

ILOŚCI WODY Z OSADÓW MGIELNYCH W LASACH KARPAT ZACHODNICH

Karol Ermich, Edward Feliksik

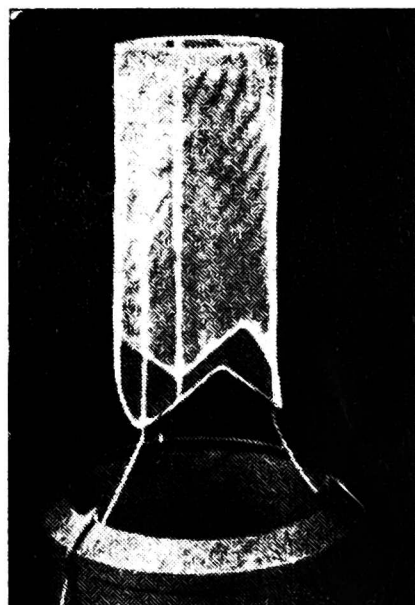
Instytut Hodowli Lasu AR w Krakowie

WSTĘP

Wszystkie państwa uprzemysłowione odczuwają coraz bardziej brak wody, dlatego poznanie możliwie dokładnie wszystkich jej rezerw w przyrodzie staje się koniecznością, ażeby móc oszczędnie i planowo gospodarować jej zasobami. Osady mgielne należą do bardzo ważnych źródeł wody, a ich ilościowe poznanie przyczyni się do doskonalenia bilansu wodnego w obszarze górskim.

Komunikat niniejszy omawia w dużym skrócie badania nad osadami z mgły, wykonane w latach 1964-1968 w obszarze leśnym Karpat Zachodnich.

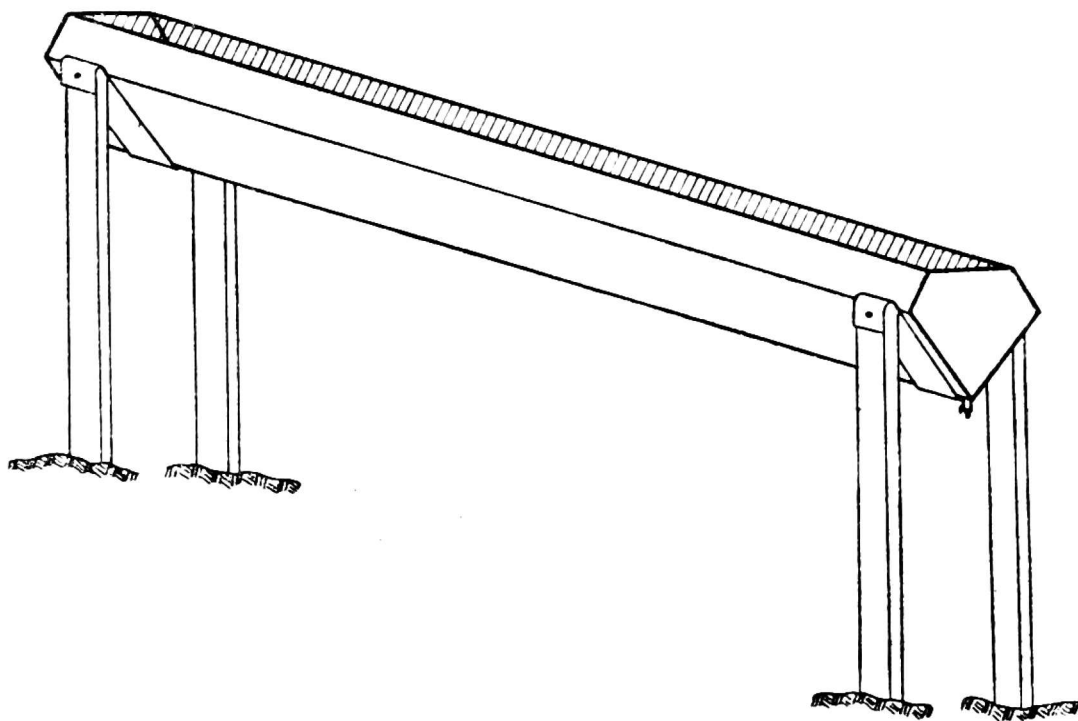
Celem określenia ilości wody z osadów mgielnych, nazywanych także „opadami poziomymi”, założono sześć stacji w różnych punktach badanego obszaru: Kasprowy Wierch (Tatry) 1991 m n.p.m.; Leskowiec (Beskid Mały) 900 m n.p.m.; Zwardoń (Beskid Żywiecki) 740 m n.p.m.; Bor-suczyny (Gorce) 1060 m n.p.m.; Studzionki (Gorce) 920 m n.p.m.; Prehyba (Beskid Sądecki) 1175 m n.p.m.



Rys. 1. Nasadka Grunowa na deszczomierzu Hellmanna

Oprócz Kasprowego Wierchu, wszystkie inne stacje składały się z dwóch punktów obserwacyjnych: jeden w lesie, drugi jako porównawczy na otwartej przestrzeni. Urządzenie pomiarowe na wolnej przestrzeni składało się z dwóch deszczomierzy Hellmanna (rys. 1), z których jeden wyposażony był w nasadkę Grunowa. Jest to walec z siatki drucianej o wysokości 200 mm, a średnicy 100 mm. Powierzchnia zatrzymująca kropelki wody równała się 200 cm^2 , tj. tyle ile wynosiła powierzchnia wlotowa deszczomierza, na który nałożono nasadkę Grunowa [1, 4, 5, 7]. Ombrometr z nasadką wypełniała więc woda z opadu i osadu mgielnego, deszczomierz bez nasadki — tylko woda z opadu. Z różnicy jej zawartości w obu zbiornikach wynikała suma „opadów poziomych”. Ilość osadów obliczoną w ten sposób należy uważać za najmniejszą, jaka w danych warunkach może występować.

Dla obserwacji nad osadami w lesie, umieszczono na dnie drzewostanu wanienkę o długości 2 m, szerokość powierzchni wlotowej wynosiła 20 cm, czyli równała się ona 4000 cm^2 (rys. 2). Obok wanienki umiej-



Rys. 2. Wanienka na dnie lasu do badań opadów i osadów w lesie

scowiono deszczomierz Hellmanna, który służył do obliczenia zawartości osadów mgielnych w waniencie. Rolę receptora kropelek mgielnych, podobnie jak nasadka Grunowa, spełniały korony drzew, skąd zatrzymane krople wody opadały do dna lasu.

ANALIZA MATERIAŁU BADAWCZEGO

Stacja Kasprowy Wierch była porównawczą, ponieważ wykazuje największą ilość dni z mgłą, oraz największą wydajność osadów mgielnych w Karpatach (tab. 1). Bliższe szczegóły podaje odnośna publikacja [4].

Tabela 1

Suma osadów mgielnych (S) na otwartym miejscu w mm (D — opad) w Karpatach Zachodnich 1964-1968

Stacja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma roczna	S : D ‰	Uwagi
Kasprowy Wierch	98	159	101	65	158	224	179	217	239	265	223	143	2059	97	Srednia z okresu 1964-68
Leskowiec	46	37	43	49	54	35	37	25	8	32	50	53	469	31,3	Srednia z okresu 1966-68
Studzionki	57	90	27	53	9	2	58	39	5	77	44	36	497	53,8	badania jednoroczne
Prehyba	30	12	24	89	112	28	41	37	12	15	16	59	475	70,9	badania jednoroczne
Zwardoń	—	—	—	—	14	16	15	2	15	6	—	—	68	8,3	badania jednoroczne
Borsuczyny	—	—	—	—	—	5	12	17	3	1	54	—	92	11,6	badania jednoroczne

Opady poziome w okresie 1964—1966 wynosiły 95% opadów pionowych, część płynna 45%, sadź ok. 50%. Największe wartości wystąpiły w dni z mgłą i opadami, maksimum dzienne wynosiło 108 mm. Sadź występowała również w lesie. Najczęstszy napływ mgieł miał miejsce przy wiatrach N i S.

Stacja Leskowiec: materiał badawczy pochodził z okresu 1966-1968 (tab. 1). Mgła występowała najczęściej przy wiatrach W i NW. Bliższe dane znaleźć można w odnośnych pracach [2, 3]. Wydajność była mniejsza niż na Kasprowym Wierchu z powodu znacznie niższej wysokości i wynosiła ok. 31% opadów w roku. Największe wartości przypadają i tu na dni z mgłą i opadem; w czasie samej mgły były one bardzo małe. Dienne maksimum wynosiło 32 mm.

Stacja Studzionki posiadała bardzo korzystne położenie dla występowania mgły, mianowicie na grzbiecie pasma górskiego, oddzielającego dolinę Ochotnicy (od N), od doliny Dunajca (od S). Mgła przewalała się często ponad stacją z N na S i z S do „N”, dlatego suma opadów była tam względnie większa niż na Leskowcu (31%) i wynosiła 54% (tab. 1).

Stacja Prehyba ze względu na wysokość nad poziom morza powinna była wykazywać więcej opadów poziomych, aniżeli inne stacje (tab. 1). Jeżeli było inaczej, to podobnie jak na Borsuczynach dlatego, że oba szczyty były osłonięte przez wyższe wzniesienia od W i NW. Stacja Borsuczyny zlokalizowana była w niekorzystnym miejscu, bo na szeroko otwartej przestrzeni, wobec czego panujące tam wiatry przносиły krople wody w znacznym stopniu poza deszczomierz (tab. 1).

Warstwa koron drzew w lesie zatrzymuje krople wody z mgły i chmury w znacznie większym stopniu aniżeli nasadka Grunowa [6]. Część kropeł pozostaje w koronach (intercepcja) i przepada dla lasu, reszta znacznie większa opada lub spływa do dna drzewostanu i wypełnia wanienkę oraz obok umieszczony deszczomierz. Ilość wody dochodząca do dna lasu zależy od struktury drzewostanu, wieku, składu gatunkowego i innych jeszcze czynników.

Punkty obserwacyjne w pięciu leśnych stacjach zlokalizowano w drzewostanach świerkowych. Obserwacje prowadzono tylko w okresie wegetacyjnym (tab. 2).

Leskowiec otrzymał najwięcej osadów pomimo niższego położenia nad poziom morza, ponieważ masy powietrza z W i NW zawierające znaczne ilości wody miały ułatwiony dostęp do tego szczytu, który od tych stron świata nie był osłonięty. Studzionki również wykazały znaczne ilości osadów w lesie, ze względu na opisane poprzednio korzystne położenie tej stacji. Borsuczyny były osłonięte przez wyższe od siebie wzniesienia i mimo swej wysokości otrzymywały mniej wody. Obrzeże lasu wykazało tam dwa razy więcej wody, niż jego wnętrze. Dla Prehyby podano tylko ilość wody w waniencie. Sumy opadów nie można było obliczyć ze względu na stałe uszkodzenia deszczomierzy obok wanienek.

Tabela 2

Suma osadów z mgły (S) na dnie lasu w mm (D — opad w mm) w Karpatach Zachodnich 1964-1968 (Leskowiec 3-letnie obserwacje, inne tylko 1-roczone)

Stacja	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Suma	S : D %	Uwagi
Leskowiec	77	83	72	76	23	34	—	364	36,5	
Studzionki	88	63	61	65	21	16	—	315	59,3	
Prehyba	186	103	141	161	23	28	—	642	94,0	Suma opa- dów i osa- dów w wa- nience
Zwardoń S ₁	—	109	41	—	65	—	—	215	26,5	Obrzeże lasu
S ₂	—	58	11	—	30	—	—	99	12,2	Ekspozycja W
Borsuczyny										Ekspozycja E
S ₁	—	48	—	20	62	60	49	239	30,6	Obrzeże lasu
S ₂	—	7	—	—	34	25	34	100	12,0	Wnętrze lasu

W stacji Zwardoń obrzeże W otrzymywało o wiele więcej wody, niż brzeg lasu o wystawie E.

Wydażność „opadów poziomych” w nizinach nie ma hydrologicznego znaczenia w porównaniu z górami. Wykazują to dane tab. 3.

Tabela 3

Osady mgielne na nizinach i w górach

Stacja	Osady w okresie VIII — XI
Pozorty 126 m n. p. m.	13*
Kasprowy Wierch 1991 m n. p. m.	545
Leskowiec 900 m n. p. m.	113
Studzionki 920 m n. p. m.	169
Borsuczyny 1060 m n. p. m.	74

* wg Radomskiego.

WNIOSKI

1. Obszary górskie otrzymują znacznie więcej osadów z mgły niż niziny, dlatego też nie mają one tam większego znaczenia; godne uwagi ilości wody z osadów rozpoczynają się od określonej wysokości w górę, np. w Beskidzie Żywieckim prawdopodobnie od ok. 750 m n.p.m.

2. Największą wydajność wykazały opady poziome z mgłą i z opadami; w dni tylko z mgłą przychód wody był znacznie mniejszy. Zależy to głównie od mikrofizycznej struktury mgły względnie chmury [8].

3. Osady z mgły mają nie tylko hydrologiczne, lecz również ekologiczne znaczenie, dlatego konieczne jest, żeby w sieci meteorologicznej PIHM; przynajmniej w kilku stacjach wprowadzono stałe obserwacje nad „opadami poziomymi”. Nasadka Grunowa dla tych celów nadaje się w pełni. Dotyczy to również wanienki dla pomiaru osadów w lesie, głównie w górach, ze względu na panujące tam specyficzne warunki.

STRESZCZENIE

W latach 1964 do 1970 w Karpatach Zachodnich w kilku punktach rozmieszczonych na różnych wysokościach nad poziomem morza wykonano badania nad ilością wody dostarczonej przez osady mgielne w lesie świerkowym i na przestrzeni otwartej. W powyższych badaniach zastosowano metodę Grunowa.

Największe ilości osadów z mgły otrzymują góry, głównie stoki wystawione na działanie wiatrów przynoszących mgłę lub niskie chmury. Większe ilości wody z osadów otrzymują również te tereny, które nawet czasowo pozostają powyżej poziomu kondensacji pary wodnej. Wreszcie duże ilości występują powyżej określonych wysokości nad poziom morza, różnie w odpowiednich miejscach np. w Beskidzie Żywieckim prawdopodobnie od 750 m n.p.m.

Obrzeża lasów otrzymują znacznie więcej wody, aniżeli ich wnętrza, przy czym obrzeża o ekspozycji zachodniej znacznie więcej od wschodniej.

LITERATURA

- [1] Ermich K.: Metody badań nad osadami z mgły w lasach górskich. Ekol. Pol. B., t. 5, z. 4, 1959, 313-322
- [2] Ermich K., Bednarz Z., Feliksik E.: Wstępne badania nad osadami z mgły w karpacim obszarze leśnym. Probl. Zagos. Ziem Górs. z. 3(16), 1967, 123-142
- [3] Ermich K., Bednarz Z., Feliksik E.: Badania nad ilością osadów z mgły w Beskidzie Małym, Sądeckim i w Gorcach. Probl. Zagos. Ziem Górs. (w druku)
- [4] Ermich K., Orlicz M.: Ilości wody dostarczone przez osady z mgły na Kasprowym Wierchu w Tatrach. Probl. Zagos. Ziem Górs. z. 5(18), 1969, 155-182
- [5] Grunow J.: Kritik des Nebelfängers. Zur Methode der Messung des Nebelniederschlags. Techn. Mitt. d. Instr. — wesens Deutsch Wetterd. 4, 1958, 60-68
- [6] Grunow J.: Die Niederschlagszurückhaltung in einem Fichtenbestand am Hohenpeissenberg und ihre messtechnische Erfassung. Forstwiss. Cblatt., J. 84, z. 7/8, 1965, 201-264

- [7] Grunow J.: The productiveness of fog precipitation in relation to the cloud droplet spectrum. Monograph. 5, American Geophysical Union 1960, 110-117
- [8] Radomski C.: O opadach rosy i mgły na wzgórzu. Roczn. Nauk rol., ser. F, t. 75, z. 4, 1963, 719-730

Karol Ermich, Edward Feliksik

КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ ИЗ ТУМАННЫХ ОСАДКОВ В ЛЕСАХ ЗАПАДНЫХ КАРПАТ

Резюме

В 1964-1970 гг. в Западных Карпатах проведено исследования над количеством воды, происходящей из туманных осадков в еловом лесу и на открытом пространстве. В исследованиях применено метод Грунова.

Наибольшее количество туманных осадков получают горы, главным образом, склоны выставленные на действие ветров, приносящих туман или низкие облака. Большие количества воды из осадков получают также те местности, которые даже временно остаются выше уровня конденсации водного пара. Наконец, большие количества отмечаются выше определённых высот над уровнем моря, в различной степени, в различных местах, например в Живецком Бескиде, по всей вероятности, от 750 м н.у.м.

Края лесов получают значительно больше воды, чем внутренняя часть леса, причём края с западной экспозицией больше, чем с восточной экспозицией.

Karol Ermich, Edward Feliksik

QUANTITIES OF WATER FROM FOG DEPOSITS IN THE FORESTS OF WESTERN CARPATHIANS

Summary

In the years 1964-1970 in Western Carpathians the investigations on the quantities of water brought in by fog deposits in spruce forests and on open spaces were carried out at several stations located at various altitudes above sea level. The investigations were carried out using Grunov's method.

The greatest quantities of fog deposits are received by the mountains, chiefly on slopes exposed to winds bringing on fogs or low clouds. Great quantities of water from the deposits are also received by the regions which, even temporarily, remain above the level of steam condensation. At last, great quantities occur above certain altitudes above sea level, differing in individual localities, e.g. in Beskid Żywiecki probably from 750 m above sea level.

The borderlines of forests receive much more water than their interiors, the borders of western exposition receiving more than the eastern ones.