

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN — POLONIA

VOL XVI, 10

SECTIO B

1961

---

Zakład Geografii Fizycznej UMCS  
Kierownik: prof. dr Adam Malicki  
Stacja Naukowa w Równi, pow. Ustrzyki Dołe  
Doniesienie Nr 3  
oraz  
Z Zakładu Meteorologii i Klimatologii UMCS  
Kierownik: prof. dr Włodzimierz Zinkiewicz

Jerzy BUTRYM i Edward MICHNA

**Parowanie z wolnej powierzchni wodnej w dolinie potoku Równia  
(Bieszczady Zachodnie). Część I**

**Испарение из свободной поверхности воды в долине р. Рувня  
(Западные Бещады). Часть I**

**Evaporation from the Free Water Surface in the Valley  
of the Równia Stream (West Bieszczady). Part. I**

Pomiary parowania z wolnej powierzchni wodnej w Bieszczadach nawiązują do badań Michny rozpoczętych w roku 1954 w dolinie Sanu\*. Mają one na celu zbadanie wpływu rzeźby i ekspozycji na intensywność parowania.

Opracowanie niniejsze oparto na wynikach pomiarów parowania wykonanych w okresie od 1 maja do 31 października 1961 r. w Stacji Naukowej Zakładu Geografii Fizycznej UMCS w Równi ( $\varphi$  —  $49^{\circ}23'55''$ ,  $\Lambda$  —  $22^{\circ}35'25''$ , Hs — 500 m n.p.m.).

Badania w Równi miały na celu poznanie wielkości parowania w tym regionie Karpat oraz różnic w intensywności parowania nad terasą denną, zboczami o wystawie południowo-zachodniej i północno-wschodniej z jednej strony, a poziomem grzbietowym z drugiej.

**METODA BADAŃ**

Do pomiarów parowania użyto miseczek ewaporometrycznych i menzurek ombrometrycznych, które, według Kosiby (1) i Radom-

---

\* E. Michna: Badania nad mikroklimatem doliny Sanu. (Rękopis z r. 1958).

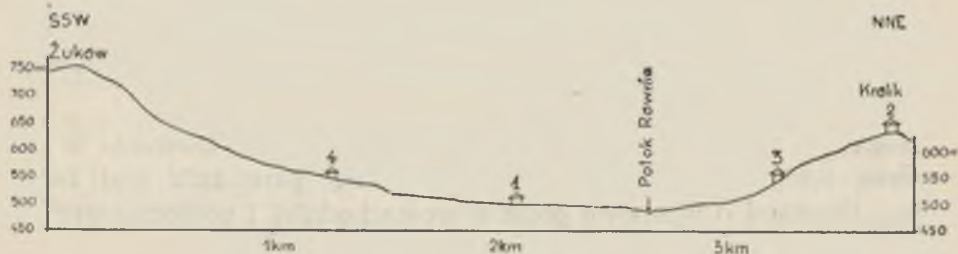
skiego (3), bardzo dobrze zastępują w badaniach terenowych ewaporometrię wagową. Miseczki ewaporometryczne o powierzchni parowania 200 cm<sup>2</sup> zainstalowano pod żaluzjowymi daszkami na wysokości 50 cm nad gruntem. Umieszczenie ewaporometru na tej wysokości daje, według Schmucka (4, 5), dla parowania warunki najbardziej zbliżone do naturalnych.

Pomiary parowania w Równi wykonywano nie o godzinie 7 i 21, jak to czynił Michna w dolinie Sanu (2), lecz w momencie wschodu i zachodu słońca. Wprowadzenie takich terminów obserwacyjnych umożliwiło obliczenie parowania dla okresu dnia i nocy, rozumianych tu astro-nomicznie.

W okresie obserwacyjnym w punktach pomiarowych nr 2 i 3 kilkakrotnie zdarzały się przypadki wylania wody z misek ewaporometrycznych lub ich uszkodzenia. Wskutek czego musiano dla tych dni obliczyć parowanie metodą różnic w stosunku do punktu pomiarowego nr 1.

#### TEREN BADAŃ

Obszar objęty badaniami leży w pogranicznej strefie zachodnich Bieszczadów. Charakterystyczną cechą rzeźby terenu badań są regularne, wydłużone, równoległe do siebie grzbiety górskie. Zróżnicowanie litologiczne podłoża fliszowego spowodowało wytworzenie się szeregu wyniesień i obniżen biegających równoległe do osi orograficznej terenu. Dominującym kierunkiem orograficznym jest kierunek WNW — ESE. Powierzchnie szczytowe grzbietów wykazują, nieraz na przestrzeni kilkunastu kilometrów, bardzo małe deniwelacje rzędu 10—20 m. Teren badań cechuje się żywością rzeźby, co wyraża się gęstą siecią wcięć erozyjnych rozcinających zdenudowane zbocza pasm górskich.



Ryc. 1. Przekrój poprzeczny doliny potoku Równia z zaznaczonymi punktami obserwacyjnymi

Cross-section of the valley of the Równia stream with indicated places.

Pomiary parowania wykonano w czterech punktach na profilu poprzecznym doliny potoku Równia, przebiegającym od grzbieta „Królik” przez dolinę potoku Równia po zbocze pasma „Żuków”. Punkt pomiarowy

nr 1 umieszczony został w ogródku meteorologicznym Stacji Naukowej Zakładu Geografii Fizycznej UMCS na terasie dennej doliny (wysokość bezwzględna Stacji — 500 m npm.).

Punkt pomiarowy nr 2 ustalono na powierzchni szczytowej grzbietu górskiego „Królik” (628 m npm.), w odległości 1700 m na NNE od punktu nr 1. W części środkowej zbocza grzbietu „Królik” o wystawie południowo-zachodniej na wysokości 551 m npm. umieszczono trzeci punkt pomiarowy. Odległość punktu nr 3 od ogródka meteorologicznego wynosi 1.173 m. Nachylenie powierzchni zbocza w miejscu pomiarów wynosi  $15^\circ$ . Powierzchnię szczytową grzbietu „Królik”, jak i jego zbocze, porasta roślinność trawiasta.



Ryc. 2. Plan sytuacyjny terenu badań z zaznaczonymi punktami, w których prowadzone były pomiary parowania.

A situation plan of the investigated terrain with indicated places in which the measurements of evaporation were made

Punkt pomiarowy nr 4 umieszczono w dolnej części zbocza grzbietu górskiego „Żuków”. Zbocze posiada ekspozycję północno-wschodnią. Nachylenie zbocza w miejscu obserwacji wynosiło  $7-9^\circ$ , a wysokość bezwzględna punktu pomiarowego — 546 m npm. Odległość od punktu nr 1 około 840 m. Powyżej punktu pomiarowego nr 4 w odległości około 100 m zbocze porasta las mieszany.

## WYNIKI BADAŃ

Porównanie miesięcznych sum parowania z poszczególnych punktów obserwacyjnych wykazało, że największe parowanie występuje na grzbiecie „Królik” (p. nr 2), a najmniejsze nad terasą denną doliny potoku Równia (p. nr 1).

Tab. 1. Sumy miesięczne parowania z wolnej powierzchni wodnej (w mm) na profilu poprzecznym doliny potoku Równia w okresie od 1.V do 31.X.1961. Monthly sums of evaporation from the free water surface (in mm) on the transversal profile of the valley of the Równia stream, in the period from 1st May to 31st October 1961.

Miesiąc	Terasa denną (stacja naukowa)	Grzbiet „Królik”	Zbocze SW	Zbocze NE
	p. nr 1	p. nr 2	p. nr 3	p. nr 4
Maj	63,1	126,0	93,9	98,2
Czerwiec	58,9	144,2	100,4	111,3
Lipiec	72,7	169,3	143,8	115,7
Sierpień	89,0	213,9	152,3	115,2
Wrzesień	80,1	208,7	156,6	106,9
Październik	79,7	169,8	147,5	114,6
Suma V-X	443,5	1031,9	794,5	661,9

Jeśli ogólną sumę parowania z punktu pomiarowego zlokalizowanego na grzbiecie „Królik” (p. nr 2) przyjmiemy za 100%, to dla punktu nr 3 położonego na zboczu o wystawie południowo-zachodniej otrzymamy 77%, dla zbocza północno-wschodniego (p. nr 4) 64,1%, a dla punktu pomiarowego nr 1 położonego na terasie dennej potoku (stacja meteorologiczna) tylko 43%.

Maksymalne dobowe wartości parowania we wszystkich punktach pomiarowych notowano w dniach, w których występował wiatr halny. W czasie występowania wiatru halnego szczególnie duże parowanie notowano nad grzbieciem „Królik”. Wiatr halny wiejący równoległe lub prawie równoległe (SSE, SE) do kierunku osi podłużnej grzbiecia „Królik” osiągał nad jego szczytem bardzo dużą prędkość (w niektórych przypadkach  $> 25$  m/sek.). Sprzyjało to bardzo intensywnemu parowaniu\*). Natomiast nad zboczem „Żuków” (p. nr 4) i nad terasą denną potoku Równia (p. nr 1) parowanie wody było w tym czasie mniejsze, ponieważ wiatr halny osiągał mniejszą prędkość w obrębie wklęsłej formy dolinnej.

\*) W dniach występowania wiatru halnego dolewano wodę do miseczek ewaporometrycznych, ponieważ obawiano się, że może jej zabraknąć.



Ponadto napotykał tu na przeszkody powodujące dodatkowe zmniejszenie jego prędkości (nierówności terenu, zadrzewienie itp.).

Tab 2. Maksymalne wartości dobowe parowania w punkcie pomiarowym nr 1 zlokalizowanym na terasie dennej potoku Równia.

Maximum daily (24 hours) values of evaporation in place Nr 1 located in the bottom terrace of the Równia stream

Data	Parowanie w mm	Godz. obserw.	Temp. max. w °C	Wilg. wzgl.	Niedosyt wilgotności	Zachmurzenie		Wiatr	
						stop.	rodzaj	kierunek	prędkość
6 V	6,0	7	12,7	60	5,8	3,0	Ci,Cs	S	6 (4)
		13	19,0	44	11,8	10,0	Cs,Ac	S	7 (10)
		21	19,5	57	8,2	8,0	Cs,Ac	SSW	3 (5)
27 VI	7,0	7	22,5	60	10,7	0,0	—	SE	1
		13	27,5	42	20,6	2,0	Cu	S	4 (8)
		21	27,5	53	15,2	7,0	Cu,Ac	S	4 (8)
27 VII	6,2	7	16,5	57	7,9	4,0	Fc	SSW	3 (5)
		13	22,9	42	15,8	4,0	Ac,As	SSW	3 (5)
		21	23,5	59	9,9	7,0	Ac,As	S	1 (3)
11 VIII	8,1	7	25,0	54	14,7	0,0	—	SSW	3 (6)
		13	29,9	41	24,5	0,0	—	SSW	3 (6)
		21	30,3	90	2,6	8,0	Ns	WNW	2 (4)
6 IX	6,8	7	21,2	43	14,3	6,0	Ci,Ac	SSE	10 (15)
		13	25,0	40	17,3	5,0	Ac	S	10 (18)
		21	25,0	71	6,3	6,0	Sc	W	3 (5)
27 X	9,8	7	12,4	45	7,2	4,0	Ci	SSE	5 (8)
		13	16,3	18	14,9	4,0	Ci	S	10 (15)
		21	16,8	20	12,4	2,0	Ci,Cs	SW	8 (12)

\* Liczby w nawiasach oznaczają prędkości porywów wiatru.

Również bardzo duże parowanie dobowe notowano w czasie pogody antycyklonalnej z udziałem mas powietrza Pc i Pms oraz przy pogodzie powstałej na peryferiach antycyklonu związanej z masami Pc i Pms.

W dniach o pogodzie depresyjnej, towarzyszącej frontowi chłodnemu oraz przy okluzji o charakterze frontu chłodnego, parowanie było bardzo małe. Szczególnie małe parowanie notowano w czasie zalegania gęstej mły lub ciągłego ulewnego deszczu.

Maksymalne różnice w dobowych sumach parowania między punktem pomiarowym nr 1, położonym na terasie dennej potoku a pozostałymi stwierdzono w czasie dni pogodnych, w których wiatr wiał prostopadle do biegu otaczających dolinę grzbietów tj. z NNW, N, NNE i SSW i S

Tab. 3. Maksymalne wartości dobowe parowania w punkcie pomiarowym nr 2 — grzbiet „Królik”, nr 3 — zbocze o wystawie SW i nr 4 — zbocze o wystawie NE  
 Maximum daily (24 hours) values of evaporation in place Nr 2 — ridge of „Królik”,  
 Nr 3 — the slope with SW exposition, and Nr 4 — the slope with NE exposition

Grzbiet „Królik” p. nr 2		Zbocze SW p. nr 3		Zbocze NE p. nr 4	
data	suma dobowa	data	suma dobowa	data	suma dobowa
16 V	13,1	16 V	8,4	14 V	7,5
27 VI	15,8	27 VI	11,0	27 VI	10,7
28 VII	16,8	28 VII	12,4	28 VII	8,7
19 VIII	18,8	11 VIII	13,2	11 VIII	8,8
3 IX	21,4	6 IX	11,7	3 IX	6,8
27 X	16,1	18 X	15,8	18 X	10,1

(rys. 2). Przy wietrze z tych kierunków w dolinie występowała cisza atmosferyczna lub wiatr o bardzo małej prędkości. W dniach tych parowanie dobowe w dolinie (p. nr 1) była bardzo małe, natomiast nad grzbieciami (p. nr 2) — bardzo duże.

Znaczne różnice w wielkości parowania między punktem pomiarowym nr 1 a pozostałymi stwierdzono również w dniach, w których nad doliną potoku Równia występowała mgła lub opary, a partie szczytowe zboczy i poziomy grzbieciami były od nich wolne.

W okresie występowania wiatru halnego (kierunek SSE, SE) lub porywistych wiatrów z kierunku E, ENE, NE, NNE dobowe sumy parowania nad grzbieciami „Królik” i na zboczach (p. nr 3 i 4) były o kilkadziesiąt, a nawet o kilkaset procent większe niż nad terasą denną potoku (p. nr 1). Otaczające dolinę grzbieciami „Królik” i „Żuków” oraz wysokie lipy okalające teren stacji (p. nr 1), deformowały kierunek wiatru i znacznie osłabiał jego prędkość. Poza tym na uwagę należy mieć również fakt, że na poziomach grzbieciami i na przylegających do doliny zboczach gleba była mniej uwilgotniona niż na terasie dennej potoku\*). Gleby zboczy i poziomów grzbieciami nie dostarczyły tyle pary wodnej przyziemnej warstwie powietrza, ile mogły dostarczyć gleby dna doliny oraz powierzchnie wód płynących. Przeto parowanie nad zboczami i grzbieciami było bardziej intensywne niż nad terasą denną.

Najmniejsze różnice w wielkości parowania między poszczególnymi

\*) Gleby dna doliny, podobne jak poziomy grzbieciami i zbocza, zasilane są nie tylko wodą z opadu atmosferycznego, ale również ze spływu wód opadowych ze zboczy (w czasie ulew). Również poziom wód gruntowych leży bliżej powierzchni niż na zboczach i na wysoczyźnie. Nie bez znaczenia są potoki i strumienie zlewające się ze sobą na dnie doliny.

Tab. 4. Liczba dni w różnych przedziałach parowania.  
Number of days in various limits of evaporation.

Punkt pomiarowy	Przedziały	V	VI	VII	VIII	IX	X	V-X
Terasa denna potoku p. nr 1	0,0— 2,0 mm	18	21	17	13	17	18	104
	2,1— 4,0	11	7	8	11	5	7	49
	4,1— 6,0	2	1	5	5	6	4	23
	6,1— 8,0	—	1	1	1	2	1	6
	8,1—10,0	—	—	—	1	—	1	2
	10,1—12,0	—	—	—	—	—	—	—
	12,1—14,0	—	—	—	—	—	—	—
	14,1—16,0	—	—	—	—	—	—	—
	16,1— 18,0	—	—	—	—	—	—	—
	18,1—20,0	—	—	—	—	—	—	—
20,1—22,0	—	—	—	—	—	—	—	
Grzbiet „Królik” p. nr 2	0,0— 2,0 mm	10	7	5	1	5	6	34
	2,1— 4,0	7	10	9	7	5	6	44
	4,1— 6,0	10	6	6	12	7	9	50
	6,1— 8,0	1	1	4	1	3	4	14
	8,1—10,0	1	3	3	2	4	2	15
	10,1—12,0	1	2	3	3	2	—	11
	12,1—14,0	1	—	—	2	—	3	6
	14,1—16,0	—	1	—	—	1	—	2
	16,1—18,0	—	—	1	2	2	1	6
	18,1—20,0	—	—	—	1	—	—	1
20,1—22,0	—	—	—	—	1	—	1	
Zbocze grzbie- tu „Królik” ekspozycja SW p. nr 3	0,0— 2,0 mm	11	10	6	4	5	6	42
	2,1— 4,0	12	12	12	9	7	8	60
	4,1— 6,0	6	5	4	11	10	9	45
	6,1— 8,0	1	2	3	2	1	4	13
	8,1—10,0	1	—	4	4	3	1	13
	10,1—12,0	—	1	1	—	4	1	7
	12,1—14,0	—	—	1	1	—	1	3
	14,1—16,0	—	—	—	—	—	1	1
	16,1—18,0	—	—	—	—	—	—	—
	18,1—20,0	—	—	—	—	—	—	—
20,1—22,0	—	—	—	—	—	—	—	
Zbocze grzbie- tu „Żuków” ekspozycja NE p. nr 4	0,0— 2,0 mm	9	7	5	4	8	8	41
	2,1— 4,0	14	11	16	20	11	13	85
	4,1— 6,0	5	8	4	3	8	6	34
	6,1— 8,0	3	2	5	3	3	2	18
	8,1—10,0	—	1	1	1	—	1	4
	10,1—12,0	—	1	—	—	—	1	2
	12,1—14,0	—	—	—	—	—	—	—
	14,1—16,0	—	—	—	—	—	—	—
	16,1—18,0	—	—	—	—	—	—	—
	18,1—20,0	—	—	—	—	—	—	—
20,1—22,0	—	—	—	—	—	—	—	

punktami zanotowano w dni deszczowe, chmurne (zachmurzenie  $> 80\%$ ), chłodne i przy wiatrach o niedużych prędkościach (1—2 m/sek.) wiejących z kierunków W i N lub z kierunków zbliżonych. Bardzo małe różnice zanotowano również w dniach, w których występowała obfita rosa.

Na podstawie liczb z tab. 4 można stwierdzić, że nad terasą denną potoku (p. nr 1) najczęściej dni przypada na parowanie w przedziale od 0,0 do 2,0 mm, a nad zboczem grzbietu „Królik” (p. nr 3) i „Żuków” (p. nr 4) na parowanie w przedziale od 2,1 do 4,0 mm. Nad grzbietem „Królik” (p. nr 2) największa liczba dni przypada na parowanie w przedziale od 4,0 do 6,0 mm. Porównując liczby zawarte w tej tabeli widzimy, że częstość dni o najwyższych wartościach parowania ( $\geq 10,0$  mm) jest największa nad grzbietem „Królik” i jego zboczem i wystawie SW, a najmniejsza nad terasą denną potoku Równia (p. nr 1).

Parowanie nocne (od zachodu do wschodu słońca) obliczone dla miesięcy od maja do października 1961 r. dla poszczególnych punktów pomiarowych wyniosło przeciętnie od 20,9 do 23,1% dobowej sumy parowania (tab. 5).

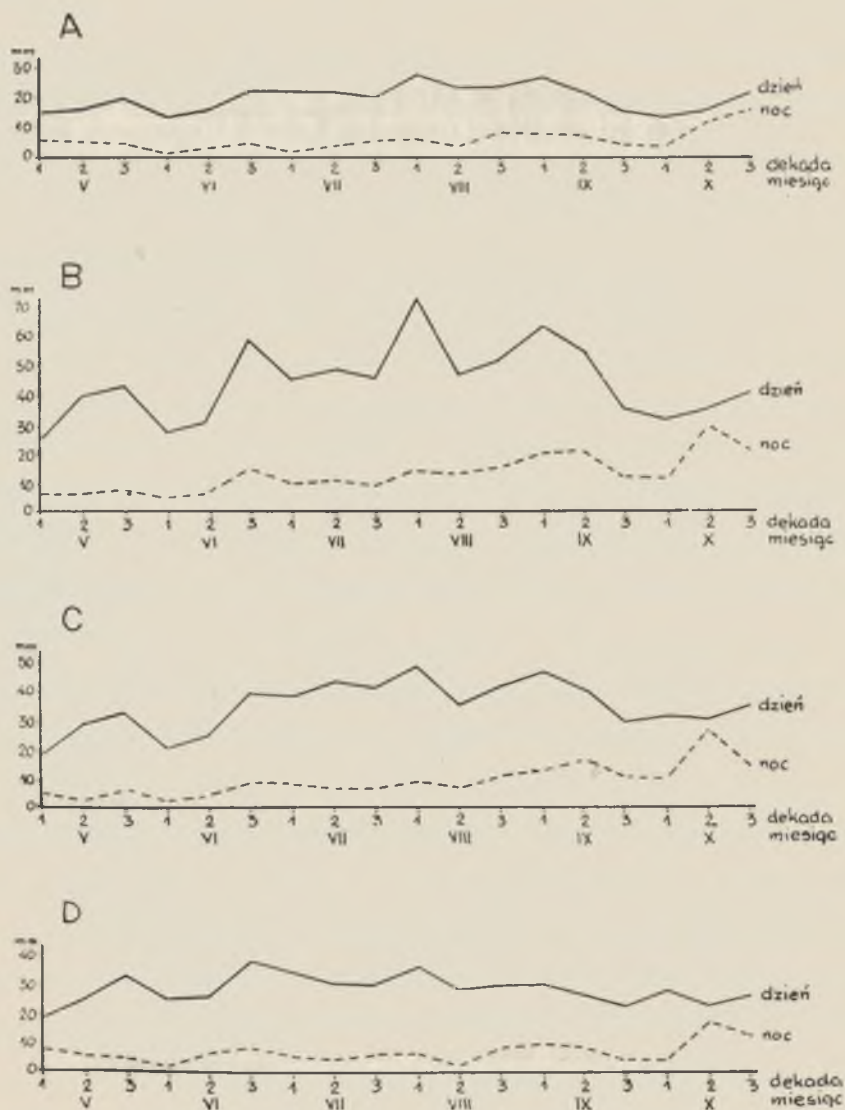
Tab. 5. Procentowy stosunek parowania dziennego i nocnego do dobowego w okresie od maja do października 1961 r.

Percentage relation of daily and nightly evaporation to the twenty four hours' evaporation.

Mie- siąc	Terasa denna p. nr 1		Grzbiet „Królik” p. nr 2		Zbocze SW p. nr 3		Zbocze NE p. nr 4	
	dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc
V	78,6	21,4	83,6	16,4	83,3	16,7	79,3	20,7
VI	85,6	14,4	81,0	19,0	83,2	16,8	82,2	17,8
VII	85,3	14,7	82,0	18,0	84,9	15,1	83,9	16,1
VIII	81,2	18,8	80,0	20,0	82,1	17,9	83,2	16,8
IX	77,3	22,7	74,1	25,9	73,9	26,1	76,9	23,1
X	62,7	37,3	63,0	37,0	65,1	34,9	69,1	30,9
V—X	78,1	21,9	76,9	23,1	78,1	21,9	79,1	20,9

Procentowy stosunek parowania dziennego i nocnego do całodobowego nie był stały w poszczególnych miesiącach. Waha się on w znacznych granicach. Na przykład parowanie nocne w ogródku meteorologicznym Stacji Naukowej położonej na terasie dennej potoku Równia (p. nr 1), wahało się od 14,4% w czerwcu do 37,3% w październiku, a na grzbiecie „Królik” (p. nr 2) od 16,4% w maju do 37% w październiku. W pozostałych punktach pomiarowych najmniejsze nocne parowanie w sumach





Rys. 3. Dienne i nocne sumy dekadowe parowania (w mm) z wolnej powierzchni wodnej w okresie od 1 maja do 31 października 1961 roku; A — punkt pomiarowy nr 1 (terasa dolinna potoku Równia), B — punkt pomiarowy nr 2 (grzbiet Królika), C — punkt pomiarowy nr 3 (zbocze grzbietu Królik), D — punkt pomiarowy nr 4 (zbocze grzbietu Żuków).

Daily and nightly decade sums of evaporation (in mm) from the free water surface in the period from 1st May to 31st October 1961; A — place Nr 1 (valley terrace of the Równia stream, B — place Nr 2 (ridge of „Królik”), C — place Nr 3 (slope of the ridge of „Królik”), D — place Nr 4 (slope of the ridge of Żuków).

miesięcznych stwierdzono w lipcu (od 15,1 do 16,0‰), a największe, podobnie jak w poprzednich, w październiku (od 30,9 do 34,9‰).

Maksymalne różnice między parowaniem dziennym a nocnym zanotowano w miesiącach letnich, w okresach, w których w ciągu dnia występował wiatr o dużej prędkości (powyżej 7 m/sek.), a w nocy była cisza, mgła lub rosa. Na przykład 13 lipca 1961 r. w punkcie pomiarowym nr 1 (terasa denna potoku) parowanie dzienne wyniosło 4,6 mm, a nocne 0,5 mm. W dniu tym w czasie pierwszej obserwacji klimatologicznej (godz. 6.30) zanotowano wiatr z kierunku SE, którego prędkość wynosiła 3,0 m/sek.; o godzinie 12.30 z kierunku SSE o prędkości 9,0 m/sek. (porywy do 12 m/sek.), a o godz. 20.30 z SW o prędkości 1,0 m/sek. Wieczorem zanotowano obfitą rosę, a w nocy spadł deszcz (3,2 mm).

Najmniejsze różnice między parowaniem dziennym a nocnym stwierdzono w dni chmurne, deszczowe, w których wiatr posiadał bardzo małą prędkość (1—2 m/sek.). Zanotowano jednak i takie dni, szczególnie w październiku i we wrześniu, w którym parowanie nocne było większe od dziennego o kilkadziesiąt, a nawet o kilkaset procent. Na przykład 17 października 1961 r. w punkcie pomiarowym nr 1 parowanie dzienne wyniosło 2,0 mm, a nocne 3,9 mm. W dniu tym obserwowano wiatr z kierunku południowego o prędkości od 3 do 4 m/sek., a od około godziny 20 porywisty wiatr z kierunku SE o średniej prędkości 10 m/sek. Dnia 22 października w tym samym punkcie pomiarowym parowanie dzienne wyniosło 0,3 mm, a nocne 2,2 mm. W dniu tym zanotowano ciszę atmosferyczną, a rano mgłę i rosę. Wieczorem, już od godziny 20 notowany był wiatr z kierunku południowego, którego prędkość wynosiła 3,0 m/sek.

Okres badań był zbyt krótki, przeto otrzymane wyniki pozwalają tylko w przybliżeniu na ocenę stosunków ewaporometrycznych badanego regionu. Dokonywanie pomiarów w momencie wschodu i zachodu słońca pozwoliło na dokładne określenie wielkości parowania w ciągu dnia i nocy. Otrzymane wyniki wskazują na znaczny udział parowania nocnego w stosunku do parowania całodobowego.

Rozszerzenie badań ewaporometrycznych na terenie Bieszczadów pozwoli w przyszłości na pełniejsze poznanie omawianego zagadnienia.

W zakończeniu, pragniemy serdecznie podziękować za pomoc w dokonywaniu pomiarów ewaporometrycznych pracownikom Katedry Geografii Fizycznej UMCS: dr S. Nakoniecznemu, mgr mgr A. Boguszównie, J. Buraczyńskiemu, J. Cegle, G. Chmielowiec-Butrym, A. Henkielowi, K. Łużeckiej, K. Pękali, K. Wojciechowskiemu, J. Wojtanowiczowi.

## L I T E R A T U R A

1. Kosiba A.: W sprawie usprawnienia pomiarów parowania w Polsce. Gaz. Obs. PIHM, styczeń 1954. Warszawa 1954.
2. Michna E.: Pomiarы parowania wzdłuż profili poprzecznych doliny Sanu. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. B, vol. XVI, 9, Lublin 1961.
3. Radomski Cz.: O pewnym usprawnieniu pomiarów parowania z wolnej powierzchni wodnej. Gaz. Obs. PIHM, wrzesień 1956, Warszawa 1956.
4. Schmuck A.: O parowaniu potencjalnym. Prace Wrocławskiego Tow. Nauk., seria B, nr 25, Wrocław 1949.
5. Schmuck A.: W sprawie metod pomiarów parowania w Polsce. Sprawozdania Wrocławskiego Tow. Nauk., 5, Dodatek 1, Wrocław 1950.

## R E Z Y U M E

Предлагаемая работа основана на итогах измерений испарения, проведенных во время с 1 мая по 31 октября 1961 г. в Научно-исследовательской станции Кафедры физической географии Университета Марии Кюри-Скłodовской в селе Рувня ( $\varphi$  —  $49^{\circ}23'55''$ ,  $\lambda$  —  $22^{\circ}35'25''$ , Hs — 500 м.в.у.м.).

Исследования проводились с целью изучения величины испарения в этом районе Карпат, а также изучения различий в интенсивности испарения над пойменной террасой, склонами, экспонированными к юго-западу, северо-востоку и на уровне хребта.

Для измерения испарения применялись эвапорометрические чашечки с поверхностью испарения  $200 \text{ см}^2$ , помещенные под жалюзи-евыми крышками на высоте 50 см над поверхностью грунта. Измерения проводились в моменты восхода и заката солнца. Наблюдения проводились на четырех наблюдательных точках, расположенных вдоль линии поперечного профиля долины р. Рувня, простиравшейся от вершины хребта „Крулик” через долину р. Рувня по склон хребта „Жукув” (рис. 1).

Сопоставление месячных сумм испарения из отдельных наблюдательных точек показало, что наибольшее испарение имело место на уровне хребта „Крулик”, а наименьшее — над пойменной террасой долины р. Рувня (табл. 1). Если принять общую сумму в измерительной точке заложенной на вершине хребта „Крулик” (наблюдательная точка № 2) за 100%, то для точки № 3, расположенной на склоне экспонированном к юго-западу испарение составляет 77%, для склона экспонированного к северо-востоку (наблюд. точка № 4) — 64,1%, а для наблюдательной точки № 1, расположенной на пойменной террасе реки, лишь 43%.

Максимальные суточные величины испарения во всех измерительных точках наблюдались в те дни, когда дул южный ветер т.н. хальны, а также во время антициклональной погоды с участием воздушных масс типа Pс и Pms. В дни с депрессионной погодой, сопутствовавшей холодному фронту, а также при окклюзии, имеющей характер холодного фронта, испарение было очень малое. Особенно ничтожное испарение наблюдалось во время залегания тумана или же продолжавшегося ливневого дождя.

Наибольшие различия в суточных суммах испарения между точкой № 1, расположенной на пойме, и остальными точками констатировались во время безоблачных дней с ветром, имеющим направление перпендикулярное к расположению окрестностных хребтов, т.е. с ССЗ, С, ССВ, СВ, ЮЮ, ЮЗ и Ю (рис. 2). Довольно значительные различия в величинах испарения между наблюдательными точками № 1 и остальными констатировано во время, когда над долиной р. Рувня залегал туман а вышерасположенные части склонов и вершины хребтов были свободны от него.

Минимальные различия в величине испарения между отдельными измерительными точками наблюдались во время дождевых, пасмурных и холодных дней с ветром небольших скоростей (1—2 м/сек).

Процентные соотношения дневного и ночного испарения к круглосуточному не являются постоянными в отдельные месяцы. Ночное испарение в измерительных точках составляло в среднем во время с V по X 1961 г. — от 20,9 % до 23,1 % суточной суммы. Наименьшее ночное испарение наблюдалось в июне и июле, а наибольшее — в октябре (табл. 5). Максимальные различия между дневным и ночным испарением наблюдались в летние месяцы, когда днем дул сильный ветер ( $>10$  м/сек), а ночь была безветренная или залегал туман. Наименьшие разницы наблюдались во время пасмурных и дождевых дней.

Табл. 1. Месячные суммы испарения из свободной поверхности воды (в мм) на поперечном профиле долины р. Рувня за время I.V. — 31.X. 1961 г.

Табл. 2. Максимальные суточные величины испарения в измерительной точке № 1 расположенной на пойменной террасе р. Рувня.

Табл. 3. Максимальные суточные величины испарения в измерительной точке № 2 — вершина хребта „Крулик“, № 3 — склон, экспонированный к ЮЗ и № 4 — склон экспонированный к СВ.

Табл. 4. Число дней в разных интервалах испарения.

Табл. 5. Процентное соотношение дневного и ночного испарения к суточному за время с V по X — 1961 г.

Рис. 1. Поперечный профиль долины р. Рувня с намеченными наблюдательными пунктами.

Рис. 2. Эскиз района исследований с намеченными точками, в которых проводились измерения испарения.



Рис. 3. Дневные и ночные десятидневные суммы испарения (в мм) из свободной поверхности воды за время с 1 мая по 31 октября 1961 г.: А — измерительный пункт № 1 (пойма р. Рувня), В — измерительный пункт № 2 (вершина хребта „Крулик”), С — измерительный пункт № 3 (склон хребта „Крулик”), Д — измерительный пункт № 4 (склон хребта „Жукув”).

## SUMMARY

The present study is based on the results of the measurements of evaporation during a six-month period (1st May — 31st October), in the Scientific Station of the Department of Physical Geography of the Marie Curie-Skłodowska University, Lublin, which is in Równia ( $\varphi - 49^{\circ}23'55''$ ,  $\Lambda - 22^{\circ}33'25''$ , Hs — 500 m above sea level).

The purpose of this investigation was to find out the amount of evaporation in the Bieszczady section of the Carpathians, and to show differences in the rate of evaporation between the bottom terrace, the slopes exposed to south-east, north-east, on the one hand, and the ridge level, on the other.

Evaporimetric bowls of the evaporation surface of 200 cm<sup>2</sup> were used to measure the evaporation. They were installed under a roof of the kind of a Venetian blind, at a height of 50 cm above the ground level. The measurements were taken at sunrise and sunset. The observations were made in four places on the transversal profile of the valley of the Równia stream, which extends from the ridge of „Królik”, through the valley of the Równia stream, to the slope of the range of „Żuków” (Fig. 1).

A comparison of the monthly values of evaporation in the places examined shows that the highest evaporation took place on the ridge of „Królik” and the lowest over the bottom terrace of the valley of the Równia stream (T. 1). If we take the total sum of evaporation to be 100% for the place on the ridge of „Królik” (No 2), then the evaporation measured in place No 3, which is situated on the south-west slope, will be 77% and that of the north-east slope (No 4) 64.1%, while the evaporation of place No 1, situated in the bottom terrace of the stream, will be only 43%.

The maximum daily (24 hours) evaporation values in all the places examined were recorded when there was a mountain wind, or during anticyclonic weather with the operation of the masses of the air Pc. On days of depression when the weather accompanying a cold front and occlusion of the kind of cold front occurred, the evaporation was very low. It was observed that the evaporation was particularly low when there was fog or heavy rain.

It was found out that the greatest differences in the daily (24 hours) values of evaporation between place No 1, which was in the bottom terrace of the stream and the other places, were in fine weather when the direction of the wind was perpendicular to the ridges surrounding the valley i. e. from NNW, N, NNE, NE, SSW, SW and S (Fig. 2). Considerable differences in the amount of evaporation were also found between place No 1 and the other places on those days when there were vapours or fogs over the valley of the Równia stream, the upper parts of the top levels of the ridge being free from them.

The least differences in the amount of evaporation between the respective places were recorded on rainy or cloudy and chilly days, with winds of medium speed (1—2 m/sec.).

The percentage relation of daily and nightly evaporation to that of the 24 hours' evaporation was not stable in those months. In the period from May to October 1961, the nightly evaporation in the places examined was on the average from 20,9% to 23,1% of the 24 hours' value. The lowest nightly evaporation was recorded in June and July and the highest in October (T. 5). The maximum differences between the daily and nightly evaporation were recorded in summer months in the periods when there was a wind of considerable speed (10 m/sec.) during the day, while at night it was still or foggy.