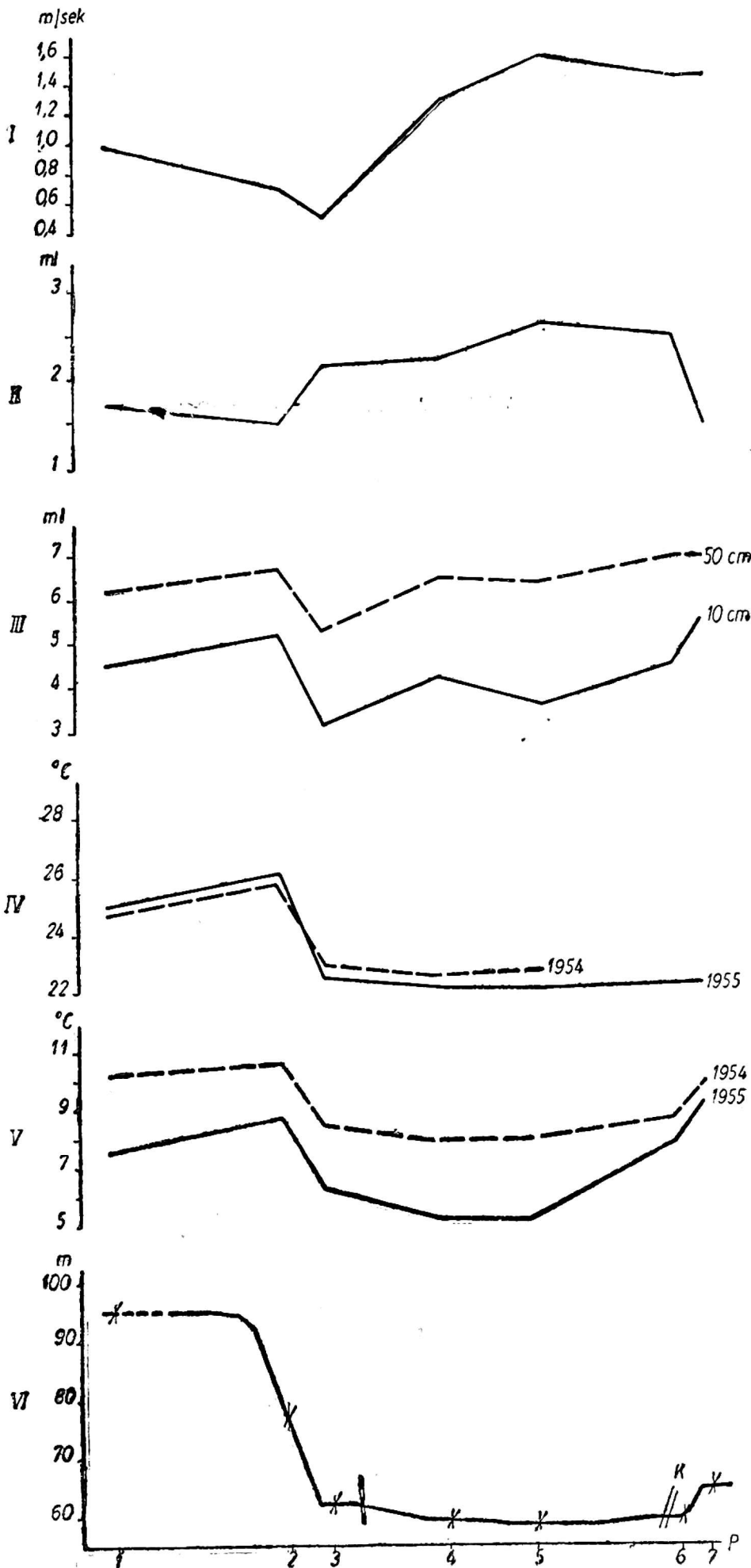
prędkość wiatru i tym samym parowanie terenowe. Na rysunkach 4 i 5 przedstawiono wyniki badań niektórych elementów mikroklimatycznych w terenach zadrzewionych i otwartych.

Zadaniem badań mikroklimatycznych na przekrojach dolin rzecznych było ustalenie i charakterystyka odrębności mikroklimatycznych na różnych stanowiskach a przede wszystkim na wysoczyźnie, zboczach, w dolinach i kotlinach. Szczególnie ważnym okazuje się poznanie mikroklimatycznych warunków dolin rzecznych, ponieważ zazwyczaj znaczną ich część zajmują łąki i pastwiska. Z przeprowadzonych badań wynika, że na łąki i pastwiska w dolinie Wisły w półroczu ciepłym pada okresami promieniowanie słoneczne o natężeniu około 10% mniejszym niż na przyległej 30 m wzniesionej wysoczyźnie. W latach o dużym mikroobiegu wilgoci w dolinie spadek insolacji może być większy. Przyczyną tego niekorzystnego zjawiska jest większa akumulacja pary wodnej w dolinie powodująca wzrost absorpcji promieniowania słonecznego.

Stosunki termiczne w powietrzu i glebie w dolinach są mniej pomyślne dla łąk i pastwisk, szczególnie w okresie wiosennym, jesiennym jak również, choć w mniejszym stopniu i letnim, w porównaniu do wysoczyzn. Przy różnicy poziomów około 30 m, skrajne dobowe temperatury w miesiącach letnich są około 2° C niższe w dolinie Wisły czy Noteci niż na wysoczyźnie. Porównując izotermy miesięcy letnich (wg badań makroklimatycznych Gorczyńskiego) z warunkami cieplnymi na przekroju doliny Wisły łatwo zauważyć, że stosunki termiczne wysoczyzny do doliny są zbliżone do panujących na wysoczyznach w okolicy Renu i Wisły.

W terenach urzeźbionych występują dość pokaźne różnice w opadach atmosferycznych nawet dla wzniesień do 30 m, przy tym dyferencjacja opadów związana jest w wystawami zboczy i kierunkiem wiatrów deszczonośnych. Różnice w opadach na wysoczyźnie i w dolinie Wisły nie wykazują tendencji stałej, natomiast osady rosy wskutek chłodniejszych przyziemnych warstw powietrza w warunkach dużego uwilgotnienia gleb mogą być w dolinie o 80—100% wyższe niż na wysoczyźnie. W dolinie też występują znacznie częściej (2—3-krotnie) mgły i mgiełki oraz szron. Dolina zatem jest terenem o odrębnym — intensywniejszym mikroobiegu wody niż wysoczyzna.

Do oceny warunków parowania w przyziemnej warstwie powietrza w badaniach klimatów lokalnych zarówno w terenach osłoniętych, jak również na poszczególnych stanowiskach na przekrojach dolin rzecznych, przydatne okazały się obserwacje zdolności ewaporymetrycznej powietrza na różnych poziomach nad roślinami, mierzone ewaporymetrami Piche'a. Pionowy gradient zdolności ewaporymetrycznej powietrza z poziomów 10 i 50 cm nad roślinami przyjęto za mikroklimatyczny wskaźnik parowania, określający warunki parowania nad badanymi terenami.



Rys. 6. Wyniki mikroklimatycznych badań na przekroju doliny rzecznej

- I. Średnie prędkości wiatru w pradolinie Wisły 0,5 m nad roślinami za okres V—IX 1954 r.
- II. Średnie dobowe mikroklimatyczne wskaźniki parowania za okres V do X 1954 r.
- III. Średnia dobowa zdolność ewaporacyjna powietrza 50 cm - - - - i 10 cm ——— nad roślinami za okres 1954 r.
- IV. Średnie maksymalne temperatury powietrza za okres od 1. V. do 30. IX. w atach:
1954 - - - - -
1955 ———
- V. Średnie minimalne temperatury powietrza za okres od 1. V. do 30. IX. w latach:
1954 - - - - -
1955 ———
- VI. Przekrój Pradoliny Wisły w Minikowie — Gozzeniu.

Na przebieg parowania w dolinie duży wpływ wywiera prędkość i kierunek wiatru. Zarówno deformacja kierunków, jak i prędkość wiatru w dolinie w porównaniu do wysoczyzny zależą od kierunku biegu doliny, wysokości i wystawy zboczy oraz układu zadrzewień. W centralnej części Polski na jej Niżu przeważają w ciągu roku kierunki wiatrów W—E, toteż w dolinach o tym kierunku (Noteć, odcinki Wisły) prędkość wiatru może być znacznie większa niż na wysoczyźnie; przyczynia się to do szybszego parowania.

Ilustrację wyników mikroklimatycznych badań na przekroju doliny rzecznej przedstawia rys. 6.

Z powyższego wynika, że badania mikroklimatyczne prowadzone w szerokim zakresie i zasięgu mogą być przydatne do wnikliwej charakterystyki siedlisk łąk i pastwisk w różnych warunkach fizjograficznych.

Dla pełnej charakterystyki prac klimatycznych i mikroklimatycznych trzeba zaznaczyć, że wyniki badań są przede wszystkim oparte na obserwacjach terenowych.

Zgodnie z planami tematycznymi Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w latach ostatnich mikroklimatyczne prace badawcze uwzględniają coraz większy zasięg towarzyszących zjawisk z dziedzin pokrewnych rozszerzając i przekraczając tematykę mikroklimatyczną. Spostrzeżenia meteorologiczne wiąże się z rodzajem podłoża i jego mechanicznym składem oraz z szatą roślinną. Badania mają więc charakter coraz bardziej zbliżony do badań kompleksowych.

W niektórych kompleksowych badaniach łąkarskich czy torfowych badania mikro- czy makroklimatyczne stanowią tylko częściową podbudowę pracy; umożliwiają one jednak pełniejsze oświetlenie badanego zagadnienia.