

**Inwentaryzacja zwierzyny grubej na terenie powiatu iławskiego
z wykorzystaniem foto-pułapek**

- Raport z wykonania usługi -



Warszawa 2022

Wstęp

W dniach 3 listopada – 15 grudnia 2021 r. na terenie powiatu iławskiego przeprowadzona została inwentaryzacja zwierzyny grubej za pomocą foto-pułapek. Szacunki zagęszczenia wykonano metodą REM (ang. *random encounter model*). Metoda ta jest jedną z rekomendowanych metod szacowania zagęszczeń zwierzyny przez międzynarodowe konsorcjum ENETWILD¹ zajmujące się opracowaniem zaleceń dotyczących zarządzania populacjami dzikich kopytnych w Europie na zlecenie Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA).

W procesie szacowania liczebności metoda REM uwzględnia parametry techniczne foto-pułapki (efektywny dystans wykrycia i kąt widzenia detektora kamery) wpływające na liczbę zarejestrowanych zwierząt, a także poziom aktywności zwierzyny (średni dystans dobowej wędrówki poszczególnych gatunków) wpływający na prawdopodobieństwo znalezienia się zwierzęcia w zasięgu detektora kamery. Zagęszczenie według metody REM określa się wzorem:

$$D_{REM} = \frac{y}{t} \frac{\pi}{vr(2 + \theta)} \times g$$

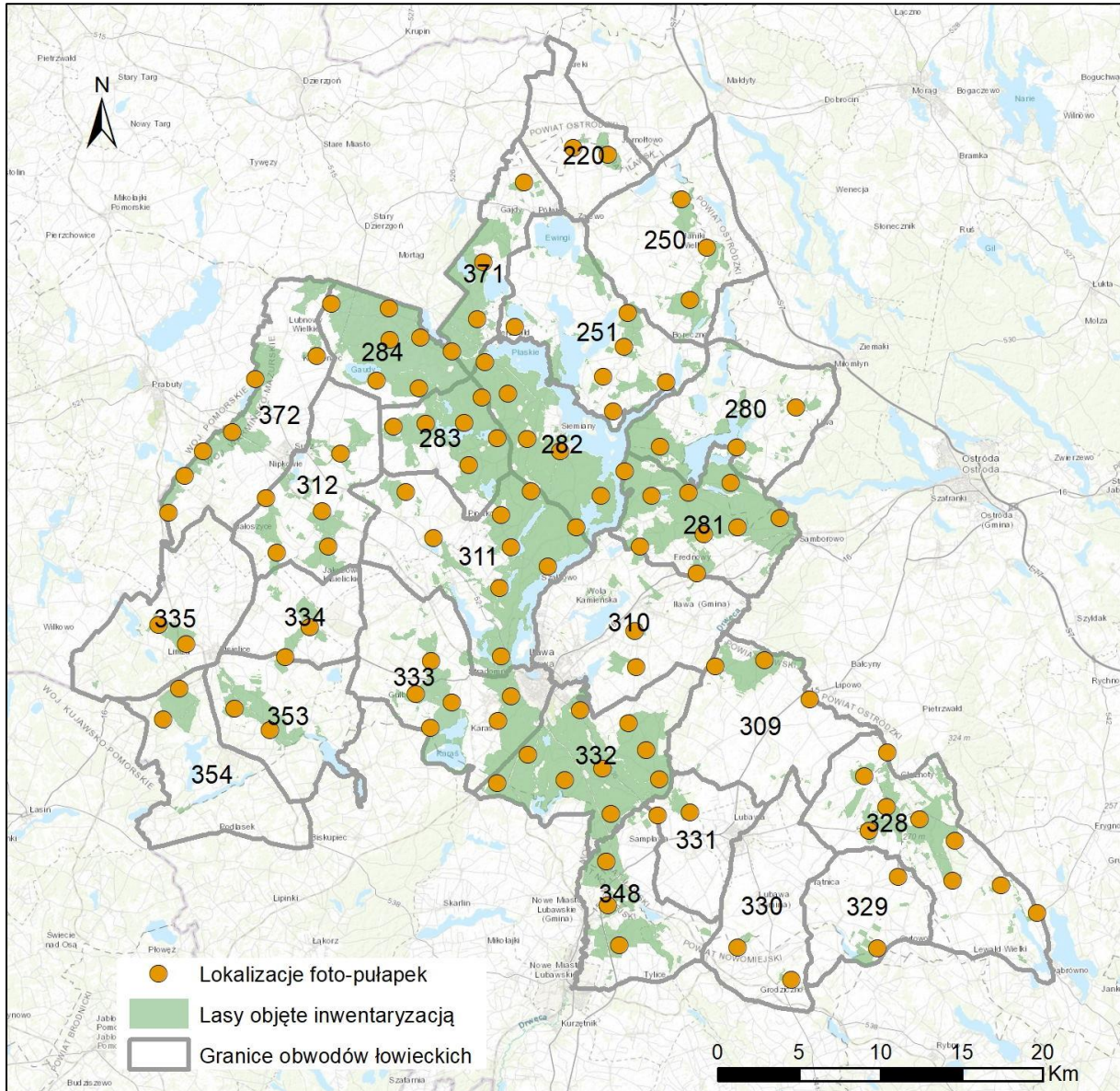
gdzie: y - liczba niezależnych serii filmów, na których zarejestrowano dany gatunek; t - liczba pułapko-dni; v – średni dystans dobowej wędrówki (km); r – efektywny dystans wykrycia foto-pułapki (km); θ – kąt widzenia detektora foto-pułapki (radiany), g – średnia wielkość grupy zwierząt.

¹ ENETWILD consortium, S. Grignolio, M. Apollonio i in. (2020). "Guidance on estimation of abundance and density data of wild ruminant population: methods, challenges, possibilities." *EFSA Supporting Publications* 17(6): 1876E, doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1876.

SZCZEGÓŁOWY RAPORT Z WYKONANIA USŁUGI INWENTARYZACJI ZWIERZNY GRUBEJ

1. Obszar inwentaryzacji

Inwentaryzacją objęto tereny leśne (określone granicami oddziałów Lasów Państwowych) w powiecie iławskim na obszarze 25 obwodów łowieckich (Ryc. 1). Całkowita powierzchnia obszaru inwentaryzacji wyniosła 43 436 ha.



Ryc. 1. Rozmieszczenie 110 foto-pułapek podczas inwentaryzacji zwierzny grubej w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021.

2. Metody terenowe

Na inwentaryzowanym obszarze w sposób losowy rozmieszczono 110 foto-pułapek; algorytm losujący zmodyfikowano tak, aby w każdym z obwodów łowieckich przypadły przynajmniej dwie lokalizacje oraz aby dystans między sąsiadującymi lokalizacjami był nie mniejszy niż 1500 metrów.

Foto-pułapki (Browning Spec Ops Advantage oraz Edge) montowano do drzew na wysokości około 80 cm nad ziemią, zabezpieczając je metalową obudową i zapięciem antykradzieżowym (Ryc. 2). Foto-pułapki wyposażono w wysokiej jakości karty pamięci, które ze względów bezpieczeństwa danych w połowie okresu trwania inwentaryzacji wymieniono na nowe. Rejestrowane filmy miały minimalną długość 10 sekund; w przypadku gdy zwierzę w dalszym ciągu pozostawało w polu widzenia kamery rejestracja była kontynuowana. Podczas rejestracji filmów nocnych foto-pułapki oświetlały teren niewidocznym dla zwierząt promieniowaniem podczerwonym o zasięgu około 25 m (Ryc. 3). Na każdym filmie automatycznie zapisywano m.in. kod lokalizacji oraz datę i dokładny czas uruchomienia kamery.



Ryc. 2. Foto-pułapka Browning Spec Ops Edge użyta do inwentaryzacji zwierzyny grubej w powiecie ławskim w listopadzie i grudniu 2021.



Ryc. 3. Kadr z nocnego filmu zarejestrowanego przez foto-pułapkę ukazujący działanie niewidocznego dla zwierząt oświetlenia promieniowaniem podczerwonym (archiwum firmy Taxus SI).

4. Analiza danych

Dla każdego z zarejestrowanych przez foto-pułapki filmów określono gatunek zwierzęcia oraz liczbę wykrytych osobników. W przypadku filmów nagranych jeden po drugim w krótkim odstępie czasu (zwykle poniżej 10 sekund) przyjmowano, że stanowią one serię dokumentującą jedno przejście zwierząt i traktowano je jako pojedynczy rekord bazy danych (tzw. seria niezależna). Efektywny dystans wykrycia foto-pułapki dla każdego z kopytnych obliczono na podstawie wszystkich niezależnych serii filmów, na których zarejestrowano dany gatunek. Średni dystans dobowej wędrówki dla gatunków obliczono na podstawie losowej próby 50 niezależnych serii zgodnie z metodą zaproponowaną przez Rowcliffe'a i współpracowników². Uzyskane średnie zagęszczenia populacji poszczególnych gatunków kopytnych dla obszaru powiatu podano w przeliczeniu na 100 ha (dla sarny) lub 1000 ha (dla pozostałych gatunków) powierzchni leśnej, użytkowej oraz ogólnej obwodów łowieckich. Liczebności gatunków w kolejnych obwodach obliczono biorąc pod uwagę wielkość powierzchni leśnej w obwodach, a także częstość rejestracji gatunku i liczbę wykrywanych na filmach osobników.

5. Wyniki

W większości punktów foto-pułapki pracowały od 18 do 36 dni. Tylko w przypadku 5 lokalizacji okres działania był krótszy (3-13 dni), natomiast w jednym punkcie, na pograniczu obwodów 334 i 353, urządzenie uległo awarii i rejestrowało jedynie przez 13 godzin. Łączny czas pracy

² Rowcliffe, J.M., P.A. Jansen, R. Kays, B. Kranstauber, and C. Carbone (2016), "Wildlife speed cameras: measuring animal travel speed and day range using camera traps". *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2: 84-94. <https://doi.org/10.1002/rse2.17>

wszystkich 110 foto-pułapek wyniósł 3217 dni. W czasie inwentaryzacji zarejestrowano ponad 6,5 tysiąca filmów ze zwierzętami. Listę zwierząt zarejestrowanych na badanym obszarze przedstawia Tabela 1. Najczęściej rejestrowanym gatunkiem była sarna (ponad 1,7 tys. niezależnych serii filmów), którą wykryto w 103 ze 110 monitorowanych punktów (Ryc. Z1, Załącznik 1). Jelenia wykryto w 81 punktach (453 niezależne serie, Ryc. Z2), a dzika w 74 (475 niezależnych serii, Ryc. Z3). Znacznie rzadziej rejestrowano daniela (23 punkty, 131 serii filmów, Ryc. Z4) oraz łosia (15 punktów, 34 serie, Ryc. Z5). Z drapieżników najczęściej notowano lisa (64 punkty), a następnie psy i borsuki, które zarejestrowano w 15 i 16 lokalizacjach. Wilka wykryto w 11 punktach rejestrując 13 niezależnych serii filmów (Ryc. Z6). Foto-pułapki nagrywały także ptaki i nietoperze. Przykładowe kadry z zarejestrowanych filmów prezentuje Załącznik nr 2.

Wartości parametrów służących do oszacowania zagęszczeń kopytnych przedstawiono w Tabeli 2. Efektywny dystans wykrycia dla poszczególnych gatunków był dość podobny i wynosił od 13 do 18 metrów, a średni dobowy dystans wędrówki zawierał się w przedziale od 5 do 14 kilometrów. Modele aktywności dobowej zwierzyny przedstawia Ryc. Z7. W przypadku sarny, jelenia i dzika, dla których zgromadzono dużą próbę filmów, modele aktywności są bardzo wyraźne i wskazują na dwa szczyty aktywności dobowej u sarny i jelenia (o świcie i o zmierzchu) oraz na wybitnie nocną aktywność dzika. Modele aktywności dla daniela i łosia są mniej dokładne ze względu na niewielką liczebność próby. Szacunki zagęszczeń i liczebności kopytnych dla całego obszaru powiatu przedstawiono w Tabeli 3. Liczebność w poszczególnych obwodach łowieckich ukazuje Tabela 4, natomiast zagęszczenia w przeliczeniu na powierzchnię użytkową i całkowitą obwodów przedstawiono w Tabelach 5 oraz 6.

Tabela 1. Podstawowe dane dotyczące najczęściej rejestrowanych przez foto-pułapki gatunków zwierząt podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021.

Gatunek	Liczba filmów, na których zarejestrowano gatunek	Liczba punktów, w których zarejestrowano gatunek
Sarna	3134	103
Jeleń	1158	81
Dzik	1129	74
Daniel	291	23
Łoś	79	15
Lis	379	68
Pies	67	15
Borsuk	59	16
Kuna	38	22
Wilk	19	11
Kot	5	4
Zając	236	33
Wiewiórka	8	4

Tabela 2. Wartości podstawowych parametrów modelu REM dla poszczególnych gatunków kopytnych uzyskane na podstawie analizy filmów z foto-pułapek zarejestrowanych podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021.

Gatunek	Liczba serii niezależnych	Wielkość grup (średnia)	Efektywny dystans wykrycia [m] (SE)	Poziom aktywności dobowej (SE)	Średni dobowy dystans wędrówki [km]
Sarna	1708	1-6 (1,42)	13,3 (0,17)	0,35 (0,019)	8,12
Jeleń	453	1-26 (2,82)	17,7 (0,55)	0,43 (0,040)	13,9
Dzik	475	1-19 (3,16)	16,2 (0,45)	0,48 (0,027)	13,8
Daniel	131	1-14 (2,04)	14,4 (0,68)	0,67 (0,068)	12,7
Łoś	34	1-4 (1,41)	13,1 (1,18)	0,42 (0,095)	4,45

Tabela 3. Zagęszczenia oraz liczebności kopytnych w powiecie iławskim oszacowane metodą REM podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w listopadzie i grudniu 2021. Dla sarny zagęszczenie podano na 100 ha, dla pozostałych gatunków na 1000 ha.

Gatunek	Zagęszczenie i 95% PU w przeliczeniu na powierzchnię leśną	Liczebność i 95% PU	Zagęszczenie i 95% PU w przeliczeniu na powierzchnię obwodów łowieckich	
			użytkową	całkowitą
Sarna	7,8 (4,8-10,8)	3388 (2085-4691)	2,1 (1,3-3,0)	2,0 (1,3-2,8)
Dzik	24,5 (9,7-39,3)	1064 (421-1707)	6,7 (2,7-10,8)	6,4 (2,5-10,2)
Jeleń	19,0 (10,7-27,3)	825 (465-1186)	5,2 (2,9-7,5)	5,0 (2,8-7,1)
Daniel	5,3 (0,1-11,4)	230 (4-495)	1,5 (0,0-3,1)	1,4 (0,0-3,0)
Łoś	3,0 (0,1-6,7)	130 (4-291)	0,8 (0,0-1,8)	0,8 (0,0-1,7)

6. Wnioski

Uzyskane wyniki są w dużym stopniu zgodne z ogólnym obrazem populacji kopytnych wynikającym z dotychczasowych danych łowieckich. Najliczniejszym i najpowszechniej występującym gatunkiem na terenie powiatu jest sarna, której zagęszczenie oszacowano na około 8 os./100 ha i którą stwierdzono we wszystkich obwodach łowieckich. Oszacowane zagęszczenia jelenia i dzika są zbliżone i wynoszą około 20 os./1000 ha powierzchni leśnej, oba gatunki stwierdzono prawie we wszystkich obwodach łowieckich. Pozostałe gatunki kopytnych – daniel i łoś – występują nielicznie. Analizując wyniki inwentaryzacji należy pamiętać, że otrzymane szacunki zagęszczeń charakteryzują się pewnym stopniem niepewności i podczas interpretacji wyników powinno się brać pod uwagę nie tylko oszacowane wartości, ale także uzyskane dla nich 95% przedziały ufności.

Ze względu na specyfikę wykorzystanej metody, w której foto-pułapki montowane są do drzew wyłącznie na obszarach zalesionych, można spodziewać się niedoszacowania populacji sarny w obwodach polnych. Część populacji, która użytkuje głównie tereny otwarte nie jest bowiem rejestrowana podczas inwentaryzacji. Należy również pamiętać, że brak detekcji nie oznacza, że dany gatunek na pewno nie występuje na terenie danego obwodu.

Otrzymane wyniki wskazują, że dzięki zastosowaniu nowoczesnych narzędzi takich jak foto-pułapki możliwe jest uzyskanie nie tylko rzetelnych szacunków liczebności zwierzyny, ale także stosunkowo dokładnych informacji o rozmieszczeniu populacji na badanym terenie.

Tabela 4. Liczebności kopytnych oszacowane metodą REM dla poszczególnych obwodów łowieckich w powiecie iławskim podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w listopadzie i grudniu 2021.

Obwód	Powierzchnia leśna [ha]	Liczebność (95% PU)				
		Sarna	Jelen	Dzik	Daniel	Łoś
220	371	60 (37-83)	0 (0-0)	9 (3-14)	0 (0-0)	0 (0-0)
250	1083	48 (29-66)	7 (4-11)	96 (38-154)	6 (0-12)	0 (0-0)
251	1464	121 (74-167)	83 (47-119)	14 (6-23)	18 (0-39)	0 (0-0)
280	1585	168 (103-232)	36 (20-52)	50 (20-81)	14 (0-29)	0 (0-0)
281	4012	295 (181-408)	65 (36-93)	53 (21-85)	2 (0-4)	32 (1-72)
282	3707	131 (81-181)	29 (16-41)	4 (1-6)	0 (0-0)	0 (0-0)
283	2754	115 (71-159)	34 (19-49)	13 (5-20)	0 (0-0)	18 (1-40)
284	3190	104 (64-144)	34 (19-49)	153 (60-245)	0 (0-0)	0 (0-0)
309	1036	49 (30-68)	5 (3-8)	30 (12-48)	1 (0-2)	0 (0-0)
310	538	107 (66-148)	1 (0-1)	7 (3-12)	0 (0-0)	0 (0-0)
311	3873	192 (118-266)	189 (106-271)	117 (46-188)	0 (0-0)	0 (0-0)
312	1476	152 (94-211)	10 (5-14)	57 (23-92)	0 (0-0)	3 (0-6)
328	2353	170 (105-235)	127 (71-182)	18 (7-28)	15 (0-32)	0 (0-0)
329	439	13 (8-18)	5 (3-8)	3 (1-5)	0 (0-0)	0 (0-0)
330	220	105 (65-146)	0 (0-0)	1 (0-2)	0 (0-0)	0 (0-0)
331	316	59 (36-82)	0 (0-1)	3 (1-6)	1 (0-2)	0 (0-0)
332	5034	430 (264-595)	118 (66-170)	54 (21-86)	3 (0-6)	23 (1-53)
333	1844	143 (88-198)	23 (13-34)	30 (12-47)	0 (0-0)	41 (1-92)
334	422	99 (61-138)	17 (10-25)	7 (3-11)	0 (0-0)	0 (0-0)
335	529	103 (63-143)	3 (2-5)	33 (13-53)	0 (0-0)	6 (0-14)
348	1702	151 (93-209)	20 (12-29)	8 (3-12)	0 (0-0)	4 (0-8)
353	1220	53 (33-74)	3 (2-4)	61 (24-99)	146 (3-314)	0 (0-0)
354	611	134 (83-186)	2 (1-2)	6 (2-9)	0 (0-0)	0 (0-0)
371	1875	89 (55-123)	10 (6-15)	201 (79-322)	1 (0-2)	0 (0-0)
372	1782	297 (183-412)	4 (2-6)	37 (15-59)	25 (0-53)	3 (0-6)

Tabela 5. Zagęszczenia kopytnych w przeliczeniu na powierzchnię użytkową obwodów łowieckich oszacowane metodą REM w powiecie iławskim podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w listopadzie i grudniu 2021. Dla sarny zagęszczenie podano na 100 ha, dla pozostałych gatunków na 1000 ha.

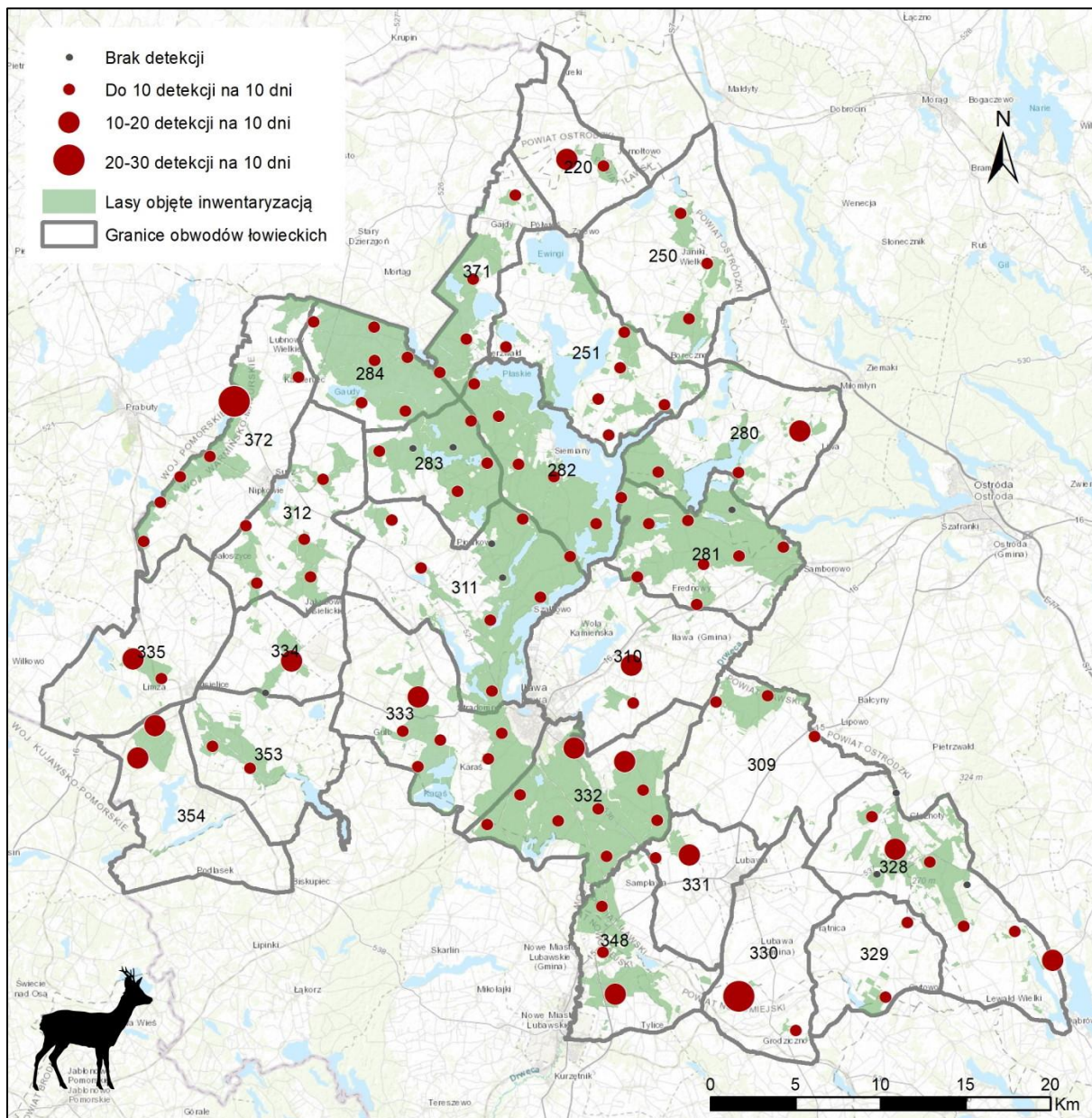
Obwód	Pow. użytkowa [ha]	Sarna	Jelen	Dzik	Daniel	Łoś
220	5895	1,02 (0,63-1,41)	0 (0-0)	1,5 (0,5-2,4)	0 (0-0)	0 (0-0)
250	8580	0,56 (0,34-0,77)	0,8 (0,5-1,3)	11,2 (4,4-17,9)	0,7 (0,0-1,4)	0 (0-0)
251	7686	1,57 (0,96-2,17)	10,8 (6,1-15,5)	1,8 (0,8-3)	2,3 (0,0-5,1)	0 (0-0)
280	6996	2,40 (1,47-3,32)	5,1 (2,9-7,4)	7,1 (2,9-11,6)	2 (0,0-4,1)	0 (0-0)
281	6368	4,63 (2,84-6,41)	10,2 (5,7-14,6)	8,3 (3,3-13,3)	0,3 (0,0-0,6)	5 (0,2-11,3)
282	6601	1,98 (1,23-2,74)	4,4 (2,4-6,2)	0,6 (0,2-0,9)	0 (0-0)	0 (0-0)
283	4261	2,70 (1,67-3,73)	8 (4,5-11,5)	3,1 (1,2-4,7)	0 (0-0)	4,2 (0,2-9,4)
284	4338	2,40 (1,48-3,32)	7,8 (4,4-11,3)	35,3 (13,8-56,5)	0 (0-0)	0 (0-0)
309	7284	0,67 (0,41-0,93)	0,7 (0,4-1,1)	4,1 (1,6-6,6)	0,1 (0,0-0,3)	0 (0-0)
310	7782	1,37 (0,85-1,90)	0,1 (0,0-0,1)	0,9 (0,4-1,5)	0 (0-0)	0 (0-0)
311	9644	1,99 (1,22-2,76)	19,6 (11-28,1)	12,1 (4,8-19,5)	0 (0-0)	0 (0-0)
312	6140	2,48 (1,53-3,44)	1,6 (0,8-2,3)	9,3 (3,7-15)	0 (0-0)	0,5 (0,0-1,0)
328	9439	1,80 (1,11-2,49)	13,5 (7,5-19,3)	1,9 (0,7-3)	1,6 (0,0-3,4)	0 (0-0)
329	4032	0,32 (0,20-0,45)	1,2 (0,7-2)	0,7 (0,2-1,2)	0 (0-0)	0 (0-0)
330	5654	1,86 (1,15-2,58)	0 (0-0)	0,2 (0-0,4)	0 (0-0)	0 (0-0)
331	3075	1,92 (1,17-2,67)	0 (0,0-0,3)	1,0 (0,3-2,0)	0,3 (0,0-0,7)	0 (0-0)
332	7286	5,90 (3,62-8,17)	16,2 (9,1-23,3)	7,4 (2,9-11,8)	0,4 (0,0-0,8)	3,2 (0,1-7,3)
333	7124	2,01 (1,24-2,78)	3,2 (1,8-4,8)	4,2 (1,7-6,6)	0 (0-0)	5,8 (0,1-12,9)
334	3872	2,56 (1,58-3,56)	4,4 (2,6-6,5)	1,8 (0,8-2,8)	0 (0-0)	0 (0-0)
335	6906	1,49 (0,91-2,07)	0,4 (0,3-0,7)	4,8 (1,9-7,7)	0 (0-0)	0,9 (0,0-2,0)
348	5323	2,84 (1,75-3,93)	3,8 (2,3-5,4)	1,5 (0,6-2,3)	0 (0-0)	0,8 (0,0-1,5)
353	5944	0,89 (0,56-1,24)	0,5 (0,3-0,7)	10,3 (4-16,7)	24,6 (0,5-52,8)	0 (0-0)
354	6560	2,04 (1,27-2,84)	0,3 (0,2-0,3)	0,9 (0,3-1,4)	0 (0-0)	0 (0-0)
371	4006	2,22 (1,37-3,07)	2,5 (1,5-3,7)	50,2 (19,7-80,4)	0,2 (0,0-0,5)	0 (0-0)
372	7013	4,23 (2,61-5,87)	0,6 (0,3-0,9)	5,3 (2,1-8,4)	3,6 (0,0-7,6)	0,4 (0,0-0,9)

Tabela 6. Zagęszczenia kopytnych w przeliczeniu na powierzchnię całkowitą obwodów łowieckich oszacowane metodą REM w powiecie iławskim podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w listopadzie i grudniu 2021. Dla sarny zagęszczenie podano na 100 ha, dla pozostałych gatunków na 1000 ha.

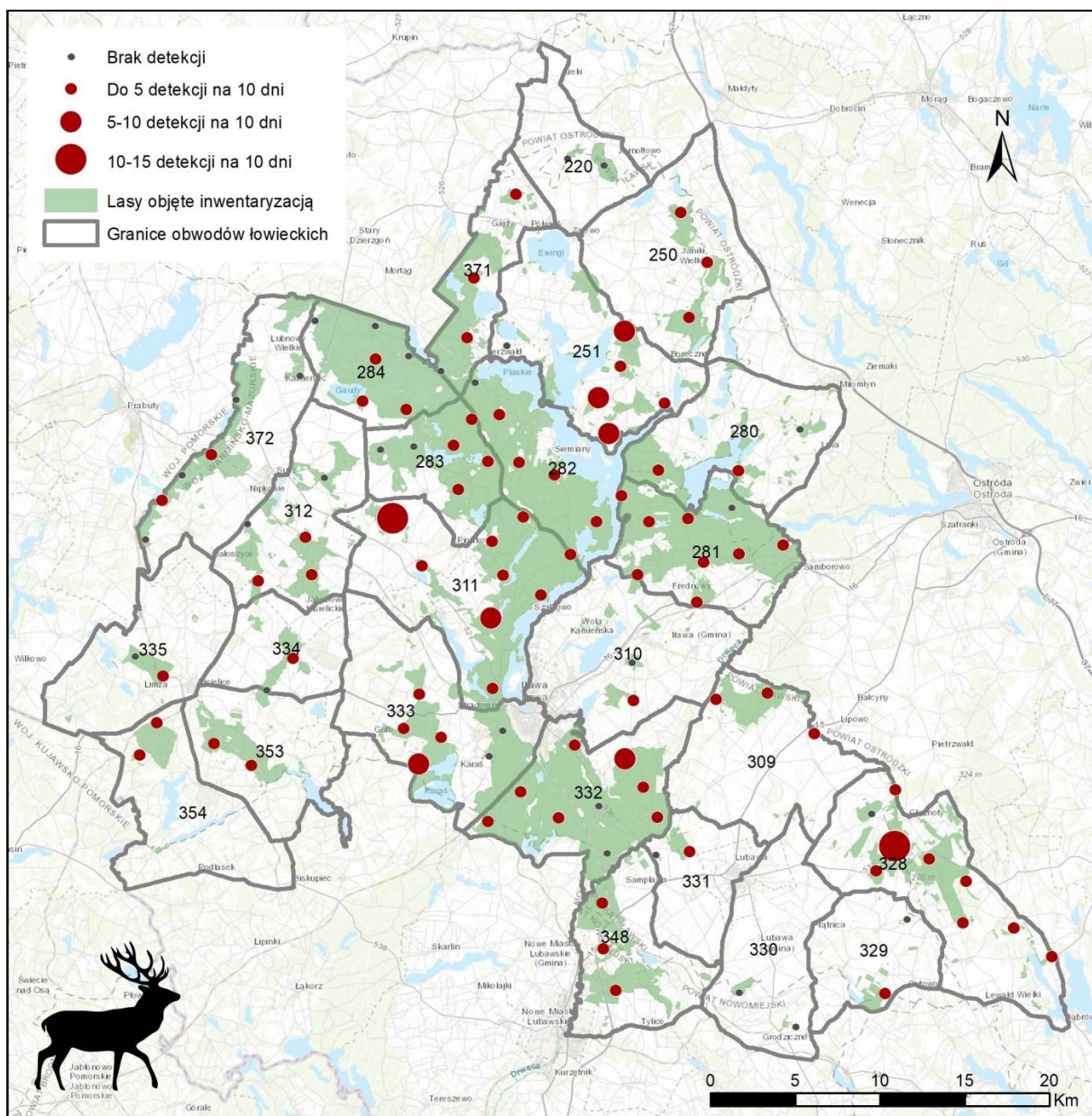
Obwód	Pow. całkowita [ha]	Sarna	Jelen	Dzik	Daniel	łoś
220	6076	0,99 (0,61-1,37)	0 (0-0)	1,5 (0,5-2,3)	0 (0-0)	0 (0-0)
250	8747	0,55 (0,33-0,75)	0,8 (0,5-1,3)	11 (4,3-17,6)	0,7 (0,0-1,4)	0 (0-0)
251	8380	1,44 (0,88-1,99)	9,9 (5,6-14,2)	1,7 (0,7-2,7)	2,1 (0,0-4,7)	0 (0-0)
280	7091	2,37 (1,45-3,27)	5,1 (2,8-7,3)	7,1 (2,8-11,4)	2 (0,0-4,1)	0 (0-0)
281	6476	4,56 (2,79-6,30)	10 (5,6-14,4)	8,2 (3,2-13,1)	0,3 (0,0-0,6)	4,9 (0,2-11,1)
282	6634	1,97 (1,22-2,73)	4,4 (2,4-6,2)	0,6 (0,2-0,9)	0 (0-0)	0 (0-0)
283	4321	2,66 (1,64-3,68)	7,9 (4,4-11,3)	3 (1,2-4,6)	0 (0-0)	4,2 (0,2-9,3)
284	4512	2,30 (1,42-3,19)	7,5 (4,2-10,9)	33,9 (13,3-54,3)	0 (0-0)	0 (0-0)
309	7495	0,65 (0,40-0,91)	0,7 (0,4-1,1)	4 (1,6-6,4)	0,1 (0,0-0,3)	0 (0-0)
310	8775	1,22 (0,75-1,69)	0,1 (0,0-0,1)	0,8 (0,3-1,4)	0 (0-0)	0 (0-0)
311	10376	1,85 (1,14-2,56)	18,2 (10,2-26,1)	11,3 (4,4-18,1)	0 (0-0)	0 (0-0)
312	6580	2,31 (1,43-3,21)	1,5 (0,8-2,1)	8,7 (3,5-14)	0 (0-0)	0,5 (0,0-0,9)
328	9560	1,78 (1,10-2,46)	13,3 (7,4-19)	1,9 (0,7-2,9)	1,6 (0,0-3,3)	0 (0-0)
329	4124	0,32 (0,19-0,44)	1,2 (0,7-1,9)	0,7 (0,2-1,2)	0 (0-0)	0 (0-0)
330	6624	1,59 (0,98-2,20)	0 (0-0)	0,2 (0,0-0,3)	0 (0-0)	0 (0-0)
331	4053	1,46 (0,89-2,02)	0 (0,0-0,2)	0,7 (0,2-1,5)	0,2 (0,0-0,5)	0 (0-0)
332	7728	5,56 (3,42-7,70)	15,3 (8,5-22)	7 (2,7-11,1)	0,4 (0,0-0,8)	3 (0,1-6,9)
333	8273	1,73 (1,06-2,39)	2,8 (1,6-4,1)	3,6 (1,5-5,7)	0 (0-0)	5 (0,1-11,1)
334	3917	2,53 (1,56-3,52)	4,3 (2,6-6,4)	1,8 (0,8-2,8)	0 (0-0)	0 (0-0)
335	7167	1,44 (0,88-2,00)	0,4 (0,3-0,7)	4,6 (1,8-7,4)	0 (0-0)	0,8 (0,0-2,0)
348	5493	2,75 (1,69-3,80)	3,6 (2,2-5,3)	1,5 (0,5-2,2)	0 (0-0)	0,7 (0,0-1,5)
353	6082	0,87 (0,54-1,22)	0,5 (0,3-0,7)	10 (3,9-16,3)	24 (0,5-51,6)	0 (0-0)
354	6622	2,02 (1,25-2,81)	0,3 (0,2-0,3)	0,9 (0,3-1,4)	0 (0-0)	0 (0-0)
371	4124	2,16 (1,33-2,98)	2,4 (1,5-3,6)	48,7 (19,2-78,1)	0,2 (0,0-0,5)	0 (0-0)
372	7323	4,06 (2,50-5,63)	0,5 (0,3-0,8)	5,1 (2-8,1)	3,4 (0,0-7,2)	0,4 (0,0-0,8)

Załącznik 1

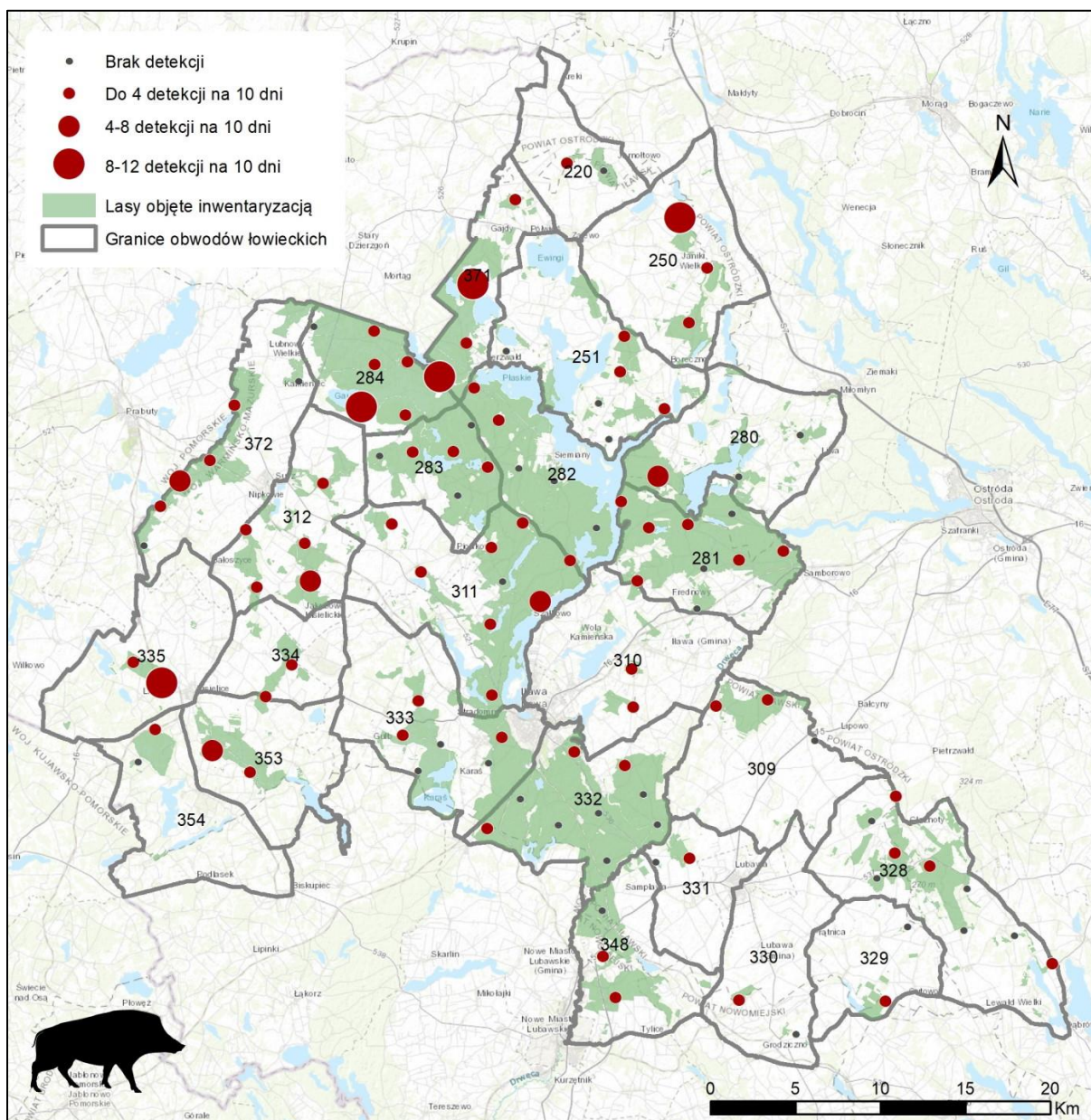
Mapy rejestracji gatunków oraz modele aktywności dobowej uzyskane podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021.



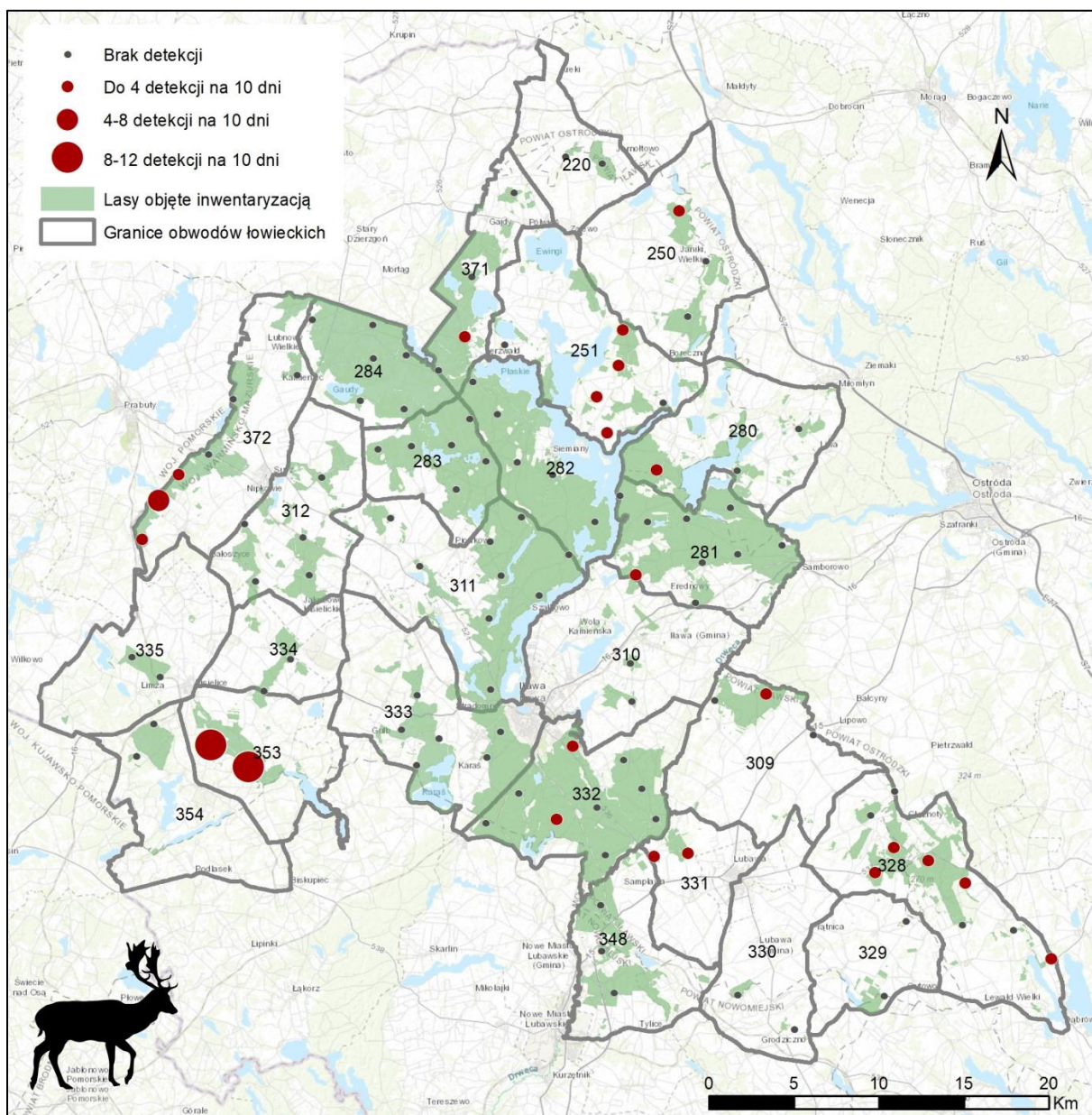
Ryc. Z1. Lokalizacje i częstość rejestracji sarny podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021. Wielkość kół określa średnią częstość rejestracji niezależnych serii filmów z danym gatunkiem w okresie 10 dni.



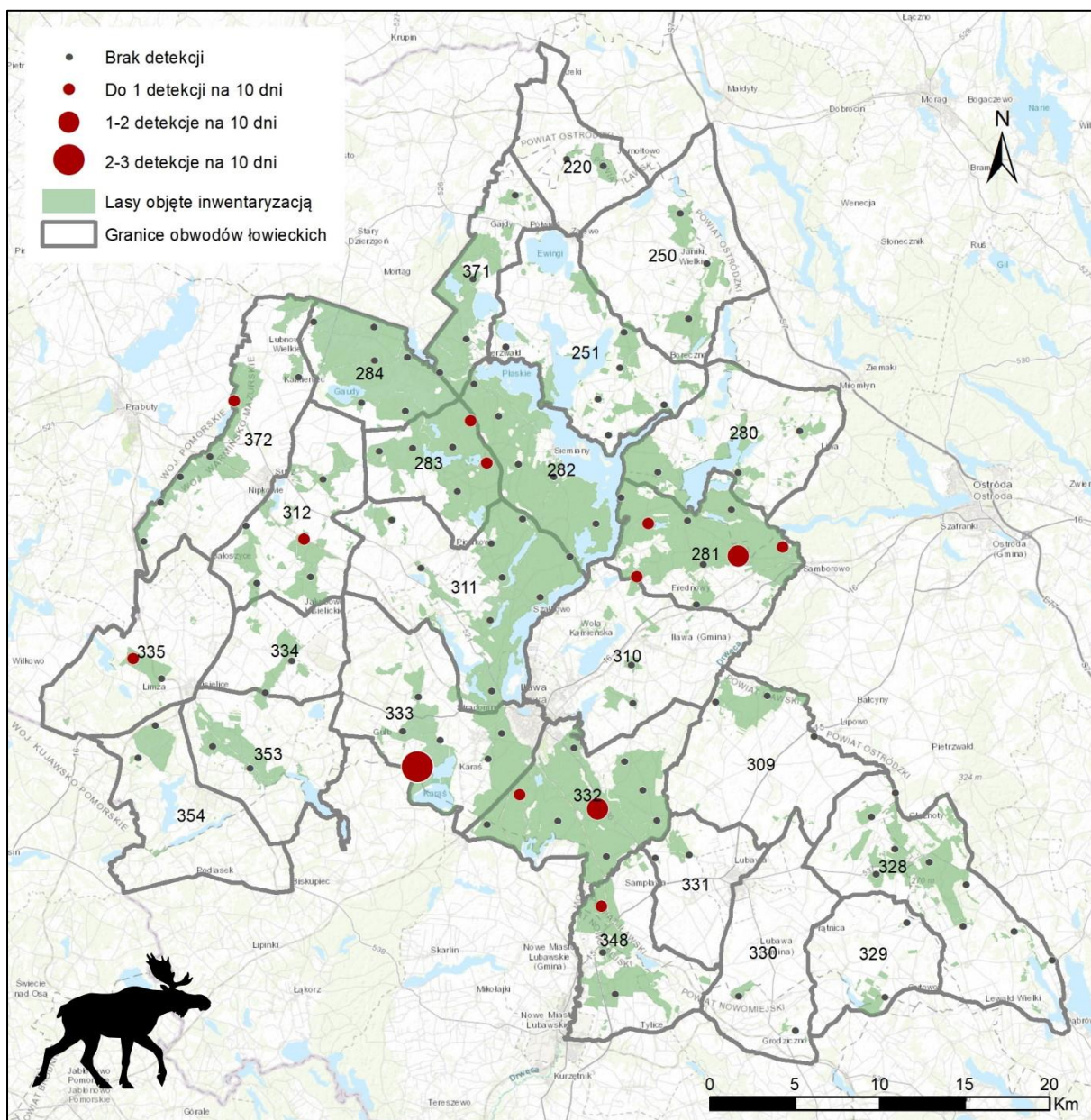
Ryc. Z2. Lokalizacje i częstość rejestracji jelenia podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021. Wielkość kół określa średnią częstość rejestracji niezależnych serii filmów z danym gatunkiem w okresie 10 dni.



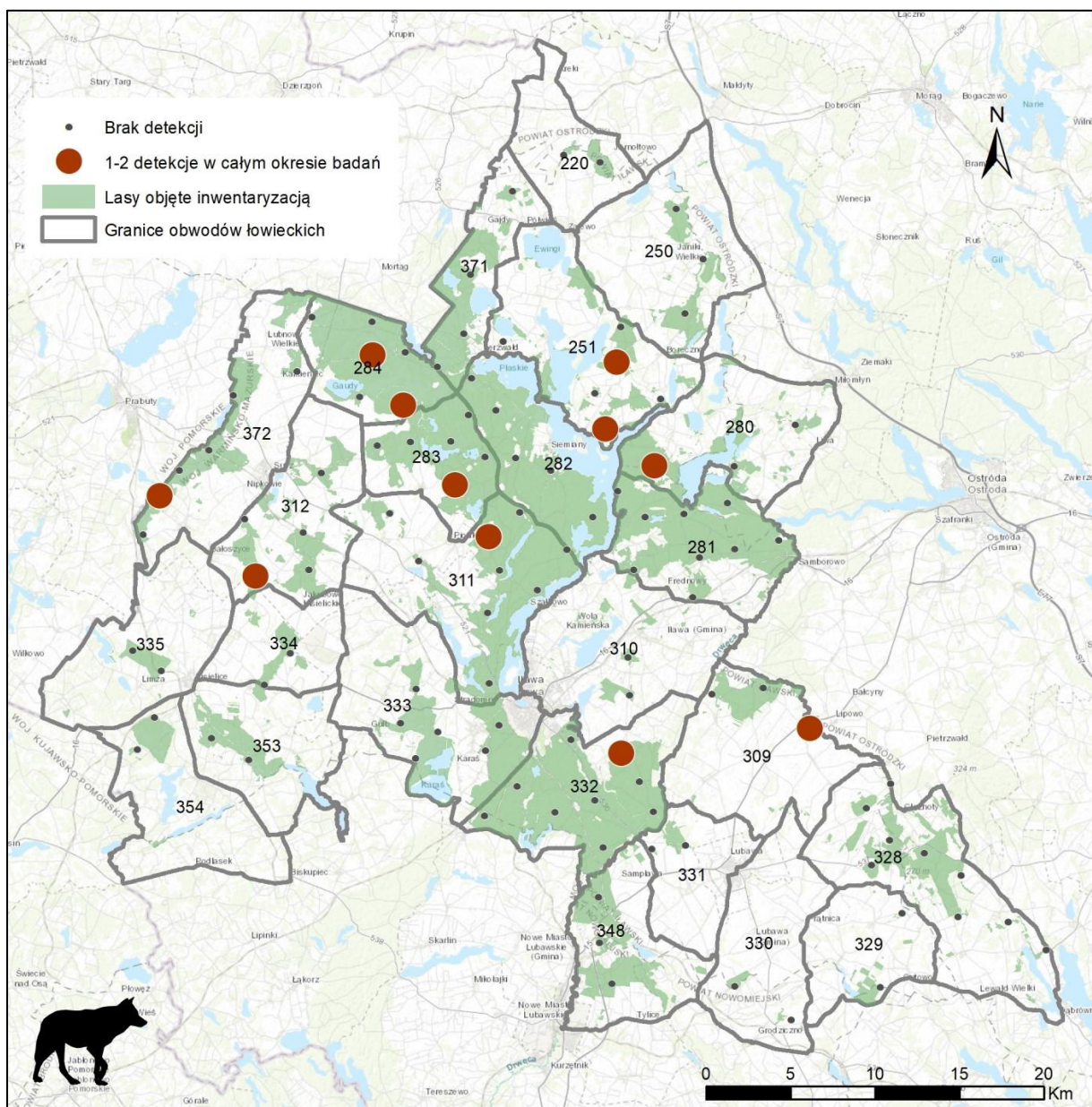
Ryc. Z3. Lokalizacje i częstość rejestracji dzika podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021. Wielkość kół określa średnią częstość rejestracji niezależnych serii filmów z danym gatunkiem w okresie 10 dni.



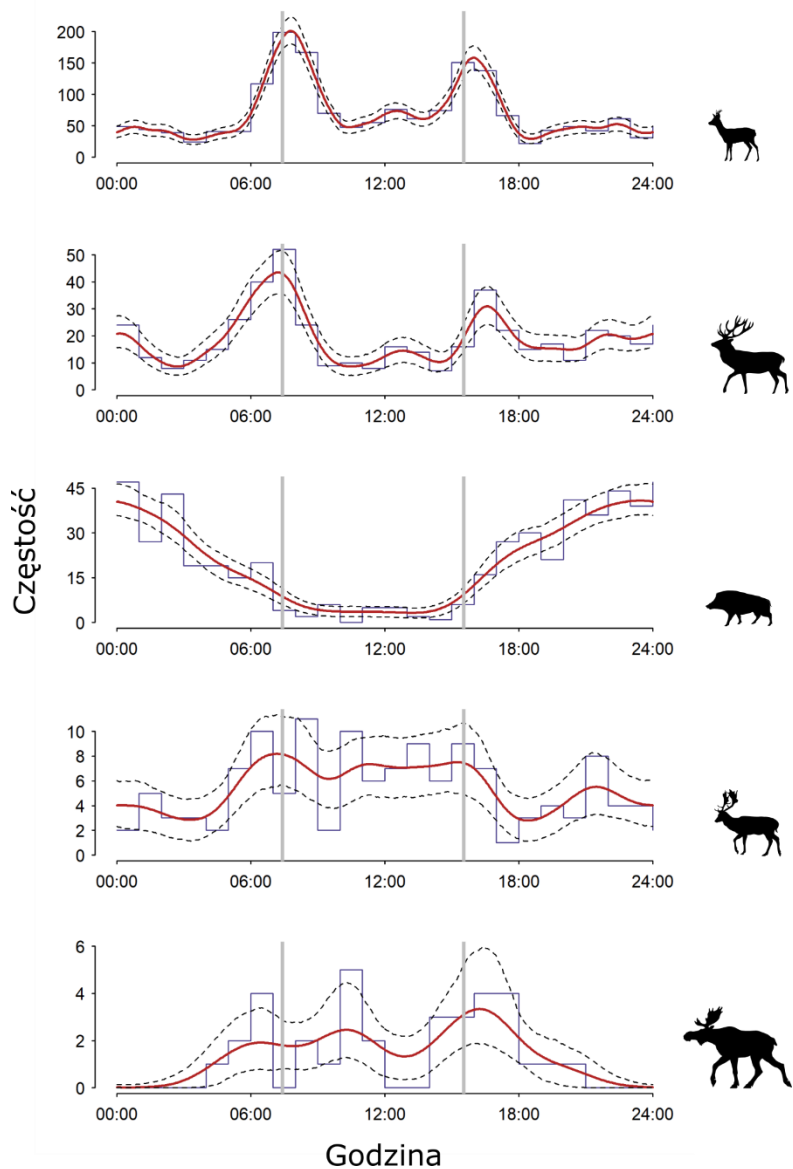
Ryc. 24. Lokalizacje i częstość rejestracji daniela podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021. Wielkość kół określa średnią częstość rejestracji niezależnych serii filmów z danym gatunkiem w okresie 10 dni.



Ryc. Z5. Lokalizacje i częstość rejestracji losia podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021. Wielkość kół określa średnią częstość rejestracji niezależnych serii filmów z danym gatunkiem w okresie 10 dni.



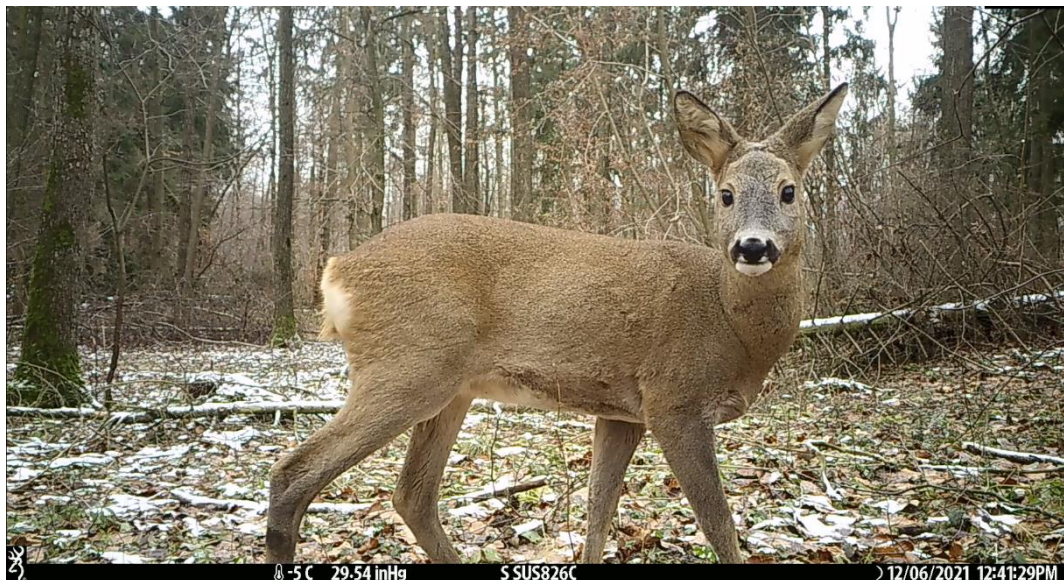
Ryc. Z6. Lokalizacje rejestracji wilka podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej z wykorzystaniem foto-pułapek w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021.



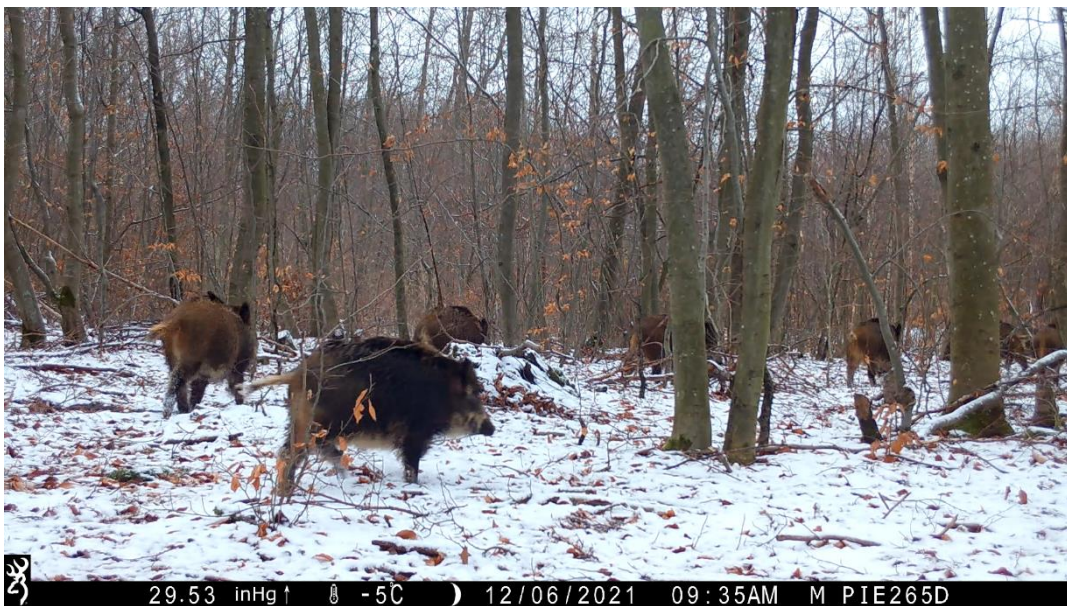
Ryc. Z7. Modele aktywności dobowej sarny, jelenia, dzika, daniela i łosia uzyskane na podstawie analizy niezależnych serii filmów zarejestrowanych przez foto-pułapki podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021. Histogramy (niebieska linia) oznaczają częstość rejestracji niezależnych serii filmów z danym gatunkiem w kolejnych godzinach doby; przerywaną linią oznaczono błąd standardowy modelu aktywności; szare pionowe linie oznaczają czas wschodu i zachodu słońca w środkowym dniu okresu inwentaryzacji (24 listopada).

Załącznik nr 2

Przykładowe kadry z filmów zarejestrowanych przez foto-pułapki podczas inwentaryzacji zwierzyny grubej w powiecie iławskim w listopadzie i grudniu 2021.

















Protokół z dnia 14.01.2022 r.

z przekazania i przyjęcia raportu z realizacji usługi pod nazwą:
„Inwentaryzacja dużych ssaków kopytnych na terenie powiatu iławskiego”

wykonanej przez Firmę TAXUS SI Sp. z o.o. zgodnie z Umową z dnia 13 października 2021 roku, zawartą pomiędzy Zarządem Okręgowym Polskiego Związku Łowieckiego w Olsztynie a Firmą TAXUS SI Sp. z o.o.

Stwierdza się zgodność wykonania rzeczowego pracy z Umową z dnia 13 października 2021 roku. Taxus SI Sp. z o.o. przekazał, a Zarząd Okręgowy Polskiego Związku Łowieckiego w Olsztynie przyjął bez uwag ww. pracę.

PRZEKAZUJĄCY

PRZYJMUJĄCY