

KRZYSZTOF BĘDKOWSKI, DARIUSZ KORPETTA, HERONIM OLENDEREK

## Możliwości określania powierzchni oddziałów w schematycznym podziale powierzchniowym

Возможности определения площади кварталов в схематическом делении  
пространства

Possibilities of determining the area of compartments at schematic area division

### 1. WSTĘP

Obowiązująca w państwowym gospodarstwie leśnym Instrukcja Urządzenia Lasu (2) stwierdza, że oddziałem (w schematycznym podziale powierzchniowym) jest obszar, którego granice stanowią północne i wschodnie krawędzie linii podziału powierzchniowego: gospodarczych i oddziałowych.

Linie podziału powierzchniowego stanowią treść map zasadniczych, wykonanych w skali 1:5000 dla obszarów leśnych przez służby geodezyjne Biura Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej.

Na obszarze lasów państwowych działkę ewidencyjną stanowi oddział leśny (5). Zmiany zapisanej w operacie ewidencji gruntów wielkości powierzchni działki należy dokonać wtedy, gdy różnica między powierzchnią wykazaną w operacie a powierzchnią ustaloną na podstawie nowego pomiaru przekracza wielkość dopuszczalną, określoną wzorem:

$$dS_{\max} = 0,002 S + 0,0002 M \sqrt{S} \quad (\text{m}^2)$$

gdzie:

S — dotychczas wykazywana powierzchnia działki ( $\text{m}^2$ ),

M — mianownik skali mapy ewidencyjnej.

Jeżeli przyjmiemy, że wielkość oddziału wynosi 24 ha, otrzymamy  $dS_{\max} = 0,065$ , co stanowi ok. 0,3% jego powierzchni.

W trakcie sporządzania planu urządzania gospodarstwa leśnego na kolejne okresy 10-letnie powstaje leśna mapa gospodarcza w skali 1:5000. Jest ona wtórnikiem mapy zasadniczej, uzupełnionym treścią o charakterze leśnym (głównie drogi gospodarcze i granice wydzielen drzewostanowych). Przy przygotowywaniu nowych map gospodarczych obowiązuje ogólna zasada utrzymania poprzedniego podziału powierzchniowego. Wszelkie zmiany nanoszone są na mapę na podstawie nowych pomiarów sytuacyjnych, których dokonuje się, gdy różnica między powierzchnią

obliczoną na podstawie pomiarów, a wykazaną na mapie jest większa niż 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (2).

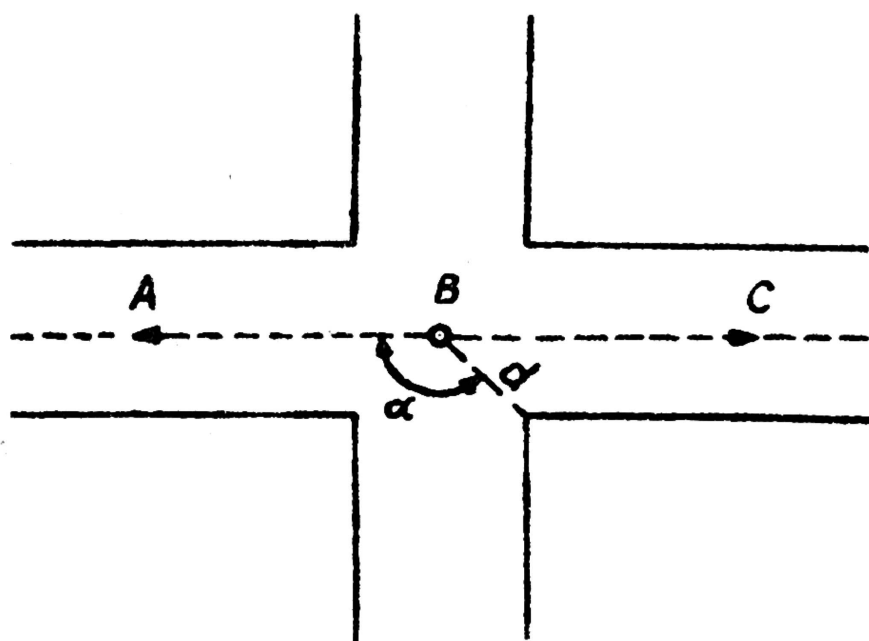
## 2. METODYKA PRAC TERENOWYCH

Ocenę dokładności określania powierzchni oddziałów w schematycznym podziale powierzchniowym wykonano na podstawie precyzyjnych pomiarów geodezyjnych, przeprowadzonych na terenie uroczysk Doliska i Lipce Leśnego Zakładu Doświadczalnego SGGW-AR w Rogowie (4).

Założono dwa ciągi poligonowe zamknięte, obejmujące łącznie 10 oddziałów. Osnowę zaprojektowano tak, aby na skrzyżowaniach linii oddziałowych z odstępowymi wypadł punkt poligonowy. W przypadku, gdy nie było widoczności na sąsiednie skrzyżowanie, umieszczono dodatkowe punkty poligonowe. Osnowę stabilizowano gwoździami stalowymi, wbijanymi równo z powierzchnią gruntu. Wszystkie pomiary wykonano tachymetrem elektrooptycznym EOT 2000 nr 1000079.

Obliczono, metodą przybliżoną, w lokalnym układzie współrzędnych, wyrównane współrzędne prostokątne X, Y punktów poligonowych. Do obliczeń wzięto średnie długości zmierzone, przy czym uwzględniono stałą dodawania i poprawkę fazomierza (określone przez Instytut Geodezji i Kartografii na bazie państwowej w Skrzyszewie).

Na każdym skrzyżowaniu linii podziału powierzchniowego wykonano pomiary położenia 4 punktów, wyznaczających miejsca przecinania się krawędzi linii oddziałowych z gospodarczymi. Dla każdego tak określonego punktu wyznaczono współrzędne biegunowe, tj. odległość od punktu osnowy oraz kąt zawarty między kierunkiem boku osnowy a kierunkiem na mierzony punkt (elementy  $d$  oraz  $\alpha$  na rycinie). Położenie narożników oddziałów wyznaczało niezależnie trzech obserwatorów.



*Elementy orientacji narożników oddziałów względem punktów osnowy A, B, C*

## 3. WPŁYW BŁĘDÓW POMIARÓW TERENOWYCH NA DOKŁADNOŚĆ POWIERZCHNI ODDZIAŁÓW

Wyniki pomiarów terenowych pozwoliły na oszacowanie średniego błędu położenia narożnika  $m_p = \pm 1,36$  m. Na błąd ten składają się błąd

zastosowanej metody pomiaru i błąd identyfikacji przecięć krawędzi linii oddziaływowych.

Dokładność założonej w terenie osnowy pomiarowej scharakteryzowano w tab. 1.

Tabela 1

**Odchyłki kątowe i liniowe w ciągach poligonowych**

Obiekt	Odchyłka kątowa (cc)		Odchyłka liniowa (m)		Długość ciągu (m)	Liczba punktów
	uzys.	do-puszcz.	uzys.	do-puszcz.		
Lipce	-28	±337	±0,134	±0,610	3612,869	14
Doliska	-126	±298	±0,084	±0,480	2474,715	11

Wielkość średniego błędu położenia narożnika oddziału z tytułu niedokładności zastosowanej metody określono na podstawie wzoru:

$$m^2 = m_x^2 + m_y^2 m_d^2 + m_a^2 d^2 + m^2 \alpha d^2$$

gdzie:

$m$  — średni błąd połączenia narożnika powierzchni z tytułu błędów pomiaru,

$\sqrt{m_x^2 + m_y^2}$  — średni błąd położenia punktu w ciągu poligonowym,

$m_a$  — średni błąd określenia azymutu boku ciągu poligonowego,

$m_d$  — średni błąd pomiaru odległości do narożnika oddziału,

$m_\alpha$  — średni błąd pomiaru kąta do narożnika oddziału,

$d$  — odległość od stanowiska instrumentu do narożnika oddziału.

Przyjmując uzyskaną w wyniku badania dalmierza EOT 2000 dokładność pomiaru  $m_d = \pm 16,3$  mm,  $m_\alpha = 10^{\text{cc}}$  można wyznaczyć (metodą przybliżoną) średni błąd położenia punktu (środkowego, tj. najgorzej wyznaczanego) i azymutu boku środkowego w ciągu poligonowym (3). Dla ciągu „Lipce” (dłuższego i o większej liczbie punktów załamań) uzyskano:

$$\sqrt{m^2 + m_y^2} = \pm 33 \text{ mm}$$

$$m_\alpha = \pm 19^{\text{cc}}$$

Dla  $d = 3$  m otrzymano średni błąd położenia narożnika oddziału z tytułu błędów pomiaru równy  $\pm 0,037$  m.

Uzyskane wyniki potwierdzają, że na średni błąd położenia punktu przecięcia się krawędzi linii oddziaływowych i gospodarczych ma największy wpływ błąd identyfikacji tego punktu w terenie. Zastosowana metoda pomiaru i sprzęt pomiarowy pozwoliły na praktyczne wyeliminowanie błędów pomiarowych.

Rozpatrzmy, jaki jest wpływ błędów położenia narożników oddziałów na dokładność określenia ich powierzchni. Przyjmując za (1) wzór na średni błąd powierzchni:

$$m_s = \pm m_p \sqrt{S} \sqrt{\frac{1+k^2}{2k}}$$

określono jego wielkość na podstawie wyznaczonego w pomiarach terenowych błędu  $m_p$  (tab. 2). We wzorze tym  $S$  oznacza powierzchnię oddziału, a  $k$  współczynnik wydłużenia (iloraz szerokości i długości oddziału).

Tabela 2

Wielkość błędu powierzchni dla oddziałów o różnej wielkości ( $k = \frac{2}{3}$ )

Powierzchnia oddziału $S$ (ha)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Błąd powierzchni $m_s$ (ha)	0,045	0,055	0,063	0,071	0,078	0,084	0,090	0,095	0,100
Błąd względny $(m_s/S)$ 100%	0,45	0,37	0,31	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,20

#### 4. BŁĄD PLANIMETROWANIA

Dotychczas zajmowaliśmy się błędami powierzchni wynikającymi z dokładności prac terenowych. W praktyce urządzania gospodarstwa leśnego powierzchnie oddziałów wyznaczone są poprzez planimetrywanie poszczególnych wykreślonych arkuszy mapy gospodarczej. Ostatecznie więc powierzchnia oddziału zależy również od precyzji wykonania takich prac jak nanoszenie punktów osnowy geodezyjnej i szczegółów sytuacyjnych oraz prace kreślarskie i planimetrywanie. Zatrzymajmy się tylko na błędach planimetrywania, których wielkość można określić (1) według wzoru:

$$m_{sp} = \pm 0,3 \sqrt{S}$$

gdzie:

$S$  — powierzchnia planimetrywania ( $\text{mm}^2$ ).

Przy powierzchni oddziału równej 24 ha wielkość tego błędu dla mapy w skali 1:5000 sięga 0,07 ha.

#### 5. WNIOSKI

Przeprowadzona analiza wykazała, że nawet przy zastosowaniu precyzyjnego sprzętu nie można określić, kiedy (w rozumieniu zasad ewidencji

gruntów) należy dokonać zmiany powierzchni oddziału. Uzyskane średnie błędy powierzchni są bardzo bliskie wartości  $dS_{max}$ , stanowiącej przyjęte (3) kryterium porównawcze. Badania terenowe wykazały, że na wielkość błędu położenia granic oddziałów ma wpływ przede wszystkim błąd identyfikacji ich przebiegu w terenie. Nasuwa się wniosek, że oddział ze względu na mało precyzyjne określenie jego granic nie spełnia wymogów stawianych w przepisach o ewidencji gruntów. Konieczne jest ujednoczenie przepisów pomiarowych w zakresie wymagań dotyczących dokładności określania powierzchni.

Błąd położenia granic oddziałów, wynikający z trudności identyfikacji ich przebiegu w terenie, może wpływać znacznie na dokładność oszacowania powierzchni drzewostanów, niezależnie od jakości zastosowanego sprzętu pomiarowego. Konieczne jest więc uwzględnienie dokładności opracowań geodezyjnych przy inwentaryzacji zasobów drzewnych.

Z Katedry Urządzania Lasu  
i Geodezji Leśnej SGGW-AR

#### LITERATURA

1. Dumański K. (red.): Geodezyjne urządzenie terenów rolnych. Cz. 1. Warszawa: PWN 1968.
2. Instrukcja Urządzania Lasu. T. I. Prace urzędniowe. Warszawa: PWRiL 1980.
3. Lazzarini T.: Wykłady geodezji II. Warszawa: PWN 1983.
4. Olenderek H., Korpetta D., Będkowski K., Kamińska G.: Określenie dokładności położenia działki ewidencyjnej (oddziału) i wydzielenia taksacyjnego. Dokumentacja tematu badawczego „Ocena i doskonalenie matematyczno-statystycznej metody taksacji lasu”. Problem węzłowy 09.10. Maszynopis: SGGW-AR 1985.
5. Praca zbiorowa: Ewidencja gruntów. Warszawa: PWN 1982.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 12 maja 1987 r.

#### Краткое содержание

В инвентаризации леса существенным является знание точности определения тех величин, которые представляют основу для определения запаса насаждений.

Одним из элементов, точность определения которого до сих пор не учитывалась, была площадь насаждения.

В статье представлено влияние ошибок измерений и идентификации границ лесных кварталов на точность определения их площади. Проведённые исследования показывают, что на точность определения площади кварталов влияет, прежде всего, ошибка идентификации протяжения границ на местности.

Из-за значительных ошибок площади насаждений необходимым является учёт точности геодезических работ при оценке точности определения объёма насаждений.

## Summary

The knowledge of the exactness of determining values being the basis of estimation of the growing stock of stands is very important at the forest inventory.

The area of stand is one of elements, which exactness of determination is so far not taken into consideration.

In the paper, the authors show the influence of errors of measurement and identification of border lines of compartments on the exactness of determining their areas. The studies show that the exactness of determining the areas of compartments is influenced first of all by the error of identification of the run of the border lines in the forest.

Because of considerable errors of the stand areas, it is necessary to take into consideration the exactness of geodetic elaborations at estimating the exactness of determining the volumes of stands.