



"Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица"

Завршен извештај

Загреб, септември 2024.



КОРИСНИК	ГРАНИТ А.Д. ул. Димитрија Чуповски 8, Скопје
ПОДГОТВЕНО ОД	Geonatura d.o.o. Borongajska cesta 81C, 10.000 Zagreb, Hrvatska
ДОГОВОР бр.	У-291/20
ПРОЕКТ	Истражување на фауната на големите цицачи за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка - Длабочица
ДОКУМЕНТ	Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.
РАКОВОДИТЕЛ НА ПРОЕКТОТ	М-р. Ѓорѓе Иванов
ПОДГОТВЕНО ОД	М-р. Ѓорѓе Иванов Иван Грубишиќ mag.ing.silv. Славе Накев dipl.inf.tech.
ДИРЕКТОР, Q/C	Д-р Хрвоје Петернел
ДАТУМ	Загреб, септември 2024





Содржина

1.	Вовед.....	6
2.	Основни податоци за значајните подрачја и идентификуваните живеалишта	8
2.1	Идентификувани значајни подрачја долж подделот Крива Паланка – Длабочица	8
2.2	Идентификувани живеалишта	9
3.	Конечна проценка на влијанието од изградба на експресниот пат (крупни цицачи)	12
3.1	Состојба на градежните активности по трасата	12
3.2	Далечинско снимање на трасата со дрон	13
3.3	Анализа на влијанието од загубата на живеалиштата	14
3.4	Резултати од мониторингот и проценка на влијанието врз крупните цицачи.....	21
4.	Проценка на влијанието.....	33
4.1	Влијание од изградбата на патиштата врз крупните месојади	33
4.2	Проценка на влијанието на големите месојади од изградбата на експресниот пат Крива Паланка – Длабочица.	35
4.3	Ефективност на мерките за ублажување.	39
5.	Заклучоци и препораки	42
6.	Литература.....	44



1. Вовед

Националната стратегија за транспорт на Република Северна Македонија (2018) предвидува конкуренција на паневропските коридори кои минуваат низ територијата на Република Северна Македонија, а највисок приоритет е даден на подобрување на меѓусебната поврзаност на патиштата.

Делот Крива Паланка – Ранковце е дел од коридорот VIII. Овој коридор во денешно време го опфаќа поврзувањето помеѓу јужните италијански пристаништа - албанското пристаниште Драч, Елбасан - албанско - македонската граница - Кјасан - Струга - Охрид - Скопје - Куманово - Крива Паланка - македонско-бугарската граница (Дево Баир), потоа преку Бугарија се можни три трансконтинентални патишта кон север преку заедницата на независни држави и Балтикот, до Азербејџан и трета опција кон Блискиот Исток преку Турција. Како што е наведено погоре, коридорот К-8 Исток - Запад покрива делови од западната и северната територија на Република Северна Македонија (Кјасан, Струга, Кичево, Скопје, Куманово, Крива Паланка, Дево Баир).

Како дел од главната патна мрежа на Република Северна Македонија, коридорот Исток - Запад (VIII) заедно со коридорот Север - Југ (X) ќе ги сочинуваат главните правци околу кои ќе се одвива најзначаен дел од транспортната активност во Република Северна Македонија.

Со цел да се изгради нов експресен пат, Јавното претпријатие за државни патишта подготви проектна документација за проектирање и изградба на нов експресен пат од Крива Паланка до Ранковце. Овој пат се наоѓа во североисточниот дел на територијата на Република Северна Македонија, во близина на границата со Република Бугарија.

Вкупната должина на делот опфатен со градежните активности е 25 километри и е поделен на два поддела: првиот дел од Крива Паланка до Длабочица и вториот дел од Длабочица до Страцин (Чатал) со вкупна должина од 15 километри.

За реализација на предвидените градежни работи, јавното претпријатие за државни патишта е финансиски поддржано со заем од Светска Банка.

Според националното законодавство на Република Северна Македонија за овој вид на проекти, како и оперативната политика на Светска Банка, за време на подготовката на проектната документација спроведен е процес на проценка на влијанието врз животната средина за време на подготовката на проектната документација и Студијата за проценка на влијанието врз животната средина (СОВЖССА) за изградба на државниот пат А2, делот Крива Паланка – Ранковце. СОВЖССА, меѓу другото, вклучува основен опис на состојбата на биодиверзитетот, живеалиштата, заштитените подрачја и други идентификувани значајни области на национално или меѓународно ниво, ги проценува влијанијата од спроведувањето на проектните активности и предложените мерки за ублажување за намалување на проценетите негативни влијанија.

Меѓу другото, СОВЖССА го идентификува присуството на пределскиот биокоридор Герман-Осогово, но не ги покажува точните локации на кои биокоридорот се пресекува со државниот пат А2.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Според идентификуваните мерки за ублажување и планот за управување со животната средина, потребно е да се утврди во кој дел од областа коридорот се пресекува со државниот пат А2 и да се следи (мониторира) состојбата за време на фазата на изградба.

Целта на овој документ е да се процени целокупното влијание врз пределот на биокоридорот Герман-Осогово, какви се последиците како резултат на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: делот Крива Паланка - Длабочица и да се оцени ефикасноста на спроведените мерки за ублажување.



2. Основни податоци за значајните подрачја и идентификуваните живеалишта

2.1 Идентификувани значајни подрачја долж подделницата Крива Паланка – Длабочица

Во однос на значајните области, СОВЖССА идентификува, а дополнителните теренски истражувања потврдија дека трасата на предвидениот пат се пресекува само со пејзажниот биокоридор Герман - Осогово. Овој биокоридор е воспоставен според Македонската национална еколошка мрежа МАК-НЕН.

Идентификуваниот пределски биокоридор го поврзува јадровото подрачје Осогово со областа за планирана за реставрирање Козјак/Герман/Билина планина (Слика 1).

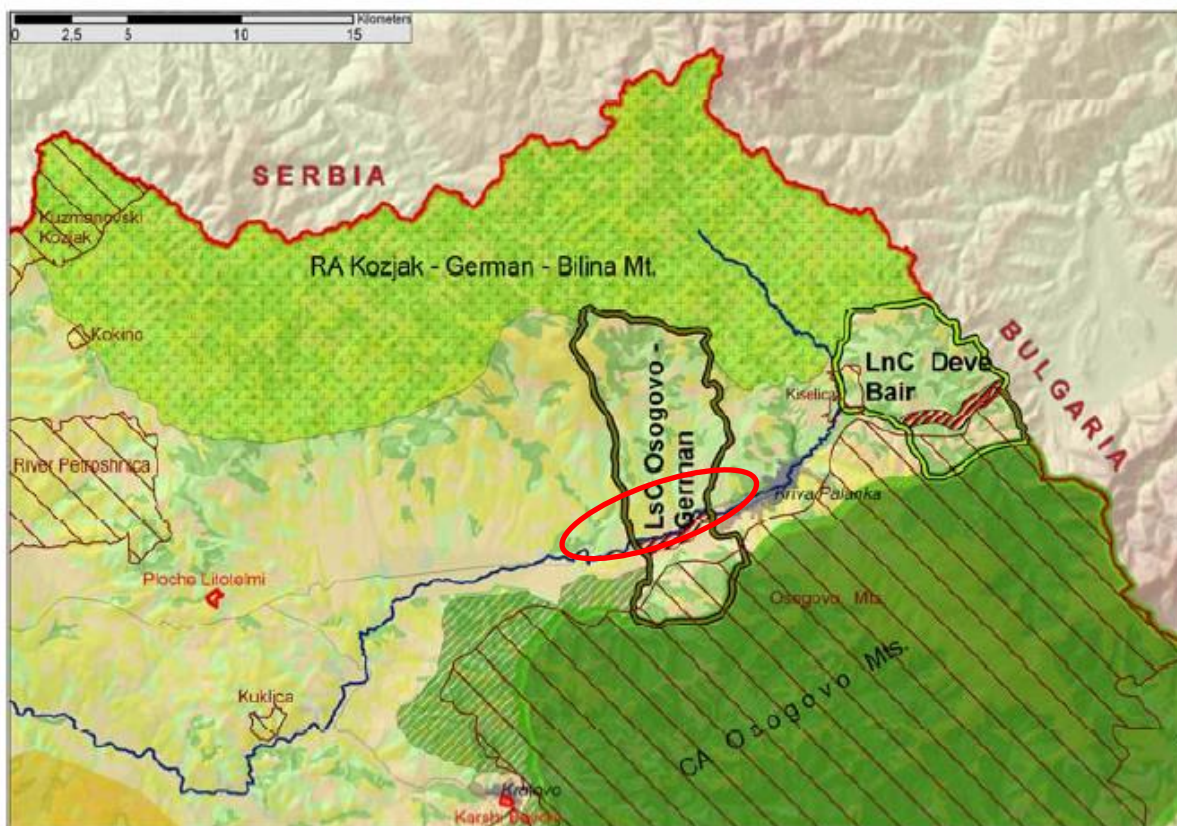
Биокоридорот се протега во правците југ-север од Осоговските Планини. Во регионот на селата Мождивњак и Конопница до планината Герман во регионот на селото Петралица. Биокоридорот е густо населен (поголеми села се Длабочица, Т'лминци, Конопница, Мождивњак, итн.), иако процесите на напуштање на оддалечените села се интензивни.

Неговата функција како биокоридор произлегува од фактот што овозможува дневни, периодични и сезонски миграции на различни животни и ширење на растенијата. Биокоридорот е од голема важност за нормалниот животен циклус на многу животински видови:

- Водоземци: Миграции за време на репродуктивниот период до местата за размножување (зелена жаба);
- Кафеава мечка: Миграција за храна. Кафеавата мечка е исклучително ретка во областа на проектот. Присуството на овој вид е повременио и овој биокоридор е многу важен за воспоставување на независна популација на кафеава мечка во иднина;
- Волк. Миграција за храна и размножување;
- Чепункари, особено срна: Сезонска миграција за исхранување;
- Мали цицачи: периодични и сезонски миграции.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективностa на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.



Слика 1. Коридори во североисточниот дел на Македонија според мрежата МАК-НЕН

Табела 1. Површина на главните (реклафицирани) типови живеалишта во биокоридорот (ha) (според Corine Land Cover, 2006).

Тип на живеалиште	Површина на живеалиште (ha)	Проценти (%)
Шумски живеалишта	1696	27.5
Грмушки	1777	28.8
Отворени живеалишта	1161	18.8
Земјоделско земјиште	1546	25.0
Вкупна површина на биокоридорот	6180	100

2.2 Идентификувани живеалишта

Според Студијата за СОВЖССА, по должина на делницата Крива Паланка - Длабочица се идентификувани неколку видови живеалишта, од природно и антропогено потекло:

- Ксеротермофилни дабови шуми – Шуми со благун и бел габер



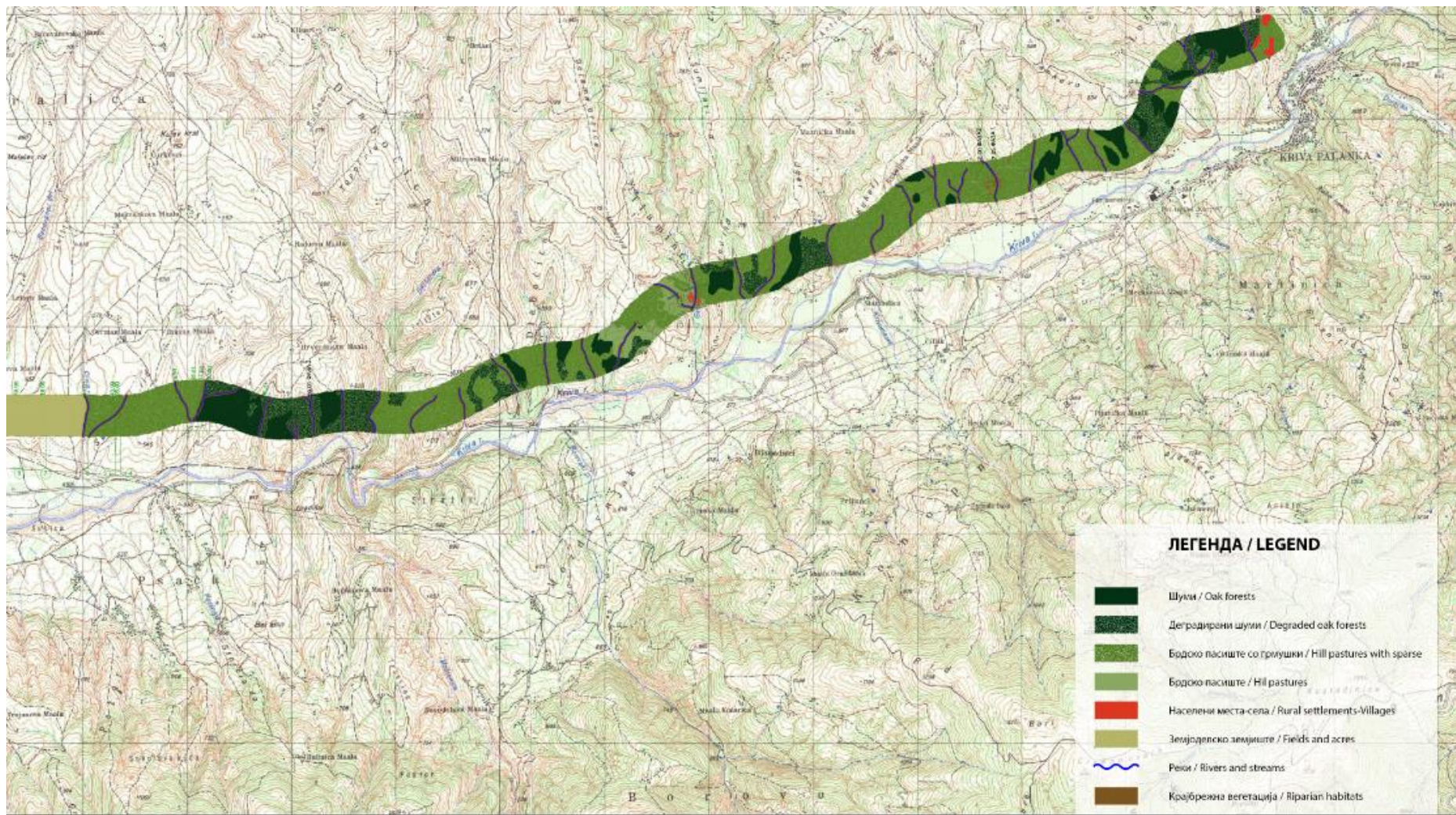
Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

- Деградирани ксротермофилни дабови шуми од даб благун и бел габер
- Термофилни дабови шуми – мешани шуми од Италијански даб и Турски даб
- Мезофилни дабови шуми
- Ридски пасишта со ретки грмушки
- Хипоритални потоци – реки (потесни од 5 m)
- Плантажи од иглолисни дрва (црн бор)
- Мали плантажи од широколисни дрвја
- Рурални населби – села
- Урбани населби – Крива Паланка

За сите идентификувани живеалишта во Студијата за СОВЖССА (Слика 2) е даден опис на нивните главни карактеристики, најкарактеристичните растителни видови, распространувањето по должината на трасата, карактеристичните видови на габи, цицачи, птици, влекачи и водоземци.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективностa на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.



Слика 2. Карта на живеалиштата – Живеалишта долж подделницата Крива Паланка – Длабочица



3. Конечна проценка на влијанието од изградба на експресниот пат (крупни цицачи)

3.1 Состојба на градежните активности по трасата

Во периодот од 2022 до крајот на септември 2024 година се извршени следниве градежни активности:

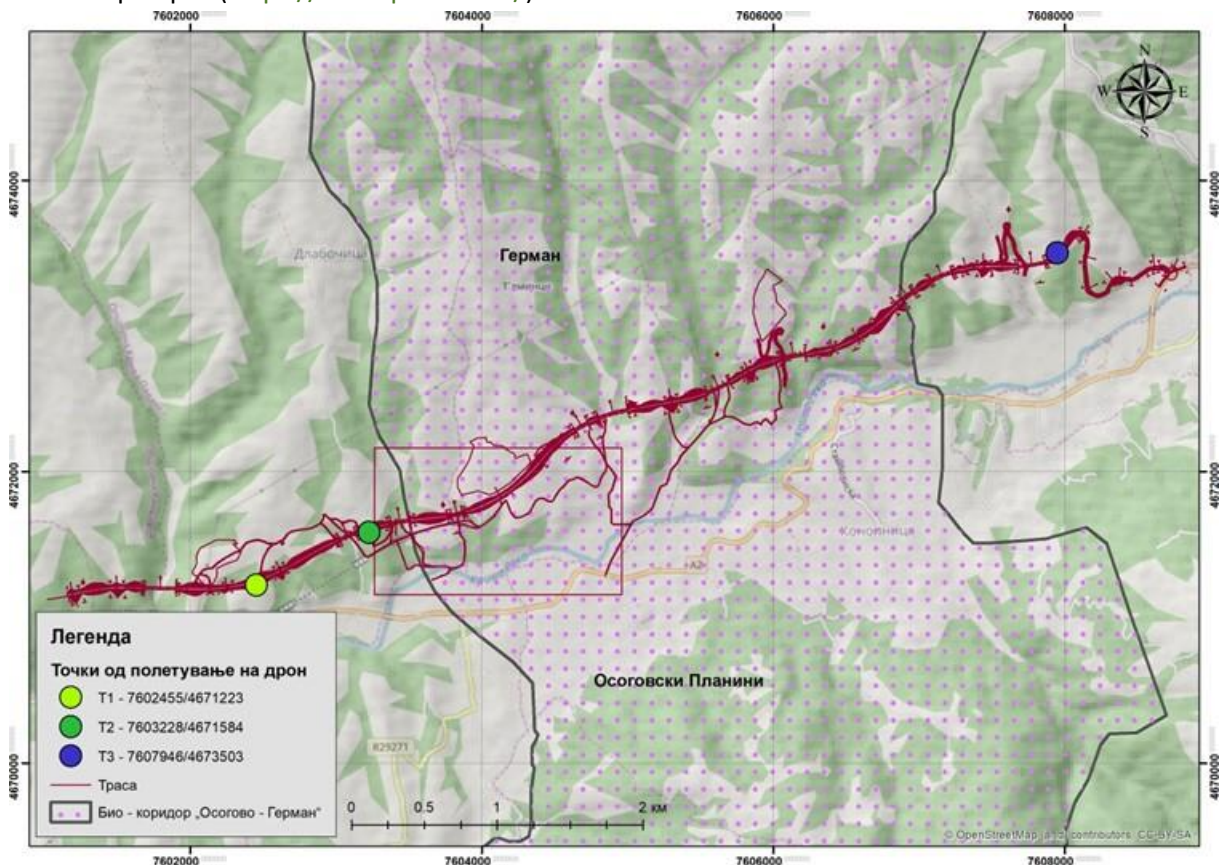
- Горната структура на вијадуктите е целосно завршена – преостануваат само оградите, хидроизлоација на коловозна плоча и завршен слој на асфалт;
- Завршени се четири потпорни сидови на Рампа 1 од кои два армирано бетонски и два габионски; завршен е еден армирано бетонски потпорен сид на Вијадукт 10 покрај краен столб С6, се работи на дополнителен армирано бетонски потпорен сид на Рампа 1 на кој преостанува уште последната петта кампада;
- На траса интензивно се работеше на докоп за санација на косини и нивна заштита со мрежа, до сега се завршени сите усеци од Главна траса преостанува уште 50% од последниот усек на Рампа 1, а од заштита со мрежи завршени се 75% од работите. Сеуште се работи на една косина на влезната рампа приклучок со магистралниот пат Крива Паланка - ГП Бугарија;
- Активно е работено на изведба на системот за одоводнување односно изработка на бетонски канали на берми и насипи, ободни канали, сегментни канали и дренажа на Главна траса и Рампа 1 – преостануваат уште 5% канали од вкупно предвидените за изведба и уште 10% од вкупно предвидената должина на дренажен систем;
- Извршено е уредување на постелка, поставување на тампонски слој, поставување на ивичњаци, изработка на банкени, поставен е и прв слој на асфалт – БНС и тоа на следните секции од km 7+250 до почеток на Вијадукт 13А, од крај на Вијадукт 13А до почеток на Вијадукт 14 и од крај на Вијадукт 14 до почеток на Вијадукт 15 – од горен строј – коловоз преостанува да се вгради тампон на преостанатите секции и последователно прв слој на асфалт БНС и завршен слој на асфалт АБ;
- Поставена е еластична ограда по должината на целата траса.
- Останатите работи на трасата вклучуваат инсталација на вертикална и хоризонтална сигнализација, како и осветлување на раскрсницата Крива Паланка и раскрсницата Крива Паланка. Поставени се основи за поставување на осветлување и ќе наскоро ќе биде изведена само една раскрсница (Intersection) на влезната рампа спој експресен пат А2 со Магистрален пат Крива Паланка - ГП Бугарија;
- Во споменатиот период на изградба немало употреба на експлозивни долж ниту еден сегмент од трасата.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

3.2 Далечинско снимање на трасата со дрон

Резултатите од првите две снимки на трасата со дрон се претставени во минатите извештаи, додека овој извештај ги вклучува резултатите од третата (и последна) снимка со дрон со висока резолуција изведена во јули 2023 година и ги опфаќа промените во загубата на живеалиштата помеѓу октомври 2020 и јули 2023 година. За добивање на ортофото снимки го користевме истиот дрон - DJI Phantom 4 pro+. За да се повторат снимките со дронот систематски, истите три точки за полетување беа избрани по ист редослед (Слика 3) за да се добие најдобра покриеност на подрачјето од интерес. Дронот леташе на висина од 250 метри со просечна брзина од 40 км/ч. За да се добие најдобриот можен квалитет од оптичките инструменти, беше користена опцијата со највисока резолуција (4096×2160). Со оглед на фактот дека секоја слика треба да се преклопува со соседната слика најмалку во 45%, бевме должни да го подесиме дронот да прави фотографија на секои 5 секунди. Гео-референцирањето на сликите е направено со помош на Pix4D софтверот (<https://www.pix4d.com/>).



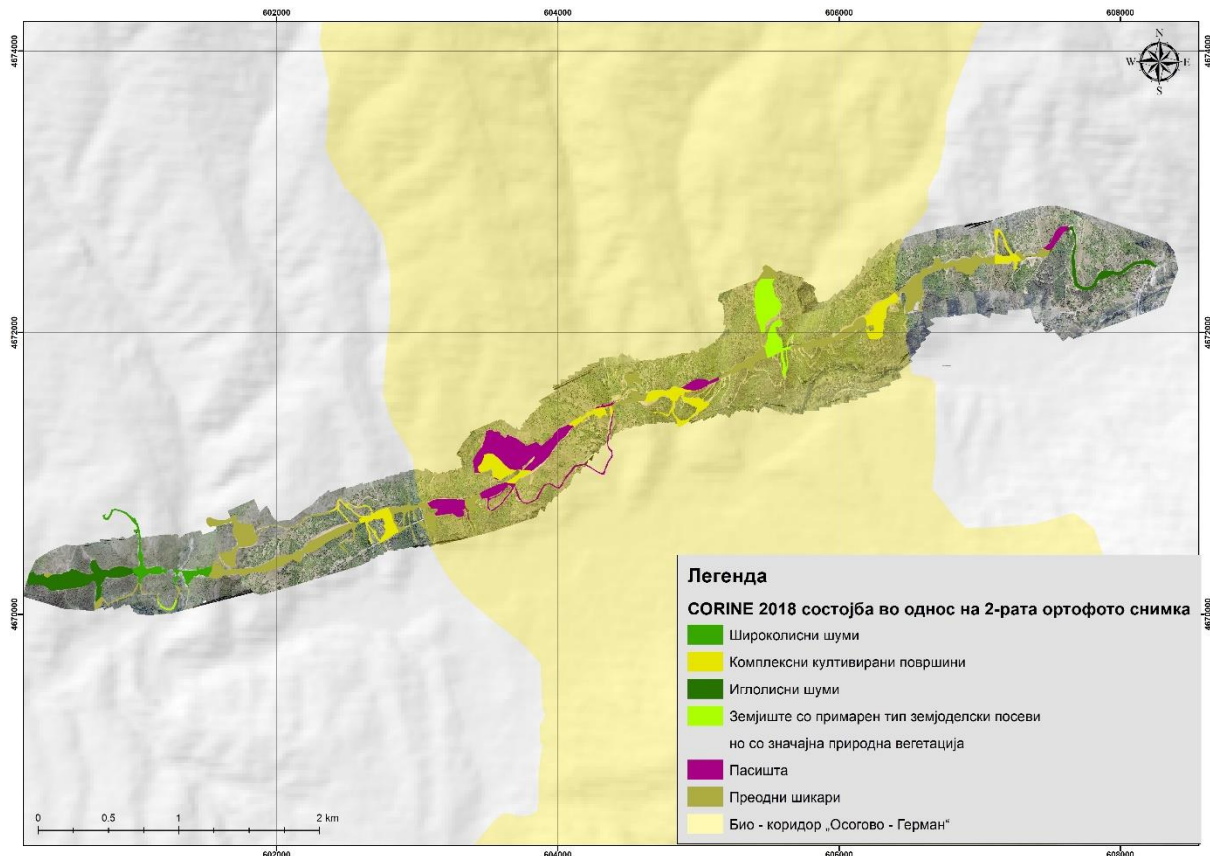
Слика 3. Локации на полетувањето на дронот за третото снимање.

ГИС анализата беше извршена со користење на истите податоци (покрај новите слики од дронот) за да се спореди ситуацијата во однос на загубата на живеалиштата помеѓу второто снимање во октомври 2020 година и последното во јули 2023 година. Изработката на дигиталните ортофото снимки беа потребни за подготовка на слоевите што ни помогнаа да ја пресметаме загубата на живеалиштата поврзано со активностите за изградба на патишта долж трасата. Добиените



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

податоци беа преклопени со биокоридорот и податоците од CORINE Land Cover (CLC) 2018. Резултатите од овие анализи ни посочуваат на областа и живеалиштата под влијание на изградбата на патот. Создаден е тампон (бафер) од 2 км што се преклопува со различните типови на живеалишта според CORINE 2018 Land cover во границите на биокоридорот со цел да се следат промените на живеалиштата во добиениот ортофото слој (Слика 4). Целата анализа беше спроведена во два одделни софтвери (покрај Pix4D) QGIS v3.4.10 и Excel 2017.



Слика 4. Прегледна карта на експресниот пат со резултатите од третата ортофото снимка и просторната распределба на загубата на живеалиштата по класи на живеалишта (според CLC)

3.3 Анализа на влијанието од загубата на живеалиштата

Резултатите од ГИС анализата на третата снимка со дрон и пресекоот на слојот за загуба на живеалиштата со CORINE Land Cover 2018 се претставени во Табела 2, Слика. 4. Резултатите претставени во табелата ја покажуваат последната регистрирана загуба на живеалиштата (до јули 2023 година) во градежната област според видот на изградба и по различни типови на живеалишта според класификацијата CORINE. Вкупната површина по тип на живеалиште пред изградбата на автопатот е дадена во Табела 3 за споредба.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективностa на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Табела 2. Загуба на живеалишта по должината на трасата на експресниот пат според типот на градежните работи и според различниот тип на живеалишта по CLC класификацијата (трета дрон снимка)

Класа на живеалиште (CLC)	Последна снимка (Површина, ha)	Процент на загуба на живеалиштата (%)
Одлагалишта (вкупно)	31,58	34,85%
Широколисни шуми (Broad-leaved forest)	0,10	0,11%
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	6,71	7,40%
Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	5,01	5,53%
Пасишта (Pastures)	6,73	7,42%
Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	13,03	14,38%
Пристапни патишта (вкупно)	12,40	13,68%
Широколисни шуми (Broad-leaved forest)	2,24	2,47%
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	2,21	2,44%
Иглолисни шуми (Coniferous forests)	0,65	0,72%
Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	1,29	1,42%
Пасишта (Pastures)	1,43	1,57%
Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	4,58	5,05%
Траса на експресен пат (вкупно)	46,63	51,47%
Широколисни шуми (Broad-leaved forest)	1,20	1,32%
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	10,34	11,41%
Иглолисни шуми (Coniferous forests)	8,19	9,04%
Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	2,41	2,66%
Пасишта (Pastures)	5,17	5,71%



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективностa на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	19,32	21,33%
Вкупна загуба на живеалишта (ha)	90,61	100,00%

Табела 2 ја покажува вкупната површина на последната регистрирана загуба на живеалиштата (јули 2023 година). Површината на вкупната загуба на живеалиштата е **90,61** ha без значително зголемување (6,71 ha) во споредба со состојбата за време на втората снимка со дрон (октомври 2020 година). Според новата анализа, поголемиот дел од загубата на живеалиштата повторно се должи на на трасата на експресниот пат (**46,63** ha или **51,47%**), по што следуваат одлагалиштата (**31,58** ha или **34,85%**) и пристапните патишта (**12,40** ha или **13,68%**).

Следната табела (Табела 3) ги покажува загубите на живеалиштата од третата (и последна) снимка со дрон но според класите на живеалишта по CLC. Најголема загуба има во класата на Преодните шикари (**36,94** ha или **40,77%**), по што следуваат класата на сложени облици на култивирање (**19,26** ha или **21,26%**) и пасиштата (**13,33** ha или **14,71%**). Загубата во другите класи живеалишта: Обрадливи површини со значајни делови на природна вегетација, иглолисни шуми и широколисни шуми е **вкупно 22,37%**. Табела 3, исто така, дава преглед на површината од секоја класа живеалишта во рамките на областа опфатена со дрон снимките забележани пред изградбата, и процентот на последната регистрирана загуба на живеалишта во однос на почетната ситуација.

Табела 3. Загуба на живеалиштата по трасата на експресниот пат според типот на живеалишта по CLC класификацијата (трета снимка со дрон).

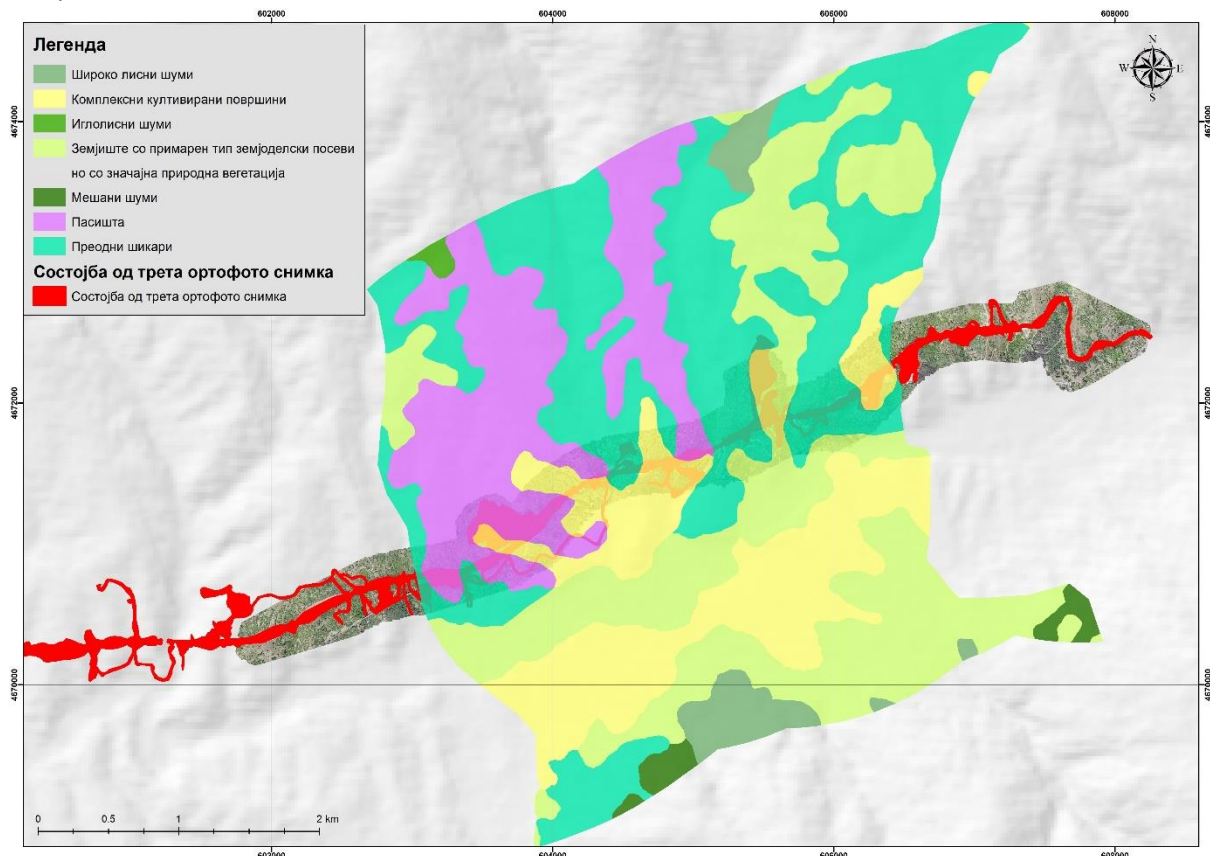
Класа на живеалиште (CLC)	Состојба со живеалиштата пред почетокот на спроведувањето на проектот (во рамките на опфатот на дронот) (ha)	Последна забележана загуба на живеалишта (површина, ha)	Процент на последна забележана загуба на живеалиштата од ситуацијата пред изградбата на автопатот (%)
Широколисни шуми (Broad-leaved forest)	20,8	3,54	17,02
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	139,5	19,26	13,81
Иглолисни шуми (Coniferous forests)	42,5	8,84	20,80
Обрадливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	52,2	8,71	16,69
Пасишта (Pastures)	99,1	13,33	13,45
Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	256,3	36,94	14,41



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Вкупно (ha)	614,6	90,61	/
--------------------	--------------	--------------	----------

Посебните анализи на загубата на живеалиштата во врска со биокоридорот Герман-Осогово беа направени вклучувајќи го поширокото подрачје на зоната под влијание прикажана како тампон од 2 km. Анализата ја следи претходно опишаната методологија, но овој пат пресметувајќи ја загубата на живеалиштата во споменатата зона под влијание во тампон од 2 km од двете страни на трасата.



Слика 5. Прегледна карта на експресниот пат кој го пресекува био коридорот Герман-Осогово, вклучувајќи ги информациите за достапните живеалишта во зоната на влијание од 2 km.

Резултатите од анализата на загубата на живеалиштата во рамките на зоната на влијание од 2 km долж биокоридорот Герман-Осогово се прикажани во Табела 4, Слика 5. Вкупната загуба на живеалиштата (во областа на биокоридорот) како резултат на градежните активности евидентирана со третата дрон снимка е **46,60 ha**. Поголемиот дел од загубата на живеалиштата се должи на создавањето на одлагалиштата (**21,62 ha** или **46,41%**), по што следува отворањето на трасата на експресниот пат со речиси идентична површина (**21,29 ha** или **45,68%**). Загубата на живеалиштата поради изградбата на пристапни патишта зафаќа помала површина од **3,69 ha** или **7,91%**.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективностa на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Табела 4. Загуба на живеалишта во зоната под влијание (2 км) во границите на биокоридорот според типот на градежни активности и различниот тип на живеалишта според CLC класификацијата (трета снимка со дрон).

Класа на живеалиште (CLC)	Последна (трета) снимка (Површина, ha)	Процент на загуба на живеалиштата (%)
Одлагалишта (вкупно)	21,62	46,41%
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	5,00	10,72%
Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	4,67	10,01%
Пасишта (Pastures)	8,61	18,49%
Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	3,35	7,18%
Пристапни патишта (вкупно)	3,69	7,91%
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	0,73	1,56%
Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	0,22	0,47%
Пасишта (Pastures)	1,68	3,61%
Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	1,06	2,27%
Траса на експресен пат (вкупно)	21,29	45,68%
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	5,55	11,92%
Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	2,62	5,61%
Пасишта (Pastures)	6,77	14,54%
Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	6,34	13,61%
Вкупна загуба на живеалишта (ha)	46,60	100,00

Следната табела (табела 5) ја покажува вкупната површина на загуба на живеалиштата во областа на влијанието (2 km) во рамките на границите на биокоридорот по различните класи на живеалишта според CLC. Најголема загуба на живеалишта е во класата на пасиштата (17,06 ha или 36,60%), проследено со класата Преодни шикари (10,75 ha или 23,07%) и Сложените облици



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

на култивирање (11,28 ха или 24,20%). Загубата во класата на живеалишта Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација е 7,51 ха или 16,11%.

Табела 5. Загуба на живеалиштата во зоната на влијание во биокоридорот според типот на живеалиште по CLC класификацијата (трета снимка со дрон).

Класа на живеалиште (CLC)	Последна снимка (Површина, ха)	Процент на загуба на живеалиштата (%)
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	11,28	24,20
Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	7,51	16,11
Пасишта (Pastures)	17,06	36,60
Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	10,75	23,07
Вкупна загуба на живеалишта (ха)	46,60	100

Извршени се дополнителни пресметки на вкупните површини на расположливите класи на живеалишта по CLC за да се види соодносот помеѓу загубата на живеалиштата на одредена класа наспроти вкупно достапната површина за подрачјето на влијание од 2 km од областа на биокоридорот (Табела 6) како најважен дел од пределот во областа на трасата на експресниот пат. Според литературата, за време на фазата на изградба поголемиот дел од влијанието врз крупните месојади се очекува да биде во рамките на подрачјето под влијание од 2 km, па оваа област се смета за изгубено или деградирано живеалиште за нивните еколошки потреби, особено за размножување. Меѓутоа, бидејќи областа од интерес е препознаена како пределски биокоридор за крупните месојади (мечка, Brajanoska et al. 2009) кој поврзува две јадрови подрачја (Осоговките Планини и Планината Герман), клучно е да се обезбеди оваа област да биде пропустлива за крупни месојади за време на фазата на изградба, а и понатаму. Влијанието на идниот експресен пат врз крупните месојади во текот на оперативната фаза има различна природа и не е предмет на обработка на овој проект (мониторинг).

Табела 6. Ажурирана пресметка на загубата на живеалиштата (трета снимка со дрон) според типот на живеалишта во споредба со вкупните достапни површини во зоната на влијание (2 km) во границите на биокоридорот.

Класа на живеалиште (CLC)	Површина на загуба на живеалиштата по класите на CLC (ха)	Вкупна достапна површина по класите на CLC во	Загуба на живеалишта во однос на вкупната
---------------------------	-----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	-------------------------------------------



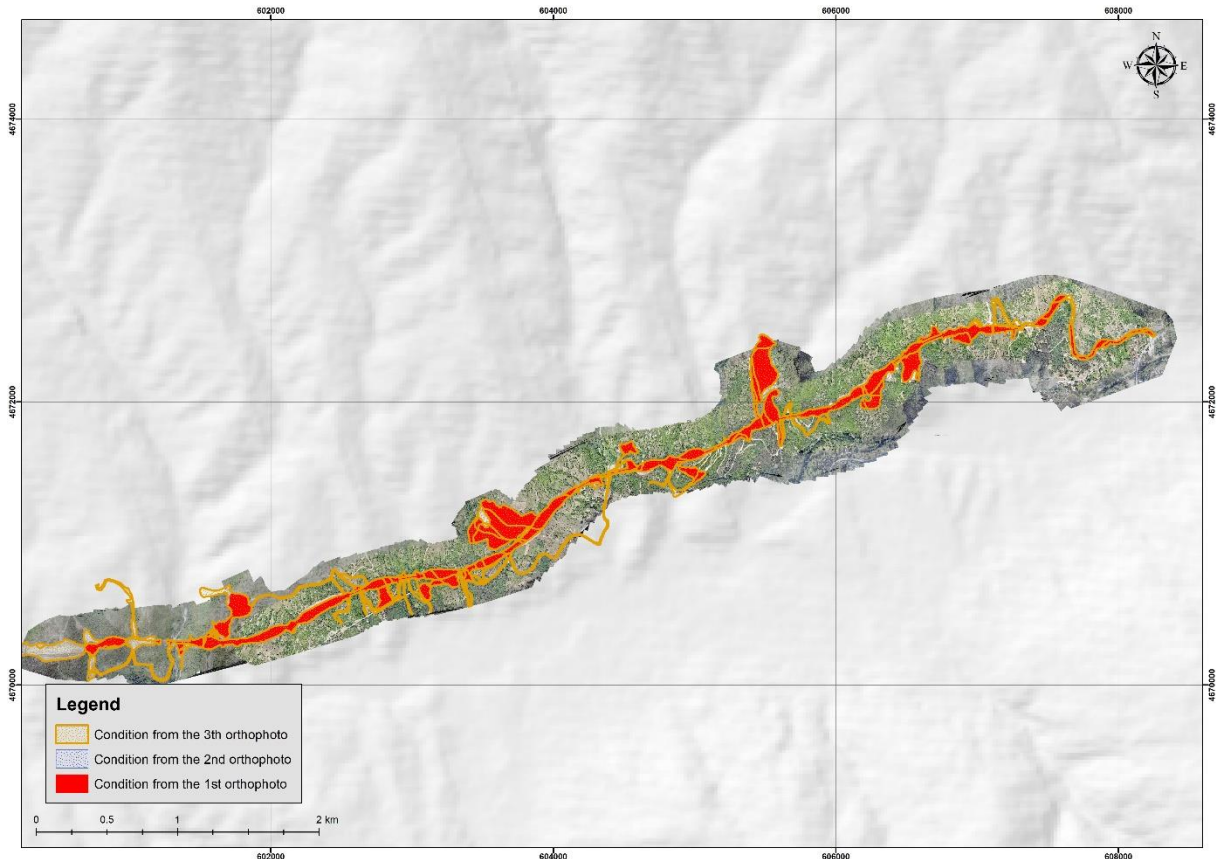
Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

		зоната на влијание 2 km (ha)	површина во таа класа (%)
Широколисни шуми (Broad-leaved forest)	/	308,22	0
Сложени облици на култивирање (Complex cultivation patterns)	11,28	820,17	1,37
Иглолисни шуми (Coniferous forest)	/	230,91	0
Неповрзани урбани површини (Discontinuous urban fabric)	/	204,37	0
Индустриски или комерцијални целини (Industrial or commercial units)	/	29,99	0
Обработливи површини со значајни делови на природна вегетација (Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation)	7,51	1003,08	0,75
Мешани шуми (Mixed forest)	/	89,53	0
Природни отворени површини под тревеста вегетација (Natural grasslands)	/	2,81	0
Пасишта (Pastures)	17,06	724,85	2,35
Преодни шикари (Transitional woodland-shrub)	10,75	1235,66	0,87
Вкупна површина (ha)	46,60	4649,57	

Резултатите од табелата погоре покажуваат дека вкупната загуба на живеалишта (сите класи на живеалишта) е точно 1% од вкупните достапни живеалишта во рамките на зоната на влијание од 2 km во биокоридорот. Дури и со малото зголемување на загубата на живеалиштата помеѓу втората и третата снимка со дрон (октомври 2020-јули 2023), пресметаниот процент на загуба сумирано од сите класи на живеалишта според CLC 2018 не е повеќе од 1%.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.



Слика 6. Ортофото снимка која го покажува напредокот на градежните работи и загубата на живеалиштата од сите три анализи на снимките со дрон.

3.4 Резултати од мониторингот и проценка на влијанието врз крупните цицачи

Мониторингот на крупните цицачи во истражуваното подрачје (главно во границите на биокоридорот Герман – Осогово) е дизајниран и спроведен за да одговори на неколку прашања како што се: кој е составот на фауната на цицачите и како тие го користат просторот во и околу биокоридорот; и дали крупните месојади (волк, мечка и рис) го користат биокоридорот и како за време на периодот на мониторинг. Користената методологија беше опишана во документите на договорот и дискутирана на заеднички состанок одржан на 22.11. 2019 во теренизметата стационарна канцеларија на Гранит со учество на претставници на работодавачот, надзорен инженер и изведувачот (Записник од состанокот – Фаза EHS). Мониторингот на зацртаното подрачје започна кон крајот на ноември 2019 година и беше во тек до јуни 2022 година со цел да се покрие поголемиот дел од периодот на градежните активности во проектната област. Двете мониторинг техники за следење – снимање со камера замки и трагање по трансект се спроведувани паралелно во споменатиот период со редовни излегувања на терен. Сите резултати од мониторингот се детално претставени во поднесените теренски извештаи, а во овој извештај претставено е резиме за преглед на податоците собрани од терен. Сите собрани



теренски податоци и резултати презентирани во овој извештај и заклучоците беа искористени за проценка на влијанието и евалуација на преземените мерки за ублажување на истото.

Методот на трагањето по трансектите (детално опишан во Ivanov et al. 2020) беше фокусиран на откривање на траги од диви животни кои укажуваат на присуство на видовите од интерес. Главни видови од интерес беа крупните месојади (волк, кафеава мечка и рис) и нивниот главен плен (срна, дива свиња и див зајак). Трагањето долж дефинираните трансекти (I-IV) за целосниот период на мониторинг резултираше со откривање на траги од волк на пет локации, срна на 30, дива свиња на 47 и див зајак на 22 локации (Табела 7, Слика 7). Траги од лисици и куни беа наоѓани на повеќе локации на теренот, но не секогаш беа забележани и прикажани, бидејќи нивното присуство е во изобилство во подрачјето, што исто така беше потврдено и со снимките од камера замките, па може да се претпостави дека тие видови се широко распространети во целото истражувано подрачје.

Табела 7. Резултати од трагањето и идентификувани траги долж трансектите.

Име на видот	Латинско име	Тип на трага	X (географска должина)	Y (географска ширина)
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	21.365422	42.075905
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	21.395333	42.077931
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.549147	42.096077
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.553293	42.099805
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.555698	42.103386
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.556198	42.104648
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.555140	42.105084
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.555909	42.106908
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.553311	42.107444
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	измет	22.552042	42.107678
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.553926	42.108140
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.548344	42.108235
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.545243	42.109508
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.544361	42.110832
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	измет	21.319344	42.111181
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.543103	42.111943
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.543381	42.113236
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	Влакна од крзно	22.542218	42.114033
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	измет	22.543653	42.117514
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.541823	42.118837



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Име на видот	Латинско име	Тип на трага	X (географска должина)	Y (географска ширина)
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.543024	42.118928
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	Стапалки	22.542389	42.118967
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.542265	42.119580
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.542599	42.119842
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	измет	22.543489	42.120786
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.534897	42.121144
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.543734	42.122097
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.535020	42.122170
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.535860	42.122266
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.541393	42.122493
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	измет	22.535720	42.122638
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	измет	22.514804	42.122715
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.540047	42.123552
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.514845	42.123878
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	Стапалки	22.535542	42.123976
Волк	<i>Canis lupus</i>	измет	22.539501	42.125557
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.537548	42.125715
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.501197	42.126167
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.538875	42.126692
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.539095	42.126799
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	измет	22.507801	42.127490
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.504342	42.127828
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.500339	42.127840
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.503683	42.127858
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	измет	22.503905	42.128084
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.500791	42.128395
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	Влакна од крзно	22.506761	42.128414
Волк	<i>Canis lupus</i>	Стапалки	22.501871	42.128446
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.501630	42.128929
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.501630	42.128929
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.509356	42.129231



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Име на видот	Латинско име	Тип на трага	X (географска должина)	Y (географска ширина)
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	измет	22.508897	42.130834
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.509836	42.131879
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.505400	42.132854
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	измет	22.505400	42.132854
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.509014	42.133125
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.506232	42.134197
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	Стапалки	22.511290	42.135640
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.508644	42.138062
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	Стапалки	22.508708	42.140004
Куна	<i>Вторник сп.</i>	Стапалки	22.507983	42.140427
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	21.382560	42.143261
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	засолниште	21.382560	42.143261
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.250438	42.190283
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.250262	42.190555
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.241501	42.191592
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.263700	42.192140
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	Стапалки	22.281428	42.192260
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.281592	42.192481
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.242193	42.192489
Волк	<i>Canis lupus</i>	Стапалки	22.279831	42.192908
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.261625	42.192921
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	измет	22.262791	42.193022
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.282395	42.193698
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.262096	42.193852
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.281765	42.194045
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	Стапалки	22.283195	42.194095
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.282474	42.194238
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.282976	42.194257
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.282801	42.194503
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.261990	42.194525
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	набљудувани единки	22.261715	42.195035



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Име на видот	Латинско име	Тип на трага	X (географска должина)	Y (географска ширина)
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	набљудувани единки	22.261806	42.195040
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.261341	42.196241
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.261564	42.197819
Волк	<i>Canis lupus</i>	измет	22.261692	42.197949
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.262024	42.198621
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.261271	42.198947
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	Влакна од крзно	22.261662	42.199386
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.261762	42.199786
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	измет	22.261459	42.201493
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	измет	22.260717	42.203909
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	21.542178	42.209377
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.281382	42.192596
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.281646	42.193146
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.261233	42.201756
Волк	<i>Canis lupus</i>	Стапалки	22.261564	42.197819
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	измет	22.261692	42.197949
Куна	<i>Вторник сп.</i>	измет	22.262024	42.198621
Куна	<i>Вторник сп.</i>	Стапалки	22.261271	42.198947
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.261662	42.199386
Лисица	<i>Vulpes vulpes</i>	Стапалки	22.261762	42.199786
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.261459	42.201493
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.260717	42.203909
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.261625	42.192921
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.250262	42.190555
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.282474	42.194238
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.283195	42.194095
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	Стапалки	22.250438	42.190283
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.261762	42.199786
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	крзноено влакно	22.241501	42.191592
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.263700	42.192140
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.261990	42.194525



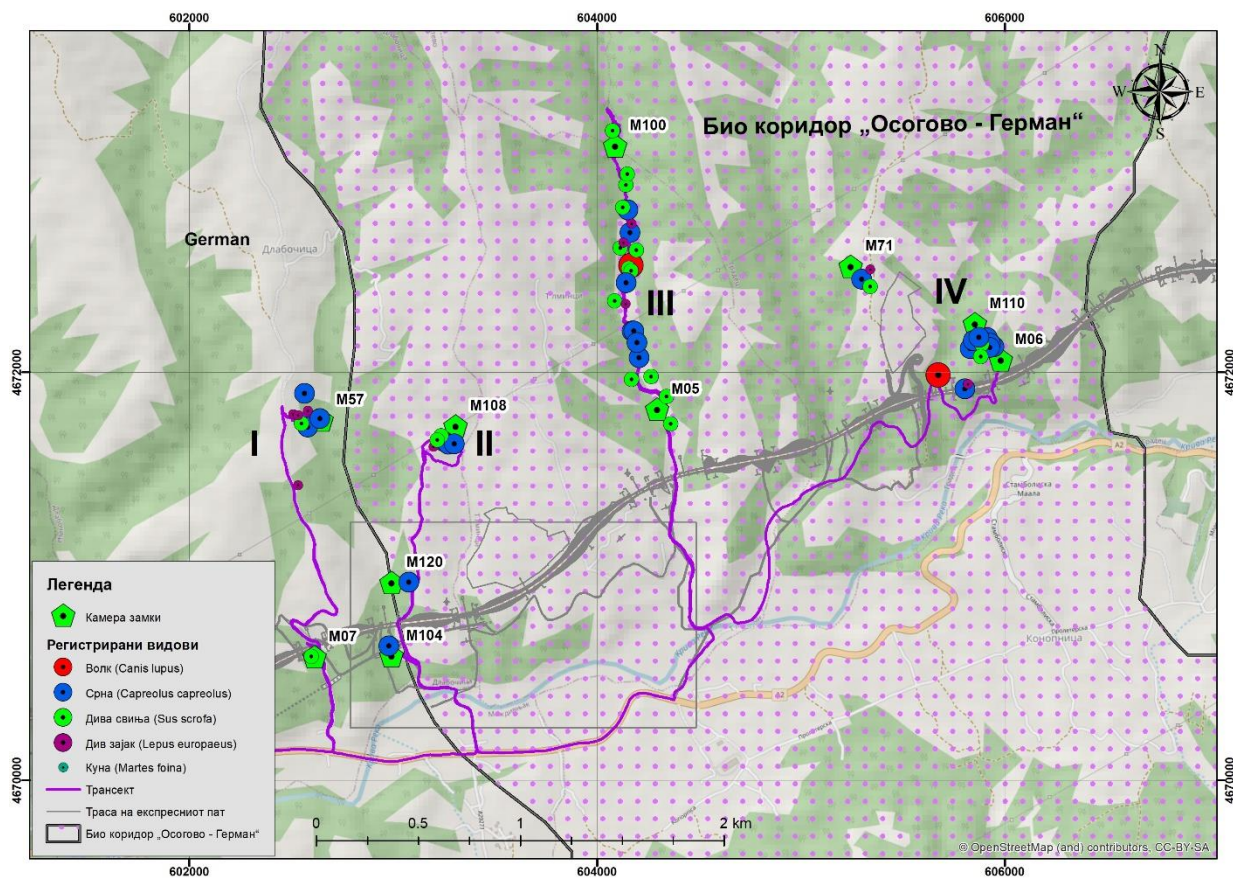
Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Име на видот	Латинско име	Тип на трага	X (географска должина)	Y (географска ширина)
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.282395	42.193698
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	Стапалки	22.282976	42.194257
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.261271	42.198947
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	Стапалки	22.262024	42.198621
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.241978	42.191176
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	измет	22.242369	42.191737
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	измет	22.250696	42.190164
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	легло	22.281959	42.194392
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.260699	42.196384
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	измет	22.261556	42.201983
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	измет	22.261566	42.200381
Див зајак	<i>Lepus europaeus</i>	Стапалки	22.249800	42.190063
Дива свиња	<i>Sus scrofa</i>	риено	22.242369	42.180900
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	измет	22.282947	42.194073
Срна	<i>Capreolus capreolus</i>	Стапалки	22.275385	42.197177

Другата техника за следење во ова истражување беше методот на фотографирање со камера замки (опишано во Geonatura d.o.o. 2020). Преку можностите за "далечинско детектирање" и автоматизирана работа, претставува корисна мониторинг техника за неинвазивно следење на видови како крупните диви цицачи, кои најчесто се активни во текот на ноќта. Истражувањето резултираше со снимање на вкупно 16 различни видови цицачи (не броејќи ги лилјациите и глодарите) во истражуваното подрачје, вклучувајќи: говеда (*Bos taurus*), чакал (*Canis aureus*), куче (*Canis l. familiaris*), волк (*Canis lupus*), срна (*Capreolus capreolus*), еж (*Erinaceus concolor*), домашна мачка (*Felis s. catus*), дива мачка (*Felis silvestris*), човек (*Homo sapiens*), див зајак (*Lepus europaeus*), куна (*Martes sp.*), јазовец (*Meles meles*), овца (*Ovis aries*), верверица (*Sciurus vulgaris*), дива свиња (*Sus scrofa*) и лисица (*Vulpes vulpes*) (Табела 8). Волкот е единствениот претставник од крупните месојади забележан со камерите во текот на целиот период на мониторинг, по еднаш на секоја од двете различни локации (M100 и M110).



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективностa на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.



Слика 7. Резултати од трагањето по трансектите и локациите на поставените камери.

Табела 8. Резултати од истражувањето со камера замките. Број на настани по видови и по локација на поставување на камерата.

Видови	Вкупен број на настани	Број на настани по одредена локација (локација) на поставената камера замка							
		M5	M7	M9	M57	M100	M104	M108	M110
<i>Bos taurus</i> (говедо)	13		3				9	1	
<i>Canis aureus</i> (чакал)	2								2
<i>Canis lupus familiaris</i> (куче)	143	11	35	14	27	13		5	38
<i>Canis lupus</i> (волк)	2					1			1
<i>Capreolus capreolus</i> (срна)	388	82	25	9	61	99		15	97



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективностa на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

<i>Erinaceus concolor</i> (еж)	1				1				
<i>Felis s. catus</i> (домашна мачка)	21			7					14
<i>Felis silvestris</i> (дива мачка)	48				21	6			21
<i>Homo sapiens</i> (човек)	92	6	1	18	8	12	14		33
<i>Lepus europaeus</i> (див зајак)	100		7	17	9			3	64
<i>Мартес сп.</i> (кучи)	236		10	2	36	60	1		127
<i>Meles meles</i> (јазовец)	130			2	36	21		2	69
<i>Ovis aries</i> (овци)	2						2		
<i>Sciurus vulgaris</i> (верверица)	191	11	138		7	18			17
<i>Sus scrofa</i> (дива свиња)	114	17	15	1	12	46			23
<i>Vulpes vulpes</i> (лисица)	815	21	31	7	202	60	1	19	474

Комбинираните резултати од набљудувањето со камера замки добиени во споменатиот период го откриваат присуството, составот и фреквенцијата на појавување на фауната на цицачи во истражуваната област. Некои од главните заклучоци од прегледот на собраните податоци се следниве:

- А. Регистрираните видови со употреба на двете техники за мониторинг во областа на истражувањето се дел од очекуваната фауна на цицачите во пошироката област, што одговара на типот на живеалишта утврдени во биокоридорот Герман-Осогово односно во зоната на влијание од 2 km на експресниот пат. Биокоридорот беше идентификуван како пределски коридор за да се обезбеди непречено движење на кафеавата мечка како чадорест вид (Brajanoska et al. 2009, Национална стратегија за биодиверзитет со



акционен план, 2015). Иако кафеавата мечка сè уште не е регистрирана во областа на истражувањето, може да се забележи дека други крупни месојади (како волкот) и нивниот плен го користат биокоридорот. Присуството на главните видови на плен за крупните месојади (срна, дива свиња и див зајак) заедно со зачуваните патеки на движење во границите на биокоридорот ја обезбедуваат функционалноста на биокоридорот и поврзаноста помеѓу двете јадрови подрачја Осогово (веќе заштитено подрачје) на југ и Планината Герман на север за сите три видови крупни месојади (кафеава мечка, волк и рис).

- Б. Една од локациите на поставените камера замки - М110, се истакнува со најмногу регистрирани видови (13) и најголем број регистрирани настани од диви животни (980). Следни се локациите на камерите М57 и М100 со 11 и 10 различни видови и 420 и 336 настани од диви животни, соодветно. Сите три камера замки се поставени на различно растојание од трасата на експресниот пат очекувајќи различно влијание од градежните активности, што значи дека локацијата на камерата М110 поставена поблиску до трасата треба да е под најизразено влијание поради вознемирувањето од изградбата. Сепак, има најмногу регистрирани видови цицачи со најголема фреквенција на појавување кај најмалку половина од регистрираните видови. Гореспоменатото може да се потврди со фреквенцијата на детектираните трагови долж трансектите III и IV (Слика 7) во близина на споменатите локации на камера замките.
- В. Најзастапен вид е лисицата со вкупно 815 настани, следна е срната (388) и куните (236). Дивите свињи и дивиот зајак се исто така во релативно изобилство со 114 и 100 настани, соодветно. Сите три главни видови плен (дива свиња, срна и зајак) се најмалку забележани на локацијата на камерата М104. Оваа локација не е погодна за дивиот зајак поради составот на живеалиштата на локацијата, а недостатокот на настани од другите видови може да се припише на близината на блиското село и релативно постојаното антропогено нарушување во близина на наведената локација.
- Г. Волкот е единствениот вид на крупен месојад забележан во ова истражување. Сите регистрирани настани се на локациите на камерите М100 и М110, а и детектираните траги доаѓаат од близината на истите локации. Волкот е снимен на по еден настан на двете камери во првите месеци на мониторингот (декември 2019 и јануари 2020) и оттогаш не се појавил повторно на камерите. Анализата на двата независни настани, покажува дека во сите настани бил регистриран само една возрасна единка на волк. Од сликите не може да се потврди дали се работи за две одделни единки или една, или дали е дел од волчја глутница или пак е независна сама единка. Истото важи и за индивидуалната територија (home range). Останува непознато дали се работи за резидентна или нерезидентна едика/единки.
- Д. Појавата на домашни животни (куче, мачка, свиња, говеда) и луѓе на речиси секоја локација потврдува дека подрачјето се користи од страна на локалното население од различни причини, но најмногу за одгледување добиток, лов, собирање печурки итн. Овие активности не укажуваат нужно на интензивно користење или висок антропоген притисок (барем не во целата област на истражување), но сепак укажува на влијание кое треба да се земе во предвид, бидејќи проценката на влијанието врз крупните месојади



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

треба да се направи и од кумулативен аспект. Од друга страна, екстензивната употреба на земјиштето (специфично за регионот) може да биде корисна за крупните месојади и нивниот плен, на пример, кафеавата мечка може да најде повеќе полудиви врсти на овошни дрвја како извор на храна, природната смртност на добитокот претставува алтернативен извор на храна за мршојадните видови (вклучувајќи волк и мечка), пасиштата се отворени за дивите тревопасни животни, итн.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.



Слика 8. Репрезентативни фотографии од локалната фауна на цицачите снимени од камера замките на набљудуваните локации.

Истражувањето на фауната на цицачите спроведено за целите на овој проект е прво од овој тип во биокоридорот Герман-Осогово и неговата околина. Резултатите од мониторингот (собрани од двете методологии – снимање со камера замки и трагањето по трансекти) од овој проект помогнаа да се добие увид во статусот на дел од фауната на цицачите во биокоридорот. Од неколкуте регистрирани настани со волк и без претходни истражувања во областа, не можеме



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

да кажеме колку биокоридорот се користи за движење на крупните месојадни животни. Како што беше споменато, методологиите за мониторинг користени во овој проект можат да обезбедат само прелиминарни податоци, кои не можат да откријат дали одредени единки ја преминуваат трасата на експресниот пат и постоечкиот регионален пат и се движат од едно јадрово подрачје во друго, бидејќи тие не се соодветни за следење и идентификување на одделни единки низ истражуваното подрачје (како што е радиотелеметрија и генетски истражувања кои се сложени и не се спроведени дури и во пошироката област).



4. Проценка на влијанието

Ова поглавје го сумира општото разбирање на влијанијата врз крупните месојади од изградбата на патиштата и продолжува со проценката на влијанието од изградбата на автопатот А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица.

4.1 Влијание од изградбата на патиштата врз крупните месојади

Изградбата на патиштата е суштинска компонента на модерниот развој на инфраструктурата, олеснувајќи го економскиот раст, поврзаноста и пристапноста. Сепак, проширувањето на патната мрежа може да има значителни последици врз природната средина, особено врз популациите на крупните месојади. Тие стануваат жртви на сообраќајни несреќи, а самата сообраќајна мрежа предизвикува загуба и деградација на нивните природни живеалишта, се создава загадување и доаѓа до зголемување на човечката активност во соседните области кои претходно биле помалку или воопшто не биле достапни за луѓето. Сето ова води до големи загуби и нарушувања во природната средина. Покрај тоа, патиштата и железниците претставуваат пречка за движењето на многу животни, што доведува до изолација и на крајот до нивното локално изумирање. Фрагментацијата на живеалиштата и поделбата на природните екосистеми на помали, изолирани парчиња (крпи или patches) е глобално призната како една од најголемите закани за зачувување на биодиверзитетот (Hubert et al. 2023). Крупните месојади играат клучна улога во одржувањето на балансот на екосистемот и биодиверзитетот, поради што е неопходно да се разберат и да се адресираат влијанијата од изградбата на патишта врз овие предатори.

Според литературата (Kusak, Huber и Frković 2000; Passoni et al, 2017; Ferrão da Costa et al, 2018) крупните месојади како врвни предатори бараат големи и релативно непречени области за успешно да го следат и ловат својот плен, да се размножуваат и одгледуваат своето потомство. Важна биолошка карактеристика на сите цицачи, а особено на крупните месојадни животни, е тоа што тие имаат потреба од огромни природни живеалишта со цел да избегнат контакт со луѓето, што често завршува со конфликт критичен за крупните месојадни животни.

Некои од добро познатите влијанија од изградбата на патиштата се следниве:

Фрагментација на живеалиштата: Најизгледните и најдиректните последици од изградбата на патишта за крупните месојади е фрагментацијата на живеалиштата. Патиштата најчесто претставуваат бариери, делејќи ги некогашните поврзани живеалишта на помали, изолирани делови. Оваа фрагментација претставува значителна закана за подвижноста и територијалното однесување на крупните месојадни животни, нарушувајќи ја нивната способност за пристап до виталните ресурси како што се храна, вода и партнери. Фрагментираниите живеалишта исто така го зголемуваат ризикот од парење во сродство, што доведува до намалување на генетската разновидност и целокупното здравје на популациите на крупните месојади.

Ризик од смртност: Судирите помеѓу возила и единки од крупните месојади може да резултираат со повреди или смртни случаи и за луѓето и за животните. Крупните месојадни животни, како што се мечките, крупните мачки и волците, често не се во можност да се движат низ раширената патната мрежа доволно брзо и снаодливо, што резултира со зголемена стапка



на смртност. Овие несреќи не само што придонесуваат за намалување на популацијата на месојадите, туку исто така претставуваат ризик за безбедноста на луѓето.

Бариери за движење: Патиштата дејствуваат како сериозни бариери, ограничувајќи го движењето на крупните месојадни животни. Овие бариери ги попречуваат природните миграциски патишта, неопходни за пронаоѓање на нови територии, воспоставување на живеалишта и пристап до сезонските ресурси. Како резултат на тоа, крупните месојади се приморани да се изолираат во помали живеалишта, што доведува до зголемена конкуренција за ресурси, конфликти со луѓето и намалени шанси за успешно размножување. Сепак, дел од пропратната инфраструктура како вијадуктите и цевастите пропусти придонесуваат кон пропустливост на патиштата за крупните цицачи.

Конфликт меѓу човекот и дивите животни: Градењето на патиштата во живеалиштата на крупните месојади доведува до зголемени конфликти помеѓу човекот и дивите животни. Заради тоа што крупните месојади се присилени да живеат во близина на човечките населби поради изградбата на патишта и намалување на природните живеалишта, доаѓа до зголемување на инцидентите со штети на добитокот и нападите врз домашните миленици. За возврат, луѓето може да почнат да користат мерки кобни за крупните месојади (убивање, заловување, труење), влошувајќи ја и без тоа неповолната ситуација во која се наоѓаат овие видови.

Истражувањата направени на волците покажуваат дека влијанието од изградбата на големи инфраструктурни објекти врз местата за размножување е ефективно во радиус од 2 километри околу градилиштата. Исто е најдено дека некои единки на волк и нивниот плен го избегнувале градилиштето на растојание и до 4 километри. Во врска со близината на градилиштето до местата за размножување на волците и потенцијалното влијание, било забележано дека глутниците кои имале места за размножување на растојание повеќе од 3 километри од градилиштето имале само мали промени во местото за размножување и успехот во размножувањето. Додека глутниците чии места за размножување биле лоцирани на растојание помало од 3 километри од градилиштата бележеле пад во размножувањето во фазите на изградба и користење и се повеќе ги оддалечувале своите дувла како би го продолжиле размножувањето и подигањето на младите (Álvares et al, 2017). Истото истражување од Португалија покажало дека по 3 години користење на инфраструктурните објекти, повеќето од глутниците на волци ќе продолжат да се размножуваат, но со значајни промени во локациите на нивните дувла. Како резултат на тоа, кога местата за размножување се дислоцираат во помалку погодни области, тоа може да резултира со намалување на опстанокот и одржливоста на глутницата на краток рок (da Costa et al., 2018). На долг рок, волците можат да се прилагодат на човечките активности и вознемирувања само до одредено ниво. Затоа, во областа на биокоридорот беше направена анализа на загубата на различните живеалиштата во зоната на очекувано влијание од 2 km.



4.2 Проценка на влијанието на големите месојадни од изградбата на експресниот пат Крива Паланка – Длабочица.

Загуба и фрагментација на живеалиштата

Загубата на живеалиштата може да се смета како директно влијание како резултат на отворање на градежните површини, одлагалишта, пристапни патишта и отстранување на вегетацијата; и индиректно влијание каде живеалиштата се релативно физички неоштетени, но поради вознемирување, нивниот квалитет се влошува до точка каде што повеќе не се сметаат за погодни за крупните месојадни животни.

Директната загуба на живеалиштата поради промената на намената на земјиштето може да се смета за долгорочно влијание. Најголемите површини со директна загуба на живеалиштата се случуваат за време на фазата на изградба, додека по изградбата одредени делови (одлагалишта, паркиралишта за градежна механизација и места за одлагање на градежни материјали) можат реверзибилно да се вратат во својата природна состојба преку природна сукцесија или процес на ремедијација. Резултатите од третата снимка со дрон покажуваат дека вкупната површина на директна загуба на живеалиштата за време на изградбата (до јули 2023 година) е **90,61 ha** или помалку од 1 км². Од таа површина, **46,63 ha** (51,47%) припаѓаат на трасата на експресниот пат и може да се сметаат за трајна загуба, додека остатокот се смета за вишокот на ископаниот материјал (одлагалиштата) и пристапните патишта кои можат да се користат во подоцнежна фаза од локалната фауна како што е објаснето погоре. Имајќи ги во предвид големите живеалишта на крупните месојадни животни, се чини дека директната загуба на живеалиштата во проектното подрачје (за време на изградбата) ќе има/имало незначително влијание. Влијанието на индиректната загуба на живеалиштата е најзначајно исто за фазата на изградба. Присуството на градежни работници, употребата на тешки градежни машини, транспортот на градежни материјали итн. предизвикуваат вознемирување надвор од градилиштето во претходно „релативно неоптеретено“ подрачје а ефектот по дивите животни е избегнување или поместување (обично временско) на истото подрачје како реакција од локалната фауна на крупните цицачи. Овој тип на влијание обично е привремен, но е со релативно висок интензитет. Сепак, поголемиот дел од влијанието во фазата на изградба се случува во текот на денот (работно време), додека екологијата на повеќето диви видови цицачи регистрирани во истражуваното подрачје е дека тие се главно активни во текот на ноќните часови или сумракот (самрак и зора). Друга специфичност на градежните работи е онаа што не е константна по должината на целата градежна зона, туку се спроведува во сегменти, што значи дека додека таа е фокусирана на едно подрачје, остатокот од проектното подрачје е релативно невознемирен или помалку вознемирен па животните можат да ја користат (барем за движење). Сето претходно кажано е поддржано од резултатите од мониторингот. Присуството и честотата на користењето на живеалиштата на повеќето регистрирани видови е релативно хомогена во областа на истражувањето во текот на целиот период на мониторинг (без значителни флукуации). Единствениот исклучок е волкот кој е забележан во првите месеци од истражувањето со помош на камера замките но, потоа не е забележан повторно. Сепак, траги од волк се пронајдени во периодот ноември 2019 - јануари 2020 година и март 2022 година, што



укажува на тоа дека волкот веројатно го користел непосредното подрачје на градежната зона на експресниот пат во текот на целиот период на изградба. Сè на сè, влијанието на загубата на живеалиштата (директно и индиректно) треба да се смета како привремено влијание со умерен (концентрирани градежни активности) до мал интензитет и обем.

Фрагментацијата е нај очекуваното влијание од изградбата на линеарен тип на инфраструктура како што се автопатите (особено оградените автопати). Затоа, делумна локална фрагментација треба да се очекува во фазата на изградба на експресниот пат Крива Паланка – Длабочица. Сепак, пределот во рамките на биокоридорот и неговата околина во подрачјето на влијание од 2 km од експресниот пат е до некаде фрагментиран поради локалниот начин на користење на земјиштето (постоечкиот регионален пат, обработливите површини, урбанизацијата). Покрај тоа, составот на живеалиштата кои се под влијание на градежните активности најчесто вклучува живеалишта со низок квалитет за крупните месојади како што се преодните шикари, обработливото земјиште и брдските пасишта. Како што е наведено во претходните извештаи (Geonatura d.o.o. 2020), стрмните долови помеѓу ридовите се најверојатните пределски карактеристики кои локалната фауна би ги користела за движење во проектното подрачје или подрачјето на биокоридорот. Овие пределни карактеристики се под значително помало влијание од градежните активности (генерално), бидејќи се планирани вијадукти за премостување на ваквите делови од теренот, кои се препознаени како потенцијални премини, дури со поголемо значење по завршувањето на фазата на изградба. Вкупно 11 вијадукти се изградени во подрачјето каде експресниот пат се вкрстува со биокоридорот Герман – Осогово. Во тој поглед релативно е безбедно да се каже дека изградбата на експресниот пат не придонела значително кон фрагментацијата и не претставува сериозна пречка за движењето на локалната фауна на крупните цицачи.

Неодамнешните градежни активности во областа на биокоридорот (подрачјето под влијание од 2 km) не ја зголемиле значително загубата на живеалиштата во периодот помеѓу втората и третата снимка со дрон. Како што е објаснето во првичните наоди од првичната проценка на влијанието (Слика 6 од Geonatura d.o.o. 2020), одлагалиштата не би требало да имаат значително влијание врз движењето на крупните цицачи, главно поради тоа што животните ги користат доловите со густа вегетација за да се движат во областа. Покрај тоа, главните очекувани патеки на движење - доловите од вијадуктите број 10, 11, 12, 14, 15 и 16 нема да бидат под влијание на одлагалиштата, така што животните ќе можат слободно да ги користат доловите со густа вегетација за движење (миграција) во поширокиот предел (Слика 7). Бидејќи загубата на живеалиштата поврзана со одлагалиштата практично не се зголемила во изминатите години додека траат градежни активности (согледано од резултати од третата снимка со дрон) и влијанието од одлагалиштата на вишок материјал претходно било оценето како незначително, можеме да претпоставиме дека одлагалиштата не претставуваат закана за движењето на крупните месојадни животни. Откако изградбата на експресниот пат ќе биде завршена и одлагалиштата ќе бидат обновени или сукцесивно обраснати, тие ќе можат повторно да се користат како природни живеалишта од локалните видови цицачи.

Општ заклучок во врска со влијанието врз крупните цицачи поради загубата на живеалиштата по третата и последна слика со дрон е дека директната и целокупната загуба на живеалиштата



поради градежните активности не е значителна, па затоа не треба да се очекува дека заради тоа ќе се наруши пропустливоста на биокоридорот за крупните цицачи. Областите каде што вегетацијата е отстранета, најчесто се наоѓаат на западниот крај на експресниот пат, каде нерамниот терен ќе им овозможи на животните да ги користат доловите за движење во правците југ-север (Слика 6). Освен тоа, важно е се напомене дека директната загуба на живеалиштата е уште помалку значајна во границите на биокоридорот а површината на одлагалиштата едвај и да се зголемила, па заедно повторно не влијаат на доловите под вијадуктите кои се сметаат за важна карактеристика во пределот за движењето на животните. Со оглед на фактот дека крупните месојади се територијални и зафаќаат големи површини како нивно живеалиште или територија на волчја глутница (и до неколку стотици km²), очекуваната вкупна загуба на живеалиштата како резултат на изградбата на автопатот Крива Паланка – Ранковце (90,61 ha) може да се процени како незначителна. Понатаму, некои од областите по изградбата се планирани за санација, така што дел од загубата на живеалиштата ќе биде вратена назад во природна форма и користена од страна на локалната фауна.

Директно вознемирување од градежните активности

Сеуште не е доволно јасно како крупните месојади реагираат на различните облици на вознемирување. Нај очигледната и очекувана реакција би било избегнување на вознемирениот локалитет. Резултатите од мониторингот на волците во Португалија (da Costa et al. 2018) покажале дека волците ги избегнуваат локалитетите под влијание на вознемирување за време на фазата на изградба. Постојат докази дека новоформираните глутници, кои непосредно по изградбата ги населиле подрачјата со веќе изградена инфраструктура, покажале релативна толеранција, избирајќи места за размножување на растојание помало од 3 километри од изградената инфраструктура. Овој пример и останатата литература укажуваат на тоа дека влијанието од градежните активности има ефект врз крупните месојади и нивниот плен кои генерално се обидуваат да избегнат контакт со луѓето или подрачјето кое е вознемирено од човечките активности, но овој тип на влијание е привремено, интензивно е само локално (во градежните сегменти) и најчесто во текот на денот. Ширината на биокоридорот заедно со непосредното подрачје е доволна за животните со големи способности за движење (крупните месојади) да го избегнат изворот на вознемирување. Според градежните извештаи на проектот, постојат вкупно 4 настани каде што се користеле експлозивни во границите на биокоридорот Герман-Осогово. Три настани датираат од почетокот на пролетта (2020 година) како што е препорачано во извештајот за управување со биодиверзитетот, додека еден настан бил кон крајот на летото (2020 година) кој би можел да има потенцијално и привремено влијание затоа што волците ги одгледуваат своите млади во тој период. Бидејќи волк не е детектиран во периодот кога се одвивало минирањето, не можеме да потврдиме дали сомнителниот настан со минирање (или било кој друг) има некакво влијание врз фреквенцијата на користење на биокоридорот од страна на волците.

Визуелно вознемирување (појава на вештачки градежни елементи во природата)

Од досегашните истражувања на оваа проблематика не е доволно јасно како крупните месојади реагираат на визуелното вознемирување. Бидејќи визуелното вознемирување околу



градилиштето обично е поврзано со човечко присуство, некои единки може да ги избегнат споменатите вештачките елементи, но други (по храбри или љубопитни) може да бидат привлечни и да го пребараат локалитетот за евентуални остатоци од храна на пример. Генерално, ваквото однесување на дивите животни не може да се предвиди, па затоа и влијанието е тешко да се определи. Helldin et al. 2012 и друга слична литература укажуваат на тоа дека бучавата и визуелните нарушувања од инфраструктурата изградена во природата можат да бидат маскирани од вегетацијата и ветерот и дека животните можат да се прилагодат со текот на времето. Од сите три видови крупни месојадни животни, рисот е најмалку чувствителен на човечката инфраструктура, а волкот обично ги избегнува таквите локалитети како потенцијално ризични. Вештачките емисии на светлина во природата (загадување) исто така неповолно влијаат, но најмногу врз други групи на животни како лилјаците и инсектите.

Пристапни патишта

Влијанието од отворањето на нови пристапни патишта за градежни цели може да се разгледа од два аспекти. Едниот е поврзан со изградбата на оние патишта што на крајот резултира со загуба на живеалиштата и нарушување на природните подрачја кои претходно не биле достапни, а другиот аспект е користење на пристапните патишта за превоз на градежни материјали и луѓе за време на фазата на изградба и евентуално користење на истите од страна на јавноста по фазата на изградба. Влијанието од користењето на пристапните патишта за време на изградбата веќе е дискутирано во претходните извештаи и беа предложени соодветни мерки за ублажување. Во суштина, ова влијание има релативно умерен интензитет, но е исто така привремено (додека трае изградбата и во текот на денот). Користењето на пристапните патишта по завршувањето на изградбата, главно од страна на локалното население, може да има силно влијание врз локалните цицачи ако патиштата се користат за ловокрадство, кражба на дрва, фрлање отпад итн. Затоа се препорачува новите пристапни патишта да бидат затворени по завршувањето на изградбата на експресниот пат, со што би се спречило злоупотреба на таквата инфраструктура. Од друга страна, неасфалтираните патишта, како што е случај со повеќето пристапни патишта во проектното подрачје, не придонесуваат кон фрагментацијата на живеалиштата и можат да бидат корисни за крупните месојади кои ги користат за движење. Како и да е, новоизградените пристапни патишта не навлегуваат длабоко во биокоридорот, туку се во непосредна близина на трасата на експресниот пат, така што влијанието од нив е незначително, особено на долг период.

Проценка на кумулативното влијание

Проценката на кумулативното влијанија го зема предвид влијанието од изградбата на експресниот пат Крива Паланка – Длабочица заедно со другата постоечка инфраструктура што дополнително предизвикува фрагментација, деградација, вознемирување или друг тип на значајно негативно влијание врз поширокото проектно подрачје. Со цел да се проценат кумулативните влијанија, важно е да се вклучат анализите од спроведеното истражување, како и други просторни податоци (Google Maps, 2024) во врска со коридорите на движење на крупните месојади и подрачјето воопшто.

Поради тоа што руралниот дел на регионот е слабо развиен, единствената голема инфраструктура која треба да се земе во предвид е постоечкиот регионален (Магистрален) пат



кој ги поврзува градовите Крива, Паланка и Куманово, кој во исто време се користи како главна врска со Бугарија. Трасата на постоечкиот регионален пат ја следи долината на Крива Река и се наоѓа на пониска надморска височина од рутата на новиот експресен пат. Покрај неколкуте речни мостови, рутата на регионалниот пат во основа е без соодветни премини за поголеми диви животни во делот помеѓу Крива Паланка и Длабочица и областа на биокоридорот Герман-Осогово. Земајќи го во предвид претходното, јасно е дека постоечкиот регионален пат придонесува кон фрагментацијата и прекинот на движењето на животните. За време на фазата на изградба на експресниот пат, кумулативното влијание од двете споменати линиски инфраструктури ќе биде нагласено и неизбежно. Меѓутоа, по изградбата на експресниот пат, поголемиот дел од сообраќајот ќе се префрли од регионалниот пат на експресниот, па регионалниот пат ќе служи како локален пат (ако не е затворен за употреба) со мал интензитет на сообраќај и помала брзина. Во периодот кој доаѓа треба да се очекува дека експресниот пат ќе го намали кумулативното влијание на двата патишта поради многуте премини за дивите животни (долж неговата траса) и пренасочувањето на сообраќајот од регионалниот пат.

4.3 Ефективност на мерките за ублажување.

Во текот на различните процеси на планирање и изградба на експресниот пат Крива Паланка – Длабочица наведена е сеопфатна листа на мерки за ублажување предложени за спроведување (СОВЖССА, План за управување со биодиверзитетот, анализа за проценка на влијанието, итн.). Мерките за ублажување се развиени со цел да ги опфатат пределите, флората, фауната и живеалиштата, како и специфичните чувствителни видови или периоди во нивниот животен циклус (на пример, размножувањето).

Спроведеното истражување во проектното подрачје (со фокус на биокоридорот Герман - Осогово), мониторингот на крупните цицачи преку теренските посети и користењето на техниките за следење како камера замки, трагањето по трансекти и следење на загубата на живеалиштата преку снимките со дрон, не откри значително влијание од градежните активности врз видовите и живеалиштата од интерес, како што е и споменато претходно во овој извештај. Најчестото влијание за време на фазата на изградба споменато во теренските извештаи (со цел за подобрување на имплементацијата) беше повремениот фрлање отпадоци од храна (најмногу амбалажа за пакување на храна) по должината на градилиштето.

Други мерки за ублажување како ремедијација на локалитетите каде е одложуван вишокот ископан материјал, допрва треба да бидат завршени по завршувањето на изградбата на експресниот пат. Друга важна група на мерки за ублажување е предвидена за фазата на користење кога ќе мора да се обезбеди пропустливост на експресниот пат за непречено движење на терестричната фауна од двете страни на експресниот пат.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Табела 9. Листа на мерки за ублажување кои се насочени кон различни влијанија во различни фази и ефектите од нивното спроведување

Мерка за ублажување	Ефекти од имплементацијата
Мерки за ублажување на флората (живеалишта)	
По трасата на делницата, областа за расчистување на вегетацијата ќе биде ограничена на самата траса и соседниот терен на кој се изведуваат градежните активности	Не е забележано значително влијание (загуба на живеалиштето) преку снимките направени со дрон.
За потребите на изградба на пристапни патишта, магацини, паркинзи и пропратни објекти, расчистувањето на вегетацијата ќе биде ограничено на површината зафатена од споменатите објекти	Не е забележано значително влијание (загуба на живеалиштето) преку снимките направени со дрон.
Пристапните патишта за пристап до градежните зони ќе бидат изградени со ширина од 3,5 метри, само на одредени важни точки како раскрсници и делови за маневрирање тие ќе бидат пошироки	Не е забележано значително влијание (загуба на живеалиштето) преку снимките направени со дрон.
Секоја област погодена од градежните работи која нема да биде трајно зафатена од патната инфраструктура треба да биде вратена во состојба што е можно поблиску до првобитните услови преку активности за обнова, користејќи автохтони растителни видови од околните области	Акцијата треба дополнително да биде спроведена.
Работниците ќе бидат обучени пред започнувањето на градежните работи и за време на изградбата за да ја зголемат нивната свест и одговорност за вредноста на околната природна средина, вклучувајќи ја и вегетацијата	Спроведени се обуки за градежните работници.
Мерки за ублажување на фауната	
Градежните активности ќе бидат закажани за изведување во одреден период за да се избегне сезоната на парење и останатите чувствителни сезони или делови од денот, особено во областите каде што чувствителните видови се поврзани во заеднички живеалишта	Теренското истражување не пронајде присуство на чувствителни видови во истражуваното подрачје.
Целата опрема и движење на персоналот ќе се одвиваат во рамките на воспоставената градежна зона и пристапните патишта	Теренското истражување не пронајде значајни движења на опремата и персоналот во природните живеалишта надвор од градежната зона.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективноста на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

Лов на дивеч во подрачјето на градежната зона од страна на градежните работниците ќе биде забранет	Теренското истражување не детектирало никакви знаци на ловокрадство од страна на градежните работници.
Отпадот создаден за време на исхранувањето на работниците од градилиштето треба да се собира секој ден и да се одложува на соодветни локации за комунален отпад	Теренските посети на истражуваното подрачје детектираа повремено присуство на отпадоци од храна или амбалажа во градежната зона со непознато потекло, без значително влијание.
Да се забрани чување и слободно движење на кучиња скитници во градежната зона и да се забрани хранењето на кучињата скитници од страна на градежните работници.	Теренското истражување успеа да детектира присуство на кучиња на речиси сите локации на поставени камера замки, но овие настани не можат да бидат поврзани со градежните работници поради општото присуство на кучиња скитници во пошироката област.



5. Заклучоци и препораки

- Изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделот Крива Паланка – Длабочица" е национален стратешки приоритет. Изградбата на големи линеарни инфраструктурни проекти неизбежно влијае на природната средина, при што влијанието варира во интензитет, времетраење и обем. Спроведувањето на соодветни мерки и стратегии за ублажување на влијанијата е од клучно значење за постигнување на рамнотежа помеѓу потребите за развој и зачувувањето на животната средина.
- Трасата на експресниот пат поминува низ пределскиот коридор Герман-Осогово идентификуван за движење на крупни месојадни животни, особено кафеавата мечка. Познато е дека крупните месојади имаат големи живеалишта и ниска стапка на размножување, па затоа се осетливи на фрагментација од голем обем и вознемирување на нивните погодни (природни) живеалишта.
- Иако биокоридорот е идентификуван врз основа на потребите на кафеавата мечка за движење, нејзиното присуство не беше потврдено во повеќе од 3 годишно постојано мониторирање на подрачјето во близина на трасата. Волкот е единствениот регистриран вид од крупните месојади кој е детектиран на неколку локации и настани. Иако беа слабо детектирани, идентификуваниот коридор е од голема важност за крупните месојади и нивниот плен на регионално ниво, но исто така и прекугранично, бидејќи сите три крупни месојади се присутни (трајно или привремено) на едното или двете прекугранични подрачја (Планината Герман и Осоговските Планини).
- Влијанието од изградбата на експресниот пат врз крупните цицачи и нивните живеалишта беше оценето во различни фази на проектот врз основа на постоечките податоци и извештаи, литературни податоци и податоци добиени од двете мониторинг техники (трагањето по трансекти и камера замките).
- Првичната проценка на влијанието резултираше со изработување на план за управување со биодиверзитетот и листа на мерки за ублажување на влијанијата предложени за спроведување.
- Резултатите од нашето истражување (периодично и конечно) покажаа дека изградбата на експресниот пат нема значително влијание врз крупните цицачи, вклучувајќи ги и крупните месојадни животни. Ова може да се заклучи преку неколку точки: а) директната загуба на живеалиштата (силно вознемирени или отстранета вегетација) е само мал дел (1%) од достапните живеалишта во рамките на биокоридорот; б) Вознемирувањето не предизвикало значајно избегнување на подрачјето под влијание од страна на крупните цицачи, туку составот на видовите и фреквенцијата на појавување беа релативно постојани, со исклучок на волкот кој беше присутен во истражуваното подрачје само во првите месеци од мониторингот. Неговото отсуство во остатокот од мониторираниот период не може да биде тесно поврзано со влијанијата од изградбата на експресниот пат, иако е возможно. Методите за мониторинг кои беа користени најчесто се погодни за откривање на присуство на видовите, но нивното отсуство е тешко да се потврди; в) Биокоридорот не претрпел целосна или значителна фрагментација, бидејќи како што е споменато погоре, најважните карактеристики на пределот за движењето на крупните цицачи се доловите обраснати со грмушки или шума, кои не беа блокирани, заради бројните вијадукти и многу други премини по должината на трасата кои ја овозможиле пропустливоста на биокоридорот за дивите животни за време на изградбата, но и потоа.
- Предложените мерки за ублажување беа во главно спроведувани, со некои забелешки за отпадоците (остатоци од амбалажа од храна) забележани во неколку наврати.



Ремедијацијата (обновата) допрва треба да се спроведе, што ќе резултира со враќање на некои од привремено изгубените живеалишта (поради отворањето на одлагалиштата и пристапните патишта) назад во својата природна состојба.

- Конечно, кога експресниот пат ќе биде завршен и ќе почне неговото користење, се препорачува понатамошен систематски мониторинг на неговата пропустливост за дивите животни. Многу извештаи за состојбата на автопатиштата од балканските земји укажуваат на блокирање на дел од патната инфраструктура која ја овозможува пропустливоста (вијадукти, кулвертови пропуси, подвозници и надвозници) кои се блокирани или инфраструктурата е оштетени или несоодветно користена од страна на локалното население, предизвикувајќи вознемирување и попречување на пропустливоста на тие структури за крупните цицачи за кои се знае дека се претпазливи и избегнуваат контакт со луѓе или одредена инфраструктура. Се препорачуваат периодични инспекции на овој тип на инфраструктура за „пропуштање“ и периодичен мониторинг на одредени локации со цел да се добијат информации дали локалните терестрични цицачи ги користат овие премини а со тоа и дали биокоридорот ја задржал својата функција.



6. Литература

- Álvares, F., H. Rio-Maior. S., Roque, M. Nakamura, and F. Petrucci-Fonseca, 2017. "Ecological Response of Breeding Wolves to Wind Farms: Insights from Two Case Studies in Portugal" *Wildlife and Wind Farms: Conflicts and Solutions* 1: 225–27.
- Brajanoska, Robertina, Kristijan Čivić, Slavco Hristovski, Lawrence Jones-Walters, Zlatko Levkov, Melovski Lj, Dime Melovski, and Metodija Veleviski, 2009, *Background Document on Ecological Networks - Project: Development of the National Ecological Network in FYR Macedonia (MAK-NEN)*,
- Breitenmoser, Urs, Christine Breitenmoser, Paolo Molinari, Andreas Ryser, Manuela von Arx, Anja Molinari-Jobin, Fridolin Zimmermann, Jean-Marc Weber, Aleksandar Stojanov, and Aleksander Trajce, 2012, *Balkan Lynx Field Handbook*,
- Ferrão da Costa, Gonçalo, João Paula, Francisco Petrucci-Fonseca, and Francisco Álvares, 2018, "The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis Lupus*)," In *Biodiversity and Wind Farms in Portugal: Current Knowledge and Insights for an Integrated Impact Assessment Process*, edited by Miguel Mascarenhas, Ana Teresa Marques, Ricardo Ramalho, Dulce Santos, Joana Bernardino, and Carlos Fonseca, 111–34, Cham: Springer International Publishing, https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5,
- Geonatura d.o.o. 2020, "Initial Findings of the Assessment of Impacts on the Project Related Section of the German - Osogovo Biocorridor," 1, Zagreb: Geonatura, Geonatura d.o.o., Granit A,D,
- Helldin J. A., Jung J., Neumann W., Olsson M., Skarin A., Widemo F. (2012): The impacts of wind power on terrestrial mammals, The Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm
- Kusak, Josip, Djuro Huber, and Alojzije Frkovic, 2000, "The Effects of Traffic on Large Carnivore Populations in Croatia," *Biosphere Conservation : For Nature, Wildlife, and Humans* 3 (1): 35–39, https://doi.org/10.20798/biospherecons,3,1_35,
- Passoni, Gioele, J, Marcus Rowcliffe, Ari Whiteman, Djuro Huber, and Josip Kusak, 2017, "Framework for Strategic Wind Farm Site Prioritisation Based on Modelled Wolf Reproduction Habitat in Croatia," *European Journal of Wildlife Research* 63 (2): 38, <https://doi.org/10.1007/s10344-017-1092-7>,
- Potočnik H., Al Sayegh Petkovšek S., Črtalič J., Fležar U., Huber Đ., Jelenko Turinek I., Krofel M., Konec M., Kuralt Ž., Kusak J., Molinari-Jobin A., Molinari P., Pokorny B., Reljić S., Skrbinšek T., Slijepčević V. (2023): Uključivanje povezanosti i pogodnosti staništa za risa u prostorno planiranje, Ljubljana.
- Stojanov, Aleksandar, Gjorge Ivanov, Dime Melovski, Slavcho Hristovski, and Metodija Veleviski, 2010, "Population Status of the Brown Bear (*Ursus Arctos*) in the Republic of Macedonia," Project report, Macedonia: Macedonian Ecological Society, <http://www.mes.org.mk/PDFs/MAK%20NEN/Brown%20Bear%20Study%20eng.pdf>,
- Environmental and Social Impact Assessment Study for construction of state road A2, section Kriva Palanka – Rankovce, Divi Macedonia DOOEL-Skopje, 2014; pp.384



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.



Резиме на актуелните влијанија врз биодиверзитетот во областа на биокоридорот Герман-Осогово и ефективността на мерките за ублажување за време на изградбата на експресниот пат А2, ЛОТ 2: Подделница Крива Паланка – Длабочица. Краен извештај.

