

NACHYLENIE UŻYTKÓW ZIELONYCH W STREFACH HIPSOMETRYCZNYCH
NA OBSZARZE SUDETÓW

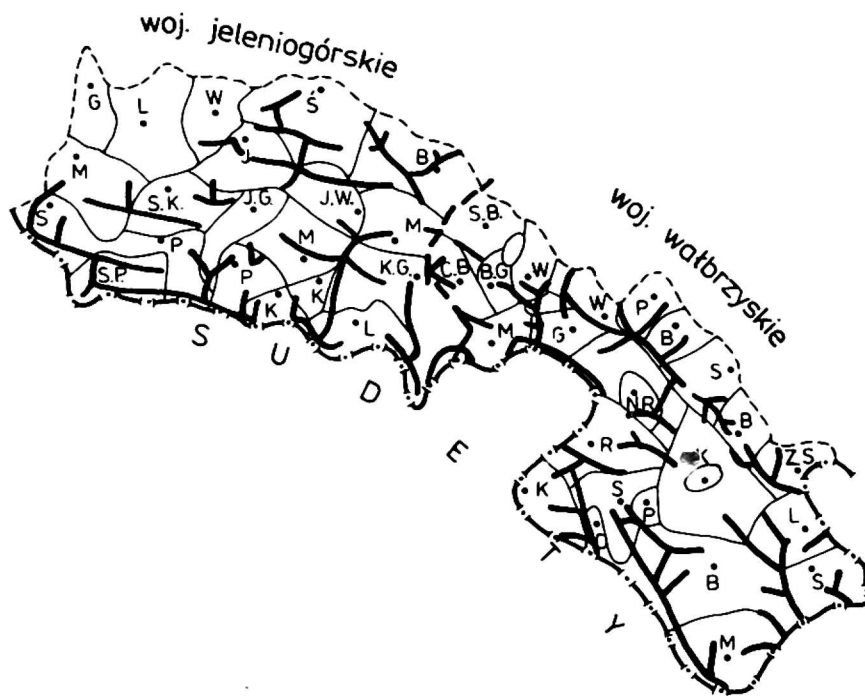
Janina Fatyga

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Wrocław

Poznanie powierzchni użytków zielonych w górach pod kątem czynników przyrodniczych stanowi podstawę ich racjonalnego wykorzystania. Z dotychczasowych prac wykonanych dla Sudetów opublikowano wyniki dotyczące rozmieszczenia powierzchni użytków zielonych w strefach hipsometrycznych województw: wałbrzyskiego i jeleniogórskiego [1, 2]. Główną treścią opracowania jest zatem nachylenie terenu, przy czym podjęto próbę syntetycznego ujęcia dwóch czynników najbardziej wpływających na rozmieszczenie i produktywność użytków zielonych w górach, a mianowicie, hipsometrii i nachylenia. Powierzchnię użytków zielonych w ha i w procentach przedstawiono w 100 m przedziałach wysokości npm według przyjętych klas spadku, oddzielnie dla województw: wałbrzyskiego i jeleniogórskiego oraz łącznie dla obszaru Sudetów.

METODYKA

Podstawę opracowania stanowi mapa nachylenia w skali 1:25 000 wykonana w Instytucie Geograficznym Uniwersytetu Wrocławskiego. Mapę spadków wykonano tzw. metodą Hormanna, po-



Rys. 1. Teren badań

legającą na wyznaczaniu wysokości punktów leżących w regularnych poziomych i pionowych odstępach tworzących siatkę [4].

Pola siatki są podstawowymi jednostkami pomiarowymi o bokach 250 x 250 m (1 x 1 cm). Dysponując wysokościami poszczególnych punktów oraz odległościami między nimi, maszyna cyfrowa dokonuje obliczenia średniego nachylenia powierzchni kwadratu, a jednocześnie różnicy wysokości w obrębie określonego pola. Średnie nachylenie kwadratu jest średnią arytmetyczną wartości obliczonych dla dwóch trójkątów powstałych przez przecięcie kwadratu przekątną. Nachylenie trójkątów obliczono wg wzoru:

$$\alpha = \frac{180}{\pi} \arctg \left[\frac{b}{d \cdot \sin \arctg \left(\frac{a}{b} \right)} \right]$$

a, b - różnice wysokości między wierzchołkami trójkątów.

Wartość średniego nachylenia każdego kwadratu odnosi się do środka pola. Całość programu dostosowano do maszyny cyfrowej Odra 1204, a obliczenia zostały wykonane w Ośrodku Obliczenio-

wym Uniwersytetu Wrocławskiego. Nachylenie terenu obliczono z dokładnością $0,1^{\circ}$. Sporządzoną w ten sposób mapę nachyleń nałożono na mapę użytków zielonych z naniesionymi poziomiami w przedziałach 100 m wysokości, od 200 do powyżej 800 m npm. W przedziałach tych obliczono powierzchnię użytków zielonych wg następujących klas nachylenia: 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-20 i powyżej 20° oraz orientacyjnie w klasach 0-7, 7-15 i 15- 20° . Wymienione przedziały stwarzają możliwość odpowiedniego wykorzystania przedstawionego materiału, zarówno dla celów mechanizacji prac na użytkach zielonych, jak również sposobów ich wykorzystania. Obliczenie powierzchni przeprowadzono metodą planimetrowania. Powierzchnię użytków zielonych w woj. wałbrzyskim przyjęto wg rocznika statystycznego z roku 1976, a w woj. jeleniogórskim z roku 1975.

Nachylenie użytków zielonych w strefach hipsometrycznych w woj. wałbrzyskim

Powierzchnię użytków zielonych wg klas spadku w 100 m przedziałach wysokości npm dla woj. wałbrzyskiego przedstawiono w ha w tabeli 1 oraz w procentach w stosunku do poszczególnych stref wysokościowych w tabeli 2.

Analizując rozmieszczenie użytków zielonych wg wymienionych czynników należy stwierdzić, że nachylenie ich wzrasta wraz z wysokością npm. Wzrost ten następuje już od wysokości 400 m, zwłaszcza w klasie dużych nachyleń (powyżej 9° ; tab. 1) i zwiększa się w każdym następnym przedziale do wysokości 600 m npm. Powyżej 600 m npm, w związku z raptownym zmniejszeniem

T a b e l a 1

Zestawienie powierzchni użytków zielonych w ha
według klas spadku w przedziałach wysokości npm
w woj. wałbrzyskim

Wysokość npm, m	Klasy spadku w °						Razem, ha
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-20	20	
< 200	2947	193					3140
200-300	11169	2801	811	109	21		14911
300-400	6031	4305	1915	751	300	3	13305
400-500	3646	4922	4036	2494	1266	21	16385
500-600	1562	3504	4732	3629	2105	105	15637
600-700	303	1398	1749	1915	1839	84	7288
700-800	287	535	738	668	602	21	2851
> 800	52	158	189	189	310	7	905
Razem	25997	17816	14170	9755	6443	241	74422

się powierzchni użytków zielonych w strefach wyższych, zmniejsza się również ich procentowy udział w klasach dużych nachyleń w stosunku do powierzchni ogólnej. W stosunku do powierzchni znajdującej się w danej strefie występuje jednak wyraźna ich przewaga w klasach wyższych nachyleń w porównaniu z niższymi klasami nachylenia (tab. 2). I tak, już w strefie od 500 do 600 m npm użytki zielone powyżej 6° nachylenia stanowią około 67%, od 700 do 800 m ponad 71%, a powyżej 800 m około 77%. Należy zaznaczyć, że w strefach wyższych (powyżej 600 m npm) zwiększa się również udział powierzchni użytków zielonych w

na najwyższych klasach nachylenia od 12 do 20^o, a powyżej 800 m npm użytki zielone o nachyleniu powyżej 12^o stanowią 35% ich powierzchni znajdującej się w tej strefie.

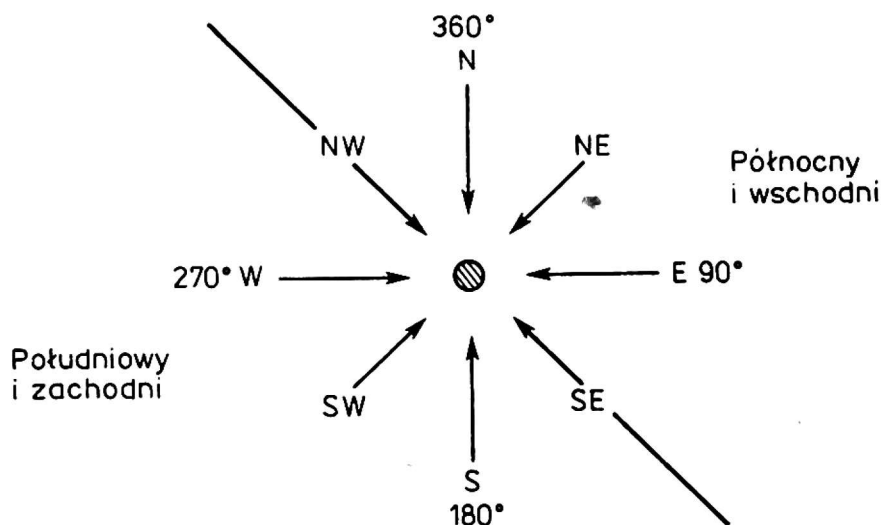
T a b e l a 2

Zestawienie powierzchni użytków zielonych w procentach według klas spadku w przedziałach wysokości npm w woj. wałbrzyskim

Wysokość npm, m	Klasy spadku w ^o						Razem
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-20	20	
< 200	94,0	6,0					100
200-300	74,9	18,8	5,4	0,8	0,1		100
300-400	45,3	32,3	14,4	5,6	2,2	0,2	100
400-500	22,4	30,0	24,6	15,2	7,7	0,1	100
500-600	10,0	22,4	30,2	23,2	13,5	0,7	100
600-700	4,2	19,2	24,0	26,3	25,2	1,1	100
700-800	10,1	18,8	25,9	23,4	21,1	0,7	100
> 800	5,7	17,5	20,9	20,9	34,2	0,8	100
Razem	34,9	23,9	19,1	13,1	8,7	0,3	100

Dla orientacji podano powierzchnię użytków zielonych w klasach spadku 0-7^o, 7-15^o, 15-20^o. W klasie od 0-7^o znajduje się 50 tys. ha tych użytków, od 7-15^o około 22 tys. ha, a 15-20^o około 2,5 tys. ha. Porównując powierzchnię użytków zielonych w klasach spadku 0-6^o i 0-7^o okazało się, że 6,2 tys. ha tych użytków mieści się w jednostopniowym przedziale od 6 do 7^o. Z różnicy między powierzchnią w klasie spadku od 12 do 20^o oraz

od 15 do 20° wynika natomiast, że 3,9 tys. ha użytków zielonych mieści się w klasie nachylenia od 12 do 15°.



Rys. 2. Kierunki podziału użytków zielonych w Sudetach według ekspozycji

W sumie na terenie województwa ponad 438 tys. ha użytków zielonych znajduje się w klasie spadku od 0 do 6°, co stanowi około 59% ich powierzchni ogólnej. W klasie spadku od 6 do 12° znajduje się ponad 33% tych użytków, tj. ponad 23,9 tys. ha, a powyżej 12 - 6,7 tys. ha, tj. 9%, w tym powyżej 20° tylko 241 ha. Jak już wspomniano, powierzchnia użytków zielonych zmniejsza się wraz z wysokością npm. Raptowne obniżenie wielkości tej powierzchni występuje już powyżej warstwy 600 m. W strefie od 600 do 700 m spada ona ponad dwukrotnie w porównaniu ze strefą niższą (500-600 m), a w każdej następnej strefie zmniejsza się około trzykrotnie w stosunku do stref niższych. W zasadzie główny areał użytków zielonych w województwie znajduje się w strefie do 600 m npm i wynosi około 85% ich powierzchni ogólnej. Powyżej 600 m znajduje się niewiele ponad 11 tys. ha, co stanowi około 15% tej powierzchni.

Nachylenie użytków zielonych w strefach
hipsometrycznych w woj. jeleniogórskim

Powierzchnię użytków zielonych w woj. jeleniogórskim zestawiono analogicznie, jak w woj. wałbrzyskim (tab. 4 i 5). Analizując ich rozmieszczenie według klas spadku w strefach wysokościowych należy stwierdzić, że podobnie jak w woj. wałbrzyskim nachylenie ich wzrasta wraz z wysokością npm. W klasie dużych nachyleń (powyżej 9°) następuje równomierny, znaczny wzrost ich powierzchni już od wysokości 300 do 600 m npm; (tab. 1). W strefach wyższych od 600 do 700 i 700 do 800 m npm spadliwość ich zwiększa się jeszcze bardziej, zmniejsza się natomiast ich powierzchnia (tab. 3 i 4). Od wysokości 600 m npm w każdym następnym przedziale wysokości powierzchnia ich zmniejsza się ponad trzykrotnie w stosunku do stref niższych. W strefie od 500 do 600 m wynosi ona 10 034 ha, w strefie od 600 do 700 m spada do 2719 ha, a w strefie od 700 do 800 m do 745 ha. Powyżej 800 m npm powierzchnia użytków zielonych wynosi tylko 130 ha. W omawianych strefach znajduje się natomiast znaczna powierzchnia użytków zielonych w klasach wysokich nachyleń (powyżej 9°). W strefie od 600 do 700 m stanowią one 44% powierzchni, a w strefie od 700 do 800 m - 59 procent.

W sumie na terenie województwa, podobnie jak w woj. wałbrzyskim, główny areal użytków zielonych znajduje się w strefie do 600 m npm. Powyżej tej granicy leży 3594 ha tych użytków, co stanowi 5,2% ich powierzchni ogólnej. Pod względem spadku przeważają użytki zielone w klasach niskiego nachylenia.

T a b e l a 3

Zestawienie powierzchni użytków zielonych w ha
wg klas spadku w przedziałach wysokości w npm
w woj. jeleniogórskim

Wysokość npm, m	Klasy spadku w ^o						Razem, ha
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-20	20	
< 200	374	72	6	-	-	-	452
200-300	11625	4824	1131	332	116	-	18028
300-400	10718	6265	2481	1006	266	-	20736
400-500	6478	4741	2747	1208	509	19	15702
500-600	2182	2855	2598	1463	900	36	10034
600-700	93	576	849	740	451	10	2719
700-800	16	86	201	256	186	-	745
> 800	11	29	45	45	-	-	130
Razem	31497	19448	10058	5050	2428	65	68546

W klasie od 0 do 6^o znajduje się ich 50,9 tys. ha, to jest 22,1%, a powyżej 12^o - 2,5 tys. ha (w tym tylko 65 ha powyżej 20^o), co w sumie stanowi 3,5% ich powierzchni w województwie. Należy dodać, że w klasie od 0 do 7^o mieści się 55 tys. ha użytków zielonych, a więc w przedziale 1^o; od 6 do 7^o znajduje się 4,1 tys. ha tych użytków. Z różnicy między powierzchnią w przedziale 12-20^o (2428) i 15-20^o (765 ha) wynika, że 1663 ha użytków zielonych mieści się w przedziale 12-15^o.

T a b e l a 4

Zestawienie powierzchni użytków zielonych w procentach
według klas spadku w przedziałach wysokości npm
w woj. jeleniogórskim

Wysokość npm, m	Klasy spadku w °						Razem, ha
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-20	20	
< 200	82,8	15,9	1,3	-	-	-	100
200-300	64,4	26,8	6,3	1,9	0,6	-	100
300-400	51,7	30,2	11,9	4,9	1,3	-	100
400-500	41,3	30,2	17,5	7,7	3,2	0,1	100
500-600	21,7	28,5	25,9	14,6	8,9	0,4	100
600-700	3,4	21,2	31,2	27,2	16,6	0,4	100
700-800	2,1	11,5	27,0	34,4	25,0	-	100
> 800	8,5	22,3	34,6	34,6	-	-	100
Razem	45,9	28,4	14,7	7,4	3,5	0,1	100

Nachylenie użytków zielonych w strefach
hipsometrycznych na terenie Sudetów

Na obszarze Sudetów w granicach rozpatrywanych województw analizie pod względem spadku i hipsometrii poddano użytki zielone leżące powyżej 300 m npm. Rozmieszczenie powierzchni użytków zielonych według klas spadku w poszczególnych strefach wysokościowych przedstawiono w tabelach 5 i 6. Analizowana powierzchnia wynosi 106 tys. ha. Podobnie jak w omawianych woje-

T a b e l a 5

Zestawienie powierzchni użytków zielonych w ha
według klas spadku w przedziałach wysokości npm
w Sudetach

Wysokość npm, m	Klasy spadku w °						Razem, ha
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-20	20	
300-400	16749	10570	4396	1757	566	3	34041
400-500	10124	9663	6783	3702	1775	40	32087
500-600	3744	6359	7330	5092	3005	141	25671
600-700	396	1974	2598	2655	2290	94	10007
700-800	303	621	939	924	788	21	3596
> 800	63	187	234	234	310	7	1035
Razem	31379	29374	22280	14364	8734	306	106437

T a b e l a 6

Zestawienie powierzchni użytków zielonych w procentach
według klas spadków w przedziałach wysokości npm
w Sudetach

Wysokość npm, m	Klasy spadku w °						Razem, ha
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-20	20	
300-400	49,2	31,0	12,9	5,2	1,6	0,1	100
400-500	31,6	30,1	21,1	11,5	5,5	0,1	100
500-600	14,6	24,8	28,6	19,8	11,7	0,5	100
600-700	4,0	19,7	26,0	26,5	22,9	0,9	100
700-800	8,4	17,3	26,1	25,7	21,9	0,6	100
> 800	6,0	18,1	22,6	22,6	30,0	0,7	100
Razem	29,5	27,6	20,9	13,5	8,2	0,3	100

wództwach, zmniejsza się wraz ze wzrostem wysokości npm, przy czym w wyższych strefach wysokościowych zwiększa się jej nachylenie (tab. 5).

Największa powierzchnia użytków zielonych znajduje się w dwu najniższych przedziałach hipsometrycznych (od 300 do 400 m i od 400 do 500 m). Wynosi ona 66 tys. ha, co stanowi 62% badanej powierzchni i jest rozłożona niemal po równo w wymienionych przedziałach wysokości. Znaczna powierzchnia użytków zielonych (25 tys. ha) znajduje się w przedziale od 500 do 600 m. W sumie do wysokości 600 m npm znajduje się 86% tych użytków. W strefie od 600 do 700 m występuje 10 tys. ha użytków zielonych, a powyżej niewiele ponad 4%, tj. 3,6 tys. ha.

Przeważają również użytki zielone w niskich klasach nachylenia. Do 6° powierzchnia ich wynosi 60,7 tys. ha, co stanowi 57% analizowanej powierzchni. W klasie spadku od 6 do 9° występuje 22,2 tys. ha (21%), w tym w przedziale 1°; 6-7° znajduje się 9,7 tys. ha, czyli 9% całej badanej powierzchni. Od 12 do 20° powierzchnia użytków zielonych wynosi 8,7 tys. ha, w tym 5,5 tys. ha mieści się w przedziale 12-15°. Powyżej 20° nachylenia na obszarze Sudetów znajduje się 306 ha użytków zielonych, 0,3% analizowanej powierzchni.

WNIOSKI

1. Na obszarze Sudetów powierzchnia użytków zielonych zmniejsza się wraz z wysokością npm, a ze wzrostem wysokości zwiększa się ich nachylenie.

2. Bardziej niekorzystne warunki pod względem hipsometrii

i nachylenia wykazują użytki zielone w woj. wałbrzyskim: są one wyżej położone i bardziej spadziste aniżeli w woj. jeleniogórskim.

3. W Sudetach główny areal użytków zielonych znajduje się w strefie do 700 m npm. Stanowią one 96% ich powierzchni leżącej powyżej 300 m npm.

4. Granica nachylenia dla użytków zielonych w Sudetach wynosi 20° , przy czym powierzchnia ich zmniejsza się w poszczególnych klasach spadku wraz z jego wzrostem. Nachylenie powyżej 20° wykazuje 0,3% powierzchni użytków zielonych.

LITERATURA

1. Fatyga J.: Analiza rozmieszczenia trwałych użytków zielonych w górzystych terenach województwa jeleniogórskiego. Wiadomości IMUZ 1978, t. XIII z. 4.
2. Fatyga J.: Struktura użytkowania ziemi w strefach wysokościowych woj. wałbrzyskiego jako podstawa rolniczego wykorzystania terenu WOPR Mokrzeszów 1976.
3. Fatyga J.: Ekspozycja górskich użytków zielonych w Sudetach (maszynopis). IMUZ Oddz. we Wrocławiu 1978.
4. Szumowski A.: Sprawozdanie z tematu zleconego BU.052/Z/19,20 1978 dotyczącego wykonania mapy nachyleń w województwach wałbrzyskim i jeleniogórskim. Maszynopis IMUZ Oddz. we Wrocławiu.

J. Fatyga

INCLINATION OF GRASSLANDS IN HYPSONETRIC ZONES
IN THE SUDETEN MOUNTAINS

S u m m a r y

The basis for this work was provided by the map of inclination to scale 1:25,000 made by "Hormann's method" with the accuracy of 0.1° and the map of grasslands of the same scale with the plotted contours. The area of grassland was calculated (by the planimetric method) in the inclination classes: 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-20 and over 20° and orientationally in the classes: 0-7, 7-15 and 15- 20° in 100 m zones of the height above sea level. The calculations were made for the terrain lying above 300 m above sea level in the Wałbrzych and Jelenia Góra voivodeships and for the Sudeten mountains.

From the results obtained it follows that with the growing height above sea level the area of grasslands decreases and they are more and more steep. The limit inclination of grasslands in the Sudeten mountains is 20° and their area decreases in the successive classes of inclination. At the inclination over 20° the area of grasslands is equal to 0.3% only. The hypsonetric limit for grasslands in the Sudeten mountains is the contour of 700 m above sea level. To the zone from 300 m to 700 m falls 96% of their area lying above 300 m above sea level, i.e. 101,200 ha.

Я. Фатыга

НАКЛОН ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ В ГИПСОМЕТРИЧЕСКИХ ЗОНАХ СУДЕТОВ

Р е з ю м е

Основанием разработки была карта наклонов в масштабе 1:25 000, выполненная по методу Горманна с точностью до $0,1^{\circ}$, а также карта пастбищных угодий в таком же масштабе с нанесенными горизонталями.

Поверхность пастбищных угодий была вычислена (согласно методу планиметрии) в классах наклона: 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-20 $^{\circ}$ и свыше 20 $^{\circ}$, а также ориентировочно в классах 0-7, 7-15 и 15-20 $^{\circ}$ в 100-метровых интервалах высоты над уровнем моря. Вычисления были выполнены для местностей, лежащих свыше 300 м над уровнем моря в Валбжихском и Еленегурском воеводствах, а также для Судетов.

Из полученных материалов следует, что вместе с ростом высоты над уровнем моря уменьшается наклон угодий. Пределом наклона для пастбищных угодий в Судетах является 20 $^{\circ}$, причем, их поверхность уменьшается в отдельных классах наклона вместе с увеличением наклона. Наклон свыше 20 $^{\circ}$ имеет только 0,3% поверхности этих угодий. Гипсометрической границей для пастбищных угодий в Судетах является горизонталь 700 м над уровнем моря. В зоне от 300 и до 700 м находится 96% их поверхности, лежащей свыше 300 м над уровнем моря, т.е. - 101,2 тыс. га.