



**ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“ – БЛАГОЕВГРАД**

**ПРИРОДО-МАТЕМАТИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ**

**КАТЕДРА „ГЕОГРАФИЯ, ЕКОЛОГИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА“**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД НА ТЕМА**

**АНАЛИЗ И ПРЕВЕНЦИЯ НА ЗАПЛАХИТЕ, ВЛИЯЕЩИ ВЪРХУ  
СМЪРТНОСТТА НА БЕЛОГЛАВИЯ ЛЕШОЯД (*GYPUS FULVUS*)**

**ХРИСТО ВАЛЕРИЕВ ПЕШЕВ**

**Научен ръководител:**

**доц. д-р Константин Тюфекчиев**

**Благоевград, 2024 г.**

Дисертацията е разработена в рамките на редовна докторантура при катедра „География, екология и опазване на околната среда“ в Природо-математическия факултет на Югозападния университет „Неофит Рилски“, Благоевград.

Дисертационният труд е с общ обем от 114 страници. Състои се от 9 основни раздела, в които са включени 9 таблици и 35 фигури. Списъкът на цитираната литература съдържа 284 заглавия, от които 15 на кирилица и 269 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден на заседание на катедра „География, екология и опазване на околната среда“, ЮЗУ „Неофит Рилски“, Благоевград, проведено на 15.10.2024 г., и е насочен за официална защита на 27.01.2024 г. от 11:00 часа в зала 4401.

## 1. Въведение

Лешоядите често са пренебрегвани и възприемани като несъществени мършояди, но те играят решаваща екологична роля в средата, в която живеят. Те вършат санитарна работа, свързана с унищожаване на трупове, като така помагат за поддържането на здрави екосистеми и предотвратяват разпространението на болести.

Значението на тези птици се усеща истински едва когато те внезапно изчезнат от екосистемата. Например когато популацията на лешоядите (*Gyps tenuirostris*) в Индия и Пакистан се срива в резултат на храненето им с останки от животни, третирани с ветеринарното лекарство диклофенак, последиците за общественото здраве са силно отрицателни. Популацията на бездомните кучета се увеличава от 7 до 29 млн. животни за 11 години, което води до 38,5 млн. допълнителни ухапвания от кучета. Смята се, че вследствие на тези ухапвания смъртните случаи от бяс при хората са се увеличили с близо 50 000 за това време, което е струвало само на индийското правителство 34 млрд. долара за борба с разпространението на болестта (Markandya et al., 2008).

На Балканския полуостров белоглавият лешояд (*Gyps fulvus* Hablizl, 1783) е бил широко разпространен и е гнездил във всички страни на полуострова през 19-ти век (Cramp & Simmons, 1980). В България до първата четвърт на 20-ти век видът е бил широко разпространен из цялата страна и е описан като многоброен и гнездящ на много места (Reiser, 1894; Demerdzhiev et al., 2007; Stoyanov, 2010).

Въпреки това за няколко десетилетия след края на 19-ти век белоглавият лешояд променя статута си от широко разпространен и обилен на много рядък вид (Патев, 1950; Demerdzhiev et al., 2007). През 50-те и 60-те години на миналия век на национално ниво е проведена мащабна кампания за унищожаване на наричаните тогава „вредители“ хищници, главно вълци и лисици, чрез използване на отровни примамки. Това е довело до пълен срив на популацията на белоглавия лешояд като гнездящ вид в страната (Нанкинов, 1981; Stoyanov, 2010).

Подобна тенденция се наблюдава и в съседните страни (Handrinos, 1985; Marinkovic et al., 1985; Simic, 2000). Например в Гърция се наблюдава рязко намаляване на популацията през 80-те и след 1994 г. (Tewes, 2002; Legakis & Maragou, 2009; Xirouchakis & Andreou, 2009).

Към днешна дата световната популация на белоглавия лешояд е оценена на 80 000 – 900 000 зрели индивида (BirdLife International, 2024). Тази оценка е екстраполирана от преброяването на европейската популация, която заема приблизително 10% от общото разпространение на вида. Няма обаче точни преброявания на популациите в Азия.

Въз основа на тази оценка видът е включен като „Слабо засегнат“ (LC) в Червения списък на Международния съюз за опазване на природата (BirdLife International, 2021). Въпреки това белоглавият лешояд все още е изправен пред сериозен риск от локално изчезване на Балканския полуостров (BirdLife International, 2024). Поради това той е включен в Червената книга на Република България в категория „Застрашен“ (Iankov et al., 2015).

Поради силно редуцираната численост на вида в България и ограниченото му разпространение, единствено в Източни Родопи, бяха реализирани редица реинтродукционни проекти в различни части на страната – Стара планина (Kmetova–Biro et al., 2021; Stoyanov et al., 2023) и Кресненския пролом (Peshev et al., 2016). Реинтродуцирането на вида и свързаните с него дейности наложиха необходимостта от внедряването на съвременни методи за борба срещу основните заплахи. Например използването на предаватели, които позволяват много детайлно проследяване местоположението на лешоядите. Това е важно за навременното откриване на отровни примамки, което може да предотврати случаи на масово отравяне и изчезване на цели колонии.

## **2. Цел и задачи**

Целта на настоящото проучване е да се анализират заплахите за оцеляването на белоглавия лешояд и да се предложат превантивни мерки във връзка с бъдеща консервационна работа за подпомагане на популациите на вида на територията на Балканския полуостров и Близкия изток.

За изпълнението на тази цел бяха поставени следните задачи:

1. Да се определят предимствата и недостатъците на използваните в проучването модели предаватели.
2. Да се определят индивидуалните участъци на проследяваните птици на територията на Балканския полуостров и по време на зимуването им в Близкия изток.
3. Да се определят ключови зони за белоглавия лешояд въз основа на изчислените индивидуални участъци, които да бъдат предложени като райони за по-интензивна работа, за опазването на вида.
4. Да се анализират откритите случаи на смъртност на проследяваните птици.
5. Да се систематизират и предложат превантивни мерки за намаляване на смъртността при белоглавия лешояд.

## **3. Материали и методи**

### **3.1. Период и обхват на проучването**

Проучването е проведено в периода 2021 – 2023 г., като са включени и данни, събирани между 2016 и 2023 г. Обхваща територията на Балканския полуостров и Близкия изток, където част от младите белоглави лешояди мигрират през първите години от живота си (Hoyo et al., 1992; Salvador, 2023).

### **3.2. Маркиране на белоглавите лешояди и събиране на данни**

Изследванията са проведени върху GPS данни, събирани от 2016 до 2023 г., от 54 маркирани белоглави лешояда, които бяха оборудвани с GPS/GSM предаватели в България, Гърция и Северна Македония (табл. 1).

Шест лешояда бяха маркирани след като са уловени като бедстващи птици, най-вече млади индивиди изтощени по време на миграция и след рехабилитация освободени отново. С предаватели бяха снабдени също 21 индивида, внесени от Испания. Същите птици са освободени в рамките на местни проекти за реинтродукция (Stoynov et al., 2018).

#### **3.2.1. Характеристики на използваните устройства**

За проследяването на птиците са използвани GPS/GSM предаватели, произведени от Ornitela, UAB <https://www.ornitela.com/> (фиг. 1). Предавателите от моделите OrniTrack-30 ([www.ornitela.com/30g-transmitter](http://www.ornitela.com/30g-transmitter)), OrniTrack-50 ([www.ornitela.com/50g-transmitter](http://www.ornitela.com/50g-transmitter)) и OrniTrack-P33 ([www.ornitela.com/patagial-transmitter](http://www.ornitela.com/patagial-transmitter)) са с тегло съответно 30, 50 и 33 g, което е под 1% от теглото на лешоядите. Това е в рамките на препоръчителния праг от < 3% за летящи птици (Kenward, 2001), като по този начин не засяга тяхната способност за летене и общи модели на поведение.

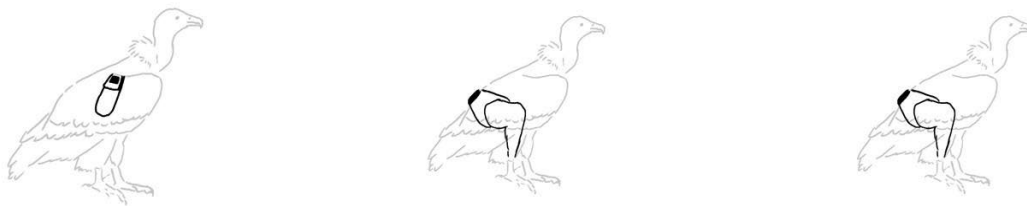
Бяха използвани 43 предавателя от трите модела, Ot-P33 (n = 23), Ot-30 (n = 12), Ot-50 (n = 8), като при откачане и падане на предавателите те бяха намирани по изпратените координати и бяха използвани отново. Това се случи, след като бяха поправени или заменени тефлоновите въжета, а слабата точка – подновена.

И трите модела са без външна антена и са водоустойчиви. Разполагат с вътрешна литиево-полимерна батерия със защита от недостатъчно зареждане и презареждане. Зареждат се от слънчев панел с висока ефективност (22%).

Таблица 1. Маркирани птици

№	Име	Модел предавател	Място на маркиране	Година на излюпване	Възраст при маркиране к.г.	Произход
1	5	Ot - 30	Кресненски пролом	2012	9	Уловен в природата
2	1H	Ot - P33	Кресненски пролом	2016	2	Уловен в природата
3	1X	Ot - P33	Дадя (Гърция)	2017	2	Рехабилитиран
4	2H	Ot - P33	Кресненски пролом	2016	2	Уловен в природата
5	56	Ot - P33	Кресненски пролом	2014	4	Реинтродуциран
6	A4- K39	Ot - P33	Врачански балкан	2011	7	Реинтродуциран
7	Алексис	Ot - P33	Месолонги (Гърция)	2017	1	Рехабилитиран
8	B65	Ot - P33	Сините камъни	2016	4	Реинтродуциран
9	B69	Ot - P33	Кресненски пролом	2016	2	Уловен в природата
10	B70-UG	Ot - P33	Кресненски пролом	2015	3	Реинтродуциран
11	B71-XU	Ot - P33	Кресненски пролом	2015	3	Реинтродуциран
12	BY1	Ot - 30	Кресненски пролом	2018	3	Уловен в природата
13	BY3	Ot - 50	Кресненски пролом	2018	3	Уловен в природата
14	BY7	Ot - 30	Кресненски пролом		Възрастен	Уловен в природата
15	C1-M	Ot - P33	Врачански балкан	2016	3	Реинтродуциран
16	C5	Ot - 50	Кавадарци (Северна Македония)	2019	1	Уловен в природата
17	C7	Ot - 50 / Ot - P33	Кавадарци (Северна Македония)/ Кресненски пролом	2019	2	Уловен в природата
18	C9	Ot - P33	Кресненски пролом	2018	3	Уловен в природата
19	Дефиле	Ot - 30	Кресненски пролом	2016	5	Уловен в природата
20	E1	Ot - P33	Врачански балкан	2014	7	Уловен в природата
21	EX	Ot - 50	Кресненски пролом	2019	3	Уловен в природата
22	F4	Ot - 30	Врачански балкан	2018	2	Реинтродуциран
23	F6	Ot - 30	Врачански балкан	2018	2	Реинтродуциран
24	GD-22	Ot - 50	Месолонги (Гърция)			Рехабилитиран
25	GS	Ot - 30	Месолонги (Гърция)	2020	2	Рехабилитиран
26	H1	Ot - P33	Котел	2016	2	Уловен в природата
29	K3A-B2	Ot - 30	Месолонги (Гърция)	2018	3	Рехабилитиран
30	K5M	Ot - P33	Котел	2011	7	Реинтродуциран
31	K7A-B5	Ot - 30	Месолонги (Гърция)		Възрастен	Рехабилитиран
32	K9U	Ot - P33	Кресненски пролом	2014	4	Реинтродуциран
33	M2	Ot - P33	Сините камъни	2017	3	Реинтродуциран
34	OX	Ot - P33	Кресненски пролом	2016	1	Реинтродуциран
35	P-B2F	Ot - P33	Врачански балкан	2017	1	Уловен в природата
36	V3	Ot - P33	Кресненски пролом	2017	2	Реинтродуциран
37	V5	Ot - P33	Кресненски пролом	2017	3	Реинтродуциран
38	V8	Ot - P33	Кресненски пролом	2017	2	Реинтродуциран
39	XE	Ot - 30	Врачански балкан	2017	4	Реинтродуциран
40	XJ	Ot - P33	Котел	2015	5	Реинтродуциран
41	Y1	Ot - P33	Кресненски пролом	2017	4	Уловен в природата
42	Y2	Ot - 30	Кресненски пролом	2017	4	Уловен в природата
43	Y4	Ot - P33	Кресненски пролом	2018	3	Уловен в природата
44	Y5	Ot - P33	Кресненски пролом	2018	2	Уловен в природата
45	Y6	Ot - P33	Кресненски пролом	2018	2	Уловен в природата
46	Y8	Ot - P33	Кресненски пролом	2018	3	Уловен в природата

47	Y9	Ot - P33	Кресненски пролом	2019	2	Уловен в природата
48	Z7	Ot - 30	Врачански балкан	2017	4	Реинтродуциран
49	W0818	Ot - 30	Кресненски пролом	2019	2	Уловен в природата
50	A4	Ot - P33	Кресненски пролом	2019	2	Уловен в природата
51	Нелсън	Ot - 50	Кресненски пролом	2018	1	Уловен в природата
52	Профиров	Ot - 50	Кресненски пролом	2020	2	Уловен в природата
53	Рози	Ot - 50	Сините камъни	-	2-3	Уловен в природата
54	Волерие	Ot - 50	Кресненски пролом	2021	2	<u>Реинтродуциран</u>



Фигура 1. Видове предаватели и начин на прикрепяне към птицата

Възможните интервали на записване на GPS координати са от 1 s до 48 h, а интервалът на свързване към GSM/GPRS мрежа: от 10 min до 192 h. Съхранението на данните на 4 MB флаш памет, способна да съхранява над 60 000 записа. Изпращането на данни се осъществява дистанционно през GSM/GPRS/3G мрежа, като предавателят е снабден с четири канален (850/900/1800/1900) 2G модул. Регистрираните данни се съхраняват в паметта, ако мрежата не е достъпна. Възможно е да се определят до 10 зони на предавател, в които да се настроят различни параметри на приемане и изпращане на данни. Това е особено подходящо при локализиране на нощувки, в който случай няма нужда от често събиране на координати или опасни зони, където е наложително по-често регистриране на позицията и изпращане

Сензорът в предавателите е високочестотен (до 50 Hz) (акселерометър, магнитометър, температура, интензитет на светлината). Работната температура е от -20 до +70°C. Освен това предавателите могат да бъдат снабдени и със сензор за въздушно налягане като допълнителна възможност.

Потребителят контролира дистанционно GPS и GSM графици, прекратяване на събирането на данни през нощта и настройки за геозоните чрез онлайн контролен панел.

Основните записвани данни са: UTC дата и час, GPS позиция, GPS надморска височина, скорост, посока, напрежение на батерията, зареждане на батерията, моментално ускорение (3 оси), температура и сила на магнитното поле (3 оси).

Корпусът на Ot-P33 е с интегрирана система за крилно закрепване, щифт и фиксираща шестоъгълна гайка. Моделът е с размери 55×56×32 mm и тегло 33 g. Напълно заредена батерия може да съхрани до 1000 позиции без допълнително зареждане.

Ot-30 (размери 61×25×23 mm и тегло 30 g) и Ot-50 (размери 76×38×24 mm и тегло 50 g) са проектирани за закрепване leg-loop или раница, в конкретното изследване и двата модела бяха закрепвани по метода leg-loop.

### **3.2.2. Прикрепване на предавателите**

Предавателите бяха прикрепени по два метода:

1. Leg-loop (Ot-30 и Ot-50) – към долната част на гърба на лешоядите посредством три сглобени елемента (кръгъл силиконов шнур 2 mm + тръбна тефлонова лента 0.25" и 0.44"). Този метод е модифицирана версия на метода Раполе-Типтън (Rappole & Tipton, 1991), описан в детайли от (Anderson et al., 2020). Използван е успешно за проследяване на брадати лешояди в Южна Африка и Европа, капски лешояди и черни лешояди в България (Ivanov et al., 2023). За да се гарантира, че устройството ще падне след няколко години, при изработването умишлено е използван уязвим елемент. Теглото на тефлоновите въжета и използваните закрепващи елементи беше 23 g.

2. Крилни предаватели – (Ot-P33). Методът е използван с успех в Програмата за възстановяване на калифорнийския кондор, *Gymnogyps californianus* (Shaw, 1797) в Съединените щати (Anderson et al., 2020; Wallace et al., 1994). Модел P33 се прикача с модифицирана (ad hoc) версия на посочения метод. Крилометка се прикача с ушна марка, произведена за маркиране на овце. Лешоядът се оставя във волиерата между 7 и 10 дни, за да заздравее раната от поставянето на крилометката. След това ушната марка се премахва и на нейно място се поставя предавателят като оста на предавателя задържа крилометката и съответно служи за слабо място, което да помогне за освобождаване на птицата от предавателя след известно време.

### **3.2.3. Сравняване на представянето на различните модели предаватели**

Като най-важна разлика на трите модела предаватели при проследяване на лешояди с цел откриване и предотвратяване на отравяне беше определен зарядът на батерията, защото в случай на инцидент нуждата от ефективно проследяване чрез анализ на данни би бил ключов. За да сравни представянето на предавателите, беше избран периодът от 11.01.2021 г. до 30.09.2022 г., когато най-много устройства са били активни едновременно в различните зони.

### **3.3. Анализ на данни и статистика**

Данните за проследяване бяха визуализирани и проверени в безплатната с отворен код географска информационна система Quantum GIS (QGIS.org, 2023), за да се проверят за отклонения, дублирани и непълни координати, които бяха премахнати (Walter et al., 2011).

Базата данни на онлайн платформата за съхранение на производителя беше свързана с онлайн базата данни за проследяване на животни Movebank ([www.movebank.org](http://www.movebank.org)), като координатите бяха съхранени и там.

За определяне на индивидуалните участъци бяха използвани само местоположения, взети в интервала между 06:00 – 18:00 h UTC+2, тъй като останалите координати са само от местата, където птиците нощуват. Това дава допълнителна тежест на тези места, но се намалява значението на местата, където птиците активно търсят храна. Грешката в определянето на местоположението беше по-малка от 20 m. Птици, които са проследени за по-малко от 50 дни след освобождаването, са

изключени от по-нататъшен анализ. Дължините на полетите бяха изчислени чрез свързване на последователни местоположения. Данните бяха разделени на две групи:

1. Данни от птици по време на престоя им в Балканския полуостров и Алпите

Целта беше да се определи сезонното движение на птиците и да се сравни използваната територия, за да се определят приоритетни територии за природозащитни дейности най-вече в работата срещу използването на отровни примамки, както и за по-ефективна работа на площадките за подхранване в съответните райони. Данните предоставят възможност също за бъдещо изследване на потенциални хранителни източници. Например добитък, изведен на лятна паша.

Данните бяха разделени на четирите сезона, дефинирани от зимното и лятното слънцестоене, и датите на пролетното, и есенното равноденствие, за да отрази най-добре жизнения цикъл и моделите на търсене на храна, както и разликата в сезонното движение на проследените индивиди. При наличие на данни за конкретен лешояд през определен сезон за по-малко от 45 дни тези данни не са включени в общите изследвания на индивидуалните участъци. Това беше направено, за да се избегне предаването на тежест на случайни места, посетени само малък брой пъти, но отразени в по-кратката извадка от данни.

2. Данни от птици, мигрирали в Близкия изток

Целта беше да се определят местата за зимуване и концентрация на мигриращите млади белоглави лешояди в Близкия изток, за да се предложат по-ефективни и базирани на място консервационни мерки в тези критични зони за опазването на вида в рамките на глобалните усилия за създаване на мрежа от „безопасни зони за лешояди“ (Peshev et al., 2018).

Бяха използвани данните от 12 от проследяваните птици (табл. 2).

Таблица 2. Маркирани птици, мигрирали в Близкия изток, (к.г. – календарна година)

№	Маркировка и име	Миграционен сезон	Начало миграция	Край миграция	Възраст при маркиране к.г.	Възраст при началото на миграцията к.г.
1	A4 - първа миграция	2020 – 2021	11.1	15.04	2	2
2	A4 - втора миграция	2021 – 2022	30.1	20.03	2	3
3	Алексис - първа миграция	2017 – 2018	4.1	1.05	1	1
4	Алексис - втора миграция	2018 – 2019	11.1	29.04	1	2
5	Баумгарт	2021 – 2022	24.09	29.03	2	2
6	Бистрица - първа миграция	2020 – 2021	6.1	14.05	2	3
7	Бистрица - втора миграция	2021 – 2022	30.1	6.04	2	4
8	Динос	2021 – 2022	20.1	20.05	1	1
9	Нелсън	2018	2.1	-	1	1
10	Профиров	2021	16.09	-	2	3
11	Рози	2021 – 2022	4.1	9.04	2	2
12	Синаница	2020 – 2021	12.1	3.05	2	2
13	Сунчица	2020 – 2021	15.1	21.04	2	2
14	Волерие	2022 – 2023	3.1	-	2	2
15	Y5	202 – 2021	11.1	7.04	2	3



### **3.3.1. Изчисляване на индивидуалния участък на лешоядите**

Индивидуалният участък на всяка птица беше изчислен с помощта на DBBMM. Статистическата обработка на данните беше направена с помощта на R 4.0.3 (R Core Team, 2020), пакетите adehabitatHR (v.0.4.18; Calenge, 2006, 2019) и move (v.4.0.6; Kranstauber, 2020).

За определяне на степените на вероятност за откриване на индивида на дадена позиция е използван фиксиран кернел индекс за плътност (Kenward, 2001; Worton, 1989).

Контурът от 95% индекс кернел беше дефиниран като индивидуален участък, а контурът 50% индекс кернел беше дефиниран като сърцевинна зона. Изчислихме индивидуалния участък за целия период на проследяване за всички отделни птици, както и отделните индивидуални участъци за всеки сезон.

Разликите в размера на индивидуалния участък, сезонния размер на индивидуалния участък и сърцевинната зона (core area) бяха оценени с помощта на дисперсионен анализ (ANOVA).

### **3.3.2. Определяне на зоните на концентрация на лешояди в Балканския полуостров**

За целите на настоящото проучване „ключовите зони на лешоядите“ бяха определени въз основа на присъствието на проследяваните лешояди и свързаността на получените индивидуални участъци.

1 - Въз основа на свързаността на изчислените индивидуални участъци от получените GPS данни дефинирахме различните ключови зони за лешояди. Цялостните индивидуални участъци бяха получени от сливането на годишните индивидуални участъци. Сезонните индивидуални участъци от различните години бяха наложени един върху друг за да се определят важните места.

2 - Въз основа на честотата на движение на лешоядите между различните зони. Ако проследен лешояд е прекарал повече от 5% от проследените дни в движение между различни части на дадена територия, тези места се смятат за една зона за лешояди, тъй като посетените места са ясно свързани чрез редовно движение.

### **3.3.2. Посещения и престой в различните зони от лешоядите**

Анализирахме ежедневните движения на проследените лешояди, като разделихме данните в три категории:

1. Дни, в които лешоядът е бил повече от 95% от времето/координатите на територията на вече дефинирана зона.
2. Дни, в които проследеният лешояд е бил в и извън някоя от идентифицираните зони.
3. Дни, в които проследеният лешояд е бил изцяло извън някоя от идентифицираните зони.

### **3.3.3. Фотокапани**

Фотокапани бяха използвани за мониторинг на площадка за подхранване, намираща се край с. Ракитна (общ. Симитли/обл. Благоевград, България), над Кресненския пролом. За по-добро разчитане на крилните марки на лешоядите, фотокапанът беше разположен върху металната рамка на волиерата на около 0,5 m над земята и на около 5 m от останената храна. Капанът беше настроен да снима и след това да изчака минута, след което да снима отново, ако засече движение. Данните обикновено бяха изтегляни на всеки четири до осем дни.

## 4. Резултати и обсъждане

### 4.1. Сравняване на двата вида окачване на предавателите

Специфичното използване на предавателите за откриването на случаи на отравяне изисква внимателно подбиране на модела, за да се използват максимално предимствата му. В критична ситуация превключването на всички предаватели в района на по-често фиксиране на позицията на птицата и по-често предаване на данни е ключово. Затова като основен параметър беше определен зарядът на батерията.

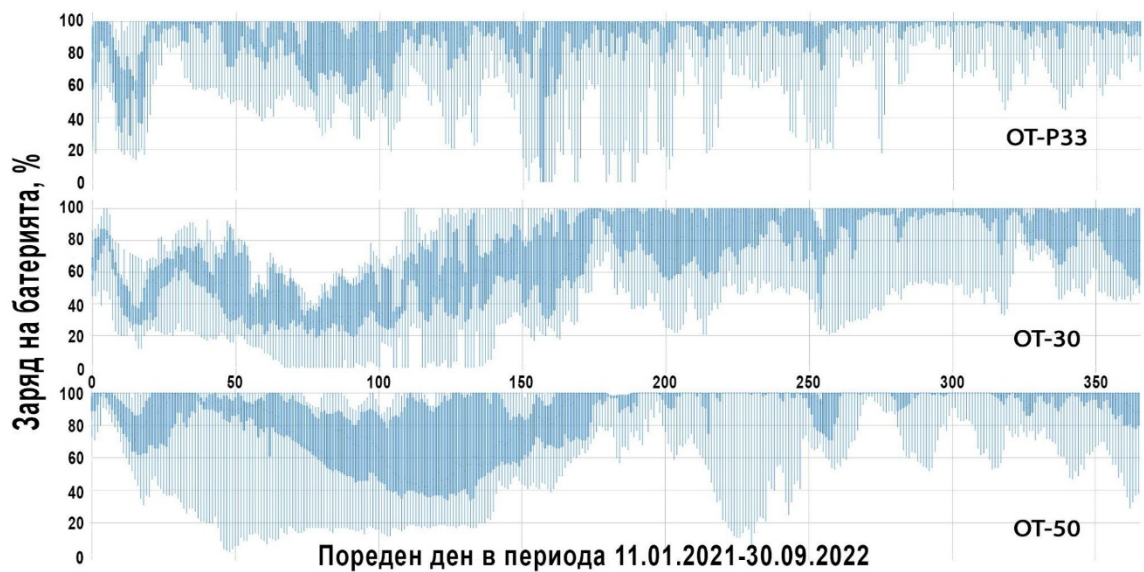
#### 4.1.1. Предаватели, окачени на крилото

Специфичното монтиране на модела Ot-P33 го прави изключително лесен за монтиране при определени условия. В конкретното изследване наличието на волиери, където птицата може да бъде оставена да престои докато заздравее раната от поставянето на крилометка, правеше този метод много удобен. Въпреки че поставянето на предавателя без да се изчака раната от крилометката да заздравее, е възможно, този начин не беше приложен.

Предимство е, че при този модел не се налага изработване на допълнителни елементи за закрепване и не се използват въжета.

Недостатък е, че с този вид слаба точка е по-трудно да се предвиди кога ще падне предавателят. Също така при повторна употреба на предавателя често устройството за закрепване е повредено и ремонтът е по-труден. Основният недостатък е, че монтиран на крилото, предавателят не дава достатъчно точно данни за температурата на тялото на лешояда, което може да се окаже ключов момент при анализа на данни от отравяне.

#### 4.1.2. Окачване „Leg-loop“



Фигура 2. Заряд на батерията за периода 11.01.2021 – 30.09.2022 г. на трите модела предаватели

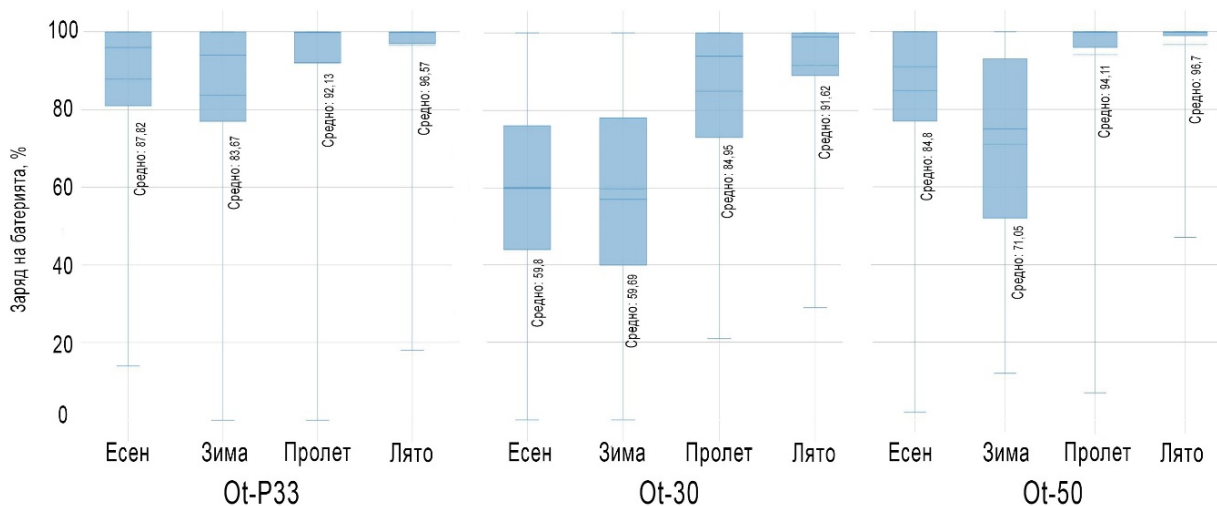
Моделите Ot-30 и Ot-50 е възможно да се монтират и по метода „раница“, но в това изследване беше използван методът Leg-loop. Основно негово предимство е, че при промяна в теглото на птицата, тя наддава основно в гърдите, което при използване на раница може да доведе до обтягане или охлабване на въжетата, което при Leg-loop не се наблюдава.

Недостатък е, че когато лешоядът е кацнал, прибраните криле покриват предавателя, което води до проблеми със заряда на батерията. При използване на предавателите за търсене на отрови това може да се окаже фатално. Затова сравнихме заряда на батериите на трите модела за една година, за да се прецени доколко подходящи са те за посочената задача.

#### 4.1.3. Сравнение между представянето на батериите на трите модела предаватели

Бяха анализирани 610 601 записа на данни от предавателите за периода 11.01.2021 – 30.09.2022 г. Съответно за четирите сезона: зима  $n = 103\ 371$  ( $73,08 \pm 25,24$ ), пролет  $n = 190\ 847$  ( $90,84 \pm 15,5$ ), лято  $n = 201\ 626$  ( $95,02 \pm 10,3$ ), есен  $n = 114\ 757$  ( $80,2 \pm 22$ ). В този период са проследявани 27 лешояда.

Модел Ot-P33 успява да поддържа най-висок среден заряд на батерията (83,67%) през зимата (фиг. 9 и 10). Това е вследствие на разположението на предавателя на крилото, което му дава възможност да се зарежда максимално от слънчевата батерия. Моделите с leg-loop окачване биват покрити от крилетата на птицата, когато тя не е в полет. Това води до проблеми със заряда на батерията в зимните месеци, когато денят е по-къс и птиците нямат достатъчно добри условия за летене.



Фигура 3. Заряд на батерията за трите модела предаватели през четирите сезона

Ot-50 успява да компенсира с двойно по-голямата площ на слънчевата си батерия в сравнение с Ot-30, като средният заряд на батерията през зимата на Ot-50 е 71,05% (фиг. 2 и 3).

Ot-30 през зимата не успява да достигне до 100% заряд на батерията при нито един от предавателите (фиг. 2 и 3), което се дължи на по-малката площ на слънчевата батерия, както и на leg-loop окачването, при което крилетата на птицата покриват предавателя, когато е кацнала. Това представлява проблем при ситуация, в която има нужда от внимателно следене на птиците, например в случай на масово тровене тези данни могат да се окажат решаващи.

#### 4.2. Индивидуални участъци на Балканския полуостров

Точното изчисляване на размера и местоположението на индивидуалните участъци е ключово за правилното определяне на бъдещи природозащитни мерки. Нещо повече, това е особено важно и в контекста на продължаващите усилия, насочени към укрепването на популацията на белоглавия лешояд на Балканския полуостров. Това се реализира посредством идентифициране на потенциални места за изграждане на нови площадки за подхранване; оценяване на риска от изграждането на нови ветроенергийни паркове; идентифициране и приоритизиране на електропроводите, които трябва да бъдат обезопасени. Индивидуалните участъци на Индивидуалните участъци на територията на Европа бяха изчислени на база на данните от 48 белоглави лешояда, проследени между януари 2016 г. и март 2021 г. Някои от проследяваните птици (табл. 1) бяха изключени от този анализ поради недостатъчно данни.

Бяха събрани общо 1138383 GPS координати на територията на Европа (средно  $23716 \pm 18886$  позиции на птица, диапазон 2515 – 76 431); средно 62,99 на ден, събрани за общо 18072 дни (средно  $376,5 \pm 276,12$  на птица, диапазон 50 – 1160).

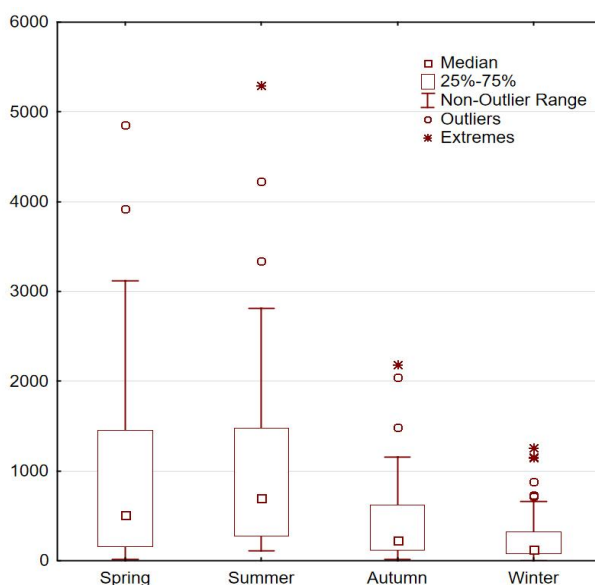
#### 4.2.1. Индивидуалните участъци

Въз основа на данните, описани по-горе, 95-процентният кернел за всички лешояди ( $n = 48$ ) е изчислен на  $1431,22 \pm 1472,12 \text{ km}^2$  (диапазон  $23,2 - 5320,03 \text{ km}^2$ ). В същото време средната площ на 50-процентния кернел за всички изследвани лешояди ( $n = 48$ ) е оценена на  $30,04 \pm 37,58 \text{ km}^2$  (диапазон  $1,2 - 162,79 \text{ km}^2$ ). Общото покритие на всички зони на лешоядите на Балканския полуостров, получено чрез припокриване на всички изчислени 50% полигони, беше оценено на  $1545,42 \text{ km}^2$ , а покритието на 95-процентния кернел за всички птици беше изчислен по подобен начин на  $39\,986,4 \text{ km}^2$ , което може да се смята за действителния ареал на белоглавия лешояд на Балканите.

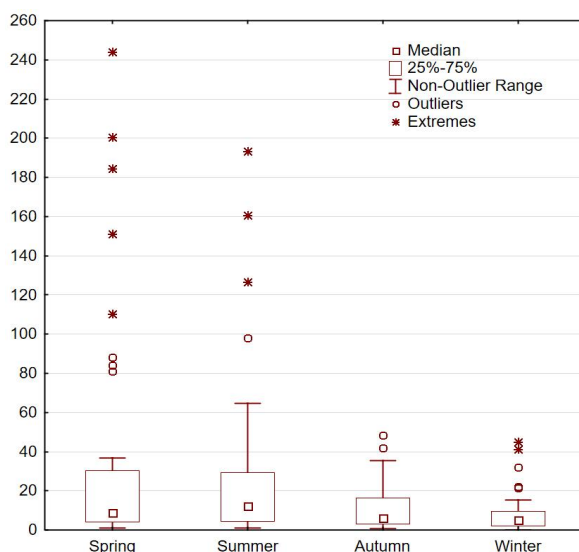
Няма значима разлика в размерите на местообитанията между трите групи лешояди (уловени диви, диви/рехабилитирани и реинтродуцирани) ( $F = 0,801$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,455$ ).

#### 4.2.2. Сезонните индивидуални участъци

Сезонните индивидуални участъци са предоставени в табл. 3. Имаше значителна разлика в размерите на 95-процентния кернел между четирите сезона ( $F = 11,51$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,001$ ) (фиг. 4). Анализът разкрива, че индивидуалните участъци през пролетта са значително по-големи от тези през есента ( $p = 0,002$ ) и зимата ( $p = 0,001$ ), но не и от тези през лятото ( $p = 0,58$ ). Подобен резултат беше установен за 50-процентния кернел ( $F = 5,87$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,001$ ) (фиг. 5.).



Фигура 4. Сезонни индивидуални участъци кернел 95% в  $\text{km}^2$

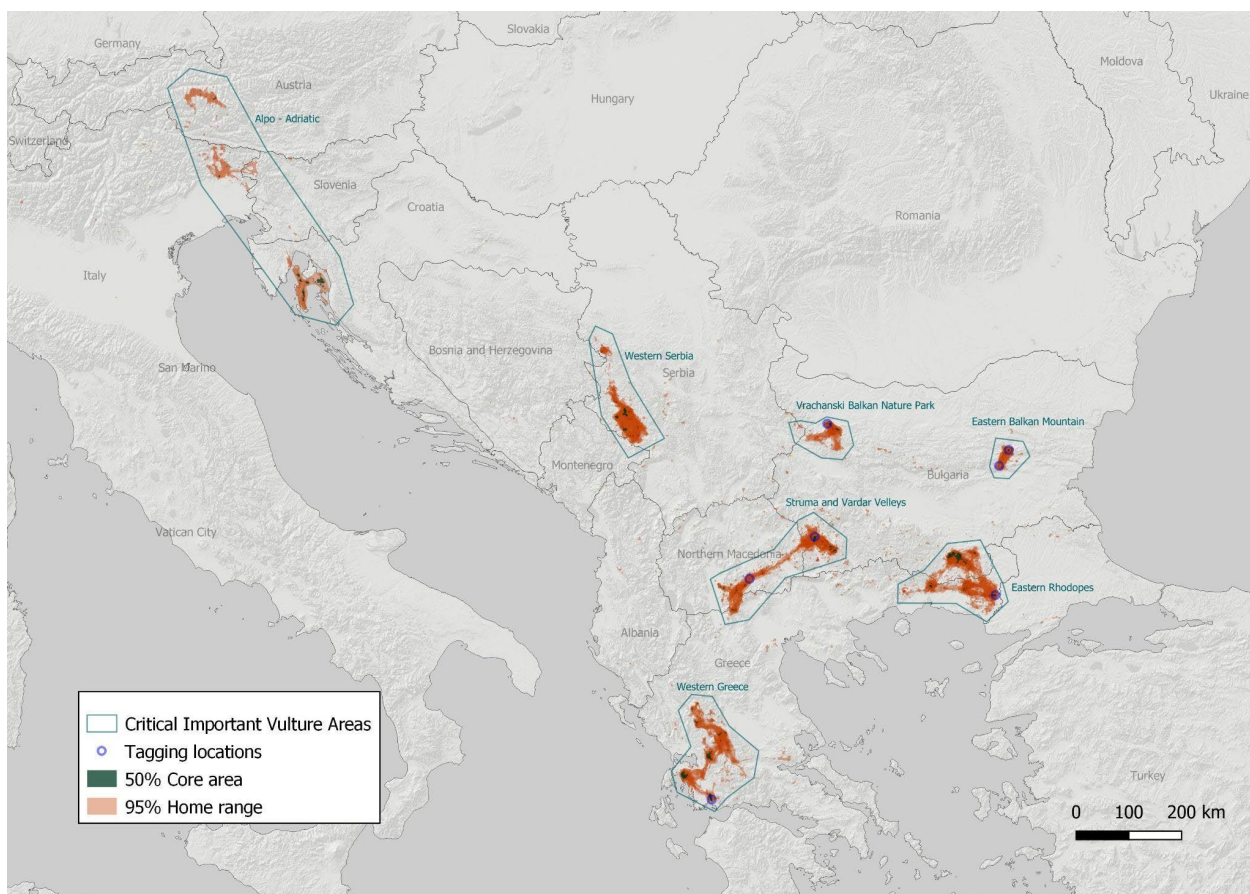


Фигура 5. Сезонни индивидуални участъци кернел 50% в  $\text{km}^2$

Таблица 3. Площ на сезонните индивидуални участъци: средна стойност, медиана, стандартно отклонение (SD), минимална стойност (min), максимална стойност (max)

Сезон	Брой на сезоните, използвани в изчислението, n	Кернел 50%, km <sup>2</sup>					Кернел 95%, km <sup>2</sup>				
		Средна стойност	Медиана	SD	min	max	Средна стойност	Медиана	SD	min	max
Пролет	44	34,8602	8,9035	57,947	1,04	244,085	984,604	508,227	1120,12	14,837	4855,93
Лято	55	26,2727	12,21	37,9947	1,233	193,352	1033,56	696,312	1041,45	110,111	5292,27
Есен	50	11,5356	6,305	11,7446	0,867	48,415	421,864	225,127	477,72	16,452	2187,2
Зима	56	7,76018	5,1155	9,12612	0,096	44,963	258,682	129,543	298,938	2,1	1256,35

#### 4.3. Ключови зони за лешоядите на Балканския полуостров



Фигура 6. Ключови зони за Белоглавия лешояд на Балканския полуостров, определени от резултатите за индивидуалните участъци

Получените резултати разкриват, че активността на движението на белоглавия лешояд и размерът на местообитанието варират значително през сезоните, особено между местата за зимуване и летуване, като същевременно показват значително припокриване сред проследените индивиди. По-конкретно, младите белоглави лешояди пътуват на дълги разстояния, но винаги се събират с други птици от вида, показвайки силна привързаност към активните места за размножаване/нощувка на лешояди. Всички проследени птици предпочитат или да посещават, или често да използват (> 95% от времето) седем зони от континенталната част на Балканския полуостров (фиг. 6), които тук наричаме „ключови зони за лешояди“:

1. Алпо-Адриатическа – споделена между островите на архипелага Кварнер в Хърватия, Юлийските Алпи в Италия и Словения, както и Национален парк „Хое Тауерн“ (Австрия);
2. Западна Сърбия;
3. Природен парк „Врачански Балкан“;
4. Източна Стара планина;
5. Струма - Вардар;
6. Източни Родопи;
7. Западна Гърция.

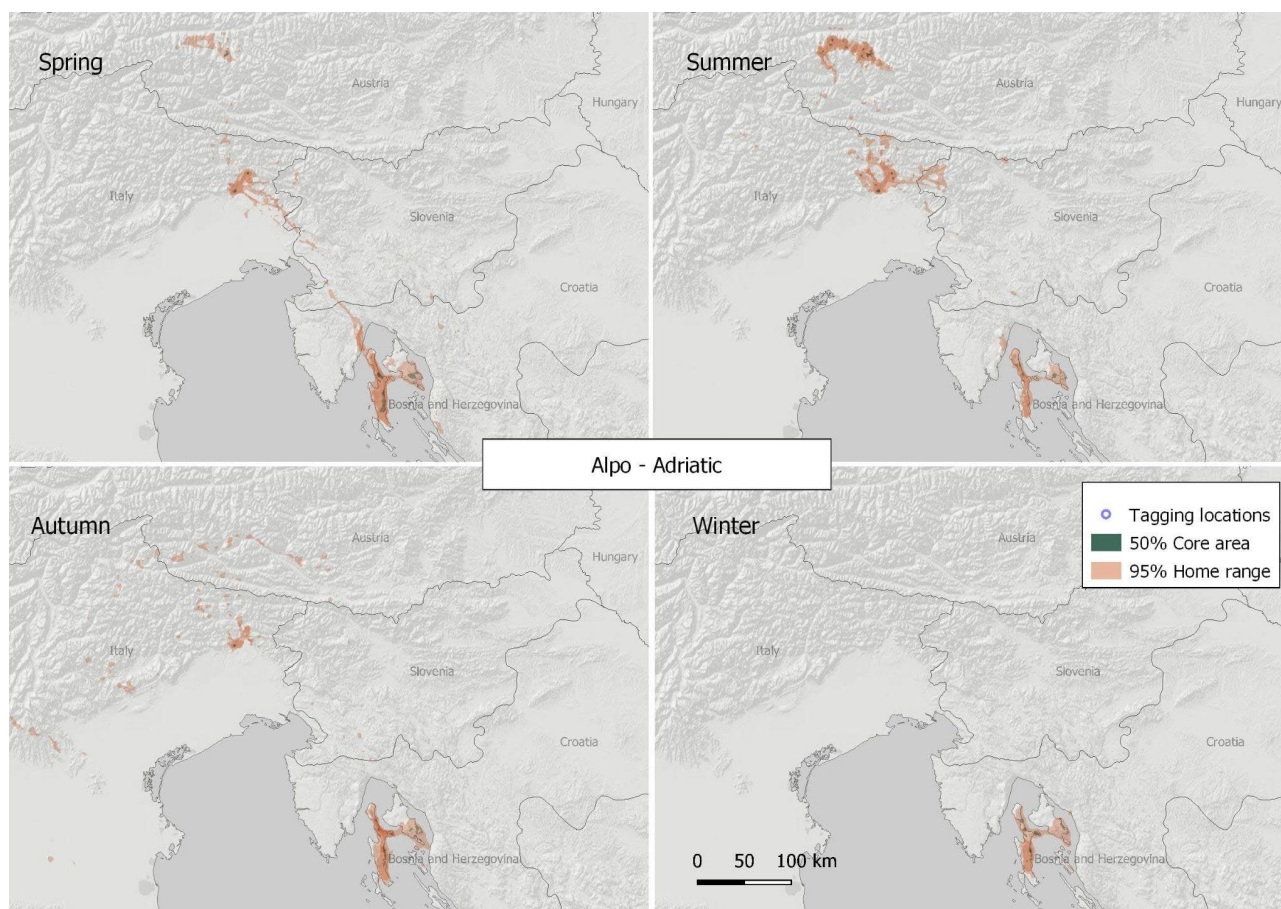
#### 4.3.1. Алпо-Адриатическа зона

Зоната се простира частично и извън пределите на Балканския полуостров – включва територии в Хърватия, Италия, Словения и Австрия (фиг. 7) с няколко подзони:

1 – Природен резерват „Лаго ди Корнино“ (N46.22°, E13.02°, Италия), където Белоглавият лешояд е реинтродуциран и е започнал да се размножава през 1990-те (Mihelic & Genero, 2005).

2 – Архипелаг Кварнер (Северна Адриатика): острови Црес, Крък, Плавник, Първич и Паг (N44.98°, E14.40°, Хърватия).

3 – Национален парк „Висок Тауерн“ (N47.14°, E12.85°, Австрия) и Националният парк „Триглав“ (N46.36°, E13.55°, Словения) – описана от Genero et al. (2020) и Mihelic & Genero (2005).

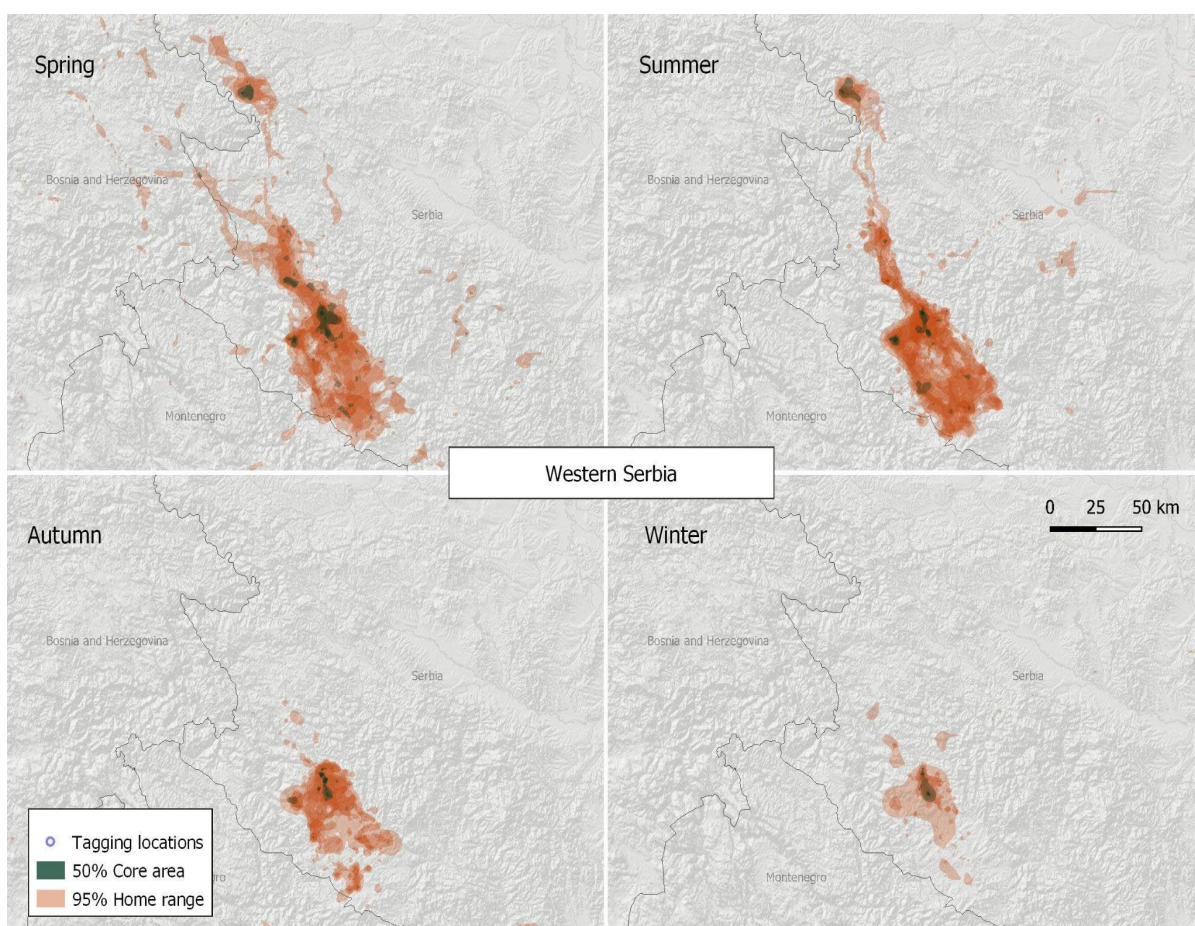


Фигура 7. Сезонни индивидуални участъци в Алпо-Адриатическата зона

50-процентният кернел, изчислен за зоната, е 144,45 km<sup>2</sup>, а 95-процентният кернел е изчислен на 3229,01 km<sup>2</sup> (въз основа на данните за местоположението от три проследени птици). Извадката от проследени птици за тази зона е малка и въпреки че резултатите се подкрепят от публикувани проучвания (Genero et al., 2020), са необходими допълнителни изследвания. Активно работеща площадка за подхранване се намира в Националния парк „Лаго ди Корнино“ и частично работеща на остров Црес, Хърватия. Активните гнездови колонии на белоглавия лешояд в зоната се намират в „Лаго ди Корнино“ в Италия и в архипелага Кварнер (Северна Адриатика) в Хърватия (острови Црес, Крък, Плавник, Първич и Паг).

#### 4.3.2. Западна Сърбия

Тази зона се намира изцяло в Сърбия (фиг. 8) около градовете Нова Варош и Сеница по поречието на река Увац (N43.42°, E19.93°) и река Трешница (N44.14°, E19.54°), където са колонии на вида. 50-процентният кернел е изчислен на 100,43 km<sup>2</sup>, а 95-процентният кернел съответно на 2356,42 km<sup>2</sup> (въз основа на данните от общо 10 проследени птици), стойности над средните за Балканския полуостров. Редовно подхранване се извършваше на площадката за подхранване в защитената зона „Увац“ с няколко десетки до стотици тона карантия от клане/трупове на едър рогат добитък, като някои по-малко редовни хранения бяха извършени и в дефилето Трешница и Милешевка по време на периода на изследването (Marinković et al., 2020). От началото на 2020 г. заработи друг обект за подхранване в района на Специален Природен резерват „Платото Пещер“ (Югозападна Сърбия), но не се подхранва редовно.

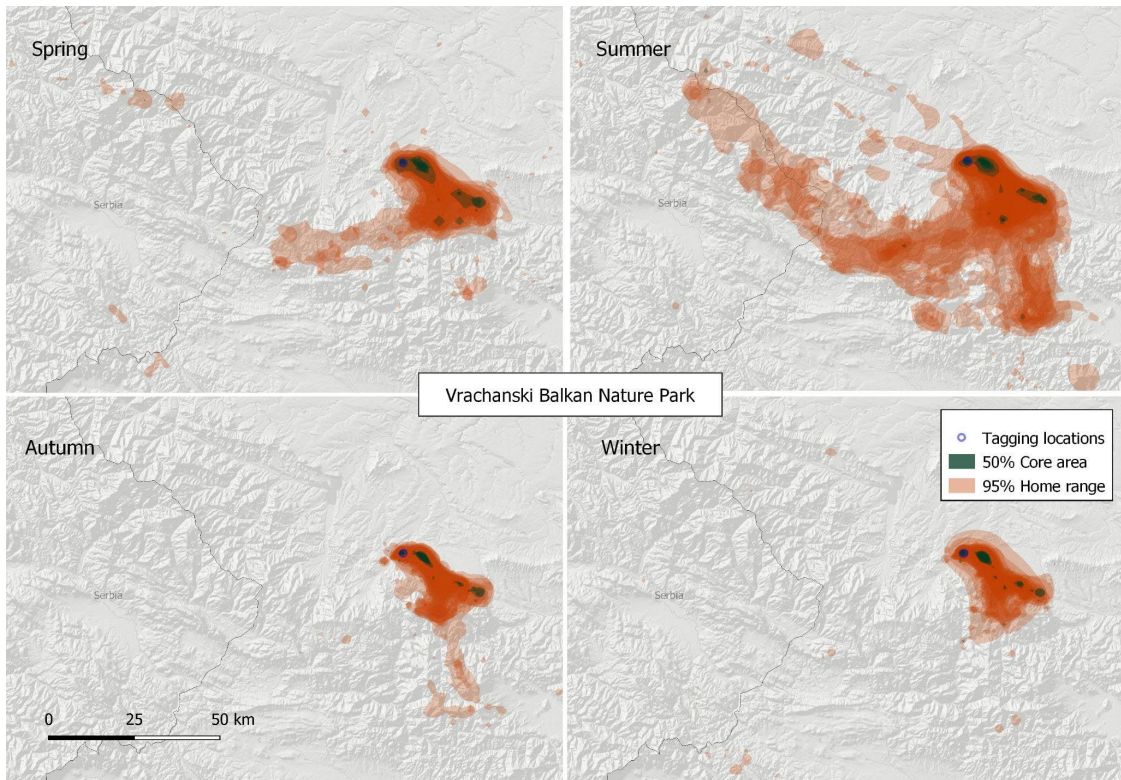


Фигура 8. Сезонни индивидуални участъци в зона Западна Сърбия

#### 4.3.3. Природен парк „Врачански Балкан“

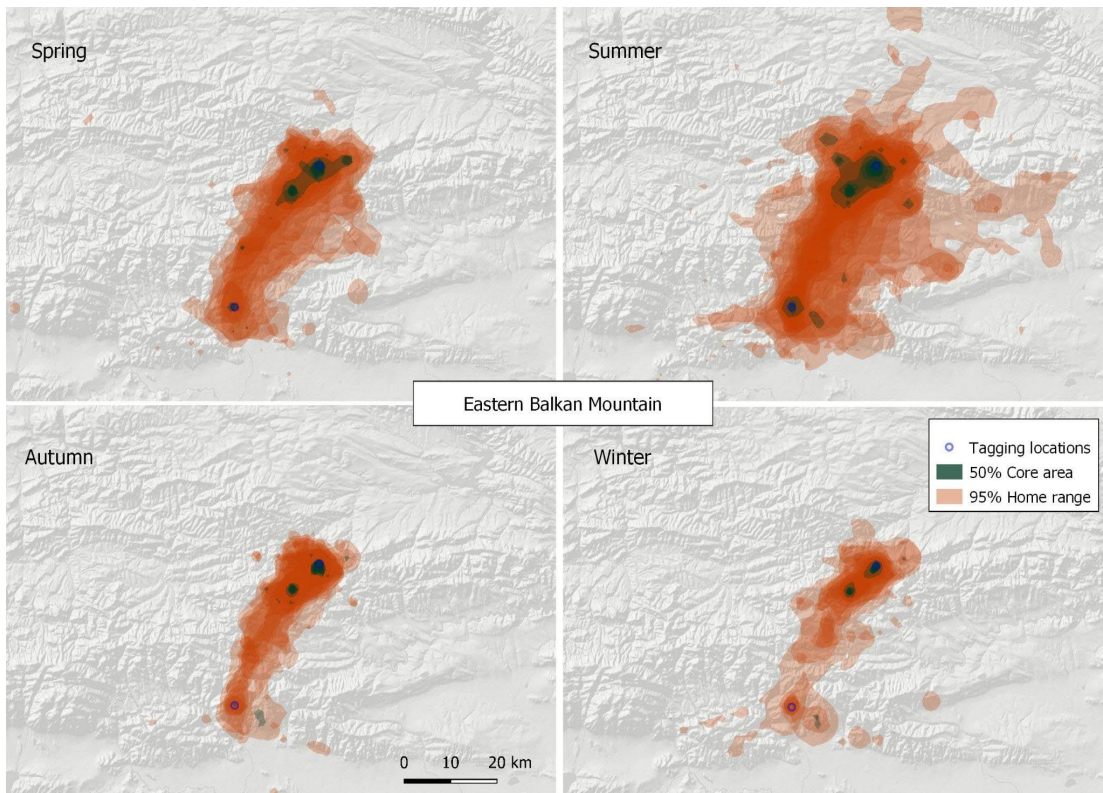
Тази зона се намира изцяло в България (фиг. 9), центрирана близо до град Враца (N43.19°, E23.52°), където са създадени активни гнездови колонии на белоглавия лешояд след успешен проект за реинтродукция, започнал през 2010 г. Площадка за подхранване на лешояди, осигуряваща около 45 – 60 t, разпределени в над 200 подхранвания годишно, работи през периода на изследването край с.

Долно Озирово (N43.25°, E23.37°). Въз основа на данните за местоположението на общо 12 проследени птици 50% от основната площ на белоглавия лешояд в зоната е оценена на 28,8 km<sup>2</sup>, а 95% от местообитанието е 1197,21 km<sup>2</sup>, въз основа на данните за местоположението на общо 12 проследени птици.



Фигура 9. Сезонни индивидуални участъци в зона Природен парк „Врачански Балкан“

#### 4.3.4. Източна Стара планина



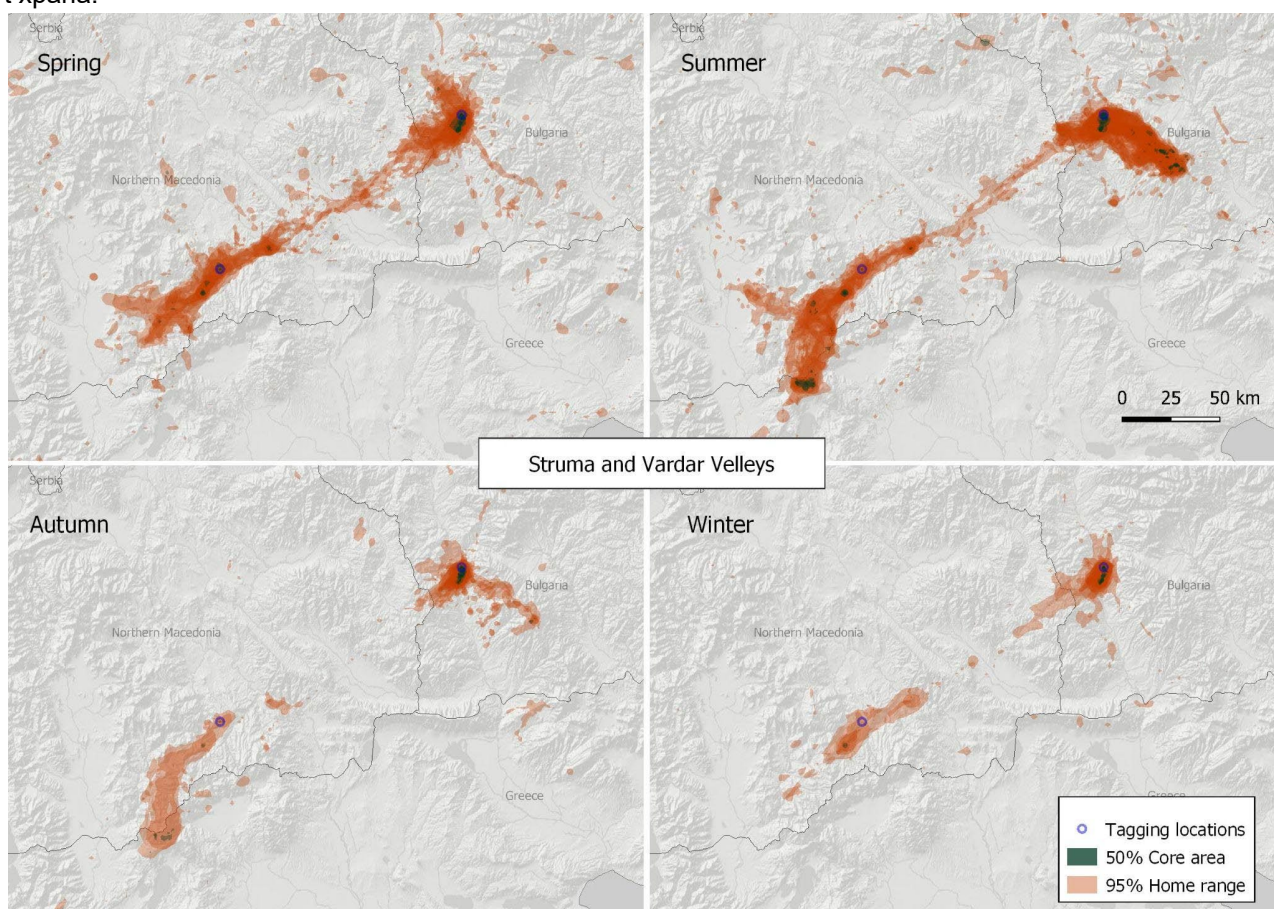
Фигура 10. Сезонни индивидуални участъци в зона Източна Стара планина



Тази зона се намира изцяло в България между градовете Котел (N42.88°, E26.44°) и Сливен (N42.70°, E26.34°) (фиг. 10), където са създадени няколко малки гнездови колонии на белоглавия лешояд след серия от проекти за реинтродукция, започнали през 2010 г. (Kmetova–Biro et al., 2021). Съществуват площадки за подхранване на лешояди, всяка от които осигурява около 30 – 40 t в рамките на повече от 150 подхранвания годишно, които работеха през периода на изследването – една край Котел (N42.92°, E26.46°) и друга в Природен парк „Сините камъни“ край град Сливен (N42.73°, E26.30°). 50-процентният кернел от индивидуалния участък на белоглавия лешояд в зоната е изчислен на 13,76 km<sup>2</sup>, а 95 процентният кернел на 626,3 km<sup>2</sup> (въз основа на данните за местоположението на общо 9 проследени птици), представляващи най-малките изчислени ареали на лешояди на Балканския полуостров.

#### 4.3.5. Струма - Вардар

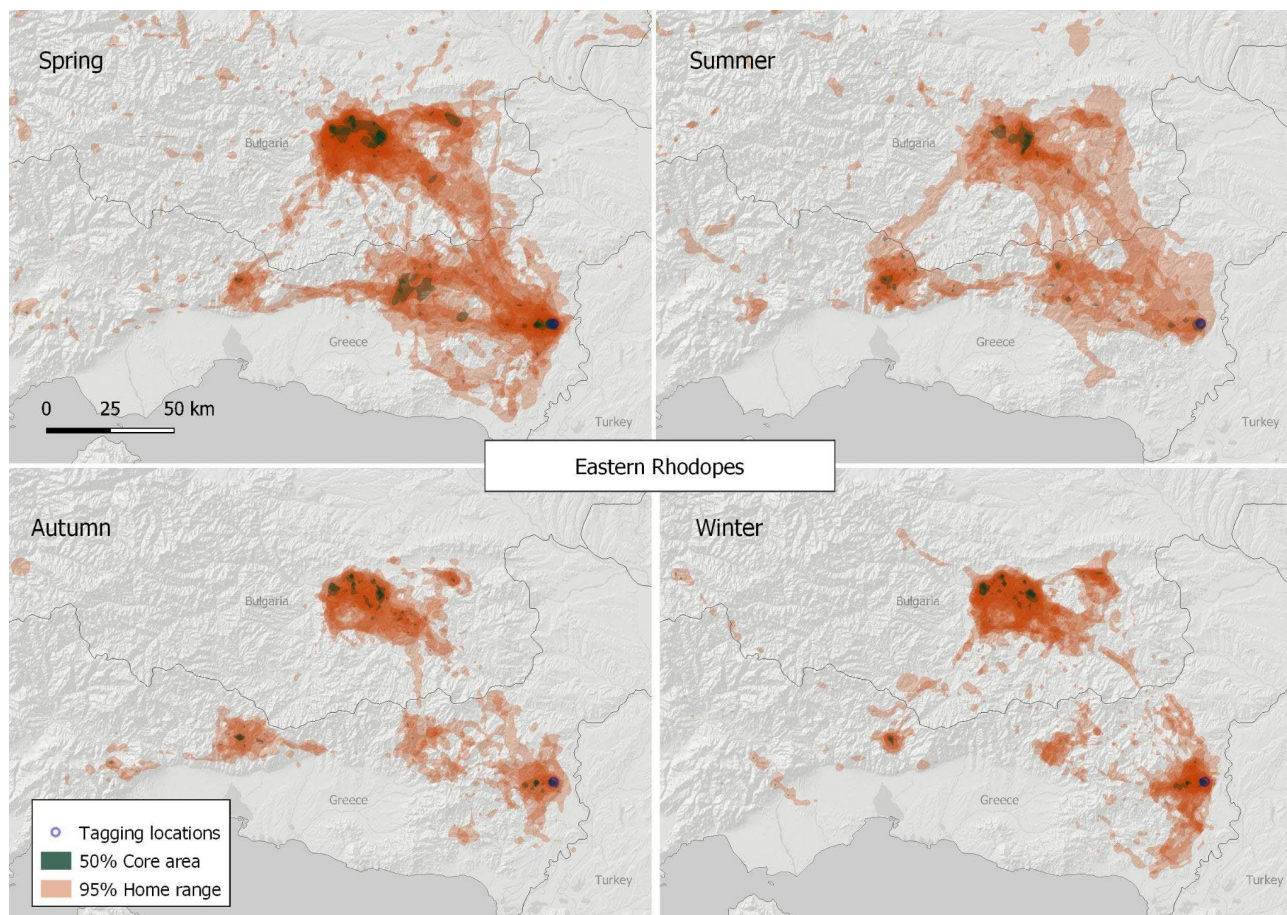
Зоната се разполага върху територията на Северна Македония и България (фиг. 11), като включва две подзони – района на Тиквеш около град Кавадарци: автохтонни колонии на вида (N41.26°, E21.96°, Северна Македония) и Кресненския пролом (N41.79°, E23.14°, България), където белоглавият лешояд успешно се реинтродуцира от 2010 г. (Peshev et al., 2019). Обитаваната зона се простира през лятото до високопланинските пасища в района на Каймакчалан на границата на Гърция и Северна Македония (N40.92°, E21.78°) и Национален парк „Пирин“ (N41.71°, E23.43°) в България. 50-процентният кернел е изчислен на 107,3 km<sup>2</sup>, а площта на 95-процентния кернел на 3704,92 km<sup>2</sup> (въз основа на данните за местоположението на общо 31 проследени птици). Те са сред най-големите изчислени територии на Балканския полуостров, като в същото време в зоната има най-малък брой гнездящи двойки и постоянно присъстващи индивиди. Две места за хранене са работили през целия период на изследването: около 45 – 60 t храна в рамките на повече от 200 подхранвания годишно са били осъществени в Кресненския пролом, България (N41.84°, E23.16°), докато в района на Витачево, Северна Македония (N41.31°, E22.50°) годишно са проведени около 30 – 50 подхранвания с общо 3 – 5 t храна.



Фигура 21. Сезонни индивидуални участъци в зона Струма - Вардар

#### 4.3.6. Източни Родопи

Зоната е споделена между България и Гърция, съсредоточена в размножителните колонии около Студен кладенец (N41.64°, E25.52°), и Маджарово (N41.65°, E25.87°) в България, както и Национален парк „Дадя - Лефкими-Суфли“ (N41.09°, E26.14°) и долината на река Сушица (Κοιλάτος) (N41.22°, E25.15°) в Гърция. Данните показват, че районът около село Ешекдере (Εσοχή), Гърция (N41.23°, E25.77°) е най-често посещаван за търсене на храна през пролетта и лятото. Площта на 50-процентния кернел в тази зона е изчислена на 236,54 km<sup>2</sup>, а 95-процентният кернел на 4705,91 km<sup>2</sup> (въз основа на данни за местоположението на общо 22 проследени птици), като и двете са най-големите изчислени на Балканския полуостров (фиг. 12).

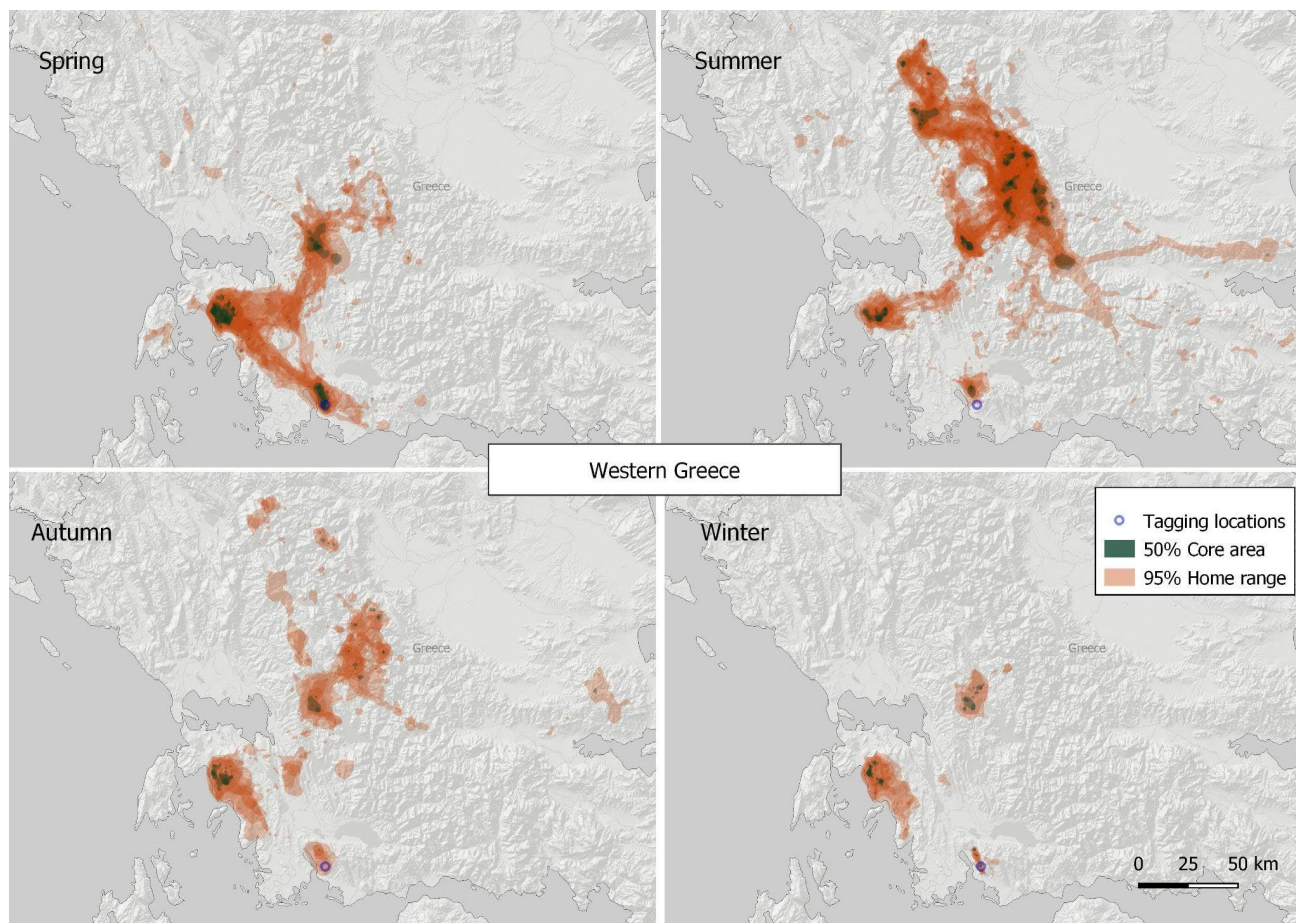


Фигура 12. Сезонни индивидуални участъци в зона Източни Родопи

През целия период на изследването функционираха няколко площадки за подхранване на лешояди – две в района на Студен кладенец (N41.59°, E25.64° и N41.62°, E25.53°), една край Маджарово (N41.64°, E25.87°) в България и една в Национален парк „Дадя-Лефкими-Суфли“ (N41.10°, E26.24°), всяка от които е снабдявана с няколко десетки тона храна годишно с честота поне веднъж седмично (Arkumarev et al., 2021b). Част от белоглавите лешояди, проследявани с GPS, започнаха да посещават старото известно място за размножаване в дефилето на р. Места, което беше изоставено през 2012 г. (Andevski, 2013), но съвсем наскоро малка група от поне една размножаваща се двойка го колонизира отново (Лаврентис Сидиропулус, лично съобщение) и започна да привлича птици от други колонии, както и скитащи индивиди.

#### 4.3.7. Западна Гърция

Зоната е разположена в югозападна континентална Гърция с три подзони – Месолонги (Μεσολόγγι) (N38.50°, E21.37°), планината Акарнаника (Ακαρνανικά όρη) (N38.74°, E20.95°) и Емпесос (Εμπέσος) (N38.99°, E21.34°) (фиг. 13).



Фигура 13. Сезонни индивидуални участъци в зона Западна Гърция

В района има местни размножителни колонии и зимуващи лешояди от целия Балкански полуостров. Установено е, че през лятото птиците се преместват във високопланински пасища в планините Пинд с центрове в Аграфа (Αγραφα) (N39.14°, E21.69°), Цумерка (Τζουμέρκα) (N39.44°, E21.21°) и Карпениси (Καρπενήσι) (N38.94°, E21.80°). Общата основна площ на 50-процентния кернел от зоната е оценена на 220,45 km<sup>2</sup>, а на 95-процентния кернел на 4387,11 km<sup>2</sup> (въз основа на данните за местоположението на общо 10 проследени птици), като е втората по големина на Балканския полуостров през периода на изследването. По време на периода на изследването в района не са работили площадки за подхранване на лешояди.

#### 4.3.8. Присъствие и посещения на съответните ключови зони от различните индивиди

Изследваните лешояди са прекарвали общо 17240 дни (95,40%) от всички дни (n = 18072) изцяло в една от седемте ключови зони, идентифицирани на Балканите. За 659 дни (3,64% от времето) те са били частично в и извън всяка зона и само за 173 дни (0,96%) са били напълно извън всички очертани зони.

През зимата и есента белоглавите лешояди са по-малко подвижни и обитават по-малки индивидуални участъци, в сравнение с лятото и пролетта. Това вероятно е свързано с по-малкото време на светлата част от деня и по-малкото дни с подходящи метеорологични условия за реещи се полети (Poessel et al., 2017). Това обяснява по-високата концентрация на белоглави лешояди през зимата и есента, които остават на места с активни размножителни колонии (въз основа на социално привличане) и лесно достъпни добре управлявани площадки за подхранване, (подкрепено и от проучването на Arkumarev et al. (2021a)), като например в Природен парк „Лаго ди Корнино“ в Италия, Увац в Сърбия, Природен парк „Врачански Балкан“, Котленска планина, Природен парк „Сините камъни“, Кресненския пролом в България, както и Източните Родопи между България и Гърция.

Зоните за зимуване на белоглавия лешояд в Западна Гърция са разположени главно в близост до зимуващи свободно пасящи стада добитък по бреговата линия – Месолонги, Акарнаника, Ембесос

и Варасова, където метеорологичните условия са меки и условията за летене са постоянно добри. В тази зона, дори и без площадка за подхранване, лешоядите са концентрирани през зимата близо до съществуващи размножителни колонии, след като са били възпрепятствани от Средиземно море по време на тяхната миграция на юг през есента.

В периода от пролетта до началото на лятото (април-юни) движенията на лешоядите и дистанциите на полетите се увеличават, вероятно поради подобрените метеорологични условия и по-дългата светла част от деня. Възрастните лешояди започват да се размножават и това ги фиксира до голяма степен в колониите (Monsarrat et al., 2013), много млади птици също са концентрирани в същите райони, привлечени от наличието и лесния достъп до храна, и размножаващите се птици. Известно е, че лешоядите използват социална информация за търсене на храна (Cortés-Avizanda et al., 2016) и се събират във вече съществуващи колонии.

В периода лято до ранна есен (юли-октомври) лешоядите се преместват в по-високите части на планините, ако има налична храна.

През тези месеци птиците разчитат по-малко на площадките за подхранване, което се доказва и от изследването на Arkumarev et al. (2021b). Това се обуславя от способността на птиците да прелитат дълги разстояния в търсене на храна, както и от по-големия брой достъпни трупове на говеда и овце (често свободно отглеждани), които са били изведени за лятна паша в планините.

Въпреки че лешоядите изминават големи разстояния и пресичат държавни граници и различни защитени зони (Lambertucci et al., 2014), настоящото проучване показва, че проследените лешояди са предимно пространствено и времево концентрирани в седем отделни ключови за лешоядите зони на Балканския полуостров. В случай, че напуснат някоя от тях, те се връщат скоро след това (от два до няколко дни) или се местят и остават в която и да е от другите ключови зони, идентифицирани на Балканите, освен ако не се преместят в Близкия изток за зимуване.

Сезонните индивидуални участъци показват разлики в размерите и местоположението според специфичните особености на съответната зона. Monsarrat et al. (2013) правят извод, че белоглавите лешояди не търсят храна напълно произволно, а предпочитат определени райони. В нашето изследване това е много добре видимо в районите с редовно действащи площадки за подхранване, които се превръщат в център за активността на лешоядите – всички попадат в 50-процентния кернел на съответната зона. Това доказва, че националната и общо балканската мрежа от площадки за подхранване на лешояди играе важна роля за балканската автохтонна и реинтродуцирана популация на белоглавия лешояд. Нещо повече, това значително подкрепя концепцията за необходимостта от създаване на мрежа от безопасни зони за лешояди (VSA) – подобни на безопасните зони за лешояди (VSZ), описани за Южна Азия – специално зони без диклофенак (BirdLife International, 2014; Botha et al., 2017), но по-малка по размер (в случая на Балканите ~ 50 km<sup>2</sup>), където пълният спектър от заплахи за вида трябва да бъдат следени и смекчени на сравнително малка територия.

Това ще осигури добре фокусирано управление и по този начин ще предотврати по-нататъшното намаляване на вече уязвимата регионална популация на лешояди, особено след като повечето ядра са разположени в рамките на съществуващи защитени територии. Чрез поддържането на постоянно работещи площадки за подхранване лешоядите могат да бъдат концентрирани в такива зони и да бъдат държани в безопасност, като същевременно се избягват и управляват заплахите, като отравяне, токов удар и сблъсък с надземни кабели/вятърни турбини, които са: 1. действащи на обширни територии; 2. непредсказуеми в пространството и времето; и 3. трудно контролируеми краткосрочно. Подобни действия са особено важни за увеличаване и опазване на оцеляването на младите и неполовозрелите лешояди. Лешоядите ще използват и зоните като безопасни места за отпочиване по време на своята миграция.

Въз основа на текущото проучване и познания за движението, и престоя на белоглавия лешояд на Балканския полуостров други стратегически разположени исторически места за размножаване/нощувка трябва да бъдат оценени за възможността да бъдат повторно колонизирани от вида (естествено или подпомагани), както и да бъдат управлявани в посока към допълнително разширяване на настоящата мрежа от ключови зони/безопасни зони за лешоядите.

Настоящото изследване разкрива седем добре разграничени ключови зони на естествено запазилите се и реинтродуцирани ядра на популацията на белоглавия лешояд на Балканския полуостров, ясно очертани от анализа на събраните телеметрични данни. Наблюдаваните индивиди са прекарвали почти целия период на изследването (> 95%) в една или повече от тези седем ключови

зони или в целенасочени движения между тях, демонстрирайки изключително високо предпочитание към тези екологично подходящи зони.

Получените резултати са от решаващо значение за опазването на вида на Балканите, тъй като показват, че широката гама от усилия за управление може да бъде насочена конкретно към определени основни зони. Следователно знанието, че социалните мършояди, като белоглавия лешояд, е възможно да бъдат пространствено концентрирани може да бъде приложено и в други аналогични ситуации, за да се подобри ефективността в прилагането на природозащитни мерки.

Заклученията, базирани на телеметрия, са пряко свързани с концепцията за безопасни зони за лешояди. Те подкрепят спешната необходимост от активно наблюдение, контрол и ограничаване на всички рискови фактори (като отравяне, токов удар, сблъсък с инфраструктура, браконьерство и т.н.), и предотвратяване на влошаване на местообитанията (напр. широкомащабно развитие на ветрогенераторни паркове, изоставяне на пасища) в тези добре дефинирани ключови зони. Това вероятно е най-рентабилната стратегия за опазване на всички видове лешояди.

Познаването на основните характеристики на настоящите ключови зони за белоглавия лешояд, идентифицирани в Югоизточна Европа, ще подпомогне потенциалното установяване на нови, където в близкото минало са съществували колонии на вида. Това може да спомогне за по-нататъшното увеличаване на свързаността на мрежата от ключови зони за лешояди и да улесни естественото разпръскване на метапопулацията, като намали рисковете за опазване във всички останали места.

#### **4.4. Проследяване на мигриращи белоглави лешояди в Близкия изток**

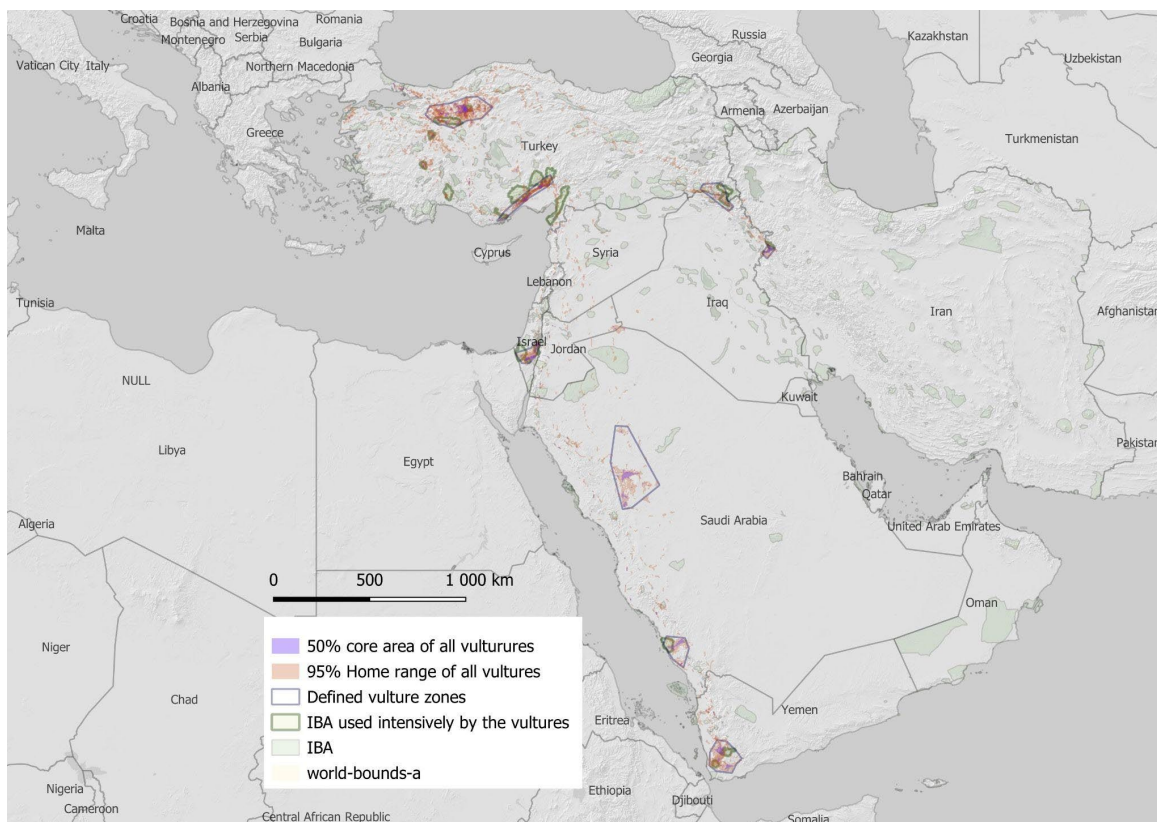
Проследихме миграцията и зимуването на 12 неполовозрели белоглави лешояда (табл. 2) от Балканския полуостров към Близкия изток. Общо лешоядите предприеха 15 миграции (три от птиците мигрираха по два пъти в периода на изследване). Лешоядите напуснаха Балканския полуостров между 16 септември и 30 октомври, като всички птици започнаха своята миграция през Босфора ( $n = 14$ , изчислено за птици, започнали първа и втора миграция от Балканския полуостров). Те останаха в Близкия изток средно  $195,2 \pm 51,6$  дни (диапазон 103 – 303,  $n = 13$ , изчислени за презимуващите периоди с данни за целия период). По време на обратната миграция седем лешояда се завърнаха на Балканския полуостров през Дарданелите, три през Босфора, а един премина през полуостров Казик и остров Мармара в Мраморно море. Най-дългият полет над морето беше 20,24 km. Обратните полети са извършени между 20 март и 20 май.

Три птици (А4, Алексис и Бистрица) са извършили две миграции всяка (табл. 2). След първия си прелет обаче, Алексис не се завърна на Балканския полуостров. Вместо това птицата остана през цялото лято в западната част на Западнопонтийските планини в Турция. Алексис започна следващата си миграция оттам, като прекара и двете зими в югозападната част на Арабския полуостров. Две птици спряха да предават данни по време на миграцията. Профиров изчезна по време на полет над територията на Ливан, а предавателят на Вилерие спря да изпраща данни от територията на Саудитска Арабия ( $N27.85055^\circ$ ,  $E39.10436^\circ$ ). Нелсън беше прострелян в Йемен.

Общо за периода на проследяване птиците прелетяха 281556,5 km ( $n = 15$ ). Средното разстояние, което лешоядите прелетяха по време на миграция, е  $18\ 770,4 \pm 10\ 598,3$  km (диапазон 7 323,7 – 39 160,5;  $n = 13$ ), изчислено за зимуванията с данни за целия период. Средното разстояние на дневните полети е  $104 \pm 33,2$  km (диапазон 57,9 – 154,4), а най-дългият регистриран дневен полет е 578,4 km. Общо бяха събрани 147 091 координата за всички птици, със средно  $11\ 107,8 \pm 5223,1$  координата на птица (диапазон 3514 – 22 013) ( $n = 13$ , изчислено за зимуванията с данни за целия период).

##### **4.4.1. Индивидуални участъци**

По време на периода на миграция индивидуалният участък на лешоядите беше изчислен на 50-процентния кернел с площ  $1073 \pm 906,8$  km<sup>2</sup> (диапазон 157,8 – 3163,9) ( $n = 13$ , изчислено за зимуванията с данни за целия период) с общо покритие на територията от 13 231,9 km<sup>2</sup> за всички птици. 95-процентният кернел е средно  $14\ 568 \pm 10\ 658,3$  km<sup>2</sup> (диапазон 3714,6 – 30 962,3), покривайки обща територия от 164 111,4 km<sup>2</sup> за всички птици (фиг. 14).



Фигура 14. Индивидуалните участъци на 12 белоглави лешояда в Близкия изток, маркирани със сателитни предаватели през 2018 – 2023 г.

#### 4.4.2. Определяне на приоритетни зони за лешоядите в Близкия изток

Идентифицираните приоритетни зони за лешоядите в Близкия изток са:

##### 1. Западна част на Западнопонтийските планини и планини Сьндикен в Северна Турция

Западните части на Западнопонтийските планини са разположени между  $E30.21^{\circ}$  и  $E33.27^{\circ}$ , а планините Сьндикен са на юг от тази верига (фиг. 15). Маркираните лешояди са прекарвали в зоната общо 499 дни. Поради местоположението на региона и близостта му до Босфора, той служи като миграционен маршрут за всички проследени лешояди. Един от лешоядите, Алексис, прекара 95 дни в района през лятото, докато Y5 прекара цялата зима, общо 147 дни. Три птици преминаха през зоната за по-малко от два дни без да спрат. Останалите птици са използвали тази зона като стъпало в двете посоки за различни периоди, със средно  $32,3 \pm 29,1$  дни на птица (диапазон 7 – 95,  $n = 13$ ).

Определените приоритетни зони за лешоядите в Близкия изток се застъпват с някои орнитологично важни места (OBM) (Important Bird and Biodiversity Area – IBA). Две OBM, разположените в тази зона (Köroğlu Mountains IBA и Sündiken Mountains IBA), бяха посещавани от лешоядите. Най-използваното място за почивка беше на горист склон на 1 km западно от Köroğlu Mountains IBA.

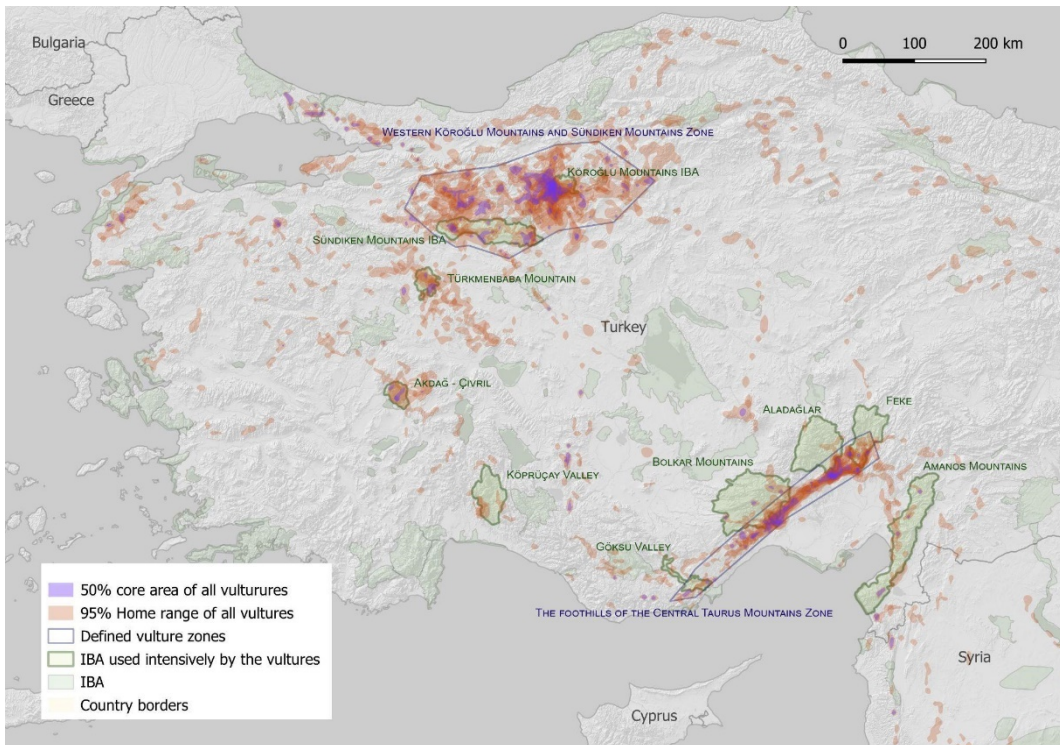
Други територии, използвани от лешоядите в Източна Турция, са:

- Türkmenbaba Mountain IBA – посетен от четири лешояда, прекарвали там общо 25 дни.
- Akdağ - Çivril IBA – зоната и височините на изток от нея бяха посетени от три лешояда, които прекараха там общо 37 дни.
- Körpüçay Valley IBA – посетен от три лешояда, които прекараха там общо 18 дни, като търсеха храна и използваха за почивка скали на територията на Национален парк „Koprulu Canyon“.

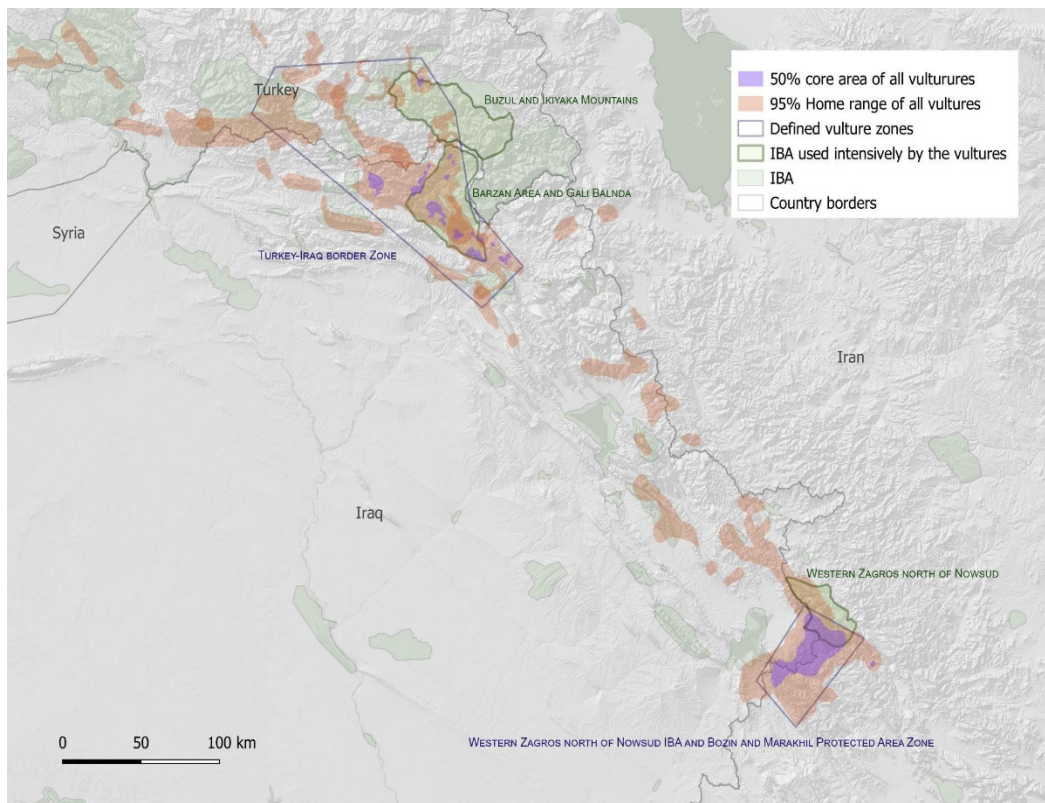
##### 2. Южното подножие на Централен Тавър

Тази зона се състои от тесен коридор с дължина 260 km, образуван от хълмове и плата в подножието на планината Централен Тавър (фиг. 15). Лешоядите са прекарвали общо 470 дни в зоната. Три от нашите маркирани лешояди са използвали този коридор като част от своя миграционен маршрут. Шест други птици са използвали района като място за хранене и почивка (stop over) в двете посоки, средно  $11,3 \pm 5,7$  дни на птица (диапазон 4 – 19). Три други лешояда презимуваха в района съответно 103, 116 и 148 дни. Части от четири IBA попадат в тази зона (Feke, Aladağlar, Bolkar Mountains и Göksu Valley).

- Amanos Mountains IBA е основен миграционен маршрут за всички рееци се птици от Източна Европа – лешоядите го използваха без да спират на територията.



Фигура 15. Новоопределените зони – Западна част на Западнопонтийските планини и планините Сундикен в Северна Турция, както и южното подножие на Централен Тавър



Фигура 16. Новоопределените зони – Турско-Иракска граница и Западен Загрос на север от Nowsud IBA и защитената зона Bozin and Marakhil

### 3. Турско-иракиска граница

Тази зона е и граница между планините Източен Тавър и Загрос (фиг. 16). Лешоядите посещаваха четири ОБМ в тази зона: Tanin Tanin Mountains IBA; Buzul and İkiyaka Mountains IBA; Barzan Area and Gali Balnda IBA и Bakhma and Bradost Mountain IBA. Лешоядът Сунчица остана по време на миграцията в продължение на десет дни в Tanin Tanin Mountains IBA, района на Barzan Area и Gali Balnda IBA. Роузи презимува в района, прекарвайки 146 дни в търсене на храна във всичките четири IBA и дефиле с координати N37.14371, E43.67015.

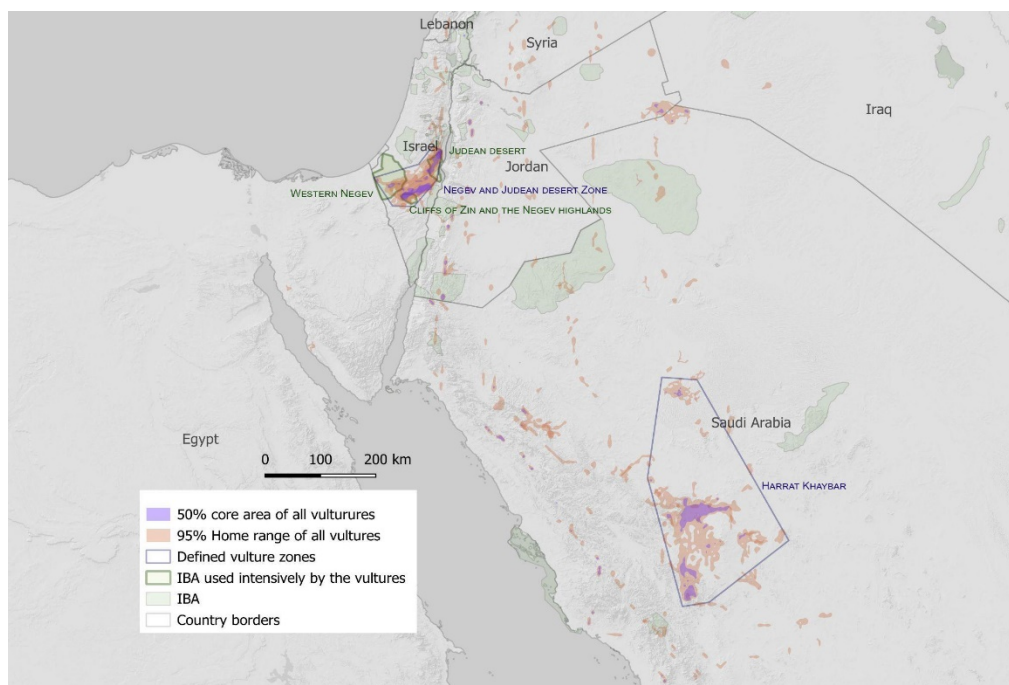
### 4. Западен Загрос на север от Nowsud IBA и защитената зона Bozin and Marakhil.

Западен Загрос на север от Nowsud е единственото ОБМ в района (фиг. 16).

Сунчица остана в района в продължение на 114 дни, като нощуваше главно във възвишенията на 13 km южно от Western Zagros, north of Nowsud IBA. Търсеше храна както в южната част IBA, така и в територията между нея и защитената местност Bozin and Marakhil.

### 5. Негев и Юдейската пустиня (фиг. 17)

Лешоядът А4 презимува в тази зона две последователни години, като прекара съответно 141 и 80 дни. Лешоядите са посетили четири IBA в тази зона: Western Negev IBA, Cliffs of Zin and Negev Highlands IBA, Judean Desert IBA, и Ein Al-Fashkha IBA.



Фигура 17. Новоопределените зони – Негев и Юдейската пустиня и Harrat Khaybar

6. Harrat Khaybar (фиг. 17) – Четири лешояда посетиха района. Баумгарт остана 99 дни, Бистрица седем дни, Волерие 21 дни, след което предавателят престана да изпраща данни, Алексис премина през зоната за три дни.

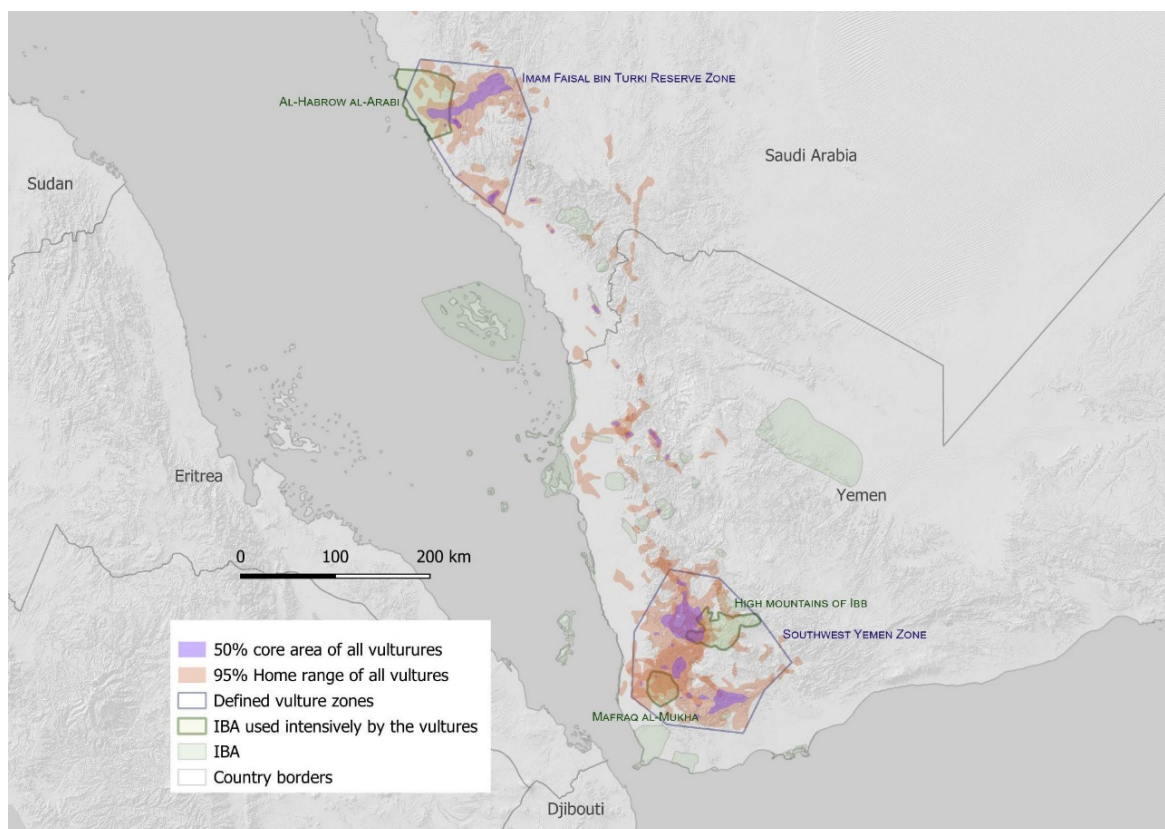
### 7. Резерват Imam Faisal bin Turki (фиг. 18).

Алексис презимува в района, като прекара там 99 дни. Основно използваше за нощувка скалите западно от град Танома и търсеше храна между Танома и централната част на Al-Habrow al-Arabi IBA. През зоната преминаха лешоядите Нелсън и Бистрица.

### 8. Югозападен Йемен (фиг. 18)

Алексис и Бистрица презимуваха в зоната, като прекараха общо 308 дни. Алексис използва главно територията на запад от Високите планини на Ibb IBA, докато Бистрица остана в планините на 50 km западно от Mafraq al-Mukha IBA.





Фигура 18. Новоопределените зони – Резерват Imam Faisal bin Turki и Югозападен Йемен

#### 4.4.3. Миграционни пътища и зимовища

Запазването на миграционните пътища и местообитанията на лешоядите в местата, където зимуват, е основно за тяхното оцеляване. Тези местообитания се оформят от фактори на околната среда, сезонни промени и наличие на храна. Опазването на съществуващите колонии по тези маршрути има съществено значение, тъй като те служат като убежище за младите птици и им осигуряват източник на храна преди да продължат миграцията си. Зимовищата и други ключови места за лешоядите трябва да бъдат защитени, в тях могат да бъдат открити постоянни колонии на вида (Evans et al., 1994; Mansoori, 2001; Jennings, 2010). Това показва, че мигриращите птици посещават местни колонии, докато някои остават в тези райони през цялата година, преди да се върнат на Балканите, за да се размножават. Следователно Близкият изток вероятно играе важна роля за поддържането на популацията на лешоядите на Балканите.

#### 4.4.4. Ролята на „Ключовите зони за лешояди“ и приоритетите за опазване в тези критични зони

Настоящото изследване развива идеята за „Ключови зони за лешоядите“ в Близкия изток, като обозначава зони, където лешоядите от балканите прекарват значителна част от миграцията. Трябва да се отбележат няколко ИВА, разположени в тези зони, което подчертава тяхното значение за опазването на птиците. Например Западнопонтийските планини и планините Сьундикен, които са разположени по протежение на миграционен път, са често посещавани от лешояди. В рамките на тази зона са определени специфични места за нощувка, което увеличава нейното значение. По същия начин подножието на Централен Тавър осигурява коридор за лешоядите, докато специфични ИВА, като Феке, Антитавър, планините Болкар и долината Гьоксу се припокриват с техния миграционен път. Тези региони не само служат като миграционни маршрути, но и като места за презимуване на някои лешояди, което показва тяхното екологично значение. В някои от тези региони съществуват колонии на черния лешояд (Kirazlı & Yamaç, 2013; Çakmak et al., 2019; Arslan & Cihangir, 2021) и египетския лешояд (Khwarahm et al., 2021). Миграционните коридори и местата за престой на египетския лешояд

до голяма степен се припокриват с дефинираните ключови зони за белоглавия лешояд (Phipps et al., 2019).

#### **4.4.5. Визия за опазване и международно сътрудничество**

Миграцията на лешоядите през националните граници подчертава необходимостта от международно сътрудничество за тяхното опазване. Освен отравянето, което е основен проблем при опазването на лешоядите (Ogada et al., 2012; Buechley & Şekercioğlu, 2016), трябва да се имат предвид няколко други заплахи в тези райони. Белоглавият лешояд е уязвим от въздействието на вятърни паркове (de Lucas et al., 2012), токов удар от електрически мрежи и сблъсъци с електропроводи (Martin, 2011; Martin et al., 2012). Идентифицирани са и някои горски дейности в планините, Западнопонтийски, Акдаг - Циврил, Тюркменбаба и Сюндикен, които влияят неблагоприятно (Heath et al., 2000). В някои от тези райони белоглавите лешояди нощуват на дървета или на скали близо до гори и тези дейности могат да ги безпокоят. Пара- и делтапланерите също са негативен фактор. Присъствието на много туристи и строителството на вили са посочени като проблем (BirdLife International, 2024).

Следователно сътрудничеството между страните, намиращи се на миграционните пътища, е от съществено значение за създаването на безопасни коридори, намаляването на заплахите и установяването на мерки за опазване. Идентифицираните зони трябва да бъдат в центъра на концентрираните усилия за опазване. Предложенията за инициативи за опазване биха били защитата и управлението на тези зони, включително мерки за запазване на техните местообитания и източници на храна.

#### **4.5. Нощна активност на белоглавите лешояди на площадката за подхранване в Кресненския пролом**

В периода от 2012 до 2022 г. са регистрирани деветнадесет случая на нощна активност на белоглави лешояди. Във всички случаи проявената активност е била на земята, на мястото за хранене. Случаите от 2012 г. са описани накратко от Peshev et al. (2015).

Лешоядите са прекарвали средно  $133,5 \pm 195,35$  (диапазон 1 – 568) минути на земята между 19:02 и 07:00 часа. Наблюдавани са 16 случая на активно хранене през 68,4% ( $n = 19$ ) от нощите с активност. Средната продължителност на храненето е  $12 \pm 11,85$  (диапазон 1 – 39) минути.

Шест от птиците бяха идентифицирани чрез разпознаване на пръстени и крилометки. Данните индикират, че белоглавите лешояди понякога проявяват нощна активност, което вероятно е тясно свързано с храненето. Това необичайно поведение навярно е резултат от специфичните условия на мястото за хранене.

Наблюдавани са 16 случая на хранене през нощта. Това отчасти може да се обясни с благоприятното разположение на мястото и волиерата. Тяхната позиция и добрите ветрови условия в района позволяват на лешоядите бързо да излетят, когато усетят потенциална заплаха. Например птиците могат бързо да излетят и да кацнат на върха на волиерата и по този начин да я използват като безопасно място, където да останат извън обсега на потенциални хищници. Освен това храната се доставяше до волиерата, в която винаги имаше между един и десет лешояда, които привличат други лешояди и вероятно ги карат да се чувстват по-сигурни.

Някои от другите животни, наблюдавани на площадката за подхранване по време на периода на изследване, може да са повлияли върху нощната активност. Лисиците най-вероятно нямат голямо влияние върху лешоядите, тъй като те са се хранели заедно в 56% от случаите, когато и двата вида са регистрирани. Само в един случай лешояд се опита да прогони три лисици. Птиците обаче изглежда избягват присъствието на вълци и чакали, защото никога не са регистрирани заедно. Въпреки това поради малкия размер на извадката не можем да сме сигурни дали лешоядите винаги избягват присъствието на вълците и чакалите.

#### **4.6. Установени случаи на смъртност**

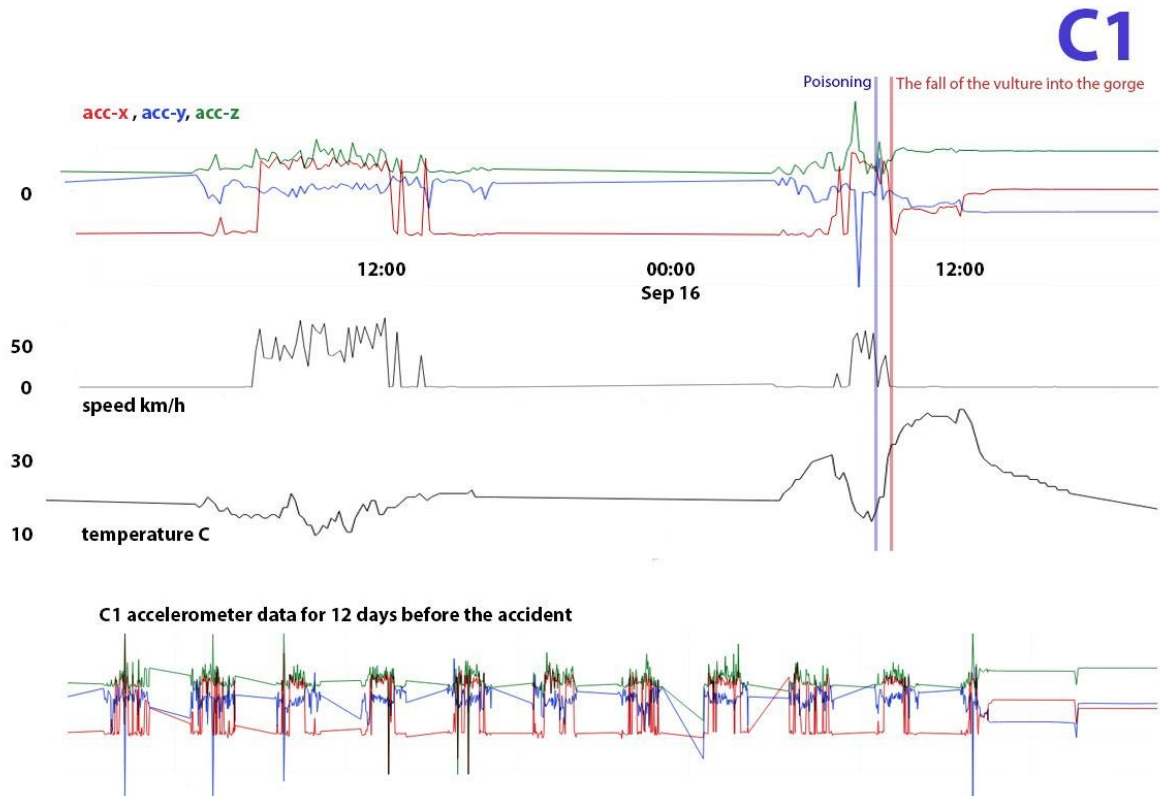
В настоящото изследване бяха използвани данните, които са получени от предаватели, поставени на 54 белоглави лешояда – проследявани за различен период (средно  $838,5 \pm 573,16$  дни, диапазон 41 – 2223).

Бяха регистрирани 12 смъртни случая и други два, при които има подозрение, че единични птици са загинали.

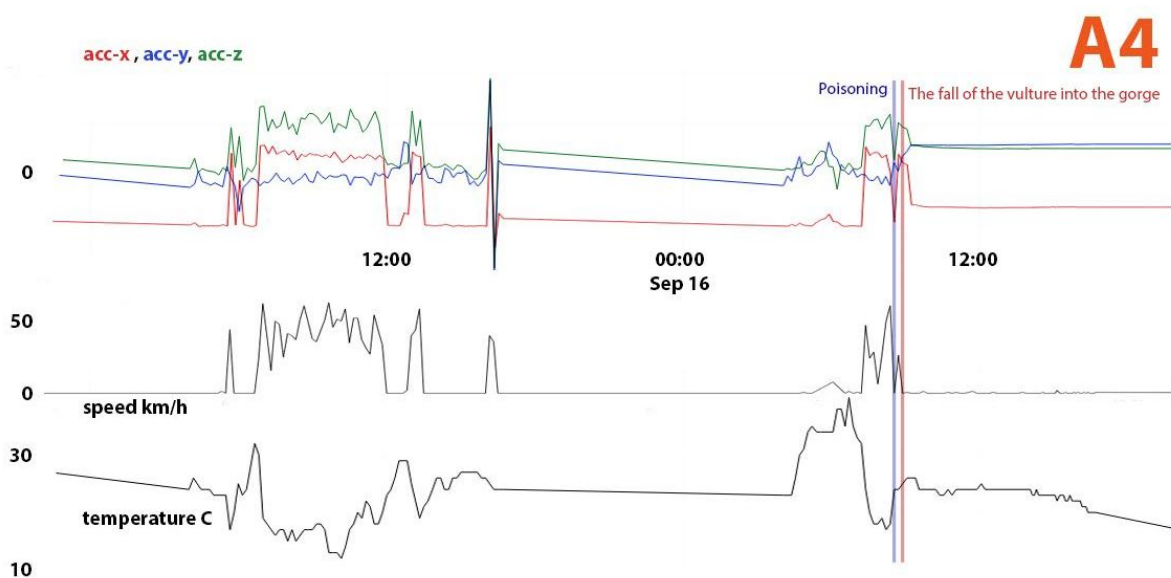
#### 4.6.1. Установени случаи на смъртност от отровни примамки

Шест от птиците умряха след консумация на отровни примамки. Четири от жертвите бяха открити в Западна Гърция, планините Пинд. Два лешояда бяха отровени в Искърския пролом.

От съществено значение за бързото разрешаване на докладвания случай беше правилното и бързо разчитане и анализиране на данните от предавателите (фиг. 19 и 20): GPS координатите и точното време; данните от акселерометъра; температурата, скоростта и надморската височина, които предавателят записва и изпраща на предварително зададен интервал, както и своевременното посещение на място и сигнализиране на компетентните органи.



Фигура 19. Данни от движението на лешояд С1 на 15 и 16.09.2019 г.



Фигура 20. Данни от движението на лешояд А4 на 15 и 16.09.2019 г.

Методът за контрол на отровите (Stoynov et al., 2018) вече е потвърден като ефективен при действителни ситуации за предотвратяване на отравяния при диви животни. Настоящият случай доказва, че може да бъде полезен и в съдебномедицински протоколи за престъпления срещу дивата природа. Случаи като този в Кресненския пролом (Peshev et al., 2019) и Аграфа, Гърция, (Vulture Conservation Foundation, 2018) показват, че лешоядите могат да умрат далеч от отровната примамка – на около 20 и дори 60 km при случая в Кресненския пролом и на около 7 km в случая при Аграфа.

Използването на GPS предаватели с функция за често изпращане и събиране на данни може да бъде единственият възможен начин в някои случаи да се намери точното местоположение на престъплението и да се свържат с него умиращите на разстояние птици.

Настоящото изследване предоставя убедителни доказателства и дълбоко вникване в механиката на отравянето на лешояди. От това следва, че то вероятно ще подпомогне опазването на засегнатите видове чрез повишена ефективност в превенцията най-вече на случаи, свързани с използването на отровни примамки. Лешоядите, оборудвани с предаватели, също могат да се използват като индикатори за наличие на браконьерска дейност. Нещо повече, въз основа на натрупания ни опит в работата с белоглави и черни лешояди можем да предположим, че други видове птици, като вранови и други хранещи се с мърша хищни птици, могат да бъдат наблюдавани с GPS за мониторинг на отрови.

#### **4.6.2. Смъртност от електрически удар от електропреносната мрежа**

Други три лешояда загинаха след удар от електрически ток на стълбове ниско напрежение (20 kV) от електроразпределителната мрежа. Една от птиците загина в района на Кресненския пролом, друга на о. Црес, Хърватия, а трета – в района на Стара планина, близо до Природен парк „Сините камъни”. отрови.

Когато данните от предавателите показват, че е възможно дадена птица да е загинала, се предприемат всички мерки, които са важни за предотвратяване на масово отравяне дори ако има индикации, че птицата вероятно е загинала от електрически удар. Това е важно, защото дори съответната птица да е загинала от електрически удар, не е сигурно, че преди инцидента птицата не се е натравила.

### **5. Изводи**

1. Зарядът на батерията на модел Ot-P33 показва много добри резултати поради разположението му върху крилото на птицата, което позволява постоянното му излагане на слънчева светлина. Недостатък е, че маркираната птица остава във волиерата между 7 и 10 дни, за да се гарантира заздравяването на раната от постяването на крилометката. Модел Ot-30 е най-малко подходящ за проследяването на лешоядите и откриването на случаи на отравяне поради leg-loop окачването, при което слънчевата батерия е защитена от крилата, когато птицата не е в полет. Модел Ot-50 е най-подходящ, тъй като зарядът на батерията е достатъчен дори през периоди с неблагоприятни метеорологични условия.

2. Анализът на индивидуалните участъци разкрива, че през зимата и есента белоглавите лешояди са по-малко подвижни и обитават по-малки индивидуални участъци, отколкото през лятото и пролетта.

3. Всички проследени птици предпочитат или да посещават, или често да използват (> 95% от времето) седем зони от континенталната част на Балканския полуостров, които тук наричаме „ключови зони за лешояди“:

- Алпо-Адриатическа зона;
- зона Западна Сърбия;
- зона Природен парк „Врачански Балкан“;
- зона Източна Стара планина;
- зона Струма-Вардар;
- зона Източни Родопи;
- зона Западна Гърция.

От лятото до ранна есен (юли-октомври) лешоядите мигрират в по-високите дялове на някои планини, където стада от селскостопански животни се извеждат на лятна паша.

4. Неполовозрели белоглави лешояди осъществяват есенна миграция от Балканския полуостров към Близкия изток, където зимуват. Данните от проследяването показват, че те прекарват зимата в осем зони:

- Западната част на Западнопонтийските планини и планините Сюдикен в Северна Турция;
- Южното подножие на Централен Тавър;
- Турско-Иракската граница;
- Западен Загрос на север от Nowsud IBA и защитената зона Bozin and Marakhil;
- Неgev и Юдейската пустиня;
- Harrat Khaybar;
- Резерват Imam Faisal bin Turki;
- Югозападен Йемен.

Миграционните пътища и идентифицираните зони са важни за оцеляването на балканската популация на вида.

5. Регистрирани са 19 случая на нощна активност на белоглави лешояди, като в 68,4% от времето тя е била свързана с активно хранене. Такава активност до неотдавна не беше известна.

6. Използването на отровни примамки все още е основната причина за смъртността при белоглавия лешояд, като мъртвите птици могат да бъдат открити на значително разстояние от отровната примамка. Небезопасените електрически стълбове са втората най-сериозна заплаха за вида.

7. Използването на предаватели за откриването на случаи на отравяне на лешояди и други хищни птици е високоефективен метод. Правилното и бързо разчитане, и анализиране на данните от предавателите е от съществено значение за навременната реакция в случаи на отравяне.

## Приноси

1. Проведено е най-детайлното и мащабно изчисляване на индивидуалните участъци на белоглави лешояди на Балканския полуостров и в Близкия изток.

2. Определени са седем ключови зони, приоритетни за опазването на белоглавия лешояд на Балканския полуостров.

3. Изследването допринася за изясняване на миграционния модел на белоглавия лешояд. Определени са ключови зони в Близкия изток за опазване на белоглавите лешояди, някои от които зимуват в тях, след като през есента мигрират от Балканския полуостров.

4. Получените резултати разкриват, че след отравяне птиците могат да загинат на значително разстояние от погълнатата отровна примамка.

5. Изследването потвърждава, че откриването на отровни примамки чрез предаватели вероятно е най-ефективният и бърз метод. Това дава възможност за превенция срещу увеличаване на броя на засегнатите животни като цяло, а не само на белоглавите лешояди.

6. Предавателите от модела Ot-50 са най-подходящи при навременното откриване на мъртви белоглави лешояди.

## Публикации, свързани с дисертационния труд

1. **Peshev, H.**, Grozdanov, A., Kmetova–Biro, E., Ivanov, I., Stoyanov, G., Tsiakiris, R., Marin, S., Marinković, S., Sušić, G., Lisichanets, E., Hribšek, I., Karić, Z., Kapelj, S., Bonchev, L., Stoyanov, E. 2021. New insight into spatial ecology of Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) on the Balkans provides opportunity for focusing conservation actions for a threatened social scavenger. *Biodiversity Data Journal*, 9: e71100. <https://doi.org/10.3897/BDJ.9.e71100>. **SJR (2021) – Q2**.
2. Kmetova–Biro, E., Stoyanov, E., Ivanov, I., **Peshev, H.**, Marin, S., Bonchev, L., Stoev, P., Stoyanov, G., Nikolova, Z., Vangelova, N., Parvanov, D., Grozdanov, A. 2021. Re-introduction of Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) in the Eastern Balkan Mountains, Bulgaria – completion of the establishment phase 2010-2020. *Biodiversity Data Journal*, 9: e66363. <https://doi.org/10.3897/BDJ.9.e66363>. **SJR (2021) – Q2**.

3. **Peshev, H.**, Mitrevichin, E., Stoyanov, G., Grozdanov, A., Stoynov, E. 2022. GPS tracking data relates vulture mortality due to acute intoxication at a considerable distance from the site of poisoned bait consumption. *Forensic Science International: Animals and Environments*, 2: 100052. <https://doi.org/10.1016/j.fsiae.2022.100052>.
4. Jethro, G., João, S., Philip, A., Paul, R., Marta, A., Volen, A., Julio, B., Willem, B., Niall, B., Inês, C., Jocelyn, C., Gary, C., Mindaugas, D., Olivier, D., Klaus-Michael, E., Wolfgang, F., Andrea, F., Guilad, F., Johannes, F., Clara, G., Stefan, G., Dimitri, G., Atanas, G., Roi, H., Elizabeth, H., René, J., Andrea, K., Olga, K., Thomas, L., Pascual, L., Elizabeth, M., Flavio, M., Ran, N., Stoyan, N., S, O., **Hristo, P.**, L, P., Ivan, P., Viola, R., Victoria, S., Emily, S., Andrea, S., Emilian, S., Chris, T., Wouter, S., Mariëlle, T., Bernd, V., Jonas, W., Martin, W., Ramūnas, Ž., Aldina, F. 2022. Hotspots in the grid: Avian sensitivity and vulnerability to collision risk from energy infrastructure interactions in Europe and North Africa. *Journal of Applied Ecology*, 59 (6): 1496–1512. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14160>. **SJR (2022) – Q1**.
5. **Peshev, H.**, Mitrevichin, E., Grozdanov, A., Stoynov, E. 2022. Nocturnal activity of Griffon Vultures at a feeding site in Kresna Gorge, Bulgaria. *Vulture News*, 82 (1): 23–28. DOI: 10.4314/vulnew.v82i1.3.
6. Stoyanov, G., **Peshev, H.**, Kmetova–Biro, E., Stoynov, E., Ivanov, I., Vangelova, N., Nikolova, Z., Mitrevichin, E., Grozdanov, A. 2023. Results of the re-introduction of the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) in Vrachanski Balkan Nature Park, Bulgaria – completion of the establishing phase 2010–2020. *Biodiversity Data Journal*, 11: e100834. <https://doi.org/10.3897/BDJ.11.e100834>. **SJR (2023) – Q2**.
7. Ivanov, I., Stoynov, E., Stoyanov, G., Kmetova–Biro, E., Andevski, J., **Peshev, H.**, Marin, S., Terraube, J., Bonchev, L., Stoev, P., Tavares, J., Loercher, F., Huyghe, M., Nikolova, Z., Vangelova, N., Stanchev, S., Mitrevichin, E., Tilova, E., Grozdanov, A. 2023. First results from the releases of Cinereous Vultures (*Aegypius monachus*) aiming at re-introducing the species in Bulgaria – the start of the establishment phase 2018–2022. *Biodiversity Data Journal*, 11: e100521. <https://doi.org/10.3897/BDJ.11.e100521>. **SJR (2023) – Q2**.
8. Serratosa, J., Opper, S., Rotics, S., Santangeli, A., Butchart, S., Cano-Alonso, S., Tellería, L., Kemp, R., Nicholas, A., Kalvāns, A., Galarza, A., Franco, A., Andreotti, A., Kirschel, A., Ngari, A., Soutullo, A., Bermejo-Bermejo, A., Botha, A., Ferri, A., Evangelidis, A., Cenerini, A., Stamenov, A., Hernández-Matías, A., Aradis, A., Grozdanov, A., Rodríguez, B., Şekercioğlu, Ç., Ceredo-Iglesias, C., Kassara, C., Barboutis, C., Bracebridge, C., García-Ripollés, C., Kendall, C., Denac, D., Schabo, D., Barber, D., Popov, D., Dobrev, D., Mallia, E., Kmetova-Biro, E., Álvarez, E., Buechley, E., Bragin, E., Cordischi, F., Zengeya, F., Monti, F., Mougeot, F., Tate, G., Stoyanov, G., Dell’Omo, G., Lucia, G., Gradev, G., Ceccolini, G., Friedemann, G., Bauer, H., Kolberg, H., **Peshev, H.**, Catry, I., Øien, I., Alanís, I., Literák, I., Pokrovsky, I., Ojaste, I., Østnes, J., de la Puente, J., Real, J., Guilherme, J., González, J., Fernández-García, J., Gil, J., Terraube, J., Poprach, K., Aghababyan, K., Bildstein, K., Wolter, K., Janssens, K., Kittelberger, K., Thompson, L., AlJahdhami, M., Galán, M., Tobolka, M., Posillico, M., Cipollone, M., Gschweng, M., Strazds, M., Boorman, M., Zvidzai, M., Acácio, M., Romero, M., Wikelski, M., Schmidt, M., Sarà, M., McGrady, M., Dagys, M., Mackenzie, M., etc. 2024. Tracking data highlight the importance of human-induced mortality for large migratory birds at a flyway scale. *Biological Conservation*, 293: 110525. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110525>. **SJR (2023) – Q1**.