



METODYKA



Władysław Aulak
Jacek Goszczyński

Katedra Zoologii Leśnej
i Łowiectwa SGGW-AR
Rakowiecka 26/30
02-528 Warszawa

**Inwentaryzacja populacji
kopytnych metodą pędzeń
w całych kompleksach leśnych***

An inventory of hoofed
populations driven through
entire forest complexes

1. Wstęp

Określenie liczebności populacji zwierząt jest bardzo istotne tak ze względów poznawczych, jak i gospodarczych. Szczególne znaczenie ma określanie liczebności niektórych gatunków ssaków łownych (głównie kopytnych), gdyż dane uzyskane z inwentaryzacji są podstawą decyzji gospodarczych, zwłaszcza ustalania planów pozyskania zwierzyny i dostosowania stanu ilościowego do określonej pojemności łowisk.

2. Praktyka łowiecka

Najczęściej stosowaną metodą inwentaryzacji zwierzyny jest liczenie tropów na liniach oddziałowych po świeżo opadłym śniegu. Po kontroli wszystkich linii oddziałowych z zaznaczeniem kierunków i liczby tropów na mapie, dla każdego oddziału leśnego sumuje się liczbę tropów wejściowych i wyjściowych danego gatunku. Nadwyżka tropów wejściowych nad wyjściowymi daje liczbę zwierząt w danym oddziale. W przypadku przewagi tropów wyjściowych nad wejściowymi stan zwierzyny w oddziale określa się jako zerowy, zakładając, że dany oddział był np. okresowym matecznikiem zwierzyny, która przemieściła się w inne miejsce. Sumując liczbę zwierząt ze wszystkich oddziałów otrzymuje się stan zwierzyny w całym lesie.

* Metoda opracowana w ramach badań w problemie MR-II-19 „Optymalizacja gospodarki populacjami niektórych gatunków zwierząt łownych”.

Metoda ta jest wykorzystywana przez administrację lasów państwowych i zarządy niektórych kół łowieckich. Prześledźmy jednak możliwości przemieszczania się zwierząt w dowolnym kompleksie leśnym. Są one następujące: (1) zwierzę nie opuszcza oddziału, w którym przebywa, tzn. ogranicza swoją aktywność do pewnego wycinka przestrzeni; (2) zwierzę wychodzi z oddziału i po krótszej lub dłuższej wędrówce wraca do niego; (3) zwierzę opuszcza oddział i w czasie kontroli znajduje się w innym oddziale lub poza lasem.

Zauważmy, że w pierwszym przypadku zwierzę w ogóle nie jest rejestrowane (ponieważ nie zostawiło śladów na linii oddziałowej). W drugim przypadku we wszystkich oddziałach, przez które przeszło, było rejestrowane jako wchodzące i wychodzące, toteż zgodnie z prawdą nie jest wliczane do obsady tych oddziałów, ale co więcej nie jest przypisane również oddziałowi, z którego wyszło i do którego powróciło, ponieważ bilans wyjść i wejść jest w tej sytuacji zerowy. W pierwszym przypadku zwierzęcia nie ma, ponieważ nie przekroczyło linii oddziałowej (tym częściej nie ujawni swej obecności, im większa jest powierzchnia oddziału i im grubsza jest pokrywa śnieżna). W drugim przypadku zwierzę wprawdzie jest, bo świadczą o tym dobitnie ślady jego obecności, ale w trakcie wędrówki „zbilansowało się” na zero. Konkludując omawiana metoda rejestruje tylko trzeci typ przemieszczeń, czyli opiera się na abiologicznym założeniu, że wszystkie zwierzęta są migrantami w ciągłym ruchu lub w każdym razie nie mają stałych (preferowanych) miejsc odpoczynku lub żerowania.

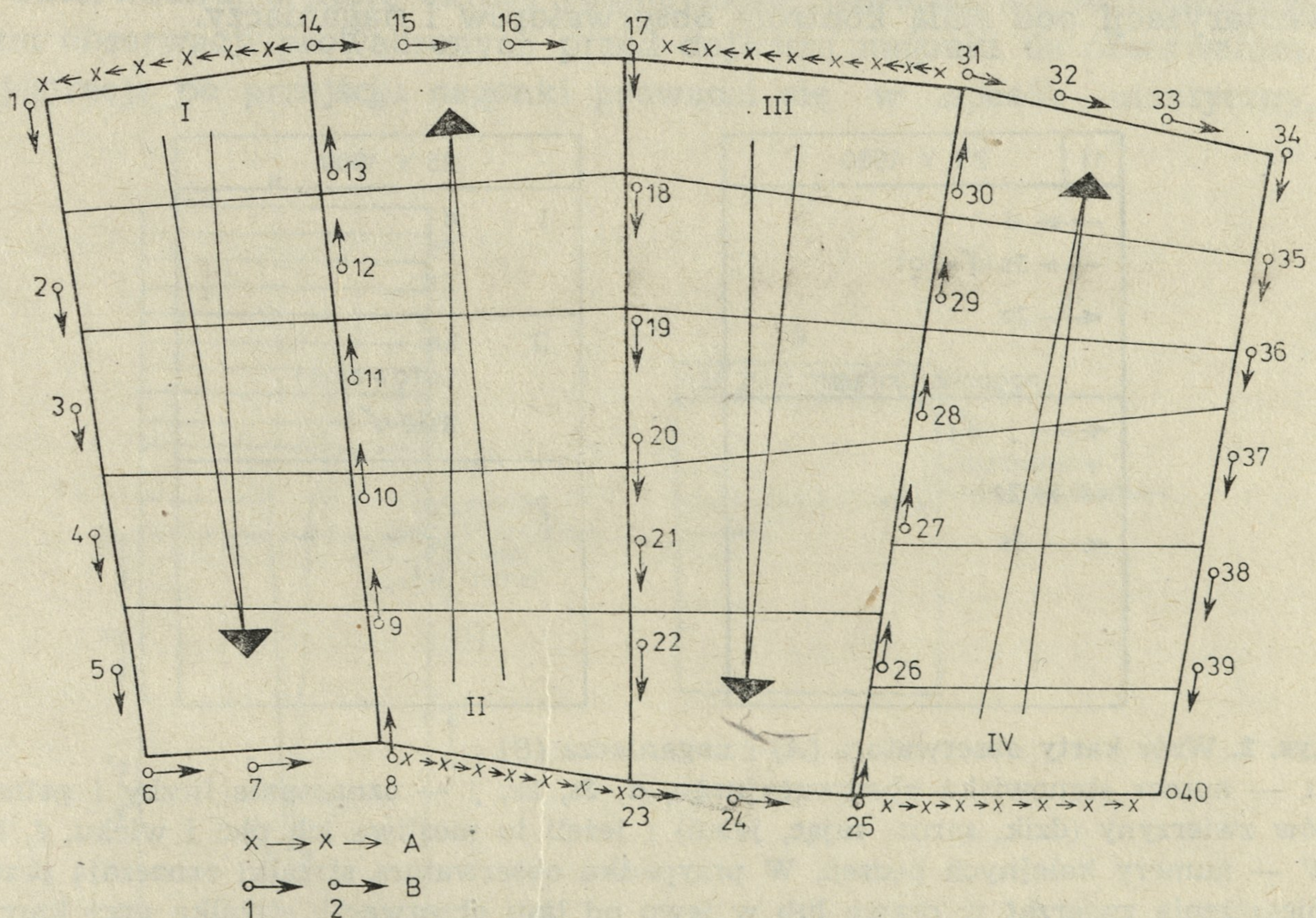
Drugą metodą, niepomiernie rzadziej stosowaną, choć dającą znacznie lepsze wyniki, jest metoda pędzeń próbnych. Losowo w danym lesie wybiera się pewną liczbę oddziałów, przy czym łączna ich powierzchnia powinna stanowić około 20% powierzchni lasu, a same oddziały muszą być reprezentatywne pod względem siedlisk i wieku drzewostanów dla całego kompleksu leśnego. Wybrane do oceny oddziały otacza się z trzech stron obserwatorami, a nagonka przesuwająca się od nie obstawionego obserwatorami boku wygania zwierzęta z oddziału. Uciekające zwierzęta są liczone przez obserwatorów lub osoby biorące udział w nagonce. Oceniane oddziały nie mogą przylegać bezpośrednio do siebie, gdyż mogłoby to doprowadzić do ponownej rejestracji tych samych zwierząt.

Metoda ta, jak i każda inna oparta na próbach losowych, daje błędy związane z mniej lub bardziej trafnym wyborem próbki (oddziałów), z całego kompleksu leśnego. Ponadto błędy mogą wynikać z samego sposobu przeprowadzania inwentaryzacji, ponieważ część zwierząt może spłoszyć się i uciec z oddziału jeszcze w trakcie obstawiania linii obserwatorami. Mimo przestrzegania zasady, że oceniane oddziały nie mogą graniczyć ze sobą, ruchliwe spłoszone zwierzęta mogą być powtórnie policzone w kolejnych pędzeniach.

Pomimo zastrzeżeń można zakładać, że metoda ta daje liczbę zwierząt zbliżoną do rzeczywistej. Porównanie wyników uzyskanych z pędzeń z tropieniami na liniach wskazuje na znaczny błąd drugiej metody (Miłkowski 1969, Pucek i in. 1975), czego zresztą można było a priori oczekiwać. Ponieważ, jak wspomniano, inwentaryzacji zwierzyny dokonuje się przede wszystkim na podstawie tropień zimowych, należy sądzić, że dane o zagęszczeniach zwierząt łownych mają niewiele wspólnego z rzeczywistością. O tyle to niepokojące, że są to jednocześnie dane stanowiące podstawę gospodarowania w łowiskach.

3. Rzeczywistość albo o metodzie absolutnej

Katedra Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW-AR stosuje od szeregu lat własną metodę liczenia zwierząt w kompleksie leśnym o powierzchni około 200 ha położonym w lasach doświadczalnych w Nadleśnictwie Ro-



Rys. 1. Przykład inwentaryzacji zwierzyny w małym kompleksie leśnym przy podziale na cztery pasy oddziałów (I—IV) (dużą strzałką oznaczono kierunek kolejnych pędzeń)

A — stanowiska nagonki i kierunek obserwacji, B — kolejne stanowiska obserwatorów i kierunek obserwacji

An exemplary game inventory in a small forest complex divided into four belts (I—IV) (the big arrow indicates the direction of successive drivings)

A — battue sites and direction of observations, B — successive sites of observers and direction of observations

gów. Liczba osób zatrudnionych w ciągu 3—4 godz. wynosi około 50. Przy inwentaryzacji zatrudniani są studenci.

Teren kompleksu leśnego dzieli się na szereg pasów oddziałowych ciągnących się przez całą szerokość lasu. Zwierzyńę pędzi się wzdłuż całego pasa oddziałowego przy obstawieniu trzech boków przez obserwatorów. Mimo że zwierzyńę przepędza się w całym lesie, to obserwatorami obstawiony jest tylko pas objęty przepędzaniem. Po przejściu nagonki przez całą długość pasa obserwatorzy od strony pasa jeszcze nie objętego przepędzaniem nie schodzą ze swych stanowisk, rejestrując przez cały czas ruch zwierzyńy. A więc przykładowo (rys. 1) po dokonaniu pędzenia w pierwszym pasie, obserwatorzy nr 1—7 opuszczają swoje stanowiska, natomiast obserwatorzy nr 8—14 pozostają na miejscach, schodząc dopiero po zakończeniu pędzeń w drugim pasie. Ta zasada obowiązuje przez cały czas inwentaryzacji. Chodzi o zarejestrowanie ruchu zwierzyńy, a więc odnotowanie powrotów zwierzyńy na pas już oceniony, oraz przejść na teren, na którym jeszcze nie dokonano pędzeń. Granica między obydwoma pasami jest więc przez cały czas inwentaryzacji pod stałą kontrolą obserwatorów i naganiaczy.

A		B	
11	25 V 1980	25 V 1980	
→ d		I	d
→ 3s (♂+2♀)			2s
← 2z			2d
nagonka (battue)		II	5z
← j (♂)			5d (♀+4juv.)
→ 2z			3s (3♂)
← 2s		IV	2z
			5s
			1s †

Rys. 2. Wzór karty obserwatora (A) i naganiacza (B)

11 — numer stanowiska obserwacyjnego, d, 3s, 2z, j — oznaczenie liczby i gatunków zwierzyńy (dzik, sarna, zając, jeleń) i jeżeli to możliwe ich płci i wieku, I, II, IV — numery kolejnych pędzeń. W przypadku obserwatora strzałki oznaczają przemieszczenia zwierząt w prawo lub w lewo od linii obserwacji, strzałka przy karcie naganiacza oznacza rzadki przypadek przedarcia się zwierzęcia (sarny) przez linię nagonki na teren jeszcze nie kontrolowany (czwarte pędzenie)

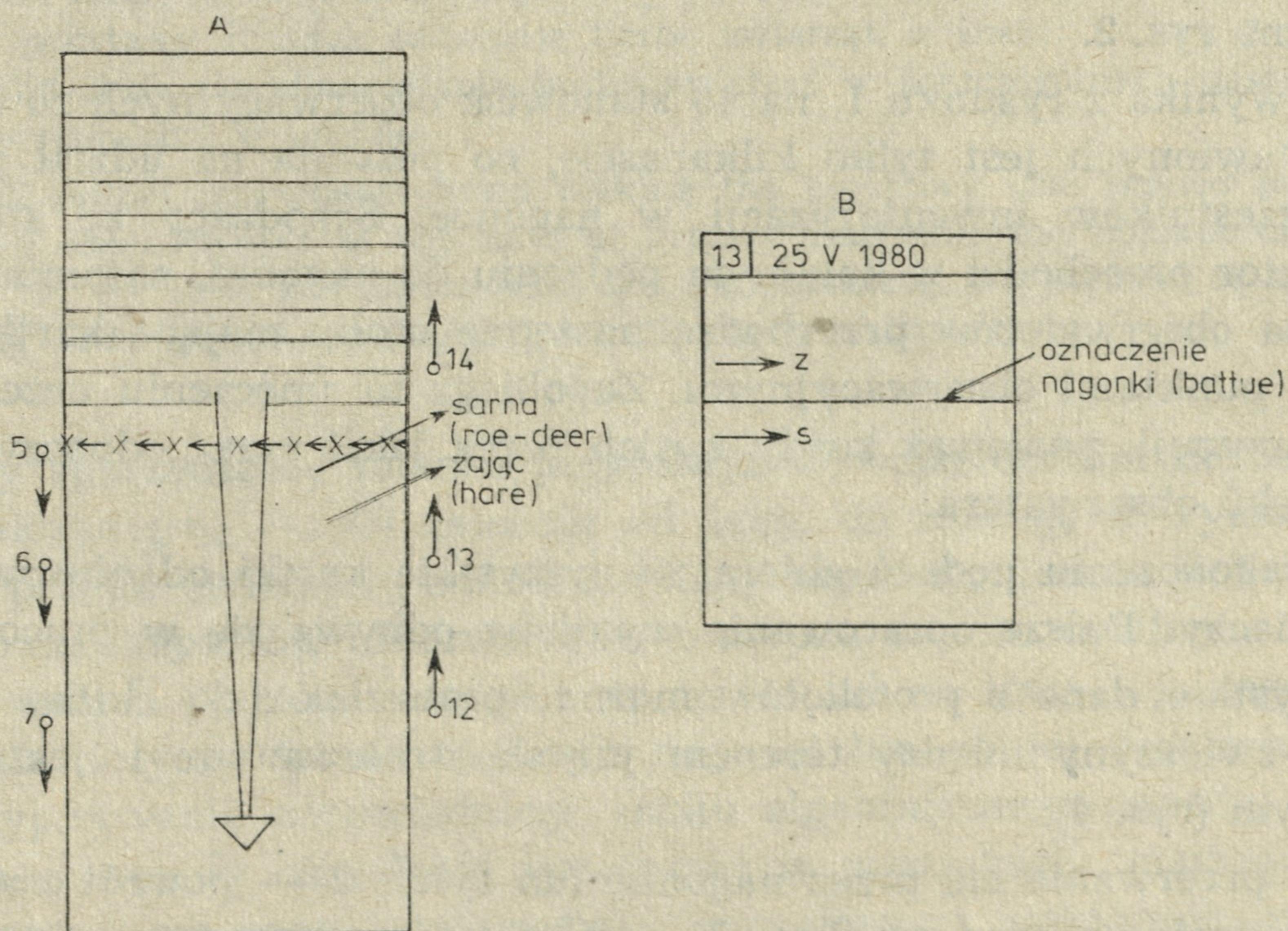
Type of observer's card (A) and that of the beater (B)

11 — number of observation site, d, 3s, 2z, j — dating of number and species of game (wild boar, deer, hare, stag) and if possible their sex and age; I, II, IV — numbers of successive drivings. In the case of an observer, arrows indicate the movements of animals to the right or left of the observation line, an arrow in the beater's card stands for a rare case when the animals (deer) breaks the battue and gets to an area not controlled yet (fourth driving)

Naganiacze rejestrują liczbę zwierząt przedzierających się przez linię nagonki, zaznaczając, czy zwierzęta przedarły się na tyły (reguła), czy przed linię (przypadki wyjątkowe). Każdy naganiacz rejestruje zwierzęta, które przeszły między nim a lewym lub prawym (zależnie od ustalonej wcześniej zasady) sąsiadem. Skrajni naganiacze idą po linii oddziałowej kierując ruchem nagonki.

Obserwatorzy kontrolują przemieszczenia zwierzyny na odcinkach linii oddziałowych od swojego stanowiska aż do obserwatora o wyższym kolejnym numerze. Stanowiska obserwatorów należy nanieść na mapę lasu. Ich liczba zależy od widoczności na linii i od konfiguracji terenu.

Każdy obserwator otrzymuje kartkę z numerem stanowiska, na której notuje liczbę zwierząt i kierunek ich przemieszczeń (w prawo lub w lewo zgodnie z kierunkiem obserwacji). Przykład karty obserwatora (rys. 2) podaje sposób notowania ruchu zwierzyny. Rejestrację prowadzi się od momentu zajęcia stanowiska na linii oddziałowej. Bardzo istotne jest ustalenie, które obserwacje dotyczą okresu przed dojściem nagonki do obserwatora, a które okresu późniejszego. Zaznacza się to podkreśleniem obserwacji prowadzonych przed dojściem nagonki do obserwatora. Rejestrację po przejściu nagonki prowadzi się w sposób identyczny,



Rys. 3. A — rejestracja ruchu zwierzyny w momencie zbliżania się nagonki do obserwatora nr 13, B — zapis tej sytuacji na karcie obserwatora nr 13. Część zakreślona oznacza teren skontrolowany, pozostałe oznaczenia tak jak na rys. 1 i 2

A — recordings of game movement when the battue comes close to observer No. 13 (animal movements observed in the field), B — description of this in the card of observer No. 13 (animal movements recorded on the card by observer on site 13). The shaded area is the controlled one, for other determinations see Figs. 1 and 2

z tym że zapisy dokonywane są pod kreską. W okresie przesuwania się linii nagonki wzdłuż obserwowanego odcinka należy zwracać uwagę na idącego po linii skrajnego naganiacza, tak aby w odpowiedni sposób zarejestrować przejście zwierzyny przed linią nagonki (zapis nad kreską) i przejście za nagonką (zapis pod kreską). Sytuację taką przedstawiono na rys. 3. Jest to istotne przy bilansowaniu liczby zwierząt podczas opracowywania wyników. W inny sposób do bilansu wchodzi zwierzyna już policzona przez naganiaczy (ta, która wyszła za nagonką), a w inny sposób osobniki nie policzone przez naganiaczy (te, które przeszły przed nagonką).

Obserwatorzy stojący na liniach oddziałowych rejestrują ruch zwierzyny w czasie dwóch kolejnych pędzeń. Schodzą oni ze stanowisk w momencie dojścia do nich nagonki idącej już drugim pasem. Schodząc prowadzą cały czas rejestrację ruchu zwierzyny aż do dojścia do następnego obserwatora. Po zaznaczeniu na kartkach przejścia nagonki w czasie pierwszego pędzenia nie jest istotny podział dalszych notowań na pędzenie pierwsze i drugie, tym bardziej, że sygnał ponownego ruszenia nagonki (drugie pędzenie) może do obserwatora nie dotrzeć.

Naganiacze po zakończeniu każdego pędzenia podkreślają kartkę, zaznaczając nowe pędzenie kolejnym numerem. Wzór kartki naganiacza podano na rys. 2.

Jak wynika z rysunku 1, na 40 stanowisk obserwacyjnych równocześnie obstawionych jest tylko kilkanaście, co pozwala na udział pozostałych uczestników inwentaryzacji w nagonce. Schodzący ze stanowisk obserwator przechodzi w kolejnym pędzeniu do nagonki, natomiast z nagonki na obserwatorów przechodzą następne osoby mające kartki z kolejnymi punktami obserwacyjnymi. Zapobiega to zmęczeniu uczestników inwentaryzacji, ponieważ każdy z nich przez jakiś czas „odpoczywa” na stanowisku obserwatora.

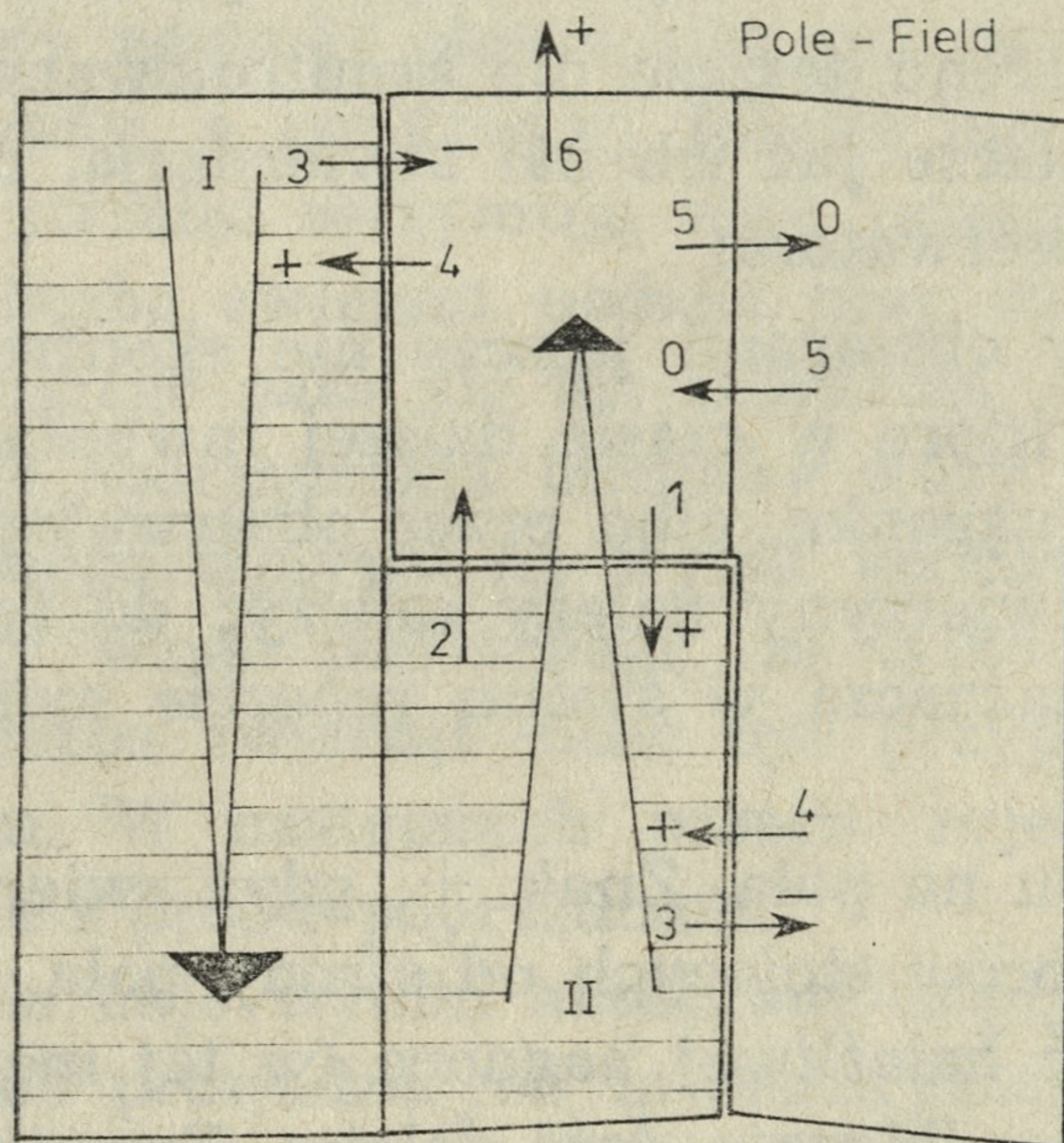
Po zakończeniu pędzeń zbiera się wszystkie kartki od obserwatorów i naganiaczy. Dalsze opracowanie wyników odbywa się w pracowni.

Wszystkie dane z protokołów można sprowadzić do kilku typów przejść zwierzyny między terenem już skontrolowanym i jeszcze nie ocenionym (rys. 4):

1 — przerwanie się przez nagonkę (do tyłu); 2 — powrót zwierzyny spoza nagonki (bardzo rzadko); 3 — przejście zwierzyny z obszaru, na którym dokonano już pędzeń, na obszar jeszcze nie objęty przepędzeniem; 4 — przejście zwierzyny z obszaru nie skontrolowanego na już skontrolowany; 5 — ruch zwierzyny między obszarami jeszcze nie skontrolowanymi; 6 — ucieczka zwierząt w pole (poza las).

Bilans zwierząt sporządza się oddzielnie dla każdego ocenianego pasa oddziałów. Suma danych ze wszystkich pasów daje łączny wynik inwentaryzacji.

Dane z protokółów nanosi się na szkice pasów pędzeń. Należy przy tym uważać, aby z raportów obserwatorów dane nad kreską nanosić przed linią nagonki, a dane pod kreską na części szkicu obejmujące teren po przejściu nagonki.



Rys. 4. Typy przemieszczeń zwierzyny w czasie inwentaryzacji (część zakreskowana oznacza teren już skontrolowany)

Cyfry u podstawy strzałek oznaczają liczbę zwierząt, a znaki: +, —, O przy grocie strzałki służą do bilansowania liczby zwierząt w poszczególnych pasach. Szczegółowe wyjaśnienia w tekście

Types of animal movements when making the inventory (the shaded part is the controlled one). Figures at the base of arrows determine the number of animals, whereas +, —, O at the arrow-head are for balancing the number of animals in particular belts. Detailed explanations in the body of the paper

Przy sporządzaniu bilansu przypisuje się odpowiednim liczbom znaki algebraiczne (+, —, O) zależnie od tego, do którego z wymienionych typów przejść zwierzyny odnosi się dany zapis. Konieczne jest przy tym porównanie raportów obserwatorów z mapką w celu ustalenia, co oznacza w danym pędzeniu strzałka w prawo lub w lewo i jakiego okresu pędzenia dotyczy (przed dojściem nagonki lub po jej przejściu).

Przypisywanie odpowiedniego znaku algebraicznego danemu zapisowi wynika z metody określania liczebności w warunkach ciągłego ruchu zwierzyny i ma zapobiegać podwójnemu liczeniu niektórych osobników lub nieuwzględnianiu w bilansie innych.

Zasady określające znak algebraiczny dla każdego typu przemieszczeń (rys. 4) są następujące:

1 — ruch przez nagonkę. Znak +, ponieważ są to osobniki ewidentnie zarejestrowane w czasie pędzeń;

2 — „odbijanie” zwierzyny do przodu. Znak —, ponieważ są to osobniki, które już raz były policzone i w dalszym pędzeniu będą jeszcze raz

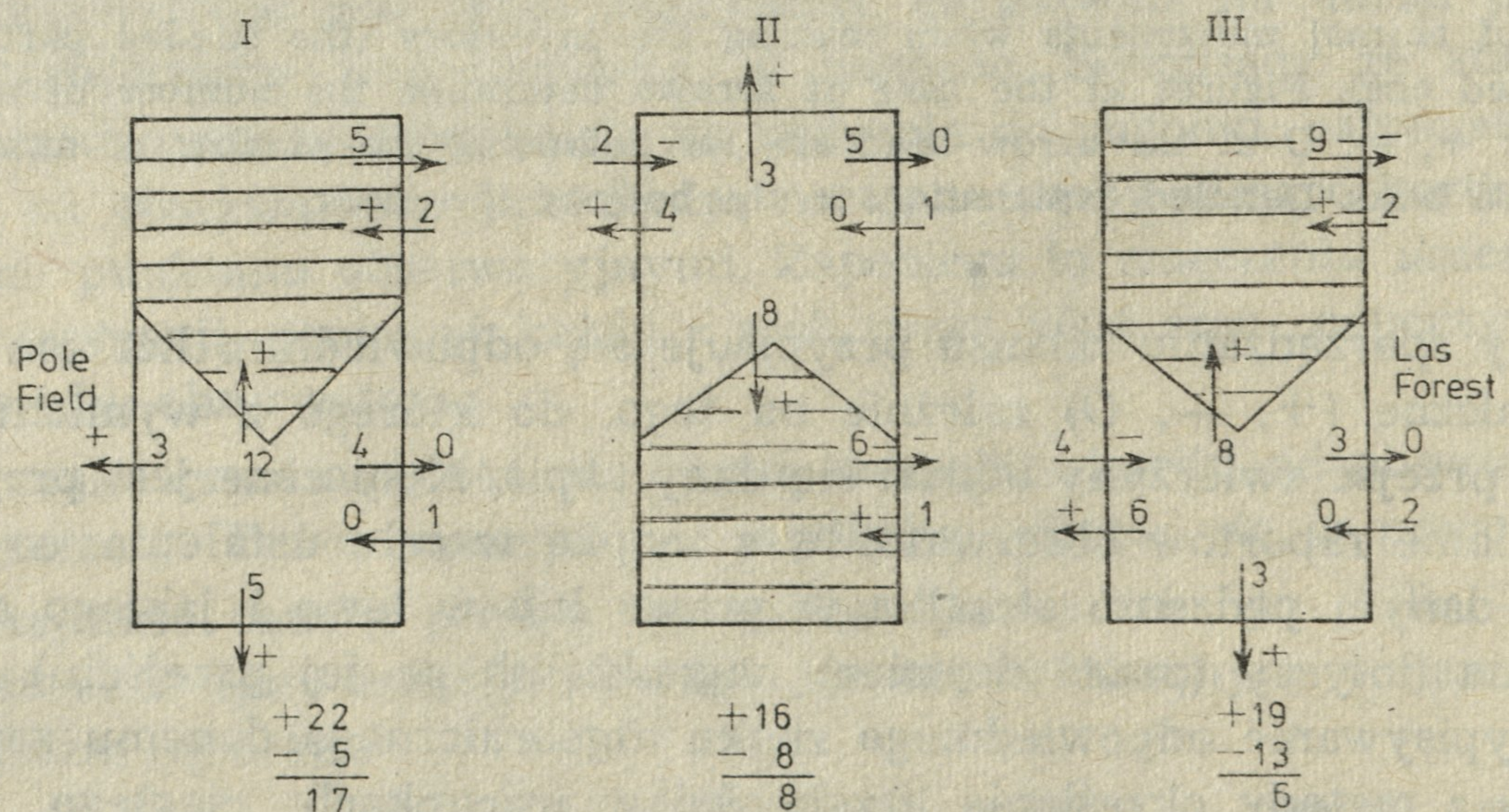
ewidencjonowane. Odliczamy je więc w tym momencie od liczby zwierząt zarejestrowanych, tak aby w bilansie były uwzględnione tylko raz;

3 — przejście z terenu już skontrolowanego na teren jeszcze nie oceniany. Znak —, gdyż tak jak w p. 2 były one już raz policzone i będą ponownie zarejestrowane w dalszych etapach pędzeń;

4 — przejście z terenu jeszcze nie skontrolowanego na już oceniony. Znak +, gdyż naganiacze już ich nie stwierdzają, natomiast jedyną rejestracją jest zapis obserwatora;

5 — ruch między obszarami jeszcze nie skontrolowanymi. Znak O, gdyż są to osobniki, które w czasie dalszej inwentaryzacji będą zarejestrowane albo przez nagonkę, albo przez obserwatorów. Właśnie w celu ustalenia, czy ruch zwierzyny należy zaliczyć do typu 3 lub 4, czy do typu 5, obserwator zaznacza w swoim raporcie moment przejścia obok niego nagonki;

6 — wyjście z lasu na pola. Znak +, gdyż zwierzęta te są notowane tylko przez obserwatorów stojących od strony pola. Osobniki wychodzące na pola, przy dość hałaśliwej nagonce (w tej metodzie jest to nawet wskazane), zazwyczaj odbiegają dość daleko. Ewentualny ich powrót do lasu (szerokim łukiem) powinien być zanotowany przez obserwatorów stojących na terenie otwartym. Jeśli osobniki te wrócą do lasu, otrzymują znak —.



Rys. 5. Przykład bilansu stanu zwierzyny dla trzech (I—III) ocenianych pasów. Liczby u podstawy strzałek oznaczają liczbę zwierząt.

An example of animal balance for three belts (I—III). Numbers at the base of arrows show the number of animals

Przykładowo na rysunku 5 podano obliczenia bilansowe dla trzech skontrolowanych pasów, z zaznaczeniem znaków algebraicznych na grocie strzałki i liczby zwierząt przy piórze strzałki. Dane liczbowe przy

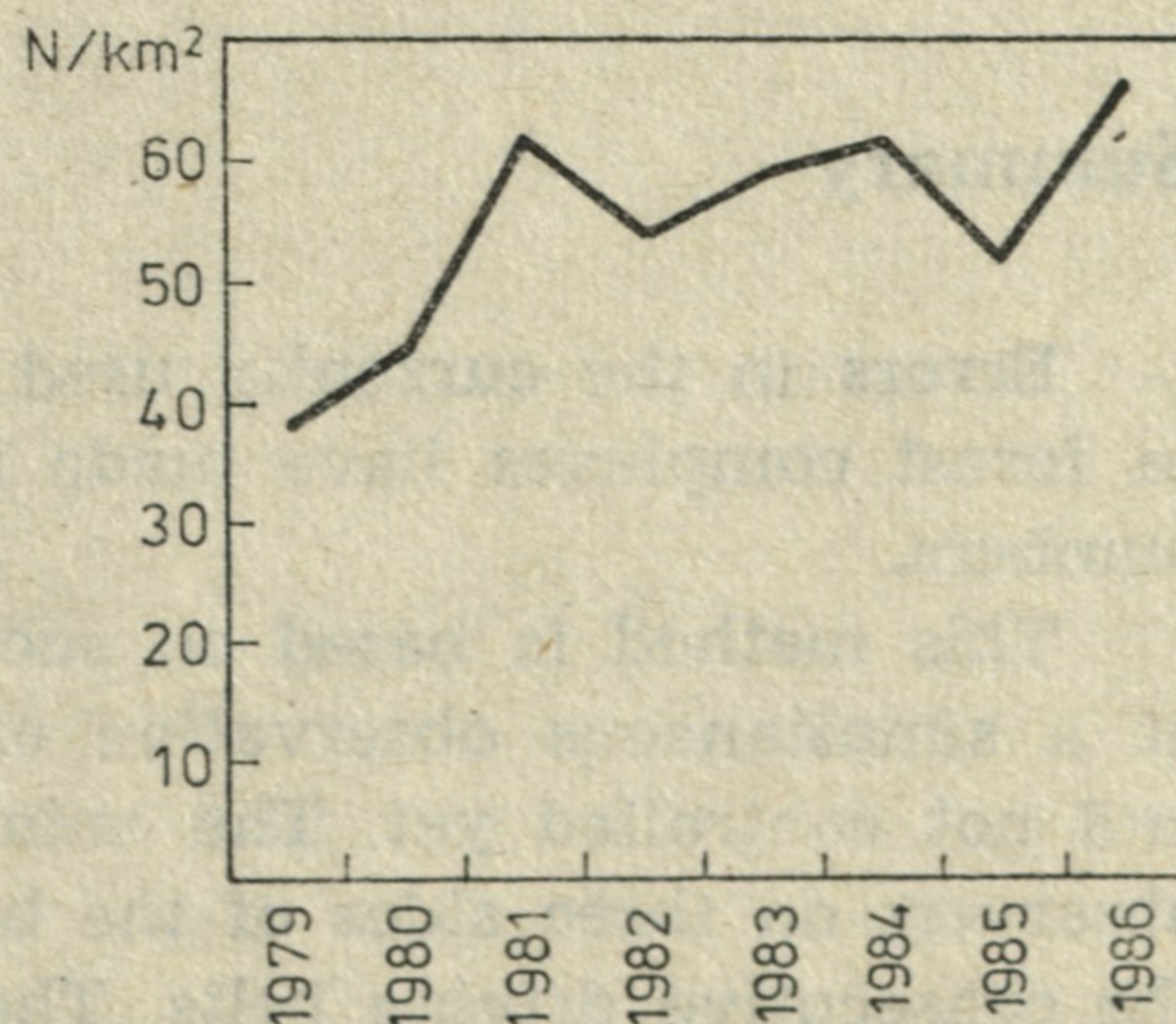
piórach strzałek obejmują dane sumaryczne od wszystkich obserwatorów z danej linii i od wszystkich naganiaczy z danego pędzenia.

W tym miejscu należy wyjaśnić, dlaczego obserwator po podkreśleniu obserwacji przy dojściu nagonki nie musi osobno rejestrować wyników z pierwszego i drugiego pędzenia. Otóż przy tak prowadzonym bilansie po przejściu nagonki obserwator ma zawsze po jednej stronie pas już skontrolowany, a po drugiej jeszcze nie kontrolowany. Zaznaczone przez niego strzałki otrzymują więc zawsze taki sam znak algebraiczny. To, czy liczba zwierząt podana przy strzałce będzie zaliczona do jednego czy drugiego pasa nie ma znaczenia, gdyż osobne traktowanie pasów w czasie sporządzania bilansów służy tylko ułatwieniu obliczeń i nie ma żadnego wpływu na wynik końcowy inwentaryzacji dla całego lasu. Należy wziąć pod uwagę, że tylko w pierwszym pasie stwierdzona tam liczba zwierząt może być przypisana do areału objętego przepędzaniem. W następnych pasach rejestrowane są również osobniki wypłoszone z pasów poprzednich.

Powyższa metoda daje wyniki absolutne. Błędy mogą wynikać tylko z nierzetelności osób prowadzących inwentaryzację lub czasami z przesuwania się nagonki nierówną linią. W tym ostatnim przypadku może dojść do podwójnej rejestracji jakiegoś osobnika. Naganiacz idący w linii, nie widząc swojego najbliższego sąsiada, który pozostał w tyle, może zarejestrować przebijającą się zwierzynę między nim a następnym idącym w linii naganiaczem, zaś naganiacz pozostający w tyle może również zarejestrować te osobniki.

Przy dużej liczbie uczestników można oczywiście prowadzić inwentaryzację nawet w dużych kompleksach leśnych, dzieląc las na sekcje kontrolowane przez różne grupy inwentaryzacyjne. Należy jednak zawsze zachować zasadę, że granica między kolejnymi sekcjami musi być pod stałą obserwacją, tak aby uchwycić przemieszczanie się zwierzyny między terenem skontrolowanym jednej sekcji a jeszcze nie skontrolowanym drugiej sekcji. Prowadzenie inwentaryzacji na dużym terenie przez jedną ekipę nadmiernie wydłuża czas inwentaryzacji i nie jest wskazane ze względu na zmęczenie uczestników.

Rys. 6. Dynamika zagęszczenia saren w lesie Górki Nadleśnictwa Rogów wg danych z inwentaryzacji wiosennej
Fluctuations in deer density in forest Górki of the forest inspectorate Rogów acc. to data of the spring inventory



Omawianą metodę można wykorzystać do równoczesnej oceny kopytnych (łoś, jelen, sarna, daniel, dzik) i zajęcy. Katedra Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW-AR prowadzi inwentaryzację zwierzyny opisaną metodą od szeregu lat, co pozwala na śledzenie dynamiki liczebności wszystkich występujących na badanym poligonie gatunków zwierzyny. Dla dominującej tu sarny przebieg krzywej dynamiki ilościowej podano na rys. 6.

4. Uwagi końcowe

Można by opisaną metodę nazwać „militarną”, ponieważ daje się ją stosować jedynie w przypadku, gdy dysponuje się liczbą naganiaczy i obserwatorów w sile co najmniej kompanii. Autorzy nie sprzeciwiają się takiemu określeniu. Uważają też, że w możliwościach Polskiego Związku Łowieckiego (niektórych kół łowieckich) leży praktyczne stosowanie tej metody. Stosowanie szacunków, które są metodycznie błędne (tropienie po liniach w zimie), prowadzi do błędnych ocen stanu ilościowego zwierzyny i do błędnych planów pozyskania.

Wspomniana metoda wymaga zaangażowania dużej liczby uczestników i z tego względu może być stosowana w praktyce łowieckiej tylko wyrywkowo. Jej główną zaletą jest jednak to, że daje absolutne oceny liczby zwierząt w lesie, co jest ewenementem wśród stosowanych metod. Może więc być wykorzystana jako punkt odniesienia przy opracowywaniu i testowaniu innych prostszych metod oceny zagęszczenia.

Piśmiennictwo

- Miłkowski L. 1969 — Z doświadczeń nad inwentaryzacją grubej zwierzyny w Puszczy Białowieskiej — Łow. pol. 22: 4—5.
 Pucek Z., Bobek B., Łabudzki L., Miłkowski L., Morow K., Tomek A. 1975 — Estimation of density and number of ungulates — Pol. ecol. stud. 1, 2: 121—136.

Summary

Errors in the currently used methods of making inventories of large mammals in forest complexes have made it necessary to elaborate a method providing real numbers.

This method is based on successive drivings in consecutive parts of the forest at a simultaneous observation of animal movements between the area controlled and not controlled yet. The animals are driven through whole division belts with observers on three sides of the belt (Fig. 1). Observers control the borders between the consecutive driving belts. The data presented by observers include the number

of animals and the direction of their movements. Different algebraic marks indicate the type of these movements (Fig. 4). For each driving belt an animal balance is made (Fig.5). Total data from all belts inform about the abundance of game in the whole forest.

The significance of this method lies in the fact that in the forest examined all individuals are counted, furthermore a comparison of thus obtained results with those obtained by means of simpler methods allows to test the latter and thus allows to estimate the error of simpler methods used.