

ANNALĚŠ  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXVI, 10

SECTIO B

1971

Zakład Geografii Fizycznej Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS w Lublinie  
Stacja Naukowa w Równi, pow. Ustrzyki Dolne  
Doniesienie nr 17

Tadeusz KRÓL

**Zachmurzenie i usłonecznienie w Równi w latach 1966—1970**

Облачность и инсоляция в Рувне в 1966—1970 гг.

The Cloudiness and Insolation in Równia in the Years 1966—1970

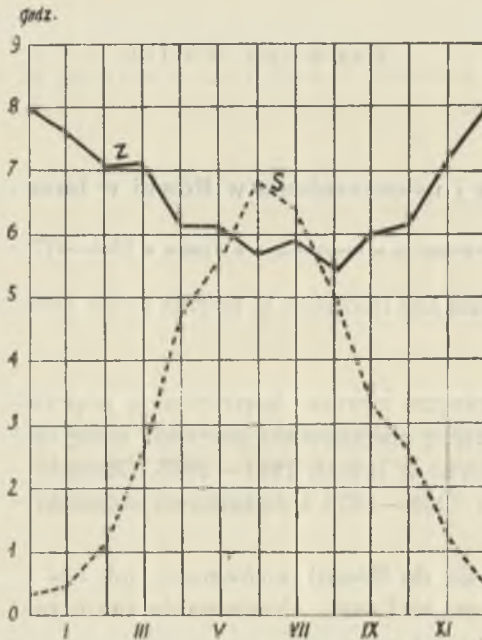
Opracowanie niniejsze stanowi kontynuację poprzednio opublikowanego doniesienia (3), które obejmowało pierwszą serię obserwacji stosunków insolacyjnych w Równi w latach 1961—1965. Obecnie uwzględniono usłonecznienie w latach 1966—1970 i dodatkowo stosunki nefologiczne z tego okresu.

Dane odnoszące się do Równi porównano, jak i w poprzednim opracowaniu, z notowaniami w Lesku. Porównanie takie ma na celu nie tylko uchwycenie różnic w usłonecznieniu obu tych stacji, ale także wykazanie dużej zmienności uwzględnionych zjawisk w zależności od lokalizacji stanowisk pomiarowych oraz oddziaływania różnych czynników fizyczno-geograficznych. Chociaż porównywanie bezwzględnych wartości usłonecznienia jest niezbyt uzasadnione, gdyż w obu stacjach wiele zjawisk pogodowych ulega modyfikacjom pod wpływem różnych i często przypadkowych czynników, to jednak próbę taką podjęto dla określenia zmienności na niewielkim obszarze górskim.

Stacja w Równi ( $\varphi = 49^{\circ}23' N$ ,  $\lambda = 22^{\circ}35' E$ ,  $h = 500$  m n.p.m.) położona jest w obrębie szerokiej doliny, u stóp wyraźnego, podłużnego grzbietu Żukowa, wznoszącego się ponad głównym poziomem dolinnym do około 250 m. Samo otoczenie stacji, zlokalizowanej w parku ze starym drzewostanem, obciąża nieco wyniki obserwacji usłonecznienia, ale stacja dość dobrze reprezentuje przeciętne warunki klimatyczne, panujące w całej dolinie o charakterystycznym typie bieszczadzkiem. Stacja w Lesku ( $\varphi = 49^{\circ}28' N$ ,  $\lambda = 22^{\circ}20' E$ ,  $h = 386$  m n.p.m.) reprezentuje warunki kli-

matyczne powierzchni wyniesionej około 50 m ponad poziom doliny Sanu, na której rozłożona jest większa część miasta. Porównane tutaj wyniki dotyczą więc obszarów o odmiennych warunkach morfologicznych i topograficznych.

Materiałem wyjściowym do obliczenia czasu usłonecznienia w Równi były zapisy heliografu Campbell-Stokes'a. Obliczeń czasu trwania usłonecznienia dokonywano według międzynarodowej instrukcji dla sieci sta-



Ryc. 1. Średnie zachmurzenie Równi (Z) w skali 11-stopniowej oraz średnia dzienna liczba godzin słonecznych (S) w okresie 1966—1970

The average cloudiness in Równia (Z) in a 11 — degree scale and the average daily amount of insolation hours (S) during 1966—1970

cji meteorologicznych. Zachmurzenie zaś oceniane było wizualnie według 11-stopniowej skali (0—10). Wyniki zestawione w tabelach oraz na wykresach posłużyły do ogólnej charakterystyki zachmurzenia i stosunków insolacyjnych na tym terenie.

Zachmurzenie oraz liczbę dni pogodnych i pochmurnych określono z uwzględnieniem chmur najwyższego piętra, gdyż wyeliminowanie ich z danych meteorologicznych stacji w Równi jest niemożliwe. Pomijanie chmur wysokich przy rozważaniach nad zachmurzeniem jako czynnikiem bioklimatycznym jest uznawane za słuszne (1, 7), ponieważ w kompleksie warunków pogodowych nie powodują one dostrzegalnych różnic, które mogłyby być odczuwalne przez organizmy żywe. Pomimo tego dla ogólnej

charakterystyki zachmurzenia w Równi przyjęto wszystkie rodzaje chmur. Zachmurzenie wykorzystano bowiem głównie jako czynnik korelacyjny dla usłonecznienia, którego wartość zależy także od stopnia pokrycia nieba przez chmury wysokie.

Przeгляд średnich miesięcznych i rocznych wskaźników zachmurzenia w przekroju całego pięciolecia 1966—1970 (tab. 1, ryc. 1) wykazuje, że okres od listopada do marca charakteryzuje się największą pochmurnością. Okres ten wyróżnia się największym zachmurzeniem także poza

Tab. 1. Średnie zachmurzenie w Równi w okresie 1966—1970  
The average cloudiness in Równie during 1966—1970

Miesiące													Rok
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Lata													
1966	8,7	8,2	7,9	6,4	6,0	5,4	6,0	5,1	6,0	5,7	7,0	8,2	6,7
1967	7,5	7,1	6,6	7,6	6,4	6,0	4,5	5,7	5,2	5,3	6,9	8,4	6,4
1968	8,8	7,6	6,1	5,0	7,0	4,5	6,7	5,5	7,0	7,0	7,6	6,2	6,6
1969	5,1	8,0	7,0	4,7	5,0	7,5	5,9	5,7	5,0	5,3	7,0	8,4	6,2
1970	8,1	8,2	8,0	7,5	6,4	4,9	6,2	5,6	6,7	7,0	7,7	8,5	7,1
średnio	7,6	7,1	7,1	6,2	6,2	5,7	5,9	5,5	6,0	6,1	7,2	7,9	6,6

obszarami górskimi, na terenie całej Polski (2, 4, 5, 6, 8). Do najbardziej pogodnych miesięcy należy sierpień, a dopiero w dalszej kolejności czerwiec, lipiec, wrzesień, kwiecień i maj. Pobieźny przegląd i analiza rodzaju zachmurzenia pozwala na stwierdzenie, że latem przeważa typ zachmurzenia warstwowo-konwenkcyjnego, a w pozostałych okresach średniowarstwowego i warstwowego.

Różnice w wielkościach średniego zachmurzenia z miesiąca na miesiąc w ciągu całego pięciolecia były stosunkowo nieduże i tylko w czterech przypadkach przekroczyły wartość 4. Większe zmiany wykazywały średnie wartości tych samych miesięcy w poszczególnych latach. Największa różnica notowana była w styczniu — w r. 1968 średnie zachmurzenie w tym miesiącu wynosiło 5,1, a w r. 1969 aż 8,8 (największa wartość miesięczna całego pięciolecia 1966—1970). Średnie roczne zachmurzenie w analizowanych latach wyniosło 6,6 i poza ekstremalnymi wartościami w r. 1969 (6,2) oraz w r. 1970 (7,1) w pozostałych latach odchylenia od tej średniej nie przekraczały 0,3.

Liczba dni pogodnych (średnie dobowe zachmurzenie  $\leq 2,0$ ) i pochmurnych (średnie dobowe zachmurzenie  $\geq 8,0$ ) w rozpatrywanym okresie zasadniczo nawiązuje do miesięcznego i rocznego przebiegu zachmurzenia

Tab. 2. Liczba dni pogodnych (P) i pochmurnych (Pch) w Równi w latach 1966—1970  
 The number of fine (P) and cloudy (Pch) days in Równia during 1966—1970

Lata	Miesiące												Srednia roczna			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
Dni pogodne i pochmurne	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch	P Pch
1966	0 23	1 14	1 17	3 12	4 9	8 13	5 11	7 4	5 9	7 10	2 13	0 18	43	153		
1967	4 19	2 18	2 13	0 17	6 12	5 12	10 4	4 7	7 9	6 7	1 18	2 20	49	156		
1968	1 25	2 17	6 12	9 6	2 13	9 5	4 13	3 11	1 12	2 16	4 18	6 12	49	160		
1969	9 10	1 18	2 15	9 7	3 4	0 16	6 14	6 9	8 8	7 10	3 15	1 21	55	147		
1970	2 22	1 19	0 18	0 16	2 10	8 10	3 10	6 8	5 13	6 18	3 19	3 25	39	188		
Suma	16 99	7 86	11 75	21 58	17 48	30 56	28 52	26 39	26 51	28 61	13 83	12 96	235	804		

(tab. 2). Najwięcej dni pogodnych stwierdza się w czerwcu, lipcu i październiku, zaś najmniej w lutym, marcu, grudniu, listopadzie i styczniu. W przebiegu rocznym największą liczbę dni pochmurnych miał styczeń, grudzień, luty i listopad, a minimalną sierpień, a następnie maj, wrzesień i lipiec. W r. 1966 styczeń i grudzień nie miały ani jednego dnia pogodnego, a w tych samych miesiącach lat 1966 oraz 1970 było aż po 25 dni pochmurnych.

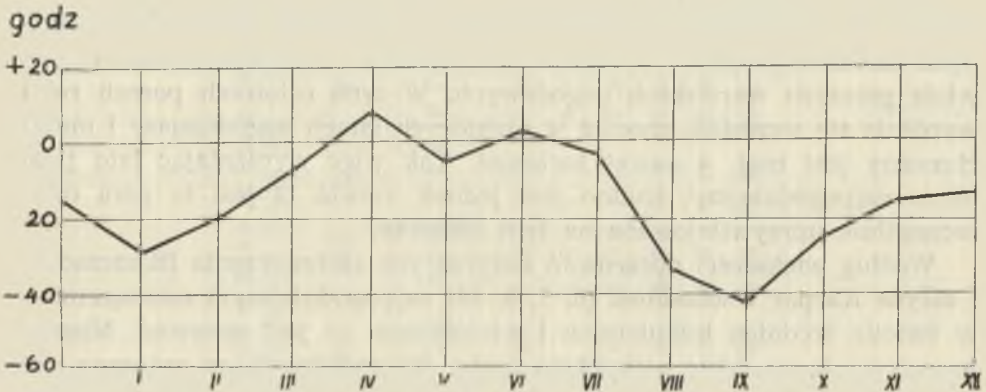
Analiza zachmurzenia oraz liczby dni pogodnych i pochmurnych wykazuje, że najniższym zachmurzeniem i największą liczbą dni pogodnych charakteryzuje się w Równi lato. Wiosna i jesień są porami o niewiele gorszych warunkach pogodowych. W tych ostatnich porach roku wyróżnia się wrzesień, chociaż w niektórych latach pogodniejszy i mniej chmurny jest maj, a nawet kwiecień. Tak więc wyróżniając lato jako okres najpogodniejszy, trudno jest jednak mówić, iż jest to pora roku szczególnie uprzywilejowana na tym obszarze.

Według większości opracowań dotyczących zachmurzenia Bieszczadów i całych Karpat Wschodnich (6, 7, 9, 10) najpogodniejszym miesiącem — w świetle średnich kilkuletnich i wieloletnich — jest wrzesień. Miesiąc ten wyróżnia się także największą liczbą dni pogodnych, co związane jest z występowaniem o tej porze roku układów wyżowych warunkujących najmniejsze zachmurzenie. W opracowanym okresie sytuacja w Równi kształtowała się jednak inaczej. Być może, iż osobliwy rozkład układów barycznych oraz kierunków ich przemieszczania się, a także specyficzne położenie Równi sprawiły, że w okresie 1966—1970 najmniejsze zachmurzenie występowało w sierpniu, a nie we wrześniu.

Usłonecznienie obok zachmurzenia, temperatury powietrza i niedosytu wilgotności jest tym elementem, któremu ostatnio poświęca się dużo uwagi jako wskaźnikowi dopływu energii promienistej ze słońca. O ile jednak czasokres obserwacji zachmurzenia jest na obszarze Bieszczadów stosunkowo znaczny, to bezpośrednich rejestracji wskazań heliograficznych jest niewiele i pochodzą jedynie ze stacji synoptycznej PIHM w Lesku oraz ze stacji w Równi. Z tej przyczyny do obliczeń wartości usłonecznienia często stosuje się wzory, w których jako zasadnicza zmienna zostaje przyjęte zachmurzenie.

Cechą charakteryzującą usłonecznienie jest średnia dzienna ilość godzin ze słońcem, dobrze odzwierciedlająca położenie i specyficzne warunki miejsca obserwacji. Dla Równi w okresie pięcioletnim średni dobowy wskaźnik usłonecznienia wynosi 3,4 godz. (tab. 3, ryc. 1). Nie jest to zatem liczba wysoka w stosunku do średniej dla całej Polski, wynoszącej średnio 4,6 godz. dziennie. Najwięcej godzin ze słońcem przypada w Równi od kwietnia (4,7 godz.) do sierpnia (5,0 godz.). Maksimum najczęściej wypada w czerwcu (6,8 godz.). W tym też miesiącu zanotowano absolutne ma-

ksimum (13,4 godz.), które wystąpiło w ciągu kilku dni 1966 i 1970 roku. Najmniej słonecznym miesiącem jest grudzień (średnio 0,5 godz. dziennie), a następnie styczeń (0,6 godz.), luty (1,2 godz.) i listopad (1,3 godz.). W średnich rocznych wartościach usłonecznienia dziennego nie występują znaczne różnice. Wahają się one blisko średniej dla całego pięciolecia (3,4 godz.). Wyjątek stanowi rok 1970, w którym usłonecznienie wynosi średnio tylko 2,8 godz. dziennie.



Ryc. 2. Wykres różnic średnich miesięcznych wartości usłonecznienia godzinowego w Równi, obliczonych w stosunku do wartości zarejestrowanych w Lesku w okresie 1966—1970

A graph of average monthly differences of the rate of hourly insolation in Równia calculated in relation to the rate registered in Lesko during 1966—1970

Powyższy obraz zmian usłonecznienia dobowego w przebiegu miesięcznym i rocznym wyraźnie nawiązuje do zmian długości dnia w ciągu roku oraz do zmian stopnia przesłonięcia horyzontalnego. Ze wzrostem długości dnia od stycznia do czerwca sumy dobowe usłonecznienia rosną, a następnie do września powoli obniżają się, aby potem spadać dość gwałtownie i w grudniu osiągnąć minimum.

Porównanie usłonecznienia dobowego Równi i Leska (tab. 3) wskazuje jak duże znaczenie mogą mieć na kształtowanie się wartości tego elementu klimatycznego warunki lokalne. Różnica w średniej pięcioletniej jest niewielka — w Lesku zanotowano w omawianym okresie 3,8 godz. usłonecznienia dobowego — ale już w poszczególnych latach i miesiącach jest ona znaczna. Największe zróżnicowanie dobowych ilości godzin ze słońcem wystąpiło w miesiącach zimowych oraz jesiennych (ryc. 2). W tych okresach w Lesku rejestrowano prawie dwukrotnie więcej godzin słonecznych niż w Równi. W lipcu i sierpniu w Lesku było 6,5 i 6,1 godz. usłonecznienia dziennego, gdy w tym samym czasie w Równi — 6,4 i 5,0 godz. W kwietniu, maju i czerwcu natomiast w Równi notuje się więcej

Tab. 3. Średnie dzienne liczby godzin usłonecznienia w Równi i w Lesku za okres 1966—1970  
 The average daily amount of insolation hours in Równia and Lesko in 1966—1970

Stacja	Rok obserwacji	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Równia	1966	0,4	0,8	2,1	4,0	6,3	7,4	6,7	5,2	2,9	3,0	1,1	0,5	3,4
	1967	0,4	1,6	2,3	3,6	5,0	6,6	7,4	4,9	4,0	3,2	1,8	0,5	3,4
	1968	0,5	1,4	3,8	6,2	5,0	8,7	6,0	5,2	2,8	1,3	1,1	1,0	3,6
	1969	1,8	1,4	2,4	5,8	7,2	4,2	6,6	4,6	4,7	4,0	1,6	0,1	3,7
	1970	0,3	0,8	2,4	3,7	4,3	6,9	5,4	5,1	2,1	1,4	1,0	0,6	2,8
	średnio 1966—1970	0,6	1,2	2,6	4,7	5,6	6,8	6,4	5,0	3,3	2,6	1,3	0,5	3,4
Lesko	1966	1,1	1,4	2,5	4,0	6,6	8,1	6,9	6,5	4,5	4,0	1,4	0,9	4,0
	1967	1,6	2,4	2,4	2,5	5,6	6,5	8,6	6,5	5,4	3,6	2,4	0,8	4,0
	1968	0,7	2,0	4,1	6,2	5,0	8,6	5,8	6,0	3,9	2,3	1,7	1,7	4,0
	1969	3,5	2,1	3,0	5,7	7,0	2,2	6,4	5,7	6,4	4,7	2,0	0,4	4,1
	1970	1,2	1,7	2,4	3,4	4,6	4,4	5,0	6,0	3,6	2,6	1,7	0,9	3,1
	średnio 1966—1970	1,6	1,9	2,9	4,4	5,8	6,0	6,5	6,1	4,8	3,4	1,8	0,9	3,8

słońca niż w Lesku. Podobne zróżnicowanie występuje także w sumach miesięcznych usłonecznienia obu miejscowości (tab. 4). W rocznych wartościach dobowych różnica nie przekracza 0,5 godz. Rok 1970 w Równi i w Lesku był najmniej słonecznym spośród wszystkich lat opracowanego pięciolecia.

Przyczyn zróżnicowania usłonecznienia porównywanych stacji jest wiele i o niektórych już wspomniano. Wymienić należy przede wszystkim odmienne położenie i związane z tym różne przesłonięcie horyzontalne obu stanowisk rejestracji heliograficznej. Nie mniejsze znaczenie ma jednak rzeźba, która decyduje o kształtowaniu się innych czynników pogody, mających ścisły związek z usłonecznieniem. W dolinie Równi, ograniczonej dwoma grzbietami o orientacji NW-SE, w okresie zimy oraz wczesnej wiosny występują dość często mgły i zamglenia, które znacznie obniżają natężenie promieniowania słonecznego, a w konsekwencji wielkość zarejestrowanego usłonecznienia. Zdarza się, że zamglenia dolinne osłabiają natężenie promieniowania przy pogodzie bezchmurnej do tego stopnia, że z całodzienniej rejestracji notuje się tylko około 1 godz. usłonecznienia z okresu kulminacji słońca. Również w okresie zimy i jesieni, gdy łuk słońca jest niewielki, szczególnie wpływ wywiera otoczenie stacji, obniżające wielkość usłonecznienia rejestrowanego heliografem. Dodać jeszcze trzeba, że w tym czasie oba ograniczające dolinę pasma górskie stają się dla heliografu w Równi elementem horyzontu. Wszystko to decyduje o tym, że sumy usłonecznienia zimą i jesienią w Równi są niższe niż w Lesku, gdzie przez cały rok układ horyzontu dla heliografu jest prawie niezmienny i zbliżony do idealnego. Nieznacznie wyższe usłonecznienie Równi w okresie wiosennym spowodowane jest, jak się wydaje, głównie zmianą przesłonięcia horyzontalnego (grzbiet Królika, a zwłaszcza Żukowa przestaje być horyzontem dla dziennego łuku słońca). W tych warunkach następuje dość gwałtowny wzrost natężenia bezpośredniego promieniowania słońca i rejestracja usłonecznienia jest wtedy prawie pełna, gdyż inne czynniki — takie jak przesłonięcie heliografu drzewostanem parku oraz zamglenia, które zimą znacznie zmniejszają rejestrację usłonecznienia — w owym okresie nie mają większego wpływu na wielkość insolacji. Dopiero w lipcu następuje spadek usłonecznienia dobowego, co przypuszczalnie należy wiązać z odmiennym typem i stopniem zachmurzenia w obu porównywanych stacjach. Równia w tym okresie ma zwiększone zachmurzenie orograficzne, gdy tymczasem w Lesku występuje głównie zachmurzenie połączone z ogólną cyrkulacją atmosferyczną. Dalszy wzrost na korzyść Leska, notowany we wrześniu i w październiku, należy tłumaczyć dość gwałtownym ograniczeniem usłonecznienia rejestrowanego w Równi przez grzbiet Żukowa, który w tym okresie staje się elementem horyzontu. Wtedy to znaczna część dziennego łuku słońca



Tab. 4. Miesięczne sumy godzin usłonecznienia w Równi i w Lesku w okresie 1966—1970  
 The monthly amounts of insolation hours in Równia and Lesko during 1966—1970

Stacja	Rok obserwacji	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Równia	1966	12,7	21,8	65,1	121,4	195,5	221,5	207,5	161,2	87,9	94,2	33,3	13,9	1237,0
	1967	12,8	45,7	71,5	106,6	154,1	198,6	230,4	152,9	119,9	100,6	54,6	14,2	1261,9
	1968	16,9	40,7	118,2	187,3	156,2	261,9	186,4	162,4	83,1	41,2	34,3	30,6	1319,2
	1969	54,8	38,0	75,2	172,5	223,7	125,7	203,8	141,7	141,2	123,8	48,2	4,4	1353,0
	1970	9,8	21,9	73,8	111,9	131,9	207,1	167,5	157,3	67,5	44,3	31,0	17,7	1041,7
	średnio 1966—1970	21,4	33,6	80,9	139,9	172,3	183,0	199,1	155,1	99,9	80,8	40,3	16,1	1242,6
Lesko	1966	33,2	37,8	76,7	120,7	205,5	242,6	214,3	201,6	135,0	124,1	43,5	27,7	1462,7
	1967	49,8	68,4	73,1	75,3	168,8	196,4	265,8*	201,2	163,1	111,6	70,8	25,8	1468,1
	1968	21,9	55,7	126,6	185,2	154,6	258,5	179,7	185,4	117,8	72,0	51,6	53,0	1463,0
	1969	107,0	58,3	91,7	171,7	215,9	66,9	197,6	177,9	193,0	145,6	60,7	13,9	1500,2
	1970	35,9	47,5	74,2	101,2	143,4	131,6	154,6	162,1	107,1	80,2	51,9	27,4	1137,0
	średnio 1966—1970	49,6	53,3	88,5	130,8	177,6	179,2	202,4	189,6	143,2	106,7	55,7	29,6	1406,0

Uwaga: \* suma miesięczna lipca 1967 r. jest wyznaczona interpolacyjnie, gdyż brak było notowań w drugiej dekadzie tego miesiąca.

w Równi przebiega pod horyzontem, gdy tymczasem Lesko rejestruje praktycznie prawie całodzienną insolację (w granicach czułości heliografu). Tak więc tylko w okresie wiosny obie stacje mają podobne warunki i stąd rejestracja oraz wyniki usłonecznienia są w nich bardzo zbliżone. Duży wpływ na kształtowanie się usłonecznienia w Równi w okresie zimy ma drzewostan parku wokół stacji, gdyż powoduje skrócenie czasu rejestracji heliograficznej przez dodatkowe zakrycie słońca i rozpraszanie promieniowania słonecznego. Toteż w Lesku notowano w tym okresie prawie dwukrotnie większe usłonecznienie niż w Równi.

Przy rozpatrywaniu miesięcznych i rocznych sum usłonecznienia bezwzględnego również zaznacza się różnica w porównywanych stacjach związana z warunkami i czynnikami, o których wspomniano wyżej.

Jak widać z tab. 4, istnieje zasadnicza zależność sum miesięcznych i rocznych od długości dnia. Ze wzrostem długości dnia od stycznia do lipca rosną sumy miesięczne usłonecznienia od 21,4 godz. w styczniu do 199,1 godz. w lipcu. Następnie dość gwałtownie, wraz ze zmniejszeniem się długości dnia, zmniejszają się także sumy miesięczne usłonecznienia do 16,1 godz. w grudniu. Różnie kształtowało się usłonecznienie miesięczne w poszczególnych latach badanego pięciolecia. Najmniej zróżnicowany przebieg wykazywał sierpień, a następnie listopad i miesiące zimowe. Sierpień był najbardziej usłoneczniony w r. 1968 (162,4 godz.), a najmniej w r. 1969 (141,7 godz.) — różnica wyniosła więc tylko 20,7 godz. Największe różnice w usłonecznieniu wystąpiły w maju, czerwcu, lipcu, wrześniu i październiku. Maj miał najwięcej godzin słonecznych w r. 1969 (223,7 godz.), najmniej zaś w r. 1970 (131,6 godz.) — różnica wyniosła zatem aż 91,8 godz. Taka sytuacja, gdy sierpień wykazuje insolację najmniej zróżnicowaną, jest raczej nietypowa i właściwa chyba dla badanego pięciolecia. Zwykle bowiem najmniejsze różnice przypadają na miesiące najmniej słoneczne, od listopada po marzec.

W niektórych latach najwyższe wartości usłonecznienia notowano nie w lipcu, lecz w czerwcu, maju i sierpniu. Absolutne maksimum, tak jak w większości punktów obserwacyjnych na terenie Polski, wystąpiło w r. 1968 (261,9 godz.). W Polsce południowej absolutne maksimum częściej notowane było w lipcu (m. in. w takich miejscowościach, jak: Kasprowy Wierch, Zakopane, Cieszyn, Rabka, Kraków, a także Lesko, choć jego wartość maksymalna dla opracowanego pięciolecia 1966—1970 nie jest pewna, gdyż brak danych z jednej dekady został uzupełniony interpolacyjnie).

Różna wartość usłonecznienia w poszczególnych miesiącach powoduje także zróżnicowanie sum rocznych omawianego pięciolecia. Przy średniej za lata 1966—1970 wynoszącej 1242,6 godz., z roku na rok notowano znaczne różnice. Najwyższą roczną wartość usłonecznienia (1353,0 godz.) zanotowano w Równi w r. 1969, a najniższą (1041,7 godz.) w r. 1970.

Tab. 5. Względne wartości usłonecznienia w Równi wyrażone w % usłonecznienia maksymalnie możliwego w okresie 1966—1970  
Relative insolation rates in Równia expressed in % of the possible maximum insolation during 1966—1970

Lata	Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1966		4,7	7,6	17,8	25,9	41,3	45,8	42,6	36,2	23,3	28,1	12,1	5,4	24,5
1967		4,7	16,1	19,3	26,0	32,6	41,0	47,3	34,4	31,8	30,0	20,0	5,5	25,7
1968		6,2	14,3	31,9	45,6	33,0	54,1	38,3	36,5	22,0	12,3	12,5	11,9	26,6
1969		20,1	14,0	20,3	42,0	47,3	26,0	41,8	31,8	37,5	37,0	17,5	1,7	28,1
1970		3,6	7,7	19,9	27,2	27,9	42,8	34,4	35,4	17,9	13,2	11,3	0,7	20,2
Srednio		7,9	11,9	21,8	34,1	36,4	41,9	40,9	34,9	26,5	24,1	14,7	5,0	25,0

Tab. 6. Względne wartości usłonecznienia w Równi wyrażone w % usłonecznienia maksymalnego, obliczone według wzoru Brooks'a i Mosby'ego dla okresu 1966—1970  
Relative insolation rates in Równia expressed in % of the maximum insolation, calculated according to Brook's and Mosby's formula for the period 1966—1970

Lata	Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1966		13,3	18,3	21,4	36,6	40,6	49,6	40,6	49,6	40,6	43,6	30,5	18,3	33,3
1967		25,5	29,5	34,6	24,4	36,6	40,6	55,6	43,6	48,6	47,6	31,5	16,3	36,2
1968		12,3	24,4	39,6	50,6	30,5	55,6	33,5	45,6	30,5	30,5	24,4	38,6	34,7
1969		49,6	20,3	30,5	53,6	50,6	25,5	41,6	43,6	50,6	47,6	30,5	16,3	38,4
1970		19,3	18,3	20,3	25,5	36,6	51,6	38,6	44,6	33,6	30,5	23,3	15,3	29,8
Srednio		24,0	22,2	29,3	38,1	39,0	44,0	42,0	45,4	40,8	40,0	28,0	21,0	34,5

Różnica między tymi ekstremalnymi wartościami wynosi więc 311,3 godz. i odzwierciedla zmienność stosunków usłonecznienia w poszczególnych latach. Bardzo niskie usłonecznienie w r. 1970 było rezultatem wyjątkowo dużego zachmurzenia, które wystąpiło prawie we wszystkich miesiącach, choć zaznaczyło się szczególnie we wrześniu i październiku.

Porównanie miesięcznych wartości usłonecznienia Równi oraz Leska (tab. 4) wykazuje, że różnice — jak w przypadku wartości dobowych — są znaczne. Odrębność stosunków insolacyjnych w obu tych miejscowościach najlepiej przedstawia wykres różnic średnich miesięcznych wartości usłonecznienia (ryc. 2). Widać na nim, że od stycznia do lipca różnice w usłonecznieniu malały, a następnie wzrastały. Największe różnice wystąpiły we wrześniu i wynosiły średnio dla pięciolecia 43,3 godz.

Ponieważ czas trwania usłonecznienia zależy od długości dnia w ciągu roku, obliczono usłonecznienie względne. Jest ono stosunkiem rejestrowanego czasu trwania do tzw. maksymalnego możliwego. Za usłonecznienie możliwe przyjęto w niniejszym opracowaniu astronomiczną długość dnia od wschodu do zachodu słońca, bez uwzględnienia jednak poprawki heliograficznej. Z danych zawartych w tab. 5 wynika, że średnio w pięcioleciu najbardziej słonecznym miesiącem był w Równi czerwiec z usłonecznieniem względnym 41,9% i lipiec — 40,9%. Najmniej zaś usłoneczniony był grudzień, w którym usłonecznienie względne wyniosło zaledwie 5,0%. Najwyższą wartość miesięczną w pięcioleciu, podobnie zresztą jak w usłonecznieniu rzeczywistym, zanotowano w czerwcu r. 1968 (54,1%). Minimum usłonecznienia miesięcznego (0,7%) stwierdzono w grudniu r. 1970. Średnia wielkość usłonecznienia względnego dla Równi w okresie 1966—1970 wynosiła 25,0%. W poszczególnych latach wartości maksymalne nie przekroczyły 30%, a minimum przypadło na r. 1970 i wyniosło 20,2%.

Dla zupełnego wyeliminowania wpływu horyzontu i innych czynników mniej lub więcej obiektywnych, które wpływają na wynik rejestracji heliograficznej, obliczono również usłonecznienie względne według wzoru Brooksa i Mosby'ego, z uwzględnieniem wartości współczynnika zaproponowanego przez W. Zinkiewicza (11)\*. Wzór ten oparty jest na korelacji istniejącej między stopniem pokrycia nieba przez chmury a czasem usłonecznienia.

Wskaźnik usłonecznienia względnego obliczony według tego wzoru (tab. 6) różni się znacznie od wskaźników przedstawionych wyżej. Najwyższe wartości usłonecznienia względnego wystąpiły w sierpniu, który miał najniższe zachmurzenie w okresie lat 1966—1970. Drugorzędne maksimum usłonecznienia stwierdzono w czerwcu — 44,0%. Minima roczne

\* Wzór Brooksa i Mosby'ego  $S = 100 - n(1 + cn)$ , gdzie:  $n$  — zachmurzenie względne,  $c$  — współczynnik W. Zinkiewicza równy 0,000252.

Tab. 7. Różnice usłonecznienia względnego i obliczonego z zachmurzenia oraz odsetki dni bez usłonecznienia w Równi i w Lesku za okres 1966—1970  
 The differences of relative and calculated insolation for cloudiness and percentage of days without insolation in Równia and Lesko for the period 1966—1970

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Różnice usłonecznienia względnego i obliczonego z zachmurzenia dla Równi	16,1	10,3	7,5	4,0	2,6	2,1	1,1	10,5	14,3	15,9	13,3	16,0	9,5
Odsetek dni bez usłonecznienia w Równi	58,1	45,0	27,1	15,3	11,6	10,0	7,1	7,7	11,0	25,2	42,7	75,5	28,3
Odsetek dni bez usłonecznienia w Lesku	50,3	40,7	22,6	17,3	12,9	14,0	9,7	10,3	10,7	20,7	36,7	63,9	25,0

przypadały na pochmurny luty oraz grudzień. Wskaźniki dla miesięcy jesiennych są bardzo podobne jak dla miesięcy letnich. Można więc przypuszczać, iż wartości obliczone według zastosowanego wzoru dla miesięcy jesiennych wyrażają zawyżone wielkości usłonecznienia względnego. Dotyczy to także w dużej mierze miesięcy zimowych, dla których wartości (tab. 6) znacznie odbiegają od wskaźników usłonecznienia względnego, obliczonych w stosunku do maksymalnego usłonecznienia możliwego. Wynika to z założenia przyjętego w zastosowanym tutaj wzorze, że suma usłonecznienia względnego i zachmurzenia względnego jest równa 100%, które dość rzadko spełnia się. W lecie suma ta jest z reguły większa, a w zimie mniejsza od 100. W zimie przy takim samym stopniu zachmurzenia jak w lecie jest ona niższa, ponieważ okres rejestracji jest skrócony ze względu na zbyt małe wielkości natężenia promieniowania słonecznego, pozostającego poniżej progu czułości heliografu. W lecie natomiast, przy dużym łuku słońca, następuje szybki wzrost natężenia promieniowania i heliograf może rejestrować usłonecznienie całkowite nawet przy pokryciu nieba przez niektóre chmury najwyższego piętra.

Dla uzyskania wartości, które wyrażałyby „straty” w usłonecznieniu rejestrowanym przez heliograf, uczyniono próbę zestawienia średnich wartości uwzględnionych wskaźników usłonecznienia względnego. Różnicę miesięcznych wartości pięcioletnich obu tych wskaźników przyjęto jako miarę zaniżenia wielkości usłonecznienia rzeczywistego przez heliograf. Okazuje się (tab. 7), że największe różnice, a więc „straty” usłonecznienia, mamy w zimie (styczeń — 16,1%, grudzień — 16,0%) i w jesieni (październik — 15,9%, wrzesień — 14,3%), a najmniejsze w lipcu (1,1%). Średnia różnica obliczona dla całego pięciolecia wynosi 9,5%.

Dla pełniejszego scharakteryzowania usłonecznienia obliczono jeszcze liczbę dni bezsłonecznych (tab. 7), która w pięcioleciu wynosiła w Równi średnio 28,3%, tj. 102 dni w roku. W tym samym czasie dla Leska wartość ta wynosiła 25,0%, tj. 92 dni. Na podstawie średnich miesięcznych wartości pięciolecia widać, że ilość dni bezsłonecznych maleje w Równi od stycznia (18,0 dni) do lipca (2,2 dnia). Od sierpnia następuje wzrost, który wyraźnie zaznacza się w październiku i w grudniu osiąga najwyższą wartość — 23,4 dni bezsłonecznych. Liczba takich dni w poszczególnych miesiącach r. 1969 zmieniała się od 0 w maju, czerwcu, lipcu i sierpniu do 29 w grudniu.

Reasumując wyniki badań zachmurzenia i usłonecznienia w Równi w okresie lat 1966—1970, należy stwierdzić, że te elementy klimatu nie kształtowały się zbyt korzystnie z punktu widzenia potrzeb turystyki i wypoczynku. Notowano tutaj stosunkowo duże wartości wskaźnika zachmurzenia (średnia roczna 6,6 przy miesięcznych od 5,5 w sierpniu do 7,9 w grudniu). Obserwowano też średnio aż 161 dni pochmurnych w ciągu

roku. Dni pogodnych było średnio rocznie 47, co stanowiło tylko 1/9 część roku. W związku z takim stanem zachmurzenia notowano również stosunkowo niskie wartości usłonecznienia — średnio rocznie 1242,6 godz., a więc 3,4 godz. dziennie, czyli tylko 25% usłonecznienia maksymalnie możliwego. Tak więc opracowany tutaj okres nie przedstawiał się korzystnie pod względem liczby dni słonecznych. W poprzednio opracowanym okresie, obejmującym lata 1961—1965, średnie dobowe i roczne wskaźniki usłonecznienia oraz liczba dni słonecznych były wyższe i przez to korzystniejsze z punktu widzenia turystyki (3).

Porównanie usłonecznienia Równi i Leska wskazuje na to, że w tej drugiej stacji bilans usłonecznienia jest korzystniejszy. Średnio dziennie Lesko ma 3,8 godz., a w ciągu roku 1406,0 godz. usłonecznienia, tzn. rocznie około 200 godz. więcej niż w Równi. Różnica ta wynika przede wszystkim ze znacznieszego usłonecznienia miesięcy jesiennych w Lesku. Znaczne usłonecznienie we wrześniu i październiku jest cechą charakterystyczną klimatu Bieszczadów. Jednakże ze wskaźników obliczonych dla Równi nie wynika, ażeby wrzesień i październik wyróżniały się w przekroju rocznym. Najbardziej usłonecznionymi miesiącami w Równi są: lipiec, czerwiec, maj, sierpień i kwiecień. Wrzesień i październik mają podobne usłonecznienie jak marzec. Wykazują one usłonecznienie niższe niż w Lesku średnio o 43,3 godz. (we wrześniu) i 25,9 godz. (w październiku). Te różnice wywołane są głównie odmienną rzeźbą okolicy porównywanych stacji. Grzbiety górskie ograniczające dolinę Równi w jesieni stają się elementem horyzontu dla dziennego łuku słońca i znacznie skracają czas usłonecznienia w tej stacji. Również drzewa parkowe otaczające stację w Równi, gdy jesienią zmniejsza się łuk słońca i natężenie promieniowania słonecznego, stwarzają dodatkową przesłonę dla heliografu i są przyczyną znacznego zmniejszenia wartości usłonecznienia rejestrowanego w tym okresie.

Tak więc dla kształtowania się stosunków insolacyjnych oraz nefologicznych w Stacji Zakładu Geografii Fizycznej w Równi oprócz położenia geograficznego duże znaczenie ma rzeźba terenu i związana z nią zmienność przesłonięcia horyzontalnego w poszczególnych porach roku oraz warunki fizyczne lokalizacji stacji. Otrzymany obraz zachmurzenia i usłonecznienia powstał w wyniku nałożenia się tych czynników, przy czym rola ich w poszczególnych porach roku i dnia była różna. Można wspomnieć, iż w okresie wiosenno-letnim dość często obserwuje się nad grzbie-tem Żukowa zachmurzenie lokalne typu konwekcyjnego, określające usłonecznienie dla tego obszaru. Rzeźba decyduje także o kształtowaniu się innych elementów pogody, mających ścisły związek z zachmurzeniem i usłonecznieniem. W szerokiej dolinie Równi, ograniczonej dwoma grzbie-temi o orientacji NW-SE, wczesną wiosną oraz zimą występują dość często

mgły i zamglenia, obniżające znacznie wielkość usłonecznienia godzinowego. Grzbiety górskie są tutaj dla dziennego łuku słońca niestałym elementem horyzontu w ciągu roku i dlatego różnie wpływają na kształtowanie się stosunków nefologiczno-insolacyjnych. Wiosną i latem nie mają one prawie żadnego wpływu na ilość usłonecznienia rejestrowanego przez heliograf. Natomiast jesienią i zimą powodują znaczne obniżenie notowanych wartości. Wreszcie drzewostan parku wokół stacji wywiera duży wpływ na kształtowanie się zapisów usłonecznienia, gdyż powoduje skrócenie czasu rejestracji heliograficznej, głównie w okresie zimy, przez dodatkowe zakrycie słońca i rozpraszanie promieniowania słonecznego. Znaczna część łuku słońca w tym okresie przebiega poniżej koron drzew otaczających stanowisko obserwacji.

## LITERATURA

1. Chomicz K., Kuczmańska L.: Zachmurzenie i usłonecznienie w Polsce (Cloudiness and Sunshine Duration in Poland). *Przegl. Geofiz.*, 16 (24), Warszawa 1971, ss. 69—87.
2. Górczyński W., Wierzbicka W.: O rozkładzie geograficznym dni pogodnych i pochmurnych w Polsce (Sur les valeurs moyennes et sur la repartition geograph. des jours sereins et couverts en Pologne). *Sprawozdania z Posiedzeń Tow. Nauk. Warsz. Wydz. Nauk. Matem. i Przyr.*, 9, Warszawa 1916, ss. 13—38.
3. Król T.: Przebieg usłonecznienia w Równi w latach 1961—1965 (The Course of Sunshine Duration in Równia in the Years 1961—1965). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B*, vol. XXIV (1969), Lublin 1971, ss. 275—293.
4. Malicki A.: Opady i pokrywa śnieżna w Równi (Niederschläge und Schneedecke in Równia). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B*, vol. XXIII (1968), Lublin 1970, ss. 159—176.
5. Michna E.: Zachmurzenie Przemyśla (Die Bewölkung über Przemyśl). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B*, vol. XII (1957), Lublin 1959, ss. 201—216.
6. Michna E., Paczos S.: Zachmurzenie, usłonecznienie i promieniowanie słoneczne w Bieszczadach Zachodnich (Die Bewölkung, Sonnenscheindauer und globale Strahlung in dem westlichen Teil des Bieszczady-Gebirges). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B*, vol. XXIII (1968), Lublin 1970, ss. 177—197.
7. Okołowicz W.: Zachmurzenie Polski (Cloudiness in Poland). *Prace Geogr.*, 34, Warszawa 1962, ss. 5—96.
8. Stenz E.: Zachmurzenie Polski (Cloudiness in Poland). *Przegl. Met. i Hydrol.*, 1952, ss. 23—58.
9. Stenz E.: Zachmurzenie i usłonecznienie Karpat Wschodnich (Nébulosité et l'insolation dans les Carpathes Orientales). *Kosmos*, 54, Lwów 1929, ss. 4—34.
10. Warakowski W.: Izonefy miesięczne w Polsce (Monthly Isonephs in Poland). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B*, vol. XVII (1962), Lublin 1964, ss. 277—295.
11. Zinkiewicz W.: Usłonecznienie względne Polski (Relative Sunshine Duration in Poland). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B*, vol. XVII (1962), Lublin 1964, ss. 241—275.



## РЕЗЮМЕ

Использовались визуальные наблюдения и записи состояния облачности и регистрация инсоляции гелиографом типа Campbell-Stokes, установленным в метеорологическом саду станции кафедры физической географии Университета им. М. Кюри-Скловской, находящейся в Рувне, повят Устшики Дольне (Бещады — Восточные Карпаты). В таблицах приведены средние величины облачности, число ясных и облачных дней, а также средние суточные, месячные и годовые величины инсоляции для Рувни и (в сравнительных целях) для Леско, расположенного в 30 км на СЗ. Средняя облачность в Рувне в анализируемый период составляла 6,6. Среднегодовое число облачных дней равнялось 161, а ясных безоблачных — 47, среднесуточная инсоляция равнялась в Рувне 3,4 часа. Среднесуточная относительной инсоляции, подсчитанной из отношения зарегистрированной инсоляции к максимально возможной инсоляции, составляла 25%. Относительная же инсоляция подсчитывалась из облачности при помощи формулы Брука и Мосби с учетом коэффициента, предложенного В. Зинкевичем (11) и равнялась 34,5%. Среднегодовая величина инсоляции составляла 1242,6 часа, а годовая сумма колебалась от 1041,7 часа в 1970 году до 1353,0 часа в 1969 г. Самая высокая среднемесячная пятилетняя величина была в июле (199,1 часа), а максимальная месячная величина была отмечена в июне 1968 г. (261,9 часа).

Сравнение данных инсоляции Рувни и Леско (за тоже пятилетие) обнаруживает значительное различие, несмотря на то, что эти станции были расположены близко друг от друга. В Леско среднесуточная (3,8 часа), среднемесячная инсоляции июля (202,4 часа) и среднегодовая (1406,0 часа) были выше, чем в Рувне. Из среднемесячных величин инсоляции (рис. 2) вытекает, что инсоляция Рувни только весной и летом несколько выше, чем в Леско. В остальное время разницы в инсоляции этих местностей довольно значительны и более благоприятны для Леско. В период от января до июля они уменьшаются; а потом снова возрастают с каждым месяцем. Самые большие разницы наблюдаются в сентябре (средняя величина за пять лет — 43,3 часа).

Разницы в инсоляции Рувни и Леско вытекают из различий физических условий этих станций, т.е. абсолютной высоты, характера местности и непосредственного окружения наблюдательных пунктов. Станция в Рувне находится в долине, ограниченной двумя горными хребтами (в направлении СЗ — ЮВ) и обладает, таким образом, меньшим временем инсоляции и гелиографической регистрации, особенно осенью и зимой. Станция в Леско, лежащая на границе Бещад, расположена на возвышенности (около 50 м над дном долины Сана), обладает

открытым, близким к идеальному, горизонтом, что гарантирует ей более полную и большую регистрацию инсоляции. Расположение же гелиографа в Рувне — среди паркового древостоя — и связанные с этим другие факторы, влияющие на время инсоляции, вызывают значительные потери инсоляции. Показатель этих потерь, высчитанный из разниц между процентами возможной инсоляции и определенный из облачности, в зависимости от времени года колеблется в границах 1,1—16,1%.

Представленная картина нефологических и инсоляционных отношений в Рувне касается только пятилетнего периода наблюдений и носит общий характер. Этот период слишком короток и, может быть, нетипичен и поэтому не дает возможности соответствующе оценить с практической точки зрения приведенные величины облачности и инсоляции. Можно только подчеркнуть, что оба эти элемента климата в период 1966—1970 гг. были не очень благоприятны с точки зрения потребностей туризма и отдыха. На это указывает сильная облачность (в среднем почти полгода составляли пасмурные дни) и небольшая величина суточной инсоляции.

#### ПОДПИСИ ПОД РИСУНКАМИ И ТАБЛИЦАМИ

Рис. 1. Средние величины облачности в Рувне (Z) в II-градусной шкале и среднесуточное число солнечных часов (S) в период 1966—1970 гг.

Рис. 2. Диаграмма разниц среднемесячных величин часовой инсоляции в Рувне, подсчитанных по отношению к величинам, зарегистрированным в Леско в период 1966—1970 гг.

Табл. 1. Средние величины облачности в Рувне в период 1966—1970 гг.

Табл. II. Число ясных дней (P) и облачных (Pch) в Рувне в период 1966—1970 гг.

Табл. III. Среднесуточное число часов инсоляции в Рувне и в Леско за период 1966—1970 гг.

Табл. IV. Месячные суммы часов инсоляции в Рувне и в Леско в 1966—1970 гг.

Табл. V. Относительные величины инсоляции в Рувне, выраженные в % максимально возможной инсоляции в 1966—1970 гг.

Табл. VI. Относительные величины инсоляции в Рувне, выраженные в % максимальной инсоляции, подсчитанные по формуле Брукса и Мосби для периода 1966—1970 гг.

Табл. VII. Разницы относительной и подсчитанной из облачности инсоляции, а также % дней без инсоляции в Рувне и Леско за период 1966—1970 гг.

#### SUMMARY

The observation material comes from visual registrations of the state of cloudiness and from the registration of insolation made by Campbell's and Stoke's heliograph, which is installed in the meteorological garden of the station of the Physical-Geography department of the University of Marie Curie-Skłodowska in Równia, district Ustrzyki Dolne, Bieszcz-

dy (eastern Karpathians). The tables show the average cloudiness, the number of fine and cloudy days and the mean twentyfour hour, monthly and yearly insolation rates for Równia and for comparison also for Lesko which is situated at a distance of about 30 km north-west of Równia. Równia's average cloudiness during the analysed period was 6.6. The average number of cloudy days per year was 161 and sunny 47. The average number of isolation hours was 3.4 per twentyfour hours. The index of relative insolation calculated according to the relation of registered insolation to the possible maximum insolation is 25%. Whereas the relative insolation calculated on cloudiness with the help of Brook's and Mosby's formula regarding the coefficient proposed by W. Z i n k i e w i c z (11), is 34.5%. The average yearly rate is 1242.6 hours, and the yearly amounts fluctuated between 1041.7 hours in 1970 to 1353.0 in 1969. The average highest monthly rate in 5 years was in July (199.1 hours) and the maximum monthly rate was noted in June 1968 (261.9 hours).

The comparison of insolation data of Równia and Lesko in the same five years indicates significant differences inspite of the fact, that these stations are situated relatively close to each other. Lesko had higher average day rate (3.8 hours), higher average monthly insolation in July (202.4 hours) and also higher average yearly insolation rate (1406.0 hours). The yearly process of average monthly insolation rate differences (fig. 2) indicates, that Równia only in spring and summer is somewhat better insolated than Lesko. In the remaining periods the insolation differences between the compared stations are rather large and more favourable for Lesko. From January to July they decrease and next increase with each consecutive month. The largest difference occurred in September; its average rate for five years is 43.3 hours.

The differences in the insolation of Równia and Lesko result from different physical conditions of the location of these two stations, as regards absolute height, configuration of the area and immediate surroundings of the observation positions. The station in Równia is situated in a valley enclosed by two mountain crests to the NW-SE and thereby has a decreased time of insolation and heliographic registration especially in autumn and winter. The station in Lesko, situated on the boundary of the Bieszczady, is localized on a surface raised about 50 m above the bottom of the San valley, it has an open horizon, nearly ideal, which guarantees a fuller and larger insolation registration. Whereas the situation of the heliograph in Równia in a wooded park and connected with this other factors which reduce the time of insolation causes significant insolation losses. The index of these losses, calculated on the differences between the percentages of possible insolation and stated on the grounds

of cloudiness depending on the time of year is within the limits of 1.1—16.1%.

The presented picture of nephological and insolation relations in Rów-  
nia concerns only the 5 year period of observation and has a general  
character. This period is too short and may be untypical to allow the  
correct estimation of the given rates of cloudiness and insolation from  
the practical point of view. Anyway it can be said, that both climatical  
elements during the years 1966—1970 were not very favourable from the  
point of view of tourism and rest. This result from the large amount  
of cloudiness (on an average cloudy days take nearly half the year) and  
a small rate of day insolation.