



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
Кохезионен фонд

Проект „Подобряване на трасето на Лот 3.2 на АМ „Струма“,
бенефициент Агенция „Пътна инфраструктура“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
ТРАНСПОРТ И
ТРАНСПОРТНА ИНФРАСТРУКТУРА

Провеждане на мониторинг върху популациите на два вида
сухоземни костенурки и два вида змии в участъка на
първокласен международен път Е-79 (I-1), преминаващ през
Кресненския пролом



Десети междинен доклад - летен сезон 2023: 2023-07-31

Клиент: Агенция пътна инфраструктура





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
Кохезионен фонд

Проект „Подобряване на трасето на Лот 3.2 на АМ „Струма“,
бенефициент Агенция „Пътна инфраструктура“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
ТРАНСПОРТ И
ТРАНСПОРТНА ИНФРАСТРУКТУРА

Съдържание

1. Въведение.....	3
1.1. Проект.....	3
1.2. Кратка обосновка.....	3
1.3. Основни дейности	4
1.4. Екип.....	4
2. Цели	4
2.1. Цели на мониторинга	4
2.2. Цел на междинния доклад	5
3. Методика	5
3.1. Мониторинг.....	5
3.2. Електронна база данни	8
3.3. Методи за анализ	9
4. Резултати.....	9
5. Заключение.....	234
Приложение 1	256
Приложение 2	256
Приложение 3	Error! Bookmark not defined.6
Източници на информация	256

1. Въведение

1.1. Проект

Настоящият доклад е изготвен в съответствие с чл. 1, чл. 2 и чл. 9, ал. 1, т. 1 от Договор №Д-15/04.02.2020 г., между Денкшат България и Агенция „Пътна инфраструктура“ с предмет: „Провеждане на мониторинг върху популациите на два вида сухоземни костенурки - Шипобедрена костенурка (*T. graeca*), Шипоопашата костенурка (*T. hermanni*) и два вида змии - Ивичест смок (*E. quatorlineata*) и Леопардов смок (*Z. situla*) в участъка на първокласен международен път Е-79 (I-1), преминаващ през Кресненския пролом“. Докладът представлява **десети междинен мониторингов доклад** по изпълнение на Проекта и представя данни и анализи, свързани с целевите видове, обект на изследването за **летен сезон (15 май – 15 юли) на 2023 г.**

1.2. Кратка обосновка

Път Е79 преминава през Кресненското дефиле успоредно на р. Струма и е главен маршрут, свързващ София и Гръцката граница. Поради това, трафикът е силно натоварен, а в последните години интензивността му е нараснала. Пътят пресича **Защитена зона BG0000366 „Кресна-Илинденци“**, включена в мрежата Натура 2000, защитена по Директива 92/43/ЕИО за опазване на естествените местообитания и на дивата флора и фауна (Директива за местообитанията). Четирите вида влечуги – **Шипобедрена костенурка (*T. graeca*), Шипоопашата костенурка (*T. hermanni*), Ивичест смок (*E. quatorlineata*) и Леопардов смок (*Z. situla*)**, предмет на изследването, са целеви видове на опазване в защитената зона. Лот 3.2 на АМ „Струма“ преминава също така и през **Защитена зона BG0002003 „Кресна“**, определена за опазване на дивите птици и минава в близост до границите на няколко защитени територии, по смисъла на Закон за защитените територии (ЗЗТ): Резерват „Тисата“; ЗМ „Кресненско дефиле“, обявена за буферна зона на резерват „Тисата; ЗМ „Моравска“.

Засиленият автомобилен трафик е предпоставка за създаване на **бариерен ефект** (физическа бариера за придвижване и миграция на видовете), което може да доведе до изолация на популационни групи и намален генетичен обмен в територия с богато и ценно биоразнообразие, каквато е Кресненското дефиле. Данни за смъртността по пътя в тази отсечка от автомагистрала „Струма“, събрани в периода между 2013-2016 г., показват висок процент на смъртност при животните, като влечугите са най-често срещаните жертви, с 7.2-10.8 животни на ден (2016 г., Оценка и намаляване на отрицателното въздействие върху влечугите и земноводните в Кресненското дефиле за алтернативите за автомагистрала „Струма“ (Лот 3.2)).

Наскоро направено проучване показва, че конкретно змиите са сред видовете, изложени на най-висок риск от отрицателно въздействие от пътищата поради причини, като по-дългите разстояния на придвижване, характерни за тези видове, липсата на поведение „избягване на пътищата“, както и относително по-ниска плодовитост, в сравнение с други представители на херпетофауната (Brehme *et al.* 2018).

С натрупване на данни от провеждане на мониторинга, ще бъдат изследвани различни взаимовръзки, за да се направи оценка кое предизвиква по-сериозен негативен ефект върху състоянието на популациите на изследваните целеви видове – смъртността на пътя или наличието на бариерен ефект.

1.3. Основни дейности

Основните дейности по проекта са свързани с определяне на:

- Смъртност за 4-те целеви вида вследствие на автомобилния трафик;
- Наличието на фрагментация на популациите;
- Популационни параметри на субпопулациите от двете страни на път E79 (I-1).

Изследването се провежда в рамките на 4 години като за всяка година мониторинговите дейности се извършват в **три периода**, условно наречени: **пролетен, летен и есенен**, разпределени както следва:

- пролетен сезон (15 март – 15 май);
- летен сезон (15 май – 15 юли);
- есенен сезон (1 септември – 31 октомври).

Ежегодно, в рамките на всеки сезон е планирано провеждането на допълнителни теренни дейности (контролни отчитания) в продължение на 5 последователни дни:

- 2-ра седмица на април;
- 2-ра седмица на юли;
- 2-ра седмица на септември.

1.4. Екип

Настоящият междинен доклад е изготвен от д-р Александър Пулев и д-р Деница Павлова. Справка за екипите от полеви експерти, извършвали теренните проучвания, е налична в електронната база данни по проекта.

2. Цели

2.1. Цели на мониторинга

Основна цел на проекта и съответно на провеждането на мониторинг на целевите видове, е да се проследят **популационните тенденции на четирите вида влечуги** и степента на изолация (или липсата на такава) на субпопулациите, **западно и източно** от съществуващия път E-79 (I-1) в района на Кресненския пролом.

Въз основа на данните от мониторинга, следва да бъдат изготвени следните анализи:

- Оценка на **числеността на популациите** на четирите вида влечуги, западно и източно от съществуващия път E-79 (I-1) в района на Кресненския пролом;

- Оценка на **смъртността** на загиналите на пътното платно индивиди вследствие на сблъсък с превозно средство; процент на всички загинали животни спрямо данните за численост на отделните видове;
- Анализ на **динамиката на смъртността** по видове в различните месеци и сезони;
- Анализ на **въздействието на трафика върху популациите** на целевите видове в защитената зона, вкл. анализ на **тенденциите във времето**; анализ на взаимовръзката на видовете показатели и етапите от реализация на проекта;
- Анализ на **зависимостта между интензивността на трафика** на превозните средства в изследвания участък от АМ „Струма“ и **смъртността** на животинските индивиди;

2.2. Цел на междинния доклад

Цел на настоящия **десети междинен доклад** е да предостави **информация за извършения през летен сезон (15 май – 15 юли) на 2023 г. мониторинг на четирите целеви вида.**

3. Методика

3.1. Мониторинг

За целите на проекта е разработена **методика за извършване на мониторинг** на четирите целеви вида, както и **полеви формуляр**, изготвени в съответствие с националната методика за мониторинг на земноводни и влечуги¹ и техническите изисквания на проекта. Детайлна информация за методиката за мониторинг е представена за съгласуване на Възложителя преди стартиране на проекта. Поради въведени нови правила за движение в Кресненското дефиле през 2022г., в действащата до стартиране на сезон пролет 2023г. методика, е направено и съгласувано с Възложителя изменение. Промените в методиката касаят единствено обхода на територията и са описани в т. Територия за мониторинг на настоящия Доклад.

• Полеви формуляр

Полевият формуляр съдържа 2 основни секции: (1) обща информация и (2) информация за индивидите:

1. Обща информация:

- № на формуляра;
- Дата;
- Начален и краен час на теренния ден;
- Секция за персоналните данни на полевите експерти;
- Секция за метеорологичните условия в началото и края на теренния ден;
- Секция за броя на маркираните индивиди от всеки целеви вид;

¹ http://eea.government.bg/bg/bio/opos/activities-results/copy4_of_.pdf

- Секция за № на GPS устройството, маршрут, обследвана страна на пътя (западна/източна), обследван участък от пътя (природен/пътен);
- Секция за забележки.

2. Информация за намерените индивиди и находки:

- GPS точка на находката;
- Вид;
- № на маркировка;
- Възраст;
- Пол;
- Активност на индивида;
- Секция за морфометрични данни на индивида;
- Тегло;
- Състояние;
- Отстояние от банкета (при намерен мъртъв индивид);
- Посока на движение (ако може да бъде установена);
- Снимка (№).

След приключване на теренния ден, попълнените полеви формуляри се сканират, а информацията от тях и от GPS устройствата, се прехвърля в **електронната база данни**.

• Територия за мониторинг

До есента на 2022г., за извършване на мониторинг се следваше методиката, предложена при стартиране на проекта, като при всяко теренно посещение пътното платно, с обща дължина 18 км., се мониторира изцяло – от началната северна до крайната южна точка. В близост до гара Яворов трасето условно се разделя на две – източна и западна част. Така, мониторирането в два последователни дни е разпределено както следва:

- Един теренен ден: (1) крайна северна точка – Кресненско ханче (2) Кресненско ханче – гара Яворов (3) гара Яворов – крайна южна точка (по източната страна от пътя);
- Следващ теренен ден: (1) крайна северна точка – Кресненско ханче (2) Кресненско ханче – гара Яворов (3) гара Яворов – крайна южна точка (по западната страна от пътя).

От 2022 г. в Кресненското дефиле има въведени нови правила за движение - ограничение на скоростта до 50 км/ч и забрана за изпреварване. Поради монтираните колчета между двете платна на движение, платното се стеснява, в резултат на което трафикът се измества към банкета. Тъй като обходът на експертите по време на мониторинга е по платното, непосредствено до мантизелата, въведените изменения на практика увеличават риска от инцидент за тях. За да се намали рискът за експертите, и с цел по-добра ефективност при изпълнение на мониторинга, се наложи адаптиране на досегашната методика, както следва:

- Един теренен ден: (1) крайна северна точка – Кресненско ханче (2) Кресненско ханче – гара Яворов

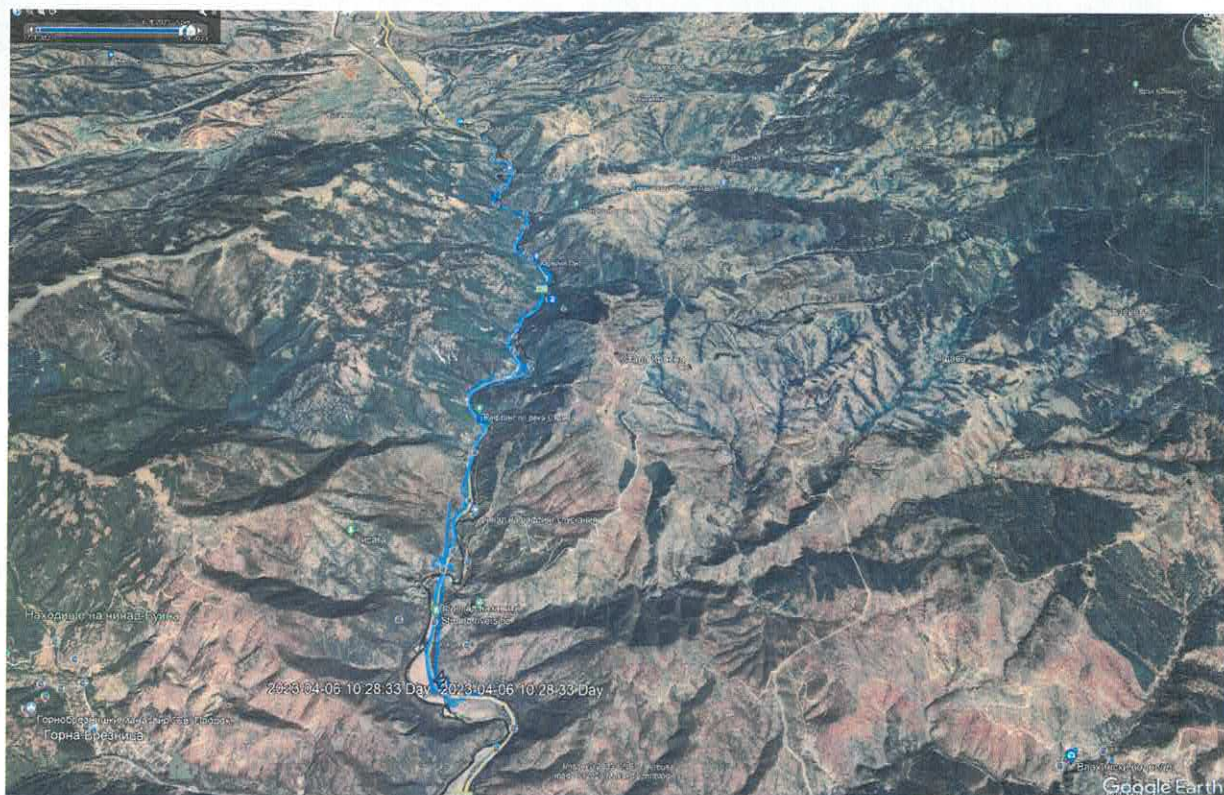
- Следващ теренен ден: (1) гара Яворов – крайна южна точка (по западната страна от пътя) (2) крайна южна точка (по източната страна от пътя) – гара Яворов.

Така за втори сезон, след сезон пролет 2023г., мониторингът беше проведен по адаптираната методология. 3

Останалите насоки при провеждане на обхода са непроменени, а именно: Обходът се извършва срещу движението, но внимателно се оглеждат и двете платна. Където острите завои ограничават видимостта и увеличават опасността от трафика, временно се преминава от другата страна на пътя. При всяко едно положение се оглежда внимателно цялото пътно платно. Природният участък в прилежащата до 100 м от пътя територия се мониторира основно на изток от пътя (откъм реката), а там където има подходящи местообитания за целевите видове разположени от другата страна на пътя (западната) – временно пътят се пресича и те също се оглеждат (единственото по-голямо отклонение е маршрут, минаващ над тунела, с дължина около 1.5 km).

Фиг. 1. Територия за мониторинг в два последователни дена - А. крайна северна точка – гара Яворов, Б. гара Яворов - крайна южна точка - гара Яворов

А.



Б.



3.2. Електронна база данни

Всички данни от теренните посещения се нанасят в **електронна база данни** в споделено облачно пространство (*google drive*), което позволява на експертите да имат постоянно актуализирана информация за брой и пореден номер на маркираните индивиди, за да се избегне дублиране на номерацията при следващо теренно посещение.

В облачното пространство за всеки проведен полеви ден са обособени отделни папки, в които се качва следната информация: **GPS точки**, удостоверяващи начало и край на терения ден и точки на намерени индивиди и находки (яйца, съблекла), **GPS тракове**, удостоверяващи дължината на маршрутите и мониторираната територия, сканираните попълнени **формуляри** и направените по време на теренна работа **снимки**.

В допълнение, за възможна справка във всеки един момент в облачното пространство са налични следните документи: **полевият формуляр**, **методиката за мониторинг**, **инструкциите за маркиране на животните**, за работа с техническото оборудване и за сваляне на морфометрични данни, както и **инструкциите за безопасност** по време на теренна работа. Допълнително, одобрените от Възложителя **междинни мониторингови доклади**, също се качват в облачното пространство.

3.3. Методи за анализ

- Определяне на **численост и плътност на популациите** - *capture – recapture method*
- Определяне на **смъртност** – от трафик и по други причини
- Определяне на възобновителна способност на популациите - **възрастов профил на популациите** и индекс на Джаксън (при костенурките)

4. Резултати

Към момента, Изпълнителят разполага с данни за извършване на сравнителен анализ от 10 мониторингови сезона - летен и есенен сезон на 2020 г., пролетен, летен и есенен на 2021 г., пролетен, летен и есенен на 2022 г., пролетен и летен сезон на 2023 г. Натрупаните до момента мониторингови данни позволяват проследяването на **численост, динамика и смъртност на популациите на целевите видове**.

През летния сезон на 2023 г. бяха проведени 12 теренни проучвания както следва: **м. май – 3 теренни посещения** - 15, 22 и 29 май; **м. юни - 4 теренни посещения** - 6, 13, 20 и 27 юни; **м. юли - 5 теренни посещения** – 4, 10, 11, 13 и 14 юли. Контролната седмица беше проведена в периода между 10 и 14 юли.

- **Численост и структура на популациите на целевите видове**

По време на теренните проучвания през летния сезон на 2023 г. бяха регистрирани представители и на двата вида сухоземни костенурки - шипобедрена костенурка (*T. graeca*) и шипоопашата костенурка (*T. hermanni*). **Общият брой на регистрираните костенурки през летния сезон на 2023 г. от двата вида е 90.** По-голям брой индивиди (за пореден път и съвсем очаквано) бяха регистрирани и/или маркирани от вида *T. hermanni*, общо 69, докато от вида *T. graeca* бяха регистрирани и/или маркирани общо 21 индивиди (Приложение 1, Таблица 1). През този сезон успяхме да намерим и повторно (маркирани вече индивиди) значителен брой индивиди и от двата целеви вида костенурки - *T. hermanni* (22), *T. graeca* (9) (Таблица 2). Така, след като извадим повторно уловените индивиди, за летния сезон на 2023 г., новорегистрираните *T. hermanni* са 47, а новорегистрираните *T. graeca* са 12 (Таблица 1).

Таблица 1 Данни за целевите видове (**новорегистрирани**) през **летен сезон 2023 г.**

Вид	Брой	Пол	Възраст	Състояние	Активност
<i>T. hermanni</i>	1	m	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	2	-	Juv.	добро	неподвижно

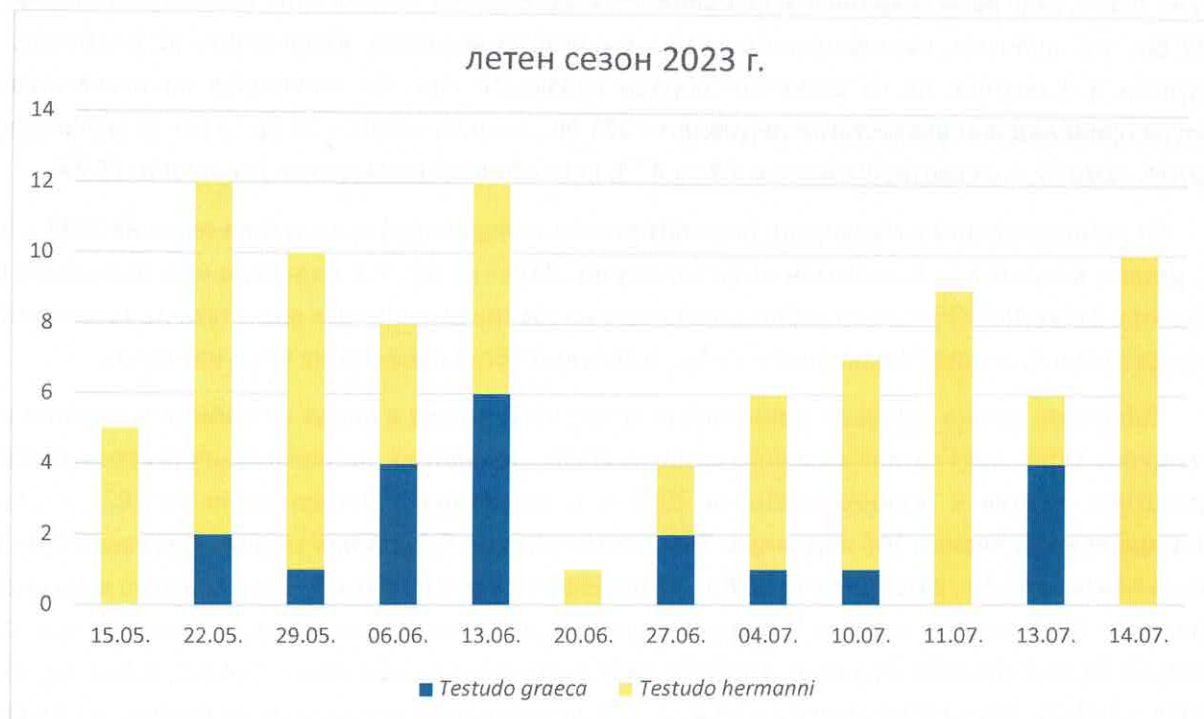
<i>T. hermanni</i>	3	f	Subad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	4	f	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	5	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	6	-	Juv.	сгазено	
<i>T. hermanni</i>	7	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	8	f	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	9	-	Juv.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	10	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	11	-	Juv.	добро	неподвижно
<u><i>T. hermanni</i></u>	12	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	13	-	Juv.	сгазено	
<i>T. hermanni</i>	14	m	Subad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	15	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	16	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	17	f	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	18	f	Ad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	19	m	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	20	f	Ad.	сгазено	
<i>T. hermanni</i>	21	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	22	m	Subad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	23	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	24	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	25	f	Ad.	добро	неподвижно

<i>T. hermanni</i>	26	f	Ad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	27	f	Ad.	сгазено	
<i>T. hermanni</i>	28	f	Ad.	сгазено	
<i>T. hermanni</i>	29	f	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	30	-	Juv.	добро	храни се
<i>T. hermanni</i>	31	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	32	m	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	33	f	Ad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	34	m	Ad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	35	f	Ad.	добро	храни се
<i>T. hermanni</i>	36	f	Subad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	37	f	Ad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	38	m	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	39	f	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	40	m	Ad.	добро	копулира
<i>T. hermanni</i>	41	m	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	42	f	Ad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	43	m	Ad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	44	m	Subad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	45	m	Ad.	добро	движи се
<i>T. hermanni</i>	46	f	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. hermanni</i>	47	f	Subad.	добро	неподвижно
<i>T. graeca</i>	1	f	Ad.	добро	неподвижно

<i>T. graeca</i>	2	f	Ad.	сгазено	
<i>T. graeca</i>	3	-	Juv.	добро	движи се
<i>T. graeca</i>	4	-	Ad.	сгазено	
<i>T. graeca</i>	5	f	Ad.	сгазено	
<i>T. graeca</i>	6	-	Ad.	сгазено	
<i>T. graeca</i>	7	f	Ad.	добро	храни се
<i>T. graeca</i>	8	f	Ad.	добро	неподвижно
<i>T. graeca</i>	9	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>T. graeca</i>	10	-	Juv.	добро	храни се
<i>T. graeca</i>	11	-	Ad.	сгазено	
<i>T. graeca</i>	12	f	Ad.	добро	храни се
<i>E. quatuorlineata</i>	1	-	Juv.	добро	неподвижно
<i>E. quatuorlineata</i>	2	-	Ad.	добро	движи се
<i>Z. situla</i>	1	-	Juv.	сгазен	
<i>Z. situla</i>	2	-	Juv.	сгазен	
<i>Z. situla</i>	3	-	Ad.	сгазен	
<i>Z. situla</i>	4	-	Juv.	сгазен	
<i>Z. situla</i>	5	-	Subad.	сгазен	
<i>Z. situla</i>	6	-	Ad.	сгазен	

На този етап от проучването, общо за летен и есенен сезон 2020 г., пролетен, летен и есенен сезон на 2021 г., пролетен, летен и есенен сезон на 2022 г. и пролетен и летен сезон на 2023 г. са **новорегистрирани 563 индивида**, като по-голямата част от тях (**395**) са ***T. hermanni***, а по-малката (**168**) - ***T. graeca***. Отделно от този брой, **повторно уловени** (и дори по няколко пъти) са **181 индивида от *T. hermanni*** и **69 индивида от *T. graeca***. При изчисляване структурата на популациите на двата вида, повторно уловените индивиди не са включени.

Фиг. 2. Брой на регистрираните костенурки от двата вида, по теренни дни, през летния сезон на 2023 г.



На фигурата се вижда, че през летния сезон на 2023 г. във всеки от теренните дни са намерени костенурки. Само в един от дните са намерени много малък брой (1) от двата целеви вида. Това се дължи най-вече на метеорологичните условия – рязкото започване на летните горещини. Голям брой индивиди са намерени в 7 от дните – от 7 до 12 индивида. В други четири от дните са намерени среден брой (4-6). В повечето случаи, по-голям брой индивиди са намирани в началото на сезона и когато е обхождан природния участък.

Въпреки съобразеното със сезона и метеорологичната обстановка търсене, често намирането на целеви видове има непредвидим характер. Така например, в два съседни или близки дни със сходни температури, както и сходна стратегия, време за търсене и усърдност на екипа, могат да се постигат крайно различни резултати.

С напредването на теренната работа и отчитането на повече сезони постепенното се натрупват значителен по обем данни, с които се постига все по-голяма обективност при анализиране на структурата на популациите на двата вида костенурки.

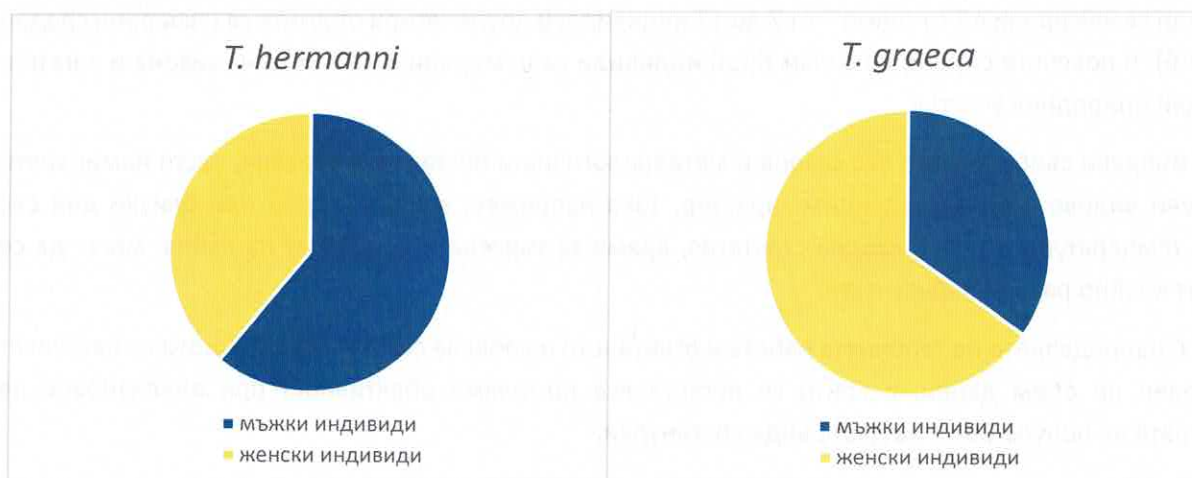
От констатираните за първи път през летния сезон на 2023 г. 47 бр. *T. hermanni*, женските преобладават (18 броя) пред мъжките (13 броя), като полът на 16 индивида не е определен (всички ювенилни). По отношение на възрастта, преобладават ad. (възрастни) – 25 бр., ювенилните (juv.) са представени със значителен брой – 16, а subad. (полувъзрастни) са най-малко – 6 бр.

Събраните до този момент данни сочат, че **видът с по-голяма численост на популацията в обследваната територия е *T. hermanni***. Общо през летния и есенния сезон на 2020 г., пролетния, летния и есенния сезон на 2021 г., пролетния, летния и есенния сезон 2022 г. и пролетния и летния сезон на 2023 г. бяха **регистрирани и маркирани 395 индивида**. От тях, мъжките са 206 бр., а женските са 132 бр., т.е. половото съотношение е **1.6 : 1 в полза на мъжките**. Ювенилните 52 индивида, 3 субадултни и 2 мъртви, не са включени поради неизяснен пол. По отношение на възрастовата структура **преобладават възрастните индивиди – 271 бр., следват subad. – 72 бр., а juv. са значително по-малко, само 52, или съотношението е 5.2 : 1.4 : 1, като относителния дял на juv. е само 15.2%**.

От регистрираните и маркирани (констатираните за първи път) през летния сезон на 2023 г. 12 бр. ***T. graeca*, женските са 6, а мъжки не са намерени**. Полът на други 6 индивида не е определен (3 ювенилни и 3 сгазени). Основната наблюдавана възрастова група и при този вид е тази на възрастните индивиди (9 броя), следват ювенилните – 3 бр., а полувъзрастни през сезона не са намерени.

Събраните досега данни от мониторинга сочат, че ***T. graeca* е видът с по-ниска численост на популацията**. Общо през летния и есенния сезон на 2020 г., пролетния, летния и есенния сезон на 2021 г., пролетния, летния и есенния сезон на 2022 г. и пролетния и летния сезон на 2023 г. бяха **регистрирани и маркирани 168 индивида**. Така числеността на ***T. hermanni* спрямо *T. graeca* е 2.4 : 1**. От тях мъжките са 48 бр., а женските са 90 бр., т.е. половото съотношение е **1 : 1.9 в полза на женските**. Ювенилните 23 индивида, както и 7 сгазени индивида не са включени поради неизяснен пол. По отношение на възрастовата структура **преобладават възрастните индивиди – 134 бр., subad. са – 10 бр., а juv. са 24 бр., или съотношението е 13.4 : 1 : 2.4, като относителния дял на ювенилните е 14.6%**. (Фиг. 3 и 4).

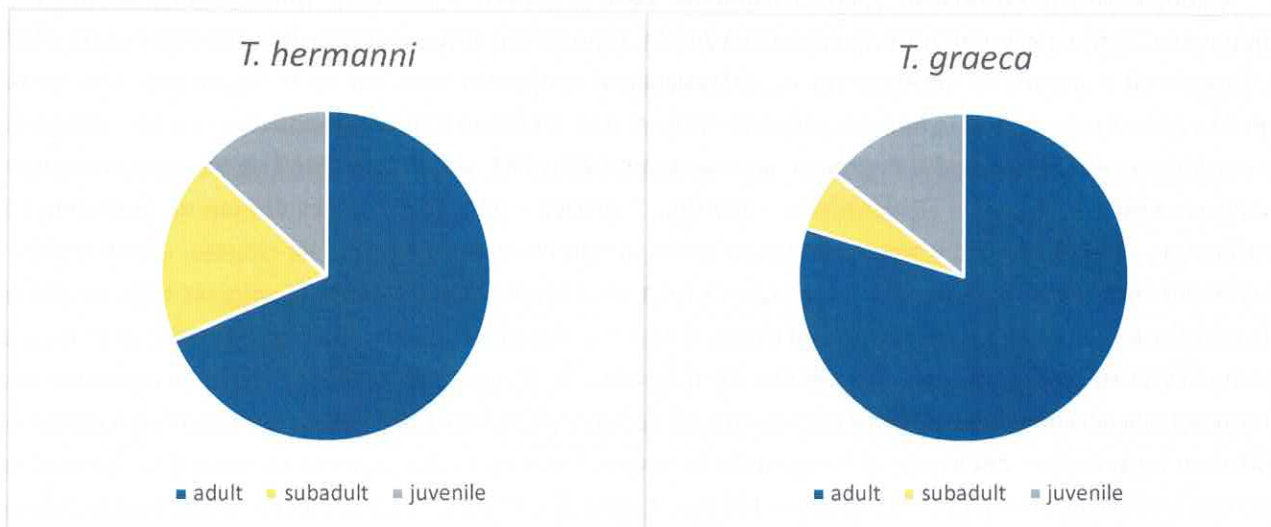
Фиг. 3. Установена досега полова структура на популациите костенурки от двата вида, общо за десетте изминали сезона.



Наблюдават се съществени разлики по отношение на половата и възрастовата структура на популациите на двата вида. Докато при единия вид - *T. hermanni* – мъжките са почти два пъти повече от женските, при другия вид - *T. graeca* - съотношението е точно обратното, като женските са почти два

пъти повече. В популациите и на двата вида костенурки преобладават възрастните индивиди, но и в това отношение има явни видови специфики. При *T. hermanni* възрастни са 7 от всеки 10 регистрирани костенурки, а при *T. graeca* – 8 от всеки 10 регистрирани костенурки. Освен това при *T. hermanni* най-малък дял се пада на ювенилните индивиди, докато при *T. graeca* най-малък е относителният дял на субадултните. (Фиг. 3 и 4).

Фиг. 4. Установена досега възрастова структура на популациите костенурки от двата вида, общо за десетте изминали сезона.



Делът на ювенилните индивиди в популациите на двата вида е сравним и е неочаквано нисък. Възможно е действителното съотношение между ювенилните и останалите две възрастови групи (полувъзрастни и възрастни) да е подобно, но вероятно делът на ювенилните все пак е по-голям от установения досега. Допускаме, че малкият размер на животните (и по-предпазливото поведение) затруднява тяхното намиране и това донякъде изкривява същинската възрастова структура на популациите и при двата вида костенурки. Съществуват обективни предпоставки за преобладаването на възрастните индивиди, без това да показва проблем във възрастовата структура на популациите. И двата вида сухоземни костенурки са едни от най-дълголетните животни – с продължителност на живота повече от 100 г., което прави възрастния стадий много продължителен. Също така, над определен размер и здравина на корубата, тези животни почти нямат естествени врагове, а благоприятните природни условия в Кресненския пролом би им осигурил възможност за дълъг живот. Възможно е донякъде и изкривяване на възрастовата структура на популациите на двата вида поради възприетата методика за оценка на възрастта.

• Активност

По отношение на активността на сухоземните костенурки през летния сезон на 2023 г., най-голям брой индивиди са наблюдаваните **стоящи неподвижно** (на сянка или в тревата - в по-топли дни или

на слънце, пред или в близост до нощното си убежище - при по-хладно време), а някои дори в полужаровено състояние (*T. hermanni* – 42 бр., *T. graeca* – 8 бр.). На второ място по численост са регистрираните **активни индивиди** – движещи се в определена посока, без причината за това да е известна (*T. hermanni* – 13 бр., *T. graeca* – 3 бр.). При *T. hermanni* и *T. graeca* са регистрирани и 7 и съответно 5 индивида по време на хранене. Само при по-многочислениния вид (*T. hermanni*) е наблюдавана копулация, при една двойка (общо 2 индивида). Общо **мъртвите индивиди** (всички сгазени на пътя) са 10 (5 *T. hermanni* и 5 *T. graeca*). Това е **значителен брой мъртви костенурки**, спрямо общия брой намерени през сезона.

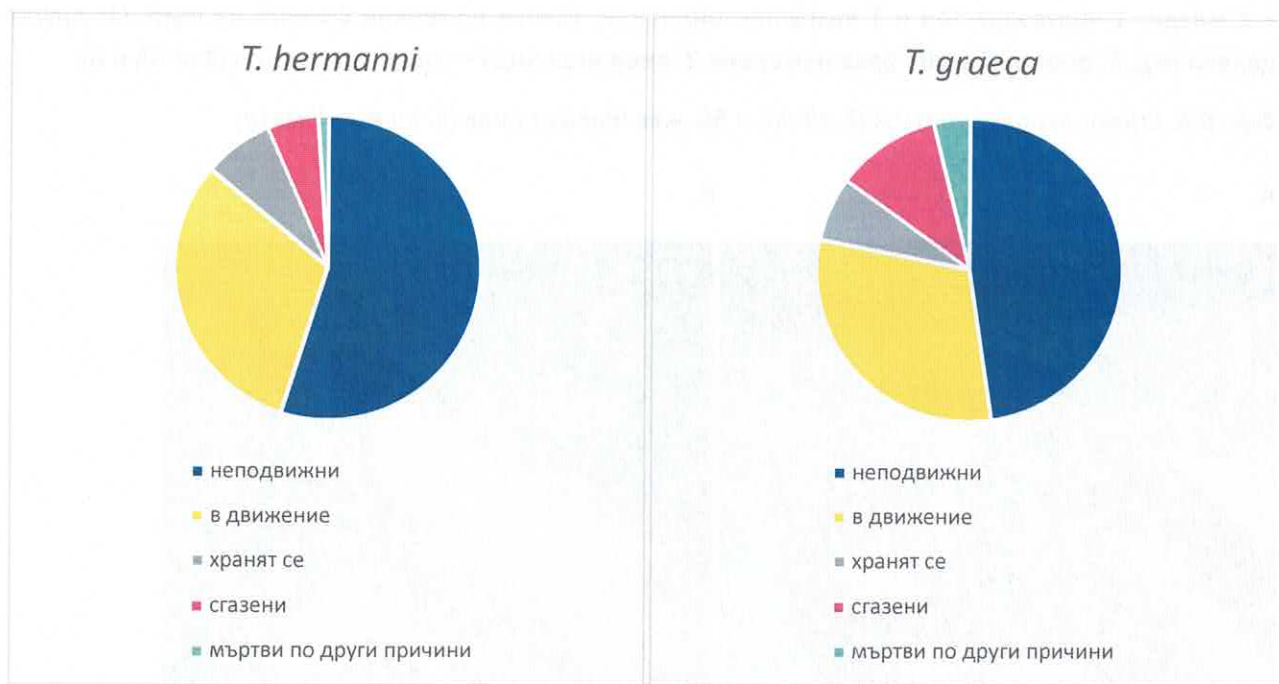
Обобщените резултати от двата сезона на 2020 г. (летен и есенен), трите сезона на 2021 г. (пролетен, летен и есенен) и трите сезона на 2022 г. (пролетен, летен и есенен) и двата сезона на 2023 г. (пролетен и летен) за активността на костенурките очертават картина на поведението им, която трябва да се вземе предвид при следващите проучвания. **От общо 810 индивида** (тук са взети предвид и повторените) *T. hermanni* и *T. graeca*, **респективно 573 и 237, най-голям брой са намерени стоящи неподвижно – 414 случая** (*T. hermanni* – 303 бр., *T. graeca* – 111 бр.). Това са случаи на притаили се индивиди, през горещото и топло време на сянка, а при по-хладно време - на слънце, някои в полужаровено състояние. Всички тези индивиди са трудни за откриване, тъй като не издават звук, шарките на корубите им се сливат със шарената сянка, в която се крият, а формата на корубите лесно се бърка с множеството заоблени камъни в района на проучването. Допускаме, че в тази група на неподвижни индивиди са останали и неоткрити костенурки по време на проучването. Следващ е броят на намерени **активни индивиди** – движещи се в определена посока (като при това са доста шумни), без причината за това да е известна – 243 (*T. hermanni* – 172 бр., *T. graeca* – 71 бр.). Те са по-лесни за откриване, както визуално, така и поради шума, който ги издава (стига да са по-далеч от пътя, по който шума е почти постоянен и доста силен). Регистрирани са общо 57 индивида по време на **храненето** им (*T. hermanni* – 41 бр., *T. graeca* – 16 бр.). Те са малко по-трудни за откриване, защото извършват едва доловими движения и шумът, който издават е много тих.

От проведените дотук проучвания, ясно се забелязва тенденция на относително по-висока активност при единият от видовете (*T. graeca*).

Общо регистрираните дотук мъртви индивиди (намерените в природата и сгазените на пътя) са 71 (при *T. hermanni* са 36, а при *T. graeca* – 35). Буди безпокойство по-големият относителен дял мъртви при *T. graeca*, като процентът от намерените костенурки (без да се включват повторно уловените индивиди) от този вид е доста голям – 20.8%. Делът на мъртвите *T. hermanni*, спрямо регистрираните индивиди е значително по-малък – 9.1%. (Фиг. 5).

По-голямата част от намерените живи костенурки и от двата вида имат, като цяло, **добро общо състояние**. В много случаи се наблюдават дребни очуквания, охлузвания, малки счупвания и малформации по корубата, както и вдлъбнатини по щитчетата на карапакса. През този сезон са наблюдавани няколко по-големи травми. При един индивид *T. graeca* липсва един от задните крака, като този индивид е регистриран и маркиран вече в предишни сезони. Останалите по-големи травми са при новорегистрирани *T. hermanni*. При една от костенурките има стара травма (липсва част от корубата), при друга – има старо счупване на корубата, при трета – липсва стъпалото на заден крак, а при четвърта – корубата е обгоряла от пожар.

Фиг. 5. Установена досега активност на костенурки от двата вида (включително и намерени сгазени и мъртви по други причини), общо за десетте изминали сезона.



• Повторно уловени индивиди

През летния сезон на 2023 г. беше увеличен броят на **уловените повторно индивиди**, принадлежащи към вида *T. hermanni* (с 22 бр.), като общо броят на повторения при този вид достигна 179. Повторно беше регистриран и другия вид *T. graeca* (с 9 бр.), като общо броят на повторения при този вид достигна 69. **Основната част от повторените костенурки е от района на жп гара Яворов и полянката при бензиностанцията.**

Тези **повторно уловени индивиди са се придържали към локациите на намирането**. Трябва да се отчете и факта, че местата, където са намерени повторно тези индивиди са много подходящи за търсене на костенурки и съвпадат с редовно обхождани маршрути. Освен много по-рядкото повторно намиране на *T. graeca*, прави впечатление много по-голямата мобилност – един от индивидите е намерен на отстояние от 480 м по права линия от първоначалната регистрация, а друг – на 240 м. За сравнение, най-голямото отстояние спрямо първоначалната регистрация при *T. hermanni* е 140 м.

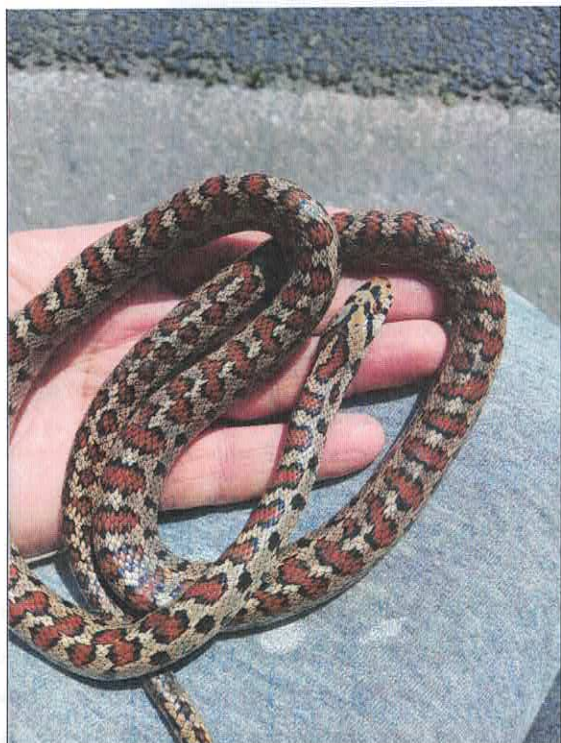
Големият брой повторно уловени индивиди е напълно закономерен и очакван. Той се дължи на постепенното натрупване на данни за все по-дълъг период и на периодичното обхождане на едни и същи маршрути. По този начин все по-голяма част от популациите на двата вида в района влизат в обхвата на проучването.

- **Змии**

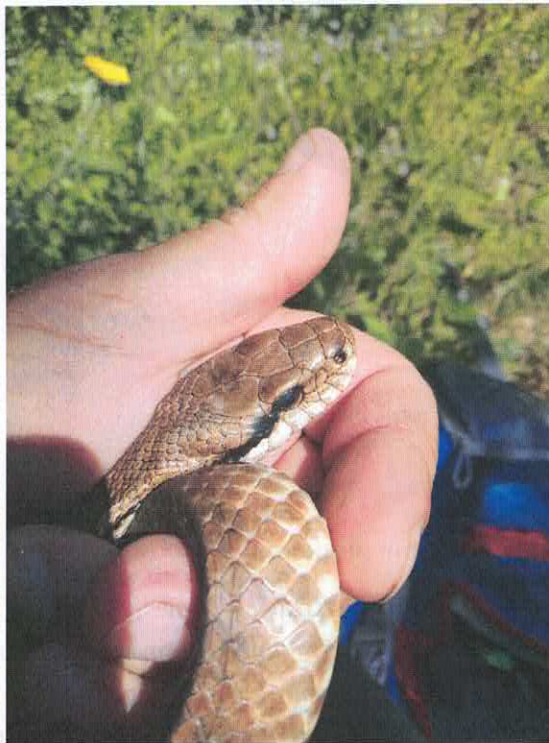
По време на летния сезон 2023 г. бяха регистрирани нови данни и за двата целеви вида змии – ивичестия смок (*E. quatuorlineata*) и леопардовия смок (*Z. situla*). *Z. situla*, беше регистриран 6 пъти – 4 млади, 1 полувъзрастен и 1 възрастен индивиди, всички намерени сгазени на пътя. От другия целеви вид, *E. quatuorlineata*, бяха намерени 2 живи индивида – млад и възрастен (Фиг 6А и Б).

Фиг. 6 А. Сгазен леопардов смок (*Z. situla*) и 6Б. жив ивичест смок (*E. quatuorlineata*)

А.



Б.



- **Оценка на смъртността**

От регистрираните през летния сезон на 2023 г. общо 90 сухоземни костенурки от двата вида, **10 са намерени сгазени на пътя** (Приложение 2). Това е **значителен брой на регистрирани жертви на трафика** (средно биват сгазвани по 5 на сезон). Като процент спрямо всички намерени за сезона **костенурки е голям**. Пет от регистрираните сгазени индивиди са от вида *T. hermanni* (3 възрастни и 2 ювенилни), а другите пет от вида *T. graeca* (всички възрастни). Новите данни потвърждават нашите досегашни предположения, че жертва на трафика стават не само младите индивиди (които бяха регистрирани през лятото на 2020 г.). До този момент повечето от костенурките са намерени сгазени в южния участък от пролома, като през пролетния сезон на 2021 г. две от костенурките (по една от всеки вид) бяха сгазени в северния. През следващия летен сезон на 2021 г. още две *T. hermanni* бяха намерени сгазени в северния участък от пролома. През есенния сезон на 2021 г. една от двете сгазени

костенурки също е от северния участък. През пролетния сезон на 2023 г. една от сгазените костенурки е от северния участък. През този сезон също една от костенурките беше намерена сгазена в северния участък от пролома. **Така до този момент, в южния участък от пролома са регистрирани сгазени 49 костенурки, а в северния – 7.**

Обобщените данни от проведените проучвания за летен и есенен сезон на 2020 г., пролетен, летен и есенен сезон на 2021 г., пролетен, летен и есенен сезон на 2022 г. и пролетен и летен сезон на 2023 г. показват, че **от общо 813 регистрирани костенурки, жертва на трафика са станали 56. От тях 30 сгазени са *T. hermanni*, а 26 са *T. graeca*, т.е. представени са почти по равно.** Макар абсолютната стойност на сгазените индивиди от двата вида да е почти една и съща, можем да твърдим, че **спрямо числеността на популациите, *T. graeca* става жертва на трафика два пъти по-често (Фиг. 7).** Променя се броят на жертвите сред младите спрямо останалите. Така с натрупването на данни, делът на **ювенилните индивиди станали жертва на трафика намалява, те са общо 13, или 23% от всички сгазени. Затвърждава се като най-опасен за костенурките пътя в района на жп гара Яворов, както непосредствено до сградата на гарата, така и северно и южно от нея по протежение на пътя.** Като друг много опасен участък се утвърждава района на големия мост на р. Струма, при устието на р. Ощавска.

Обобщените данни от проведените досега проучвания за летен и есенен сезон на 2020 г., пролетен, летен и есенен сезон на 2021 г., пролетен, летен и есенен сезон на 2022 г. и пролетен и летен сезон на 2023 г. показват, че **от 813 регистрирани костенурки, 15 са намерени мъртви, по причини различни от сгазване (9 *T. graeca* и 6 *T. hermanni*).** Повечето са възрастни (една е субадултна) и повечето от тях са намерени в южната част от пролома, само две – в северната. **Дванадесет от тези регистрирани костенурки са женски и само две са мъжки (една е неопределена).** При 12 от костенурките, 10 от които женски, причината за смъртта е неизвестна. При останалите три очевидната причина за смъртта е инцидент, вероятно падане от скали, удар от влак. Значително **по-големият брой женски мъртви костенурки, спрямо двете мъжки изглежда неестествен спрямо първоначално установената полова структура на популациите и при двата вида.** Тази смъртност буди безпокойство и трябва да продължи да се следи занапред. Тревожна е и значително **по-високата смъртност (по причини различни от сгазване) при единия от видовете - *T. graeca*.** Макар абсолютната стойност на мъртвите индивиди от двата вида да е в съотношение 2:1, можем да твърдим, че **спрямо числеността на популациите, *T. graeca* бива намирана мъртва четири пъти по-често. (Фиг. 7).**

Фиг. 7. Дял на регистрираните мъртви костенурки общо от двата вида за десетте изминали сезона.



- Други намерени видове влечуги**

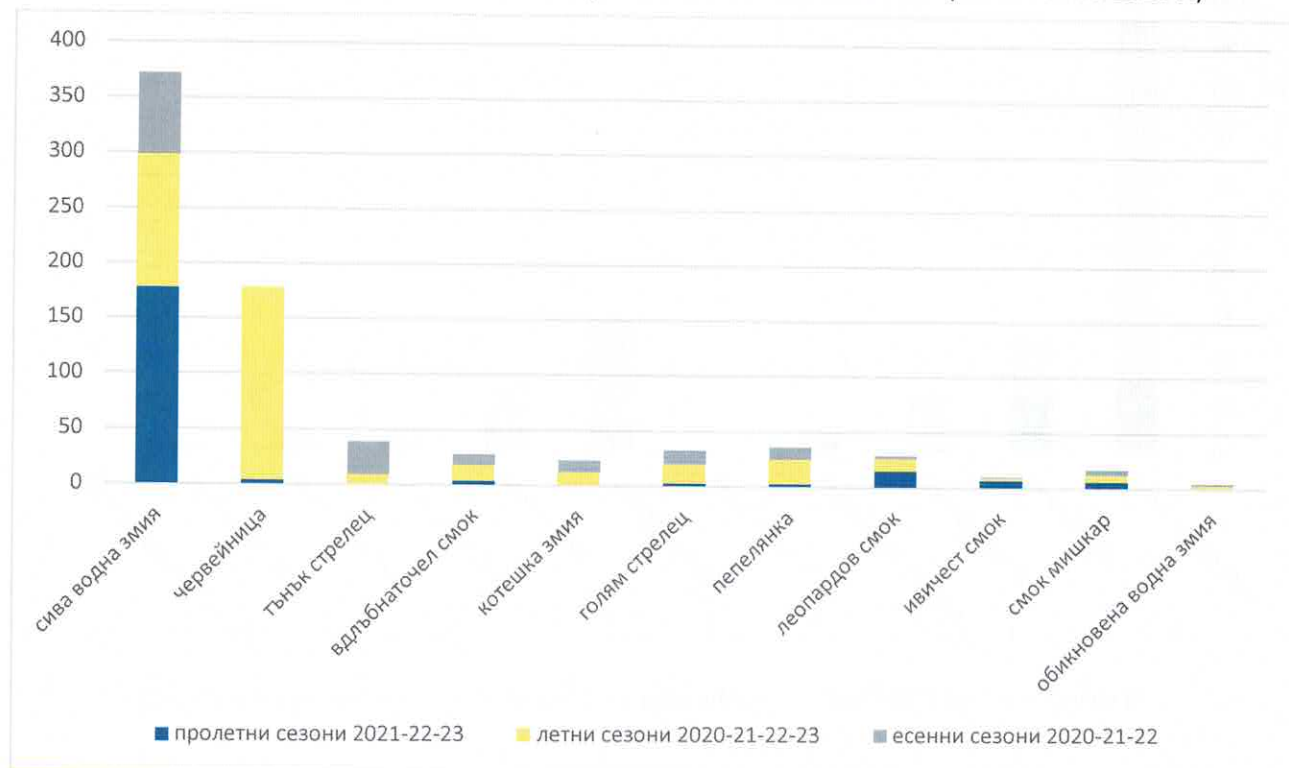
По време на теренната работа през лятото на 2023 г. (както и през предишните сезони) бяха регистрирани и други представители на влечугите, най-вече станали жертви на трафика, но също така бяха наблюдавани и живи. Най-често срещан вид гушер в пролома е зеленият гушер (*Lacerta viridis*). Той е масов вид в природния участък, живее в храсталаците и тревите до самия път и както може да се очаква той е и най-често сгазваният вид влечуго. Друг вид гушер, наблюдаван само по сградите на Кресненското ханче (видът е синантропен), е балканският гекон (*Mediodactylus kotschy*). Макар и нощен вид, преди да настъпи най-топлата част от деня, редовно беше регистриран денем, на шарена сянка. По стените и шкарповете до жп линията може да се види (сравнително рядко) македонският гушер (*Podarcis erhardii*). Няколко екземпляра от вида слепок (*Anguis fragilis*) бяха намерени сгазени на пътя.

В Кресненския пролом, на надморска височина до 600 м (т.е. в изследвания участък по пътя и около него), се срещат 11 вида змии. Още един вид – медянката (*Coronella austriaca*) обитава пролома, но се среща рядко и на по-големи височини (Петров и Бешков, 2001). По-голямата част от тези 11 вида змии, включително и двата целеви вида ивичестия смок (*E. quatuorlineata*) и леопардовия смок (*Z. situla*) бяха регистрирани сгазени на пътя през годината.

Досега са регистрирани сгазени екземпляри от всички 11 вида змии, за които има данни, че обитават обхождания район. От всички сгазени змии в пролома, общо за десетте изминали сезона досега, най-голям брой индивиди са регистрирани от сива водна змия (*Natrix tessellata*, 422 бр., от тях 106 от този сезон) и червейница (*Xerotyphlops vermicularis*, 187 бр.). Със сравнително голям брой екземпляри е представен тънкия стрелец (*Platyceps najadum*). Следват - вдлъбнатоочел смок (*Malpolon insignitus*), котешка змия (*Telescopus fallax*), голям стрелец (*Dolichophis caspius*) и пепелянка (*Vipera ammodytes*). С най-малък брой индивиди са представени

двата целеви вида змии, смокът мишкар (*Z. longissimus*) и обикновената водна змия (*Natrix natrix*). (Фиг. 8).

Фиг. 8. Брой на регистрираните сгазени змии, по видове, общо за десетте изминали сезона (лято, есен 2020 г., пролет, лято и есен 2021 г., пролет, лято и есен 2022 г. и пролет и лято 2023 г.)

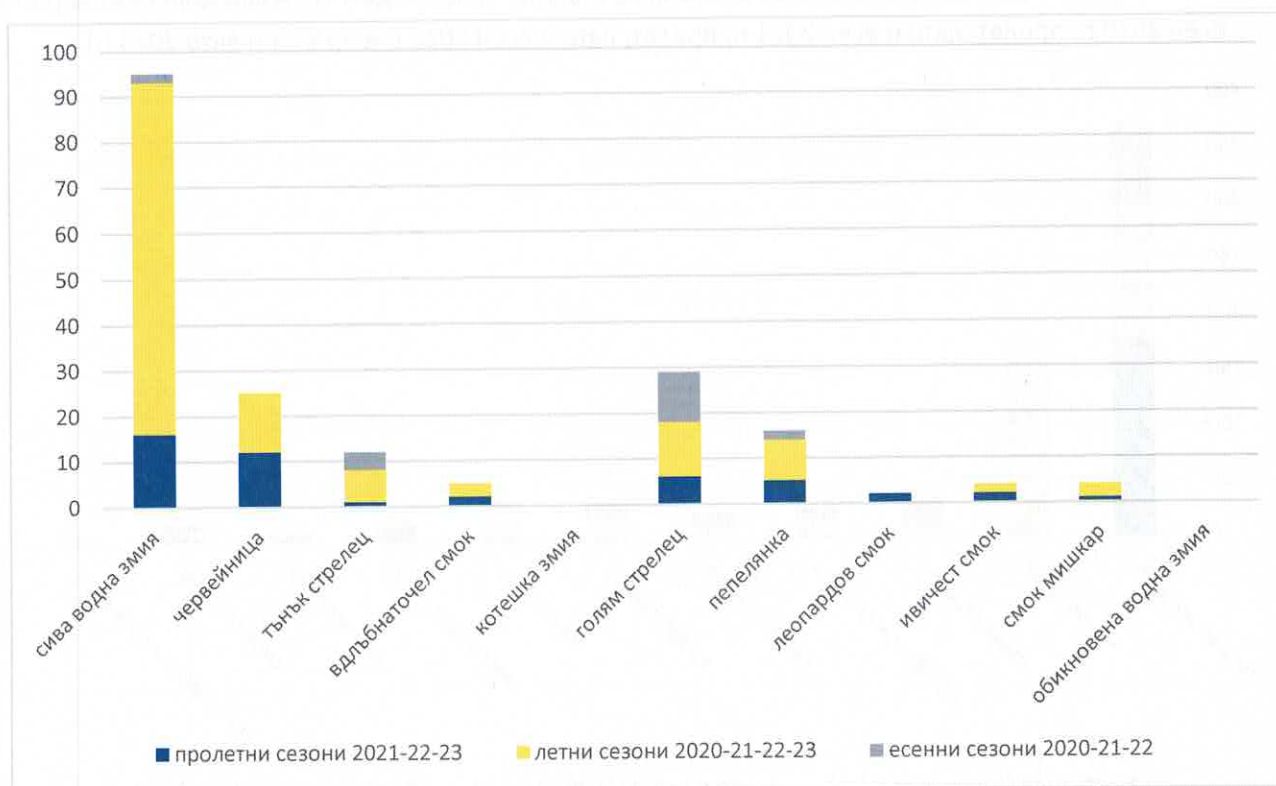


Анализът на намерените сгазени змии през десетте изминали сезона досега, показва затвърждаваща се тенденция във времето. Активността на сивата водна змия изглежда неповлияна от метеорологичните условия през пролетта и това е видът с най-висока численост в района. На второ място по численост е змията червейница. Прави впечатление обаче, че змията червейница е намирана досега само през лятото, с изключение на 4 индивида през пролетта.

През тази пролет значително бяха увеличени данните за двата целеви вида змии. По този начин **активността на ивичестия смук и леопардовия смук може да се свърже основно с пролетта.** Повечето от останалите видове змии са намирани по-често през есента, в сравнение с лятото. Това е особено добре изявено при тънкия стрелец, и както при него, така и при другите видове основната част от индивидите са ювенилни. Излюпени в края на лятото или началото на есента тези индивиди са в голямо количество и с повишена активност.

През изминалите общо десет сезона са наблюдавани и по няколко живи индивида от повечето видове змии, включително и от двата целеви вида. Тези наблюдения допринасят за получаване на реална представа за числеността на популациите им. (Фиг. 9).

Фиг. 9. Брой на регистрираните живи змии, по видове, общо за десетте изминали сезона (лято, есен 2020 г., пролет, лято и есен 2021 г., пролет, лято и есен 2022 г. и пролет и лято 2023 г.)



Най-голям брой индивиди са регистрирани от сива водна змия, а живи индивиди изобщо не са наблюдавани от котешка змия и обикновена водна змия. Със значителен брой индивиди са наблюдавани други три вида – голям стрелец, червейница и пепелянка. Двата целеви вида змии са намерени живи с общо шест индивида, което ги поставя на едни от последните места по численост и в тази класация.

• Интензивност на трафика

По отношение на анализ на зависимостта между интензивността на трафика на превозните средства в изследвания участък от АМ „Струма“ и смъртността на животинските индивиди, на Изпълнителя беше изпратена информация от Възложителя, че и двете преброителни устройства, които би следвало да проследяват интензивността на трафика в изследвания район на Кресненското дефиле - АУЗПТ 2037, Симитли и АУЗПТ 2073, Благоевград, са в неизправност и през настоящия отчетен период (15 май – 15 юли 2023г.). Предвид този факт, не може да бъде извършен статистически анализ на **взаимовръзка между интензивността на трафика и смъртността на целевите видове**, както и да бъдат изведени конкретни заключения за тенденции в тази посока. Следва да се отбележи, че тази дейност заложена в проекта, е изпълнима до този момент, поради причини независещи от Изпълнителя.

5. Заключение

- **Общият брой на регистрираните костенурки през летния сезон на 2023 г. от двата вида е 90.** По-голям брой индивиди регистрирани и/или маркирани от вида *T. hermanni*, общо 69, докато от вида *T. graeca* бяха регистрирани и/или маркирани общо 21 индивиди. От тях, повторно уловени са индивиди и от двата целеви вида костенурки - *T. hermanni* (22), *T. graeca* (9).
- На този етап от проучването, **общо за десетте сезона (2020-2023), са регистрирани 813 костенурки от двата целеви вида: 563 новорегистрирани индивиди** (395 - *T. hermanni* и 168 - *T. graeca*) **и 250 повторно уловени** (181 - *T. hermanni* и 69 - *T. graeca*). По-големият брой повторно уловени индивиди от вида *T. hermanni* може да се дължи както на по-голямата обща численост на вида, установена до момента, така вероятно и на по-ниската регистрирана мобилност на този вид спрямо *T. graeca*.
- **Наблюдават се съществени различия по отношение на половата структура на популациите на двата вида сухоземни костенурки.** Докато при *T. hermanni* мъжките са повече от женските (1.6:1), при *T. graeca* съотношението е точно обратното, като женските са почти два пъти повече (1:1.9).
- **В популациите и на двата вида костенурки преобладават възрастните индивиди, а делът на ювенилните индивиди е сравним и нисък,** (14.6% при *T. graeca* и 15.2% при *T. hermanni*). Поради спецификата при популациите на двата вида, **не може да се твърди за проблем във възрастовата структура на популациите.**
- През лятото на 2023 г. **мъртвите костенурки, всички сгазени на пътя, са общо 10** (5 *T. hermanni* и 5 *T. graeca*). Това е **значителен брой сгазени костенурки в сравнение с останалите сезони досега.** Обобщените данни от проведените до този момент проучвания (десет мониторингови сезона), показват, че **от общо 813 регистрирани костенурки, жертва на трафика са станали 56** (средно биват сгазвани по 5 на сезон). **От тях 30 сгазени са *T. hermanni*, а 26 са *T. graeca*, т.е. представени са почти по равно.** Други 15 костенурки са намерени мъртви по причини различни от сгазване и също са представени почти поравно за двата целеви вида (9 - *T. graeca* и 6 - *T. hermanni*).
- **Буди безпокойство по-големият брой мъртви при *T. graeca*, като процентът от намерените костенурки от този вид е доста висок – 20.8%. Делът на мъртвите *T. hermanni*, спрямо регистрираните индивиди е значително по-нисък – 9.1%.** Макар абсолютната стойност на сгазените индивиди от двата вида да е една и съща, можем да твърдим, че **спрямо числеността на популациите, *T. graeca* става жертва на трафика два пъти по-често.** Макар абсолютната

стойност на мъртвите индивиди (по причини различни от сгазване) от двата вида да е в съотношение 2:1, можем да твърдим, че спрямо числеността на популациите, *T. graeca* бива намирана мъртва четири пъти по-често.

- До този момент, в южния участък от пролома са регистрирани сгазени 49 костенурки, а в северния – 7. Макар вече да има данни за сгазени костенурки и от двата участъка, затвърждава се като най-опасен пътя в района на жп гара Яворов, както непосредствено до сградата на гарата, така и северно и южно от нея по протежение на пътя. Като друг много опасен участък се утвърждава района на големия мост на р. Струма (при устието на р. Ощавска). Това следва да се вземе предвид при проектиране и поставяне на нови оградни и дефрагментационни съоръжения като част от мерките предвидени за смекчаване на въздействието на трафика върху дивите животни и птици в Кресненското дефиле. Този процес на планиране следва да се извърши със съвместно участие на експерти еколози и пътни инженери.
- По време на летния сезон 2023 г. бяха регистрирани нови данни и за двата целеви вида змии – ивичестия смок (*E. quatuorlineata*) и леопардовия смок (*Z. situla*). *Z. situla*, беше регистриран 6 пъти (всички сгазени индивиди). От другия целеви вид, *E. quatuorlineata*, бяха намерени 2 живи индивида. Към момента, данните потвърждават предишни наши наблюдения, а също и описани в литературата, че популациите на тези два вида змии са от последните по численост от змиите обитаващи пролома. По отношение на активността на ивичестия смок и леопардовия смок, тя е най-висока през пролетта и лятото.
- Досега са регистрирани сгазени екземпляри от всички 11 вида змии, за които има данни, че обитават обхождания район. При живите змии изобщо не са наблюдавани индивиди от два вида - котешка змия (нощен вид) и обикновена водна змия (изключение за района).
- Все още липсват данни за трафика от АУЗПТ 2037, Симитли, поради неизправност на автоматичното устройство за преброяване на преминали МПС. В настоящия отчетен период липсват данни и от другото преброително устройство АУЗПТ 2073, Благоевград. Поради този факт, не може да бъде извършен статистически анализ на взаимовръзка между интензивността на трафика и смъртността на целевите видове, както и съответно извеждането на конкретни заключения за тенденции в тази посока.

Приложение 1

Карта на установените живи индивиди от целевите видове в Кресненското дефиле за периода 15 май – 15 юли 2023 г.

Приложение 2

Карта на установените сгазени и мъртви по други причини индивиди от целевите видове в Кресненското дефиле за периода 15 май – 15 юли 2023 г.

Източници на информация

- Бешков, В. 1985. Земноводни. Влечуги. – В: Червена книга на НР България. Т. 2. Животни. С., БАН, 32–41.
- Бисерков, В., Б. Наумов, Н. Цанков, А. Стоянов, Б. Петров, Д. Добрев, П. Стоев. 2007. Определител на земноводните и влечугите в България. С., Зелени Балкани. 195 с.
- Brehme, Ch., Hathaway, S., Fisher, R.N., 2018: An objective road risk assessment method for multiple species: ranking 166 reptiles and amphibians in California.
- ENVECO S.A., 2016 г., Оценка и намаляване на отрицателното въздействие върху влечугите и земноводните в Кресненското дефиле за алтернативите за автомагистрала „Струма“ (Лот 3.2).
- ИАОС, ОПОС 2007-2013г. Методика за мониторинг на земноводни и влечуги
- МОСВ, ОПОС 2007-2013г. Картиране и определяне природозащитното състояние на земноводни и влечуги по проект „Картиране и определяне на природозащитното състояние на природни местообитания и видове – фаза I”
- Macdiarmid, R. W., M. S. Foster, C. Guyer, J. W. Gibbons, N. Chernoff (Editors) 2012. Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring.
- Петров, Б., Бешков, В. 2001. Земноводни (Amphibia) и влечуги (Reptilia) в Кресненския пролом. – В: Биоразнообразие на Кресненския пролом (Берон П. – ред.). 297-303.
- University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, 412 pp.

За Изпълнителя:

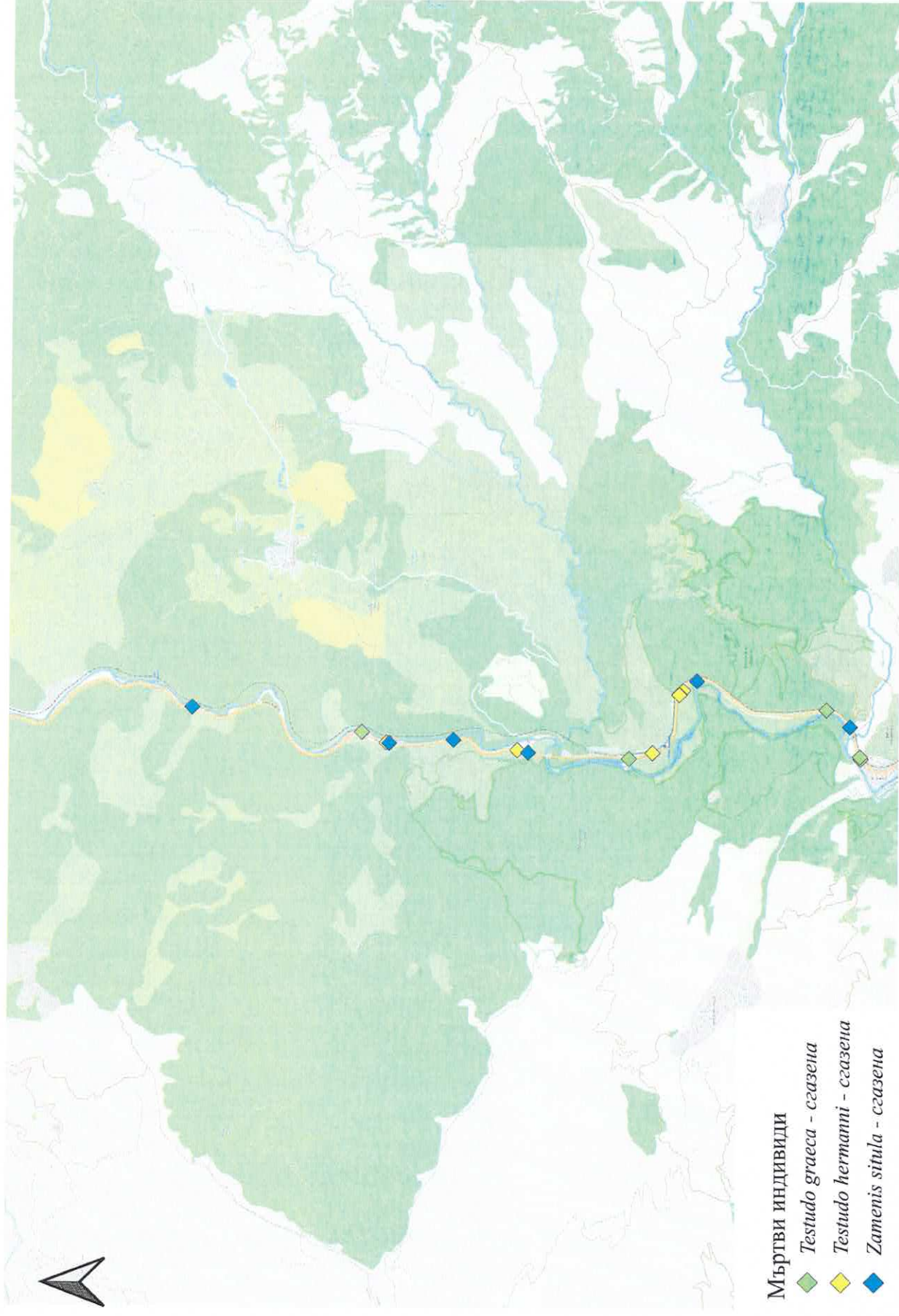
Боян Рашев,

Управляващ партньор

Денкшат България



Карта на установените сгазени и мъртви индивиди от целевите видове в Креснското дефиле за периода 15 май - 15 юли 2023 г.



Карта на установените живи индивиди от целевите видове в Креснското дефиле за периода 15 май - 15 юли 2023 г.

