

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXII, 5

SECTIO B

1967

---

Z Zakładu Geografii Fizycznej UMCS  
Kierownik: prof. dr Adam Malicki  
Stacja Naukowa w Równi, pow. Ustrzyki Dolne  
Doniesienie nr 9

Adam MALICKI

**Pomiary wielkości intercepcji opadowej w Równi, powiat Ustrzyki Dolne**

Измерения величин интерцепции атмосферных осадков  
в Рувне, повят Устшики Дольне

The Degree of Rainfall Interception Affected by Deciduous Trees as Estimated  
by the Climatological Station at Równia in the East Carpathians

W rozważaniach nad wpływem lasów na klimat jest wiele jeszcze kwestii niezupełnie wyjaśnionych i dyskusyjnych. Z jednej strony przyjmuje się, iż lasy przyczyniają się do zwiększenia wilgotności powietrza i że sam wzrost powierzchni leśnych na obszarach nizinnych przyczynia się do wzrostu rocznych sum opadowych nad nimi, z drugiej zaś strony nie kwestionuje się bynajmniej tego faktu, iż okap drzew leśnych zatrzymuje na sobie pewną ilość wód opadowych, które następnie wyparowują w wolną atmosferę.

Wielkość parowania z powierzchni liści i gałązek pozostaje w pewnym związku z wysokością panujących aktualnie temperatur powietrza oraz jego ruchliwością ponad koronami drzew. Druga część zatrzymanych przez drzewa opadów z opóźnieniem i dalszymi stratami przenika na dno lasów do ściółki i do gleby. W ten sposób roczne sumy opadów atmosferycznych, docierających do powierzchni gleby w obszarach pokrytych lasami, są zawsze mniejsze od tych, które w najbliższym sąsiedztwie zraszają powierzchnie otwarte, pozbawione szaty leśnej.

Równocześnie jednak, z wielu stron podkreśla się, że zlewnie i dorzeczka pokryte lasami mają wyrównany w ciągu roku spływ jednostkowy i całkowity, że wybija tam większa ilość źródeł i płynie więcej strug wodnych. Są to — zdawałoby się — zjawiska sprzeczne z sobą, niemniej jednak zachodzą one dość powszechnie w obszarach o rzeźbie pagórkowatej i górskiej. Niekiedy kształtuje się sytuacja odmiennie na obszarach ni-

zinych o mało urozmaiconej rzeźbie, lecz fakt ten wskazuje na złożoności zachodzące we wzmiankowanych zjawiskach, złożoności modyfikowane różnorako nie tylko w uzależnieniu od zróżnicowań klimatycznych, lecz także, i to w niemniejszej mierze, od stosunków glebowych oraz litologicznych (1, 2, 4, 5, 7, 8, 13). Zjawisko intercepcji opadowej jest tylko jednym z ogniw całego łańcucha procesów, kształtujących krążenie wód w obrębie powłoki ziemskiej, a przynajmniej tej jej części, w której człowiek zaznacza swój wyraźny ślad poprzez swoje gospodarcze zabiegi.

Jednorazowo i wyrywkowo przeprowadzone pomiary ilości wód zatrzymywanych przez korony drzew na różnych stanowiskach wykazują, że mechanizm intercepcji nie jest prosty, lecz zależy od szeregu takich czynników, jak: skład gatunkowy pokrywy leśnej, wiek drzew i ich gęstość w obsadzie powierzchni, kształt i wielkość koron drzewnych, istnienie lub brak podszycia, a dalej: wielkość i rodzaj opadów atmosferycznych, ich natężenie i częstotliwość, oraz towarzyszące opadom zjawiska takie, jak: wiatr, jego porywistość i szybkość, temperatura, wilgotność powietrza itp.

Zagadnieniu intercepcji opadowej poświęcono dotychczas w naszej literaturze naukowej niewiele uwagi. Początkowo przytaczano jedynie wyniki badań, które były przeprowadzane w państwach obcych. Dopiero po II wojnie światowej podjął opracowania w tym zakresie prof. J. Tomane k (9, 12), a następnie inni (3, 6), przy czym największa ilość doniesień dotyczy wyników pomiarów intercepcji w lasach białowieskich. J. Tomane k w ostatnim (V) wydaniu swego podręcznika pt.: „Meteorologia i klimatologia dla leśników” (11) tak ujmuje charakter zjawiska intercepcji opadowej: „Ilość opadu, przenikająca przez strop lasu do powierzchni gruntu jest zmienna zarówno w okresie dobowym, jak i rocznym. Zależy ona od różnych czynników, a przede wszystkim od rodzaju opadu (deszcz, śnieg) i od ilości samego opadu; zwykle ilość opadów przenikających zwiększa się ze wzrostem ogólnej ilości opadów”.

Ostatnio pojawiły się dalsze próby poznania charakteru zjawiska intercepcji i poznania jej wpływu na kształtowanie się stosunków wilgotnościowych na dnie lasów (3). Lecz trzeba zauważyć, że ograniczanie czasu pomiarów do miesięcy tylko wegetacyjnych zniekształca w wysokim stopniu końcowy obraz, na podstawie którego chciałoby się wnioskować o roli intercepcji opadowej w kształtowaniu się stosunków wodnych na obszarach leśnych.

Bardziej szczegółowa charakterystyka zjawiska intercepcji oraz zrozumienia jej roli — wymaga powiększenia ilości punktów pomiarowych, oraz rozszerzenia zakresu pomiarów i udoskonalenia ich metod. Pierwszy z wymienionych momentów skłonił autora niniejszych uwag do rozpoczę-

cia notowań wielkości intercepcji opadowej na stacji, uruchomionej przez Katedrę Geografii Fizycznej UMCS. Stacja ta mieści się we wsi Równia pow. Ustrzyki Dolne, w obrębie dawnego ogrodu dworskiego i zajmuje powierzchnię ok. 1,8 ha. Obserwacje i notowania elementów meteorologicznych przeprowadza się w punkcie wzniesionym 500 m n.p.m. Fakt ten o tyle zasługuje na uwagę, iż wysokość bezwzględna 500 m uważana jest za wartość graniczną, która dzieli dwie różne dziedziny klimatyczne: dziedzinę klimatów Pogórza od dziedziny klimatów górskich. Z tej też racji, dłuższy okres notowań stacji w Równi może przynieść materiał o reперowej wartości dla przyszłych rozważań nad charakterem obu wspomnianych dziedzin klimatycznych oraz dla pełnej charakterystyki klimatu bezpośredniego przedpola polskich Bieszczadów.

Stacja meteorologiczna w Równi poczęła systematyczne notowania z dniem 1 stycznia 1961 r. Natomiast notowania wielkości opadów na otwartej przestrzeni i pod okapem drzew, dopiero z dniem 1 maja 1964 r. W dalszych jednak rozważaniach nad charakterem intercepcji w Równi, pominięto notowania w 1964 r., gdyż nie tworzą one pełnej serii rocznej (okres maj—grudzień), a wzięto pod uwagę dane z okresu od 1 I 1965 r. do 31 XII 1967 r. Trzechletni okres notowań wysokości opadów na otwartej przestrzeni i pod osłoną drzew nie daje wprawdzie zbyt bogatych materiałów, mimo to pozwala jednak na wstępną charakterystykę zjawiska oraz jego zmienności w uzależnieniu od pór roku.

Oba punkty, w których dokonywano pomiarów wysokości opadów, odległe są od siebie o 120 m — przy nieznacznej tylko różnicy wysokości bezwzględnej ca 1,5 m. Ombrometr pod okapem drzew umieszczony został pośrodku sporej kępy drzew, które liczą od 30 do 60 lat. Kępa ta zajmuje powierzchnię nieregularnego prostokąta o boku krótszym = 20 m i dłuższym = ok. 60 m. Składa się ona z przedstawicieli następujących gatunków: lipa drobnolistna, osika, olcha, jarząb, jesion, wierzba płacząca, wierzba srebrzysta, czeremcha, kruszyna, bez lilak i leszczyna. Podkreślić trzeba, że zarówno leszczyna, jak też czeremchy i lilak mają pokrój drzew, a nie krzewów. Wiąże się to z faktem, iż wymieniony zespół roślinie swobodnie od wielu lat, a co najmniej od lat 25 nie były w nim przeprowadzane ani przerzedzenia, ani oczyszczania w podroście i w podszyciu. Toteż obsada powierzchni przez drzewa jest zupełna i zupełne zwarcie dobrze wykształconych koron. Wierzchołki drzew w obrębie tej kępy sięgają średnio do 15 m ponad powierzchnię gruntu.

Wysokość opadów, mierzona w warunkach standartowych na stacji w Równi, wykazała za okres od stycznia 1961 r. do końca grudnia 1967 r. średnią wartość sumy rocznej = 836,1 mm słupa wody. Zaś w poszczególnych latach roczne sumy opadów mierzonych na otwartym stanowisku odbiegały dość znacznie od średniej wartości 836,1 mm. I tak w 1961 r.

całkowita suma opadów wynosiła 526,8 mm, w 1962 r. — 865,9 mm, w 1963 r. — 712,3 mm, w 1964 r. — 1 119,6 mm, w 1965 r. — 1 021,9 mm, w 1966 r. — 946,2 mm i w 1967 r. — 662,2 mm. Tak więc w okresie 7 lat obserwacyjnych roczna suma opadów w Równi kształtowała się trzykrotnie poniżej średniej, zaś cztery razy powyżej przeciętnej.

Mniejsze natomiast zaznaczyły się różnice w rocznych sumach ilości dni z wymierzalnym opadem. Przy średniej wartości tego rodzaju z okresu 1961—1967 (równiej 160,28 dnia) r. 1961 miał 145 dni z dającym się wymierzyć opadem, 1962 r. — 185, 1963 r. — 168, 1964 r. — 163, 1965 r. — 174, 1966 r. — 151 i 1967 r. — 136 dni. Porównanie dwu wyżej podanych szeregów wartości wskazuje, iż roczne sumy opadów w Równi nie kształtowały się — w uwzględnionym okresie (1961—1967) — w prostym stosunku zależności od ilości dni z wymiernym opadem.

Podczas rozpatrywanego siedmioletnia średnie miesięczne ilości opadów kształtowały się następująco:

Tab. 1. Średnie wysokości opadów miesięcznych, oraz ich wartości względne obliczone w stosunku do średniej sumy rocznej (Równia 1961—1967 r.)  
The mean monthly rainfall and its percent values calculated against the mean annual rainfall for Równia in the years 1961—1967

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnie wartości w mm	34,1	76,0	47,1	46,6	82,8	130,5	100,3	100,4	69,3	41,7	55,3	51,7
% średniej sumy rocznej	4,0	9,09	5,63	5,57	9,96	15,61	12,0	12,01	8,29	4,97	6,61	6,18

Wykazany powyżej rozkład opadów atmosferycznych dla poszczególnych miesięcy jest korzystny dla gospodarki rolnej i leśnej, gdyż na miesiące wegetacyjne (tj. od IV do IX) przypada 63,44% średnich wartości rocznych, gdy na okresy spoczynku (miesiące od X do III) niewiele więcej niż 1/3 sum rocznych — 36,56%.

W rozważanym okresie trzech lat (1965—1967) bezwzględne wartości rocznych sum opadowych — mierzonych na stanowisku otwartym i pod okapem drzew — kształtowały się tak, jak wykazuje poniższe zestawienie.

W dwu pierwszych latach przeprowadzania pomiarów wielkość intercepcji opadowej w Równi wyniosła 35,2 i 32,7% ogólnej ilości opadów stwierdzonych w warunkach standartowych. Natomiast w 1967 r. wartość intercepcji spadła do 17,01% rocznej sumy opadów mierzonej na otwartym stanowisku.

Tab. 2. Roczne sumy opadów w Równi, mierzonych na otwartej przestrzeni (p. A) i pod okapem drzew (p. B)

The annual rainfall in Równia measured in the open area (point A) and under the cover of trees (point B)

Rok	opad w p.A	opad w p.B	różnica między wartością p.A i wartością p.B
1965	1 021,9 mm	661,8 mm	360,1 mm
1966	946,2 mm	636,4 mm	309,8 mm
1967	662,2 mm	549,5 mm	112,7 mm

Średnie miesięczne sumy opadów dla trzechlecia 1965—1967, mierzonych w warunkach standartowych oraz pod okapem drzew, podaje tab. 3.

Tab. 3. Średnie ilości opadów dla miesięcy, podane w mm dla p. A i p. B (Równia 1965—1967)

Mean monthly rainfall in points A and B in mm

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnie opady w p. A	45,5	51,1	55,9	45,8	91,3	150,3	102,4	133,0	62,8	52,7	42,0	43,6
Średnie opady w p. B	48,6	53,2	52,2	38,6	54,9	86,3	55,6	65,9	34,6	28,2	39,6	56,8

Porównanie dwu szeregów liczb w tab. 3 może doprowadzić do wniosku, że wysokość opadów mierzonych pod osłoną drzew jest stale większa w miesiącach zimowych, w grudniu, styczniu i w lutym, w porównaniu z wysokością opadów mierzonych na otwartej przestrzeni. Gdy rozpatrzemy jednak wartości nie średnie, ale rzeczywiste dla poszczególnych miesięcy okresu 1965—1967, to okazuje się, że nie wszystkie miesiące zimowe pozostawały w zgodzie z tendencją uzewnętrznąoną przez średnie wartości. Tak np. miesiąc grudzień 1965 r., styczeń 1965 r. i 1966 r. oraz luty 1966 r. nie różnił się od miesięcy letnich, jeśli idzie o stosunek między wielkością opadów mierzonych w p. A i w p. B. Z drugiej zaś strony miesiąc listopad 1965 r., marzec 1966 r. i 1967 r., a nawet kwiecień 1967 r. dały opad pod okapem drzew większy w porównaniu z ilością opadów mierzonych na otwartej powierzchni (tab. 4).

Dane zawarte w tab. 4 wskazują na to, że intercepcja opadowa w Równi w okresie 1965—1967 r. nie we wszystkich miesiącach kształtowała się

Tab. 4. Rzeczywiste wielkości opadów w poszczególnych miesiącach okresu 1965—1967, mierzonych w p. A i w p. B  
Amounts of rainfall and snowfall in particular months in the years 1965—1967 (in points A and B)

Rok	mie- siąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1965	A	64,1	66,2	33,3	61,3	73,2	173,4	184,8	181,7	55,7	12,2	55,9	60,1
	B	56,0	66,4	18,8	41,9	45,3	113,6	103,9	89,8	22,9	6,6	60,1	36,5
1966	A	39,7	59,5	66,3	28,0	101,0	157,9	111,5	170,1	60,6	74,7	41,6	46,3
	B	37,6	55,7	67,8	20,2	56,6	73,4	56,4	84,9	30,6	40,5	35,3	77,4
1967	A	32,8	27,7	68,3	48,1	97,7	119,6	11,0	47,3	72,1	71,4	28,6	35,6
	B	50,6	37,5	70,1	53,7	62,8	71,9	4,9	28,1	50,4	39,5	23,4	56,6

zgodnie ze stopniem ulistnienia koron drzewnych. Zmniejszenie ilości opadów mierzonych w p. B zachodziło niekiedy również w miesiącach zimowych, gdy brak było liści w koronach drzew. Intercepcja w tych miesiącach zachodziła dzięki istnieniu osłony złożonej z konarów i gałęzi, ale — trzeba zauważyć — w pewnych tylko sytuacjach opadowych.

Dane z tab. 4 informują równocześnie, iż pod okapem drzew istnieją mniejsze wahania w ilości opadów, liczone z miesiąca na miesiąc, w porównaniu z wahaniami stwierdzanymi na otwartej powierzchni. Wniosek ten potwierdzają wyliczenia średnich opadów, podane w wartościach procentowych w stosunku do średniej rocznej (tab. 5).

Tab. 5. Wartości procentowe opadów miesięcznych w stosunku do średniej sumy rocznej z okresu 1965—1967  
Per cent values of monthly rainfall calculated against mean annual rainfall, for the period of 1965—1967

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
p.A	5,2	5,8	6,4	5,2	10,4	17,1	11,7	15,2	7,1	6,0	4,8	5,0
p.B	8,4	8,8	8,6	6,4	9,0	12,6	9,1	10,9	5,7	4,6	6,5	9,4

Na miesiące wegetacyjne (tj. od 1 IV do 30 IX) w latach 1965—1967 przypało na otwartej powierzchni niemal 67% rocznych sum opadowych, a w p. B pod okapem drzew tylko 54%. Odwrotnie zaś — w półroczu chłodnym (miesiące X—III) ombrometr zainstalowany na dnie kępy zagajnikowej wykazał 46% średniej sumy rocznej, zaś ombrometr w p. A (otwarta przestrzeń) tylko 34% tej sumy. Mechanizm intercepcji

polega więc nie tylko na zmniejszaniu bezwzględnych wartości rocznych sum opadowych, lecz również na łagodzeniu kontrastów pluwiometrycznych zaznaczających się pomiędzy poszczególnymi porami roku. To stwierdzenie ma swój pełny walor przynajmniej w odniesieniu do przypadków skonstatowanych na stacji w Równi i w odniesieniu do mechanizmu działania osłony koron drzew liściastych w procesie przenikania przez nią opadów atmosferycznych.

Mechanizm działania intercepcji opadowej w koronach drzew liściastych podczas miesiący okresu wegetacyjnego — jest na ogół jasny. Natomiast mniej poznany, a niekiedy i niezrozumiały, staje się ten proces w półroczu chłodnym, tj. w okresie od początku października do końca marca. Nieco światła na tę sprawę rzucają wyniki notowań pluwiometrycznych w okresie od grudnia 1966 r. do kwietnia 1967 r. (tab. 4). Okres ten odbiega swoimi wartościami od analogicznych miesiący lat poprzednich, gdyż przez cały ten czas (XII 1966—IV 1967) sumy miesięczne dla opadów mierzonych pod drzewami są zawsze wyższe w porównaniu z miesięcznymi wartościami opadów mierzonych w warunkach standardowych. Wyjątkowo duże różnice w wielkości opadów p. A i p. B wykazuje grudzień 1966 r.— wartość dla p. A ma się do wartości dla p. B jak 1:1,67.

Jeszcze większe różnice w bezwzględnych wartościach opadowych, mierzonych na dwu stanowiskach, stwierdza się w poszczególnych dniach. Tak np. dnia 4 grudnia 1966 r. (przy maksymalnej temperaturze powietrza = 6,0°C, minimalnej zaś = 0,4°C), podczas trzech terminów obserwacyjnych padał śnieg. Wieczorem tegoż dnia panowała zamieć śnieżna przy szybkościach wiatru 8 m/sek. Ombrometr na otwartej przestrzeni wykazał za tę dobę opad w wysokości 8,7 mm słupa wody, zaś pod drzewami 25,0 mm. Stosunek wielkości opadu dobowego w p. A i w p. B ma się tak, jak 1 : 2,87.

19 XII 1966 r. notowano opad śnieżny podczas rannego i południowego terminu obserwacyjnego, wieczorem zaś padały krupy. Wiatry tego dnia były stosunkowo słabe z kierunku W i osiągały szybkość od 3 do 5 m/sek. Najwyższa temperatura podczas tej doby wynosiła 0,8°, najniższa -2,0°C. Opad mierzony w p. A dał 2,5 mm, zaś pod okapem drzew przeszło czterokrotnie więcej, bo 10,2 mm.

22 II 1957 r. trwała nieprzerwanie zamieć śnieżna spowodowana wiatrami z kierunku W o średniej prędkości 7 m/sek., lecz w porywach dochodzącej do 17 m/sek. Maksimum temperatury w tym dniu wyniosło 2,6°, minimum -0,7°C. Opad zmierzony rankiem dnia następnego wykazał w p. A 3,8 mm, przy czym w dzienniku obserwator uczynił uwagę, iż śnieg był wywiewany ze zbiornika ombrometru. Opad pod drzewami wynosił natomiast 11,2 mm.

Podane powyżej sytuacje i wynikłe różnice wysokości opadu mię-

dzy p. A i p. B tłumaczą się względnie łatwo. Wiatr nie tylko nie ułatwia akumulacji śnieżynek w zbiorniku ombrometru wystawionego na otwartym stanowisku, ale ponadto przy zawirowaniach może wynosić z ombrometru płatki śniegu, które już zostały w nim osadzone. W tym samym czasie osłona drzew zmniejsza szybkość i porywistość wiatrów i na dnie kępy zagajnikowej może panować chwilami nawet bezruch atmosferyczny. Śnieżynki, niesione wiatrem po torach skośnych lub prostopadłych do płaszczyzny przeprowadzonych przez pionowe przekroje drzew, osadzają się na powierzchniach konarowych i gałęziowych w dużej nieraz ilości. Tworzą się formy okiści śniegowych, które dopiero z opóźnieniem bywają strącane w dół i to najczęściej dopiero w dzień lub dwa po ustaniu śnieżycy. W tego rodzaju sytuacjach ilość opadu, zebrana w ombrometrze pod drzewami, nie może być odnoszona do powierzchni górnego otworu pluwiometru, lecz do zbiorczej powierzchni konarów i gałęzi wznoszącego się ponad nim okapu z którego (w nie dającym się z góry określić stopniu) część „osadu” przedostaje się następnie do zbiornika deszczomierza.

Zwiększone sumy dobowych opadów w miesiącach chłodnych nie są bynajmniej regułą. W miesiącach: grudzień, styczeń i luty, więcej na ogół bywało dni (w latach 1965—1967), w których wysokość opadu w warunkach standartowych przewyższała wielkość opadu pod drzewami. To właśnie tego rodzaju sytuacje wyjątkowe, które dla ilustracji zjawiska podano tytułem przykładu dla dnia 4 i 19 XII 1966 r. i dnia 22 II 1967 r. decydują o tym, że średnie sumy miesięczne dla okresu: grudzień—luty, kształtują się korzystniej dla punktów pomiarowych umieszczonych na dnie zagajnika w porównaniu z takimiż wartościami dla stanowisk ulokowanych na otwartej powierzchni.

Notowania opadów w p. A i w p. B pozwoliły równocześnie na stwierdzenie przypadków, gdy w ombrometrze pod drzewami pojawia się wymierzalny opad w dniach, w których pluwiometr zainstalowany w ogródku meteorologicznym nie notował nawet śladów deszczu czy śniegu. Przypadek tego rodzaju miał miejsce w dniu 16 II 1966 r. Wówczas to ombrometr pod okapem drzew wykazał 1,0 mm opadu, przy braku jego śladów w pluwiometrze zainstalowanym w p. A. Trzeba przy tym podkreślić, że w trzech dniach poprzedzających (tj. 13, 14 i 15 II) opady na stacji w Równi nie występowały. Niewielki opad deszczu miał miejsce w dniu 12 II i wówczas ombrometr w p. A wykazał 0,6 mm, a w p. B — 0,5 mm opadu. Panowały wtedy temperatury dodatnie, które utrzymywały się w dniu 13 i niemal przez cały dzień 14 lutego. Spadek temperatury zaznaczył się dopiero w godzinach wieczornych dnia 14 II i wówczas termometr minimalny wykazał  $-0,1^{\circ}\text{C}$ . Rankiem następnego dnia termometr maksymalny wskazywał  $0,2^{\circ}$ ,



zaś minimalny  $-1,5^{\circ}\text{C}$ . Obie te wartości notowano również w dwu następnych terminach obserwacyjnych w dniu 15 II. Tego dnia zachmurzenie było całkowite. Rano i w południe notowano ledwie wyczuwalny wiatr z NW, zaś wieczorem panowała cisza. Ponadto rankiem panowała mgła ograniczająca widoczność do 500 m. Mgła ta przemieniła się w południe w lekką, marznącą mżawkę, która utrzymywała się jeszcze podczas wieczornego terminu obserwacyjnego. Mżawka ta spowodowała utworzenie się na powierzchni pni, konarów i gałęzek drzew szklitych warstewek (sadź szklista) przy utrzymującym się długo pełnym lub niemal pełnym nasyceniu powietrza wilgocią. Wilgotność względna podczas III terminu obserwacji w dniu 14 II wynosiła bowiem 100%, podczas trzech terminów obserwacji w dniu 15 II — 99% i tyleż jeszcze rankiem 16 II 1966 r. Tajenie skorupki lodowych na powierzchniach konarów i gałęzek nastąpiło dopiero po porannych godzinach dnia 16 I, gdyż w I terminie obserwacji maksymalna temperatura wynosiła  $-0,4^{\circ}$ , a dopiero w II terminie obserwacji termometr maksymalny wykazał  $4,0^{\circ}\text{C}$ .

Pojawienie się opadu w ombrometrze pod okapem drzew w dniu 16 II 1966 r. z całą pewnością nie stanowiło zupełnego wyjątku. W dniu tym tylko dzięki szczęśliwemu splotowi elementów pogodowych, jak również dzięki określonym warunkom pogodowym w dniach poprzedzających, można było stwierdzić „*ad oculos*” pewien rodzaj wpływu korony drzew na zwiększanie się dobowych wielkości opadowych w chłodnej porze roku, względnie wpływu koron drzewnych na zjawianie się opadów u podnóży drzew w takich sytuacjach, kiedy na otwartej przestrzeni nie można było uchwycić opadu w sposób wymierny.

Stopień wpływu okapu drzew liściastych na zwiększenie sumy dobowej opadów w chłodnej porze roku jest trudny do przeanalizowania, jeśli w okresie  $24^{\text{h}}$ , dzielących dwa kolejne terminy obserwacyjne, zmieniała się wilgotność względna powietrza, temperatury wahały się powyżej i poniżej  $0^{\circ}$ , a na swobodnej powierzchni pojawił się choćby słaby, ale już wymierny opad. Tego rodzaju trudności istnieją w dniach, w których po chwilowym deszczu lub śniegu tworzy się następnie sadź na pniach, konarach i gałęziach. W dniu następnym w ombrometrze pod okapem drzew pojawi się (z warunkiem, że wzrośnie temperatura powietrza po utworzeniu się sadzi) dużo więcej opadu aniżeli w deszczomierzu zainstalowanym w p. A. Oczywiście proste odjęcie mniejszej wartości opadu dobowego od większej wartości opadu nie da nam pożądanej odpowiedzi na pytanie, o ile pojawienie się sadzi na drzewach zwiększyło wysokość opadu na dnie zagajnika (w przeliczeniu na jednostkową miarę powierzchni).

Zadaniem przyszłego okresu obserwacyjnego stacji w Równi będzie ustalenie trybu postępowania i metod pomiarowych, które pozwoliłyby na ilościowe uchwycenie różnych postaci opadów, pojawiających się zarówno na wolnych przestrzeniach, jak też i w obrębie zagajników czy lasów pod osłoną koron drzew liściastych i szpilkowych.

#### LITERATURA

1. Bac S.: Leśne melioracje wodne. PWRiL, Warszawa 1962.
2. Budzyński M.: Zadania melioracji wodnych w leśnictwie na tle kształtowania się bilansu wodnego oraz gospodarki wodnej w lasach. Sylwan 1965, z. 4.
3. Głogowska J., Olszewski J.: Opad deszczu w lesie liściastym (Rainfall in Deciduous Forest). Sylwan 1967, z. 5.
4. Gumiński R.: Las jako czynnik mikroklimatyczny. Wiad. Śl. Hydr. i Meteor., 1951, z. 2.
5. Novak W.: Udział leśnictwa w krajowej gospodarce wodnej. Sylwan 1955, z. 3.
6. Olszewski J.: Pomiary opadu deszczu w grądzie w Białowieskim Parku Narodowym. Sylwan 1965, z. 3.
7. Paszyński J.: Opady atmosferyczne dorzecza Odry i ich związek z hipsometrią i zalesieniem. Prace Geogr. Inst. Geogr. PAN, nr 4, Warszawa 1955.
8. Romer E.: O wpływie lasów na klimat i wody gruntowe na podstawie doświadczeń w lasach dobrostańskich (The Influence of the Forests on the Climate and the Groundwater). Kosmos, r. 38, Lwów 1913, ss. 1573—1607.
9. Tomanek J.: Badania pluwiometryczne w lesie iglastym Białowieskiego Parku Narodowego. Roczn. N. Leśn., 1958, t. XXI.
10. Tomanek J.: Klimatologiczne i hydrologiczne znaczenie lasów. Sylwan 1955.
11. Tomanek J.: Meteorologia i klimatologia dla leśników, wyd. V, Warszawa 1966.
12. Tomanek J.: Wpływ podrostu i podszytu na wielkość intercepcji opadu w lesie mieszanym. Zesz. Nauk. SGGW. Leśn., nr 7, 1965.
13. Zieliński L.: Wpływ lasu na spływ wód i klimat kraju. Sylwan 1953.

#### РЕЗЮМЕ

Исследовались разницы величин атмосферных осадков на открытой местности (пункт А) и под листовыми деревьями (пункт В). Измерения проводились в климатической станции в Рувне (повят Устшики Дольне), расположенной на высоте 500 м над уровнем моря. Расстояние между омброметрами в пунктах А и В равнялось 120 м, а разница высот между этими пунктами — 1,5 м.

Измерения величин осадков проводились в период 1.I.1965 г. — 31.XII.1967 г. Омброметр в пункте В помещался на дне молодого леса, который составляли листовые деревья (липа, ива, черемуха, ясень, рябина, лещина и т.п.) в возрасте 30—60 лет. Высота этого леса сос-

тавляла в среднем 15 м, кроны деревьев хорошо развиты, а покрытие лесом полное. Следует обратить внимание на то, что в этом лесу не проводилось ни вырубок, ни прорубок по крайней мере 25 лет.

Результаты вычислений величин осадков в пунктах А и В представлены в таблицах II, III, IV, V.

Ниже представлены некоторые важнейшие результаты наблюдений:

1. Вегетационные месяцы (апрель — сентябрь) получили в 1965—1967 гг. на открытой местности 67% годовой суммы осадков, а в это же время под лесным навесом — 54% средней годовой суммы. В холодное полугодие (октябрь — март) омброметр в пункте А зарегистрировал 34%, а омброметр в пункте В — 46% годовой суммы осадков.

2. Средние величины осадков для декабря, января и февраля 1965—1967 гг. в пункте В превышали величины средних осадков для этого же времени, полученные в пунктах А. В отдельные дни холодного времени года осадки в пункте В иногда превышали величину осадков при стандартных условиях в четыре раза.

3. Особого внимания заслуживает случай, когда 16.II.1967 г. в пункте В было отмечено 1,0 мм осадков, а в то же время омброметр в пункте А не показал даже их следов. Следует добавить, что и осадки в пункте В появились после трех дней, в течение которых атмосферных осадков не было, а малейшие следы снежного покрова и инея исчезли. Вода, накопившаяся в омброметре в этот день, происходила из образовавшихся в предыдущий день на ветвях стекловидных ледяных слоев. Обледенение было обусловлено тем, что 15.II.1967 г. при крайних температурах воздуха, колеблющихся в пределах от  $+0,2^{\circ}$  до  $-1,5^{\circ}\text{C}$ , отмечалась полная насыщенность воздуха влагой (относительная влажность во время всех очередных наблюдений составляла 99—100%).

Выше приведенные результаты стимулируют к дальнейшим наблюдениям осадковой интерцепции и к совершенствованию методов её наблюдений и измерений. Автор считает, что лишь после получения более ясной картины действия механизма интерцепции осадков, можно будет выяснить влияние леса на формирование водных балансов рассматриваемых бассейнов.

#### ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Табл. I. Средние величины месячных осадков и их относительные величины, подсчитанные по отношению к средней годовой сумме.

Табл. II. Годовые суммы осадков в Рувне, измеряемые на открытой местности (пункт А) и под навесом деревьев (пункт В).

Табл. III. Среднее количество осадков по месяцам (в мм) в пунктах А и В.

Табл. IV. Действительные величины осадков в отдельные месяцы 1965—1967 гг. в пунктах А и В.

Табл. V. Процентные величины месячных осадков по отношению к среднегодовой сумме за 1965—1967 гг.

## S U M M A R Y

The paper deals with measurements of rain and snowfall in the open area (point A) and under the cover of deciduous trees (point B). The measurements were taken at the climatological station, situated at about 500 m above sea level, in the Równia village. The distance between the two rain gauges in points A and B was 120 m, the difference between their elevations being only 1.5 m.

The measurements were made from the 1st of January 1965 to the 31st of December 1967. The pluviometer in point B was placed on the ground in a deciduous forest. The trees (lindens, willows, bird's-cherries, ashes, rowans, hazels) were 30 to 60 years old. Neither the clearing nor the cutting of the trees has been made there for at least 25 years.

The results of the observations are as follows: 1. During the vegetation season (April—September) in the years 1965—1967 the annual precipitation values in the open area and under the trees were 67% and 54%, respectively. During cold season (October—March) the annual amounts of rainfall were 34% and 46% in the open area and under the tree cover, respectively. 2. The average monthly values of rainfall in December, January and February (1965—1967) were higher in point B than those in point A. On some particular days in cold season the values of rain and snowfall under the tree cover were even four times higher than those measured in standard exposure. Of special interest is the situation on the 16th February 1967 with 1.0 mm of water registered with the pluviometer under the tree cover and no amount of water in point A. These records were taken after three rainless days during which the rest of snow cover disappeared. The water found in point B came from glassy ice layers which covered branches of trees on February 15th. The weather conditions were then favourable for icing the branches because the temperature oscillated between 0.2 and  $-1.5^{\circ}\text{C}$  and the relative humidity was high (99—100%).

The above observations encourage the continuation of the research studies and improvement of research methods. The author thinks that an adequate understanding of the relationship between the forest cover and the water balance must be preceded by adequate elucidation of the mechanism of rainfall interception.