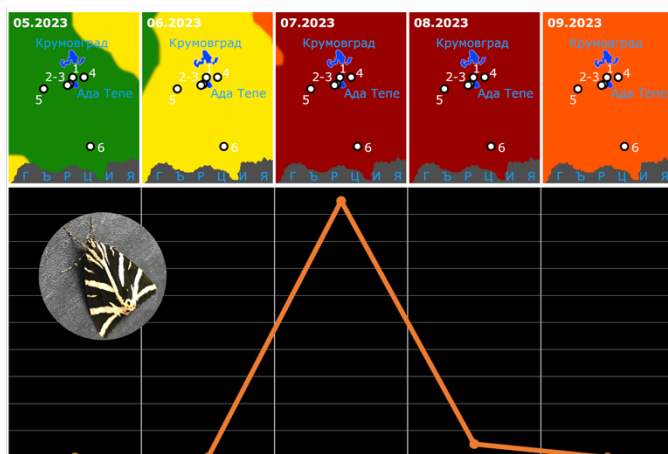


ДОКЛАД ЗА МОНИТОРИНГ – 2023 г.

EUPLAGIA QUADRIPUNCTARIA (ТИГРОВА ПЕПЕРУДА) В РАЙОНА НА УЧАСТЪК „АДА ТЕПЕ” ОТ НАХОДИЩЕ „ХАН КРУМ”



(c) Zdravko Kolev 2023

Изготвил за Дънди Прешъс Металс Крумовград ЕАД:
Здравко Колев
Ноември 2023

СЪДЪРЖАНИЕ

I. Въведение	3
II. Информация за целевия вид	4
Природозащитен статус	4
Законов статут	4
Номенклатура и таксономия	5
Разпространение на вида	6
Предпочитани местообитания	7
Хранителни растения на гъсениците	9
Хранителни растения на имагото	10
Поведение на имагото	11
III. Първоначален мониторинг (2013–2021 г.) – методика и резултати	12
IV. Промени и нововъведения в методиката за мониторинг на вида	17
V. Места за трансектен мониторинг	20
Трансект 1	21
Трансект 2	23
Трансект 3	23
Трансект 4	24
Трансект 5	25
Трансект 6	25
VI. Описание на адаптираната трансектна методика за мониторинг	28
VII. Резултати от трансектния мониторинг през 2022 и 2023 г.	30
VIII. Заключение	43
IX. Използвани източници	45
X. Приложения	50
Приложение 1	51
Приложение 2	56

I. Въведение

Настоящият доклад се изготвя в изпълнение на одобрен и възложен от Дънди Прешъс Металс Крумовград ЕАД на 21.12.2021 г. *Обхват на работа (Scope of work)* по проект *Мониторинг на Четириточковата меча пеперуда (Тигров молец на Джърси), Euplagia (Callimorpha) quadripunctaria, в района на участък „Ада тепе“, на находище „Хан Крум“, на „Дънди Прешъс Металс Крумовград ЕАД.*

Договорът обхваща периода 2022–2023 г.

Целите на възложените дейности са:

1. Да бъде продължен мониторингът на защитената съгласно Общностното и Национално законодателство пеперуда *Euplagia quadripunctaria* (препоръчително българско име – Тигрова пеперуда, виж Номенклатура и таксономия по-долу) от компетентно лице с доказана експертиза в мониторинга на пеперуди, предвид спецификата на тази дейност.
2. Да бъде направен преглед и евентуална валидация на досегашните резултати от ежегодния мониторинг (Духалов 2018, 2019, 2020, 2021), извършван от г-н Деян Духалов, магистър-биолог и специалист-херпетолог, който също така извършва ежегоден мониторинг на сухоземните костенурки в района на минния обект.
3. Да бъде направен преглед и евентуална оптимизация на ползваната досега методика за мониторинг, отразена в одобрените работни инструкции на „Дънди Прешъс Металс Крумовград“ ЕАД (по-долу съкратено ДПМК) – WI 6-2-5.

Авторът на настоящия доклад Здравко Колев е магистър-биолог и специалист-ентомолог с основен научен опит в изучаването на разред Пеперуди (Lepidoptera) – над 30 публикации за фаунистиката, таксономията, екологията и опазването на редки и нови за страната или науката видове пеперуди. Висшето си образование е придобил в Хелзинкския университет (гр. Хелзинки, Финландия), с дипломна работа на тема „Ползването на трансектен мониторинг на пеперуди, привързани към блатни местообитания, за анализ на ефекта от мелиорацията на блатата за целите на дърводобива в Източна Финландия“. По-значителна част от научната и образователната му дейност през последните години е свързана с прилагането и популяризирането на трансектен и други видове мониторинг на пеперуди в България – дейност, традиционно несвойствена за България, но много широко използвана в страните от Западна, Централна и Северна Европа. З. Колев е основател и национален координатор на българския клон на Европейската мрежа за мониторинг на пеперуди (eBMS, European Butterfly Monitoring Scheme).

Гр. София, 28.11.2023 г.

Подпис:



II. Информация за целевия вид

Природозащитен статус

Съгласно критериите на International Union for Conservation of Nature (IUCN), глобално видът не е застрашен от изчезване, тъй като той не попада в категориите „Уязвим“ (Vulnerable, VU), „Застрашен“ (Endangered, EN) или „Критично застрашен“ (Critically Endangered, CR) (IUCN 2012a, 2012b, 2014).

В Европейския съюз, съгласно обобщените доклади на страните-членки по чл. 17 от Директива 92/43/ЕИО от 21 май 1992 г. за опазване на естествените местообитания и на дивата флора и фауна, към настоящия момент природозащитният статус на вида в отделните биогеографски региони на ЕС е Favourable (FV, в превод „благоприятен“) в Алпийския, Атлантическия, Черноморския, Континенталния, Панонския и Степния региони, и само в Средиземноморския регион е Unknown (XX), в превод „неизвестен“ (SYKE 2019).

В България, видът не е застрашен. На национално ниво, оценката на риска от изчезване при *Euplagia quadripunctaria* според критериите на IUCN (International Union for Conservation of Nature) е с най-ниската категория – Least Concern (LC), в превод „будещ най-малко тревога“ (Христова 2019). Същият извод се налага от най-детайлния анализ на налични данни за вида досега (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022).

Законов статут

Euplagia quadripunctaria е включен в Приложение I (с видове, изискващи конкретни мерки за опазване на местообитанията им) към ревизираната Резолюция № 6 (1998) на Бернската конвенция, приета от Постоянния комитет на конвенцията на 4 декември 1998 г. Видът също е включен като приоритетен за опазване в Приложение II на Директива 92/43/ЕИО от 21 май 1992 г. за опазване на естествените местообитания на дивата флора и фауна. Приложение II включва „животински и растителни видове от интерес за общността, чието опазване изисква определянето на „зони под специална защита“.

Предвид горепосочения благоприятен природозащитен статус на *Euplagia quadripunctaria* на видово ниво съгласно всички експертни оценки, приоритетният законов статус на този вид в законодателството на ЕС поражда логични въпроси относно неговата целесъобразност (Rákosy 2005, Wagner 2022). Във връзка с този парадокс е добре известно, че при изготвянето на списъците с приложения към Директивата за местообитанията първоначално се е имал предвид не широко разпространеният на Европейския континент номинантен подвид *Euplagia quadripunctaria quadripunctaria*, а само и единствено ендемичният за източноегейските острови подвид *Euplagia quadripunctaria rhodosensis* (van Helsdingen, Willemse & Speight 1996), чиято уникална и световно известна популация в „Долината на пеперудите“ на остров Родос е отдавна призната за застрашена (Petanidou, Vokou & Margaritis 1991, van Helsdingen, Willemse & Speight 1996). Впоследствие обаче е било взето решение част от подвидовете, първоначално предложени за включване в приложенията към Директивата за местообитанията, да бъдат вписани на видово ниво (SYKE 2019). Именно в резултат на това обръкване, целият вид *Euplagia quadripunctaria* – т.е. освен локално застрашения

подвид *rhodosensis*, също и обикновеният подвид *quadripunctaria*, – е попаднал в обхвата на Приложение II на Директива 92/43/ЕИО (SYKE 2019).

В Република България *Euplagia quadripunctaria* е защитен вид от националното законодателство, като е включен (под неактуалното вече име *Callimorpha quadripunctaria*) в Приложение № 2 на хармонизирания с горепосочената Директива 92/43/ЕИО Закон за биологичното разнообразие (ЗБР)(обнародван в Държавен Вестник бр. 77/09.08.2002, с изменения и допълнения). Съгласно Чл. 6. ал. 1. т. 2 на ЗБР, за видовете, посочени в Приложение № 2 се изисква обявяването на защитени зони за опазване на местообитания на видове по Директива 92/43/ЕИО на Съвета за опазване на естествените местообитания и на дивата флора и фауна. В Приложение № 2 на ЗБР *Euplagia quadripunctaria* е обозначена със звездичка (*), означаваща изискване за приоритетно съхранение на местообитанията на този вид. Съгласно Наредба № 5 от 1.08.2003 г., според която „с предимство се разработват планове за действие за приоритетни видове от Приложение № 2 към чл. 6, ал. 1, т. 2 от ЗБР“, през 2022 г. е изготвен *План за действие за опазване на тигровата пеперуда (Euplagia quadripunctaria) в България за периода 2022-2031 г.* (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022), който е утвърден със Заповед РД - 518/17.06.2022 г. на Министъра на околната среда и водите.

В перспектива следва да се очаква, че определени дейности от този План за действие, който е законово обвързващ за страната ни (вж. по-горе), може да бъдат приложени в района на минен обект „Ада тепе“. При това не може да бъде изключено, че някои от тези дейности при едностранчиво планиране и/или прилагане биха могли да имат негативно въздействие върху обхвата, интензивността и/или характера на дейностите на ДПМК. Следователно, към дейностите по бъдещия мониторинг на вида трябва да се добави и активно идентифициране и проследяване на евентуални намерения за такива дейности, както и своевременно известяване на ръководството на ДПМК с цел планиране на адекватни и навременни действия и мерки.

Номенклатура и таксономия

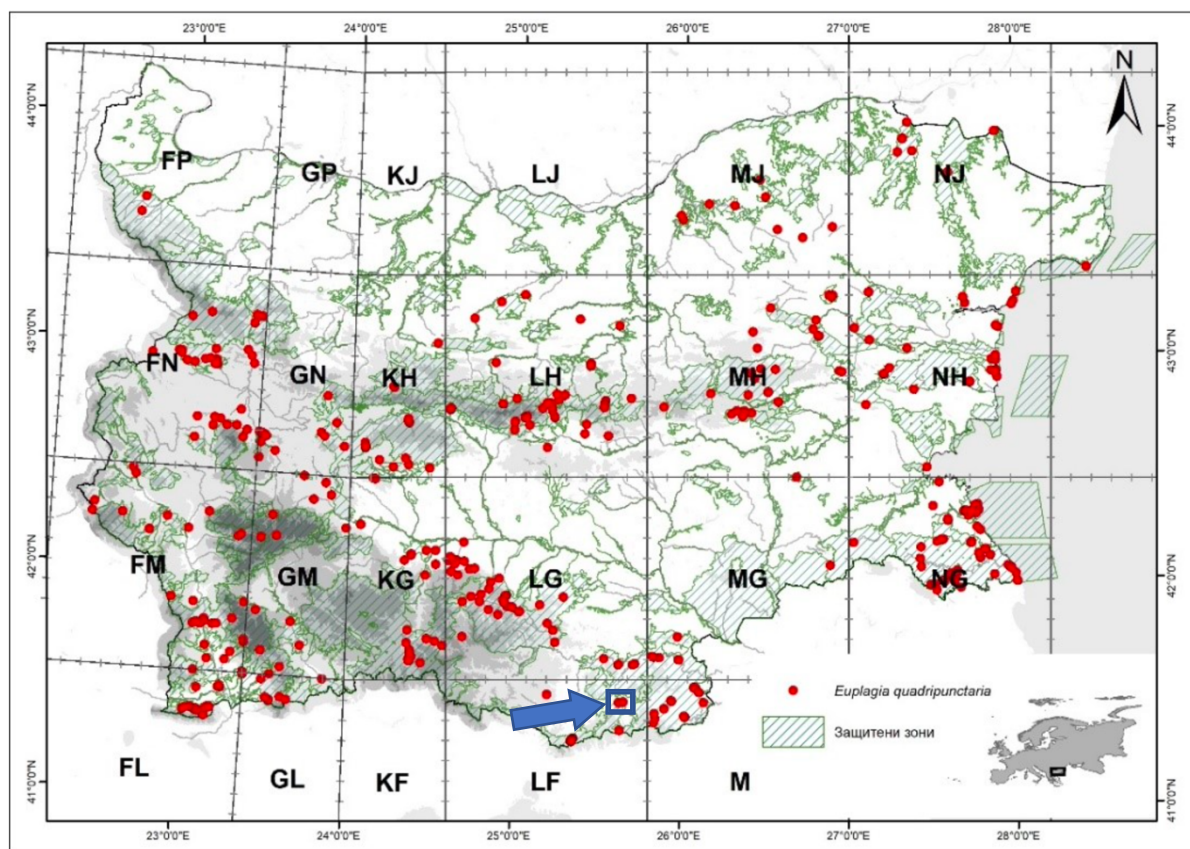
Съгласно Международния кодекс на зоологичната номенклатура (ICZN 1999) и актуалната в момента класификация, пълното изписване на научното (латинско) наименование в биноминална комбинация с посочено авторство е *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761). По-стари биноминални комбинации са „*Panaxia quadripunctaria*“ и особено „*Callimorpha quadripunctaria*“, като последната комбинация все още фигурира в приложенията на Директива 92/43/ЕИО и българския Закон за биологичното разнообразие (ЗБР).

Euplagia quadripunctaria може да се срещне в българскоезични източници, вкл. в досегашните годишни доклади за мониторинга на вида в участък Ада тепе (Духалов 2018, 2019, 2020, 2021), като „Четириточкова меча пеперуда“ или „Тигрова пеперуда“ (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022). Тук се приема предложеното в Плана за действие (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022) българско име „Тигрова пеперуда“ като най-точно описващо пеперудата, а именно – напречните бели ивици на черен фон върху предните крила, които представляват уникален диагностичен признак.

Разпространение на вида

Euplagia quadripunctaria е западнопалеарктичен вид, широко разпространен в Централна и Южна Европа до Урал, Каспийско море и Кавказ (номиналният подвид *Euplagia quadripunctaria quadripunctaria*), големите източноегейски острови (подвидът *Euplagia quadripunctaria rhodosensis*), източната част на Мала Азия, Задкавказието, северен Иран и Туркменистан (подвидът *Euplagia quadripunctaria fulgida*).

В Европа, респективно и в България се приема (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022), че има само една популация, принадлежаща към номинантния подвид *Euplagia quadripunctaria quadripunctaria*. Предвид широкото му разпространение и редовните сезонни миграции, извършвани от вида (виж по-долу), същите автори обосновано считат, че не съществуват обособени (изолирани) популации у нас. В България *Euplagia quadripunctaria* може да се срещне на практика в цялата страна до около 1600 м надм.вис. – отделни екземпляри, вероятно мигриращи, са улавяни на 1900 m надм. вис. (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022). Известното разпространение на *Euplagia quadripunctaria* в България към 2021 г., както и местоположението на участък „Ада тепе“, са показани на Фиг. 1.



Фигура 1. Известни находища на тигровата пеперуда в България към 2021 г. Защитените зони са заштриховани и очертани в зелен цвят. Източник: Бешков и Нахирнич-Бешкова (2022, стр. 13, Фиг. 3). Местоположението на Ада тепе е в центъра на правоъгълника, указан със синя стрелка.

В Плана за действие (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022) са изброени общо 537 локации, от които 505 са в общо 68 Натура 2000 зони. Причината за това е, че теренни изследвания

на разпространението на вида са провеждани основно в места със запазена природа, а те в голямата си част попадат в Натура 2000 зоните. Данните извън Натура 2000 зоните са най-често случайни, единични находки (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022).

По отношение на известните находища на вида в България трябва да се обърне особено внимание на едно много съществено уточнение, направено в „План за действие за опазване на тигровата пеперуда (*Euplagia quadripunctaria*) в България за периода 2022-2031 г.“: „Находищата на вида у нас показват **не реалното му разпространение, а къде видът е бил търсен**. Практиката показва, че **през август** по време на картирането *Euplagia quadripunctaria* е намирана **нощем на светлинни ловилки всяка нощ и навсякъде, без изключение**. През останалите месеци това не се е случвало.“ (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022, стр. 12).

Това обобщение е до голяма степен в унисон и с досегашните резултати от мониторинга на ДПМК в района на участък „Ада тепе“, провеждан до 2021 г. включително, в който основно са използвани такива светлинни ловилки. Значението на този факт за продължаването на мониторинга в района на „Ада тепе“ е, че той налага преразглеждане методиката на мониторинга на Тигровата пеперуда (*Euplagia quadripunctaria*) в района на участък „Ада тепе“ и нейното унифициране с преобладаващата практика в ред европейски държави. Това ще бъде направено в съответната глава.

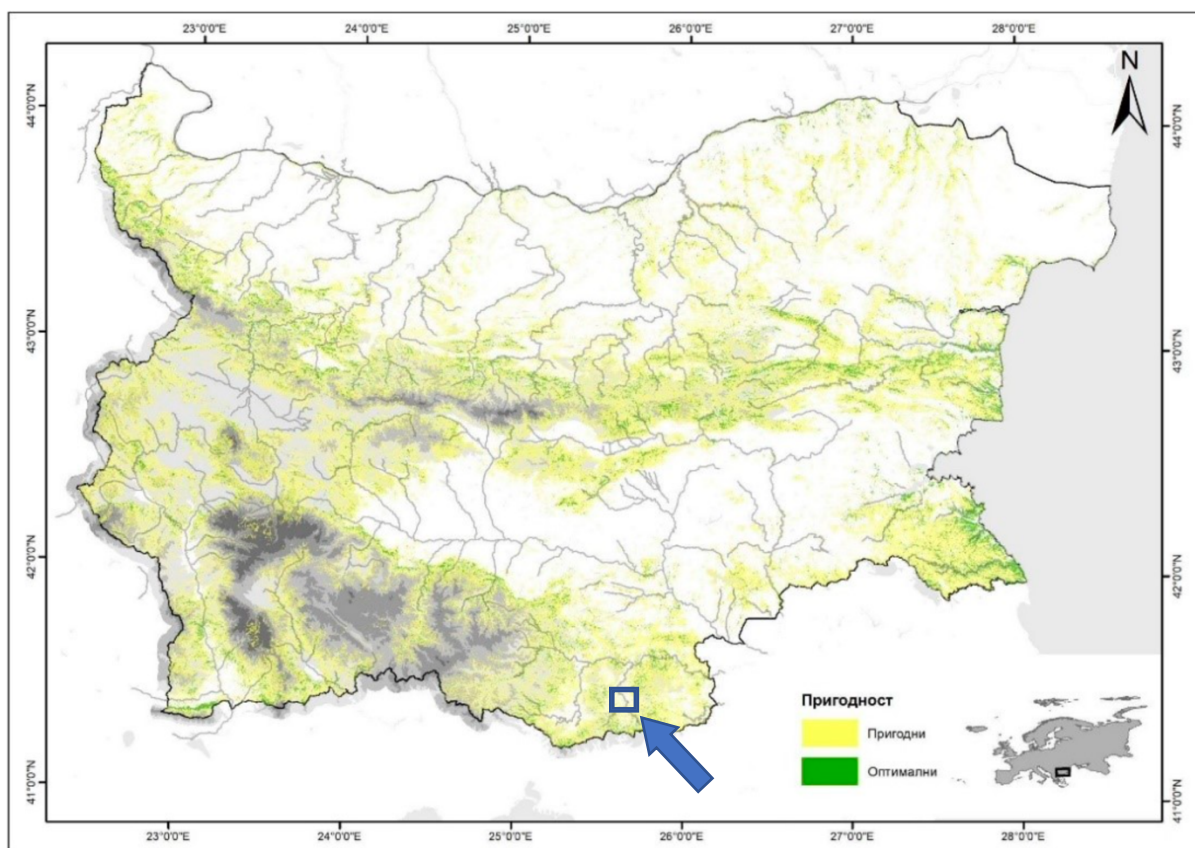
От особен интерес и значение за настоящия доклад, предвид разположението на минния обект, е разпространението на вида в защитена зона „Родопи – Източни“ от Натура 2000, с код BG0001032. Тази защитена зона по Директива 92/43/ЕЕС за опазване на природните местообитания и на дивата флора и фауна има площ от 217 447 хектара. На тази територия според данните, обобщени в Плана за действие (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022), са известни извънредно голям брой находища на *Euplagia quadripunctaria* – общо 145, което е цели 27% от всичките 537 находища в България, обобщени в горепосочената публикация. Това е изключително висок процент предвид площта на зоната, която обхваща едва 2% от площта на България. Изчислената плътност на популацията на *Euplagia quadripunctaria* в 33 „Родопи – Източни“ също е много висока – 20 екземпляри/хектар, при средна плътност за всичките защитени зони, в които видът е отбелязан, от едва 6,1 екз./ха. Съответно, общата оценка на природозащитното състояние (ПС) на вида в 33 „Родопи – Източни“ е „благоприятно“ (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022, Приложение 1: Таблица 4).

Предпочитани местообитания

В България, за „ефективни местообитания“ на *Euplagia quadripunctaria* (тези, в които видът се размножава) се приемат „широколистни дъбови или букови гори и дерета с леска в тях, сенчести и хладни речни долини, както и открити терени с храсти“, със забележката, че „на практика това са всякакъв тип широколистни гори“ (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022). В действителност обаче, това описание не прави разлика между местата, в които имагото на вида се съсредоточават през горещите дни и където преживяват горещите летни месеци, и местообитанията, в които протича преимагиналното развитие (от яйце до какавида). В най-горещия период от годината, както е добре известно, възрастните пеперуди предпочитат сенчести гористи места, особено в речни долини и нископланински дефилета с гъста дървесна растителност и често в близост до течаща вода. Тези микрохабитати им осигуряват относително по-

ниска температура и по-висока влажност на въздуха през деня в сравнение с по-сухите, открити и слънчеви околности на тези местообитания. Така тези места са от значение за преживяването на възрастните пеперуди през най-горещата и засушлива част от сезона. За значението на такива дневни укрития говори и фактът, че през последното десетилетие в континентална Европа (Австрия) видът е започнал да ползва за дневни укрития и пещери. Наблюденията показват положителна корелация с летните температури на въздуха, като през по-хладни години те намаляват, а достигат досегашния си максимум през изключително горещото лято на 2022 г. (Moog, Christian & Eis 2021, Moog & Eis 2023). Преди това, наблюдения на вида в пещери са много редки и известни само от о-в Родос (Bender 1963), Италия (Fabbri & Poletti 2015) и Франция (Braud & Sardet 2013). В България досега няма публикувани наблюдения от пещери (Beshkov & Petrov 1996, Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022), но такива следва да се очакват по аналогия с наблюденията от Австрия.

Но местообитанията, пригодни за развитието на преимагиналните стадии (от яйце до какавида), могат да са **частично или** съвсем различни от **тези, които** пеперудите използват през деня (Elger 1969, De Jong & Van Santen 2011, Wallis de Vries & Groenendijk 2012, Wallis de Vries, Groenendijk & Huigens 2013). Не е известно обаче дали факти **изобщо са взети под внимание** при компютърното моделиране на „оптимални“ и „пригодни“ местообитания на *Euplagia quadripunctaria* в България, резултатът от което е показан на Фиг. 2.



Фигура 2. Модел на оптимални и пригодни местообитания на *Euplagia quadripunctaria*. Източник: Бешков и Нахирнич-Бешкова (2022, стр. 16, Фиг. 5). Местоположението на Ада тепе е в центъра на правоъгълника, указан със синя стрелка. Според този модел, очертаният със син правоъгълник район – вкл. самата територия на Ада тепе – е почти изцяло непригоден (бял цвят) и само в периферията си е слабо пригоден (жълт цвят), но никъде не е оптимален за вида (зелен цвят).

Хранителни растения на гъсениците

Видът е изявен полифаг, чиито гъсеници се хранят с най-разнообразни родове растения от многобройни семейства. Досега като хранителни растения са съобщени видове от поне 21 рода, принадлежащи към 14 семейства, както следва.

За обикновения европейски подвид на Тигровата пеперуда *Euplagia quadripunctaria quadripunctaria* в различни източници (Bird 1921, Braud & Sardet 2013, Colombo 2022, Chrzanowski et al. 2013, De Jong & Van Santen 2011, SYKE 2019, Wagner 2022, Wallis de Vries & Groenendijk 2012, Wallis de Vries, Groenendijk & Huigens 2013, и др.) са съобщавани поне следните видове или родове (ако са без посочени конкретни видове), които в списъка по-долу са подредени според семействата, към които спадат:

- сем. Asteraceae (Сложноцветни) – *Eupatorium cannabinum* (Воден коноп, или Дъбравник), *Taraxacum* (Глухарче, или Радика), *Senecio* (Спореж), *Cirsium* (Паламида), *Carduus* (Магарешки бодил);
- сем. Betulaceae (Брезови) – *Corylus avellana* (Обикновена леска);
- сем. Boraginaceae (Грапаволистни) – *Echium* (Усойниче), *Lithospermum* (Птиче просо), *Symphytum officinale* (Черен оман), *Myosotis* (Незабравка);
- сем. Caprifoliaceae (Бъзови) – *Lonicera* (Орлови нокти);
- сем. Fabaceae (Бобови) – *Trifolium pratense* (Червена детелина), *Cytisus* (Зановец);
- сем. Fagaceae – *Fagus* (Бук), *Quercus* (Дъб);
- сем. Lamiales (Устноцветни) – *Lamium purpureum* (Червена мъртва коприва), *Lamium album* (Бяла мъртва коприва), *Glechoma* (Самобайка);
- сем. Onagraceae (Върбовкови, или Върболикови) – *Epilobium* (Върбовка);
- сем. Plantaginaceae (Живовлекови) – *Plantago lanceolata* (Теснолистен живовлек);
- сем. Rosaceae (Розови) – *Rubus idaeus* (Малина), *Rubus fruticosus* (Къпина);
- сем. Ulmaceae (Брястови) – *Ulmus* (Бряст);
- сем. Urticaceae (Копривови) – *Urtica dioica* (Обикновена коприва).

При изследвания в Централна и Западна Европа е установено, че гъсениците на вида имат ясно изразени предпочитания към растенията от семейство Грапаволистни (Boraginaceae), ако такива са налични (De Jong & Van Santen 2011, Wagner 2022, Wallis de Vries & Groenendijk 2012, Wallis de Vries, Groenendijk & Huigens 2013). Предпочитано растение е също Водният коноп, или Дъбравникът (*Eupatorium cannabinum*) (Colombo 2022); интересно е, че нектарът на цветовете му е от огромно значение и за имагото на Тигровата пеперуда (виж Хранителни растения на имагото).

За гъсениците на застрашения подвид *Euplagia quadripunctaria rhodosensis* на о-в Родос са установени (Elger 1969, van Helsdingen, Willemse & Speight 1996) в голяма степен различни от изброените по-горе хранителни растения:

- сем. Rosaceae (Розови);
- сем. Platanaceae (Чинарови) – *Platanus orientalis* (Източен чинар);
- сем. Vitaceae (Лозови) – *Vitis* (Лоза);
- сем. Moraceae (Черничеви) – *Morus* (Черница);
- сем. Fabaceae (Бобови) – *Robinia* (Салкъм, Лъжлива акация), *Pisum sativum* (Грах);
- сем. Fagaceae – *Castanea* (Кестен).

От гореизброените видове, през 2022 г. от теренните проучвания по мониторинга на *Euplagia quadripunctaria* в района на Ада тепе и референтните зони са установени:

- с широко разпространение и голяма плътност на популациите: *Rubus fruticosus* (Къпина), *Robinia* (Салкъм, Лъжлива акация), *Quercus* (Дъб);

- с ограничено разпространение, но относително голяма плътност на популациите в микрохабитатите си: *Eupatorium cannabinum* (Воден коноп, Дъбравник), *Corylus avellana* (Обикновена леска), *Lamium* (Мъртва коприва), *Urtica dioica* (Обикновена коприва);
- с широко разпространение, но малка плътност на популациите: *Taraxacum* (Глухарче), *Plantago lanceolata* (Теснолистен живовлек), *Platanus orientalis* (Източен чинар), *Morus* (Черница).

На практика в изследвания район няма обследвано **както през 2022, така и 2023 г.** местообитание (не само избраните през 2022 г. места за мониторинг, а и всякакви други места, посетени през двата сезона), в което да не присъства поне едно от тези хранителни растения. Отбелязаните хранителни растения са крайно разнородни по хабитус – от ниски (тревисти) до храсти и дори високи дървета.

Разпространението на вида следователно не се ограничава от наличието на хранителни растения. Това е в сила както за изследвания район, така и за България като цяло, тъй като в почти всяко произволно взето местообитание по цялата територия на страната ни и в целия височинен диапазон на вида може да се намери поне един или често няколко вида от гореизброените хранителни растения. В този план, неточно е твърдението, изразено в методиките за мониторинг на дневноактивни и нощноактивни пеперуди, разработени за Националната система за мониторинг на биологичното разнообразие (НСМБР), че този вид е „привързан към широколистни, предимно дъбови, гори и храстови местообитания с участието на леска.“ (Абаджиев 2016-а, 2016-б).

Хранителни растения на имагото

Възрастните пеперуди през топлото време на деня са отбелязани да се хранят активно с нектар от цветовете на няколко тревисти и храстовидни растения. Според систематични изследвания и по-спорадични наблюдения в много страни на континентална Европа, вкл. България, най-предпочитаното (в над 50% от случаите) от пеперудите растение е *Eupatorium cannabinum* (Воден коноп, Дъбравник). Други по-важни източници на нектар са *Origanum vulgare* (Риган), *Mentha* (Мента, Джоджен), *Cirsium arvense* (Полска паламида) и *Buddleia davidii* (Будлея, Летен люляк, Пеперуден храст) (Chrzanowski, Mazur, Kuźmiński & Łabędzki 2013, Wallis de Vries, Groenendijk & Huigens 2013, З. Колев, лични наблюдения). **Сред по-рядко ползваните източници на нектар се споменават и *Rubus* (Малина, Къпина), *Angelica sylvestris* (Горска пищялка), *Carduus* (Магарешки бодил), *Centaurea* (Метличина) и *Knautia* (Червеноглавче) (Braud & Sardet 2013).**

Интересна разлика между хранителното поведение на пеперудите на о-в Родос и континентална Европа е, че имагото на островния подвид почти никога не са наблюдавани да се хранят с нектар от цветя по време на естивационния си период (юли – септември). Експериментално е доказано, че пеперудите от популацията на о-в Родос могат да прекарат без храна около три месеца и е изведено заключението, че те вероятно изобщо не се нуждаят от нектар през целия живот на стадий имаго (Elger 1969). В континентална Европа обаче, както е описано по-горе, пеперудите имат голяма нужда от нектар (Wallis de Vries, Groenendijk & Huigens 2013) и често се наблюдават на цветовете на определени видове растения, на които се хранят активно с нектар през деня (виж по-горе). **Следователно, наличието на такива растения е важен, макар и не ключов, фактор за пригодността на дадено местообитание като лятно убежище за екземпляри от този вид.**

Поведение на имагото

Видът се приема за класически пример на т. нар. парамигрант, или сезонен мигрант от втори порядък (Eitschberger, Reinhardt & Steiniger 1991, Petrakis & Legakis 2005). Характерно за тази група мигриращи пеперуди е, че в определено време от годината имагото напускат местообитанията, в които са преминали преимагиналното си развитие и са имагинирали от какавидите. От там те прелитат до места, в които могат да преживеят неблагоприятни в климатично отношение сезони, било то студени (презимуване, хибернация) или горещи и сухи (естивация). След края на фазата на хибернация или естивация, същите екземпляри мигрират обратно до местата, от които са дошли и се размножават пак там. Чифтосването и оплождането на женските става едва в и след края на неактивния период, когато двата пола достигат полова зрялост.

Всички тези особености на поведението на възрастните *Euplagia quadripunctaria* са доказани чрез подробни теренни наблюдения и експерименти със застрашения подвид *Euplagia quadripunctaria rhodosensis* на о-в Родос (Elger 1969, Lenau-Jürgens 1971). При това, за сезонните миграции на *Euplagia quadripunctaria* е експериментално доказано, че те не са в случайни посоки, а се предопределят от климатични фактори. По-конкретно, възрастните пеперуди се водят от наличието на отрицателен температурен градиент и активно се насочват от по-топли към по-хладни места. Миграциите се извършват през нощта, когато температурите са относително най-ниски, а влажността на въздуха – най-висока (Lenau-Jürgens 1971). Пеперудата не е особено силен летец, способен да преодолява огромни разстояния за кратко време, както това е характерно за силни и издръжливи летци като някои нощни пеперуди от сем. Вечерници (Sphingidae) или няколко вида класически мигриращи дневни пеперуди от сем. Nymphalidae. Поради факта, че целта на прелетите на *Euplagia quadripunctaria* е търсенето на оптимален за съответната фаза на развитие на вида микроклимат, миграциите на вида като цяло са на къси разстояния (Petrakis & Legakis 2005). Въпреки това, експериментално са отбелязани прелети на отделни екземпляри на разстояния до 26 км на о-в Родос (Elger 1969), а в континентална Европа при подходящи климатични условия дори 100 км (Wallis de Vries, Groenendijk & Huigens 2013).

Важно е да се подчертае, че същият физиологично-поведенчески механизъм предопределя денонощната активност на пеперудите в местата, където те се подслоняват, за да преживеят горещия летен период. През най-горещите часове на денонощието те се концентрират в най-сенчестите и хладни части на местообитанията. С настъпването и напредването на нощта, когато по-откритите и по-сухи околности започват да се охлаждат до температури близки до или дори по-ниски от температурите в закътаните дневни убежища, пеперудите постепенно напускат последните и започват активно да летят из околностите (Elger 1969).

Именно това последно обстоятелство прави използването на светлинни ловилки неефективно за получаване на екологично значима информация за пригодността на дадено местообитание за този вид – както беше споменато по-горе и както ще бъде разгледано по-подробно в глава **Промени и нововъведения в методиката на мониторинг на вида**.

III. Първоначален мониторинг (2013–2021 г.) – методика и резултати

Използваната методика за мониторинг на *Euplagia quadripunctaria* до 2021 г. включително е съгласно одобрените работни инструкции на ДПМК – WI 6-2-5, като записите са водени на Полеви формуляр FD 6-2-5.1.

Изборът на места за мониторинг е извършван въз основа на наличната към онзи момент информация за предпочитаните (вероятни) хабитати на вида. Така са били избрани места с преобладаващи тревни местообитания, гори от широколистни видове (дъб и салкъм), разредени гори от двата вида, смесени гори от широколистни и иглолистни дървета, както и културни местообитания, зеленчукови, овощни градини и насаждения с технически култури. Освен точки в непосредствена близост до обекта (участък „Ада тепе“, находище „Хан Крум“), са избрани и три референтни зони на по-голямо разстояние от обекта, с цел евентуални количествени сравнения на наблюденията в зони с по-голямо и по-малко предполагаемо влияние на експлоатацията на обекта (Духалов 2018, 2019, 2020, 2021).

В резюме, и отчитайки наличните към момента достоверни данни, включително наблюденията от мониторинга през 2022 г., преобладаващата част от първоначално избраните места могат да бъдат определени в най-добрия случай като субоптимални или най-често – като неподходящи за вида.

За основен метод на мониторинг е избран нощният лов със светловилки (светлинни ловилки/капани) без упойващо или отровно вещество в кофата за събиране на екземпляри.

- За 8-те години на мониторинг между 2013 и 2021 г., светловилки са поставяни общо 601 пъти („ловилконощи“) през общо 152 нощи (средно 4 ловилки на нощ).
- Броят на нощите, когато са поставяни ловилки, варира от 14 през 2018 и 2020 г. до 27 (докладван като „26“) през 2016 г., като средно аритметичната стойност за 8-те години е 19 нощи на година.
- Броят на светлинните ловилки, поставяни през съответната година („ловилконощи“), варира от 60 през 2021 г. до 101 през 2015 г., като средно аритметичната стойност за 8-те години е 75 ловилки на година.

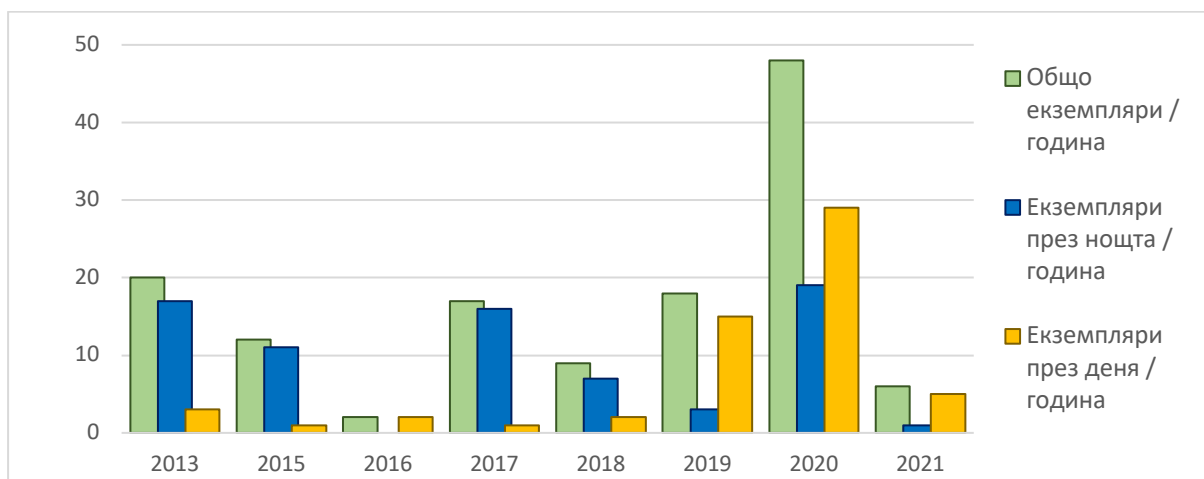
Като допълнителен метод, паралелно с теренната работа по мониторинг на сухоземни костенурки и бумки, ежегодно през месеците от април до септември са търсени визуално гъсеници и имаго на пеперудата.

- За 8-те години на мониторинг между 2013 и 2021 г., визуално търсене на вида е извършвано през общо 369 дни.
- Броят на дните, когато видът е търсен визуално, варира от 40 през 2013 г. до 48 през 2015 г., като средно аритметичната стойност за 8-те години е 46 дни на година.

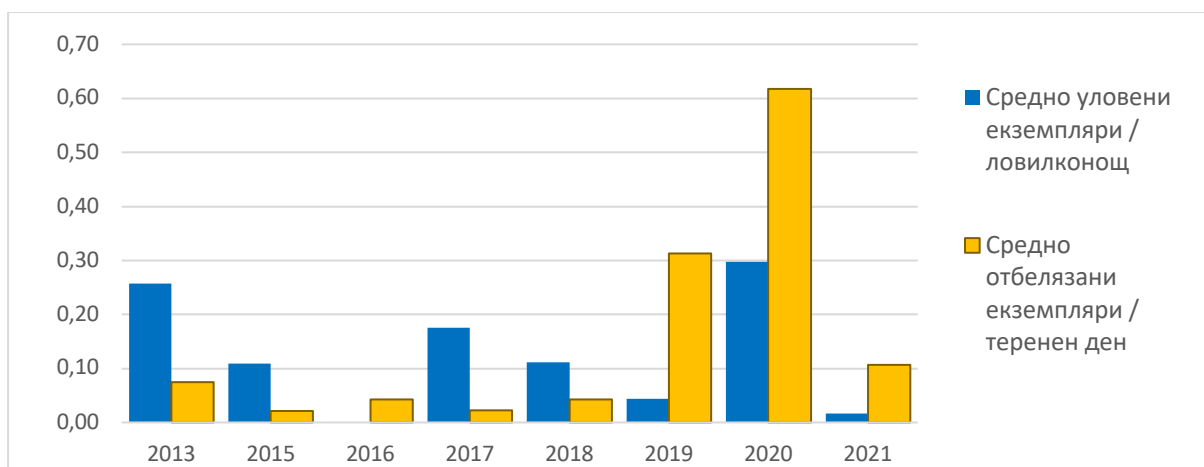
Резултатите от мониторинга до 2021 г. включително са представяни в годишни доклади (Духалов 2018, 2019, 2020, 2021) в табличен вид, но без визуализация или по-систематизиран анализ на данните. Тъй като от предишния мониторинг е натрупан значителен обем данни, такъв по-подробен преглед е наложителен и ще бъде направен по-долу – данните от 2013 до 2021 г. са обобщени в Таблица 1, а ключовите данни са визуализирани с диаграми (Фиг. 3–6).

Година	Общо екземпляри / година	Екземпляри през нощта / година	Екземпляри през деня / година	Средно уловени екземпляри / ловилко-нощ	Средно отбелязани екземпляри / теренен ден
2013	20	17	3	0,26	0,08
2015	12	11	1	0,11	0,02
2016	2	0	2	0,00	0,04
2017	17	16	1	0,18	0,02
2018	9	7	2	0,11	0,04
2019	18	3	15	0,04	0,31
2020	48	19	29	0,30	0,62
2021	6	1	5	0,02	0,11
Общо 2013-2021	132	74	58	неприложимо	неприложимо
Средно за 1 година	16,5	9,25	7,25	0,13	0,15

Таблица 1. Обобщени данни от мониторинга на *Euplagia quadripunctaria*, извършен между 2013 и 2021 г. включително.



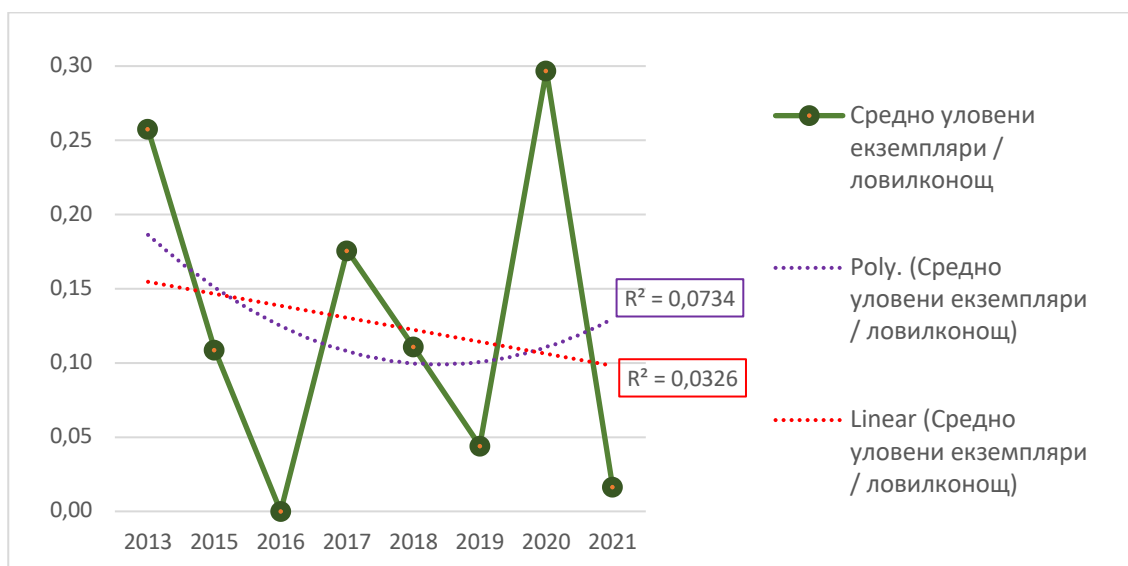
Фигура 3. Обобщени на годишна база абсолютни данни от мониторинга на *Euplagia quadripunctaria*, извършен между 2013 и 2021 г. включително.



Фигура 4. Обобщени, усреднени на годишна база и съотнесени към интензитета на теренната работа, данни от мониторинга на *Euplagia quadripunctaria*, извършен между 2013 и 2021 г. включително.

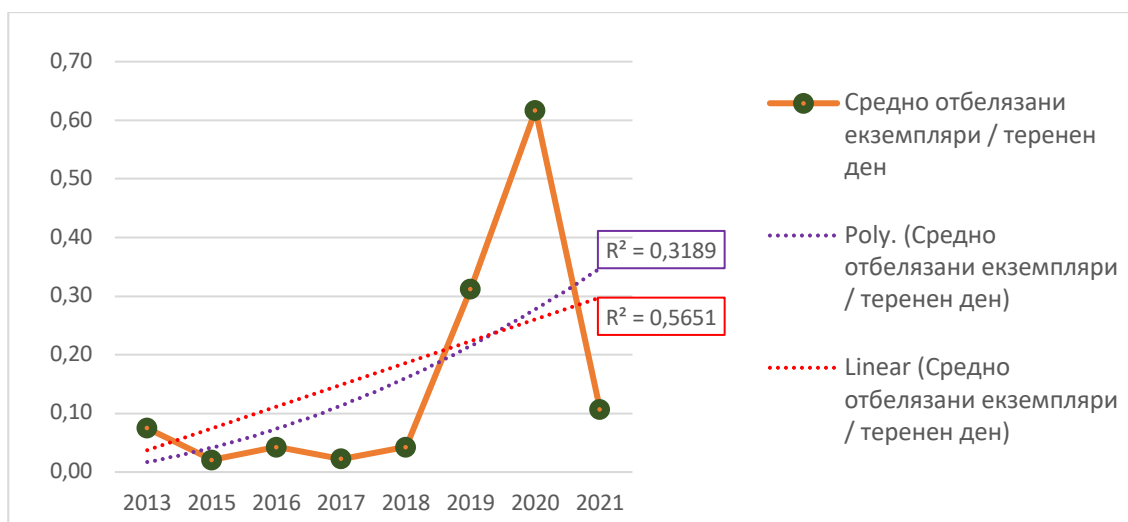
От тези данни, както и от допълнителна информация в годишните отчети за мониторинга (Духалов 2018, 2019, 2020, 2021), могат да се изведат следните факти и заключения:

1. **Безспорно е установено присъствието на вида в съседство с участък „Ада тепе“ през всичките години на мониторинга и в условията на непрекъсната и засилваща се експлоатация на минния обект.**
2. Прави впечатление, че т. 1 е факт дори в години, когато видът не е намиран в трите референтни зони, отдалечени на значително разстояние от участък „Ада тепе“, находище „Хан Крум“. Такава е била например 2021 г. (Духалов 2021). Виж обаче т. 3 по-долу.
3. В наличните данни **не се наблюдава положителна корелация, т.е. увеличаване на броя наблюдавани екземпляри от вида с увеличаване на разстоянието от обекта.** Установяването на такава корелация би било ключов индикатор за отрицателно въздействие на експлоатацията на обекта върху вида. **Дори напротив – през годините повече екземпляри са намирани в непосредствена близост до обекта, отколкото в референтните зони** (виж също т. 2). Тук обаче трябва да се има предвид, че по-точен анализ и по-категорични изводи са невъзможни предвид факта, че досегашните наблюдения в референтните зони са много по-спорадични, отколкото в близост до обекта (Духалов 2018: стр. 8, 2021: стр. 11).
4. Правят впечатление **големите флуктуации в абсолютните и относителни годишни стойности (абсолютен и усреднен брой) на отбелязаните екземпляри** – както общо, така и отделно през деня / нощта – дори в последователни години. Това само по себе си е характерно за много видове насекоми с едногодишен цикъл на развитие, отворена структура на популациите и голяма подвижност на екземплярите (каквито именно са характеристиките на *Euplagia quadripunctaria*). От друга страна, подобни флуктуации могат да се подсилват и от взаимодействия между популационната динамика на вида и определени външни фактори (климат, популационна динамика на ендопаразитите и хранителните растения на вида, влияние на хищници, стохастични фактори и др.). Обемът и времевият обхват на данните, от една страна, и липсата на свързани данни за който и да е от последните фактори, не позволяват извеждането на по-конкретни изводи в тази насока.
5. Във връзка с т. 4, от досегашните съотнесени към интензитета на теренната работа **нощни** наблюдения за вида на годишна база **не може да се изведе статистически значима времева тенденция в популационната динамика.** Както е показано на по-долната Фигура 5, и линейната, и полиномната (от 2-ри ред) линии на тренда (тенденцията) са с твърде ниски стойности на използвания в статистическия метод на линейната регресия индикатор R^2 , показващ статистическата надеждност на трендовете в диапазон от 0 (най-ненадежден) до 1 (най-надежден тренд).



Фигура 5. Обобщени, усреднени на годишна база и съотнесени към интензитета на теренната работа, данни от нощния мониторинг на *Euplagia quadripunctaria*, извършен между 2013 и 2021 г. включително. Линиите на тренда (тенденцията) в наблюденията и съответните стойности на R^2 са обозначени в червено (линеен тренд) и виолетово (полиномен тренд от 2-ри ред).

6. За разлика от данните от нощния лов, при визуално събраните данни през деня се откроява значително по-ясна тенденция на увеличаване на наблюденията през последните три години на периода 2013-2021 г. С най-висока статистическа надеждност е линейният положителен тренд в популацията, със стойност $R^2 = 0,6$ (Фиг. 6).



Фигура 6. Обобщени, усреднени на годишна база и съотнесени към интензитета на теренната работа, данни от дневния мониторинг на *Euplagia quadripunctaria*, извършен между 2013 и 2021 г. включително. Линиите на тренда (тенденцията) в наблюденията и съответните стойности на R^2 са обозначени в червено (линеен тренд) и виолетово (полиномен тренд от 2-ри ред).

Рязкото нарастване на броя видени екземпляри през последните три години, особено 2019 и 2020 г., е забележително. Дори 2021 г. – сравнително по-слаба на фона на предходните две години – е със стойност повече от два пъти по-голяма от

средната стойност за периода 2013–2018 г. Предвид личните детайлни наблюдения през 2022 г. в една от най-подходящите зони за дневно укритие на вида в целия район (Трансект 1, виж по-долу), **нарастващият брой наблюдения може поне отчасти да отразява реално подобряване на условията за денуване на възрастните пеперуди в резултат на увеличаващия се брой и площ на подходящи места за укрития.** Последното, от своя страна, е изцяло в резултат от дейностите по експлоатацията на минния обект (виж описанието на Трансект 1 и обсъждането на резултатите по-долу).

На фона на тази положителна тенденция, трябва също да се отбележи отсъствието на наблюдения на гъсеници на вида през деня през периода 2013–2021 г. Това обаче изобщо не е изненадващо предвид факта, че гъсениците са нощноактивни и през деня се крият в гъстата растителност (Wallis de Vries, Groenendijk & Huigens 2013, Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022), като намирането им изисква значителни експертни умения (Wagner 2022).

Предвид гореизложените факти и заключения, категорично се потвърждава основният извод от годишните доклади за мониторинга на *Euplagia quadripunctaria* до 2021 г. включително (Духалов 2018, 2019, 2020, 2021), а именно:

Не се отчита негативно въздействие на дейността на „Дънди Прешъс Металс Крумовград“ ЕАД върху вида извън зоната на минния обект (участък „Ада тепе), през всичките години на мониторинга (2013–2021).

При това, трябва да се допълни, че това е факт в условията на непрекъсната и засилваща се експлоатация на обекта.

IV. Промени и нововъведения в методиката за мониторинг на вида

Досегашната методика на провеждане на мониторинг на *Euplagia quadripunctaria* е доказала, от една страна, непрекъснатото и дори увеличаващо се присъствие на вида, даже в непосредствена близост до минния обект на ДПМК, и от друга страна – отсъствието на доловима положителна корелация – т.е. намаляване на броя наблюдавани екземпляри от вида с намаляване на разстоянието от обекта – каквато корелация би била ключов индикатор за отрицателно въздействие на експлоатацията на обекта върху вида.

Същевременно, в предишния доклад (Колев 2022) са отбелязани някои недостатъци на ползваната до 2021 г. Методика на мониторинг, които недостатъци са особено съществени, тъй като се отразяват на приложния характер и цел на мониторинга, а именно – извеждането и доказването по научно обоснована методика на евентуална отрицателна корелация между експлоатацията на минния обект и прилежащата популация на *Euplagia quadripunctaria*. Поради това през 2022 г. е предложена и извършена оптимизация на Методиката с цел постигане на взаимовръзка между:

- повишаване на ефективността на мониторинга и оптимизация на разходите,
- увеличаване на точността и използваемостта на получените данни,
- подобряване на статистическата достоверност на изводите относно евентуалното влияние на дейността на ДПМК върху популацията на *Euplagia quadripunctaria*.

Предложените и извършени през 2022 г. промени за оптимизиране на Методиката са следните:

1. Данните от досегашния мониторинг (Духалов 2018, 2019, 2020, 2021) не позволяват по-подробен и по-точен техен **количествен** анализ, за който би било необходимо съотнасянето им към точната площ, от която са получени те. Нещо повече – данните, събрани със светловилки през нощта, не са съотносими към тези, събрани визуално през деня. Този пропуск не се дължи на избора на досегашния изпълнител. Методологичното обръкване е заложено и в официално одобрените и действащи към момента на територията на България методики. По-конкретно, за мониторинг на *Euplagia quadripunctaria* се препоръчват едновременно „Методика за мониторинг на дневноактивни пеперуди – Lepidoptera (D)“ (Абаджиев 2016-а) и „Методика за мониторинг на нощноактивни пеперуди – Lepidoptera (N)“ (Абаджиев 2016-б), утвърдени със заповед РД-210/20.04.2016 г. на Министъра на околната среда и водите. Методиката за мониторинг на дневноактивни пеперуди – Lepidoptera (D) се основава на класическия и единодушно приет в цяла Европа трансектен метод за броене на дневни и дневноактивни пеперуди (Pollard 1977, Pollard & Yates 1993, van Swaay et al. 2012; Sevilleja et al. 2019), където данните се събират от определена, точно известна площ по неизменен маршрут. За разлика от нея, Методиката за мониторинг на нощноактивни пеперуди – Lepidoptera (N) препоръчва използването на различни типове светлинни ловилки, за които се правят типови теоретични допускания на покритата от светлината им площ според вида на ловилката (мощност, височина на лампата от земята). Допусканията в последната методика обаче са крайно ненадеждни, тъй като те не отчитат силното влияние на околната среда: релеф, растителност, облачност, температури, наличие или липса на валежи, фаза и видимост на луната – това са фактори, които значително влияят върху радиуса на действие на ловилката (пряко зависеща от видимостта на светлината в разстояние) и/или на нощната активност на пеперудите, и съответно – върху ефективността на привличането им от ловилката.

Към този методологичен недостатък от общ характер се добавя и много типичното денонощно поведение на конкретния вид *Euplagia quadripunctaria* (виж **Поведение на имагото**), което на практика **обезсмисля използването на светлинни ловилки за събиране на съотносими към конкретно местообитание данни** за този вид. Цитирайки отново С. Бешков, водещ експерт в нощния лов на пеперуди със светлоловилки – „Находищата на вида у нас показват не реалното му разпространение, а къде видът е бил търсен. Практиката показва, че през август по време на картирането *Euplagia quadripunctaria* е намирана **нощем на светлинни ловилки всяка нощ и навсякъде, без изключение.**“ (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022, стр. 12).

Фактът, че тези обстоятелства не са взети предвид дори в най-актуалната препоръчителна методика за мониторинг на вида (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022), дава основания да се счита, че препоръчаното и там комбиниране на визуално търсене на вида през деня със светлинни ловилки през нощта ще внася и в бъдеще системни грешки в данните от евентуален мониторинг на *Euplagia quadripunctaria* в страната.

За елиминирането на този фактор и повишаването на качеството, в частност пространствената точност на данните, **през 2022 г. се преустановява ползването на светлинни ловилки** за годишния мониторинг на вида около зоната на минния обект (участък „Ада тепе“, находище „Хан Крум“), и **се преминава изключително на визуално търсене чрез трансектен мониторинг в дневно време.**

За отбелязване е, че мониторингът на вида в ред други страни на Западна и Централна Европа се извършва изключително по този начин именно поради подбратата съпоставимост на данните между различни периоди или местообитания, и въпреки по-малкия брой отбелязвани екземпляри. С цел да се илюстрира последното обстоятелство, такова сравнение на новите данни от мониторинга през 2022–2023 г. с публикувани данни от други европейски мониторингови програми ще бъде направено при обсъждането на резултатите по-долу. **Държавите с** такива мониторингови проекти с дневни трансекти за *Euplagia quadripunctaria* – вкл. в **страни-членки на ЕС** в рамките на национални програми за докладване по чл. 17 на Директивата за местообитанията – са:

- **Нидерландия** (Groenendijk & van der Meulen 2004),
- **Германия** (BfN & BLAK 2016; Blanckenhagen 2017a, 2017b),
- **Полша** (Chrzanowski, Mazur, Kuźmiński & Łabędzki 2013),
- **Чехия** (Konvička, Kollross & Beneš 2019),
- **Словакия** (Janák, Černecký & Saxa 2015),
- **Унгария** (IEEP 2019), и
- **Румъния** (Manu, Lotrean, Onete, Nicoară & Bodescu 2018; Tomozii, Deju & Cătănoiu 2018).

Именно трансектният метод се препоръчва като цяло за мониторинг на вида в Европа (SYKE 2019).

2. Данните, събрани визуално през деня, от 2013 до 2021 г. включително, не следват методиката на трансектния мониторинг дотолкова, доколкото не са събрани от

точно определени постоянни маршрути с определени, константни дължина и ширина (същността на пеперудения трансект). Също така, не е известно доколко условията, при които са събрани, са съпоставими и допустими за провеждането на мониторинг. Доколкото става ясно от годишните доклади, това са по-скоро случайни наблюдения при изпълнението на други основни теренни дейности. Затова тези данни за съжаление не могат да послужат за по-информативни анализи.

За коригирането на този фактор и повишаването на качеството, в частност пространствената точност на данните, се препоръчва **отброяването на трансекти с точно определено начало, край, ширина и съответно – константна площ**, съгласно най-актуалната европейска методика (Sevilleja et al. 2019).

3. Данните, събрани както през деня, така и през нощта от 2013 до 2021 г. са резултат от твърде неравномерен интензитет на наблюденията (англ. sampling effort), като са били много по-интензивни през сезона в непосредствена близост до границите на обекта, отколкото в референтните зони. Това обстоятелство е отбелязано като възможен източник на грешка в данните и в предишни доклади (Духалов 2021: стр. 11).

За елиминирането на този фактор и уеднаквяване на качеството на данните по показател „интензитет на наблюденията“, се препоръчва **отброяването на трансекти във всички избрани за това места да се провежда еднакъв брой годишно и при еднакво допустими, според изискванията на трансектния мониторинг, условия.**

4. Вече беше споменато по-горе, че първоначалният избор на места за мониторинг се е основавал на неточни изходни данни – както от твърде общ характер, така и частично погрешни. Това е било неизбежно към онзи момент, като през годините е направено усилие да се повиши точността на наблюденията чрез изключване на някои първоначално избрани места. Въпреки това, предвид факта, че **до 2021 г.** като основен метод са използвани светоловилки, много места, където видът е улавян, не са действително подходящи местообитания за пеперудите. Това води както до увеличен разход на ресурс за мониторирането им, така и до понижено качество на получените данни.

За елиминирането на този фактор и повишаването на качеството – в частност пространствената точност на данните – **през 2022 г.** е извършена **ревизия на досегашните точки за мониторинг и избор на нови.** Водеща цел е подбор на **достъпни места, максимално близки до оптималните условия за денуване на пеперудите на вида през горещия сезон.** Тази ревизия и окончателен избор на места за трансектен мониторинг, се проведеха през м. май, в началото на полевия сезон 2022 г., в условията на оптимално развита растителност. Окончателният списък и характеристика на местата са представени по-долу.

V. Места за трансектен мониторинг

Теренното проучване за оглед и избор на места за трансектен мониторинг е извършено през м. май 2022 г. Съвместно с Деян Духалов са посетени почти всички основни райони, където той е извършвал мониторинг през предишните години (Духалов 2018, 2019, 2020, 2021). Освен това през началото на сезона 2022 г. самостоятелно са посетени останалите локации, на които е извършван мониторинг до 2021 г. След този оглед, референтните зони „Долна кула“ и „Багрилци“ са изключени от списъка с места за по-нататъшен мониторинг като неподходящи за вида (виж данните за местата в Духалов 2018, 2019, 2020, 2021).

По време на теренните изследвания през м. май 2022 г. са анализирани също така ред допълнителни, потенциално пригодни места по обходените маршрути, една част от които са подбрани за оглед предварително въз основа на спътникови снимки, а други са намерени и огледани при обхождането на района. Вместо предишното разделение на локациите на основна зона (около мината) и референтни зони, са подбрани места за трансекти с градиращо разстояние от минния обект (виж Таблица 2). Като най-отдалечена локация за трансект е избрана бившата референтна зона „Девесилица“ (долината на Авренска река до моста западно от с. Аврен). При теренната проверка за потенциална пригодност са отчитани ред характеристики, както следва:

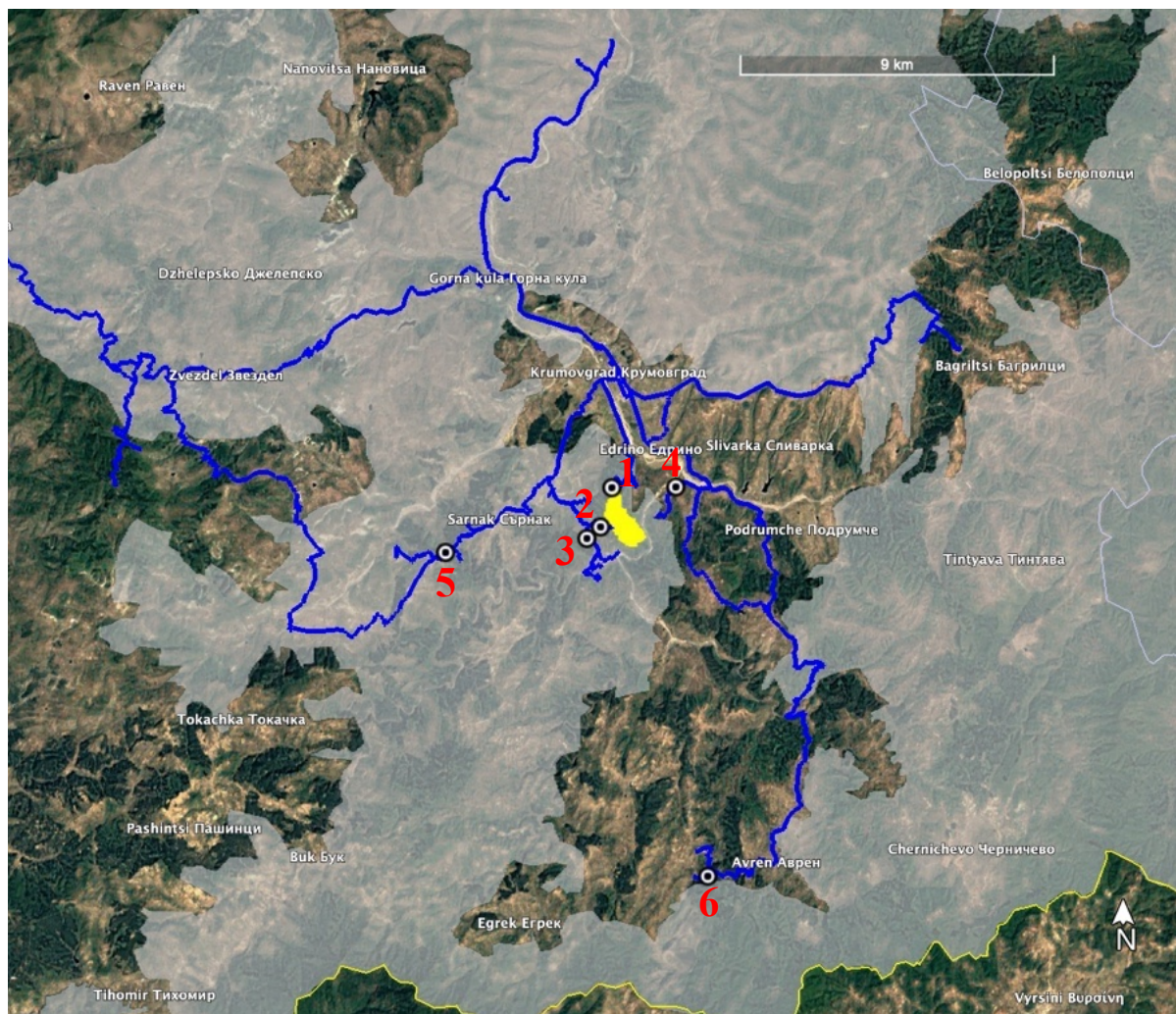
- Достъп до мястото (като минимум, средно проходим горски път),
- Релеф (за предпочитане негативни форми на релефа, като дерета и долини),
- Характер на дървесната растителността (наличие на достатъчно гъста дървесна растителност, създаваща подходяща засенченост поне на места),
- Наличие на хранителни растения за гъсениците,
- Наличие на хранителни растения за пеперудите.

Общата оценка на теоретичната пригодност на местата е извършена и на базата на значителен личен опит от намирането на *Euplagia quadripunctaria* през деня на ред места из България.

Основната пространствена характеристика на избраните места е резюмирана в Таблица 2 по-долу. Карта на проучените маршрути, положението на минния обект „Ада тепе“ и локациите на окончателно избраните места за трансекти са показани на Фиг. 7 по-долу.

Номер (Фиг. 7)	Координати на трансекта			Дължина (м)	Разстояние от обект „Ада тепе“ (м)	Надморска височина (м)
	Начало	Среда	Край			
1	41°26'33.13"N, 25°39'14.69"E	41°26'30.07"N, 25°39'11.30"E	41°26'27.56"N, 25°39'5.13"E	310	50–175	370–400
2	41°25'57.23"N, 25°38'48.87"E	41°25'53.91"N, 25°38'52.40"E	41°25'54.80"N, 25°38'56.94"E	320	180–320	337–360
3	41°25'52.45"N, 25°38'41.24"E	41°25'43.25"N, 25°38'40.41"E	41°25'36.43"N, 25°38'49.46"E	670	547–620	263–307
4	41°26'31.06"N, 25°40'48.26"E	41°26'32.64"N, 25°40'35.02"E	41°26'27.15"N, 25°40'23.15"E	668	1320–1880	229–231
5	41°25'33.92"N, 25°35'53.48"E	41°25'30.19"N, 25°35'46.36"E	41°25'26.92"N, 25°35'38.09"E	430	4418–4820	434–457
6	41°20'30.33"N, 25°41'1.95"E	41°20'30.78"N, 25°41'8.61"E	41°20'33.35"N, 25°41'11.83"E	307	9546–9583	380–390

Таблица 2. Пространствена характеристика на избраните трансекти.



Фигура 7. Карта на обходения район около минния обект „Ада тепе“ (жълт полигон, в центъра). Син цвят – GPS тракотовете на всички обходени маршрути и места. Черно-бели точки, номерирани с червен цвят – избраните места за трансекти. Полупрозрачен син цвят – територия на защитена зона „Родопи – Източни“ от Натура 2000. Жълта линия – държавна граница. Картата е генерирана с Google Earth Pro ®.

Трансект 1

Намира се в непосредствена близост до минния обект „Ада тепе“ – минималното разстояние до него е само 50 м (виж Таблица 2). Представява черен път, подсичащ стръмен (между 30–45 градуса) склон с негативна топографска форма (дере) на Ада тепе със северозападно изложение. Трансектът следва пътя.

Склонът в началото на трансекта (първите 100 метра) е по-открит, сух и топъл и е обрасъл с по-нискостъблена и рядка гора от дъб и салкъм. При навлизане в дерето, с увеличаване на наклона на склона и засенчването на земята, растителността преминава в гъста смесена гора с участието на различни широколистни видове и бял бор. Въпреки че в дерето няма повърхностен отток (течаща вода), влажността на въздуха в тази част е значително по-висока вследствие гъстотата и склопа на гората, в съчетание със северозападното изложение на склона. От хранителните растения на гъсениците са отбелязани дъб (*Quercus*), къпина (*Rubus*), коприва (*Urtica*), салкъм (*Robinia*) и бряст

(*Ulmus*). От хранителните растения на пеперудите през 2022 г. е отбелязан бяз (*Sambucus*), а през 2023 г. - още паламида (*Cirsium*) и къпина (*Rubus*).



Фигура 8. Трансект 1. 1, 2: общ вид; 3: хранително растение на пеперудите – бяз; 4: хранително растение на гъсениците – коприва; 5–7: нападнали дървета, извадени от земята дънери и ерозирани, подкопани места по ската на пътя, представляващи сенчести укрития, които пеперудите активно използват; 8–9: пеперуди, денуващи в сенчести укрития под дървесен ствол (8) и в ерозирало, подкопано място с висящи корени в ската на пътя (9). Снимки: З. Колев, 28.05.2022 (1, 2, 4), 26.07.2022 (3, 5, 6, 8), 19.08.2022 (7, 9).

В триизмерната структура на местообитанието прави впечатление наличието на голям брой и значителна площ на сенчести укрития: нападнали и/или отсечени дървета, подкопани от водна ерозия места по ската над пътя с висящи коренища, и извадени от почвата дънери с корени. Те предлагат отлични укрития на пеперудите през светлата част на денонощието, както показва мониторингът през 2022 г. За отбелязване е, че всичките тези укрития за пеперудите са изкуствено създадени – те са пряко следствие от дейностите по предварителните проучвания, разкриването и текущата експлоатация на минен обект „Ада тепе“.

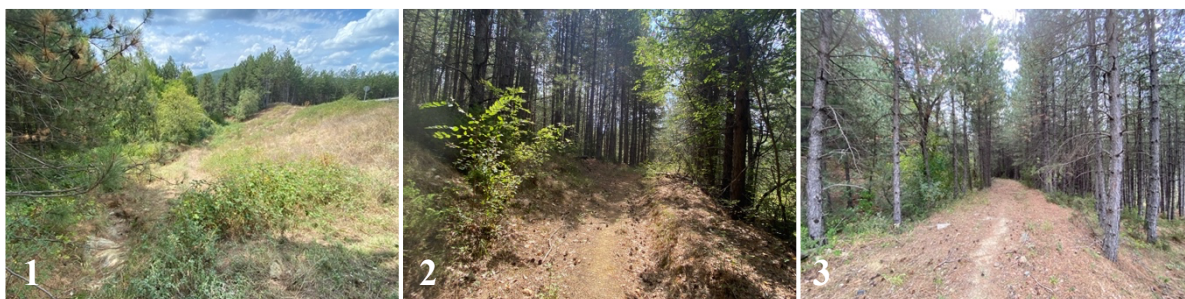
Съгласно съчетанието на параметри на околната среда, това място още при първия оглед през май 2022 г. се оценява като много подходящо за дневно укритие на пеперудите. Тази предварителна оценка се потвърждава красноречиво от мониторинга през 2022 г. и дори още по-категорично през 2023 г., когато и през двата сезона именно тук са направени най-много наблюдения на вида за целия район. Тези данни са в пълно съзвучие с данните от предходните три години (2019–2021), когато в непосредствена

близост (точки за улов Т60, Т61 и Т62) са отбелязвани необичайно големи количества пеперуди на ограничена – за съжаление неизвестна – площ през деня и привечер (Духалов 2021).

Трансект 2

Намира се близо (най-малко разстояние – 180 м) до западната граница на обект „Ада тепе“, под асфалтовия път, водещ до обекта. Разположен е на склон със западно изложение, в леко вдълбана негативна форма на релефа. Растителността е почти изцяло насаждение от черен бор, на места със салкъм, бреза, круша и др. В по-горната си част трансектът следва границата на гората, после влиза в нея по пътека, прокарана от редовно пасящите тук крави, и стига до широка, добре оформена пътека, излизаща отново на пътя на отбивка, където е поставена информационна табела за участък „Ада тепе“ и Натура 2000. От хранителните растения на гъсениците са отбелязани **дъб (*Quercus*)**, къпина (*Rubus*) и салкъм (*Robinia*). **От хранителните растения на пеперудите е отбелязана къпина (*Rubus*).**

Мястото се преценява за слабо пригодно, но се включва поради характеристиките на релефа и някои по-сенчести и относително по-влажни микрохабитати в най-ниската точка на склона. През 2022 г. и 2023 г. видът не е отбелязан на този трансект.



Фигура 9. Трансект 2. 1–3: общ вид. Снимки: З. Колев, 22.08.2022.

Трансект 3

Намира се в непосредствена близост до Трансект 2 и е малко по-отдалечен (най-малко разстояние – 547 м) от обект „Ада тепе“. Разположен е в подножието на западния склон на Ада тепе, в долината на малък, сезонно пресъхващ приток на р. Кесибир (Вировица). Трансектът следва асфалтовия път през долината. Преобладаващата растителност е смесена широколистна гора, на места граничеща с черноборови насаждения и малки открити храсталачести местообитания. От хранителните растения на гъсениците са отбелязани **дъб (*Quercus*)**, къпина (*Rubus*), салкъм (*Robinia*), коприва (*Urtica*) и мъртва коприва (*Lamium*). От хранителните растения на пеперудите са отбелязани **бъз (*Sambucus*)** и **къпина (*Rubus*)**.

Определени микрохабитати в по-дълбоките части на долината са с особено гъста гора, вкл. с увивни растения по стволите на дърветата и сенчести места със сложна топография и по-висока влажност на въздуха. Последните са потенциално пригодни за дневни убежища на *Euplagia quadripunctaria*, и много наподобяват местата,

предпочитани от вида в речните долини в Странджа и по южното Черноморие. По тази причина през 2022 г. мястото е избрано за трансектен мониторинг.

Докато през 2022 г. видът не е отбелязан на този трансект, то през 2023 г. е отбелязан един индивид именно в гореописания микрохабитат (вж. Фиг. 10: 3), с което се потвърждава изводът от началното проучване през 2022 г. относно пригодността на това място за дневно убежище на вида.



Фигура 10. Трансект 3. 1–3: общ вид. Снимки: З. Колев, 28.05.2022 (1, 2), 22.08.2022 (3).

Трансект 4

Намира се в долината на р. Крумовица, на изток (най-малко разстояние – 1,3 км) от обект „Ада тепе“. Разположен е в северното подножие на хълмове, граничещи с обработваеми земи. Трансектът следва черния път между нивите и хълмовете. Преобладаващата растителност е смесена широколистна гора с дъб и леска. От хранителните растения на гъсениците са отбелязани дъб (*Quercus*), леска (*Corylus*), къпина (*Rubus*), салкъм (*Robinia*) и мъртва коприва (*Lamium*). От хранителните растения на пеперудите са отбелязани бъз (*Sambucus*) и къпина (*Rubus*).



Фигура 11. Трансект 4. 1–3: общ вид; 4: хранително растение на гъсениците – голяма популация на леска; 5, 6: ерозирани, подкопани места под корени на дървета, представляващи сенчести укрития потенциално

подходящи за дневни укрития на пеперудите; тук се виждат и клони на леска. Снимки: З. Колев, 30.05.2022 (1, 2), 19.08.2022 (3–6).

От гледна точка на предпочитанията на *Euplagia quadripunctaria*, мястото като цяло не е особено подходящо – то е изцяло открито на север към р. Крумовица, което понижава въздушната влажност в него. Въпреки това, то представлява потенциално подходящо местообитание по две основни причини. От една страна, то предлага условия за поне временно дневно укритие на пеперудите през горещия сезон, поради наличието на подходящи сенчести, вкопани под корените на дърветата места, подобни на активно ползваните от пеперудите в Трансект 1. От друга страна, това е единственото от всичките обходени и проучени места в района, в което се установява голяма популация на леска – едно от най-цитираните хранителни растения на гъсениците, като освен него има още **четири** рода хранителни растения за гъсениците. През 2022 г. и 2023 г. видът не е отбелязан на този трансект.

Трансект 5

Намира се под пътя между с. Сърнак и с. Кандилка, на северозапад (най-малко разстояние – 4,4 км) от обект „Ада тепе“. Разположен е по протежението на черен път, преминаващ по склон със северозападно изложение и с негативна, леко до силно вдлъбната циркусоподобна форма на релефа. Растителността е почти изцяло борово насаждение от горната страна на трансекта (пътя), докато от долната страна успоредно на него има сечище под електропровод, където растителността е значително по-ниска и с по-отворена структура. От хранителните растения на гъсениците са отбелязани **дъб** (*Quercus*), къпина (*Rubus*), глухарче (*Taraxacum*) и мъртва коприва (*Lamium*). От хранителните растения на пеперудите са отбелязани паламида (*Cirsium*) и **къпина** (*Rubus*).

Мястото се оценява като слабо пригодно според релефа си и наличието на хранителна база за вида. Въпреки че то е твърде открито, то се намира на по-голяма надморска височина и под най-стръмните склонове с гъста гора се задържа по-висока влага. През 2022 г. и 2023 г. видът не е отбелязан на този трансект.



Фигура 12. Трансект 5. 1–3: общ вид. Снимки: З. Колев, 29.05.2022 (1, 2), 26.07.2022 (3).

Трансект 6

Това е най-отдалеченият трансект (най-малко разстояние – 9,6 км) от обект „Ада тепе“. Намира се в бившата (до 2021 г.) референтна зона за *Euplagia quadripunctaria* „Девесилица“, в скалистата долина (дефиле) на Авренска река южно от моста, намиращ

се западно от с. Аврен. Трансектът следва коритото на реката, като **съгласно адаптираната методика** се обследват **последователно** двата бряга, където именно растат хранителните растения на пеперудите и/или гъсениците и се намират дневните укрития за пеперудите.



Фигура 13. Трансект 6. 1–4: общ вид; 5: хранително растение на пеперудите и гъсениците на *Euplagia quadripunctaria* – воден коноп; 6: хранително растение на пеперудите – мента; 7: скален къс над водата, предоставящ сенчести укрития за пеперудите (виж Фиг. 13: 8); 8–9: пеперуди, денуващи в сенчести укрития върху скалата от Фиг. 13: 7 (8) и в преплетени коренища над водата (9). Снимки: 3. Колев, 25.07.2022 (1, 5), 18.08.2022 (2, 3, 6), 20.08.2022 (4, 7–9).

Растителността в дефилето е типична крайречна гора, доминирана от елша (*Alnus*), върба (*Salix*), топола (*Populus*) и ясен (*Fraxinus*). Прилежащите склонове са доминирани от борови гори. От хранителните растения на гъсениците са отбелязани воден коноп (*Eupatorium cannabinum*), къпина (*Rubus*), дъб (*Quercus*), коприва (*Urtica*), мъртва коприва (*Lamium*). От хранителните растения на пеперудите са отбелязани воден коноп (*Eupatorium cannabinum*), мента (*Mentha*), паламида (*Cirsium*), къпина (*Rubus*).

От всички обходени през 2022 г. места, именно това местообитание **е предварително оценено** като най-подходящо за комплексно ефективно местообитание за *Euplagia quadripunctaria* съгласно уникалната си комбинацията от релеф, **хидрологични и климатични** характеристики, и растителност. От една страна, мястото предлага идеални условия за дневно укритие на пеперудите през целия горещ сезон, поради наличието на сенчести, закътани места с висока въздушна влажност близо до постоянно течаща вода,

както и на големи площи с предпочитани хранителни растения на пеперудите, особено воден коноп (*Eupatorium cannabinum*) и мента (*Mentha*). През 2022 г. и 2023 г. пресъхване на реката не е отбелязано дори през най-горещите седмици. Цъфтежът на водния коноп е отбелязан да продължава след средата на август, а този на ментата – до самия край на мониторинга през септември, т.е. за пеперудите там има гарантирани източници на нектар в голямо количество през целия период на летене. От друга страна, налична е и достатъчно разнообразна по видов състав, както и голяма по площ, хранителна база и за гъсениците на вида.

Оптималността на това местообитание се потвърждава от мониторинга през 2022 г, когато тук са отбелязани единствените екземпляри на пеперудата извън Трансект 1. Тези данни са в съзвучие с данните от повечето предходни години, когато тук (в референтна зона „Девесилица“, както е наричано тогава) са отбелязвани в отделни години относително големи количества от вида, макар че през други – напр. през 2021 г. – видът не е бил установяван (Духалов 2021). През 2023 г. видът също е отбелязан тук, но в един единствен екземпляр, т.е. с четири пъти по-нисък брой наблюдения спрямо 2022 г.

Трябва обаче да се подчертае, че и през 2022 г., и през 2023 г. тук са намерени по-малко екземпляри от вида, а и количественият анализ на данните показва по-ниска плътност на популацията, отколкото на Трансект 1 – мястото, което е най-близо до минен обект „Ада тепе“ и е най-силно засегнато от дейностите там.

VI. Описание на адаптираната трансектна методика за мониторинг

Като цяло тук се прилага стандартната методика за трансектен мониторинг, разработена за дневни пеперуди през 1970-те години във Великобритания (Pollard 1977, Pollard & Yates 1993) и понастоящем възприета за мониторинг на дневноактивни пеперуди, вкл. *Euplagia quadripunctaria*, в ред европейски страни (van Swaay et al. 2008, 2012; Sevilleja et al. 2019). Най-актуалните указания, отчитащи възможностите на дигиталните технологии за мониторинг, са обяснени подробно в „Трансектно броене на пеперуди. Ръководство за мониторинг на дневни пеперуди“ на Европейската мрежа за мониторинг на пеперуди, което е издадено и в превод на български (Sevilleja et al. 2019, в превод на З. Колев – виж линка в **Използвани източници**).

Някои особености на местообитанията и поведението на *Euplagia quadripunctaria* обаче налагат следните промени в начина, по който се извършват теренните наблюдения на трансекта.

1. При преминаване по маршрута на трансекта с бавен ход трябва да се оглеждат внимателно местата, подходящи за укрития на пеперудите и намиращи се в границите на стандартната ширина от 5 м. Ред такива места са описани и илюстрирани в описанията на трансектите по-горе. Освен това обаче, пеперудите могат да са кацнали и в по-открити места, като стволоче или листа на дървета. Често при приближаване (в топло време, съгласно стандартните указания на метода) пеперудата се подплашва и литва, което я прави лесно видима и определяема. Обикновено тя не отлита далече, а каца отново на подходящо място. За да е по-лесно забелязването на кацнали екземпляри, се препоръчва наблюдателят да използва ентомологичен сак (кепче) с дълга около 120 см дръжка и по-голям обръч, напр. с диаметър 50 см. Вървейки по трансекта, наблюдателят извършва бавни махове със сака в близост до стволоче на дървета, скални повърхности и други потенциално подходящи за укрития места. При това, чрез сак с този размер се обхваща на практика цялата ширина на трансекта (т.е., по 2,5 м от всяка страна на наблюдателя). Целта на движенията не е да бъде уловена пеперудата, а тя да се подплаши от движението и да излети, което я прави лесно видима. Разбира се, с повече опит е възможно част от екземплярите да бъдат видени и без да бъдат предварително подплашени. Също така се оглеждат внимателно подходящи хранителни растения за пеперудите, и при нужда стъблата им се побутват леко с ентомологичния сак – често пеперудите могат да се видят отдалеч на цветовете, но при по-големи площи с растения това не винаги е така.
2. Втората модификация касае гълкуването на ширината на трансекта. Ширината от 5 м се проверява най-лесно, ако наблюдателят се движи по относително тясна пътека и брой екземплярите в ширина от 2,5 м от двете си страни едновременно. При местообитания, в които трансектът следва по-широк път или коритото на река, каквито са повечето избрани трансекти, площта на пътя, ако бъде включена в калкулацията на общата ширина, отнема твърде много от площта на ефективното местообитание, което трябва да бъде обследвано. Затова в такива случаи за целите на настоящия мониторинг първо се изминава в едната посока маршрутът, придържайки се към едната страна на пътя, респ. единия бряг на реката (в случая с Трансект б), и отчитайки екземплярите в ивица от външната страна с ширина 2,5 м. След достигане края на трансекта се преминава от другата

страна на пътя (реката) и се отброява втора ивица със същата ширина, връщайки се обратно към изходната точка.

Тук трябва да се спомене, че методиката за мониторинг на вида в Германия (BfN & BLAK 2016; Blanckenhagen 2017a, 2017b) препоръчва като стандартна ширина на трансекта за този вид да се ползва не 5 м, а 10 м – но с допускане, че при мониторинг по горски пътеки и пътища тази ширина може да е по-малка. Това не е противоречие с горепосочената методика, а гъвкавост, заложена изначално в методиката за трансектен мониторинг. Тя позволява ширината на трансекта да се адаптира към конкретните природни условия (релеф, растителност, и др.) – важното условие при това е, че ширината трябва да е постоянна за всеки конкретен трансект и във времето (през всичките години на мониторинг). Предвид характера на релефа и растителността в района на Ада Тепе, по-голяма ширина от 5 м на избраните трансекти не е възможна.

3. Препоръчва се записът на видените екземпляри да става не на хартиен формуляр, както досега, а на смартфон приложение, специално разработено за мониторинг на пеперуди и свързано с база данни. Личният ми опит показва, че това е много по-лесно и удобно в теренни условия. През 2022 и 2023 г. е ползвано приложението Butterfly Count, което може да се свали безплатно за всички платформи (<https://butterfly-monitoring.net/ebms-app>) и е преведено и на български език. За запис се ползва опцията за броене на единичен вид. **Записи на видените екземпляри могат да се водят и на актуализирания съобразно условията на договора с ДПМК полски формуляр, която актуализация отразява наложилите се промени в методологията на мониторинга.**

VII. Резултати от трансектния мониторинг през 2022 и 2023 г.

При обща дължина на шестте трансекта от 2705 м и обща площ при стандартизирана ширина 5 м, общата площ на трансектите възлиза на 13525 кв. м. (1,35 хектара).

През основния период на летене на пеперудите (между средата на юли и средата на септември) с цел уеднаквяване на интензитета на наблюденията през всеки теренен сезон са извършени еднакъв брой преброявания на всеки трансект по адаптираната методика, описана по-горе. През 2022 г. са извършени 8 преброявания на всеки трансект, а през 2023 г. – 9 преброявания. Следователно, сумарно за всички посещения (трансектодни) общата площ, на която са търсени пеперудите от вида *Euplagia quadripunctaria* възлиза на 10,82 ха през 2022 г., и на 12,17 ха през 2023 г.

Получените от мониторинга данни за 2022 и 2023 г. са обобщени в Таблица 3 по-долу.

Година	Трансект	Дължина (м)	Ширина (м)	Площ (ха)	Посещения (трансектодни)	Общо преброена площ (ха)	Наблюдения на вида (бр.)	Плътност на наблюденията (бр./ха)	Наблюдения (бр./трансектоден)
2022	1	310	5	0,155	8	1,24	7	45,2	0,88
2022	2	320	5	0,16	8	1,28	0	0	0
2022	3	670	5	0,335	8	2,68	0	0	0
2022	4	668	5	0,334	8	2,67	0	0	0
2022	5	430	5	0,215	8	1,72	0	0	0
2022	6	307	5	0,1535	8	1,23	4	26,1	0,5
2022	ОБЩО	2705		1,3525		10,82	11	8,1 (усреднена)	0,23
2023	1	310	5	0,155	9	1,40	17	109,7	1,89
2023	2	320	5	0,16	9	1,44	0	0	0
2023	3	670	5	0,335	9	3,02	1	3	0,11
2023	4	668	5	0,334	9	3,01	0	0	0
2023	5	430	5	0,215	9	1,93	0	0	0
2023	6	307	5	0,1535	9	1,38	1	6,5	0,11
2023	ОБЩО	2705		1,3525		12,17	19	14,1 (усреднена)	0,35

Таблица 3. Ключови параметри на трансектите и обобщените данни от трансектния мониторинг на *Euplagia quadripunctaria* през 2022 и 2023 г.

И през двете години е отчетено крайно неравномерно разпределение на наблюденията по трансекти.

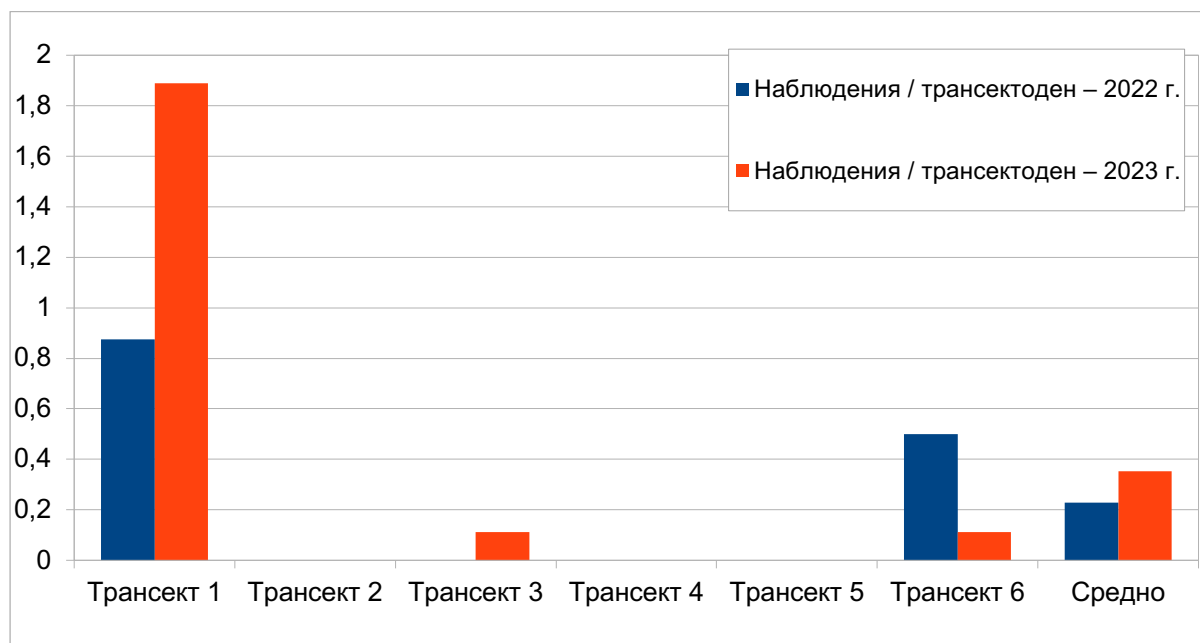
- На трансект 1 през 2022 г. са направени общо 7 наблюдения, а през 2023 г. - общо 17.
- На трансект 6 през 2022 г. са направени общо 4 наблюдения, а през 2023 г. е отбелязан само един екземпляр.
- На останалите трансекти през 2022 г. видът не е установен, докато през 2023 г. един екземпляр е отбелязан на трансект 3.
- През 2022 г. извън трансектите изобщо не са отбелязани екземпляри, докато през 2023 г. на Ада Тепе в сенчеста гориста долина със северно изложение, на пътя под изоставената хижа "Свежест" е отбелязан един екземпляр (координати на наблюдението 41.442190° N, 25.656335° E).
- Така общият брой наблюдения за 2022 г. възлиза на 11, а през 2023 г. – 19 общо, от които на трансектите – 18. Докато общият брой на наблюденията е почти еднакъв през двете последователни години, между стойностите по трансекти има значителни разлики (виж по-долу).

Вземайки предвид пространствените параметри на трансектите, от тези абсолютни стойности могат да се изведат следните относителни величини.

- През 2022 г. плътността на наблюденията в трансект 1 е 45 бр./ха, а през 2023 г. – 110 бр./ха, т.е. 244% по-голяма стойност спрямо 2022 г.
- През 2022 г. плътността на наблюденията в трансект 3 е 0 бр./ха, а през 2023 г. – 3 бр./ха.
- През 2022 г. плътността на наблюденията в трансект 6 е 26 бр./ха, а през 2023 г. – 7 бр./ха, само 25 % от отчетената през 2022 г.
- През 2022 г. средната плътност на наблюденията в района (като величина, изведена от всички трансекти), е 8 бр./ха – на порядък по-ниска от тази в трансекти 1 и 6. През 2023 г. тази величина е значително по-голяма – 14 бр./ха.

На Фиг. 14 по-долу могат да бъдат сравнени данните от мониторинга от 2022 и 2023 г., представени не като абсолютни величини (брой наблюдения), а като относителни стойности, получени от броя наблюдения, разделен на времето за мониторинг (брой трансектодни), както и средните стойности на този показател на годишна база. Видно от данните в Таблица 3 и Фиг. 14.

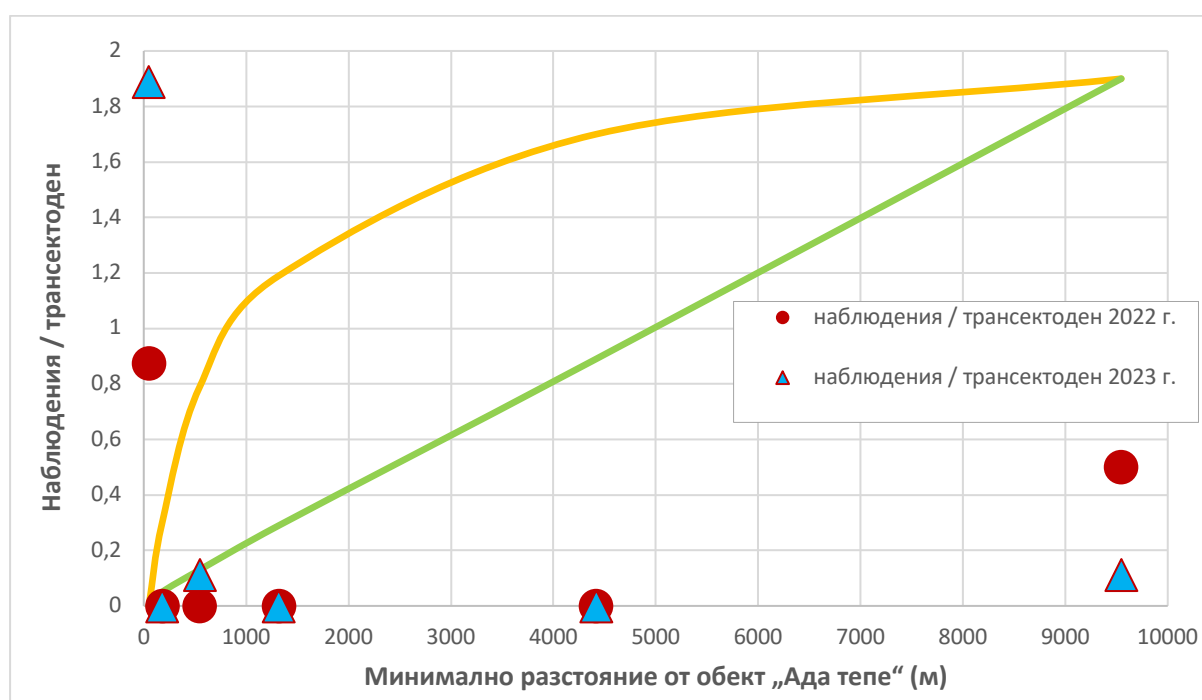
- Средната стойност на показателя за 2023 г. е значително по-голяма – с над една трета (35 %) – от тази през 2022 г.
- И през двата сезона, преобладаващият брой наблюдения са от Трансект 1, но техният дял от общия брой наблюдения се различава значително между двете години – 64 % през 2022 г. и 90 % през 2023 г.
- За разлика от динамиката в наблюденията от Трансект 1, във втория по значимост за вида Трансект 6 се наблюдава значителен спад – с почти четири пети (78 %) в броя наблюдения, отнесени към броя трансектодни.
- Липсата на наблюдения през 2022 г. не позволява все още да се даде оценка на динамиката на вида в Трансект 3.



Фигура 14. Сравнение между наблюденията на Тигрова пеперуда от трансектния мониторинг през 2022 и 2023 г., отнесени към времето за мониторинг (брой трансектодни).

Независимо от отчетената разнопосочност на тенденциите в наблюденията от различните трансекти между 2022 и 2023 г., в наличните данни както през 2022 г., така и през 2023 г. не се наблюдава никаква положителна корелация – намаляване на броя наблюдавани екземпляри от вида с намаляване на разстоянието до минния обект (Фиг. 15). Както вече беше посочено – установяването на такава корелация би било ключов индикатор за отрицателно въздействие на експлоатацията на обекта върху вида.

Наблюденията всъщност показват обратното – най-висока плътност на популацията и през двете години е отчетена в Трансект 1, намиращ се не само най-близо от всички трансекти до минния обект, а всъщност непосредствено до него, като е подложен и на най-силно, директно физическо въздействие от експлоатацията на обекта (Фиг. 15).

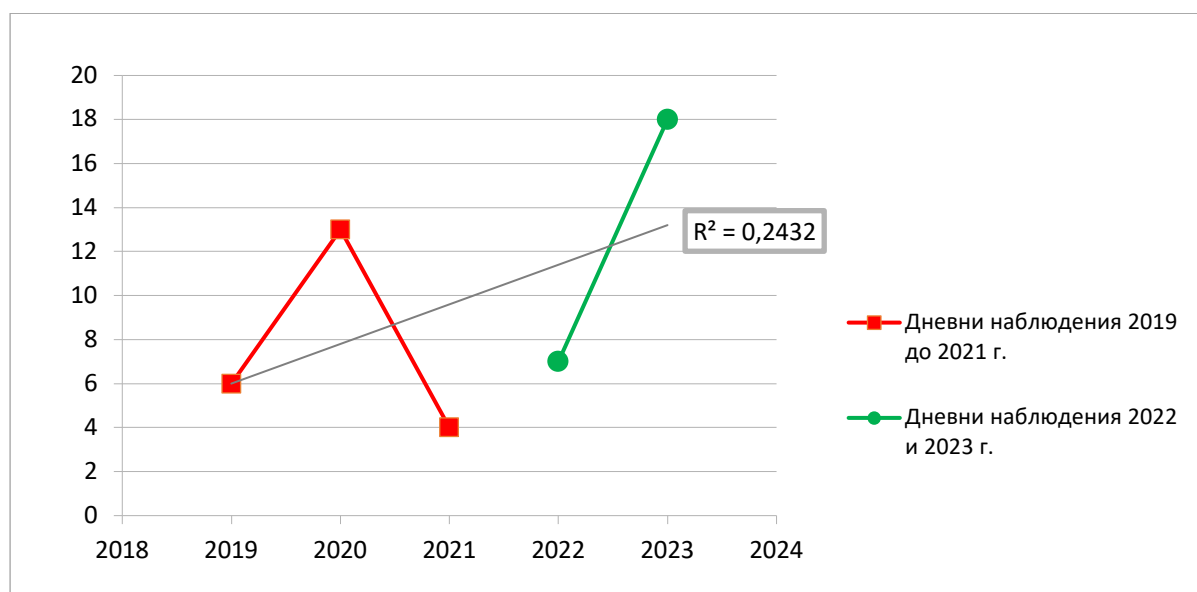


Фигура 15. Плътност на популацията на *Euplagia quadripunctaria*, изразена като относителни величини (наблюдения/трансектоден) от всеки отчетен трансект през 2022 и 2023 г., съотнесени към минималното разстояние на съответния трансект от периметъра на минен обект „Ада тепе“. Цветните линии представляват хипотетични разпределения на плътността на популацията при два варианта на нулевата хипотеза (формулирана в ОС) за отчетливо и значително отрицателно влияние на минния обект върху популацията: зелена – линейна зависимост, оранжева – логаритмична зависимост. И при двата варианта общото е, че най-ниска плътност на популацията се очаква най-близо до обекта, а най-висока плътност – най-далеч от него. От фигурата ясно е видно, че реалните наблюдения не само не съвпадат с хипотезите за вредно влияние на дейността на ДПМК върху популацията, но и диаметрално им противоречат – и през двете години най-висока плътност на популацията е отчетена най-близо до обекта!

Така данните от 2023 г. също така потвърждават предварителното заключение, изведено от данните за 2022 г., че местообитанието на Трансект 1 дори е значително по-оптимално за вида, отколкото най-отдалеченото от обекта и на теория най-подходящо за вида по всички параметри местообитание (Трансект 6) – виж също по-долу.

В предишния доклад (Колев 2022) беше посочено, че, за съжаление, качеството на данните от мониторинга през 2013–2021 г. като цяло не позволява количественото им сравнение с новите данни от 2022 г., нито изчисления на тенденции в популациите. Една малка, но съществена част от данните, може обаче да бъде използвана за ограничено сравнение с новите данни от 2022 и 2023 г. Източникът на част от дневните наблюдения на *Euplagia quadripunctaria* от 2019 до 2021 г. – а именно, точки за мониторинг Т60, 61 и 62 (вж. Духалов 2021) – влиза в територията, покривана от определения от мен през 2022 г. Трансект 1. До Трансект 1 (и съответно до точки за мониторинг Т60, 61 и 62) има само един път за достъп, който поради състоянието си се изминава бавно и така могат да бъдат забелязани екземпляри на вида в непосредствена близост до пътя и извън Трансект 1 (какъвто е случаят на отбелязания през 2023 г. екземпляр на пътя под изоставената хижа – вж. по-горе).

Тези обстоятелства позволяват да се сравнят абсолютните стойности за броя наблюдения от северната част на Ада тепе на годишна база от 2019 и 2023 г. – като наблюденията да включват както тези от Трансект 1 и точки за мониторинг Т60, 61 и 62, така и случайни наблюдения на довеждащия път до трансекта. Разбира се, липсата на допълнителни параметри не позволява по-точен и информативен анализ, но все пак е интересно да се отбележи наличието в тези данни, от една страна – на големи (и очаквани) флукуации в данните между отделните години, но от друга страна – и на изразена тенденция на нарастване на броя наблюдения (Фигура 16).



Фигура 16. Дневни наблюдения (бр./година) на *Euplagia quadripunctaria* от 2019 до 2023 г. от северната част на Ада тепе. Оранжево: наблюдения от 2019 до 2021 г. Зелено: наблюдения от 2022 и 2023 г. Линията на тренда (тенденцията) в наблюденията и стойността на R^2 , обозначени в сиво, са изчислени общо за всички данни от 2019 до 2023 г.

Сами по себе си, тези данни може еднозначно да се тълкуват както като сочещи добрата пригодност на отделни хабитати в северната част на Ада тепе за местообитание на вида, така също – което е още по-съществено от гледна точка на целта на мониторинга – и като още един показател за липсата на отрицателно въздействие от страна на минен обект „Ада тепе“ върху това местообитание на пеперудата, намиращо се в непосредствена близост до мината.

Новите данни от 2022 г. и 2023 г. позволяват да се направи условно сравнение и с теоретично изчислената плътност на популацията на *Euplagia quadripunctaria* в ЗЗ „Родопи – Източни“, която – както беше дискутирано в глава Разпространение на вида, е много висока – 20 екз./ха, при средна плътност за всичките защитени зони, в които видът е отбелязан, от едва 6,1 екз./ха (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022, Приложение 1: Таблица 4). Условността на сравнението идва от факта, че изчисленията за ЗЗ „Родопи – Източни“ се базират на ношен лов с типови допускания за отчитаната площ (виж Промени и нововъведения в методологията на мониторинг на вида, т. 1 по-горе), докато данните от настоящия мониторинг са събрани през деня по трансектния метод и се съотнасят към реални площи с висока точност.

При подобно сравнение прави впечатление, че реално отчетената през 2022 и 2023 г. плътност на популацията в Трансект 1 (съответно 45 и 110 екз./ха) е значително (от 2 до 5,5 пъти) по-висока от изчислената средна плътност за ЗЗ „Родопи – Източни“, на чиято територия се намира минен обект „Ада тепе“. Нещо повече – тя дори надвишава, особено драстично през 2023 г., най-високите стойности (40 екз./ха), изчислени за която и да е защитена зона по Натура 2000 (ЗЗ „Екокоридор Камчия – Емине“ с код BG0000393, и ЗЗ „Ропотамо“ с код BG0001001). Именно в зоните от Натура 2000 видът е изследван най-много (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022), следователно достоверността на тези изчисления би следвало да е най-висока. Докато плътността на популацията в Трансект 6 през 2022 г. също надвишава средната плътност за ЗЗ „Родопи – Източни“, макар и в по-малка степен, то през 2023 г. тя бележи значителен спад до около средната плътност (6,1 екз./ха) за всичките защитени зони от Натура 2000. Причина за този спад не може да бъде промяна в състоянието на местообитанието спрямо 2022 г. (каквато напълно отсъства), и следователно е вероятно следствие от стохастични процеси вътре в популацията. При всяко положение, това сравнение ясно показва, че Трансекти 1 и 6 могат да се смятат за доказано оптимални местообитания на вида, особено първият.

В предишния доклад (Колев 2022) е отбелязано, че ”Отсъствието на наблюдения от Трансекти 2 до 5 през 2022 г. не бива да се тълкува също толкова еднозначно в посока, че те са непригодни местообитания за вида. По-вероятно е някои от тях (особено Трансекти 3 и 4) да служат поне през някои години за убежище на пеперудите през лятото, но тогава плътността на последните е вероятно ниска и може да се установи като средна стойност едва след наблюдения от няколко последователни години (което е именно същността на трансектния метод). И въпреки че е изненадващо отсъствието на вида в Трансект 3 през 2022 г., възможното обяснение за това е, че пеперудите в тази долина вероятно се концентрират в най-дълбоката, сенчеста и гъсто обрасла, и същевременно непроходима (т.е. недостъпна за трансектно наблюдение) част на дерето.” Верността на това предварително заключение се доказва от намирането на един екземпляр през юли 2023 г. именно в най-сенчестата част на Трансект 3 (вж. Фиг. 10: 3), където срещането на вида се очакваше, но не беше доказано, през 2022 г.

През 2022 г. средната плътност от всички трансекти е 8,1 екз./ха, което е над два пъти по-ниска стойност от средната за ЗЗ „Родопи – Източни“ като цяло (20 екз./ха), но все пак надвишава средната плътност на вида за всичките защитени зони от Натура 2000, където той е намерен – 6,1 екз./ха. Въпреки, че през 2023 г. средната плътност от всички трансекти е значително по-висока (14 екз./ха), трябва да се има предвид, че тя се завишава основно от много високата отбелязана стойност в Трансект 1. Следователно, няма основания да се измени съществено направеният през

2022 г. предварителен извод, че преобладаващата територия на изследвания район около участък „Ада тепе“ на находище „Хан Крум“ е слабо пригодна за лятно убежище на вида, който извод е в пълно съгласие с модела на екологичните предпочитания на вида (виж Фиг. 2 по-горе).

В международен план, интересно сравнение може да се направи с резултати от други мониторингови схеми, използващи прилаганата тук методика, от които са публикувани данни за плътност на популациите на вида.

- Така например за Румънска Добруджа, в Национален парк „Мачин“ (**„Parcul Național Munții Măcinului“**), от трансектен мониторинг през 2014 и 2015 г. са установени средни стойности на плътността на популацията за две последователни години от 0,24 до 0,4 екз./ха (Manu, Lotrean, Onete, Nicoară & Bodescu 2018). Въпреки статута на строго защитена територия на Национален парк „Мачин“, прави впечатление, че **дори средната плътност от всички трансекти в района на Ада тепе през 2022 г. (8,1 екз./ха) е с цял един порядък по-голяма. Тази разлика в полза на района на Ада тепе е още по-голяма при данните от мониторинга през 2023 г.**
- Втори мониторинг на *Euplagia quadripunctaria*, проведен отново в Румънска Добруджа, но този път в Природен парк „Вънџтори Неамц“ (**„Parcul natural Vânători Neamț“**) на 8 трансекта през 2011 г., съобщава плътност на наблюденията между 0,8 и 7,1 екз./ха, със средна стойност от 3,9 екз./ха (Tomozii, Deju & Cătănoiu 2018). Отново тези стойности, макар и значително по-високи от докладваните от Национален парк „Мачин“ (вж. по-горе), са значително под установените стойности от района на Ада тепе през 2022 и особено 2023 г. Не е изключено причините за тази относително по-ниска плътност на популацията в Румънска Добруджа да е свързана с континенталния климат, и по-конкретно студените зими. Известно е, че тази топлолюбива пеперуда се влияе благоприятно от меки зими без силни мразове, поради което през последните десетилетия е разширила ареала си най-значително по атлантическото крайбрежие на Европа с мек океански климат (по-точно във Великобритания и Нидерландия – вж. по-долу).
- Най-близки до докладваните тук резултати са данните от дневен мониторинг на 4 трансекта в **Нидерландия** (Groenendijk & van der Meulen 2004), където е установена средна и максимална плътност на популацията от съответно 8 екз./ха и 14 екз./ха. Интересно е, че докато средната стойност от **този мониторинг е напълно идентична с установената за района на Ада тепе средна плътност за 2022 г., то максималните стойности от Ада тепе (Трансект 1) за 2022 и 2023 г. надвишават максималната стойност от мониторинга в Нидерландия съответно около 4 до 8 пъти.**

Тези сравнения показват **относително благоприятното състояние на Тигровата пеперуда през 2022–2023 г. в района на Ада тепе в сравнение с международни изследвания по същата методика**, което е особено значим резултат предвид ограничената площ на подходящи за лятно убежище на пеперудата местообитания. Следва обаче да се има предвид, че **поради ограничената времева извадка по-горните изводи са само предварителни и индикативни**. За да се съберат достатъчно данни за получаването на статистически значими изводи и тенденции за популационната динамика на местната (суб)популация на *Euplagia quadripunctaria*, е необходимо продължаването на мониторинга по тук ревизираната и адаптирана трансектна методика в продължение на години.

Независимо от това обстоятелство, след цяло десетилетие на мониторинг са налице достатъчно данни, от които могат да се извадят определени изводи за характера и степента на влияние на дейността на ДПМК при разработването и експлоатацията на минния обект „Ада тепе“ върху местната (суб)популация на *Euplagia quadripunctaria*. В тази връзка, тук е уместно първо да се припомнят прогнозите, направени при оценката на инвестиционно предложение (ИП), представени в Доклад за Оценка за съвместимост с предмета и целите на опазване на Защитена зона „Източни Родопи“ и Защитена зона „Крумовица“ на инвестиционно предложение „Добив и преработка на златосъдържащи руди от участък Ада тепе на находище „Хан Крум“, Крумовград“, изготвен за „Болкан Минерал енд Майнинг“ ЕАД (Денкшат 2010).

Към 2010 г., от 33 „Родопи – Източни“ са били известни само 4 обособени находища на *Euplagia quadripunctaria*, от които 1 – в непосредствена близост до (но не попадащо в обхвата на) планирания минен обект. По-точно, в Доклада за ОС са цитирани по-ранни находки от:

- Ада тепе, в района на х. Свежест, N41°26'35", E25°39'39", 16.08.2005 г., и
- между с. Звънарка и с. Овчари, N41°26'26", E25°38'02", 16.7.2007 г. (Денкшат 2010: стр. 21).

Първото място се намира на 570 м в посока изток-североизток, а второто – на 1367 м в посока запад, от периметъра на минния обект. Техният оглед в хода на мониторинга през 2022 г. показва, че и двете местообитания понастоящем са напълно неповлияни във физическо отношение от дейността на ДПМК.

Също така, за целта на извършването на Оценката за съвместимост, в Доклада за ОС се съобщават резултати от теренни проучвания през 2008 и 2010 г. Чрез „светлинни ловилки, експонирани на 03.08. и на 05.08.2010 г. през цялата нощ“, са установени индивиди от вида (точен брой и местонахождение не се споменават в самия Доклад), „доказващи наличието на локална популация на *Euplagia quadripunctaria* в територията на ИП“ (Денкшат 2010: стр. 35).

Предвид ограничения брой находки на вида от района и като цяло недостатъчната информация за екологичните му предпочитания към онзи момент, може да се каже, че в Доклада са направени твърде категорични предположения за предполагаемото влияние на инвестиционното предложение върху „локалната популация на вида“, по следните причини:

- Както е посочено в глава Въведение, в действителност разпространението на вида в 33 „Родопи – Източни“ е едно от най-плътните в България както по брой известни находища (145, т.е. 27% от всичките 537 известни находища в България), така и по теоретично изчислена гъстота (плътност) на популацията (20 екз./ха) (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022).
- Също така, както е обсъдено по-горе с позоваване на най-новите публикувани данни – улавянето на екземпляри на светоловилка само по себе си по никакъв начин не доказва, че тези са част от „локална популация“.
- И не на последно място – дори самото понятие „локална популация“ не е приложимо за този силно мобилен вид, предвид особеностите на биологията и екологията му (Бешков и Нахирнич-Бешкова 2022, виж по-горе).

Тези понастоящем известни обстоятелства, в съчетание с данните от мониторинга на Тигровата пеперуда в района на Ада тепе от 2013 до 2023 г., показват **несъстоятелността на прогнозите в Доклада за ОС**, че „По отношение на локалното

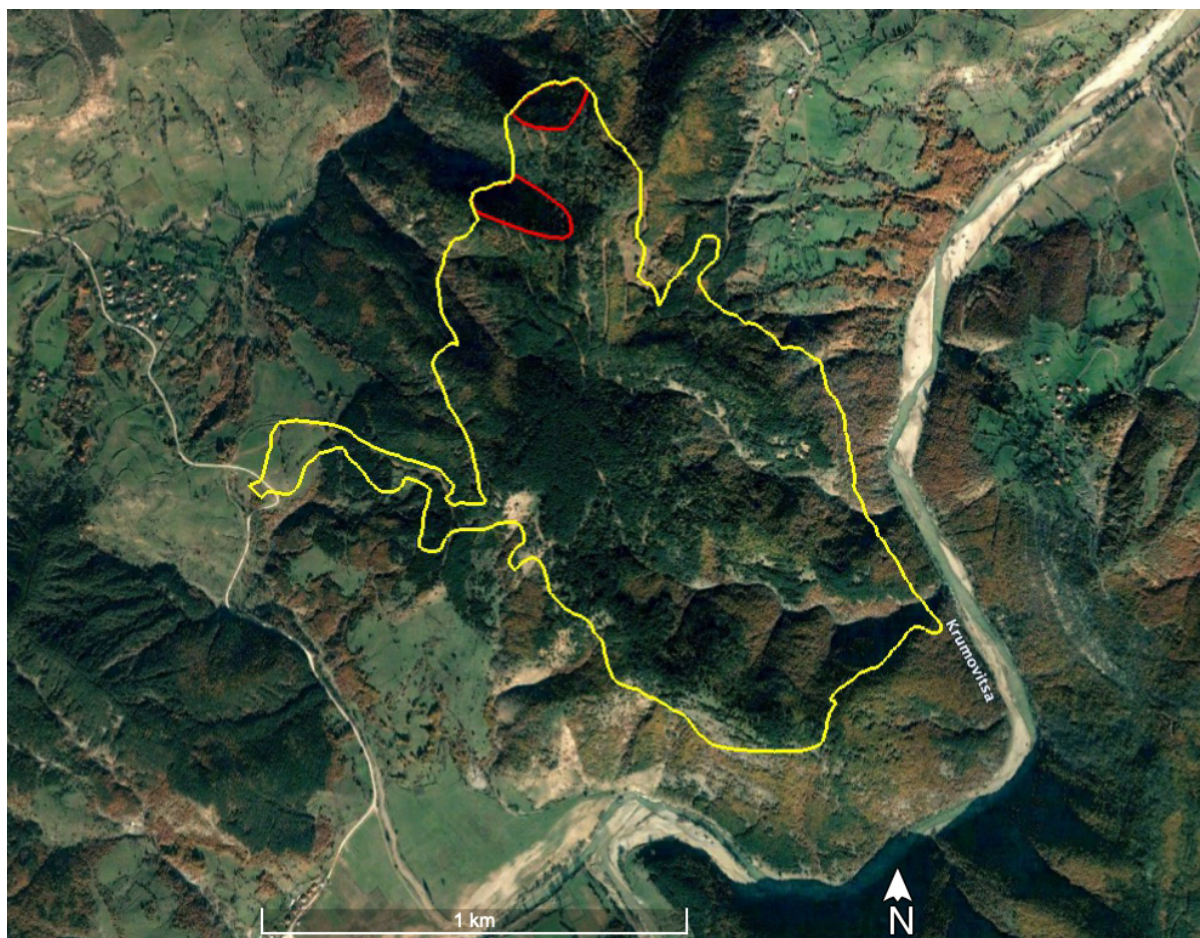
въздействие на ИП (Алтернатива 1) **значителна част от хабитата на вида, респ. от локалната популация (фиг. 1), ще бъде унищожена – 23,46%** (изчислено на базата на външните очертания на ИП; обща площ около 134 ха). ... **Като цяло локалното въздействие ще бъде значително и дълготрайно.** Възможно е то да бъде обратимо след съответните правилни рекултивационни дейности.“ (Денкшат 2010: стр. 36).

В действителност, както е обсъдено по-горе, наличните данни от мониторинга на Тигровата пеперуда в района на Ада тепе от 2013 до 2021 г. не показват отрицателно локално въздействие върху вида в зоната на минния обект – а според новите наблюдения от 2022 г. и особено 2023 г. – дори напротив.

Също така, твърде завишена се оказва прогнозата, че „на ниво зона [има се предвид ЗЗ „Родопи – Източни“] **ще бъдат засегнати 0,56% от площта** на цялата популация (изчислено на база външните очертания на ИП – 134 ха).“ (Денкшат 2010: стр. 35). Това твърдение се повтаря и в последващи доклади за Ада тепе, например в *Нетехническо резюме. Оценка на въздействието върху околната и социална среда (Допълнителен информационен пакет за Кредитиращата институция)*, глава 4.5.3 Прогнозни въздействия: „Пряко унищожаване на местообитанията и популациите на фаза строителство и експлоатация. Загубата на природното местообитание на *Callimorpha (Euplagia) quadripunctaria* (Приложение II) в защитената по Натура 2000 територия се очаква да е **около 0.56%. Малката местна популация ще бъде сериозно повлияна**, но въпреки това не се очаква преминаване на вида в неблагоприятно състояние на консервация.“ (АМЕС Earth & Environmental UK 2014: стр. 38).

Не е ясно как именно е получен горесцитираният резултат, но в действителност той е много далеч от реалното физическо въздействие на минния обект:

- Площта на ЗЗ от Натура 2000 „Родопи – Източни“ е 217447 ха.
- Полигонът на физически унищожена или деградирана площ на Ада тепе, вкл. обслужващите пътища (на Фиг. 17 – жълт контур), е понастоящем с площ около 113 ха, т.е. **едва 0,052%** от площта на ЗЗ „Родопи – Източни“.
- Този процент обаче включва общата, физически унищожена от мината площ. Тази площ – както подробно е обяснено в настоящия доклад – не може цялата да бъде смятана за подходящо местообитание за вида, предвид силната му привързаност към дълбоки, сенчести негативни форми на релефа с по-гъста и висока дървесна растителност и по-висока влажност на въздуха, респ. относително по-ниска дневна температура през горещия сезон. Според наблюденията и резултатите, представени тук, като такива подходящи за вида местообитания на Ада тепе, застъпени на територията на обекта, се очертават единствено две по-дълбоки и сенчести дерета със северозападно протежение в северния край на обекта. От площта на тези дерета при експлоатацията на обекта, физически са унищожени не повече от 4,1 ха (очертани с червен контур на Фиг. 17), т.е. **едва 0,002%** от площта на ЗЗ „Родопи – Източни“.



Фигура 17. Спътникова снимка на Ада тепе преди началото на експлоатацията на минен обект „Ада тепе“ (жълт контур). Червен контур: подходящи за *Euplagia quadripunctaria* местообитания на Ада тепе, вече физически унищожени при експлоатацията на обекта, с площ не повече от 4,1 ха. Картата е генерирана с Google Earth Pro ®.

Следователно, според тук представените данни, отрицателното влияние върху територии от значение за *Euplagia quadripunctaria*, на ниво защитена зона от Натура 2000, е на два порядъка по-малко от прогнозното.

Но физическото унищожаване на горепосочените територии не е повлияло на срещането на вида в оставащите извън периметъра на минния обект части на деретата. По-северното от двете дерета е **едно от най-продуктивните места за вида изобщо**, където **и през 2022 г., и особено през 2023 г.** (на Трансект 1) е отчетена най-висока плътност на популацията (виж по-горе). Трябва да се подчертае фактът, че **от всички изследвани местообитания именно това място се намира най-близо – при това непосредствено – до минния обект, като е подложено на най-силно физическо въздействие от страна на дейността на ДПМК.**

Очевидно е, че последното обстоятелство не е оказало отрицателно влияние върху срещаемостта на Тигровата пеперуда там, за разлика от прогнозите в Доклада за ОС. Така например, в Оценката за съвместимост се твърди, че освен прякото физическо унищожаване на местообитанията „Може да се очаква постоянно въздействие на местно ниво по време на строителството и експлоатацията на елементите на ИП вследствие:

генериране на неорганизиран прахови и газови емисии и енергетични замърсители (шум и вибрации); изкопни дейности и депониране на скална и рудна маса; постоянно движение на МПС и силно антропогенно присъствие“ (Денкшат 2010: Таблица 18, стр. 36). Другото подобно твърдение, което също се опровергава от представените тук резултати, е, че „имагото е силно уязвимо от наличието на светлинно и шумово замърсяване, взривни дейности, постоянен трафик и постоянно антропогенно присъствие в района“ (Денкшат 2010: Таблица 18, стр. 37). Трябва да се отбележи, че в Оценката за съвместимост не са представени никакви данни, нито са цитирани източници, изследвания и др., които да подкрепят по-горе цитираните твърдения за уязвимост или чувствителност на вида по отношение на тези фактори.

Нещо повече – теренните наблюдения от 2022 и 2023 г. ясно сочат, че именно дейностите по експлоатацията на минния обект непреднамерено, но еднозначно са допринесли за повишаването на качеството на местообитанието на Трансект 1 от гледна точка на Тигровата пеперуда.

- Първият фактор е прокарването на път за пробовземане по стръмните северозападни склонове на Ада тепе, много близо до бъдещия периметър на минния обект. Засилената водна ерозия през последващите години е подкопала ската на въпросния път, създавайки кухини под корените на дърветата – едни от най-силно предпочитаните дневни убежища за възрастните пеперуди. Такива кухини не се образуват по естествен път на склоновете по-далеч от пътя. Също така, подкопавайки корените на дърветата непосредствено над ската на пътя, ерозията улеснява повялянето им по естествен път или от падаща скална маса надолу по склона (виж следващия фактор).
- Вторият значим фактор е повялянето и изкореняването на дървета при събарянето на скална маса от периметъра на обекта надолу по дерето. Много от тези повалени стволове падат напречно на пътя и долните, сенчести части на стволовете и коренищата им са предпочитани дневни убежища за пеперудите от този вид.

В своята съвкупност тези фактори значително са увеличили броя и площта на подходящите за вида сенчести, закътани дневни укрития (Фиг. 8: 5–9). Съгласно данните от 2022 г. и особено от 2023 г. местообитанието на Трансект 1 дори изглежда по-оптимално за вида, отколкото най-отдалеченото от минния обект, на теория идеално подходящо на вида по всички параметри местообитание в долината на Авренска река (Трансект 6), намиращо се при това в почти естествено състояние с минимум човешко присъствие.

Възможен водещ ограничаващ фактор за срещаемостта на Тигровата пеперуда в района на Ада тепе

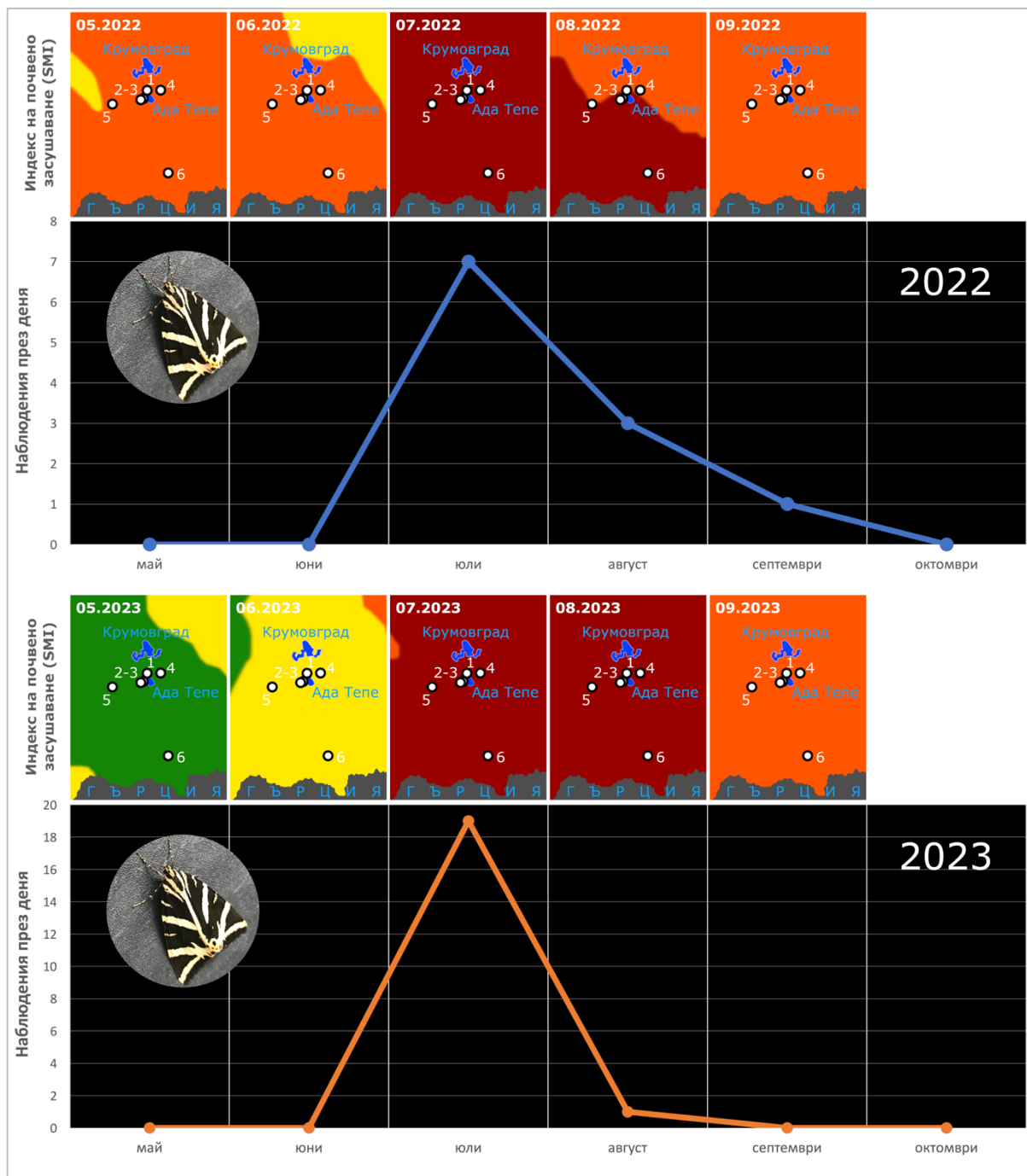
От теренните наблюдения през 2022 и 2023 г. се налага предварителното заключение, че в района на Трансект 1 (и територията на хълма Ада тепе като цяло) най-проблемният фактор на околната среда от гледна точка на възрастните пеперуди изобщо не е свързан с дейността на „Дънди Прешъс Металс Крумовград“ ЕАД, а е **крайно ограничената наличност на цъфтящи растения през втората половина на лятото, от които пеперудите да се хранят с нектар**. Установените на Трансект 1 източници на нектар (вж. описанието на трансектите по-горе) не само са много малко на брой, но и до средата на август напълно прецъфтяват. Вероятно това е причината през 2022 г. по време на последното посещение преди средата на септември там повече да не са установени пеперуди, за разлика от все така богатия на подходящи цъфтящи растения по същото

време Трансект 6. Същата тенденция беше още по-силно изразена през по-горещото и засушливо лято на 2023 г., когато при по-голяма плътност на Тигровата пеперуда в началото на периода на летеж през юли, за много кратко време до средата на август всички пеперуди бяха напуснали местообитанието, като в него не бяха установени индивиди и през септември.

Доколкото може да се съди по данните от 2022 и 2023 г. и съпоставянето им с налични климатични данни, може да се предположи, че именно температурата на въздуха и свързаната с нея почвена влажност са определящите фактори за плътността на Тигровата пеперуда в района. По-конкретно, тези фактори пряко определят състоянието и хорологията на растителността – вкл. на хранителните растения както на гъсениците, така и на възрастните пеперуди, чрез което косвено влияят както на смъртността на гъсениците по време на преимагиналното развитие, така и на пригодността на местообитанието да поддържа нуждаещите се от нектар възрастни пеперуди. Смъртността по време на последните стадии на развитие на гъсеницата през пролетта зависи от два взаимно свързани фактора. Прекият фактор е недостигът по количество и качество на хранителните растения. Косвеният, произтичащ от прекия, фактор се обуславя от факта, че гъсениците на Тигровата пеперуда в последните си стадии на развитие могат да проявяват канибализъм една спрямо друга в стресови ситуации, напр. ако има недостиг на хранителни растения. В такива ситуации по-напредналите в развитието си гъсеници често нападат и изяждат частично тези, които току-що са сменили обвивката си и новата още не се е втвърдила (Bird 1921).

На Фиг. 18 по-долу са представени динамиката на Индекса на почвено засушаване за месеците от май до септември през 2022 и 2023 г. и тази на обобщените дневни наблюдения на Тигровата пеперуда в същия район през съответните сезони. Следва да се обърне внимание на съвпадението на следните обстоятелства:

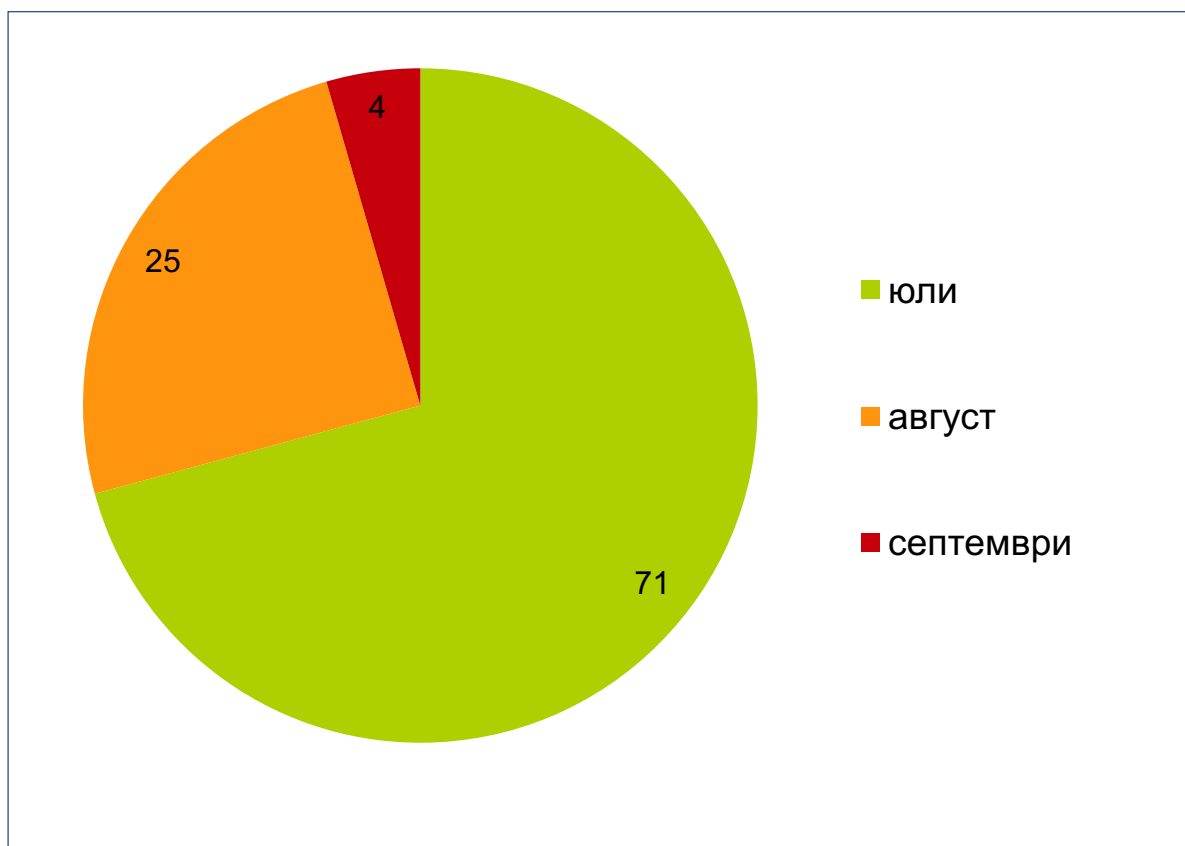
- По-влажният период през май–юни 2023 г. е по-благоприятен за развитието и оцеляването на последните стадии на гъсениците и какавидите (т.е. осигуряващ им по-ниска смъртност). Това корелира отлично с по-високия брой наблюдения на новоимагинирани пеперуди през юли 2023 г. в сравнение с 2022 г., която година бе със значително по-засушливи месеци май и юни в сравнение с 2023 г.
- Настъпилото рязко затопляне и засушаване през юли 2023 г., особено на фона на по-хладната и дъждовна пролет и начало на лятото (май–юни), корелира отлично с рязкото намаляване числеността на *Euplagia quadripunctaria* през август. Като особено значим се отбелязва фактът, че единственият екземпляр, намерен през август, е в Трансект 6, при това хранец се с нектар от Върбовник / Воден коноп (*Eupatorium cannabinum*) – класическото хранително растение за всички стадии на вида.
- Тези обстоятелства добре обясняват както значително по-високата отбелязана численост на вида през юли 2023 г. спрямо 2022 г., така и много по-рязкото му „изчезване“ още преди средата на август от Трансект 1. Едва ли е съвпадение, че единственият отбелязан през август 2023 г. екземпляр е от единственото местобитание, все още съхраняващо цъфтящи растения, пригодни за вида – Трансект 6. Предвид мои лични наблюдения в източна Стара Планина през юли–август 2023 г. е очевидно, че в периода на засуха във втората половина на лятото пеперудите на този вид напускат местата, където е протекло преимагиналното им развитие, и се насочват към по-влажни места на по-голяма надморска височина, където все още са се запазили по-благоприятни условия (температура, влажност на въздуха, както и цъфтящи хранителни растения) за тях.



Фиг. 18. Месечна динамика на Индекса на почвено засушаване (SMI) за май – септември 2022 и 2023 г., съпоставена на месечната динамика на обобщените дневни наблюдения на Тигровата пеперуда в същия район през съответните сезони. Картите с Индекса на почвено засушаване (SMI) са по данни от агростанция Крумовград, представени в съответните месечни хидрометеорологични бюлетени на Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ 2022а–е, 2023а–е). Използваните за сравнението климатични норми са за периода 1991 – 2020 г., а цветовете отговарят на следните степени на Индекса на почвено засушаване: зелено – „умерено“, жълто – „повишено“, оранжево – „силно“, червено – „екстремно“ (най-високата степен на индекса), като отразяват ситуацията в началото на втората половина на съответния месец. В графиките за динамиката на популацията на *Euplagia quadripunctaria* стойностите за юли, август и септември се базират на сумата от всички наблюдения за съответния месец от трансектния мониторинг, както и на други лични наблюдения в района – ако има такива), а стойностите за май, юни и октомври се приемат за нулеви поради факта, че тези месеци не спадат към обичайния период на летене на пеперудата.

Тези факти в своята съвкупност навеждат на заключението, че – както е посочено и в предходния доклад (Колев 2022) – **сезонната динамика на възрастните пеперуди в района на Ада тепе основно зависи от климатични и свързани с тях хидрологични фактори, а не от антропогенни фактори, вкл. дейността на ДПМК в и около минен обект „Ада тепе“.**

От тези резултати на изминалите два сезона (2022–2023 г.) се налага и изводът, че **трябва да се оптимизира методиката за мониторинг така, щото тя да покрива по-пълно основния период на срещане на пеперудите (юли и началото на август), а по-малко усилие да се насочва към втората половина на периода на летене на имагото (втората половина на август и септември), когато видът почти не се среща в района на Ада тепе (Фиг. 19).**



Фиг. 19. Процент на дневните наблюдения на Тигровата пеперуда в района на Ада тепе по месеци (данни от 2013–2023 г.)

VIII. Заключение

От по-горе представените данни и техния сравнителен анализ могат да се изведат следните изводи:

1. Не се отчита негативно въздействие на дейността на „Дънди Прешъс Металс Крумовград“ ЕАД върху Тигровата пеперуда (*Euplagia quadripunctaria*) извън зоната на минния обект – участък „Ада тепе“ на находище „Хан Крум“ **както през 2022 г., така и през 2023 г.** – при това в условията на непрекъсната и интензивна експлоатация на обекта.

В наличните данни **и през 2023 г.** не се наблюдава намаляване на броя наблюдавани екземпляри от вида с намаляване на разстоянието до обекта – а именно установяването на такава корелация би било ключов индикатор за отрицателно въздействие на експлоатацията на обекта върху вида.

Дори напротив – **най-висока плътност на популацията и през 2023 г., дори още повече отколкото през 2022 г.,** е отчетена в местообитание (Трансект 1), намиращо се **най-близо от всички** – при това **непосредствено** – до минния обект, и **подложено на най-силно физическо въздействие** от страна на дейността на ДПМК. **Ако прогнозите от предварителните проучвания – по-конкретно Оценката за съвместимост (Денкшат 2010) – са верни, то би следвало да се наблюдава точно обратното – в местообитанието Трансект 1 числеността на вида да е най-ниска или видът да отсъства напълно. Следователно, сравнение на наблюдаваната ситуация към 2022 и 2023 г. с прогнозите от предварителните проучвания – по-конкретно Оценката за съвместимост (Денкшат 2010) – показва пълно отсъствие на прогнозираните отрицателни въздействия от разкриването и експлоатацията на минния обект.**

2. **Относно причината за доказаното несъответствие между наблюдаваната ситуация с популацията на Тигровата пеперуда и песимистичните прогнози от Оценката за съвместимост – налице вече са ясни доказателства, че именно дейностите по експлоатацията на минния обект непреднамерено, но еднозначно са допринесли за повишаването на качеството на местообитанието на Трансект 1** от гледна точка на Тигровата пеперуда. Прокарването на път за пробовземане, засилената водна ерозия по ската на пътя, повалиянето и изкореняването на дървета при събарянето на скална маса от обекта – **в своята съвкупност тези фактори значително са увеличили броя и площта на подходящите за вида сенчести, закътани дневни укрития.**

Съгласно данните от 2022 г. **и особено от 2023 г.** това място дори изглежда по-оптимално за вида, отколкото най-отдалеченото и на теория идеално подходящо на вида по всички параметри (**хидрология, микроклимат, релеф, наличие на хранителна база за вида през целия му жизнен цикъл**) място, в което при това почти **няма** човешка намеса (Трансект 6).

3. Тъй като по-нататъшната експлоатация на обекта няма да понижи котата на периметъра му спрямо сегашната, **не се очаква и бъдещата експлоатация на минния обект да застраши физически съществуването на местообитанието, в което се намира Трансект 1.**
4. От теренните наблюдения се налага предварителното заключение, че в района на Трансект 1 най-проблемният фактор на околната среда от гледна точка на

възрастните пеперуди изобщо не е свързан с дейността на „Дънди Прешъс Металс Крумовград“ ЕАД, а е **крайно ограничената наличност на цъфтящи растения, от които пеперудите могат да се хранят с нектар**. Установените там източници на нектар (вж. описанието на трансектите по-горе) са малко на брой, на крайно ограничена площ, и са налични за много ограничено време, тъй като до средата на август напълно прецъфтяват. Вероятно това е причината през 2022 г. по време на последното посещение преди средата на септември там повече да не са установени пеперуди, за разлика от все така богатия на подходящи цъфтящи растения по същото време Трансект 6. **Същата тенденция, но дори още по-силно изразена, е наблюдавана през по-горещото и засушливо лято на 2023 г., когато – дори при по-голяма начална численост на популацията на Тигровата пеперуда в началото на периода на летеж (юли) – след много кратко време, до средата на август, се констатира изчезването на всички пеперуди от местообитанието. След това, не са намерени завърнали се в него екземпляри и през септември, в който месец Крумовград държи температурния рекорд за цялата страна от всички станции на НИМХ – 37,2 °C на 23.09.2023 г. (НИМХ 2023e). За повишаване пригодността на Ада тепе като местообитание на пеперудата, се препоръчват дейности, които ще бъдат разгледани в Приложение 1.**

IX. Използвани източници

- Abeli, T., Rossi, G. & Mondoni, A. 2017. Deliverable C.3.2. PROGETTAZIONE DEL RISPRISTINO DELLA VEGETAZIONE NELLE AREE DI SCAVO DI POZZE PER LA RIPRODUZIONE DEGLI ANFIBI TARGET DEL PROGETTO LIFE14 NAT/IT/000759 WETFLYAMPHIBIA (Azione C3). Dipartimento di Scienze della Terra e dell’Ambiente, Università degli Studi di Pavia, 11 pp. http://www.lifewetflyamphibia.eu/images/pdf/C3_Progetti_ripristino_vegetazione.pdf
- AMEC Earth & Environmental UK Ltd. 2014. Нетехническо резюме за Оценка на въздействието върху околната и социална среда от реализиране на Проект за добив и преработка на златосъдържащи руди, Община Крумовград, България (Допълнителен информационен пакет за Кредитиращата институция). 61 стр. https://s27.q4cdn.com/486073686/files/doc_documents/BG/2017/12/Нетехническо-резюме- BG.pdf
- Bender, R. 1963. Beiträge zur Lepidopterenfauna der Insel Rhodos. – *Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft* 48: 11—20.
- Beshkov, S. & Petrov, B. 1996. A catalogue of the Bulgarian Lepidoptera species reported and collected from the caves and galleries in Bulgaria (Insecta, Lepidoptera). – *Atalanta Würzburg* 27 (1/2): 433—448.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) & BLAK (Bund-Länder-Arbeitskreis) 2017. *Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere)*. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 374 pp.
- Bird, J.F. 1921. Rearing *Callimorpha quadripunctaria* (hera). – *The Entomologist’s Record and Journal of Variation* 33 (12): 214—217.
- Blanckenhagen, B. v. 2017a. *Artgutachten 2017. Bundesstichprobenmonitoring zur Erfassung der Spanischen Flagge (Euplagia quadripunctaria) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie)*. – Dipl.-Biol. B. v. Blanckenhagen Büro für ökologische Gutachten Im Auftrag des Landes Hessen vertreten durch das Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, 14 pp.
- Blanckenhagen, B. v. 2017b. *Sondergutachten 2017. Bestandsüberprüfungen der Spanischen Flagge (Euplagia quadripunctaria; FFH-Richtlinie Anhang II) und des Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (Maculinea teleius; FFH- Richtlinie Anhang II, IV) in Hessen*. – Dipl.-Biol. B. v. Blanckenhagen Büro für ökologische Gutachten Im Auftrag des Landes Hessen vertreten durch das Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, 9 pp.
- Braud, Y. & Sardet, E. 2013. Les insectes d’intérêt communautaire (DH2) sur le site Natura 2000 « Steppique Durancien et Queyrassin » (FR9301502). – *Rapport d’étude INSECTA pour la Communauté de communes du Guillestrois*. 94 pp.
- Chrzanowski, A., Mazur, A., Kuźmiński, R. & Łabędzki, A. 2013. Jersey Tiger (*Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761)) (Arctiidae, Lepidoptera) biotope and the proposition of protective measures on the territory administered by the State Forests National Holding (PGL) Lasy Państwowe. – *Nauka Przyroda Technologie* 7 (4), #72: 1—7.
- Colombo, G. 2022. *Euplagia quadripunctaria*. *Monaco Nature Encyclopedia*. <https://www.monaconatureencyclopedia.com/euplagia-quadripunctaria/>. Посетен на 3.10.2022.
- De Jong, S. & Van Santen, L.A.M. 2011. *The Jersey Tiger (Euplagia quadripunctaria) in Limburg, larva and imago habitat preference*. Rapport SV2011.010, De Vlinderstichting, Wageningen.

- Eitschberger, U., Reinhardt, R. & Steiniger, H. 1991. Wanderfalter in Europa (Lepidoptera). Appeal for international cooperation in the research on the migration of insects. – *Atalanta* 22: 1—67, 16 colour plates.
- Elger, R. 1969. Freilandstudien zur Biologie und Ökologie von *Panaxia quadripunctaria* (Lepidoptera, Arctiidae) auf der Insel Rhodos. – *Oecologia (Berlin)* 2: 162—197.
- Fabbri, R. & Poletti, K. 2015. Invertebrati delle cavità dei Gessi di Brisighella e Rontana. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II*, 28: 341—365.
- Groenendijk, D. & van der Meulen, J. 2004. Conservation of moths in The Netherlands: population trends, distribution patterns and monitoring techniques of day-flying moths. – *Journal of Insect Conservation* 8: 109—118.
- ICZN 1999. *International Code of Zoological Nomenclature. Fourth Edition*. The International Trust for Zoological Nomenclature, London, 306 pp.
- IEEP (Institute for European Environmental Policy) 2019. *Member States initiatives to support wild pollinators populations: Hungary*. – Prepared by IEEP for the European Commission. 10 pp.
- IUCN 2012a. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32 pp.
- IUCN 2012b. *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK, iii + 41 pp.
- IUCN 2014. *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11*. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- Janák, M., Černecký, J. & Saxa, A. (eds.) 2015. *Monitoring of animal species of Community interest in the Slovak Republic, results and assessment in the period of 2013 – 2015*. Banská Bystrica: State Nature Conservancy of the Slovak Republic, 300 pp. ISBN 978-80-8184-022-7.
- Konvička, M., Kollross, J. & Beneš, J. 2019. Transektový monitoring denních motýlů v České republice: výsledky z let 2010–2016 / Butterfly Monitoring Scheme in the Czech Republic: Results from 2010–2016. – *Příroda, Praha*, 39: 123—140.
- Lenau-Jürgens, H. 1971. Untersuchungen zum Migrationsverhalten von *Panaxia quadripunctaria* Poda (Lepidoptera, Arctiidae) auf der Insel Rhodos. – *Forma et Functio* 4: 1—45.
- Manu, M., Lotrean, N., Onete, M., Nicoară, R. & Bodescu, F. 2018. Monitoring of the *Callimorpha (Euplagia) quadripunctaria* (Poda, 1761) (Insecta: Lepidoptera) in the Măcin Mountains National Park (Romania). – In: Enache, M., Cojoc, R.-L., Neagu, S.-E., Constantin, M. & Ruginescu, R.-M. (eds.) *The novel results of the Institute of Biology Bucharest into fields of ecology, microbiology and citobiology*. Academia Română. Institutul de Biologie București. București: Ars Docendi, 2018, pp. 73—98.
- Moog, O., Christian, E. & Eis, R. 2021. Increased cave use by butterflies and moths: a response to climate warming? – *International Journal of Speleology* 50 (1): 15—24.
- Moog, O. & Eis, R. 2023. Vermehrtes Auftreten von Schmetterlingen in österreichischen Höhlen. Teli 2: Russische Bär (*Euplagia quadripunctaria*). [Increased occurrence of moths in Austrian caves. Part 2: Jersey Tiger (*Euplagia quadripunctaria*)] – *Höhlenkundliche Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich* 79 (7—9): 87—89.
- Petanidou, T., Vokou, D. & Margaritis, N.S. 1991. *Panaxia quadripunctaria* in the highly touristic Valley of Butterflies (Rhodes, Greece): Conservation problems and remedies. – *Ambio* 20 (3-4): 124—128.

- Petrakis, P.V. & Legakis, A. 2005. Insect migration and dispersal with emphasis on Mediterranean ecosystems. In: A.M.T. Elewa (ed.) *Migration of Organisms. Climate Geography Ecology*. Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg, pp. 85–126.
- Piazzini, S. 2021. LIFE WETFLYAMPHIBIA (LIFE14 NAT/IT/000759). Azione D.1: Monitoraggio sull'efficacia delle azioni di conservazione sulle popolazione di anfibi e farfalle target. FALENE: ERIOGASTER CATAX E EUPLAGIA QUADRIPUNCTARIA, 1–6.
- Pollard, E. 1977. A method for assessing change in the abundance of butterflies. — *Biological Conservation* 12: 115–132.
- Pollard, E. & Yates, T.J. 1993. *Monitoring butterflies for ecology and conservation: the British Butterfly Monitoring Scheme*. — Conservation biology series No. 1. Chapman & Hall, London, XIV + 274 pp.
- Przybyłowicz, Ł. 2010a. Krasopani hera *Euplagia quadripunctaria* (Lepidoptera: Arctiidae) w polskich Karpatach – rozmieszczenie i wskazówki do monitoring. [*Euplagia quadripunctaria* (Lepidoptera: Arctiidae) in the Polish Carpathians – location and monitoring tips] – *Proceedings of Conference: XLVIII zjazd Polskiego Towarzystwa Entomologicznego oraz Ogólnopolska Konferencja Naukowa z cyklu "Ochrona Owadów w Polsce" nt. "Entomofauna górská - stan aktualny oraz perspektywy jej ochrony w Polsce", Huta Szklana, 16-19 września 2010: 51–52.*
- Przybyłowicz, Ł. 2010b. Krasopani hera (krasopani czterokropka) *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761). In: Makomaska-Juchiewicz M. (ed.) *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I*. GIOŚ, Warszawa, pp. 73–84.
- Rákósy, L. 2005. U.E. și legislația pentru protecția lepidopterelor din România [E.U. and the legislation on Lepidoptera protection in Romania].– *Buletin de Informare Entomologica, Cluj-Napoca* 16 (3-4): 89–96.
- Sevilleja, C.G., van Swaay, C.A.M., Bourn, N., Collins, S., Settele, J., Warren, M.S., Wynhoff, I. & Roy, D.B., 2019. *Butterfly Transect Counts: Manual to monitor butterflies*. — Report VS2019.016, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Wageningen, 17 pp. Превод на български език: <https://butterfly-monitoring.net/sites/default/files/Pdf/Manual/Butterfly%20Transect%20Counts-Manual%20v1%20-%20Bulgarian.pdf>
- SYKE 2019. Monitoring methodology and protocols for 20 habitats, 20 species and 20 birds. Twinning Project MK 13 IPA EN 02 17. Strengthening the capacities for effective implementation of the acquis in the field of nature protection. Report D 3.1. - 1. 7.11.2019. – Finnish Environment Institute SYKE, Finland, 267 pp.
- Tomozii, B., Deju, R. & Cătănoiu, S. 2018. Preliminary data on distribution of Jersey Tiger moth *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761) in the Vânători Neamț Nature Park. – *Complexul Muzeal De Științele Naturii „Ion Borcea” Bacău, studii și comunicări 2016 – 2017, vol. 26: 60–62.*
- van Helsdingen, P.J., Willemse, L., Speight, M.C.D. 1996. *Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I - Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera*. Nature and Environment no 79. Council of Europe Publishing, Strasbourg, 217 pp.
- Van Swaay, C.A.M., Brereton, T., Kirkland, P. and Warren, M.S. (2012) *Manual for Butterfly Monitoring*. – Report VS2012.010, De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Butterfly Conservation UK & Butterfly Conservation Europe, Wageningen, 12 pp.
- van Swaay, C., Collins, S., Dušej, G., Maes, D., Munguira, M.L., Rakósy, L., Ryrholm, N., Šašić, M., Settele, J., Thomas, J.A., Verovnik, R., Verstraël, T., Warren, M., Wiemers, M.

- & Wynhoff, I. 2012. Dos and Don'ts for butterflies of the Habitats Directive of the European Union. – *Nature Conservation* 1: 73—153. doi: 10.3897/natureconservation.1.2786
- Wagner, W. 2022. Lepidoptera and their ecology – *Callimorpha quadripunctaria* (Poda, 1761). http://www.pyrgus.de/Callimorpha_quadripunctaria_en.html. Посетен на 3.10.2022.
- Wallis de Vries, M.F. & Groenendijk, D. 2012. Beschermingsplan voor de Spaanse vlag in Limburg. Rapport VS2011.016, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Wallis de Vries, M.F., Groenendijk, D. & Huigens, M.E. 2013. Een beschermingsplan voor de Spaanse vlag in Limburg. – *Natuurhistorisch Maandblad* 102(8): 177—183.
- Абаджиев, С. 2016-а. Методика за мониторинг на дневноактивни пеперуди – *Lepidoptera (D)*. Практическо ръководство към НСМБР – методики за мониторинг и оценка, утвърдени със заповед РД-210/20.04.2016 г. на Министъра на околната среда и водите. – МОСВ, София, https://eea.government.bg/bg/bio/nsmbr/prakticheskorakovodstvo-metodiki-za-monitoring-i-otsenka/Lepidoptera_D_Method.pdf
- Абаджиев, С. 2016-б. Методика за мониторинг на нощноактивни пеперуди – *Lepidoptera (N)*. Практическо ръководство към НСМБР – методики за мониторинг и оценка, утвърдени със заповед РД-210/20.04.2016 г. на Министъра на околната среда и водите. – МОСВ, София, https://eea.government.bg/bg/bio/nsmbr/prakticheskorakovodstvo-metodiki-za-monitoring-i-otsenka/Lepidoptera_N_Method.pdf
- Бешков, С. & Нахирнич-Бешкова, А. 2022. План за действие за опазване на тигровата пеперуда (*Euplagia quadripunctaria*) в България за периода 2022-2031 г. – МОСВ, София, 85 стр.
- Денкшат 2010. Болкан Минерал енд Майнинг ЕАД. Доклад за Оценка за съвместимост с предмета и целите на опазване на Защитена зона „Източни Родопи” и Защитена зона „Крумвица” на инвестиционно предложение „Добив и преработка на златосъдържащи руди от участък Ада тепе на находище „Хан Крум”, Крумовград”, декември 2010, 76 стр.
- Духалов, Д. 2018. Доклад за извършен мониторинг на Четириточкова меча пеперуда – район на участък „Ада тепе” на находище „Хан Крум”, октомври 2018 г., 8 стр.
- Духалов, Д. 2019. Доклад за извършен мониторинг на Четириточкова меча пеперуда – район на участък „Ада тепе” на находище „Хан Крум”, октомври 2019 г., 9 стр.
- Духалов, Д. 2020. Доклад за извършен мониторинг на Четириточкова меча пеперуда – район на участък „Ада тепе” на находище „Хан Крум”, октомври 2020 г., 10 стр.
- Духалов, Д. 2021. Доклад за извършен мониторинг на Четириточкова меча пеперуда – район на участък „Ада тепе” на находище „Хан Крум”, октомври 2021 г., 12 стр.
- Колев, З. 2022. Доклад за мониторинг – 2022 г. *Euplagia quadripunctaria* (тигрова пеперуда) в района на участък „Ада тепе” от находище „Хан Крум”, ноември 2022 г., 46 стр.
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2022а. Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Май 2022 г. – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202205.pdf
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2022б. Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Юни 2022 г. – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202206.pdf
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2022с. Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Юли 2022 г. – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202207.pdf
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2022д. Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Август 2022 г. – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202208.pdf

- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2022е. *Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Септември 2022 г.* – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202209.pdf
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2023а. *Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Май 2023 г.* – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202305.pdf
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2023б. *Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Юни 2023 г.* – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202306.pdf
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2023с. *Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Юли 2023 г.* – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202307.pdf
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2023д. *Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Август 2023 г.* – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202308.pdf
- НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) 2023е. *Месечен хидрометеорологичен бюлетин. Септември 2023 г.* – София, 20 стр. https://bulletins.cfd.meteo.bg/bull/Buletin_NIMH_202309.pdf
- Христова, Х. 2019. *Консервационно значими видове пеперуди (Insecta: Lepidoptera: Macrolepidoptera) в България. Хабитатна привързаност, модели на разпространение и мерки за опазване на някои моделни видове.* Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ по научна специалност „ентомология“. Българска академия на науките, Национален природонаучен музей, София, 508 стр.

Х. Приложения

- 1. Предложение за дейности за повишаване пригодността на Ада тепе като местообитание на Тигровата пеперуда**
- 2. Предложение за популяризиране на обект – природен феномен „Долината на Тигровата пеперуда“**

Приложение 1

Предложение за дейности за повишаване пригодността на Ада тепе като местообитание на Тигровата пеперуда

В хода на няколко работни срещи с представители на Възложителя по време на изпълнението на теренните дейности през 2022 г., бяха изложени предварителните впечатления и изводи. От страна на Възложителя беше изразен интерес да се формулират и планират дейности за подобряване качеството на околната среда в и около минен обект „Ада тепе“ с цел привличане на повече пеперуди от вида и задържането им през целия горещ сезон. Постигането на тази цел би допринесло за увеличаване на популацията на вида за сметка на повишено размножаване в района.

Вече е установено, че в целия изследван район най-подходящото (според теренните данни от 2019 до 2022 г. включително) за летуването на пеперудите място се намира до самия периметър на минен обект „Ада тепе“ (т. нар. Трансект 1 според методиката и класификацията, избрани в настоящия мониторинг, **включващ в себе си** точки за мониторинг Т60, 61 и 62 в мониторинга преди 2022 г.). В сравнение с другото продуктивно за вида местообитание сред изследваните, Трансект 6 (долината на Авренска река) обаче, Трансект 1 не е идеален за пребиваването на пеперудите през целия период на летене. Така през м. септември 2022 г. повече не бяха установени възрастни екземпляри от вида, въпреки изобилието му там през юли и август. Още по-драстичен е спадът през 2023 г., когато след отбелязана много висока численост през края на юли, поради засухата и екстремно високите температури (вж. по-горе) до средата на август всички пеперуди бяха напуснали местообитанието.

Съгласно теренните наблюдения върху развитието на растителността в това местообитание и паралелното развитие на числеността на пеперудата там, проблемният фактор на околната среда от гледна точка на възрастните пеперуди е **крайно ограничената наличност на цъфтящи растения, от които пеперудите могат да се хранят с нектар**. По цялото протежение на Трансект 1 са установени само няколко малки храста бърз, които до средата на август напълно прецъфтяват. Вероятно това е причината след прецъфтяването му пеперудите да напускат това местообитание в търсене на по-подходящи хабитати с цъфтящи растения. Това заключение се потвърждава и от присъствието на вида на все така богатия на подходящи цъфтящи растения по същото време Трансект 6. Отлитането на пеперудите от района на Трансект 1 е отрицателен фактор от гледна точка на местното размножаване на вида. Ако емигрирането стане преди женските пеперуди да са снесли яйцата си в района, те ще го направят някъде другаде – а предвид горещите засушливи лета и ограничените местообитания подходящи за летуване на вида, това може да стане на километри от Ада тепе.

За повишаване пригодността на Ада тепе като местообитание на Тигровата пеперуда, се препоръчва засаждането на подходящи места на Върбовник / Воден коноп (*Eupatorium cannabinum*). Това е растението, което се счита за най-важно и най-привлекателно за *Euplagia quadripunctaria* – пеперудите се хранят с нектар от цветовете му, а гъсениците – с листата му. На височина достига 130–160 см, а туфата се разпростира на ширина до

около 100–120 см. Листата са тесни, перести, и наподобяват тези на конопа, откъдето идва и името на вида. Бледорозовите цветя образуват съцветия, които са силно привлекателни освен за *Euplagia quadripunctaria*, също и за най-различни насекомни опрашители, вкл. много други видове пеперуди. Цъфтежът е от лятото до есента (юли–септември), като покрива целия период на летене на Тигровата пеперуда, и също обезпечава с нектар ред други насекомни опрашители в края на сезона, когато има голям недостиг на цъфтящи растения. Водният коноп е местен вид, който расте в най-голямо изобилие в дефилето на Авренска река (Трансект 6), но макар и нарядко, се среща и в по-сухи и открити места, **през 2022 г. дори покрай шосето от Крумовград до минен обект „Ада тепе“ (виж Фиг. 5–6) – въпреки, че през 2023 г. се констатира унищожаването на тези туфи при осъществяване на текуща пътна поддръжка.**

Водният коноп е влаголюбиво многогодишно растение, което расте в най-различни почви – от леки пясъчливи (но често овлажнявани) до тежки глинести почви. Расте добре както на слънце, така и в частична сянка. Зрелите плодове съдържат по едно семе и са дълги около 2–3 mm, с „парашутче“ от перести четинки с дължина 3–5 mm – адаптация за разпръскване на семената с помощта на вятъра, както е и при глухарчетата и други видове от семейство Сложноцветни (Asteraceae).



Фигури 1–2. 1: Туфа воден коноп, растяща на трансект 6 покрай Авренска река, с няколко стръка мента на преден план – мястото е първокласен микрохабитат за Тигровата пеперуда. Точката, от която расте туфата, е на 20–30 см от нивото на водата в реката. 2: Близък план на съцветие на воден коноп, същото място като Фиг. 1. Снимки: З. Колев, 25.07.2022 г.

В България това растение изглежда не е популярен обект за отглеждане в градини, и затова семената му не се намират в търговската мрежа в страната. Въпреки това, той се култивира широко в Западна и Централна Европа, поради което семена е лесно да се закупят от много европейски интернет магазини (напр. в Чехия – <https://www.semena-osiva.cz/sadec-konopac>, Германия – [https://www.magicgardenseeds.com/The-Good-To-Know/Hemp-Agrimony-Holy-Rope-\(Eupatorium-cannabinum\)-organic-A.EUP01-BIO-](https://www.magicgardenseeds.com/The-Good-To-Know/Hemp-Agrimony-Holy-Rope-(Eupatorium-cannabinum)-organic-A.EUP01-BIO-), <https://templiner-kraeutergarten.de/Eupatorium-cannabinum> -Wasserdost-Bio-Saatgut, <https://www.amazon.de/Wasserdost-Eupatorium-cannabinum-1000-Samen/dp/B01KQHNCL0>, https://www.saatgut-vielfalt.de/product.php?products_id=910858, <https://shop.hof-berggarten.de/samen-kaufen/einzelsaatgut/eupatorium-cannabinum-saatgut-kaufen.html>, Австрия – <https://shop.wildeblumen.at/saatgut/einzelsaatgut/38/einzelsaatgut-wasserdost/eupatorium-cannabium>, и др.). Видът няма генетично модифицирани или селектирани културни сортове, така че закупуването на семена от такива търговски

обекти по никакъв начин не застрашава генетичния състав на местната популация на растението в района на Ада тепе.



Фигури 3–4. 3: Белите „парашутчета“ на зрелите плодове на воден коноп, растяща на трансект 6 покрай Авренска река. 4: Близък план на Фиг. 3. Снимки: 3. Колев, 8.09.2022 г.

Като алтернатива на закупуването на семена, а също и забавна дейност, популяризираща дейностите на ДПМК за подобряване на местообитанията на Тигровата пеперуда, може да се организира екскурзия за ученици от местния екоclub **през втората половина на август или септември**. Целта може да бъде както да се покажат на децата някои местообитания на Тигровата пеперуда, така и да се съберат семена от диворастящата популация на воден коноп, намерена при теренните дейности през 2022 г. Времето за екскурзия трябва да се обмисли внимателно и вероятно трябва да се направи консултация с експерт ботаник, за да се прецени точният период за това. **При по-горещи и засушливи условия, като тези през август 2023 г., се наблюдава значително по-ранно прецъфтяване и узряване на семената на вида спрямо същия период през 2022 г. – независимо от факта, че във въпросната долина няма изменчивост по отношение на постоянния източник на влага за растенията!**

Във всеки случай, **евентуалното събиране на семена** трябва да се случи скоро след като изпъкналите бели, подобни на глухарче „парашутчета“ станат видими в началото на септември (Фиг. 3–4). Тъй като семената се разнасят от вятъра, трябва да се вземе предвид и прогнозата за времето, за да не успеят силни ветрове да отнесат семената преди това.

Засаждането от семена се прави напролет, в подходяща саксия. Семената се поставят в почвата, притискат се леко към повърхността, без да се затрупват с почва, тъй като светлината подпомага покълването, което отнема 14–28 дни. Оптималната температура за покълване е 20°C. Ако покълването не настъпи след 4 седмици, саксията се поставя в полиетиленов плик, премества се в хладилник при 4°C за 4 седмици, след което се връща на топло. При пресаждането, разстоянието между растенията трябва да бъде поне 60 см.

Препоръчва се пресаждане на подходящи места (напр. канавки) вътре в обекта, които или могат да се поливат редовно, или представляват предварително подготвени чашовидни, относително плитки басейни, които са изкопани на подходящи равни места и дъното им е постлано със синтетична геомембрана и защитен геотекстил, или с глина. Погледнати отгоре, басейните могат да имат правоъгълна, овална или друга форма –

според наличния терен и материала, от който се изгражда изолацията екран. С каквато и форма да е басейнът обаче, профилът му трябва да включва поне една силно полегата страна, на която се насипва подходящ субстрат – напр. слой от пясъчлива почва, смесен с чакъл – за пресаждане на растението. Периодично в басейна се долива вода така, че най-горният слой почва да остава над нивото на водата поне на 10 – 15 см.

Това цели да имитира естественото местоположение, в което водният коноп вирее – на границата между мокри и сухи места (Фиг. 1). Частично затлачени с пясъчливи наноси бетонни канавки или други изкуствени настилки, по които редовно се оттича дъждовна вода (Фиг. 3 и 4), са също много подходящи места, което дава добра представа за изискванията на растението към влагата и за подходящи изкуствено създадени местообитания.



Фигури 5–6. Туфа воден коноп, растяща покрай шосето от Крумовград до минен обект „Ада тепе“. Обърнете внимание на пясъчливия нанос, образуван от стичаща се надолу покрай бордюра на шосето дъждовна вода – така се подхранва с влага мястото, където расте тувата. Снимки: З. Колев, 26.07.2022 г. Тази туфа беше премахната преди лятото на 2023 г.

Изграждането на такива изкуствени басейни и засаждането в тях на воден коноп е ефективен начин да се привлече Тигровата пеперуда в нови местообитания, които иначе по принцип са твърде сухи. Това е демонстрирано в рамките на LIFE проекта “Wet Fly Amphibia“, изпълнен в Национален парк „Форесте Казентинези“ в Италия, който е и територия от мрежата Натура 2000. За подобряване на природозащитното състояние на местните популации на амфибии (дъждовници и бумки) и Тигровата пеперуда, са изградени различни басейни и системи от канавки, подхранвани от локви, в част от които е засаден вкл. воден коноп. Примерни чертежи на конструираните басейни и схеми на засаждането на растенията са приведени в Abeli, Rossi & Mondoni (2017). Последващ мониторинг на пеперудата показва, че само за няколко сезона тя се е разпространила до места с такива изкуствени басейни, където преди това не се е срещала (Piazzini 2021).

Възприемането на такъв подход може (при подходяща конструкция на басейните, така че да имат водно огледало в центъра) да облагодетелства и местната популация на жълтокоремна бумка (*Bombina variegata*), чиито популации през засушливия сезон са подложени на стрес.

Видът е студоустойчив и не изисква грижи освен да се поддържа достатъчно висока влажност. Евентуално също може да се подрязват високите стъбла, но това е добре да става едва след края на есента, за да могат опрашителите да се възползват от съцветията възможно най-дълго през есента.

Приложение 2

Предложение за популяризиране на обект – природен феномен „Долината на Тигровата пеперуда“

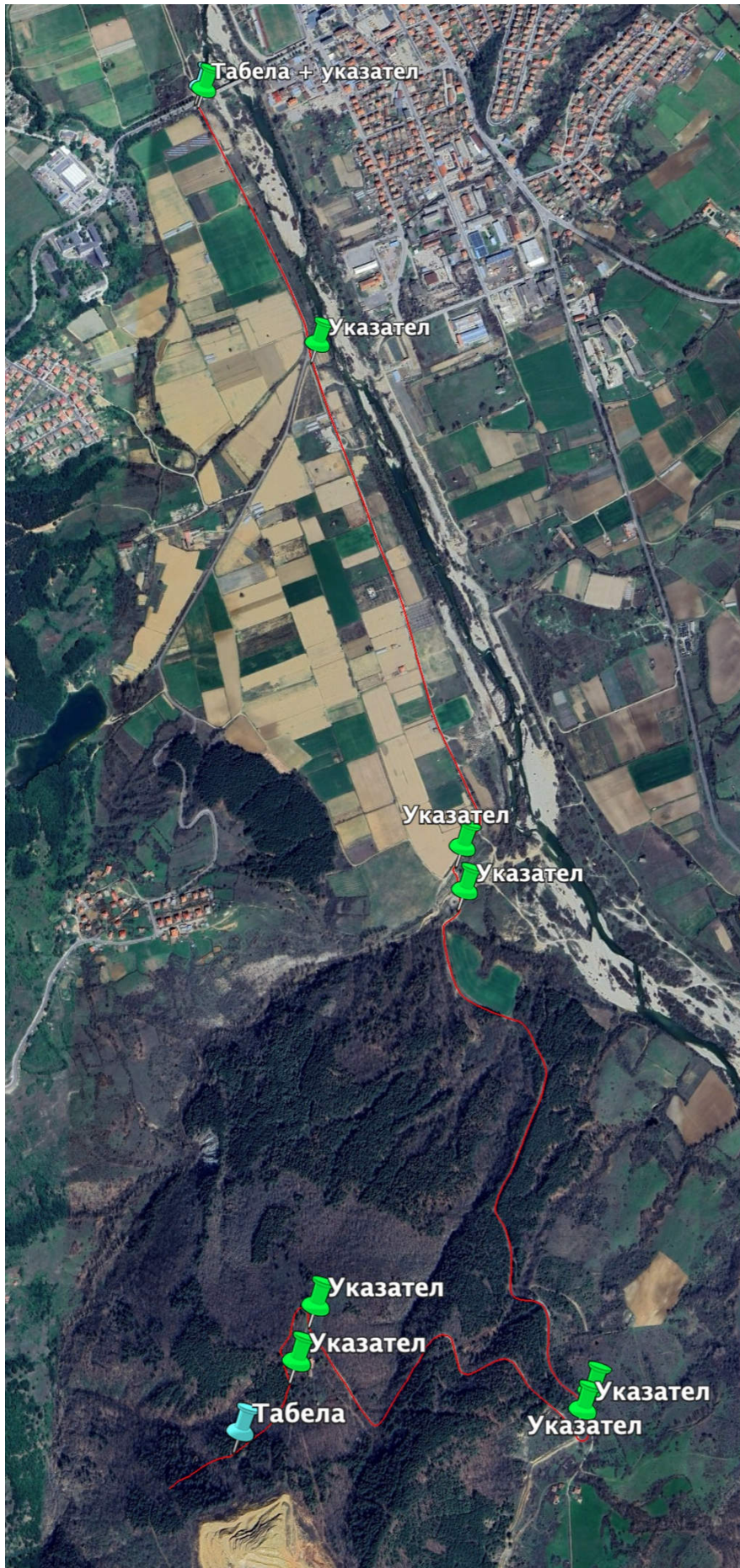
Въз основа на данните от мониторинга на *Euplagia quadripunctaria* от 2019 г. досега считам за безспорно, че находището, намиращо се от северната страна точно под периметъра на мината (от 2022 г. – Трансект 1, до 2021 г. – точки за мониторинг Т60-62) служи не просто за стабилно лятно убежище на вида поне в началото на периода на срещане на възрастните пеперуди. Нещо повече, числеността на Тигровата пеперуда там, поне през последните няколко години, е значителна – не само най-високата доказана в района, но много висока и в сравнение с други известни български местообитания.

Поради изобилието на този много атрактивен вид на това място, то може да стане интересен обект за посещение от страна на самостоятелни или организирани туристи, граждани на община Крумовград, групи ученици, и др. Настоящото предложение е по аналогия с един от най-популярните туристически обекти на о-в Родос - т. нар. „Долина на пеперудите“ (на гръцки "Петалудес", от гръцката дума за пеперуда). Там атракцията са именно стотици екземпляри от местен подвид на същия вид, Тигрова пеперуда (*Euplagia quadripunctaria rhodosensis*), които в търсене на дневно убежище от летните жеги се концентрират в относително хладно, влажно ждрело. Плътно покриващите скалите и стъблата на дърветата десетки и дори стотици Тигрови пеперуди са впечатляваща гледка – второ такова място за вида не е известно.

Въпреки, че северната част на Ада тепе не привлича същите огромни количества индивиди на вида, дори наличните количества, които сме наблюдавали на Трансект 1, са много интересно и екзотично преживяване, ако човек има нужната информация и знае къде и кога да търси пеперудата там. Смятам, че обособяването и популяризирането на това находище от една страна ще има ценност както за разширяване гамата на предлагания екотуристически продукт, така и за обогатяване на образователния процес в община Крумовград. Също така, това е подходящ начин да се покаже как дейността на ДПМК по експлоатацията на минен обект „Ада тепе“ , в противовес на скептичните очаквания, всъщност не само не е застрашила, а напротив – е подобрила качеството на местообитанието в „Долината“ от гледна точка на този защитен вид.

За реализиране на предложението, ще е необходимо:

1. Да се изработят табели и стрелки - указатели на посоката, поставени на подходящи места. Отделно на Възложителя е предложен проект за табела с размер 120 x 90 см, който е често ползван за такива табели. Указателите - стрелки могат да са изработени от дървени дъсчици, с прикрепен към тях отделно отпечатан на подходящ материал (например пластмаса) символ, за което на Възложителя отделно е предложен проект. Минималният брой необходими указатели по маршрута (виж приложената карта), е 2–3 табели и около 10 стрелки.



2. За улесняване на достъпа на посетители до „Долината“, трябва да се има предвид, че пътят на места може да обрасне с къпини до степен да затрудни преминаването с МПС.
3. В самата „долина“ съществува риск за здравето и безопасността на посетителите от надвиснали над пътя дървета с подкопани корени – това следва да се прецени на място и да се предприемат съответни мерки.

За по-нататъшно популяризиране на маршрута и Тигровата пеперуда, може да се подготви пакет с допълнителна информация, който да бъде предоставен например на интернет страницата на община Крумовград и/или тази на ДМПК.