

RYSZARD POZNAŃSKI

**Wstępne wyniki pomiaru czasu pracy  
w statystyczno-matematycznym  
systemie inwentaryzacji**

Предварительные результаты измерений времени труда  
в статистическо-математической системе инвентаризации

First results of the measurement of work time in the statistical-mathematical  
system of inventory

**W** praktyce urządzeniowej wielu krajów Europy, w tym i w Polsce, stosowane są różne metody statystyczno-matematycznego systemu inwentaryzacji (1). Stawia to przed nauką zarządzania lasu nowy problem badania efektywności tych metod. Dotychczasowe zainteresowania badawcze w naszym kraju, pomijając na ogół problem nakładu czasu pracy, koncentrują się na ocenie dokładności różnych metod. Badanie czasochłonności wydaje się jednak dosyć ważnym problemem, ponieważ miernik czasu stanowi nieodzowny czynnik optymalizacyjny i może mieć wręcz rozstrzygające znaczenie w przypadku konieczności wyboru jednej z wielu metod inwentaryzacji o zbliżonym stopniu dokładności. Znajomość nakładu czasu pracy w metodach stosowanych w praktyce może mieć także znaczenie utylitarne, związane z potrzebą normowania. Niniejsza praca jest próbą przedstawienia metody oraz wyników pomiaru czasu pracy na kołowych powierzchniach próbnych.

**MATERIAŁ BADAWCZY  
ORAZ METODY POMIARU CZASU PRACY**

W pracy wykorzystano wyniki pomiaru czasu prac inwentaryzacyjnych, jakie uzyskali pracownicy Instytut Badawczego Leśnictwa (EAFV) w Birmensdorf (w Szwajcarii) na 358 czteroarowych powierzchniach próbnych, założonych w wielogatunkowych i różnowiekowych lasach górskich gminy Bremgarten. Powierzchnie próbne rozłożono w węzłach siatki prostokątów o blokach  $8 \times 120$  m.

Na tych powierzchniach wykonano dwukrotnie pomiary czasu pracy: po raz pierwszy w 1971 r. w zespole trzyosobowym i po raz drugi w 1976 r. w zespole dwuosobowym. W obu terminach zastosowano tzw. me-

Opis faz czasu pracy oraz czynności pomiarowych na kołowych powierzchniach próbnych w statystyczno-matematycznym systemie inwentaryzacji

Nr	Określenie fazy	Początek fazy	Koniec fazy	Opis czynności pomiarowych
0	Start			Pomiar czasu rozpoczyna się z chwilą zamknięcia drzwi samochodu
1	Przejazd	1 lub 2 gotowi do wymarszu	1 lub 2 w celu	Czas mierzony bez czasu przejścia od samochodu
2	Celowa	1 celuje na kierunek	1 lub 2 w celu	Pomiar odległości wszystkich celowych
3	Szukanie powierzchni próbnej	1 lub 2 w celu ale powierzchni próbna niewidoczna	Powierzchnię próbna znaleziono	Odpada w przypadku natychmiastowego odszukania powierzchni próbnej
4	Znakowanie powierzchni próbnej	Wezwanie do znakowania	Schowanie farby do plecaka	
5	Szukanie środka powierzchni próbnej	1 lub 2 są w niewidocznym centrum	Statyw stoi w centrum	
6	Przygotowanie do pomiaru pierśnic	Statyw stoi w centrum	1 wskazuje na pierśnicę	

7	Pomiar piersńnic	1 wskazuje pierwszą piersńnicę Ostatnią piersńnicę podano
8	Przygotowanie do pomiaru drzew próbnych	Po zakończeniu pomiaru ostatniej piersńnicy Postawienie tyczki (7 m) przy pierwszym drzewie
9	Pomiar średnic górnych — (d')	1 wskazuje pierwsze drzewo próbne Średnice górne zanotowano
10	Ocena jakości	Notowanie średnic górnych zakończono Jakość notuje
11	Pomiar wysokości	1 stawia tyczkę przy drzewie Podanie słowne wysokości Droga do stanowiska i pomiar wysokości
12	Czas oczekiwania	1 postawił tyczkę ale czeka na 2 2 podaje wysokość i wskazuje następne drzewo
13	Szacowanie wieku	Koniec ostatniej fazy Wiek zanotowano Droga do pnia i przeliczenie słoń rocznych
14	Wypełnienie nagłówka formularza terenowego	Rozpoczyna się z chwilą wypełnienia Odłożenie formularza
15	Porządkowanie materiałów i narzędzi	Koniec jakiejś fazy Materiał jest uporządkowany

16	Techniczne straty czasu	Początek zakłóceń	Usunięcie zakłóceń	Zakłócenia związane z pracą
17	Osobowe straty czasu	Początek zakłóceń	Usunięcie zakłóceń	Zakłócenia związane z osobą
18	Spożycie posiłków	Początek posiłku	Zakończenie posiłku	
19	Pozostały czas oczekiwania			Warunki atmosferyczne itp. uniemożliwiające kontynuowanie pomiarów

todę ciągłego pomiaru czasu pracy, która polega najogólniej na włączeniu stopera z chwilą rozpoczęcia dnia roboczego i wyłączeniu po jego zakończeniu. Ten mało skomplikowany sposób rejestrowania czasu pracy wymagał jednak precyzyjnego podziału wszystkich wykonywanych czynności pomiarowych na określone fazy. W toku wykonywania prac inwentaryzacyjnych na kołowych powierzchniach próbnych w lasach Bremgarten wyróżniono 19 takich faz czasu pracy. Szczegółowe określenie wyróżnionych faz oraz opis czynności pomiarowych przedstawiono w tab. 1.

Do badań przyjęto zasadniczo wyniki pomiaru czasu prac z drugiej kolejnej inwentaryzacji, tj. z 1976 r., a dodatkowo do celów porównawczych — nakład czasu pracy na wyznaczenie środków powierzchni próbnych po raz pierwszy z 1971 r.

### WYNIKI POMIARU CZASU PRACY

W trakcie wykonywania drugich z kolei pomiarów inwentaryzacyjnych (w 1976 r.) łączny nakład czasu pracy na założenie i pomiar 358 powierzchni próbnych czteroarowych wyniósł 18 605,1 min. Ok. 36% nakładu czasu pracy przypadało na przejazdy, spożycie posiłków i oczekiwania nie związane z wykonywanymi pomiarami, 17% na założenie powierzchni próbnych, a pozostałe 47% na efektywne pomiary na powierzchniach próbnych (tab. 2).

Czas założenia 358 powierzchni próbnych składał się z 1511,9 min. pomiaru 290 odcinków celowych o długości 80 m każdy oraz 1575,5 min. na odszukanie środków powierzchni próbnych i odnowienia oznakowań. Dla porównania, łączny czas pomiaru tych samych odcinków celowych po raz pierwszy w 1971 r. wyniósł 3103,3 min., a czas stabilizowania środków powierzchni próbnych oraz ich oznakowań — 1632,2 min. Z powyższego wynika, że łączny czas wyznaczania środków powierzchni próbnych jest różny w pierwszym i w następnym terminie inwentaryzacji. Źródłem tych różnic jest głównie czas pomiaru celowych. Przy wykonywaniu bowiem po raz pierwszy pomiarów inwentaryzacyjnych średni czas pomiaru 80 m odcinków celowych wyniósł 10,7 min. i zmniejszył się do 5,0 min. przy drugiej z kolei inwentaryzacji, natomiast średni czas stabilizowania oraz oznakowania jednej powierzchni próbnej był zbliżony w pierwszym (4,5 min.) i w drugim (4,4 min.) terminie inwentaryzacyjnym. Jest to spowodowane tym, że wyznaczenie po raz pierwszy środków powierzchni próbnych wymaga wykonania wiele dokładniejszych pomiarów celowych od każdego następnego, przy prawie takim samym zakresie prac związanych ze stabilizowaniem i oznaczeniem tych powierzchni.

Efektywny czas pomiarów na założonych powierzchniach próbnych wyniósł 18 605,1 min., czyli średnio 24,9 min. na jedną czteroarową powierzchnię próbną. Ponad 62% efektywnego czasu pracy przypada na czynności przygotowawcze do pomiarów i na właściwe pomiary na powierzchniach próbnych, a 38% na czynności porządkowe oraz na osobowe i techniczne straty czasu pracy. Suma efektywnego czasu pracy na każdej

Tabela 2

**Ilość i struktura czasu pracy  
na 358 czteroarowych powierzchniach próbnych  
w statystyczno-matematycznym systemie inwentaryzacji**

Opis faz czasu pracy	Łączny nakład pracy w min.	Udział w %
1. Przejazdy	1 459,83	7,8
2. Pomiar celowych	1 511,88	8,1
3. Szukanie powierzchni próbnych	327,16	1,8
4. Szukanie środków powierzchni próbnych	1 154,47	6,2
5. Oznaczenie farbą powierzchni próbnych	93,86	0,5
6. Przygotowanie do pomiaru pierśnic	418,63	2,2
7. Pomiar pierśnic	3 258,21	17,5
8. Przygotowanie do pomiaru drzew próbnych	886,50	4,8
9. Pomiar średnic górnych (d <sup>7</sup> ) drzew próbnych	114,57	0,6
10. Ocena jakości drzew próbnych	303,00	1,6
11. Pomiar wysokości drzew próbnych	585,49	3,1
12. Czas oczekiwania pomiędzy fazami pomiaru na powierzchniach próbnych	290,87	1,6
13. Szacowanie wieku	14,85	0,1
14. Wypełnienie nagłówka formularza	381,90	2,0
15. Porządkowanie narzędzi	1 065,81	5,7
16. Techniczne straty czasu pracy	350,02	2,0
17. Osobowe straty czasu pracy	1 252,22	6,8
18. Spożycie posiłków	3 301,45	17,7
19. Pozostały czas oczekiwania	1 834,40	9,9
<b>Razem</b>	<b>18 605,12</b>	<b>100,0</b>

powierzchni próbnej jest zmienną losową, zależną od wielkości powierzchni próbnej.

#### WNIOSKI

1. Około 17% łącznego nakładu czasu pracy przypada na pomiar celowych i założenie powierzchni próbnych, 47% na efektywne pomiary na powierzchniach próbnych, a 36% na przejazdy, spożycie posiłków i konieczne oczekiwania.

2. Średni czas pomiaru 80-metrowych odcinków wynosi 10,7 min. przy pierwszych pomiarach inwentaryzacyjnych i zmniejsza się do 5,0 min. przy drugiej z kolei inwentaryzacji.

3. Czas stabilizowania i oznakowania powierzchni próbnych jest zbliżony w dwóch kolejnych terminach inwentaryzacyjnych.

4. Ponad 62% efektywnego czasu pracy przypada na przygotowanie do pomiarów i właściwe pomiary na powierzchniach próbnych, a 38% na czynności porządkowe oraz na osobowe i techniczne straty czasu pracy.

5. Średni czas założenia i pomiaru jednej powierzchni próbnej czteroharowej wynosi 52 min., z czego na efektywne pomiary na powierzchniach próbnych przypada ok. 25 min.

Z Zakładu Urządzania Lasu  
Akademii Rolniczej  
im. Hugona Kollątaja w Krakowie

#### LITERATURA

1. Praca zbiorowa — Instrukcja Urządzania Lasu. Warszawa: PWRiL 1980.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 17 lutego 1984 r.

#### Краткое содержание

В работе представлена методика, а также результаты измерения времени труда на 358 четырех аровых постоянных круглых пробных площадях, заложенных в 1971 и 1976 г.г. в лесах Бремгартен работникамм EAFV в Бирменсдорфе (в Швейцарии). Результаты исследований показывают, что среднее время измерения 80 м визирных атрезков равняется 10,7 мин. — в течение первых инвентаризационных измерений и уменьшается до 5,0 мин при второй очередной инвентаризации. Констатировано, кроме того, что около 17% общих затрат времени труда приходится на измерение визирных линий и обозначение середины пробных площадей, 47% на эффективные измерения на пробных площадях и 36% на вспомогательные операции (проезд, питание и тд.). Среднее время закладки и измерения одной пробной четырехаровой площади равняется 52 мин., из чего на эффективные измерения пробной площади приходится 25 мин.

#### Summary

In the paper, the author presents the method and results of the work time measurement in 358 permanent circular sample plots of 4 ares, established in 1971 and 1976, in the Bremgarten forests by workers of EAFV in Birmensdorf (Switzerland). The results show that the mean time of measurement of 80 m long segments of the sight line amounts to 10.7 minutes at the first inventory measurements and diminishes to 5 minutes at the second inventory. The measurement of the sight and the marking of the centres of sample plots take about 17% of the total work consumption, the effective measurements in sample plots — 47% and the auxiliary occupations (movements, consumption of meals, etc.) — 36%. The mean time of the establishment and measurement of one sample plot of 4 ares amounts to 52 minutes, thereform the effective measurements in the sample plot take 25 minutes.