



ANALYSIS AND EVALUATION OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE KRUSHUNA KARST GEOSYSTEM

Abstract: The karst territories are extremely attractive with the variety of surface and underground forms, which makes them very attractive for tourism. The interest in karst destinations is constantly growing. But the karst environment is very sensitive and highly vulnerable, including to the growing tourist pressures. The aim of the paper is to identify and analyze the emerging issues from the development of recreational and tourist activities in the karst by assessing the tourist practices in a popular karst tourist destination. This is done in view of the sustainable development of karst areas and the optimization of tourism according to the specifics of the karst.

The Krushuna karst geosystem in the Devetashko plateau in Northern Bulgaria (area 43.55 km² in altitude range from 200 to 500 m above sea level) was chosen as the object of the study. The karst territory has a long and diverse anthropogenic load. It is representative of the classic autogenic karst, developed in limestone. Since 1990, the geosystem has been a model research area of the Experimental Laboratory of Karstology (ELK) at NIGGG-BAS. The structure and dynamics of the geosystem and the impacts of anthropogenic activity and global changes are clarified through the original scientific and methodological platform ProKARSTerra (<http://www.prokarstterra.bas.bg/lab/EN/methodology.html>), which includes the geosystem approach and integrated monitoring. On this basis, the role of tourism is analyzed and evaluated. For the last 15-20 years, the geosystem has been a very popular tourist destination with over 200,000 visitors a year. Tourist attractions are karst caves and one of the most beautiful and largest calcerous tufa cascades in Bulgaria – Krushuna cascade. An eco-trail has been built along it (1992), and since 1995 the cascade has the status of a protected natural territory (Natural Monument "Maarata - karst formations").

The assessment of the tourist practices in the Krushuna karst geosystem is made in three aspects: 1. Consideration with the specifics and the strong vulnerability of the karst territory; 2. Socio-economic benefits and negatives for the local community. 3. Involvement of stakeholders in the development of tourism in the karst environment and the impact of tourism on the local community.

The risks from tourism are specially analyzed - both for the visitors of the karst attractions and for the karst attractions from the tourist pressure. The expediency of building freely accessible eco-trails to attractive karst attractions is also discussed. Based on the generalized main problems in the development of the Krushuna tourist destination, opportunities at the organizational and managerial level for their solution have been proposed. The potential of the karst geosystem for the development of educational tourism is also analyzed and evaluated. The attempts of ELK to use the educational potential of the karst through various innovative educational forms are presented. The proposal to establish the Krushuna geosystem as a specialized Training Center in karstology is substantiated.

Author information:

Petar Stefanov

Experimental Laboratory of Karstology in the National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography of the Bulgarian Academy of Sciences

✉ psgeo@abv.bg

🌐 Bulgaria

Dilyana Stefanova

Assoc. Prof. PhD, Experimental Laboratory of Karstology in the National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography of the Bulgarian Academy of Sciences

✉ dili_stefanova@abv.bg

🌐 Bulgaria

Keywords:

Karst, Karst Geosystem, Scientific and Methodological Platform ProKARSTerra, Bigor/Calcerous Tufa Cascade, Karst Caves, Ecotourism and Eco-trails, Tourist Destination, Karst Tourist Attractions, Protected Natural Area, Monitoring, Educational Tourism.

1. Увод

Карстовите райони са изключително атрактивни с многообразието си от повърхностни и подземни форми, което ги прави привлекателни за туризъм. Ето защо интересът към карстовите дестинации непрекъснато нараства. Засиленият туристически натиск от своя страна оказва влияние и въздейства върху карстовата среда, която е много чувствителна и силно уязвима. Това се дължи на спецификата на карстовите геосистеми, които изграждат карстовите територии. Тези геосистеми се състоят от две обособени съставни части – повърхностна и подземна подсистеми, между които съществуват парадинамични и парагенетични отношения [1, 2, 3, 4]. Веществено-енергетичните взаимодействия на подсистемите са в същността на функционирането и динамиката на карстовата геосистема. На етажния строеж на карстовите геосистеми и функционалното единство на подсистемите се базират и двата основни принципа на опазване на карстовите обекти и територии, изведени от В. Андрейчук и П. Стефанов [2, 3]. Според първия, *не трябва да се защитава отделна част (повърхностна или подземна) от карстовата геосистема, напр. пещерна система, ако не се защитава и повърхността над нея, или обратно - да се опазва повърхностен комплекс без да се вземат предвид подземните карстови кухини в неговите недра.* Не по-малко важно е да се отчита и спецификата на хоризонталната структура на карстовата геосистема. Тя се отличава с мозаечност и йерархичност на карстовите образувания, свързани чрез веществено-енергетичните потоци в специфични латерални системи. Следователно, *при определянето на границите на защитените карстовите обекти или територии е важно да се отчитат също и хоризонталните функционални връзки между елементите на геосистемите. При това, размерите на повърхностната защитена част трябва да съответстват на размерите не на геотопа, т.е. на собствено карстовото образувание, а да включват също и парадинамичното (парагенетичното) обкръжение.* Това е вторият важен принцип на опазването на карстовите обекти или територии и той също се обуславя от системната същност на карста.

При неправилно планиране и управление, туризмът в силно уязвимите карстови територии, вкл. защитените карстови територии, може да доведе до проблеми при тяхното опазване и съхраняване. Ето защо изключително важна е преди всичко ролята и отговорността на институциите, които управляват, стопанисват и контролират тези територии, особено ако те са и със статут на защитени. Важна е и ролята на упражняващите туристически бизнес в карстовите територии, и най-вече дали в своите практики те се съобразяват със спецификата на карста. От значение е и поведението на посетителите по време на престоя им в карстовите туристически обекти и в защитените карстови природни територии.

Влиянията от туристическата дейност са съществени и многопластови и имат социални, икономически и екологични последици – положителни и отрицателни, по-бързо и по-бавно проявяващи се. Поради това интерес представлява примерът как една малко известна карстова територия в Деветашкото плато се превръща в популярно място за туризъм и какви са последиците от това. Този пример дава отговор и на редица въпроси, свързани с устойчивото развитие и управление на карстовите територии.

2. Обект на изследване

Крушунската карстова геосистема е формирана в източната част на Деветашкото плато в землищата на селата Горско Сливово и Крушуна (общ. Летница) (фиг. 1) В строежа на платото преобладават варовици, поради което е развит класически карст от автогенен тип (по Л. Якуч, 1979 [5]). Крушунската геосистема освен че е представителна за карста в платото, но е и с интензивно антропогенно натоварване (селскостопански и горскостопански дейности, кариерни разработки, транспортно и социално-битово строителство) и е избрана за дългогодишен моделен изследователски обект в карстоложката научна програма на

Географският институт на БАН, от 2010 г. Департамент География в Националния институт по геофизика, геодезия и география (НИГГГ-БАН).

2.1. Методи и данни

В настоящата публикация са използвани данни и резултати от над 30-годишни геосистемни карстоложки изследвания. Реализирани са и едромащабни теренни изследвания и картировки (1:25 000 и 1:5000). Проведени са и едни от първите в България експерименти с ГИС [1, 6, 7, 8]. На тази научна основа са определени границите и структурата на Крушунската геосистема, системните входове и изходи, структурно-функционалните връзки и закономерностите в нейната динамика и са изяснени основните антропогенни въздействия върху съвременния карстогенезис.

Един от първите обекти на изследователската програма е пропаднатата пещера Голяма Гарваница, като за целта през 1990 г. входния отвес е оборудван с оригинална метална стълба и на дъното на пещерата се организира инструментален спелеомикроклиматичен мониторинг. Това е направено и с екологична цел – научните изследвания в пещерата прекратиха нейното използване за сметище на съседните кариери за варовик и пещи за вар. Допълнително въртопът с входа на пещерата е изолиран и с ограда. Започва проучването и на малко известната бигорна каскада под пещерата Маарата (Водопада) край с. Крушуна. Но детайлни интердисциплинарни изследвания на структурата и динамиката на карстовата геосистема стават възможни от 1992 г. чрез серия научни проекти, финансирани от новосъздадения Национален фонд „Научни изследвания“ към Министерството на образованието и науката¹ [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. От 2004 г. в проучванията се включват и колеги от Чешката академия на науките, вкл. и чрез двустранните споразумения на БАН за академичен обмен (ЕБР).

На базата на натрупания изследователски опит от приложението на геосистемния подход, вкл. в Крушунската карстова геосистема, през 2010 г. в новосформираната Експериментална лаборатория по карстология в НИГГГ-БАН започна експерименталното разработване в международно сътрудничество на оригиналната парадигма **ProKARSTerra** [59]. Тя е научна методическа платформа за съвременно стопанисване и управление на карстови територии, базирана на научната концепция за карстовите геосистеми [4, 5, 14] и обединява три важни фактора за устойчивото развитие на карстовите територии:

- научни изследвания (с акцент: системен анализ, интегриран мониторинг и кадастър на карста);
- управление на карстови територии и бизнес с карстови ресурси;
- образование и обучение (чрез интеграция на съвременните научни концепции за карста с образователната концепция „Учене през целия живот“).

Един от „стълбовете“ на парадигмата ProKARSTerra е **Интегрираният Мониторинг на Карстовите Системи (МИКС)**. Той осигурява непрекъсната обективна информация за тяхното състояние и реакции на въздействия – както антропогенни, така и различни екстремни природни явления и промени с глобален характер [12, 13, 14].

По-важните елементи на провеждания мониторинг в Крушунската карстова геосистема са:

- **Мониторинг на карстовите води.** Включва хидрометрични и хидрохимични изследвания на валежни, речни и периодично течащи повърхностни води, пещерни води (инфилтрационни, езерни, речни) и карстови извори. Поради спецификата на карстовите процеси, хидрохимичните опробвания и анализи се извършват *in situ* с полева хидрохимична

¹ Крушунската карстова геосистема е обект на изследване още с един от първите проекти на НФ”НИ”’: № НЗ-3/1991 „Сравнителна геодинамика на карстови системи в Предбалкана и Западни Родопи“ с базова организация Географският институт на БАН [7].

лаборатория за карстови води модел МР [15], оборудвана и с мултифункционални портативни прибори на Cole Parmer, EDT, ELMETRON и ISY. Регулярен полеви мониторинг на карстовите води в геосистемата се провежда от 1994 г. За допълнителни специализирани анализи се ползват и сертифицирани хидрохимични лаборатории в България и в чужбина.

- **Лизиметричен мониторинг.** Включва количествени измервания и хидрохимични опробвания и анализи на почвени разтвори от различни почвени хоризонти и под горски растителен опад. За целта в две изследователски площадки за основните типове почви в геосистемата са монтирани 6 лизиметри - пробосъбиращи устройства с оригинална конструкция [12]. Хидрохимичните анализи се извършват *in situ* по описаната по-горе методика, прилагана от ЕЛК. Някои от показателите, неподлежащи на полеви анализи, се анализират в сертифицирани лаборатории.

- **Мониторинг на спелеоклимата.** Първите измервания са от 1990 г., когато на дъното на пропастната пещера Голяма Гарваница е организиран инструментален мониторинг със седмични самопишещи уреди на температурата и влажността на пещерния въздух и на атмосферното налягане [7]. Дългогодишни регулярни експедиционни спелеоклиматични измервания (температура и влажност на въздуха) се провеждат и по профила на най-динамичните начални части на пещерите Водопада и Бонинската (до първите езера). За целта се използва аспирационен психрометър на Асман. Температурата на пещерните седименти и води се измерва с електронни термометри с метални сонди. Честотата на експедиционните измервания е съобразена със сезонните промени и вътрешногодишната динамика на спелеоклимата. Допълнителни измервания се провеждат и при екстремни природни ситуации.

- **Мониторинг на концентрацията на CO₂.** Провеждат се експедиционни измервания паралелно със спелеоклиматичните по надлъжните профили на пещерите Голяма Гарваница, Водопада и Бонинската. Използва се полевия прибор Hand-Held carbon dioxide meter GM70 на VAISALA. С него са проведени и режимни измервания на CO₂ в почвения въздух на изследователските площадки с лизиметрите.

- **Мониторинг на обемната активност/концентрация на радона в пещерите (²²²Rn, Bq/m³).** Провежда се от 2011 г. в пещерите Бонинска (2 пункта) и Водопада (2 пункта). Прилага се методът на кумулативните (пасивни) измервания с *алфа*-трекови детектори [16, 17]. Продължителността на експонация е от 1 до 6 месеца. Изследванията се провеждат съвместно с колеги от Департамента по радиодозиметрия на Института по ядрена физика на Чешката АН в Прага. И двете пещери са включени в мониторинговата мрежа BGSpeleo-RadNet, базирана в ЕЛК [60].

- **Социално-икономически мониторинг (СИМ).** Прилага се оригинален и експериментално разработен от ЕЛК модел за карстова територия [12, 18, 19]. Той включва: инвентаризация на социално-икономическата инфраструктура в прилежащата територия; мониторинг на степента на натоварване и на състоянието на туристическата инфраструктура; мониторинг на нарушенията от антропогенен характер върху природната среда на бигорната каскада и пещерните системи; мониторинг на проектни и управленски дейности и образователни програми, включващи територията или обекти на геосистемата; анкетни проучвания за отчитане на мнения, нагласи, оценки и препоръки на посетители, персонал, администратори и представители на различни институции с интереси към геосистемата. СИМ се организира регулярно според промените в социално-икономическата ситуация и посетителската натовареност на геосистемата. Първите анкетни проучвания са от 2004 г. (началото на засилен туристически интерес) и са проведени в 2 насоки: 1. на местното население, активно занимаващо се със селскостопанска дейност в карстов терен; 2. на посетителите в ПЗ „Маарата” (мотивация, дейности, нагласи, виждания и препоръки) [18, 19]. Детайлни анкетни проучвания са проведени и през 2010-2012 г. [12]. Анализирани е и наличната публично достъпна информация, както и периодично предоставяната (вкл. по време

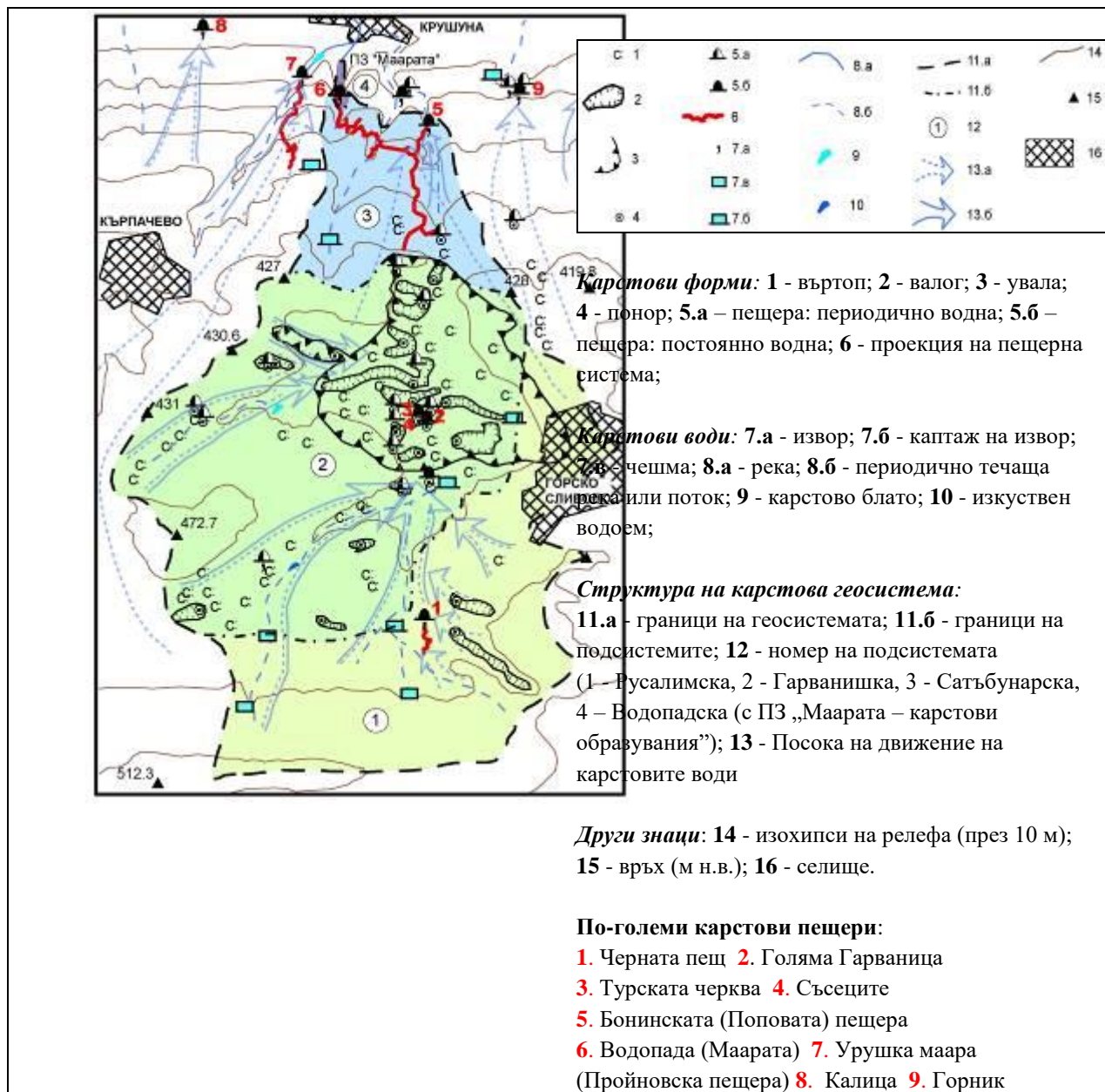
на провеждани работни срещи) от общинската администрация на град Летница и от кметствата в селата Горско Сливово и Крушуна.

Резултатите от интердисциплинарните теренни изследвания, картиране и интегриран мониторинг в Крушунската карстова геосистема се съхраняват в архива на ЕЛК в НИГГГ-БАН.

2.2. Структура и динамика на Крушунската карстова геосистема

Геосистемата е формирана в бели и белезникави органични варовици, твърде чисти откъм теригенни примеси [20, 21] - съдържанието на калциев карбонат във варовиците варира между 94,2 и 91,6% [12]. Те са отнесени към Деветашката варовикова свита (dK_1^{ap}) с долнокредна (аптска) възраст (ок. 120 млн. г.) и имат дебелина до 150 м [20]. Разположени са върху пясъчници, пясъчливи варовици и мергели на Смочанската теригенна свита (scK_1^{ap}), които са литоложки водоупор. Варовиците изграждат засебения през неотектонския етап Деветашки моноклинал хорст [22] – монолитна плоча, коронясваща платото. Средният наклон на пластове е не повече от 10° към север. Разломи са разкъсали тази структура на различно големи отломки. Деветашкият хорст е формиран в Преходната зона между Същинския Предбалкан на юг и Мизийската платформа на север. Според Д. Яранов [23] Деветашкото плато е част от вклинената на юг Мизийска плоча. В морфографско отношение то също е част от Мизийската (Дунавската) хълмисто-платовидна равнина [24].

Структурните граници на Крушунската карстова геосистема и нейните входи и изходи са определени чрез детайлни теренни изследвания и картировки (фиг. 1). Крушунският разсед, към който са привързани обширни пролувиално-делувиални шлейфове в подножието на платото [20, 21], маркира северната граница на Крушунската геосистема. Тя е разломна ивица с ширина 1-2 км, ограничена от юг от 2 паралелни разлома, установени при теренните изследвания [7]. Южната граница на геосистемата (вододелният рид Рътът) е литоложки обусловена от смяната на варовития фациес с пясъкливо-варовит и варовито-мергелен. На изток границата също до голяма степен е литоложка – изклиняване на органичните варовици по посока долината на р. Ломя. По-трудно проследима е западната граница. Тук подземният вододел е свързан със слабо проявено куполно (сводово) издигане, което на повърхността е маркирано от ниските вододелни между повърхностните карстови форми (ували, валози, въртопи). При маркирането на западната граница са взети предвид и основните системи тектонски пукнатини, измерени при теренните проучвания: $0-15^\circ$ и 120° . Западно от с. Горско Сливово беше установен Гарванишкият разлом с посока ЮЮЗ-ССИ. Той е дълъг ок. 1 км и към него е привързана карстовата увала Гарваница [7].



Фиг. 1. Модел на Крушунската карстова геосистема

В тези граници Крушунската карстова геосистема е с площ 43,55 км² [7, 8] и е развита във височинния диапазон от 200 до 500 м н.в. (фиг. 1). Основен изход на геосистемата е изворната пещера Маарата (Водопада) южно от с. Крушуна. Нейните води формират внушителна бигорна каскада, която е включена като подсистема на Крушунската геосистема. В релефа доминират морфоложките карстови комплекси от пълен тип – повърхностни и подземни, като преобладават въртопите (общо 379). Те са от 4 морфогенетични типа: корозионни (3% от общия брой), корозионно-ерозионни (58%), ерозионно-корозионни (38%) и корозионно-гравитационни [8, 25]. Понорите на по-голямата част от въртопите са тампонирани, като някои от тях са се превърнали в блата, които са типични за Деветашкото плато [26]. В границите на геосистемата попадат и 17 валог и една увала – Гарванишката. В нейния водосбор с площ 39,21 км² са вложени 87% от въртопите на геосистемата [8, 25]. Във въртопи на дъното на увалата, което е с площ 0,093 км² и средна надморска височина 372 м и е основен вход на геосистемата, са разкрити входовете на 3 пропастни пещери. Към увалата са привързани и 9 валог, разположени като склонови стъпала. В платовидната част карстовите долини са слабо

развити и са без постоянен речен поток. Формирани са сухи, полуслепи и слепи долинини форми, а в северното подножие - и ждреловидни долини със скални откоси. В карстовия релеф присъстват и кари и карни полета. В платовидната част на геосистемата са установени карни полета, които са разкрити вследствие продължителна почвена ерозия в обработваеми земи (антропогенна трансформация на карстов релеф) [7, 8].

Подземната част на Крушунската геосистема се състои от сложна система карстови кухни с различни размери, част от които са достъпни (пещери). От тях са проучени 23 [55, 56], между които по-големи и по-известни са 6 (табл. 1 и фиг. 1). Според районирането на В. Попов [27, 28] геосистемата е част от Деветашкия пещерен район (212). В платовидната част преобладават пропастите и пропастните пещери с входи - понори във въртопите. В подножието на платото са развити каскадни и субхоризонтални изворни пещери (изходи на геосистемата), които генетично са тясно свързани с разломната зона на Крушунския разсед. През 1978 г. по време на пещерна експедиция е установена пряка връзка между пещерите Бонинска и Водопада. За целта е извършено оцветяване на пещерната река в Бонинската пещера с флуоресцеин, който се появява и в изворните води на Водопада. В една обща подземна система са включени и останалите пещери в геосистемата, която се отводнява във Водопада. Бонинската пещера също е стар изход на геосистемата – от нейния съвременен сух вход при много високи подземни води все още изтича пещерна река (подземна бифуркация). Спомени за такива случаи пазят възрастни местни хора. Наводняване на входната суха пещерна галерия, дълга ок. 400 м, установихме и при експедиционните мониторингови проучвания през пролетта на 2016 и 2018 г.

Таблица 1.

Списък на по-големите пещери в Крушунската карстова геосистема [7, 8, 55, 56]

Име	№ в БФСп	Морфоложки вид	Надморска височина, м	Обща дължина, м	Денивелация, м	Воден режим
Черната пещ	0107	Низходяща изворна	420	741	+3	Водна
Голяма Гарваница	0108	Пропадна	359	273	-50	Периодично водна
Турската черква (Черквата)	2275	Понорна низходяща	357	160	-27	Водна
Съсеците	0106	Пропадна	371	129	-41	Водна
Бонинска дупка (Попова пещера)	0104	Изворна, двуетажна	254	4 530	55 (-22, +33)	Водна
Водопада (Маарата)	0514	Изворна	201	1995		Водна

Крушунската бигорна каскада е уникален природен феномен, генетично тясно свързан с геосистемата (фиг. 1). Изградена е от бигор - седиментна скала, образувана от химическото утаяване на калциев карбонат, разтворен в карстовите води. Когато подземните води извират на повърхността, те попадат в среда с по-ниска концентрация на въглероден диоксид, което е причина да се наруши равновесието във водния разтвор и да започне утаяване на част от разтворения калциев карбонат: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Най-добри условия за процеса осигуряват водопади и прагове, по които се движи изворната вода. Такъв е случаят с Крушунската каскада. Допълнителен фактор е и фотосинтезата на богатата растителност (предимно мъхове и папрати), активно развиваща се върху бигора. Той има гъбична структура и се отличава с висока порьозност (ок. 50%) и ниска плътност (средно 2 g/cm^3), поради което много лесно се руши. За това спомагат и множеството кухни, които се формират при неговото образуване. Те са особено типични при водопадния тип бигор, при който от скалния ръб на

водопада или на прага се формират бързо нарастващи езици от бигор. Под тях остават празнини, които постепенно се превръщат в ниши и кухини с различни размери (фиг. 2-А). Другият тип бигор, представителен за Крушунската каскада е езерният – седиментацията се извършва по ръба на формираните езера, където водата прелива. За това спомага и натрупването на листна маса и растителни останки, които бързо се калцират (фиг. 2-Б). Бигорните образувания са много причудливи и създават голяма атрактивност на Крушунската бигорна каскада. Същевременно те са и много крехки и уязвими и лесно се рушат вследствие човешка интервенция или екстремни природни явления.



А.



Б.

Фиг. 2. Водопаден тип бигор (А) и езерен тип бигор (Б) от Крушунската каскада

Крушунската бигорна каскада е една от най-големите в България и допреди 30 години малко известна. Тя е с дължина 500 м и е висока общо 79 м. Формирана е от двата карстови извора от пещерната система на Водопада (фиг. 3). Те са създали обширна бигорна тераса с площ 9 300 м², от която се стичат в два самостоятелни потока, активно отлагащи бигор. Сливат се при Синия вир и продължават към с. Крушуна като Селска река (известна и като Маарата). Площта на бигорната каскада е 29 300 м², а общият обем на бигорното тяло по предварителни изчисления е ок. 400 000 м³. Проведените индикаторни опити през ноември 2007 и юни 2012 г. определиха времето на движение на водата по каскадата – съответно 12 часа (фаза на маловодие) и 1 час и 20 минути (фаза на пълноводие). Дългогодишният хидрохимичен мониторинг в различните части на каскадата позволи да бъде изчислена интензивността на седиментация, която е средно 100 mg от всеки литър течаща вода. Като се има предвид и режима на дебита на изворите от Водопада, нарастването на бигорното тяло е със средно 158 тона/год. Отчитайки плътността на скалата и обема на бигорното тяло, вероятното време, за

което е образувана каскадата, е ок. 5 600 години. По литературни данни е известно [69], че големите бигорни отлагания в Централна Европа също са започнали в последния пост-ледников палеоклиматичен оптимум (Атлантически период, 8000–5000 г. пр. н. е.).



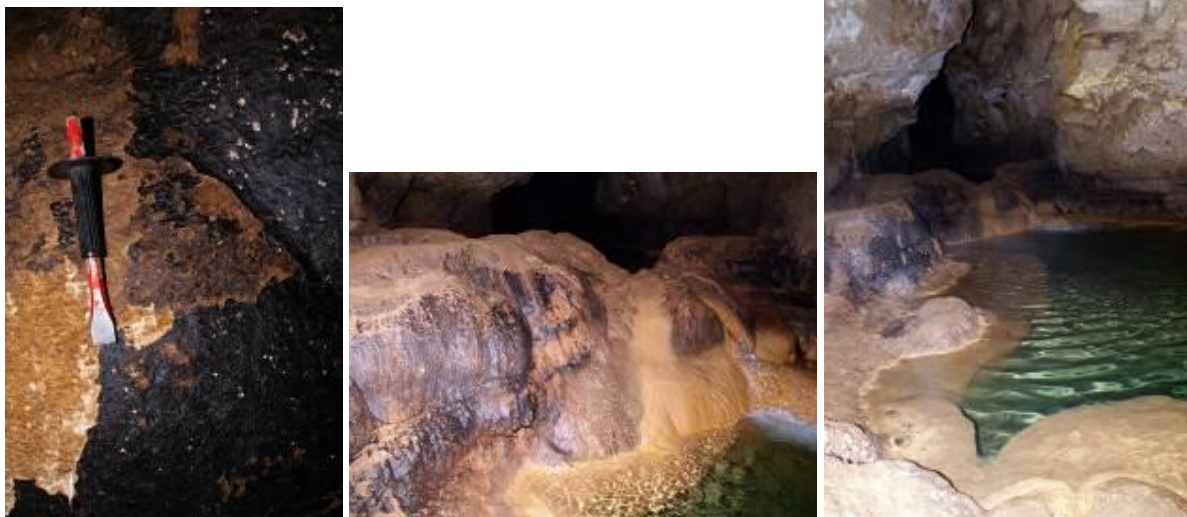
Фиг. 3. Карстовите извори от пещерната система на Водопада (вдясно – входът на пещерата)

Крушунската карстова геосистема се развива при много благоприятни за карстогенезиса природни условия. Тя попада в преходната зона между субтропичен и умерен **климат** [29]. Температурата на въздуха е с максимум през юли (22,8°C) и минимум през януари (-0,2°C). Установена е трайна тенденция на повишаване на средногодишните температури на въздуха с 0,4°C/десетилетие [13, 30]. Поради засилващото се влияние на средиземноморските циклони, през зимата са чести случаите на рязко и значително затопляне, особено в платовидната част, което води до интензивно снеготопене и формиране на високи вълни на карстовите води (фиг. 4). Средногодишното количество валежи е между 650 и 700 мм, с пролетно-летен максимум (май-юни). През последните четири десетилетия няма промяна във валежните количества [13, 30]. Около 33% от валежите формират подземен воден отток, който е типично карстов, без постоянен повърхностен отток. Отводняването на **карстовите води** на геосистемата става чрез изворите от пещерата Водопада. Те са с общ средногодишен дебит 138 dm³/s [8, 31, 32], който е с вътрешногодишни вариации между 10 и 2 500 dm³/s. Карстовите води са пресни, хидрокарбонатно-калциеви с обща минерализация между 500 и 700 mg/l. Въз основа на данните от дългогодишния мониторинг се изчисли, че карстовите води разтварят и изнасят от геосистемата ежегодно ок. 3200 тона варовик. [12] На тази база стана възможно и определянето по метода на М. Pulina [33] на карстовата денудация в Крушунската геосистема, която за периода 1992-2012 г. е средно 45-50 мм/1000 г. [11, 12].



Фиг. 4. Високи води в пропастната пещера Голяма Гарваница и по бигорната каскада при интензивното снеготопене през февруари 2010 г.

Предвид структурата на геосистемата и активната стопанска дейност в нейните граници, карстовите води са силно уязвими на замърсяване. За това допринася и липсата на канализация и пречистване на отпадните води в селищата, разположени в границите на геосистемата (фиг. 1). Поради това подземните карстови води, с които платото е богато, са силно замърсени и не са годни за питейни нужди, вкл. изворните води от Водопада. В тази пещера през 2010 г. установихме и замърсяване с нефтопродукти (фиг. 5), доказано чрез лабораторни анализи в сертифицирана лаборатория в София. [12]



Фиг. 5. Замърсени с нефтопродукти свежи калцитни отлагания по праговете на пещерната река във Водопада

Чести са и случаите на силно размътване на водите вследствие интензивна почвена ерозия при валежи и снеготопене. Бяха изследвани *in situ* два такива случая: 20-21 февруари 2010 г. и 25 февруари 2012 г., когато интензивното снеготопене завири почти напълно пропаднатата пещера Голяма Гарваница (фиг. 4) и предизвика рекорден за последните 30 години максимум от $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ на сумарния дебит на изворите от Водопада. Хидрохимичните опробвания в геосистемата позволиха да се изчисли, че изворите през тези периоди са с твърд отток 480 mg/l , т.е. за едно денонощие от геосистемата карстовите води изнасят 100 тона глинести наноси (механична денудация, основно за сметка на почвите в обработваемите земи). От тях 10 тона остават по бигорната каскада.

За активните карстови процеси в Крушунската геосистема голям дял има и **почвено-растителната покривка**, която играе водеща роля за вкисляване на валежните води и увеличаване на техния корозионен спрямо варовиците потенциал. Почвената покривка на геосистемата е от типични за карста в България почвени видове [9, 10] с преобладаване на лесивирани почви (Luvisols, LV), рендзини (Rendzik, LPk) и делувиални почви (Dystric, CLd). Платовидната част е покрита с дебел почвен слой (предимно LV), в който традиционно се развива земеделие. Част от обработваемите земи вече са силно ерозирани и се използват само за пасища. В заблатените въртопи са формирани специфични карбонатно-блатни почви (Calcic GLk). Запазената естествена растителност е широколистна, предимно дъб и келяв габър. Има и ограничени площи с изкуствено залесени иглолистни гори, напр. в западната периферия на Гарванишката увала. Проведеният дългогодишен лизиметричен мониторинг в почвени профили в двата опитни участъка, представителни за преобладаващите в геосистемата рендзини и лесивирани почви доказва голям корозионен потенциал на почвените разтвори [10, 11]. Те са ниско минерализирани (обща минерализация от 60 до 140 mg /dm^3) с киселинна реакция (pH от 5,0 до 6,5) и с целогодишно високо съдържание на агресивен CO_2 (между 20 и

40 mg /dm³). С активните корозионни процеси в геосистемата се обяснява и високата обща минерализация на изворните води от пещерата Водопада.

Приведените резултати от дългогодишните изследвания доказват, че в Крушунската геосистема протича активен карстогенезис. Но като типично карстова тя е силно чувствителна и уязвима и на **антропогенни въздействия**, особено на фона на задълбочаващите се глобални промени. Това налага анализ и на човешките дейности и тяхното влияние върху развитието на геосистемата. Традиционно Деветашкото плато е район на активно земеделие и животновъдство. Около 1/3 от площта на геосистемата са обработваеми земи. Последица от многовековната обработка на земеделските земи е трансформацията на карста в много участъци от платовидната част на геосистемата от зачимен (подпочвен) в гол (карни полета). В исторически план за трансформацията на карста е допринесло и изсичането на естествената горска растителност с оглед разширяване на обработваемите земи. Карстовият терен е бил обект и на активно животновъдство, пример за което е с. Горско Сливово. Допреди 20-30 години в селото се отглеждаха стотици селскостопански животни (овце, кози, крави). С дълбоките исторически корени на животновъдството е свързано и изкуственото тампониране на понори на въртопи с цел превръщането им в карстови блата и езера за водопой на животните. Пример е Ирманов гьол западно от с. Горско Сливово, където през есента на 2004 г. изследвахме дебели над 3 м отложения със запазени в тях овъглени растителни останки. Радиовъглеродното им датиране установи възраст 136±66 AD (на дълбочина 0,65 м) и 224±80 AD (1,6 м). [34] Спорово-поленовият анализ на отложенията разкри и друг интересен факт – участието на бук, който отдавна не се среща в Деветашкото плато.

Силно антропогенно въздействие върху карстовата геосистема са оказали и кариерите за строителен материал в платовидната част между селата Горско Сливово и Кърпачево. Те са най-големи и най-дълго експлоатирани в увалата Гарваница (фиг. 6). Освен че унищожават карстови форми на релефа (най-често въртопи)², кариерите са и много сериозен замърсител, а взривните работи в тях влияят върху стабилността на скалните пластове над подземните кухни и върху напукаността на варовиците. Пример е пропастната пещера Голяма Гарваница, която е използвана за сметище на кариерен скален материал. Под входния отвес е формиран наносен конус от скален трошляк с дебелина над 10 м и обем ок. 300 м³. При две от кариерите са построени и варници (пещи за вар).



² При разработването на кариера е разрушен и засипан входният отвес (28 м) на пропастната пещера Съсещите (табл. 1), развита в съседство с Голяма Гарваница.



2004 г.



2009 г.



2013 г.

Фиг. 6. Кариера и варница в карстовата увала Гарваница

В близкото минало кариерни разработки е имало и в Крушунската бигорна каскада. Следи от добива на бигор личат и по маршрута на екопътеката (фиг. 7).



Фиг. 7. Следи от добива на бигор от Крушунската каскада

Част от въртопите на територията на геосистемата, особено в близост до населените места, се използват и за сметища. Типичен пример е мест. Ташлъка западно от с. Горско Сливово. Сериозен замърсител с отпадни битови и селскостопански води е и селото, голяма част от което попада в границите на геосистемата (фиг. 1). Причина е липсата на канализация и пречиствателни съоръжения. Замърсяването многократно установявахме при хидрохимичните опробвания на източния подземен поток в Голяма Гарваница, във водосбора на който попадат валозите в мест. Ташлъка и западната застроена част на селото. В този район силно замърсен от оборите в стопанския двор на селото е и каптираният в чешма карстов извор на шосето за с. Кърпачево. Замърсени и негодни за пиене са и водите на пещерната система Водопада. Тя е била предвидена за водоснабдяване на с. Крушуна и околните населени места. На пещерния вход още са запазени пилони за врата, затваряща достъпа до водоизточника. Анализите на водата обаче я определят като негодна за питейни нужди и проектът е изоставен. Доказателство е и установеното при нашите проучвания замърсяване и с нефтопродукти, отложени по пещерните седименти (фиг. 5). Техният източник най-вероятно е свързан с пътната инфраструктура в карстовата геосистема и/или с кариерните разработки в увалата Голяма Гарваница. Допълнително замърсяване на карстовите води причинява и торенето на земеделските земи и обработката на посевите с различни химически препарати. Поради това негодни за питейно водоснабдяване бяха и двата каптажа, изградени при пещерите Черната пещ (гравитачно водоподаване) и Турската черква (с помпена станция). Те бяха използвани само за стопански цели и водопой, но вече са изоставени.

През последните десетилетия на т.нар. „преход“ и в Крушунската геосистема настъпиха редица **промени в земеползването**. Те са следствие от протичащите структурни и икономически промени в страната, променената социално-икономическа среда и обезлюдяването, засегнало и Деветашкото плато. Промените в земеползването в геосистемата са проследени чрез анализ на динамиката на класовете земно покритие, като за целта е създадена ГИС база данни. [35, 36] През периода 1990-2000 г. във връзка с връщането на земята в реални граници на техните собственици и ликвидирането на животновъдството започна трансформация на пасищата в ненапоивана обработваема земя. През периода 2000-2006 г. промени засягат и горите, части от които вследствие на провеждана сеч се трансформират в преходна дървесно-хростова растителност. Новите икономически условия са причина за спирането на експлоатацията на кариерите и варниците в карстовата увала Гарваница. След 2005 г. те са изоставени, но не се предприемат никакви мерки за тяхното рекултивиране и обезопасяване (фиг. 6).

Разширяването на обработваемите земи в геосистемата се активизира след 2012 г. от настаняването на външни ползватели на земеделските земи (арендатори). При тях най-често икономическият интерес е с приоритет пред екологичния. В карстовия терен навлезе тежка техника за обработване на земята и разораването достига до горните склонови ръбове на въртопите, които остават като малки изолирани острови. Така се създават още по-благоприятни условия за интензивна почвена ерозия при валежи и снеготопене и за подземно изнасяне на почва чрез карстовите води (фиг. 4). За обработка на посевите активно се използват и различни химически препарати, които предвид спецификата на карстовия терен много бързо и лесно попадат и в подземните води. Следователно, настъпилите промени в земеползването през „преходния период“ увеличават твърдия отток от Крушунската геосистема и риска от допълнително и опасно химическо замърсяване на подземните води. Но има и друга съществена промяна - атрактивните и слабо познати карстови форми на геосистемата на фона на активизираните познавателни и рекреационни пътувания в страната бързо превръщат Крушунската карстова геосистема в привлекателна туристическа дестинация. Туризмът предизвиква нарастващи икономически интереси и постепенно се разраства, но същевременно той е и нов фактор в развитието на уязвимата карстова геосистема.

3. Крушунската карстова геосистема като туристическа дестинация

Северното подножие на Деветашкото плато в района на с. Крушуна е обрасло с разнообразна растителност и е много живописно, което е причина още през 1967 г. да бъде обявен Лесопарк „Маарата“ (от тур. маара – пещера) с площ 430 декара (заповед №106/10.02.1967 г. на Окръжния народен съвет в Ловеч). Популярен за местната общност е Синият вир в подножието на бигорната каскада, където се устройват и пикници. В подстъпа към Синия вир функционира ресторант с лятна градина. През 1978 г. в селото е построена и минерална общинска баня, която ползва вода от дълбок проучвателен сондаж в мест. „Над лозята“. В този начален период черен коларски път в подножието на източния скален венец осигурява достъп и до бигорната тераса при пещерата Водопада. Там по традиция се устройват и лагерите на пещерни експедиции, проучващи пещерите в района.

Съществени промени настъпват след 1992 г., когато по инициатива на ст.н.с. д-р П. Петров от Географския институт на БАН и със съдействието на местната общност в бигорната каскада се изгражда Крушунската екопътека. Поставя се началото на превръщането на Крушунската карстова геосистема в туристическа дестинация. За това допринася и станалата достъпна през 1990 г. пропадна пещера Голяма Гарваница край с. Горско Сливово.

3.1. Туристически атракции

3.1.1. Бигорна каскада

Крушунската бигорна каскада е най-атрактивната и привлекателна туристическа атракция не само в геосистемата, но и в Деветашкото плато. Двата потока на каскадата, които извират от пещерната система на Водопада, формират уникални скални форми (фиг. 9). Главният поток от входа на пещерата „скачайки“ от бигорната тераса е създал серия от инкрустирани с бигор водопади и прагове, под които са се образували езера с изумрудени води. Най-впечатляващи са двата водопада Горния или Водопада (висок 18,6 м) и Пръскалото, който заедно с каскадата от прагове под него е висок 32 м. За съзерцаването им са изградени две наблюдателни площадки на екопътеката – над и под Пръскалото. Надолу следва нова каскада от прагове и езера. Между тях се откроява долното, което е дълбоко до 7 м и е известно като Синия вир. По-малкият по дебит десен (източен) поток от пещерната система Водопада също е формирал красива бигорна каскада, в която най-впечатляващ е т.нар. Тайнствен водопад.



Фиг. 9. Крушунската бигорна каскада: Източният откос със скални килии на исихастите (вляво) и бигорните езера под водопада Пръскалото (вдясно)

Допълнителна атракция са бигорните ниши и пещерички с причудливи сталактити и сталагмити и нежни калцитни драперии, които се разкриват на много места по каскадата. Някои от скалните ниши, най-вече в бигорните откоси източно от Горния водопад, са оформени и от човешка ръка (фиг. 9). Исихасти са ги използвали за скални килии и църкви, а сега са част от културното наследство [38]. Исихазмът е религиозно учение от XIII-XIV в., целящо възстановяване на пряката връзка между Бога и хората и изисква от исихаста да се отдаде в усамотение на дълбока вътрешна молитва. Бигорната каскада се оказва прекрасно място за тази цел.

Въздействието на Крушунската бигорна каскада върху съвременните посетители е особено силно през топлото полугодие на годината. Цялата каскада е обрасла в дървено-хростова растителност. Дори бигорните форми зеленят от мъхове и папрати. Разбиващата се по водопадите и праговете течаща вода допълнително силно йонизира въздуха и прави прохладата в летните горещини още по-приятна и освежаваща. Това е допълнителен стимул за повторни и многократни посещения. Причина е и лесната достъпност до каскадата – само на 500 м от центъра на село Крушуна, а при входа на екопътеката има и удобни паркинги.

Допълнителна туристическа атракция в района на бигорната каскада е скалният венец над пещерата Водопада (фиг. 3). Дълги години той е обект за практикуване на катерачни техники от алпинисти и пещеряци.

3.1.2. Карстови пещери

В Крушунската туристическа дестинация няма благоустроени и електрифицирани туристически пещери. Но в геосистемата са развити едни от най-големите и вече добили популярност български пещери.

Пропастната пещера Голяма Гарваница (фиг. 1 и табл. 1) се посещава от туристи от 1992 г. Под входния отвес се разкрива хоризонтална пещерна галерия, застлана с дебел слой глинести отложения (фиг. 10). В тях е вкопано сухо речно корито с преотложени от периодично течащата пещерна река скални късове от сметищния наносен конус под входния отвес. През по-голямата част от годината (основно през лятно-есенния период) пещерата е суха, но при интензивни валежи и снеготопене от езерния сифон южно от дъното на пропастта изтича подземна река, която протича през пещерната галерия и се губи в наносите в крайната северна зала. Има и случаи, когато от входния кладенец се образува водопад от сформирани периодичен повърхностен отток в увалата и пещерата и нейната входна пропаст бързо започват да се пълнят с вода (фиг. 4).



Фиг. 10. Пропастна пещера Голяма Гарваница – входният отвес и залата под него

Разположението на пещерния вход в негативна затворена карстова форма (въртоп в увала) и пропастната морфология създават условия за трайна температурна инверсия (стичане и задържане в Голяма Гарваница на студен атмосферен въздух), което е причина за сравнително ниски температури на пещерната среда (типични за пещерите от височинния пояс 1200-1400 м) и за образуване на атрактивни пещерни ледени образувания (сталактити, сталагмити, сталактони) (фиг. 11).



Фиг. 11. Ледени пещерни форми в Голяма Гарваница

Пещерата Голяма Гарваница е включена в Регистъра на туристическите атракции на Министерството на туризма [78].

Входът на **Бонинската пещера** е в малък скален венец в левия долинен склон на Вълв дол (фиг. 1 и фиг. 12). Подходът е от с. Крушуна, като е възможен и от с. Горско Сливово, но няма маркирана пътека. Пещерната система е много дълга (табл. 1) и е предимно водна, с прагове и езера, едно от които е дълго 800 м. Пещерната река формира и полусифони и сифони, 5 от които са преодоляни с леководолазно оборудване по време на пещерни експедиции. [56] Проникването в пещерата изисква техническа подготовка и подходяща екипировка. Полеснодостъпна е началната суха галерия (дълга ок. 400 м), но и тя предлага прагове и ниски участъци за „патешко ходене“. Тази част на пещерата е сравнително бедна на калцитни образувания, но водните галерии имат свое очарование.

Пещерата Водопада (фиг. 1 и табл. 1) е водна и проникването в нея изисква специална екипировка. Достъпна е само началната част до първото езеро, след което вече е необходимо ползването и на лодка. Пещерата е много красива, най-вече с атрактивните калцитни прагове и езера, но за туризъм се практикуват само специално организирани посещения.

И трите пещери се рекламират от туроператори и сдружения за екстремн туризъм като атрактивни обекти за вълнуващо подземно приключение. За целта в платената услуга за посещение в Бонинската пещера и Водопада се включва ползването на водачи-пещерници и на специална екипировка, в т.ч. лодки. Остава обаче неясен регламента на тази услуга, която е изключително рискова за туристите.



Фиг. 12. Входовете на пещерите Бонинска (вляво) и Черната пещ

На територията на Крушунската карстова геосистема вече са популярни и още няколко пещери (табл. 1), но те са с ограничен достъп за посещения. Във входния въртоп на Голяма Гарваница зее и отворът на пропастта **Малка Гарваница** (дълбока 14 м), край който има изграден кът за отдих. В съседен въртоп на запад е входът на друга пещера – **Турската черква**, в която обект за посещения е само привходната част. В нея още личат следи от изоставения каптаж. В южния край на Крушунската геосистема в основата на малък скален венец в местността Русалим е карстовият извор от **Черната пещ**. Тя е водна пещера, но галериите са твърде ниски и в тях проникват само пещерняци. На пещерния вход е изграден каптаж (фиг. 12).

Крушунската карстова геосистема е богата и на **повърхностни карстови форми**. В нейния релеф може да се види богато разнообразие от въртопи, понори, валози, ували, карстови блата и езера, карстови долини, скални венци, кари и карни полета. Познавателният потенциал на геосистемата относно карста включва и следите от различните човешки дейности, които променят тези форми и предизвикват размисъл за последиците от антропогенните въздействия върху карстогенезиса. Този потенциал е и образователен – Крушунската карстова геосистема с нейните природни атракции, добра научна изученост и лесна достъпност е много добър обект за иновативно обучение и образование за и чрез карста, вкл. с прилагането на изследователски методи [39, 40].

В Крушунската геосистема има и **територии със специален (природозащитен) статут**. Освен лесопарка „Маарата“, през 1964 г. е обявено Историческо място „Люляката“-скривалище на партизани (Заповед № 2122 от 21.01.1964 г., бр. 6/1964 на ДВ). То се намира между Мечи дол и Вълв дол в североизточната част на геосистемата (в близост до Бонинската пещера) и през 2003 г. е прекатегоризирано в Защитена местност „Люляката“ с площ 30 дка (Заповед № РД-746 от 10.06.2003 г., бр. 60/2003 на ДВ).

Във връзка с проучванията на Крушунската бигорна каскада и последвалото изграждане на екопътека по нея, като превантивна мярка за опазването на скалното образование научният екип от Географския институт предложи на МОСВ бигорната каскада да бъде обявена за защитена територия. Тя под името „Марата – карстови образувания“ беше обявена със Заповед № РД-418 от 14.11.1995 г. (бр. 105/1995 на Държавен вестник) за Природна забележителност с площ 57 дка [70]. По неясни причини Маарата е заменена с Марата. През 2013 г. площта на защитената територия е актуализирана на 57,018 дка (Заповед № РД-471 от 28.05.2013 г., бр. 56/2013 на ДВ).

В Режима на дейности, включен в заповедта, са записани две важни за опазването на бигорната каскада забрани: 1. *строителство, разкриване на кариери и други дейности, с които се изменя естественият облик на местността или водният ѝ режим*; 2. *повреждането по какъвто и да е начин на скалните образувания*. Природната забележителност е включена и в Регистъра на туристическите атракции на Министерството на туризма [78].

Тези защитени територии частично се припокриват с две защитени зони от Общоевропейската мрежа НАТУРА 2000, включващи и допълнителни територии от геосистемата:

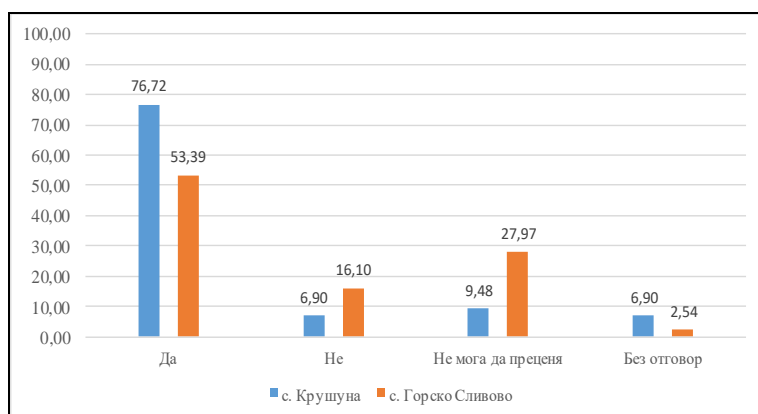
- BG0002102 „Деветашко плато“ (по Директива 2009/147/ЕС за опазване на дивите птици) с площ 78 947,75 дка (заповед № РД-576 от 8 септември 2008 г., бр. 85/30.09.2008 г. на ДВ);

- BG0000615 „Деветашко плато“ (по Директива 92/43/ЕЕС за опазване на природните местообитания и на дивата флора и фауна) с обща площ 149 971,109 дка (заповед № РД-330 от 31 март 2021 г.).

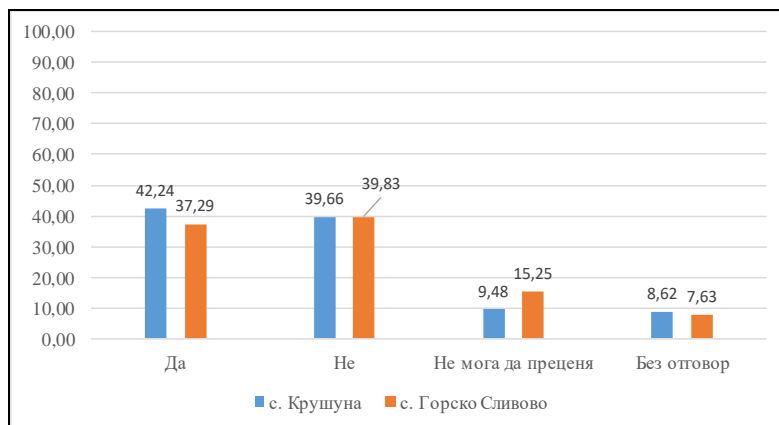
3.2. Нагласи на местната общност за развитие на туризъм в Крушунската карстова геосистема

Проведеното анкетно проучване в Крушунската карстова геосистема през 2004 г.³, която може да се приеме като начало на утвърждаването ѝ като туристическа дестинация, дават представа за нагласите на местното население за развитието на туристическите услуги.

Повече от половината на анкетираните жители на селата Крушуна и Горско Сливово считат, че туризмът може да бъде поминък за местното население (фиг. 13. А). Тази тяхна убеденост се основава на високата им оценка на атракциите на местната природа, както и на наличието на източник на минерална вода край с. Крушуна. Около 40% от анкетираните заявяват готовност да се занимават с различни туристически услуги (фиг. 13. Б.), като водещ дял и в двете села има отдаването на стаи под наем и откриване на места за хранене (фиг. 13. В). Между 8 и 15% са и желаещите да бъдат водачи на туристи. Интерес има и към демонстриране на местни традиции и обичаи (между 7 и 14%) и продажбата на сувенири (между 7 и 12%).

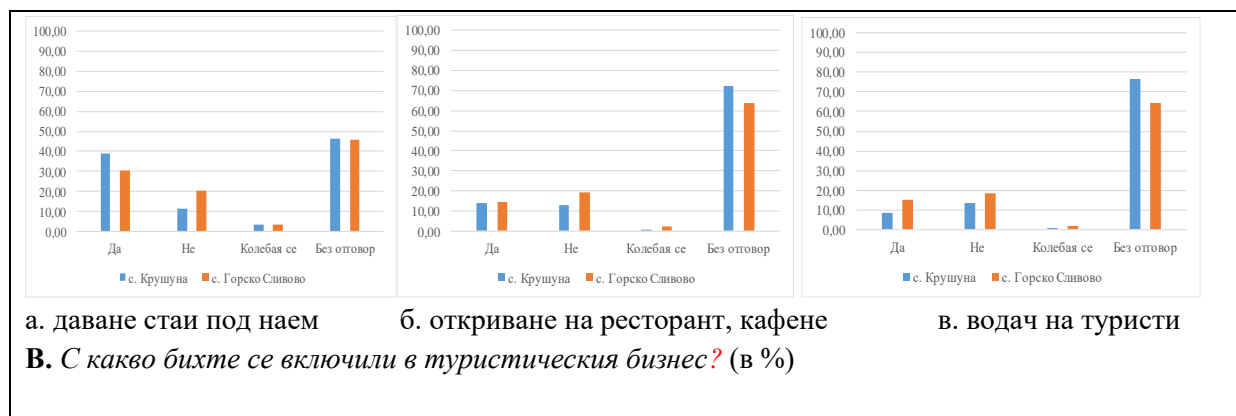


А. Намирате ли, че туризмът може да бъде реален поминък за вашето населено място? (в %)



Б. Бихте ли се занимавали с туристически бизнес? (в %)

³ Анкетното проучване „Качеството на живот в моделни карстови райони на България - изследване на местното население в карстовата среда и активно занимаващо се със селскостопанска дейност в карстов терен (с. Крушуна и с. Г. Сливово, общ. Летница)“ е проведено през юни 2004 г. от екип на Географския институт на БАН и със съдействието на кметствата на двете села.



Фиг. 13. Резултати от анкетното проучване през 2004 г. на жители на селата Крушуна и Горско Сливово за готовността им да участват в туристическия бизнес

Положителна е нагласата и на общинската администрация в Летница и на кметствата на с. Крушуна и с. Г. Сливово. Те са заинтересовани от развитието на туризма в общината като перспективна алтернатива за нейното социално-икономическо развитие.

3.3. Транспортна достъпност и промотиране

Крушунската карстова геосистема отстои на 183 км от София (през гр. Ловеч). Възможен е достъп както от север през с. Александрово до с. Крушуна, така и от юг през с. Крамолин до с. Горско Сливово. Първият вариант е с по-добра пътна инфраструктура. Между селата Крушуна и Горско Сливово има 2 шосета – от изток по шосето за Летница (14 км) и от запад през с. Кърпачево (13 км). Състоянието на пътната инфраструктура е много добро. И по двата маршрута се разкриват прекрасни панорами, а между с. Крушуна и с. Кърпачево има изградена и погледна площадка „Каньонът“. Разстоянието от с. Крушуна до общинския център гр. Летница е 7 км. Освен през град Ловеч, до Крушунската карстова геосистема може да се стигне и чрез отбивки на главния път София – Варна. От Севлиево през Крамолин и Горско Сливово до с. Крушуна разстоянието е 50 км, а от Велико Търново до Крушуна 76 км (през Павликени и Летница) или 94 км (през Павликени–Сухиндол–Крамолин–Горско Сливово). Местоположението на Крушунската карстова геосистема и различните варианти на достъп до нея дават възможност пътуването дотам да се съчетае и с посещението на много други туристически атракции. При ползване на обществен транспорт до селата Крушуна и Горско Сливово има автобусни линии от автогарите в Ловеч или в Севлиево (линия Севлиево - Левски). Гара Левски на ж.п. линията София - Горна Оряховица е най-близката железопътна връзка със с. Крушуна (16 км).

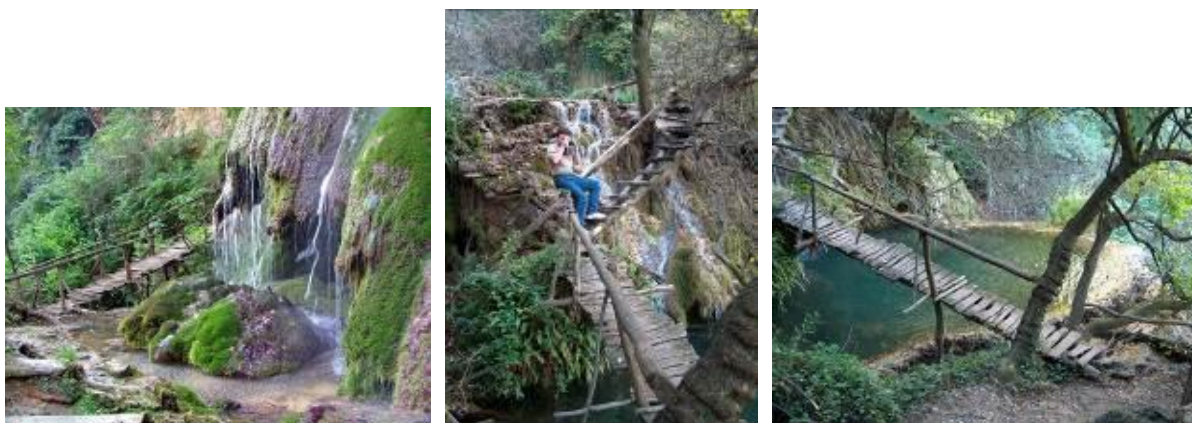
Промотирането на Крушунската туристическа дестинация се осъществява основно от общинската администрация в Летница, която е заинтересована от развитието на туризма в региона. Информационните продукти се разпространяват най-вече чрез общинския сайт в Интернет. Принос има и неправителствената организация Сдружение „Деветашко плато“. [71] Информация за атракциите и за настанителната база и туристическите услуги се предлага и в националните специализирани сайтове за туризъм и рекреация. Нарастващият интерес към туристическите атракции в Крушунската карстова геосистема до голяма степен се дължи и на социалните мрежи в Интернет, които през последните години стават неразделна част от ежедневието на повечето българи. Споделените впечатления и снимки са много добра реклама на тази все още нова туристическа дестинация в Деветашкото плато. Същевременно те правят „прозрачни“ и много от проблемите и допусканията грешки при стопанисването и ползването на туристическите атракции.

3.4. Туристическа инфраструктура

В границите на Крушунската карстова геосистема туристическа инфраструктура е изградена и подновявана за два обекта – Крушунската бигорна каскада (Крушунска екопътека) и пропаднатата пещера Голяма Гарваница.

3.4.1. Крушунска екопътека

Тя е прокарана по Крушунската бигорна каскада и извежда до бигорната тераса на пещерата Водопада. Чрез изградена система от дървени мостчета и стълби (фиг. 14) природният феномен през 1992 г. става достъпен и причудливите бигорни форми, водопади и езера вече могат да се съзерцават отблизо. Екопътеката е в границите на Природна забележителност „Маарата – карстови образувания”.



Фиг. 14. Първоначалната дървена инфраструктура на Крушунската екопътеката

Първоначално Крушунската екопътека се посещава без входна такса. Посетители са предимно жители на област Ловеч. Заинтересована от икономическите и социални ползи от развитието на туризма, общинската администрация в Летница през 2005 г. извършва ремонт на мостчетата по екопътеката, а след 2007 г. със свои средства и със средства по различни проекти подобрява инфраструктурата на екопътеката. През 2010 г. част от съоръженията, преди всичко мостчета, отново са подновени (фиг. 15). Въпреки това спецификата на бигорната каскада и локализацията на съоръженията на екопътеката продължават да крият сериозни рискове за туристите. Маршрутът преминава през седем метални мостчета с обща дължина 64 м. По стръмните участъци на пътеката са оформени стъпала – всечени или дървени. За допълнително обезопасяване са монтирани дървени или метални предпазни парапети. На най-атраktivните места от маршрута са организирани погледни площадки. За такива посетителите използват и нерегламентирани и много опасни места като скални ръбове и откоси. В подходящи участъци от екопътеката са изградени и пейки за сядане, а край Синия вир и на бигорната тераса – и беседки с маси. Обособени са и места за временно съхраняване на отпадъци, които се събират и изхвърлят от служители на кметството в с. Крушуна. За съжаление по маршрута на екопътеката има и следи от нерегламентирани огнища (над 15), което е показателно, че тя се използва и като място за пикници. Поради увеличаващия се туристически поток и стръмните труднопроходими участъци на екопътеката, след 2010 г. за слизане в с. Крушуна най-често се ползва обходният черен път от бигорната тераса при пещерата Водопада. През 2014 г. по екопътеката са монтирани и соларни лампи за нощно осветление и ново парково оборудване (фиг. 15). През 2015 г. посетителите на Крушунската екопътека достигат 200 000 д. (табл. 2).



Фиг. 15. Част от обновената инфраструктура на Крушунската екопътека

Таблица 2.
Посетителски интерес към Крушунската екопътека
през периода 2015–2020 г.

Година	Брой посетители
2015	200 000
2016	150 000
2017	170 000
2018	180 000
2019	200 000
2020	250 000

*По данни на Общинска администрация Летница

След трагичния инцидент вследствие срутване на бигорна скална маса (06.11.2015 г., вж. по-долу 4.2.2) администрацията на община Летница прави реорганизация в маршрута на екопътеката, като по-голяма част от него вече е забранен за достъп. През пролетта на 2016 г. екопътеката е открита отново, но в два самостоятелни маршрута: 1. Кръгов – до погледна площадка в подножието на каскадата от прагове над Синия вир и обратно до с. Крушуна по новоизградена пешеходна алея; 2. От Синия вир по стръмна пътека до черния път, който отвежда на бигорната тераса и пещерата Водопада, и обратно по черния път до търговските обекти и паркинга при входа на екопътеката. По втория маршрут може да се посети и Тайнственият водопад.

3.4.1.1. Развитие на туристическата инфраструктура и туристическите практики в прилежащата територия на Крушунската екопътека

Изградената екопътека стимулира местната администрация (на община Летница и на кметство Крушуна) да работят за налагане на туристическата атракция Крушунска бигорна каскада на туристическия пазар. След проведен обществен дебат, процедури по изработване и обявяване на ПУП и след решение на Общински съвет от 12.05.2006 г., община Летница провежда конкурс за продажба на урегулирани поземлени имоти в село Крушуна в размер на 55,993 дка, заедно със сградата на бившата минерална баня. Конкурсът е спечелен на 07.07.2006 г. от „Литекс Комерс“ АД. Като цяло очакванията от реализацията на този проект са, че ще се осигури: устойчиво развитие на региона чрез увеличаване както приходите на населението, така и приходите в общинския бюджет; намаляване нивото на безработица; развитие на селския туризъм чрез насърчаване на частната инициатива. За съжаление всичко това остава на ниво идеен проект и той не се реализира във вида, в който е замислен. Общинската администрация със свои средства и серия от проекти започва да работи

самостоятелно по поддържане и изграждане на нова инфраструктура в прилежащата на водопадите територия⁴. В резултат от това, тази северна част от Лесопарк „Маарата“ претърпява значителни промени.

От 2009 г. общинската администрация въвежда събиране на входна такса за Крушунската екопътека (чрез подвижна каса). За местните жители от общината ползването на екопътеката остава бесплатно. Така Крушунската екопътека се превръща в една от първите в България с платен достъп. От 2010 г. екопътеката е отделена с бариера и до нея е монтиран павилион за събиране на входна такса (фиг. 16). С това фактически започва преустройството на прилежащата паркова територия. За развитието на туристическата атракция от значение е и разкриването на места за хранене, особено на фона на бързо нарастващия брой посетители след 2010 г. (табл. 2). Старият селски ресторант при входа на екопътеката през 2010 г. е разрушен с цел промяна във функциите на парковото пространство (предлагане на паркинг, временни места за хранене през топлия сезон и павилиони за сувенири).



Фиг. 16. Старата входна зона на Крушунската екосистема в Лесопарк „Маарата“ (2010 г.)

През годините тази територия се превръща в обособена зона за отдых и развлечения (фиг. 17). През 2013 г. касата за входни билети е изместена в изграден Пропусквателен пункт за екопътеката в края на селото и е спрян достъпът на автомобили. В така освободената лесопаркова територия на подстъпа за Крушунската екопътека се оформя значителна по размери функционална зона за отдых и рекреация, която способства и за удължаване престоя на туристите. Към настоящия момент в нея има новоизграден (2013 г.) открит плувен басейн⁵, детски кът, обществена тоалетна, Екскурзоводски център (Туристически информационен) център (от 2014 г.), новопостроен (2020 г.) православен храм „Св. Преображение Господне“. В тази лесопаркова територия са и 2 места за настаняване (къщата за гости „Крушун“ и новоизградения хотел с релакс зона „Катлея“), както и ведомствена почивна станция,

⁴Проекти "Община Летница - очарованието и вдъхновението на природата: разнообразяване и подобряване на туристическата инфраструктура чрез изграждане на съоръжения и места за отдых в общината" и Проект "Създаване на обществена туристическа инфраструктура в община Летница" по Мярка 313 на ПРСР 2007-2013 г. за изграждане на туристическа инфраструктура в с. Крушуна и гр. Летница; BG161PO001/3.2-02/2011 „Подкрепа за развитие на регионалния туристически продукт и маркетинг на дестинациите“ с Бенефициент – община Ловеч и партньори: община Летница, община Троян, община Априлци; партньорски проект по ОПРР, Приоритетна ос 3: „Устойчиво развитие на туризма“, Операция 3.2: „Развитие на регионалния туристически продукт и маркетинг на дестинациите“; проект „Реконструкция, доизграждане и оборудване на база за спорт и отдых в Община Летница, кметство с. Крушуна – Открит плувен басейн за сезонно ползване“; Проект: Изграждане на пътна настилка ул. от ОТ 173 до ОТ 170 в кв. 52 и кв. 53 село Крушуна и Изградена е пътна настилка ул. от ОТ 173 до ОТ 170 в кв. 52 и кв.53 село Крушуна (обходен път – Парк „Крушуна“).

⁵ Първоначалната идея е плувният басейн да се пълни с минерална вода от старото находище в сондажа край селото (мест. „Над лозята“). За целта Община Летница подготвя свой проект на стойност 250 000 лв, но Министерството на здравеопазването не издава разрешение за ползване на минералната вода поради установени завишени показатели при химическия и радиологическия анализи [76]. Това е причина новоизграденият басейн все още да не е минерален.

изоставени стари частни сгради, перило, стара въжена градина. На площада пред Пропускателния пункт за екопътеката са разположени магазини за сувенири, тоалетни, места за хранене, два общински паркинга - за леки автомобили и за автобуси (с обща площ 13 дка), щандове на амбулантни търговци.



Фиг. 17. Новата входна зона на Крушунската екосистема (2021 г.) Долу вдясно – Пропускателният пункт.

За развитието на туризма в района на с. Крушуна принос имат и други атрактивни обекти в съседство с Крушунската карстова геосистема. От запад на Крушунската екопътека е атракцията на бигорната каскада от карстовия извор на Урушка маара (Пройновска пещера) – водна пещерна система, дълга 1 600 м, с достъпна за посещения привходна част. Каскадата е подобна на Крушунската, като особено впечатляващ е водопадът Зелената скала, висок ок. 20 м. По пътеката между двете каскади са руините на римската крепост Калето (II век). В землището на с. Кърпачево две пещери също са обекти на туристически интерес: пропаднатата пещера Стълбица и низходящата каскадна Футъова пещера. Стълбица по морфология е подобна на Голяма Гарваница, достъпът в нея също е с метална стълба, но е по-богата на вторични калцитни форми (сталактити, сталагмити, сталактони, синтрови езера). При пътуване от Ловеч за с. Крушуна туристите посещават и други две леснодостъпни и популярни пещери в Деветашкото плато. Те са с внушителни зали, използвани и за стопански цели: Мандрата/Лъженската пещера (през 1948 г. предоставена за склад за сирене) и Деветашката пещера (от 1950 до 1990 г. складова база на петролни продукти, предназначени за държавен резерв).

3.4.1.2. Развитие на туристическите услуги в с. Крушуна

Село Крушуна (400 души, към 15.06.2020 г.) се разви като основна настанителна база за посетителите не само на бигорната каскада, но и на други обекти от Деветашкото плато. При откриване на екопътеката през 1992 г. и впоследствие до 2004 г. един от големите проблеми за развитието на туризма е отсъствието на места за настаняване - както в с. Крушуна⁶, така и в цялата община Летница. Нарастващият интерес към туристическата атракция в покрайнините

⁶ През 2004 г. отваря врати първата къща за гости в с. Крушуна – „Крушун“ с капацитет 14 места за нощуване. Тя се намира в подножието на бигорната каскада, до входа на Крушунската екопътека и представлява закупена и основно ремонтирана бивша общинска сграда.

на с. Крушуна провокира местната общност и тя започва активна подготовка и разкриване на места за настаняване (табл. 3). Първоначално това са стаи за гости в местни къщи, по-късно започват да се откриват и къщи за гости („Яхър“, „Маарата“, „Бялата къща“, „Гугови“, „Слънчевата къща“ и др.).

През 2020 г. местата за настаняване в община Летница са 38 с 391 легла, като най-много са в с. Крушуна. Увеличеното предлагане е в синхрон с търсенето на тази услуга и нарастването на броя на посетителите през годините (табл. 2). Някои от къщите за гости разполагат със самостоятелни интернет сайтове и предлагат и храна. Увеличава се и броят на заведенията за хранене както в Крушуна, така и цялата община. Към 2020 г. местата за хранене в община Летница са 18 с 957 седящи места.

Таблица 3.

Туристическо предлагане и търсене
за периода 2014–2020 г. в община Летница*

Година	Бр. места за настаняване	Бр. легла	Реализирани нощувки
2014	37	271	2489
2015	44	316	6397
2016	38	341	4789
2017	30	264	7541
2018	37	320	-
2019	39	369	6031
2020	38	391	6528

*По данни на Общинска администрация Летница

3.4.1.3. Посещаемост на Крушунската бигорна каскада

Проведеното анкетно проучване през 2004 г.⁷ и посетителският мониторинг на Крушунската бигорна каскада през 2010 и 2012 г.⁸ дават представа за нейното туристическо натоварване и за промените в интереса и състава на туристите. След откриването на Крушунската екопътека тя бавно набира популярност и до 2010 г. се посещава предимно от местни жители на община Летница и област Ловеч. След 2010 г. настъпва промяна и вече около 90% от посетителите са от други райони на страната, най-вече от София и близките областни центрове Плевен и Велико Търново. Това е доказателство за нарастналата популярност и привлекателност на туристическата атракция. Увеличава се делът на младежите и младите семейства с деца, които я посещават. След 2012 г. се наблюдава и нарастване в броя на по-възрастните посетители, което е свързано с организираните групови посещения с автобуси. Посещаемостта на Крушунската бигорна каскада от различни възрастови групи потвърждава, че тя е туристическа атракция за масови посещения. По-голямата посещаемост от по-млади възрастови групи вероятно е свързана и с по-голямата мобилност на младите хора и с техния стремеж да опознаят повече красиви и интересни места в страната. Посетителите в пенсионна възраст пък желаят да наваксат пропуснатото през трудовия си живот и да изпитат радостта от красивото и вълнуващото в природата.

⁷ „Анкетно проучване на карстови защитени територии в България с оглед тяхното устойчиво развитие“, моделен район ПЗ „Маарата“, с. Крушуна (юли–август 2004 г.), проведено със съдействието на Сдружение за общественополезна дейност „Карст“, с. Крушуна

⁸ Посетителски мониторинг в рамките на комплексен социално-икономически мониторинг по проект на ФНИ „Разработване на експериментален модел на комплексен мониторинг за устойчиво развитие и управление на защитени карстови територии“ [12].

Престоят на посетителите определено е свързан с мотива им за посещение и това определя неговата продължителност. Очертават се три модела на престой:

Първи модел – Крушунските водопади като място за пикник (доказателство са следите от огнища по екопътеката). Този модел, който е типичен до 2004 г., през 2010 г. вече се наблюдава в по-редки случаи. Продължителността на престоя е от половин до един ден;

Втори модел - транзитно преминаване по екопътеката с малък престой на погледните места, вкл. за фотографиране. До разделянето на екопътеката през 2016 г. на два маршрута, обикновено престоят е в рамките на час–два. При преминаване и по двата маршрута престоят вече се удължава, но обхождането само с цел наблюдение не отнема повече от 3-4 часа;

Трети модел – свързан с престой повече от един ден и нощувка в с. Крушуна (възможно и в с. Кърпачево и гр. Летница). Този вариант се наблюдава след разкриването на места за настаняване и е в пряка зависимост от техния капацитет и натовареност. Началото е 2004 г., а популярността му рязко нараства след 2010 г., особено в почивните и празничните дни.

3.4.2. Пропадна пещера Голяма Гарваница

Пещерата става достъпна за посещения след като по инициатива на Географския институт на БАН пещеряци от севлиеското туристическо дружество „Росица-Мазалат“ монтират на входния отвес оригинално съоръжения от метални стълби и площадки (фиг. 10). Слизането в пещерата започва с 28 циментови стъпала до първата циментова площадка, след която следват още 5 метални сегмента с общо 102 стъпала. Първоначално Голяма Гарваница се използва за научен стационар и целият елипсовиден въртоп, в който се намира пещерата, е ограден с телена мрежа. След този период, когато телената мрежа е съборена и окрадена и започват туристически посещения, входният отвес е обезопасен с дървена ограда, монтирана по ръба на пропастта. Първоначално посещенията са малко, но засилващият се интерес към Крушунските водопади и близостта на пещерата до тях я правят все по-привлекателен обект за допълнително емоционално преживяване. Голяма Гарваница е и транспортно лесно достъпна (в близост до шосето Кърпачево - Горско Сливово) и до нейния вход има обособено място за паркиране.

В желанието си да популяризира Голяма Гарваница и да я превърне в предпочитана туристическа атракция, кметството на с. Горско Сливово със собствени средства и със средства по проекти започна след 2008 г. изграждане на туристическа инфраструктура в прилежащата територия. Стимул е и стартираният проект „Прозорец към света“ (създаване на центрове за информация и услуги) на Сдружение „Деветашко плато“, финансиран от Norway Grants - Норвежка програма за сътрудничество. Той е със срок за изпълнение 22 месеца (април 2009 – януари 2011г.). Северно от входа на пещерата се изграждат приемно помещение, тоалетна, беседки, чешми, калдаръмена пътека (фиг. 18). По идея на авторите на тази публикация, възприета от кмета на с. Горско Сливово, се строи и „Класна стая“ – двуетажна сграда, предназначена за иновативно обучение по карстология на ученици и студенти [40]. Планирано е и оборудването на компютърна зала. Туристическа инфраструктура (стълби, парапети, беседка с пейки, огнище за барбекю) е изградена и в седловината между входовете на Голяма и Малка Гарваница. Обектът започва да става все по-привлекателен за туристи. Инициират се и различни събори, които се провеждат в увалата Гарваница. На изградената сцена близо до входовете на двете пропадни пещери се организират концерти и надпявания с идеята те да станат ежегодни. Особена популярност придобива джаз-фестивала „Под звездите на Деветашкото плато“. В района се провеждат и състезания по колоездене и туристическо ориентиране. Всички тези прояви са организирани от кметството в Г. Сливово съвместно със Сдружение „Деветашко плато“, което работи по проекти, свързани с развитието на туризма в платото. За кратък период посещенията в Голяма Гарваница се контролират и е въведена входна такса.

Но всичко приключва много бързо. Въз основа на установени нормативни нарушения относно собствеността на земята в прилежащата към пещерата територия, с акт на Министерския съвет (2012 г.) по-голяма част от построената вече инфраструктура, вкл. „Класната стая“, са съборени. Така пропада и идеята увалата Гарваница да се развие и като обучителен център по карстология, ползващ образователния потенциал на Крушунската карстова геосистема.

Въпреки това популярността на Голяма Гарваница остава и продължава да привлича туристи, които на собствен риск влизат в пещерата. А рискът е голям, защото по входния отвес често падат камъни – от височина над 30 м! Не се поддържа и металната стълба. Голяма Гарваница-Дере е частна общинска собственост. След трагичния инцидент през 2015 г. в Крушунската бигорна каскада и последвалите превантивни мерки относно рисковите туристически обекти, с общинска заповед входното съоръжение на Голяма Гарваница е заключено и достъпът в пещерата – забранен. Но опитите пропадналата пещера и нейната прилежаща територия да се превърнат в регламентирана туристическа атракция макар и плахо продължават. През последните няколко години входът отново е отворен за свободни посещения. С цел предпазване от падащи камъни, входния отвес вече е обезопасен с метална мрежа (фиг. 19). Но независимо от активността на местната общност, продължава да липсва цялостна и обоснована концепция за този туристически обект и за активното му развитие като туристическа атракция.



Фиг. 18. Новоизградената туристическа инфраструктура край пещерата Голяма Гарваница (декември, 2010 г.): Информационен посетителски център (вляво) и „Класна стая“ (вдясно)



2016

2021

Фиг. 19. Входният отвес на пещерата Голяма Гарваница преди и след неговото обезопасяване от падащи камъни

Голяма Гарваница отстои само на 1 км от село Горско Сливово, където през последните години също са отворени 5 къщи за гости. Селото, което е със смесен етнически състав (българи и турци), също бележи сериозен спад в броя на населението - с около 64% спрямо 1989 г. (1373 д.) и през 2020 г. в него вече живеят едва 495 души.

4. Ефекти от ползването на Крушунската карстова геосистема като туристическа дестинация

Активни туристически дейности и услуги в Крушунската карстова геосистема се практикуват през последните 15-20 години. Предвид спецификата и уязвимостта на карста и добрата предварителна изученост на карстовата геосистема, анализът и оценката на резултатите от тези дейности представляват интерес относно ефективността от екотуризма в карстови територии. Разгледани са два аспекта: ролята на карста за развитието на туризма и въздействието на туризма върху карста.

4.1. Ползи от развитието на туризма

Не буди съмнение, че ползването на Крушунската карстова геосистема като туристическа дестинация носи редица ползи. Те могат да бъдат сведени най-общо до ползи за местната общност като цяло, ползи за общинската администрация и бизнеса и ползи за туристите. В резултат от засиления интерес към района се подобрява инфраструктурата на с. Крушуна и съответно в някаква степен и средата за живот на местната общност. Икономически ползи се генерират най-вече от ползването на места за настаняване, входни такси за Крушунската екопътека, такси за паркинг във входната зона на екопътеката в с. Крушуна, както и от съпътстващи туристически услуги като предлагане на храна и продажба на сувенири. Тези ползи се разпределят основно между общинската администрация, стопанисваща туристическите атракции (те са включени и в общинския план за икономическо развитие на община Летница), и бизнеса, който ги експлоатира и не е изцяло местен. С разрастването на туризма се появява потенциална опасност от сблъсъка на интереси между местната общност и представителите на туристическия бизнес. Ползите за туристите са в предоставената възможност за вълнуващи и екстремни преживявания в атрактивна природна среда с ползване на изградена туристическа инфраструктура.

Но с развитието на туристическата дестинация се натрупват и задълбочават и редица актуални проблеми, чието решаване би повишило значително ползите от туризма в неговия афиширан еко-вариант.

4.2. Рискове за и от туризма в карстова среда

Развитието на Крушунската туристическа дестинация предвид спецификата и уязвимостта на нейните карстови атракции е свързано и с превенцията и предотвратяването на редица рискове. Те са в два аспекта: а) рискове за здравето и живота на посетителите; б) рискове за съхраняването на карстовите атракции и за устойчивото естествено развитие на карстовата геосистема.

4.2.1. Рискове за туристите

Карстовите форми са много привлекателни, но поради тяхната специфика и слабо познаване крият и рискове за посещаващите ги туристи. В Крушунската геосистема най-популярна продължава да бъде Крушунската екопътека. Тя е неизчерпаем източник на положителни емоции, но нейните почитатели, пътешестващи из бигорната каскада, са изложени и на опасности. Маршрутът на екопътеката е с много стръмни участъци, по които при изкачване и особено при слизане са възможни падания с травми. Причина са и изкопаните в почвата стъпала, подсигурени с дървени подпори, които бързо гният и се трошат при стъпване върху тях. Подобен инцидент се случи с чуждестранна участничка в Пътуващото училище за карста (24.07.2015 г.) – последвалото падане с разраняване на главата наложи да бъде потърсена болнична помощ в Ловеч. Три месеца по-късно на екопътеката се случи и трагичен инцидент с 2 загинали – англичанин и българка. На 6 ноември 2015 г. докато са на моста в подножието на Пръскалото, ги помита и затрупва огромна скална маса (над 200 м³), откъртила

се от бигорния откос (фиг. 20). Сериозно наранена при инцидента е още една българка, но тя е откарана за лечение в плевенска болница. Днес за трагедията напомнят само останките от падналите скали.⁹



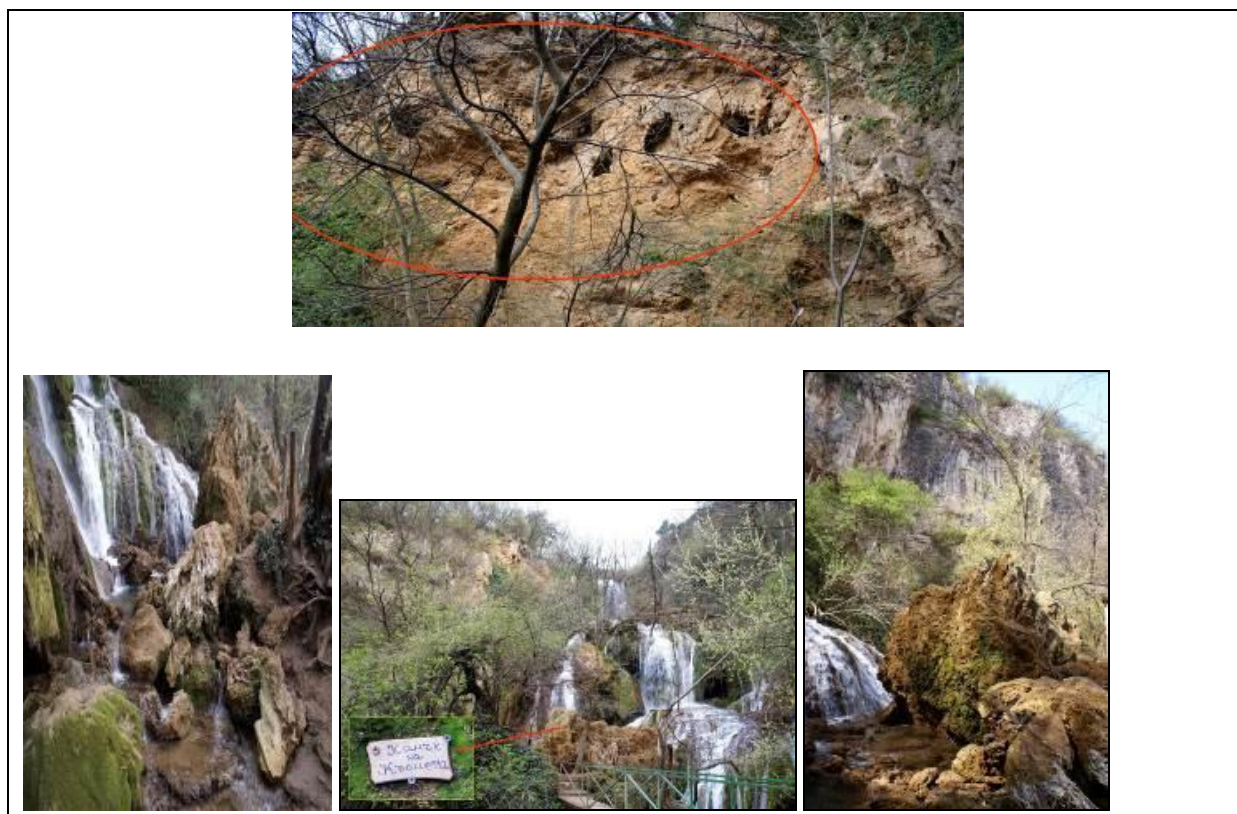
Фиг. 20. Катастрофалното срутване на 6 ноември 2015 г. край Пръскалото на Крушунската бигорна каскада

Във връзка със случилата се трагедия на екопътеката буди недоумение последвалия коментар на кмета на община Летница: „Не е имало никакъв инцидент до момента и никакъв свлачищен процес в региона, така че не е било необходимо да се направи такова обследване, тъй като не е имало риск“ [72]. Вярно е, че не е имало свлачищен процес, но не той е причина за фаталния инцидент, а срутването на голям бигорен блок – процес, който във времето се повтаря многократно на различни места от каскадата и е типичен за нея предвид характера на изграждащата я скала (вж. раздел 1.2. по-горе в текста). Подобно голямо срутване (от откоса източно от Горния водопад), е станало и на 28 февруари 2009 г. (фиг. 21), но за щастие тогава по екопътеката не е имало туристи. Следи от стари срутвания има и на други места от каскадата, като особено впечатляващ е огромният бигорен блок при Перилото във входната зона на екопътеката. В него могат да се видят кухни със сталактити и сталагмити, които са в хоризонтално положение – доказателство, че блокът не е на мястото на своето образуване.

Освен срутвания на скална маса, посещението на Крушунската екопътека, крие и други рискове. В стремежа си за оригинални фотозаснемания и особено за селфи, туристите и най-вече младежите търсят подходящи огледни площадки – най-често нерегламентирани и небезопасни скални площадки и ръбове на бигорни прагове. Те са потенциално опасни от подхлъзвания и падания, вкл. и вследствие на обрушване под тежестта на фотографа. Друга рискова ситуация предвид свободния и целогодишен достъп до каскадата се създава при много високи речни води след интензивни валежи или снеготопене (фиг. 4). Мътната и стичаща се с голяма скорост вода, заливаща и части от инфраструктурата на екопътеката и предизвикваща водовъртеж в езерата, застрашава с удавяне придвижващите се туристи, особено малките деца и възрастните хора. Трябва да се отчита и фактът, че поради структурата на карстовата

⁹ Във връзка с инцидента Окръжна прокуратура-Ловеч образува досъдебно производство и определя срутването като „непреодолима сила“, довела до смърт и по този начин освобождава от отговорност община Летница (Решение № 274 от 10.12.2018 г.). Но Великотърновският апелативен съд преразглежда това решение и на 15.07.2019 г. то е отменено, а на 27.10.2020 г. Върховният касационен съд (ВКС) осъди община Летница да заплати 100 000 лв. обезщетение на близките на един от двамата загинали [73, 74].

геосистема тези високи вълни се появяват от пещерата Водопада със закъснение и често са изненадващи за посетителите на каскадата.



Фиг. 21. Срутането от бигорния венец край Горния водопад на Крушунската каскада ¹⁰

Възниква въпросът чия е отговорността при инциденти вследствие на тези рискове. В повечето случаи тя е на туристите поради тяхното невнимание, отклонение от регламентирания маршрут или подценяване на реалните опасности и несъобразяване със собствените възможности. Но предвид официалното промотиране на туристическите атракции, предлагането на туристическа инфраструктура и заплащането на входна такса, отговорност носи и община Летница, която стопанисва и експлоатира екопътеката. Нейна е отговорността и за проектирането на инфраструктурата и обезопасяването на опасните участъци, вкл. от срутвания на бигорна скална маса. Това изисква предварителни инженерно-геоложки проучвания на каскадата и съответните експертизи. Както вече се изясни, до трагичния инцидент през ноември 2015 г. такива проучвания не са провеждани. При организирания след 2007 г. със средства от проекти подобрения на инфраструктурата на екопътеката не са планирани и реализирани промени в маршрута с цел избягване на рисковите участъци. Това става едва през 2016 г.

Предвид рисковете при посещение на Крушунската екопътека, не е достатъчна и предварителната информация за тях. Липсват подходящи информационни материали, които да се получават на пропускателния пункт. Не се провежда и инструктаж. От 2016 г. по маршрута на екопътеката има указателни и забранителни табели и ограничителни съоръжения (дървени перила и прегради), но те не са добре поддържани.

¹⁰ Срутеният бигорен блок под Пръскалото се превърна в туристическа атракция на екопътеката с името „Камък на късмета“. Но в действителност е късмет, че когато се е търкалял по пътеката не е имало туристи. За разлика от 2015 година ...

Посещенията в пещерата Голяма Гарваница също крият рискове, особено предвид свободния и неконтролиран достъп. Опасностите са свързани най-вече с амортизацията на металното стълбищно съоръжение във входния отвес. То е изградено преди повече от 30 години и вече е с ръжда и поражения от паднали камъни. Не е изяснено и кой трябва да го поддържа и да отговаря за него. Заплаха за туристите са и падащите от рѳба и стените на отвеса камъни и скални отломки. За решаването на този проблем стените на входния отвес вече са покрити с метална мрежа (фиг. 19). Необходимо е поставянето и на подходящо информационно табло край входа на пещерата, което да запознава посетителите с особеностите на пещерата и с рисковете при нейното посещение. Заплаха са и високите води, които бързо наводняват хоризонталната галерия и входния отвес (фиг. 4) и крият реална опасност от удавяне.

В другите пещери на Крушунската геосистема, обекти на туристически интерес (Водопада и Бонинската), при организирани посещения в техните вътрешни водни части мерките за безопасност, които фирмите-организатори и пещерните водачи предприемат, обикновено са свързани с опасността от удавяне. Но в тези пещери е подценен друг риск – газовият състав на пещерната атмосфера и най-вече концентрациите на въглероден диоксид (CO_2) и радон (^{222}Rn). Като тежки газове, те се натрупват в подземните кухни, особено ако в тях липсва естествена вентилация (обмен на въздух с външната атмосфера). Тази ситуация е обичайна за топлото полугодие, когато външният атмосферен въздух е с по-висока температура от този в пещерата. За сериозността на проблема може да се съди и по паметната плоча на входа на съседната пещера Урушка маара. През май 1989 г. при проучване на нейните вътрешни части, затворени със сифони на пещерната река, загиват двама от най-добре подготвените български пещерняци. Причина е смъртоносната газова концентрация в пещерните кухни.

Предвид морфологията и спелеоклимата на пропастната пещера Голяма Гарваница, в нея няма възможност за трайно натрупване на високи газови концентрации. Друга е ситуацията с пещерните системи на Бонинската пещера и Водопада. От мониторинга, който ЕЛК извършва от 2011 г. се установи, че и в двете пещери през топлия период на годината, който съвпада с най-активния туристически период, концентрациите на CO_2 и радон са твърде високи. Съответно CO_2 в началната достъпна част на Водопада е между 0,5-0,7% (при 0,04% във външната атмосфера), а в Бонинската пещера дори в началната суха галерия е между 1 и 2% (референтното ниво за работни помещения в България е 0,5%, а туристическите пещери в Чешката република при концентрации над 1% се затварят за посещения [17, 41]). Относно радона ситуацията е подобна, но Водопада има по-високи концентрации - до 7700 Bq/m^3 (в Бонинската – до 2600 Bq/m^3). Според нормативните документи референтното ниво за закрити помещения не трябва да надвишава 300 Bq/m^3 , а в работни помещения да не надхвърля 1000 Bq/m^3 . Тук е необходимо обаче да се направи уточнение, че радиационното облъчване в пещерите зависи от продължителността на престоя [16, 17], а той за разлика от работното помещение, което се ползва целогодишно, при посещенията в пещерите е твърде кратък и не крие риск за туристите, което се доказва и от изчислените потенциални ефективни дози. В българските туристически пещери здравословен риск от радона има само за екскурзоводите, които многократно през годината са изложени на неговото облъчване [16, 17].

4.2.2. Рискове за карстовите туристически атракции

С най-голям туристически натиск е Крушунската бигорна каскада, която през последните години се посещава от над 200 000 туристи (табл. 2). Това е твърде голям посетителски натиск за екопътека, особено в такава специфична карстова среда. Посещаемостта е особено голяма през топлото полугодие и е причина за сериозни негативни човешки въздействия по маршрута на екопътеката и в прилежащите територии: тъпчене на тревна и храстова растителност, бране и изкореняване на цветя и други растителни видове, замърсяване с битови отпадъци,

изхвърляни и във водата по бигорната каскада.¹¹ Най-сериозно обаче е рушенето от туристи на крехките бигорни форми по речното легло и по праговете на езерата. То е вследствие „разходка“ по бигора (най-често заради селфи) и къпането под водопадите и в бигорните езера, особено в летните горещини (фиг. 22). Тези „удоволствия“ са въпреки поставените забранителни табели, защото липсва контрол и не се налагат санкции за нарушителите. Увреждания на бигорните образувания са допуснати и при изграждането и ремонтите на туристическата инфраструктура по екопътеката. Те са неизбежни, но според изпълнителите са сведени до минимум.



Фиг. 22. Газене и къпане във водите на Крушунската бигорна каскада

Основателна причина за критичност и търсене на отговорност относно допусканите нарушения по екопътеката е природозащитният статут на Крушунската бигорна каскада. След 30-годишна експлоатация на екопътеката резултатите са видими и те доказват, че той не се спазва. Дадените по-горе като пример масови нарушения от посетителите на екопътеката са включени в забраните, регламентирани чрез Режима на дейности в заповедта за обявяване на природната забележителност: „... 2. *Забранява се повреждането по какъвто и да е начин на скалните образувания;* 4. *Забранява се увреждане и унищожаване на естествената растителност, бране на цветя за букети, събиране на билки;*...“ [70]. Основателен е въпросът какъв контрол осъществява МОСВ, и в частност РИОСВ-Плевен при стопанисването и експлоатацията на ПЗ „Маарата – карстови образувания“. Факт е също, че и община Летница няма реални възможности за постоянен контрол на посетителите на екопътеката. Не е организиран и не се провежда и мониторинг, чрез който да се проследяват и документират настъпващите промени вследствие туристическата дейност и да се определя режим на посещенията. Проблем е и отсъствието на ясно маркирани граници на природната забележителност. На този етап верифицирането и валидирането на защитената територия е под съмнение. Актуалност придобива и становището, че когато една защитена територия се популяризира с оглед икономически ползи и към нея има засилен посетителски интерес, тя трябва да има изготвен План за управление независимо от нейната категория.

Необходимо е разработването и приемането и на комплексен дългосрочен план на община Летница за управление на туристическите атракции, разположени в Крушунската карстова геосистема. Той трябва да е съобразен с карстовата специфика на територията и с природозащитния статут на туристическите обекти и да е базиран на резултати от проведени

¹¹ Тези нарушения са типични и за другите туристически атракции в геосистемата. Показателен пример са кактусите (от вида *Opuntia humifusa*, известен и като дяволски език), които преди 30 години в рамките на експеримент за адаптиране към карстова среда бяха засадени около входа на Голяма Гарваница. Те намериха много добри условия за развитие и се превърнаха в допълнителна атракция за туристите, посещаващи пещерата. Но преди 1-2 години вандалски бяха изкоренени от „ценители“, предпочели да си ги засадят в собствените си градини (или да ги изтъргуват ...).

научни изследвания. Проблем са и нерегламентираните влизания в карстовите пещери – те са със свободен достъп, а и няма на разположение професионално лицензирани пещерни водачи. Пещерите и понорите във въртопите са обекти и на битово замърсяване. Те често са и тоалетни сред природата. Вреди върху силно уязвимата карстова среда нанася и ползването на леки автомобили извън регламентираните за целта пътища, вкл. и паркирането на поляни.

4.3. Други негативни последици за и от развитието на туризма

4.3.1. За местната общност

В предлаганите туристически услуги в Крушунската дестинация делът на местните жители все още е твърде малък. Има разминаване и между заявените от тях желаниа да се занимават с туристически бизнес, (фиг. 13) и материалните и финансовите им възможности, както и професионалния им опит за това. Проблем създава и преобладаващата възрастова структура в селата, и недостигът на подходяща работна ръка за туристическия бизнес, което налага включването на външни лица. Такива са и част от собствениците на местата за настаняване и от обслужващия персонал на туристическите услуги. Все още бавното разширяване и подобряване на туристическата инфраструктура и недостатъчното влагане на инвестиции са причина за слабото генериране на осезаеми икономически ползи за местната общност. От друга страна, превръщането на северната част на Лесопарк „Маарата“ във функционална зона за отдих и рекреация и последвалото застрояване се приема от много от местните хора като нарушение на естествената природна среда на защитената територия. Това е повод за петиция до областния управител, подготвена от местен инициативен комитет за защита, опазване и поддържане на лесопарка (2014 г.). Високата посещаемост на Крушунската екопътека, особено през летния сезон създава и допълнителен негативен ефект у местните жители в с. Крушуна. Той се дължи на масовото използване на улиците в селото за паркиране, което създава редица неудобства, вкл. и рискове, особено за възрастните хора. През последните две години допълнителни затруднения за местния туристически бизнес предизвикват и последиците от пандемията от КОВИД-19, които продължават и през 2022 г. и са причина за национална и световна криза в туризма.

4.3.2. За туристите

Най-популярна в туристическата дестинация и с най-много посетители е Крушунската екопътеката. Наложилото се през 2016 г. разделяне на маршрута в два самостоятелни и забраната за ползване на по-голяма част от първоначалната екопътека по бигорната каскада лишава туристите от очаквания пряк контакт с атракциите на тази природна забележителност. Друго разочарование е, че не се предлага като услуга ползването на професионални водачи и изнасянето на беседи. Практикуваната самостоятелна разходка няма потенциал да разкрие тайните на раждането на това уникалното природно творение, а също и неговата уязвимост, което е много важно предвид природозащитния статут на територията. Информационните табла са недостатъчни и съдържанието им не е добре съобразено със спецификата на карстовите обекти. Допуснати са и фактологични грешки (вж. по-долу в текста). Туристите имат възможност да направят разходка сред уникална природа, но тя много малко обогатява техните познания за карста. Това се установява и по споделената информация в социалните мрежи. Голям е и делът на разочарованите посетители, потърсили по Крушунската екопътека отдих в идилична природна среда със свеж прохладен въздух, но попаднали сред шум от заведения и миризма на скара и станали част от струпването на големи групи от хора по маршрута. А туризмът и отдихът в природна обстановка са водещи в съдържанието на понятието „екопътека“ [37].

Опитите за създаване на допълнителни туристически атракции в Крушунската дестинация също не постигат желаниа ефект за удължаване престоя на туристите. Като пример

ще посочим монтираното по целия маршрут на Крушунската екопътека соларно осветление. Възниква основателният въпрос за неговата полезност – допустимо ли е пътека с толкова много опасни участъци да бъде осветявана и за нощно ползване?

Независимо от изградената функционална зона за отдых и рекреация в подножието на Крушунската екопътека, екскурзоводският център не работи пълноценно и не разполага с квалифицирани за целта кадри. Не се организират посещения и до другите близки обекти на територията на Деветашкото плато. Слабо е и предлагането на местна продукция (с изключение на пчелен мед) и липсва демонстрация на традиционни местни занаяти и обичаи. Има какво още да се желае и по отношение безопасността на туристите, тъй като посещенията от тях карстови обекти (най-често индивидуално и без предварителна подготовка и инструктаж) са високо рискови, особено пещерите.

За привличането и информационното задоволяване на туристите голямо значение има рекламата и маркетингът. За Крушунската дестинация те все още не са на необходимото ниво. Това се установява по качеството на предлаганите информационни продукти за туристическите атракции – както на хартиен носител, така и на сайтовете в Интернет и в социалните мрежи. Предвид карстовата специфика на дестинацията, ще отбележим някои по-съществени пропуски. В подготвените и разпространявани информационни материали липсва карстът с неговата същност и специфика. Допуснати са и много грешки, например представянето на Крушунската каскада за „травертинова“, въпреки че в текстовете се използват „бигорни скали“ и „бигорни тераси“.¹² Тези примери доказват един парадокс: повече от 30 години изследователи на карста от БАН работят в Крушунската карстова геосистема, което е известно на общинската администрация, но тя не е потърсила от тях съдействие и консултации при изготвянето на информационни материали, както и при разработването на общински планове за управление на карстовите туристически атракции.

4.4. Екопътеки и карст

В програмата за организиране на националната мрежа от екопътеки в България са дефинирани 20 критерия, които да гарантират екотуризъм [37]. При експлоатацията и стопанисването на една от най-старите екопътеки – Крушунската, много от тези критерии вече са нарушени. Губи се и смисълът на екотуризма, който според перефразираната дефиниция на Американското общество за екотуризъм (1985 г.) е туризъм в райони, необезпокоявани от хора и допринасящ за съхраняване на природата и за благополучието на местното население [37]. Още при изграждането на Крушунската екопътека възникна сериозна дискусия относно това кой ще упражнява контрол посетителите да не нанасят вреди на бигорните форми и на специфичния ландшафт по маршрута (*рискове за бигорната каскада*) и кой ще носи отговорност за поддържането на инфраструктурата на екопътеката и за обезопасяването на рисковите за здравето и живота участъци от маршрута (*рискове за посетителите*). Като казус остава и дилемата дали много уязвимите, макар и атрактивни карстови природни феномени, каквато е Крушунската бигорна каскада, трябва да се правят достъпни за посетители, разчитайки само на тяхната култура и възпитание за опазване на природното наследство. Друг сериозен проблем е практиката екопътеките в България, които вече са много популярни, да се изграждат най-често без регламентирано проучване и проектиране на туристическата инфраструктура. А това крие сериозни рискове за посетителите, особено след продължително ползване и амортизация на съоръженията по екопътеката.

¹² Травертинът за разлика от бигора се отлага от хидротермални води и има по-различен минерален състав. За съжаление дори в научната литература често не се прави разлика между двата типа скали. Карстовите води в Деветашкото плато отлагат бигор, а не травертин.

4.5. Възможности на организационно и управленско ниво за повишаване ефективността от туризма в Крушунската карстова геосистема

Независимо от активността на местната общност и администрация, липсва цялостна концепция за геосистемата като туристическа дестинация. За нейното разработване е необходимо създаването на организационна структура за туризъм, която освен че стопанисва обектите за туризъм, е отговорна и за: управлението им; поддържането на туристическата инфраструктура; обезопасяването на посещаваните туристически обекти; контрола при ползването на пещери за туристически цели; организирането и поддържането на интегриран мониторинг на туристическите дейности и последиците от тях; проектното обезпечаване на финансови средства; други дейности, осигуряващи развитието на туризъм с карстови атракции. Тази управленска структура може да бъде самостоятелна или да е в рамките на Общината като общинско предприятие. Подходящо е и учредяване на съвещателни комисии към организационната структура, които да я подпомагат на експертно ниво.

Необходимо е идентифициране на всички заинтересовани страни от развитието на туризма и изясняване на техните конкретни роли, интереси, задължения и отговорности с цел активното им включване в местното туристическо развитие. Трябва да се засили и ролята и ангажиментите на общинската администрация при изграждането и поддържането на техническата общинска инфраструктура на населените места в туристическата дестинация – транспортна, комуникационна, комунално-битова. Ползваните досега септични ями, особено в карстова среда, са много опасни замърсители на подземните карстови води и кухни, затова е необходимо изграждането на канализации и пречиствателни съоръжения. Предвид описаната специфика на карстовата геосистема, засилен контрол трябва да се упражнява и върху развитието на животновъдството и най-вече на уедреното земеделие, които също са сериозни замърсители и могат да имат негативно влияние върху туризма.

На ниво управление е наложително:

- Разработване на комплексен план за управление на туристическите атракции, разположени в Крушунската карстова геосистема, като се отчита карстовата специфика на територията. Той задължително трябва да бъде съобразен със статута на обявените защитени територии и със статуса на пещерите като туристически обекти.
- Определяне на функционални зони за туризъм (екопътеки, зона за екстремен пещерен туризъм, зона отдых и релакс, зона за разнообразни туристически услуги и др.), съобразени със структурата на карстовата геосистема и с рисковете от възможни негативни въздействия върху нея. Определяне на правила, норми и режими за отделните функционални зони.
- Поетапно внедряване на системи за интегриран мониторинг (вкл. инструментален) – на карстовата среда на посещаваните туристически атракции, и посетителски. Препоръчва се моделът МИКС на ЕЛК, разработван експериментално и в Крушунската карстова геосистема, и неговата модификация Спелео-МИКС, предназначена за пещерни системи [12, 13, 14].
- Разработване на програми за маркетинг и реклама „Туризъм в карст“, вкл. чрез специализиран уеб-сайт. Той трябва да включва и разпознаваеми местни продукти, обичаи и традиции.
- Обсъждане на варианти за интегриране на туристическата дейност в Крушунската карстова геосистема с тази в съседната Урушка карстова геосистема и в Деветашкото плато като цяло.
- Разработване и предлагане на специализирани образователни програми, ползващи образователния потенциал на карста в Крушунската геосистема.

Успешното решаване на някои от тези организационни и управленски въпроси е свързано и с необходимостта от промени в редица законодателни и други нормативни актове, касаещи

стопански дейности в карстови територии и обекти. Това се отнася особено за ползването на пещери като туристически обекти. Нормативно те трябва да бъдат включени в Регистъра на туристическите атракции, с което да се гарантира, че са сертифицирани и могат да предлагат туристически услуги. Но за тази цел е необходимо да бъдат ясно разписани правилата за тяхното сертифициране, ползване, поддържане и обезопасяване.

4.6. Образователният потенциал на Крушунската карстова геосистема

За опазването и съхраняването на туристическите атракции в Крушунската дестинация освен култура и желание на посетителите, са необходими и знания за спецификата на карста и неговата висока уязвимост от човешките дейности. Българската, а и световната практика доказват, че познанията за карста, който е обществено значим, са крайно незадоволителни и това е сериозен проблем¹³. Туристическият интерес към карстовите атракции открива допълнителна възможност за разширяване на познанията за карста. Неговата атрактивност има и друг, вече експериментално доказан положителен ефект, когато тя се използва в образователния процес.

Добре изучената Крушунска карстова геосистема притежава много голям образователен потенциал, който все още е слабо осъзнат и използван. Той предполага и развитие на образователен туризъм, който допринася за опознаването на карста и неговата специфика. За тази цел Крушунската геосистема има редица предимства:

- разнообразие и атрактивност на класически карстови форми и комплекси, развити на сравнително малка по площ територия;
- местоположение в централната част на България и лесна достъпност, вкл. транспортна;
- удобна настанителна база и изградена туристическа инфраструктура до карстови атракции;
- добре проучена на съвременно научно ниво структура и динамика на карстовата геосистема, което я прави модел за обучение за същността на карста;
- разнообразни примери, които могат да се наблюдават за последиците от антропогенното въздействие върху карста;
- богата научна информационна база за геосистемата и опитни нейни изследователи, които могат да бъдат привлечени в обучителния процес;
- досегашен опит, вкл. експериментален по проекти на ЮНЕСКО [45, 50], за теренно обучение на ученици и студенти в геосистемата;
- разработена специализирана образователна стратегия ProKARSTerra-Edu¹⁴, достъпна на уеб-платформата на ЕЛК [62].

¹³ Въпреки широкото разпространение на карста, той продължава да бъде слабо познат на съвременното човешко общество. Но в световен мащаб вече се осъзнава необходимостта от по-ефективно опознаване и управление на карстовите територии, което е тясно свързано с популяризиране спецификата на карста. С тази цел Международният съюз по спелеология (International Speleological Union, UIS) обяви Международна година на пещерите и карста ([International Year of Caves and Karst, IYCK 2021](#)) [61, 68].

¹⁴ Специализираната образователна стратегия ProKARSTerra-Edu се разработва от ЕЛК от 2009 г. в международно сътрудничество. Нейна основна цел е чрез иновативни образователни форми да осигури необходимия минимум от знания, умения и компетенции за карста и да създаде необходимите условия за подготовка на специалисти с ключови умения в карстологията. Стратегията интегрира съвременната научно-изследователска концепция за карстовите геосистеми и актуалната образователна концепция „Учене през целия живот“ [39, 40, 43, 44, 45, 46, 62]. Методическа платформа на стратегията е оригиналната парадигма ProKARSTerra [59], която обединява три важни направления: научни изследвания и мониторинг, управление и бизнес и образование и обучение. Основно място в стратегията заема теренното обучение в реалните условия на моделни карстови територии с приложение на изследователски методи и експерименти, вкл. с използване на специализирана апаратура. Тази форма на обучение е доказано ефективна, защото формира синтезирани знания, придобивани в естествена среда под ръководството на висококвалифицирани специалисти. Стратегията има три успешни международни инициативи: *Международен конкурс „Карст под защита – дар за поколенията“* (5 издания: 2005, 2012, 2015, 2019 и 2022 г.) [47, 48, 49, 64], *Пътуващо училище за карста* (2015 и 2017 г.) [50, 52, 53, 63] и *Международно състезание за ученици „Карстът –*

Тези аргументи бяха в основата на предложението на авторите за изграждане в Крушунската геосистема на специализиран образователен център като база за изнесено иновативно обучение в карстов терен [40]. Опит за практическо реализиране на тази идея беше направен в увалата Гарваница, където през 2010 г. се построи и специална сграда („Класна стая“), но както по-горе в текста беше отбелязано (вж. раздел 3.4.2.), тя беше разрушена [40]. Въпреки това Крушунската геосистема продължава да бъде важен обект в образователните инициативи на стратегията ProKARSTerra-Edu:

- специализирано теренно обучение на ученици от 137 СОУ в София (1-3 ноември 2014 г.);
- в програмата на Пътуващи училища за карста: 24 юли 2015 г. (в международен състав) и 6 септември 2017 г. (фиг. 23) [40, 46, 52, 53, 63];
- екскурзия на участниците в Първото международно ученическо състезание „Карстът – последното „бяло петно“ на планетата Земя“: 8 август 2019 г. [40, 54, 65].



2015 г. – Голяма Гарваница



2017 г. – Бигорната каскада

Фиг. 23. Карстовите атракции на Крушунската геосистема като обекти в програмите на Пътуващите училища за карста

Образователният потенциал на Крушунската геосистема е тема за дискусии и по време на теренните сесии и екскурзии на участниците в международните научни форуми за карста, организирани от ЕЛК: 25 юни 2009 г., 23 септември 2012 г. [66] и 1 октомври 2019 г. [67].

Карстовите атракции на Крушунската геосистема са обекти и в творби на участници в Международния конкурс „Карст под защита – дар за поколенията“, организиран от ЕЛК. Очакваме те отново да присъстват в петото издание на конкурса, който ще приключи на 28 април 2022 г. [64] Конкурсът е включен и в програмата на Международната година на пещерите и карста (IYCK` 2021-22, [68]).

Организирането на образователни форми в международен състав е възможност Крушунската туристическа дестинация и нейните карстови атракции да бъдат рекламирани и в световен мащаб. Туристическата инфраструктура и местата за настаняване разкриват перспектива Крушунската карстова геосистема да бъде обект на следващо международно състезание за карста. На този фон още по-отчетливо се виждат пропуснатите възможности както от местната администрация и от туроператорите, така и от държавните институции, в т.ч. МОН и РУО-Ловеч да реализират социално-икономически ползи от развитието на образователен туризъм и от превръщането на Крушунската туристическа дестинация в специализиран обучителен център за карста. Сериозна причина за това е и недостатъчната

последното „бяло петно“ на планетата Земя“ (2019 г.) [40, 54, 65]. В стратегически план състезанието може да прерасне в Международна олимпиада по карстология (International Karst Olympiad – IKO).

професионална подготовка на кадрите на тези институции и организации в областта на карста [40].

5. Заключение

Крушунската карстова геосистема, представителна за класическия карст в България, предлага впечатляващи карстови атракции, които през последните 15-20 години привличат много посетители и са причина за нейното обособяването като популярна туристическа дестинация. Направеният анализ и оценка на ефектите от развитието на туризма са базирани на научно-методическата платформа ProKARSTerra и на резултатите от дългогодишните геосистеми изследвания и мониторинга на карстогенезиса в геосистемата. Използвани са и световно приети трактовки и критерии за туристическа дестинация, но в случая те са съобразени и с добре изучената карстова специфика на територията.

Увеличаващият се туристически натиск е допълнителен фактор за антропогенни въздействия, които водят до трансформации на карста в най-натоварените участъци от Крушунската карстова геосистема и вътрешни структурно-функционални промени. На съвременния етап най-сериозни продължават да бъдат последиците от промените в земеползването и окрупняването на обработваемите земеделски земи. Но увеличаващата се посещаемост на популярните туристически атракции, изгражданата туристическа инфраструктура и несъобразените със спецификата на карста туристически дейности и услуги вече създават рискове за тяхното опазване и съхранение. Разрастващата се с развитието на туристическия бизнес комерсиализация е причина и за все по-честото нарушаване на баланса между икономическите интереси и рационалното природоползване в карстовата територия. Причина е и неефективното управление и стопанисване на карстовите туристически атракции и недостатъчния контрол и „прозрачност“ при тяхното експлоатиране. Това води и до възникване на конфликти на интереси между местната общност, общинската администрация и представителите на туристическия бизнес.

Устойчивото и природосъобразно туристическо развитие в Крушунската карстова геосистема изисква идентифициране на всички проблеми, свързани със стопанисването, развитието и управлението на туристическите ресурси и дейности. Тяхното решаване е чрез поддържане на баланс между:

- икономическите ползи за управляващите/експлоатиращите туристическите ресурси и социално-икономическите ползи за местните общности;
- осигуряване на безопасност на посетителите на туристическите атракции и здравословни условия за труд на обслужващия ги персонала;
- съхраняването на туристическите карстови атракции и осигуряване на посетителски режим, гарантиращ поддържане на среда, най-близка до естествената за карстовата геосистема;
- мониторинг на основни параметри на обектите за туризъм, вкл. посетителски мониторинг, осъществяван на експертно ниво;
- „прозрачност“ на резултатите от експлоатацията на туристическите карстови обекти и от мониторинга на тяхното състояние.

Все още слабо се познават и прилагат световния опит в туризма в карстови дестинации и препоръките на авторитетните международни организации, компетентни в областта на туризъм в карстови територии и пещерен туризъм. За Крушунската карстова геосистема има сериозни резултати от дългогодишни научни изследвания и мониторинг, но при развитието на туризма местните организации и институции не търсят сътрудничество и партньорство с научните организации. Това е причина и за много от допуснатите грешки и възникналите проблеми. Причина е и за пропуснати ползи, напр. от разработването на подходящи информационни материали, включващи карстовата същност и специфика. Предвид слабите познания на

българското общество за карста, което се отразява и върху културата на посетителите на карстовите атракции, е необходимо организирането и предлагането и на информационни кампании и обучителни дейности, ползачи образователния потенциал на карста в Крушунската геосистема. Те включват и форми на образователен туризъм и на иновативно теренно обучение за карста чрез специализиран образователен център и научно-познавателни маршрути с пунктове за демонстриране на изследователски методи.

Благодарности

Изследванията на Крушунската карстова геосистема са организирани чрез серия от научни проекти, финансирани от Фонд „Научни изследвания“, цитирани в текста на настоящата публикация. Обобщаването на резултатите от тях е включено в програмата на текущия международен проект на Фонда „Съвременни въздействия на глобалните промени върху еволюцията на карста (на базата на интегрирания мониторинг в моделни карстови геосистеми в България)“ (ProKARSTerra-GlobalChange) (№ ДН 4/10 от 20.12.2017 г.).

Съдействие при провежданите дългогодишни изследвания ни оказваха и местни хора и служители на администрациите в община Летница. На всички тях изказваме нашата искрена признателност. Специална благодарност дължим на Билял Мехмедов, управител и собственик на къща за гости в с. Крушуна. Отдаваме почит и на вече покойния Николай Тодоров, дългогодишен кмет на с. Горско Сливово.

References:

1. Mikhova, D., P. Stefanov. 1993. *Proektirane na informatsionna sistema za funktsionalno modelirane na karstova geosistema*. Problemi na geografiyata, 2, 68-82 (in Bulgarian)
2. Andreychuk, V., P. Stefanov. 2006. *Karstovite geosistemi i printsipite za opazvane na karstovi teritorii*. GEOgrafiya`21, 1, 5-11 (in Bulgarian). Available at: <http://www.prokarstterra.bas.bg/geo21>
3. Andreychuk, V., P. Stefanov. 2008. *Printsipi ohrani karstovih territoriy*. Speleologiya I karstologiya, 1, 54-59 (in Russian)
4. Andreychouk V, P. Stefanov. 2021. *Some methodological remarks concerning of karst studies from the system approach perspective*. Problems of Geography, 1, 12-24. Available at: http://geoproblems.eu/wp-content/uploads/2021/05/2021_1/2_andr.pdf
5. Jakucs, L. 1979. *Morfogenez karstovih oblastey*. Varianti evolyucii karsta. Izd. "Progress", Moskva, 389 s. (in Russian)
6. Mikhova, D., P. Stefanov. 2000. *Vavezhdane na GIS v nauchnite I prilozhnite izsledvaniya na karsta v Bulgaria*. In: Final Proc. Int. Scient. 50th Anniversary of the Inst. of Geography - BAS, Sofia, Bulgaria, pp. 147-155. (in Bulgarian)
7. Velev, S., M. Yordanova, P. Petrov, P. Stefanov, E. Stankova, Z. Pironkova. 1994. *Sravnitelna geodinamika na karstovi geosistemi v Predbalkana i Zapadnite Rodopi*. Otchet na nauchno-izsledovatelски проект на FNI (dogovor № H3-3/1991), Sofia (Arhiv na Geografski institut - BAN) (in Bulgarian)
8. Petrov, P., S. Velev, M. Yordanova, D. Mihova, P. Stefanov. 1996. *Dinamika na karstovite geosistemi v Bulgaria*. Otchet na nauchno-izsledovatelски проект на FNI (dogovor № H3-432/1994), Sofia (Arhiv na Geografski institut - BAN) (in Bulgarian)
9. Ninov, N., P. Stefanov, P. Petrov, S. Velev, M. Ilieva, D. Stefanova. 1999. *Modeli na ustoychivo razvitie na karstovi rayoni*. Otchet na nauchno-izsledovatelски проект на FNI (dogovor № V-H3-6/1998), Sofia (Arhiv na Geografski institut - BAN) (in Bulgarian)
10. Ninov, N., P. Stefanov, D. Stefanova, D. Mikhova. 2003. *Savremenni metodiki za octsenka na zemite v karstovite rayoni na Bulgaria s ogled ratsionalnoto prirodopolzване*. Otchet na

- nauchno-izsledovatelski proekt na FNI (dogovor № CC-905/1999), Sofia (Arhiv na Geografski institut - BAN) (in Bulgarian)
11. Stefanov, P., M. Iliev, K. Spasov. 2008. *Modeli na karstovata denudatsiya v Bulgaria*. Otchet na nauchno-izsledovatelski proekt na FNI (dogovor № H3-1301/2003), Sofia (Arhiv na Geografski institut - BAN) (in Bulgarian)
 12. Yordanova, M. P. Stefanov, D. Stefanova, D. Mikhova, N. Ilieva, D. Borisova. 2014. *Razrabotvane na eksperimentalen model na kompleksen monitoring za ustoychivo razvitie i upravlenie na zashtiteni karstovi teritorii (ProKARSTerra)*. Otchet na nauchno-izsledovatelski proekt na FNI (dogovor № 02.260/18.12.2008), Sofia (Arhiv na NIGGG-BAN) (in Bulgarian)
 13. Nojarov, P., P. Stefanov, D. Stefanova, E. Botev, G. Zhelev, K. Turek. 2019. *Savremenni vazdeystviya na globalnite promeni varhu evolyutsiyata na karsta (na bazata na integriraniya monitoring v modelni karstovi geosistemi v Bulgaria) (ProKARSTerra–Glob`Change)*. Etapen otchet na nauchno-izsledovatelski proekt na FNI (dogovor № 14/10 ot 20.12.2017), Sofia (Arhiv na NIGGG-BAN) (in Bulgarian)
 14. Stefanov, P. 2020. *Integriran monitoring na peshternata sistema Saeva dupka (Speleo-MIKS "Saeva dupka")*. Problemi na geografiyata, 4, 3-40. (in Bulgarian) Available at: http://geoproblems.eu/wp-content/uploads/2021/02/2020_4/1_stefanov.pdf
 15. Markowicz, M., M. Pulina. 1979. *Ilosciowa polmikroanaliza chemiczna wod w obszarach krasu weglanowego*. Uniwersytet Slaski, Katowice, 67 p. (in Poland)
 16. Turek K., P. Stefanov, H. Orčíková. 2020. *Monitoring of Radon concentrations in Bulgarian show caves (with assessment of radiation risk)*. SocioBrains, 66, 17-31. Available at: http://sociobrains.com/MANUAL_DIR/SocioBrains/Issue%2066,%20February%202020/Section%20Geographical%20Education/1_%20Karel%20Turek,%20Petar%20Stefanov,%20Hana%20Orčíková.pdf
 17. Stefanov P., D. Stefanova, K. Turek. 2020. *Mikroklimaticzni i radiatsionni usloviya i zdravni riskove v turisticheskite peshteri v Bulgaria (na bazata na rezultati ot integriran monitoring)*. Problemi na geografiyata, 3, 47-100. (in Bulgarian). Available at: http://geoproblems.eu/wp-content/uploads/2020/12/2020_3/4_stefanov.pdf
 18. P. Stefanov, D. Stefanova. 2005. *Surveys as a part of the monitoring carried out at the model karst geosystems of Krushuna, the Devetaki plateau*. In: Abstracts of the International scientific conference „Protected karst territories: condition, problems and perspectives” (October 2005, Shumen), S., 2005, 13-14. Available at: <http://prokarstterra.bas.bg/forum2005/BG/index.html>
 19. Stefanova, D., P. Stefanov. 2009. *Experimental survey research aiming at management of Protected karst territories in Bulgaria*. In: Management travnich porostu krasovych oblasti (Sbornik mezinarodni conference, Chata Macocha 16-18.9.2009), MZLU - Brno, s. 39-47. (in Bulgarian)
 20. Hrishev, H., L. Nedyalkova. 1992. *Obyasnitelna zapiska kam Geolozhka karta na Bulgaria v M 1:100 000, karten list "Sevlievo"*. KG – Predpriyatie za geofizichni prouchvaniya i geolozhko kartirane, Sofia, 56 s. (in Bulgarian)
 21. Hrishev, H., L. Nedyalkova, G. Cheshitev. 1995. *Obyasnitelna zapiska kam Geolozhka karta na Bulgaria v M 1:100 000, karten list "Lovech"*. KGMR – „Geologiya i geofizika” AD, Sofia, 76 s. (in Bulgarian)
 22. Karagyuleva, Yu. 1971. *Severna ivitsa na Predbalkana*. In: Tektonika na Predbalkana, Sofia, Izdatelstvo na BAN, 66-107. (in Bulgarian)
 23. Yaranov, D. 1960. *Tektonika na Bulgaria*. Sofia, Izdatelstvo "Tehnika", 283 p. (in Bulgarian)
 24. Stefanov, P. 2002. *Relief. Morfografska karakteristika*. In: Geografiya na Bulgaria. Izd. "ForKom", Sofia, s. 29-43 (in Bulgarian).

25. Pironkova, Z. 1999. *Sistematizatsiya na povarhnostnite zatvoreni negativni karstovi formi v Severoiztochnata chast na Devetashkoto plato*. Godishnik na SU, GGF, kniga 2 – Geografiya, tom 89, 237-249. (in Bulgarian)
26. Petrov, P. 1931. *Karstovi ezera po Devetashkoto plato*. In: Lovech I Lovchansko, kniga 3, Sofia, pp. 60-65 (in Bulgarian)
27. Popov, V. 1976. *Rayonirane na peshterite v NR Bulgaria*. – Problemi na geografiyata, 2, Sofia, 14-24. (in Bulgarian)
28. Popov, V. 1997. *Karstova morfoskulptura*. In: Geografiya na Bulgaria. Akademichno izdanie “Prof. M. Drinov”, Sofia, s. 78-82. (in Bulgarian)
29. Nojarov, P. 2017. *Genetic climatic regionalization of the Balkan Peninsula using cluster 644 analysis*. Journal of Geographical Sciences, 27(1), 43-61.
30. Nojarov, P. 2020. *Climate and its changes in the period 1979–2018 in selected model karst regions in Bulgaria*. Problems of Geography, 3, 11-28. Available at: http://geoproblems.eu/wp-content/uploads/2020/12/2020_3/2_nojarov.pdf
31. Yordanova, M., M. Chubrieva. 1995. *Sravnitelna hidrolozhka karakteristika na karstovite geosistemi v Devetashkoto plato I Trigradskiya rayon*. Problemi na geografiyata, 1, 32-43 (in Bulgarian)
32. Yordanova, M., M. Chubrieva. 1997. *Dinamika na vodoobmena v Krushunskata I Trigradskata karstovi geosistemi*. Problemi na geografiyata, 3-4, 56-65 (in Bulgarian)
33. Pulina M. 1974. *Denudacja chemiczna na obszarach krasu węglanowego*. PAN, Institut Geografii, Prace Geograficzne Nr. 105, Wrocław, 159 p. (in Poland)
34. Svetlik I., J. Mizera, P. Stefanov, M. Lazarova. *Application of radio-carbon dating in tracing land-use on karst terrains (as exemplified with the karst bog of Irmanov gyol, the Devetaki plateau, North Bulgaria)*. In: Abstracts of the International scientific conference „Protected karst territories: condition, problems and perspectives” (October 2005, Shumen), S., 2005, 7-8. Available at: <http://prokarstterra.bas.bg/forum2005/BG/index.html>
35. Stefanova, D., P. Stefanov, G. Jelev. 2020. *Promeni v zemnoto pokritie i zemepolzvaneto v izbrani modelni karstovi rayoni na Bulgaria*. Problemi na geografiyata, 3, 157-186. Available at: http://geoproblems.eu/wp-content/uploads/2020/12/2020_3/9_stefanova.pdf
36. Jelev, G., D. Stefanova, P. Stefanov. *Land Cover and land use change in karst region Devetashko plateau*. Aerospace Research in Bulgaria, 33, 2021, 51-78. Available at: http://journal.space.bas.bg/arhiv/n%2033/Articles/5_Jelev.pdf
37. Petrov, P., A. Kiselkova. 1998. *Teoretichni osnovi za formirane i realizirane na natsionalna programa “Balgarki ekopateki”*. In: Sbornik dokladi ot mezhdunarodna nauchna konferentsiya “100 godini geografiya v Sofiyskiya universitet”, Sofia, May 14-16 1998., S., 313-319. (in Bulgarian)
38. Koev, E. 2009. *Krushunski skalen manastir – edin neizvesten pametnik na srednovekovnata balgarska kultura*. In: Sbornik 80 godini organizirana speleologiya v Bulgaria, Sofia, s. 52-57. (in Bulgarian)
39. Stefanov P., D. Stefanova. 2019. *Innovative education for/through karst*. SocioBrains, 54, pp. 600-627. Available at: http://sociobrains.com/MANUAL_DIR/SocioBrains/Issue%2054,%20February%202019/РедакцияMoveИзтрій%20Section%20“Geographical%20Education”/11_%20PETAR%20STEFANOV,%20DILYANA%20STEFANOVA.pdf
40. Stefanov, P. 2021. *Innovations in geographical education? Wasted opportunities*. SocioBrains, 78, 624-668 (in Bulgarian) Available at: http://sociobrains.com/website/w1465/file/repository/10_Petar_Stefanov.pdf

41. Stefanova D., P. Stefanov. 2019. *Administration and management of tourist caves in Bulgaria*. SocioBrains, 54, 411-429 (in Bulgarian). Available at: <http://sociobrain.com/bg/top/issues/Issue+54%2C+February+2019/>
42. Stefanova D., P. Stefanov. 2018. *Current state and problems of cave tourism in Bulgaria. Traditions and Inovations in Contemporary Tourism*, Cambridge Scholars Publishing, 20, pp.170-189.
43. Stefanov P., D. Stefanova, D. Mikhova, L. Štefka. 2013. "ProKARSTerra-Edu" – a karst-educational project. In: 16th International Congress of Speleology (July 21-28, 2013, Brno, Czech Republic) – Proceedings, Vol. 1., 2013, Praha, pp. 307-311. Available at: <http://prokarstterra.bas.bg/competition/publications/16-16ICS-proKARSTerra-new.pdf>
44. Stefanov P., D. Stefanova. 2014. *Obrazovatelna strategija „ProKARSTerra-Edu“ – integratsiya mezhdu savremennite nauchni kontseptsii za karsta i obrazovatelna koncepcija „Uchene prez tseliya zivot“*. In: Sbornik dokladi ot Mezhdunarodna nauchna konferentsiya "30 godini Katedra Geografiya vav VTU "Sv.Sv. Kiril I Metodiy" (28-29.11.2014, V. Tarnovo). Izd. "Ivis", V. Tarnovo, 2014, pp. 82-89 (in Bulgarian). Available at: <http://prokarstterra.bas.bg/competition/publications/23-PtoKARSTerra-EDU-doklad%20VTU%202014.%20PS-DS.pdf>
45. Stefanov, P., D. Stefanova, D. Borisova. *ProKARSTerra-Edu: Integration between the research concept of karst geosystems and the educational concept of "Lifelong Learning" (based on the example of model Protected Karst Territories in Bulgaria)*. UNESCO Participation Programme 2012-2013 (dogovor № 6651406001BUL), Sofia, 2014. (Arhiv na NIGGG-BAN)
46. Stefanov, P., D. Stefanova. *Inovativno obrazovanie chrez karsta*. Otchet na proekt po programata na BAN "Vavezhane na savremenni metodi v obrazovaniето I rabotata s mladite talanti" - Postanovlenie na Ministerski savet № 347, t. 5B. ot 08.12.2016 (dogovor № DSD-2/05.04.2017). Sofia, 2019. (Arhiv na NIGGG-BAN) (in Bulgarian)
47. Stefanov, P., D. Stefanova, D. Mikhova. 2013. *International competition "Karst under protection – Gift for the generations" as a part of the educational strategy "ProKARSTerra-Edu"*. Report of the IGU Kyoto Regional Conference. (August 4-9, 2013, Kyoto, Japan) <http://prokarstterra.bas.bg/competition/publications/18-2013%20-%20Kioto%20Jp.pdf>
48. Stefanov P., D. Stefanova. 2015. *Rezultati i izvodi ot mezhdunarodniya konkurs "Karst pod zashtita – dar za pokoleniyata"*. Nauchni trudove ot Tretata mezhdunarodna konferentsiya "Geografski nauki I obrazovanie" (12.09.2014, Shumen). Universitetsko izdatelstvo "Ep. K. Preslavski", Shumen, pp. 296-304. (in Bulgarian). <http://prokarstterra.bas.bg/competition/publications/22-ShUni%20-%202014%20-%20competition.pdf>
49. Stefanova, D., P. Stefanov. 2020. *Fourth International Competition "Karst under protection – gift for the future generations" `2019: results and conclusions*. SocioBrains, 66, 180-198. (in Bulgarian). Available at: http://sociobrain.com/MANUAL_DIR/SocioBrains/Issue%2066,%20February%202020/Natural%20Geography/10_%20Dilyana%20Stefanova,%20Petar%20Stefanov.pdf
50. Stefanov, P., D. Stefanova. *Travelling Summer Scool of Karst*. UNESCO Participation Programme 2014-2015 (dogovor № 7290115062BUL), Sofia, 2016. (Arhiv na NIGGG-BAN)
51. Stefanova D. 2015. *Travelling summer school for karst in Bulgaria - first results*. In: Proceedings of the International Scientific-practical conference "Protected karst territories – Education and Training" (September 23-26, 2015, Sofia, Bulgaria). NIGGG-BAS, Ter-ART, Sofia, c. 129-133. Available at: <http://prokarstterra.bas.bg/forum2015/docs/ProKARSTerra%602015-Proceedings.pdf>
52. Stefanov P., D. Stefanova. 2017. "Patuvashto uchilishte za karsta" – nova forma za uchene prez tseliya zivot. In: Sbornik dokladi ot Peta mezhdunarodna konferentsiya "Geografski nauki

- i obrazovanie” (4-5.11. 2016, Shumen). Universitetsko izdatelstvo “Ep. K. Preslavski”, Shumen, 2017, pp. 380-389. (in Bulgarian).
53. Stefanov, P., D. Stefanova. 2020. *The First International Competition for students "Karst - the last „white spot” on the planet Earth" – results and perspectives*. SocioBrains, 66, 199-230 (in Bulgarian). Available at:
http://sociobrain.com/MANUAL_DIR/SocioBrains/Issue%2066,%20February%202020/Natural%20Geography/11_%20Petar%20Stefanov,%20Dilyana%20Stefanova.pdf

URL:

54. <https://caves.speleo-bg.org>
55. <http://hinko.org/bg/caves/viewcaves.php>
56. <https://www.hinko.org/bg/caves/showcave.php?id=104>
57. <http://www.prokarstterra.bas.bg/lab>
58. <http://www.prokarstterra.bas.bg/lab/methodology.html>
59. <http://www.prokarstterra.bas.bg/lab/sci-networks.html>
60. <http://www.prokarstterra.bas.bg/lab/karts-year-2021.html>
61. <http://prokarstterra.bas.bg/ProKARSTerra-Edu>
62. <http://prokarstterra.bas.bg/travel-school>
63. <http://prokarstterra.bas.bg/competition/>
64. <http://prokarstterra.bas.bg/sci-competition/>
65. <http://prokarstterra.bas.bg/forum2012/>
66. <http://prokarstterra.bas.bg/forum2019/>
67. <http://iyck2021.org>
68. <https://en.wikipedia.org/wiki/Travertine>
69. http://pdbase.government.bg/zpo/bg/area.jsp?NEM_Partition=1&categoryID=3&areaID=517
70. <https://www.devetakiplateau.org/za-sdruzhenieto.htm>
71. <https://frognews.bg/novini/tazi-nosht-izdirvaha-zatrupanite-krai-krushunskite-vodopadi.html>
72. https://bg.wikipedia.org/wiki/Крушунска_бигорна_каскада
73. <https://advokatite.bg/vks-postanovi-reshenie-po-prilozhenieto-na-nepreodolimata-sila-vv-vrzka-s-otgovornostta-na-sobstvenika-za-vredi-prichineni-ot-veshh/>
74. <https://www.vesti.bg/bulgaria/incidenti/zatvariat-krushunskite-vodopadi-6045082>
75. <http://www.bta.bg/bg/c/BO/id/672376>
76. <http://rta.tourism.government.bg/TARegister.aspx>