



Проект „Опазване на ключови горски местообитания
на малкия креслив орел (*Aquila pomarina*) в България“

LIFE12 NAT/BG/001218, ФИНАНСИРАН ПО ПРОГРАМА LIFE+ НА ЕС



ДОКЛАД

**АНАЛИЗ ВЪРХУ ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ГНЕЗДОВИТЕ И ХРАНИТЕЛНИТЕ
МЕСТООБИТАНИЯ НА МАЛЪК КРЕСЛИВ ОРЕЛ (*CLANGA POMARINA*, ВРЕНМ
1831), ПО ОТНОШЕНИЕ НА ТИПА НА ПОЛЗВАНЕ НА ЗЕМИТЕ И
ХАРАКТЕРИСТИКА НА ФРАГМЕНТИТЕ**

АВТОРИ: ДИМИТЪР ПЛАЧИЙСКИ И ГЕОРГИ ПОПГЕОРГИЕВ

БЪЛГАРСКО ДРУЖЕСТВО ЗА ЗАЩИТА НА ПТИЦИТЕ / BIRDLIFE BULGARIA

2017

Съдържание

1. ОБЩА ЧАСТ	3
2. РЕЗЮМЕ НА ДОКЛАДА.....	4
3. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ	5
3.1. Анализ на начина на трайно ползване на земите	5
3.2. Ландшафтно-екологичен анализ.....	7
4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОВЕДЕНИТЕ АНАЛИЗИ.....	13
4.1. Резултати от анализ на начина на трайно ползване на земите.....	13
4.1.1. Класове земно покритие на база CLC.....	13
4.1.2. Начин на ползване на земите на база ФБ от СИЗП.....	14
4.2. Ландшафтно-екологичен анализ.....	16
4.2.1. Фрагментационен анализ на земите на база НТП по ФБ от СИЗП.....	16
4.2.2. Фрагментационен анализ на горите въз основа на възрастови класове.....	18
5. Дискусия	19
5.1.1. Класове земно покритие на база CLC и Начин на ползване на земите на база ФБ от СИЗП 19	
5.1.2. Ландшафтно-екологичен анализ.....	21
ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ.....	23
ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА	24
ПРИЛОЖЕНИЕ КЪМ ДОКЛАДА.....	25
Приложение 1. Анализ на начина на ползване на земите в радиус 3000 m около гнездата на малък креслив орел.	25
Приложение 2. Картен материал представящ, анализ на начина на ползване на земите в буфер от 3000 m около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел, на база ФБ от СИЗП. / Appendix_2_Maps.....	25
Приложение 3. Ландшафтно-екологичен анализ.....	25
Приложение 4. ГИС продукти от изготвените анализи. / Appendix_4_GIS_D3_NTP.....	25

1. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият доклад, представя резултатите от изпълнението на задача с предмет „Анализ върху характеристиките на гнездовите и хранителни местообитания на малък креслив орел, по отношение на типа на ползване на земите и характеристика на фрагментите“, изпълнена съгласно Договор № 183 / 03.10.2016 г. сключен между БДЗП / BirdLife Bulgaria и Димитър Плачийски. Договорената за изпълнение задача е част от дейностите по Проект LIFE12 NAT/BG/001218 „Опазване на ключови горски местообитания на малкия креслив орел (*Aquila pomarina*) в България”, с координиращ бенефициент Изпълнителна Агенция по Горите (ИАГ) и асоцииран бенефициент Българско дружество за защита на птиците (БДЗП). Проектът се финансира от Програмата LIFE+ - финансов инструмент на Европейския съюз за опазване на околната среда. Задачата е част от проектна дейност D3 – “Мониторинг на промените в горско – стопанските практики”. Дейността цели тестване и мониторинг на ефективността на прилаганите преки природозащитни дейности върху малкия креслив орел и биоразнообразието в горите, като цяло, възоснова на проучвания.

Задачата включва изготвяне на анализ и карта на начина на трайно ползване на земите / типовете земно покритие в обхвата на буфер от 3000 m, около гнездата на малък креслив орел. Анализът следва да бъде разработен възоснова на Corine Land Cover база данни. Тя включва информация за биофизичното покритие на земната повърхност, разделено в 44 класа. Като резултат следва да бъдат представени данни, в това число и във ГИС формат, за типовете земно покритие, около всички установени гнезда на вида и площта на всеки един от получените полигони. Допълнително е изготвен анализ на начините на трайно ползване на земята в обхвата на буфер 3000 m, около гнездата на малък креслив орел, на база физически блокове от СИЗП. На тази база следва да бъде разработена карта. Получените слоеве следва да бъдат интегрирани в ГИС базата данни за вида, разработена на база платформата GeoNode.

Допълнително следва да бъде изготвен ландшафтно-екологичен анализ, включващ определяне на основни характеристики на фрагментите (различни типове гори и земи) получени в резултат на разработения модел на разпространението на вида в Югоизточна България. Анализа следва да обхване фрагментите, които се пресичат с буфер от 3 000 m около установените гнездата на малък креслив орел

2. РЕЗЮМЕ НА ДОКЛАДА

Целта на изготвените анализ на начина на ползване на земите и ландшафтно-екологичните характеристики, е да осигури референтни данни за проследяване на промените в тези параметри, в обхвата на гнездовите и хранителни местообитания на малкия креслив орел. Измененията в стойностите на изследваните характеристики са добър индикатор за състоянието на сигурност на вида и ключовите му места и местообитания. Анализираните характеристики са стабилен индикатори, който отразява не само промените в местообитанията на вида на локално ниво, но и цялостното въздействие на селскостопанската и горска политика и практики, върху биологичното разнообразие. Изготвените анализи на начина на ползване на земите са извършени въз основа на CLC, 2012 и ФБ от СИЗП, 2016. Ландшафтно – екологичния или фрагментационен анализ е извършен на база ФБ от СИЗП, 2016 за параметъра „Начин на ползване“ и на база Горска база данни за параметъра „Възраст на горите“. Анализите са извършени на две нива – ландшафтно ниво и на ниво гнездо. Пространственият анализ на данните е извършен чрез софтуера ArcGIS 10 (ESRI 2014).

На ландшафтно ниво са установени 17 CLC класа земно покритие, 15 сухоземни и 2 водни класа. Първите 5 класа с най-голяма площ, обхващат 85%. Най-голяма е площта на класа *Ненапоjavана обработваема земя, следван от Широколистни гори, Земеделски земи със значителни участъци от естествена растителност, Преходна дървесно храстова растителност и Естествени ливади*. На база ФБ от СИЗП, ландшафтно ниво, са установени 36 класа земи по НТП. От тях 6 (около 1.75%) са водни и 30 сухоземни класа. Първите 5 класа с най-голяма площ, съставляват почти 89%. С най-голяма площ са *Горски територии* (35.22%), *Обработваеми земи* (22.19%), *Пасища, мери и ливади* (14.32%), *Храсти и затревени територии* (8.67%), *Смесено земеползване* (8.56%) и т.н.

За територията на ЮИ България, на ландшафтно ниво, местообитанията на вида се характеризират с висока хетерогенност по отношение на размера на горските фрагменти и наличие на значителен брой (49%) фрагменти с малка площ (под 4.12 ha). На ниво гнездо (n=91), средния размер на фрагмента варира в диапазона 5.22 – 469.06 ha. За класовете, представляващи тревни и храстови формации, показателят „Плътност на ръба“ надвишава 48.02 m/ha. Това е от ключово значение, тъй като именно в тази зона (по ръба на фрагментите или екотонната зона) малкия креслив орел ловува жертвите си. Общата площ на горските фрагменти е 47805.52 ha., от които 74.6% съставляват гори на възраст 0-60 г. и 3.4% горите на възраст над 100 г.

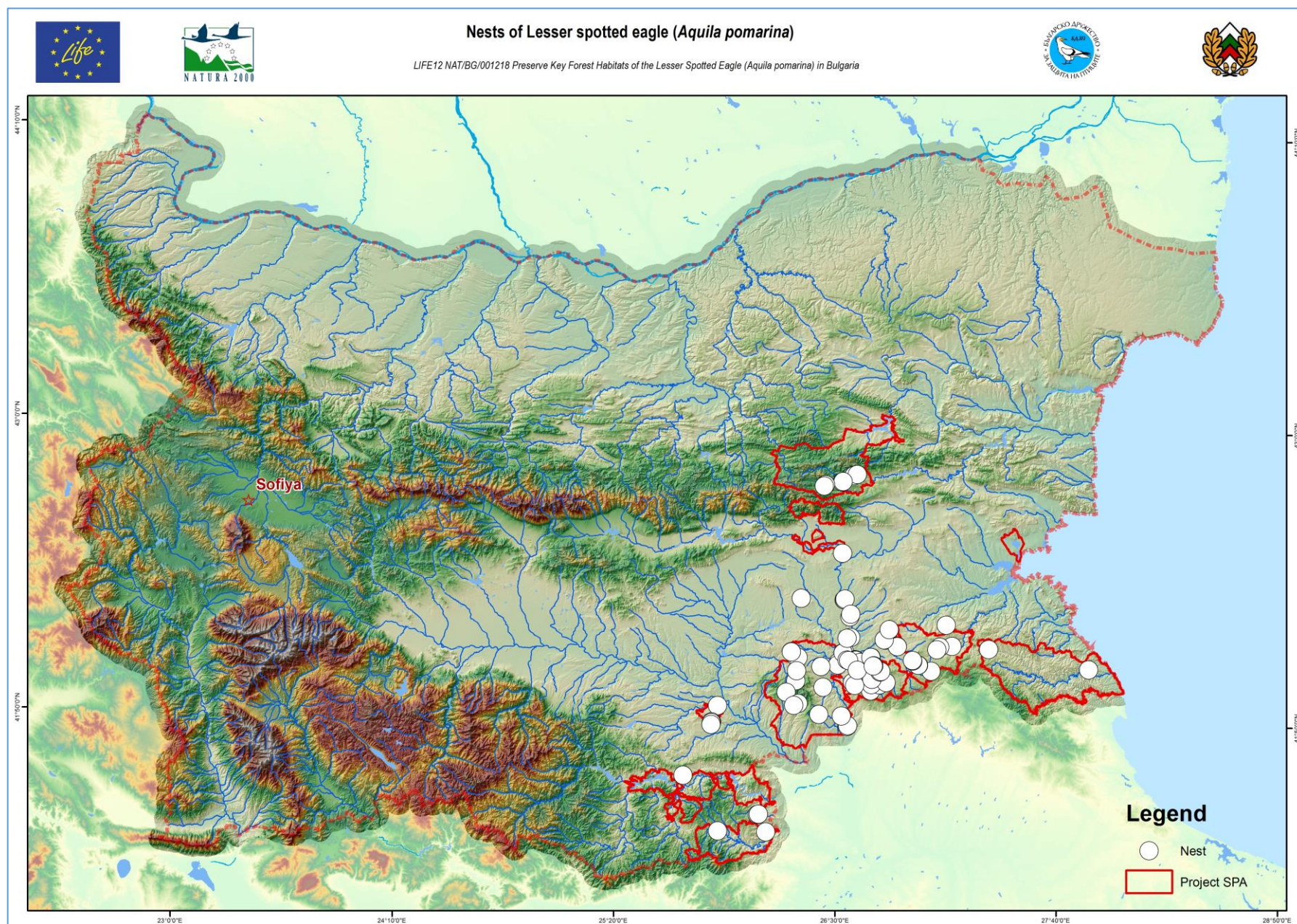
3. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

3.1. Анализ на начина на трайно ползване на земите

С цел получаване на оптимална, в качествен и количествен аспект информация, анализът на начина на трайно ползване на земите в обхвата на гнездовите и хранителни територии на малък креслив орел, е изготвен в две направления. Двете направления засягат, две различни бази данни, отличаващи се по типа и детайла на информацията за начина на ползване на земите. Първото направление касае анализ на начините на ползване на земите, изготвен въз основа на Corine Land Cover (CLC). Тя включва информация за биофизичното покритие на земната повърхност (типове земно покритие), разделено в 44 класа. Второто направление включва анализ на начина на ползване на земите, изготвен на база на физически блокове (ФБ). Физически блок е непрекъсната земна площ, ограничена от трайни топографски елементи, преобладаващата част от която е с еднакъв начин на трайно ползване и може да включва един или няколко блока на земеделски стопани. За нуждите на Системата за идентифициране на земеделските парцели (СИЗП) физическите блокове се разделят на два основни класа – физически блокове земеделски площи и физически блокове неземеделски площи. СИЗП е част от Интегрираната Система за Администриране и Контрол (ИСАК), която е развита във всички страни членки съобразно основните регламенти на ЕС и ЕК. Всяка страна – членка определя основата, върху която се изгражда нейната СИЗП. България е определила за основа цифрова орто фото карта от самолетно заснемане и като референтен парцел – физически блок.

Териториален обхват на анализа

Съобразно изискванията на заданието, екологичните особености на вида-малък креслив орел, анализите на начина на ползване на земите по двете направления (на база CLC и ФБ от СИЗИП) обхващат земи в радиус 3000 m около известни гнезда (**n=91**) на вида. Разстоянието от 3000 m, кореспондира със средния обхват на активност на вида през на гнездовия период, измерено чрез радиотелеметрия (Scheller & Bergmanis 1996, Scheller *et al.* 2001) и чрез директни наблюдения на ловуващи птици (Zub *et al.* 2010). Гнездата на вида са установени в периода 2014 – 2017 г. Основна част от гнездата, обект на анализа, са разположени в югоизточната част на България, на територията на планините Странджа, Сакар и Източни Родопи (Фиг. 1).



Фигура 1. Индикативна карта, представяща териториалния обхват на анализа

Времеви обхват на анализа

Анализът на типовете земно покритие е извършен въз основа на CLC база данни актуална към 2012 г (CLC 2012). Анализът на начина на ползване на земите, извършен въз основа на база данни с ФБ от СИЗП актуална към 2016г.

Анализ на данните

Пространственият анализ на данните е извършен чрез софтуера ArcGIS 10 (ESRI 2014). Резултатите са представени като процентно съотношение на CLC типовете земно покритие и ФБ трайно ползване на земите, за всяко от гнездата и на ландшафтно ниво (за цялата територия обект на анализа).

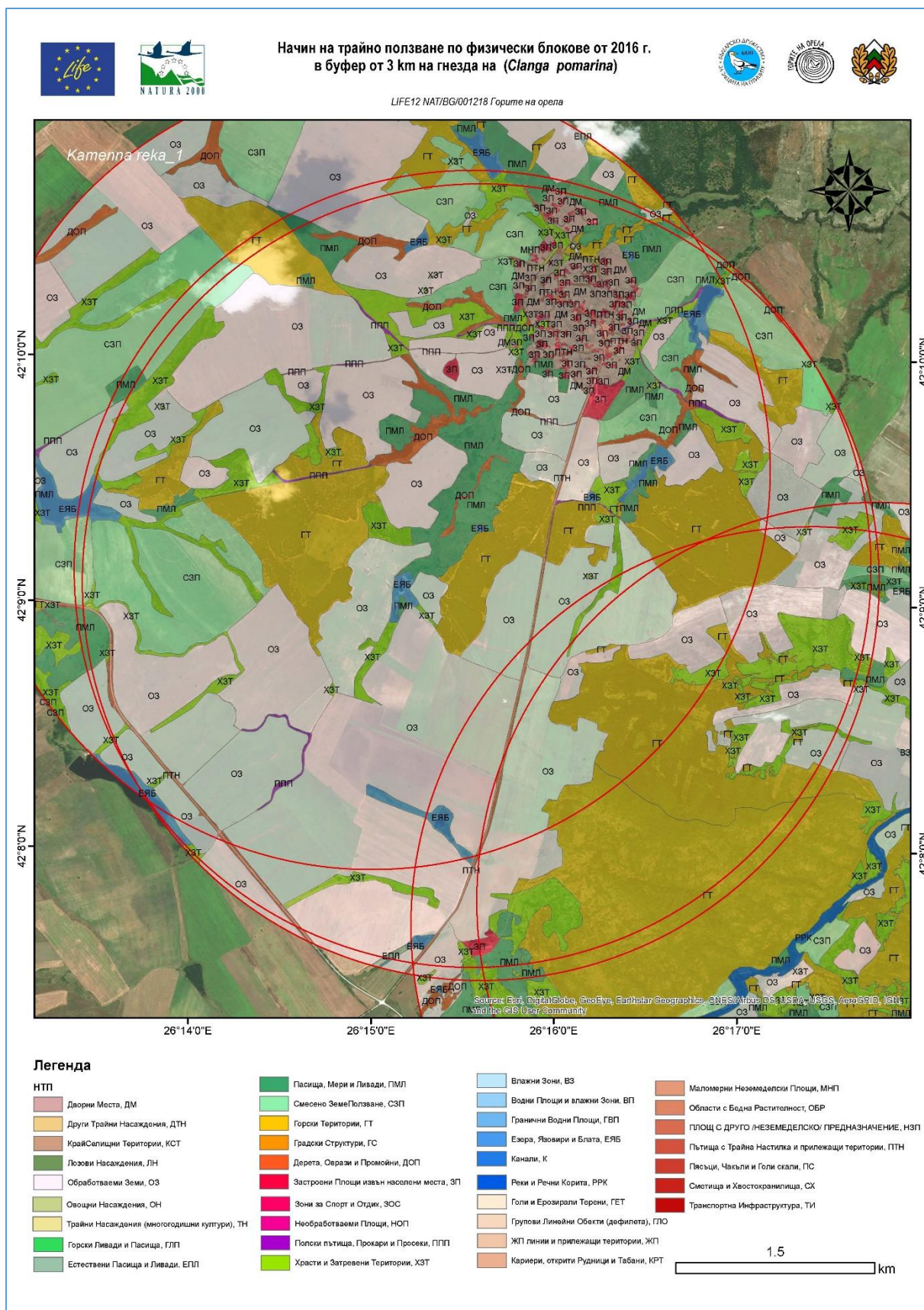
Картен материал

Изготвените карти са разработени въз основа на резултатите от анализа на начина на трайно ползване на земите, извършен на база ФБ от СИЗП, с оглед на по-големия детайл, който предоставя този тип анализ в сравнение с CLC. Елементите, които съдържа всяка една карта (n=91), включват: код на гнездото, граници и пространствено разпределение на земите по начин на трайно ползване, категории на начините на трайно ползване, аббревиатура на категориите на ползване, име на проекта, лога на партньорите по проекта, лога на LIFE и Natura 2000, мащаб, грид с географски координати, други (Фиг. 2).

3.2. Ландшафтно-екологичен анализ

Ландшафтно-екологичния анализ или анализ на фрагментацията на местообитанията е извършен на база две основни променливи на средата, имащи ключово значение за малкия креслив орел – начина на трайно ползване на земите и възраст на горите. Анализът на качествените и количествени характеристики на тези променливи и проследяването на тяхното изменение във времето, позволява да се определят характеристиките на местообитанието на вида, които определят неговото присъствие и стойностите на обилие.

Фрагментационния анализ на земите, включващи гнездови и хранителни местообитания на малък креслив орел, по начин на ползване е извършен въз основа на класовете ФБ от СИЗП. Фрагментационния анализ по възраст на горите е извършен въз основа на горска база данни, като горите са разделени на 6 възрастови класа – 0-40 г.; 41-60 г.; 61-80 г.; 81-100 г.; 100-140 г. и над 140 г.



Фигура 2. Примерен вариант на карта, представяща изготвения анализ на ползването на земите в радиус 3000 m около гнездо на малък креслив орел на база ФБ от СИЗП.

Териториален и времеви обхват на анализа

Съобразно изискванията на заданието и екологичните особености на вида-малък креслив орел, фрагментационните анализи обхващат територии (зеделски земи, гори и урбанизирани територии) в радиус 3000 m около известни гнезда (**n=91**). Гнездата на вида са установени в периода 2014 – 2017 г.

За анализите е използвана база данни с ФБ от СИЗП актуална към 2016 г. и горска база данни актуална към 2014 г.

Анализ на данните

Пространственият анализ на данните е извършен чрез приложението **Patch Analyst** за софтуера ArcGIS 10 (ESRI 2014). За нуждите на мониторинга, анализът е изготвен на база ФБ клас на фрагментите, на две нива – на ниво гнездо и на ниво цялата площ формирана от 3 km буфери около гнездата (n=91) на вида. **Patch Analyst** е разширение за софтуерната система ArcGIS, което спомага за извършване на пространствени анализи на ландшафтните фрагменти и моделирането на техните характеристики (атрибути). Използва се за анализ на пространствените модели, което спомага процеси като моделирането на характеристиките на местообитанието, опазване на биологичното разнообразие и управлението на горите. Програмата включва възможности за охарактеризиране на модела на фрагментация и оценка стойностите на фрагментите, въз основа на комбинация от метрични характеристики на фрагментите, които за нуждите на настоящата разработка включват:

Class Area (CA)

Сума от площта на всички фрагменти, принадлежащи към даден клас.

Пример: Горски територии $CA = 544.23 + \dots + 236.54$

$CA = 54605.2 \text{ ha}$

Landscape Area (TLA)

Сума от площите на всички фрагменти в ландшафта (изследваната територия)

Пример: Landscape Area (TLA) $= 54605.2 + 34451.5 + \dots + 51.22$

$TLA = 155070.00 \text{ ha}$

Patch Size Standard Deviation (PSSD)

Стандартно отклонение на площта на фрагментите

Пример: Стандартно отклонение на площта на фрагментите Горски ливади и пасища

$PSSD = 1.95 \text{ ha}$

Mean Patch Size (MPS)

Среден размер на фрагмента

Пример: MPS на Горски ливади и пасища (Class Level)

$$MPS = (4.84 + 1.39 \dots + 2.98)/42$$

$$MPS = 2.27 \text{ ha}$$

На ниво гнездо средният размер на фрагмента е представен в m^2 .

Patch Size Coefficient of Variance (PSCoV)

Коефициент на вариация на фрагментите

Пример: Коефициент на вариация на фрагментите от Горски ливади и пасища

$$PSCoV = PSSD/MPS = (1.95 \text{ ha} / 2.27 \text{ ha}) * 100 = 85.9$$

Median Patch Size (MedPS)

Средния размер на фрагмента, или 50^{ти} персентил.

Пример: Медианата на фрагментите от Горски ливади и пасища (Class Level)

$$MedPS = 1.54 \text{ ha}$$

Number of Patches (NumP)

Общия брой на фрагментите в изследвания ландшафт ако е използвана функция „Анализ на ландшафтно ниво“ или броя на фрагментите за всеки индивидуален клас, ако е избрана функцията „Анализ на ниво клас“. За нуждите на настоящата разработка е реализиран анализ на ниво клас (Class Level).

Пример: Class Level: Брой фрагменти (**NumP**)

Горски ливади и пасища = 42, Горски територии = 644, Влажни зони = 18

Landscape Level: Брой фрагменти (**NumP**) = 15483

Mean Patch Edge (MPE)

Средна стойност на дължината на ръба за фрагмент.

Пример: Среден размер на ръба на фрагмента за Горски ливади и пасища (Class Level)

$$MPE = TE / NumP$$

$$MPE = 39411.8 \text{ metres} / 42 \text{ patches} = 938.38 \text{ metres/patch}$$

Edge Density (ED)

Плътност на ръба.

Пример: Плътност на ръба за Горски ливади и пасища (Class Level)

$$ED = TE / TLA$$

$$ED = 39411.8 \text{ metres} / 155070 \text{ hectares} = 0.25 \text{ metres/hectare}$$

Total Edge (TE)

Периметър на фрагмента

Пример: TE на фрагментите Горски пасища и ливади (Class Level)

TE = Сума от периметрите на всички фрагменти в класа Горски пасища и ливади.

$$TE = 39411.8 \text{ metres}$$

Важно

В случай на използване на векторни слоеве, изчисляването на ефекта на ръба включва всички ръбове на ландшафта (територията обект на проучване), включително граничните такива. Характеристиките на ръба, представящи оценка на контрастната тежест (The contrasted weighted edge feature) позволяват тежестта (влиянieto) на ефекта на ръба по границите на проучваната територия да бъде определен като нула (0). При използване на растерни (грид) слоеве, изчисляването на ръба не включва ръбовете, които се намират около границите на ландшафта (територията обект на проучване) или други вътрешни ръбове, които включват пиксели класифицирани като такива с липсваща информация (No Data).

Mean Perimeter-Area Ratio (MPAR)

Сложност на формата (Shape Complexity).

Пример: Средно съотношение между периметъра и площта на Горски ливади и пасища (Class Level)

MPAR = Сума от съотношенията на периметрите на всеки фрагмент/площта му, разделено на броя на фрагментите.

$MPAR = (132 \text{ m/ha} + 112 \text{ m/ha} + 201 \text{ m/ha} + 84 \text{ m/ha} \dots)/42 \text{ patches}$

$MPAR = 563.38 \text{ metres/hectare}$

Mean Shape Index (MSI)

Shape Complexity

MSI е равен на единица (1), когато всички фрагменти са кръгли (за полигони) или квадратни (за растери (гридове)) и се увеличава с нарастване на неправилността във формата на фрагмента.

MSI = Сумата от периметъра на всеки фрагмент, разделена на корен квадратен на площта на фрагмента (в хектари) за всеки клас (при анализ по класове) или на всички фрагменти (при ландшафтен анализ), и коригиран за кръгов стандарт (за полигони) или квадратен стандарт (за растери (гридове)), разделено на броя на фрагментите.

Area Weighted Mean Shape Index (AWMSI)

AWMSI е равно на 1, когато всички фрагменти са кръгли (за полигони) или квадратни (за растери (гридове)) и се увеличава с нарастване на неправилността във формата на фрагмента.

AWMSI се равнява на сумата от периметрите на всеки фрагмент, разделено на корен квадратен на площта на фрагмента (в хектари) за всеки клас (при анализ по класове) или за всички фрагменти (при ландшафтен анализ), и коригирано за кръгов стандарт (за полигони) или квадратен стандарт (за растери (гридове)), разделено на броя на фрагментите. Различава се от MSI по това, че е утежнено с размера на полигона, така по-големи фрагменти ще имат по-голяма тежест от по-малките.

Mean Patch Fractal Dimension (MPFD)

Shape Complexity.

Средна фрактална стойност на фрагмента (MPFD) е още една мерна характеристика обвързана със сложността във формата му. Средния фрактален размер се доближава до единица (1) за форми на фрагмента с прост периметър и доближава две (2), когато формите са по-сложни.

Area Weighted Mean Patch Fractal Dimension (AWMPFD)

Сложност на формата обвързана с размера

Площ отежняваща средния фрактален размер на фрагмента е същото както Средния фрактален размер на фрагмента с добавяне на индивидуална uteжняваща корекция за всеки фрагмент. Тъй като по-големите фрагменти са склонни да имат по-сложна форма от малките, това води до определяне на сложността на фрагмента, независимо от неговия размер. Мерната единица е същата както при MPFD.

За настоящата разработка, анализът е извършен на ниво клас (Class level) на фрагментите от Физическите блокове, при използване на векторен полигонов слой и функцията Spatial Analysis by Regions.

4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОВЕДЕНИТЕ АНАЛИЗИ

4.1. Резултати от анализ на начина на трайно ползване на земите

4.1.1. Класове земно покритие на база CLC

За цялата площ на проучваната територия са установени 17 класа земно покритие (Таблица 1). От тях 15 класа включват сухоземни територии и 2 класа – водни обекти. Първите 5 класа земно покритие, с най-голяма площ, обхващат 85% от всички класове. Най-голяма е площта на класа *Ненапооявана обработваема земя*, следван от *Широколистни гори*, *Земеделски земи със значителни участъци от естествена растителност*, *Преходна дървесно храстова растителност* и *Естествени ливади* (Таблица 1).

Таблица 1. Площно и процентно разпределение на CLC класовете земно покритие в рамките на полигон формиран от припокриване на 3 km буфери с център установените гнезда (n=91) на малък креслив орел.

CLC класове земно покритие	Площ в ha	%
1.1.2. Населени места със свободно застрояване	3554.24	2.28%
1.2.1. Индустриални или търговски обекти	564.05	0.36%
1.3.1. Кариери и открити рудници	230.32	0.15%
1.4.2. Места за спорт и отдих	33.26	0.02%
2.1.1. Ненапооявана обработваема земя	54545.16	34.92%
2.2.1. Лозя	3058.19	1.96%
2.2.2. Овощни и ягодови насаждения	306.39	0.20%
2.3.1. Пасища	6223.21	3.98%
2.4.2. Комплекси от раздробени земеделски земи	2024.12	1.30%
2.4.3. Земеделски земи със значителни участъци естествена растителност	17110.64	10.96%
3.1.1. Широколистни гори	31209.80	19.98%
3.1.2. Иглолистни гори	1176.08	0.75%
3.1.3. Смесени гори	5711.54	3.66%
3.2.1. Естествени ливади	13134.77	8.41%
3.2.4. Преходна дървесно-храстова растителност	16781.35	10.74%
5.1.1. Водни течения	233.11	0.15%
5.1.2. Водни площи	282.56	0.18%
Общо:	156178.79	100.00

За нуждите на процеса по проследяване на промените в класовете земно покритие в [Приложение 1, Таблица 1](#) е представен анализ на класовете земно покритие в буфер от 3000 m около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел.

4.1.2. Начин на ползване на земите на база ФБ от СИЗП

За цялата площ на проучваната територия, резултатите от анализа сочат 36 класа земи по начин на трайно ползване (Таблица 2). От тях 6 класа (приблизително 1.75%) са водни обекти и 30 сухоземни класа. Първите 5 класа, които имат най-голяма площ, съставляват почти 89% от всички класове. Най-голяма площ има класа *Горски територии* (35.22%), следван от *Обработваеми земи* (22.19%), *Пасища, мери и ливади* (14.32%), *Храсти и затревени територии* (8.67%), *Смесено земеползване* (8.56%) и т.н.

Таблица 2. Площно и процентно разпределение на категориите начин на ползване на земите по ФБ от СИЗП в рамките на полигон формиран от припокриване на 3 km буфери с център установените гнезда (n=91) на малък креслив орел.

Начин на ползване на земите по ФБ от СИЗП	Площ в ha	%
Горски Територии	54719.35	35.22%
Обработваеми Земи	34470.97	22.19%
Пасища, Мери и Ливади	22241.38	14.32%
Храсти и Затревени Територии	13473.57	8.67%
Смесено Земеползване	13291.74	8.56%
Дерета, Оврази и Промойни	3199.99	2.06%
Застроени Площи извън населени места	2118.67	1.36%
Естествени Пасища и Ливади	1884.94	1.21%
Дворни Места	1622.63	1.04%
Реки и Речни Корита	1353.49	0.87%
Лозови Насаждения	1309.27	0.84%
Пътища с Трайна Настилка и прилежащи територии	1199.57	0.77%
Езера, Язовири и Блата	897.70	0.58%
Трайни Насаждения (многогодишни култури)	786.68	0.51%
Полски пътища, Прокари и Просеки	543.42	0.35%
Градски Структури	540.26	0.35%
Канали	396.23	0.26%
Кариери, открити Рудници и Табани	298.15	0.19%
Овощни Насаждения	228.47	0.15%
Площ с друго /неземеделско/ предназначение	198.96	0.13%
Горски Ливади и Пасища	95.28	0.06%
Други Трайни Насаждения	84.77	0.05%
Области с Бедна Растителност	70.62	0.05%
Групови Линейни Обекти (дефилета)	69.43	0.04%
Пясъци, Чакъли и Голи скали	51.23	0.03%
Влажни Зони	45.91	0.03%
ЖП линии и прилежащи територии	41.74	0.03%
КрайСелищни Територии	34.19	0.02%
Сметища и Хвостохранилища	33.05	0.02%
Зони за Спорт и Отдых	29.19	0.02%
Водни Площи и влажни Зони	10.48	0.01%
Маломерни Неземеделски Площи	9.26	0.01%
Голи и Ерозирали Терени	7.71	0.00%

Начин на ползване на земите по ФБ от СИЗП	Площ в ха	%
Гранични Водни Площи	5.29	0.00%
Транспортна Инфраструктура	1.22	0.00%
Необработваеми Площи	0.61	0.00%
Общо:	155365.43	100.00%

За нуждите на процеса по проследяване на промените в начина на трайно ползване на земите в [Приложение 1, Таблица 2](#) е представен анализ на начина на ползване на земите в буфер от 3000 m около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел на база ФБ от СИЗП. За проследяване на пространственото разпределение за всеки един буфер е разработен картен материал ([Приложение 2](#)).

4.2. Ландшафтно-екологичен анализ

4.2.1. Фрагментационен анализ на земите на база НТП по ФБ от СИЗП

Таблица 3. Показатели на фрагментация на земите в границите на полигон формиран от припокриване на 3 km буфери с център установените гнезда (n=91) на малък креслив орел, на база класове начин на ползване на земите по ФБ от СИЗП.

№	Клас по ФБ от СИЗП	AWMSI	MSI	MPAR	MPFD	AWMPFD	TE	ED	MPE	MPS	NumP	MedPS	PSCoV	PSSD	TLA	CA
0	Влажни Зони, ВЗ	2.27	2.09	680.17	1.41	1.38	19664.60	0.13	1092.48	2.55	18.00	1.46	110.95	2.83	155070.00	45.90
1	Водни Площи и влажни Зони, ВП	1.52	1.61	458.11	1.35	1.32	3325.80	0.02	831.45	2.62	4.00	2.44	69.11	1.81	155070.00	10.48
2	Голи и Ерозирали Терени, ГЕТ	1.44	1.42	256.69	1.31	1.31	1977.43	0.01	988.71	3.86	2.00	3.86	18.26	0.70	155070.00	7.71
3	Горски Ливади и Пасища, ГЛП	2.01	1.83	563.38	1.38	1.37	39411.80	0.25	938.38	2.27	42.00	1.54	85.92	1.95	155070.00	95.28
4	Горски Територии, ГТ	3.32	2.19	4303.95	1.39	1.31	3425890.00	22.09	5319.70	84.79	644.00	4.12	278.86	236.45	155070.00	54605.20
5	Градски Структури, ГС	2.22	1.44	732.60	1.36	1.31	78369.80	0.51	1017.79	7.02	77.00	1.00	325.74	22.85	155070.00	540.23
6	Гранични Водни Площи, ГВП	1.59	1.49	405.75	1.34	1.33	1650.74	0.01	825.37	2.64	2.00	2.64	69.84	1.85	155070.00	5.29
7	Групови Линейни Обекти (дефилета), ГЛЮ	5.36	3.41	871.98	1.48	1.47	34248.50	0.22	3113.50	6.31	11.00	2.50	140.07	8.84	155070.00	69.43
8	Дворни Места, ДМ	2.20	1.91	1285.13	1.43	1.40	830501.00	5.36	770.41	1.50	1078.00	0.96	171.66	2.58	155070.00	1618.83
9	Дерета, Оврази и Промойни, ДОП	5.60	3.29	1090.36	1.49	1.48	1643830.00	10.60	2730.62	5.31	602.00	2.14	222.83	11.84	155070.00	3198.47
10	Други Трайни Насаждения, ДТН	1.44	1.35	425.84	1.32	1.25	8785.60	0.06	976.18	9.42	9.00	1.63	240.46	22.65	155070.00	84.77
11	Езера, Язовири и Блата, ЕЯБ	1.99	1.39	839.13	1.36	1.33	229437.00	1.48	659.30	2.57	348.00	0.68	301.31	7.74	155070.00	894.11
12	Естествени Пасища и Ливади, ЕПЛ	2.17	1.99	485.09	1.37	1.33	386709.00	2.49	1868.16	9.11	207.00	3.83	142.25	12.95	155070.00	1884.88
13	ЖП линии и прилежащи територии, ЖП	5.33	4.50	783.36	1.51	1.51	27177.20	0.18	3882.46	5.96	7.00	3.75	90.99	5.43	155070.00	41.74
14	Застроени Площи извън населени места, ЗП	1.76	1.39	2093.54	1.48	1.35	1045530.00	6.74	236.71	0.48	4417.00	0.07	461.56	2.21	155070.00	2118.61
15	Зони за Спорт и Отдых, ЗОС	1.24	1.20	336.72	1.29	1.28	6315.76	0.04	701.75	3.24	9.00	2.74	91.33	2.96	155070.00	29.18
16	Канали, К	8.62	5.08	1474.65	1.58	1.57	380605.00	2.45	3590.61	3.74	106.00	1.40	192.43	7.19	155070.00	396.22
17	Кариери, открити Рудници и Табани, КРТ	2.07	1.60	238.44	1.30	1.30	37304.30	0.24	2331.52	18.63	16.00	8.82	123.02	22.92	155070.00	298.15

№	Клас по ФБ от СИЗП	AWMSI	MSI	MPAR	MPFD	AWMPFD	TE	ED	MPE	MPS	NumP	MedPS	PSCoV	PSSD	TLA	CA
18	КрайСелищни Територии, КСТ	1.51	1.50	187.24	1.29	1.28	5078.04	0.03	1692.68	11.40	3.00	7.46	71.75	8.18	155070.00	34.19
19	Лозови Насаждения, ЛН	1.47	1.36	499.49	1.32	1.26	156041.00	1.01	1209.62	10.15	129.00	3.27	168.55	17.11	155070.00	1309.21
20	Маломерни Неземеделски Площи, МНП	1.42	1.31	3110.05	1.56	1.50	19880.80	0.13	87.20	0.04	228.00	0.03	144.14	0.06	155070.00	9.26
21	Необработваеми Площи, НОП	3.27	3.27	1485.63	1.56	1.56	906.01	0.01	906.01	0.61	1.00	0.61	0.00	0.00	155070.00	0.61
22	Области с Бедна Растителност, ОБР	2.35	1.82	723.61	1.39	1.38	23717.10	0.15	1129.38	3.36	21.00	1.69	130.86	4.40	155070.00	70.62
23	Обработваеми Земи, ОЗ	1.94	1.57	547.43	1.32	1.28	3360930.00	21.67	2158.59	22.13	1557.00	8.06	219.17	48.50	155070.00	34451.50
24	Овощни Насаждения, ОН	1.39	1.42	751.06	1.35	1.28	46042.40	0.30	754.79	3.75	61.00	1.23	167.81	6.28	155070.00	228.46
25	Пасища, Мери и Ливади, ПМЛ	2.62	1.86	1163.96	1.37	1.34	3781440.00	24.39	1793.00	10.54	2109.00	2.43	270.38	28.49	155070.00	22221.70
26	Площ с друго /неземеделско/ предназначение, ПДП	1.34	1.66	428.79	1.31	1.26	26587.60	0.17	1563.98	11.70	17.00	10.13	80.18	9.38	155070.00	198.95
27	Полски пътища, Прокари и Просеки, ППП	7.87	5.50	3259.34	1.68	1.66	1132050.00	7.30	1905.80	0.91	594.00	0.45	141.06	1.29	155070.00	542.07
28	Пътища с Трайна Настилка и прилежащи тер	17.47	8.72	2393.52	1.65	1.66	1589580.00	10.25	10060.60	7.59	158.00	1.95	169.96	12.90	155070.00	1199.55
29	Пясъци, Чакъли и Голи скали, ПС	2.07	1.69	483.24	1.36	1.36	19054.20	0.12	952.71	2.56	20.00	1.43	94.34	2.42	155070.00	51.22
30	Реки и Речни Корита, РРК	6.30	4.30	728.13	1.47	1.49	611083.00	3.94	5819.84	12.89	105.00	6.71	118.33	15.25	155070.00	1353.47
31	Смесено ЗемеПолзване, СЗП	2.24	1.83	875.95	1.33	1.31	1613820.00	10.41	2782.46	22.92	580.00	9.85	151.99	34.83	155070.00	13291.40
32	Сметища и Хвостохранилища, СХ	1.54	1.47	393.69	1.33	1.31	8415.08	0.05	935.01	3.67	9.00	2.32	83.90	3.08	155070.00	33.05
33	Трайни Насаждения (многогодишни култури), ТН	1.77	1.47	474.36	1.33	1.29	121791.00	0.79	1194.03	7.71	102.00	2.21	187.52	14.46	155070.00	786.66
34	Транспортна Инфраструктура, ТИ	4.66	3.26	3647.75	1.69	1.69	3631.83	0.02	518.83	0.17	7.00	0.06	103.43	0.18	155070.00	1.22
35	Храсти и Затревени Територии, ХЗТ	3.13	2.09	1130.99	1.42	1.37	3238320.00	20.88	1483.42	6.11	2183.00	1.14	331.63	20.27	155070.00	13342.10

За нуждите на процеса по проследяване на характеристиките на фрагментите по начина на трайно ползване на земите в [Приложение 3, Таблица 1](#) е представен анализ на характеристиките на фрагментите по начина на ползване на земите в буфер от 3 km около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел на база ФБ от СИЗП.

4.2.2. Фрагментационен анализ на горите въз основа на възрастови класове

Таблица 4. Показатели на фрагментация на горите по възрастови класове в границите на полигон формиран от припокриване на 3 km буфери с център установените гнезда (n=91) на малък креслив орел

№	Възрастов клас	AWMSI	MSI	MPAR	MPFD	AWMPFD	TE	ED	MPE	MPS	NumP	MedPS	PSCoV	PSSD	TLA	CA
0	0 - 40	2.75	1.86	31889.40	1.38	1.34	2986450.00	62.47	1674.02	9.74	1784.00	1.59	276.77	26.95	47805.50	17372.80
1	100 - 140	2.55	2.10	6558.85	1.40	1.34	205611.00	4.30	1803.60	9.16	114.00	2.85	213.70	19.58	47805.50	1044.61
2	41 - 60	3.51	2.08	15705.00	1.41	1.37	3500450.00	73.22	1977.66	10.34	1770.00	1.38	310.00	32.06	47805.50	18304.30
3	61 - 80	2.97	2.24	74429.20	1.40	1.35	1533290.00	32.07	2209.35	12.42	694.00	2.34	229.86	28.54	47805.50	8617.78
4	81 - 100	2.71	2.05	5851.53	1.40	1.35	364162.00	7.62	2034.42	10.42	179.00	3.08	174.98	18.23	47805.50	1865.00
5	над 140	3.58	2.01	14602.40	1.38	1.37	98966.90	2.07	2356.36	14.31	42.00	2.32	270.75	38.74	47805.50	601.03

За нуждите на процеса по проследяване на характеристиките на горските фрагменти по възрастови класове в [Приложение 3, Таблица 2](#) е представен анализ на характеристиките на фрагментите в буфер от 3 km около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел.

5. Дискусия

5.1.1. Класове земно покритие на база CLC и Начин на ползване на земите на база ФБ от СИЗП

Целта на изготвените анализ на класовете земно покритие и начина на ползване на земите, е да осигури референтни данни за проследяване на промените в тези параметри в обхвата на гнездовите и хранителни местообитания на малкия креслив орел. Измененията на тези параметри са добър индикатор за състоянието на сигурност на вида и ключовите му места и местообитания. Начина на ползване на земите е стабилен индикатор, който отразява не само промените в местообитанията на вида на локално ниво, но и цялостното въздействие на селскостопанската и горска политика, върху биологичното разнообразие на национално и регионално ниво.

Получените резултати от анализите, кореспондират с резултатите от проведените изследвания върху предпочитанията на вида към гнездовите и хранителни местообитания, и проучванията на диетата му. Наличието на широк спектър от класове земно покритие (CLC) и начини на трайно ползване на земите (ФБ), от една страна сочи предпочитание на вида към мозаечен ландшафт, с разнообразни типове земно покритие и разнообразие на културите. От друга страна това разнообразие потвърждават резултатите от предходните проучвания, проведени в обхвата на проект LIFE 12 NAT/BG/001218, че за гнездене малкия креслив орел предпочита окрайнини на гори (Демерджиев & Попгеоргиев 2016). Това се потвърждава и от високия процент преходна дървесно храстова растителност (10.74%) установена при анализа на класовете земно покритие на база CLC. Резултатите от анализа, потвърждават заключенията на Профиров и Стойчев (2015) и Демерджиев и Попгеоргиев (2016), че за гнездене вида предпочита широколистни гори. Анализът сочи, че широколистните гори съставляват средно 20% от общата площ на гнездовата територия (Таблица 1). Съществува разликите в средните проценти на горските територии (35.22%) и горски ливади и пасища (0.06%) изведен на база ФБ от СИЗП (Таблица 2) и средния процент на класовете широколистни (19.98%), смесени (3.66%) и иглолистни гори (0.75%) изведена на база CLC. Разликата най-вероятно се дължи на включването на екотонната зона, към горските територии при ФБ от СИЗП, докато при класовете земно покритие по CLC тя се идентифицира с класа преходно дървесно храстова растителност (10.74%), който е представен отделно.

Изследване на хранителния спектър на малкия креслив орел в 10 гнезда, проведено през 2015 г. в обхвата на териториите обект на настоящия анализ, сочи че диетата на вида

включва преобладаващо обикновена полевка (*Microtus arvalis*) и гюнтерова полевка (*Microtus guentheri*) с 31.91%, следвани от белогръд таралеж (*Erinaceus roumanicus*) с 23.4% и представители на Клас Влечуги (Reptilia) с 14.89%. Насекомите са представени с 2.13% участие (Демерджиев & Попгеоргиев 2016). Местообитанията на тези видове включват основно тревни и храстово-тревни съобщества, както и формации от храстова и дървесно-храстова растителност. Тези растителни съобщества се асоциират с:

- а. Класовете земно покритие определени на база CLC 20012 г., в това число: Земеделски земи със значителни участъци от естествена растителност (10.96%), преходна дървесно-храстова растителност (10.74%), естествени ливади (8.41%) и пасища (3.98%) или общо 34.10% (Таблица 1) от площта на полигон формиран от припокриване на 3 km буфери с център установените гнезда (n=91) на малък креслив орел.
- б. Класовете на ползване на земите съгласно ФБ от СИЗП, в това число: пасища, мери и ливади (14.32%), храсти и затревени територии (8.67%), естествени пасища и ливади (1.21%), горски ливади и пасища (0.06%), дерета, оврази и промойни (2.06%) или общо 26.32% (Таблица 2) от територията формирана от установените индивидуални участъци на вида (n=91).

Разликата от около 8% между категориите ползване на земята/класовете земно покритие, представляващи хранителни местообитания на малък креслив орел, определени на база на CLC и ФБ по СИЗП, се дължи най-вече на отнасянето на класа преходна дървесно-храстова растителност (10.74%) по CLC към горските територии по ФБ от СИЗП.

Достоверно е да се предположи, че намаляването на покритието на тревните и храстово-тревни съобщества и формации от храстова и дървесно храстова растителност, би довела до намаляване на популациите на основните жертви на малкия креслив орел, поради загуба на техните местообитания. Това би довело до намаляване на гнездовия успех и влошаване на популационните параметри на вида.

В хода на проведените теренни верификации на резултатите на изготвените анализи на начина на ползване на земите/класовете земно покритие, е установено масово премахване на храстова и дървесно храстова растителност, което има най-голямо негативно отражение върху екотонната растителност и свързаната с нея богато видово разнообразие, в това число на видове, основни жертви на малки креслив орел. При бъдещ анализ е много вероятно, процента на класа преходна дървесно – храстова растителност

да покаже значителна редукция, за сметка на класа пасища или ненапоявана обработваема земя. Последното се определя от установеното на много места разораване на тревни съобщества (пасища, мери и ливади).

5.1.2. Ландшафтно-екологичен анализ

С оглед на известните данни за диетата и изискванията на вида към местообитанието, разглеждаме характеристиките на фрагментите на база ФБ от СИЗП, включващи категориите: горски територии; обработваеми земи; пасища, мери и ливади; храсти и затревени територии, естествени пасища и ливади; горски ливади и пасища и категорията дерета, оврази и промойни. Горските територии се асоциират с гнездовото местообитание на вида, малък креслив орел. Предвид, отнасянето на екотона към горските територии, фрагментационния показател - Средна стойност на дължината на ръба за фрагмент (**Mean Patch Edge (MPE)**), има отношение и към описанието на характеристиките на хранителните местообитания на вида. Категорията „обработваеми земи“ е включена, тъй като има отношение към хранителните местообитания на вида, но зависимостта е по-скоро отрицателна. Това се определя от прилаганите масово, през последните години практики, за разораване на постоянно затревени площи.

Коментираните фрагментационни показатели са избрани на база липсата на пряка връзка с общата площ на съответния клас на ползване на земите, показател, който е разгледан по-горе. Показателите включват: Среден размер на фрагмента (**Mean Patch Size (MPS)**)“медианата на размера на фрагментите (**Median Patch Size (MedPS)**) и Плътност на ръба (**Edge Density (ED)**). Избора на параметрите MedPS и MPS за описание на средната стойност на фрагментите, е направен с цел установяване наличието на екстремни стойности и по-детайлно представяне на центъра на разпределението. Има значителна разлика в стойностите на тези два параметъра за класа Горски територии, където MedPS = 4.12 ha, а MPS = 84.79 ha. (Таблица 3). Тези данни демонстрират, че за територията на югоизточна България, местообитанията на вида се характеризират с висока хетерогенност по отношение на размера на горските фрагменти. Това сочи и голяма хетерогенност на местообитанието като цяло. На ниво гнездо (n=91), средния размер на фрагмента варира в диапазона 5.22 – 469.06 ha. Стойностите на медианата за фрагменти в класа „горски територии“, за цялата площ на проучването, показва, че 49% от фрагментите имат стойност под 4.12 ha., т.е. в класа има наличие на значителен брой фрагменти с малка площ.

Прави силно впечатление високите стойности на параметъра **Плътност на рѣба (ED)**, за клас „Пасища, мери и ливади“ и клас „Храсти и затревени територии“, съответно 24.39 m/ha и 20.88 m/ha. **Сумирани площите на всички фрагменти (Class Area (CA))** от двата класа се равнява на 35563.80 ha, което е с 3.23% повече от общата площ на фрагментите от клас „Обработваеми земи“, чиято площ е 34451.50 ha. В същото време показателя **Плътност на рѣба**, за клас „Пасища, мери и ливади“ и клас „Храсти и затревени територии“ сумарно възлиза на 45.27 m/ha, което е приблизително 2 пъти повече от стойностите на този показател за клас „Обработваеми земи“ (21.67 m/ha). Заедно с класовете „Естествени пасища и ливади“ и „Горски ливади и пасища“, и Екотонната зона, показателят „Плътност на рѣба“ надвишава 48.02 m/ha. (Таблица 3). Това е от ключово значение, тъй като именно в тази зона (по рѣба на фрагментите или екотонната зона) малкия креслив орел ловува жертвите си.

Общата площ на горските фрагменти е 47805.52 ha., от които 74.6% съставляват гори на възраст 0-60 г. (0-40 г. – 36.3% и 41-60 – 38.3%). Горите на възраст над 100 г., съставляват 3.4% от общата площ на всички фрагменти на ниво ландшафт (Таблица 4). Фрагментационния анализ на горите по възрастови класове, сочи липса на значителни разлики между отделните възрастови класове по показателите MPS и MedPS. Така представения анализ, представя характеристиките на горските фрагменти на ниво ландшафт и на ниво индивидуален участък (Приложение 3, Таблица 2). Тези характеристики не следва да се разглеждат като показателни за конкретните места за гнездене или за гнездовия микрохабитат.

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

БДЗП – Българско дружество за защита на птиците

ГИС – Географска информационна система

ЕК – Европейска комисия

ЕС – Европейски съюз

ИАГ – Изпълнителна агенция по горите

ИСАК – Интегрирана система за администрация и контрол

НТП – Начина на трайно ползване

СИЗП – Система за идентифициране на земеделските парцели

ФБ – Физически блок

CLC – Corine Land Cover

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

- Демерджиев Д., Г. Попгеоргиев. 2016. ... Доклад по проект LIFE12 NAT/BG/001218 „Опазване на ключови горски местообитания на малкия креслив орел (*Aquila pomarina*) в България”, ИАГ, БДЗП.
- Профиров Л., С. Стойчев. 2015. Малък креслив орел. – В: Големански, В. (Редактор). Червена книга на Република България. Част II. Животни. БАН & МОСВ. София. с. 264.
- ESRI. 2014. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- SCHELLER W., U. BERGMANIS. 1996. Radiotelemetrische Untersuchungen am Schreiadler *Aquila pomarina* zur Raum-Zeit-Nutzung unter Berücksichtigung von Störungen und Zerschneidung. Schriftenr. Landesamt. Umw. Natur. Meckl. 1: 63-66.
- SCHELLER W., U. BERGMANIS, B.U. MEYBURG, B. FURKERT, A. KNACK, S. RÖPER. 2001. Raum-Zeit-Verhalten des Schreiadlers *Aquila pomarina*. *Acta Ornithoecologica*. 4: 75–236.
- ZUB K., E. PUGACEWICZ, B. JĘDRZEJEWSKA, W. JĘDRZEJEWSKI. 2010. Factors affecting habitat selection by breeding Lesser Spotted Eagles *Aquila pomarina* in Northeastern Poland. *Acta Ornithologica*. 45 (1): 105-114. DOI 10.3161/000164510X516155

ПРИЛОЖЕНИЕ КЪМ ДОКЛАДА

Приложение 1. Анализ на начина на ползване на земите в радиус 3000 m около гнездата на малък креслив орел.

Приложение 1, Таблица 1. Анализ на класовете земно покритие в буфер от 3000 m около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел, на база CLC, 2012. / [Appendix 1 Table 1](#)

Приложение 1, Таблица 2. Анализ на начина на ползване на земите в буфер от 3000 m около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел, на база ФБ от СИЗП. / [Appendix 1 Table 2](#)

Приложение 2. Картен материал представящ, анализ на начина на ползване на земите в буфер от 3000 m около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел, на база ФБ от СИЗП. / [Appendix 2 Maps](#)

Приложение 3. Ландшафтно-екологичен анализ

Приложение 3, Таблица 1. Анализ на характеристиките на фрагментите по начина на ползване на земите на база ФБ от СИЗП, в буфер от 3 km около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел. / [Appendix 3 Table 1](#)

Приложение 3, Таблица 2. Анализ на характеристиките на горските фрагментите по възрастови класове, в буфер от 3 km около всяко едно от установените гнезда (n=91) на малък креслив орел. / [Appendix 3 Table 2](#)

Приложение 4. ГИС продукти от изготвените анализи. / [Appendix 4 GIS D3 NTP](#)