



МИННО-ГЕОЛОЖКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. ИВАН РИЛСКИ“

ГЕОЛОГОПРОУЧВАТЕЛЕН ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА „ГЕОЛОГИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА“

Румен Владимиров Стоилов

АВТОРЕФЕРАТ

на ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

за придобиване на образователната и научна степен

„доктор“

по научна специалност Методи и техника на

геоложките изследвания

на тема:

**ГИС МОДЕЛ ЗА ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ НА ВЛИЯНИЕТО
НА ЛИНЕЙНИТЕ ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЕКТИ ВЪРХУ
ПРИРОДНИТЕ ЛАНДШАФТИ НА ПРИМЕРА НА ГЕОПАРК
„ИЗТОЧЕН БАЛКАН“**

Научен ръководител: доц. д-р Борис Вълчев, МГУ „Св. Иван Рилски“

София 2025

Дисертационния труд е обсъден и насочен за защита на разширено заседание на катедра „Геология и геоинформатика“ при Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ – гр. София, на 09.06.2025 г. от 16:30 ч. съгласно Ректорска заповед РД-13-30 от 04.06.2025 г.

Пълният обем на дисертацията е 129 страници, които включват 47 фигури, 2 таблици и 3 приложения. Използвани са 91 литературни източника.

Публичната защита ще се проведе на
с научно жури:

■

Рецензенти:

■

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Румен Владимиров Стоилов

Заглавие: ГИС МОДЕЛ ЗА ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ НА ВЛИЯНИЕТО НА ЛИНЕЙНИТЕ
ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЕКТИ ВЪРХУ ПРИРОДНИТЕ ЛАНДШАФТИ НА ПРИМЕРА НА
ГЕОПАРК „ИЗТОЧЕН БАЛКАН“

Ръководител на докторанта: доц. д-р Борис Вълчев

Публикации по темата на дисертацията: четири

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ.....	3
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	5
3. СЪСТОЯНИЕ НА ПРОБЛЕМА	6
3.1. История на инициативата “ЮНЕСКО ГЕОПАРК“	6
3.2. Развитие на инициативата в България.....	7
3.3. Принципни основи на категорията ГЕОПАРК.....	8
4. ПРЕГЛЕД НА ГЕОЛОЖКИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ В КОТЛЕНСКИЯ БАЛКАН И ГЕОЛОЖКИ ПРЕДПОСТАВКИ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА ГЕОПАРК.....	11
4.1. Геоложка изученост на района.....	11
4.2. Геоложки предпоставки за разработване на геопарк.....	14
5. КОНЦЕПЦИЯТА ЗА ГЕОПАРК „ИЗТОЧЕН БАЛКАН“	18
6. МЕТОДИКА ЗА ДОКУМЕНТИРАНЕ НА ГЕОТОПИТЕ.....	38
6.1. Методика за оценка на георазнообразието в паркова среда.....	38
6.2. Експертна карта за оценка на геотопи в паркова среда	38
7. СЪСТАВЯНЕ НА БАЗИ ДАННИ ЗА ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ НА ВЛИЯНИЕТО НА ЛИНЕЙНИТЕ ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЕКТИ ВЪРХУ ПРИРОДНИТЕ ЛАНДШАФТИ.....	41
7.1. Методика за съставяне на ГИС бази данни за линейните инфраструктурни обекти свързани с функционирането на Геопарк „Източен Балкан“	41
7.2. ГИС модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти в геопарк „Източен Балкан“	45
8. РЕЗУЛТАТИ.....	72
9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	73
10. ПРИНОСИ.....	74
11. ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА.....	75
ЛИТЕРАТУРА.....	76

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Предприемачеството и геотуризмът представляват две области с огромен потенциал за синергия и иновации за устойчиво развитие и икономически растеж чрез оригинални предприемачески инициативи, които могат да допринесат за опазване и популяризиране на геоложкото наследство на даден район и обратно, за устойчиво използване на геоложкото наследство за туристически цели.

Геотуризмът набира популярност като отговор на нарастващия интерес към екологичния и устойчив туризъм. Неговите предели в глобален мащаб надхвърлят традиционните бизнес модели и широкообхватните природоопазващи инициативи, като дори стимулират устойчиви и екологични ценности, допринасящи за социалното включване на младежта, уязвимите групи и др. Въпреки огромните си възможности, геотуризмът в България е недостатъчно разгърнат, анализиран и стимулиран. Комбинирането на геотуризма с предприемачеството създава условия за нови възможности за развитие на туристическата индустрия, за активизиране на икономическия растеж и иновациите особено в региони с богато геолошко наследство.

Изучаването на връзката между предприемачество и геотуризмът предлага иновативни и устойчиви решения за икономическа, социална и екологична несигурност. То може да помогне за развитието на нови бизнес модели, които са по-устойчиви и адаптивни, с положителен ефект върху местните общности чрез икономическа и социална устойчивост, екологична устойчивост, културно и духовно възраждане и не на последно място обмен на знания в глобален мащаб.

Необходимата предпоставка за развиване на геотуризмът е наличието на геоложки феномени с регионална, национална или международна значимост, притежаващи туристически потенциал. Важно да се изяснят връзките на геоложкото наследство с материалното наследство – строителство, архитектура, занаятчийство, както и с нематериалното наследство - историческото, културно и духовно наследство на района.

Проучванията показват, че в национален мащаб районът на гр. Котел е слабо познат като туристическа дестинация. Той е известен предимно като градът на българските възрожденци. Природното богатство, обаче, е основният туристически ресурс на района, с потенциал при разумно популяризиране да се превърне в основен елемент, формиращ бранда на региона като привлекателна национална дестинация за активен туризъм.

Комбинацията от природна среда, исторически паметници и живи селища, които съхраняват традиционния бит и занаяти, позволяват формирането и предлагането на комплексен продукт с висока познавателна, образователна и емоционална стойност, съответстващ на съвременното търсене в областта на устойчивия туризъм. В това отношение едва ли има по-подходящ модел от разработването на един съвременен геопарк под наименованието „Източен Балкан“ за стимулиране на местната икономика чрез геотуризмът и други устойчиви форми на туризъм – екотуризмът, етнотуризмът, селски туризъм, кулинарен туризъм, винен туризъм и т. н.

За да се увеличат максимално положителните и да се минимизират отрицателните въздействия от геотуризма, е необходимо икономическите, социалните и екологичните ефекти да бъдат управлявани отговорно. Това е особено важно за дестинациите, в които местните общности, туристите и туристическата индустрия си взаимодействат ползотворно в името на регионалния просперитет.

В настоящата дисертация е представен ГИС-модел за оценка и мониторинг на геоложкото наследство съобразен с влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти. Необходимо предварително условие за реализирането на този модел бе идентифицирането на георазнообразието на района, което бе направено по

нова методика за оценка на геотопи в паркова среда. От описаните общо 50 обекта на геоложкото наследство, за основа на разработката бяха избрани 20 геотопа с национална и международна значимост, за които има реална вероятност да се превърнат в обект на геотуризм и мерки за социализация.

Създаденият ГИС модел представлява иновативна методологична рамка за цялостна оценка на пространствените зависимости между линейната инфраструктура и природните ландшафти, и създаване на буферни зони за смекчаване на отрицателното въздействие върху околната среда. Моделът позволява идентифицирането на текущите конфликти и потенциалните рискове за ландшафтното разнообразие с възможности за ранно предупреждение и своевременно набелязване на мерки за предотвратяване на ландшафтна деградация в рамките на геопарк „Източен Балкан“.

Благодарности

Издавам сърдечна благодарност на моя научен ръководител доц. Борис Вълчев за напътствията и ценните съвети по начина на разработване на дисертацията, на научния ми консултант проф. Димитър Синьовски за теоретичната и практическа помощ в областта на опазването на геоложкото наследство и на гл. ас. Димитър Съчков, с чиято методична експертиза в областта на ГИС стана възможна разработката на специалната част.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Цел на изследването. Основната цел на настоящото изследване е разработването на ГИС модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти на територията на община Котел включващи геоложкото наследство на района.

Задачи. За постигането на основната цел са решени следните задачи:

1. Идентифициране на обектите на геоложкото наследство на територията на община Котел и определяне на тяхната категория и клас, съгласно тяхната генетична характеристика;
2. Оценка на геонаследствената стойност на обектите на геоложкото наследство на територията на община Котел по новата методика за оценка на геотопи в паркова среда;
3. Съставяне на геоложка карта на района в ArcGIS среда включваща местоположението на геотопите с национална и международна значимост и атрибутни данни за техните геоконсервационни характеристики;
4. Разработване на модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти включващи геоложкото наследство на територията на община Котел.

3. СЪСТОЯНИЕ НА ПРОБЛЕМА

През 1998 г. Отделът по Науки за Земята на ЮНЕСКО стартира програма за създаване на геопаркове на ЮНЕСКО, която е обявена публично на семинара на Европейската асоциация за опазване на геоложкото наследство (ProGEO) в гр. Белоградчик в отговор на *„многобройните искания на държавите-членки, изразяващи интереса си към подобряване на международното признаване на тяхното национално геоложко наследство“* (Patzak & Eder, 1998). Така програмата ЮНЕСКО-геопарк стартира като съвместна инициатива на ЮНЕСКО и Международния съюз по геоложки науки. Тя прокламира обособяването на територии съдържащи обекти с особено геоложко значение, рядкост или красота, представителни за даден регион и за неговата геоложка история.

3.1. История на инициативата “ЮНЕСКО ГЕОПАРК”

Идеята за създаване на геопаркове на ЮНЕСКО е загатната за пръв път в „Проект за програма и бюджет 1998-1999 г.“ (документ 29 C/5, с. 38) като инициатива за създаване на *„глобална мрежа от географски обекти със специални геоложки черти“* (UNESCO General Conference, 1997). На своята 156-та сесия (UNESCO Ex. Board, 1999a) Изпълнителният съвет предприема инициатива за създаване на геопаркове, в които да се опазват значителни примери на геоложкото наследство допринасящи за местното устойчиво развитие. Като оценява необходимостта от международно признаване на геоложкото наследство на Земята, популяризиране на познанията за историята на Земята и подпомагане на местното устойчиво развитие, Изпълнителният съвет приканва Генералния секретар да организира програма за разработване на геопаркове *„надгравдайки или в сътрудничество със съществуващите подразделения и съответните комитети в рамките на Организацията“*.

Според този документ програмата за геопарковете е предвидена като отделен проект допълващ Конвенцията за Световното наследство и програмата Човек и биосфера (MAB) като първоначално се използват съществуващите структури на програмата IGCP за развитие на новата инициатива. Предназначените за интегриране на гео- и биоконсервацията "природни паркове" трябва да бъдат под изключителната опека на правителствата на страните в които се намират.

През 1999 г. по препоръка на 29-та Сесия (UNESCO General Conference, 1997) и съгласно документ 156 EX/11 Rev. на Изпълнителния съвет (UNESCO Ex. Board, 1999a), на своята 30-та сесия (UNESCO Ex. Board, 1999b) ЮНЕСКО отправя покана към Генералният Секретар да изготви адекватен план за действие чрез назначаване на предварително проучване за разработване на програма геосайтове/геопаркове и да я предложи на Изпълнителния съвет, потвърдена с решение 3.3.4 от същата година (UNESCO Ex. Board, 1999c, с. 11).

Резултатът от проучването е докладван на 160-та сесия на Изпълнителния съвет на ЮНЕСКО през 2000 г. (UNESCO Ex. Board, 2000a) със заключението, че популяризирането на геоложкото наследство е осъзната необходимост и че Листата на Световното наследство се нуждае от алтернативно идентифициране на геоложки/геоморфоложки обекти от национално, регионално и международно значение, които не покриват критерия „outstanding universal value“ за Световното наследство. След обсъждане на различните подходи към опазването на геоложкото наследство и основавайки се на подкрепата изразена от държавните и научни организации в много страни, препоръката на предварителното проучване е геопарковата дейност да бъде интегрирана в Световната мрежа от биосферни резервати в рамките на програмата „Човек и биосфера“ чрез създаване на „Знак на превъзходство“. Той трябва да има три главни цели: 1) използване на геоложки обекти за обучение на широката публика, 2) използване на техния потенциал като средство за осигуряване на устойчиво развитие, и 3) опазване на геоложкото наследство

за бъдещите поколения. С решение на 160-та сесия на Изпълнителния съвет (UNESCO Ex. Board, 2000b с. 8), Генералният секретар се приканва да обезпечи разглеждането на предварителното проучване на 16-та сесия на Международния координационен съвет на МАВ през ноември 2000 г.

На тази сесия някои от делегациите се съгласяват с важността от опазването на геоложките обекти, но не допускат тази дейност да бъде част от функциите на Световната мрежа от биосферни резервати. Така Международният координационен съвет на МАВ се обявява против включването на програмата за геопарковете като част от Световната мрежа от биосферни резервати на ЮНЕСКО. Генералният секретар докладва резултатите на 161-та сесия на Изпълнителния съвет на 11 април 2001 г. (UNESCO Ex. Board, 2001a). Следвайки решението на МАВ на 161-та си сесия от 11 юни 2001 г. Изпълнителният съвет приканва Генералния секретар да не следва разработването на програмата геосайтове/геопаркове, като вместо това подкрепя „ad hoc” усилията на отделните страни-членки както намери за добре (UNESCO Ex. Board, 2001b, с.7).

Като логичен резултат на усилията в много от страните членки, на 38-та сесия на ЮНЕСКО през ноември 2015 г. (UNESCO General Conference, 2015) е приета Международната програма за геонауки и геопаркове (IGGP) с която се дава официален международен статут на Глобалната мрежа от геопаркове и Глобалните геопаркове стават обекти на ЮНЕСКО.

Геопарк-инициативата добави ново измерение към Конвенцията на ЮНЕСКО като постави геоложкото наследство наравно с биологичното, културното и историческо наследство на планетата и очерта огромния потенциал на връзката между опазването на природната среда и социално-икономическото и културно развитие на регионите.

Новата програма IGGP препоръчва на държавите-членки да играят активна роля в развитието на Глобалните геопаркове на ЮНЕСКО чрез създаване на компетентни национални органи (национални комисии или работни групи за геопарковете), които да координират националните дейности за опазване и популяризиране на геоложкото наследство в отделните страни.

3.2. Развитие на инициативата в България

България бе една от първите страни в Европа, които прегърнаха идеята за създаване на геопаркове като домакин на срещата на ProGEO-98 в Белоградчик. През 1999 г. по инициатива на Комитета по геология МОСВ финансира създаването на Регистър и кадастър на геоложките феномени в България, в рамките на който бе разработен и първият български геопарк “Искърско дефиле” (Jelev et al., 2002). За съжаление през следващата година комитетът бе закрит и заменен с Дирекция ‘Земни недра и подземни богатства’, която през 2009 г. също бе закрыта и България остана единствената страна в Европа без Национална геоложка служба. Така, от водеща държава в областта на геоконсервацията, тя за броени години рязко изостана от другите европейски страни, а геопарк “Искърско дефиле” остана в работен вариант.

Впоследствие инициативата бе подета от Белоградчишките скали, за които бе разработена комплексна база данни по проект на Фонд Научни изследвания на МОН (Sinnyovsky, 2011, Tronkov, Sinnyovsky, 2012), но без държавна подкрепа тази инициатива претърпя две неуспешни кандидатури за ЮНЕСКО през 2010 и 2015 г. Все пак геопарк “Белоградчишки скали” остана със статут на Кандидатстващ (Aspiring) Геопарк на ЮНЕСКО (Sinnyovsky et al., 2015). Същевременно по инициатива на община Самоков от 2013 г. бе разработена комплексна база данни за геопарк “Рила” включваща две докторски дисертации (Sinnyovsky et al., 2020), но и тази инициатива остана без финансиране и засега няма реални изгледи за кандидатстване в ЮНЕСКО.

След оповестяването на Програмата МПГГ по препоръка на Националната комисия за ЮНЕСКО Министерството на енергетиката пристъпи към съставяне на Национален съвет за георазнообразието и геопарковете, чиито личен състав бе определен към края на 2017 г., но той така и не получи официално назначение. Поради тази причина през 2022 г. бе създадена Асоциацията за опазване на българското георазнообразие (АОБГ), която поема функциите на национална организация за осъществяване принципите на МПГГ на територията на страната. Основни приоритети на АОБГ са разработването на Национална политика за опазване и популяризиране на геоложкото наследство и създаване на Национална мрежа от геопаркове.

Последните инициативи за създаване на геопаркове и развиване на геотуризм в България осигуриха идентифицирането на георазнообразието на територията на общините Котел и Поморие. В тясно сътрудничество с АОБГ през последните три години бяха характеризирани десетки геотопи, подходящи за туристически цели. Благодарение на Проект № BG06RDNP001-19.607-0010-C01 "ROADS: Пътища към устойчив геотуризм" по програмата ЛИДЕР са осъществени съвместни дейности за изграждане на геобаза данни и теренна инфраструктура за развиване на геотуризм чрез създаване на геопарк „Източен Балкан“ (Котел) и геопарк „Поморие“. Резултатите от проекта позволиха разработването на общ продукт, който представлява пътна карта за разработване на национални геопаркове и номинирането им за категорията „Геопарк на ЮНЕСКО“ (Синьовски, 2024).

3.3. Принципи на категориите ГЕОПАРК

Геопаркът е дефиниран като национално защитена територия, съдържаща множество обекти на геоложкото наследство с особено значение, рядкост или красота, които са част от интегрирана концепция за защита, образование и устойчиво развитие. Определението за Европейски геопарк е територия съчетаваща защита и популяризиране на геоложкото наследство с устойчиво местно развитие (Zouros, 2004). Това е географска област, която включва геотопи с висока естетическа стойност или от специален научен интерес, представителни за геоложката история на даден регион или за събитията и процесите протекли през неговото геолошко минало (Global Geoparks Network, 2010). Според Международната програма за геонауки и геопаркове (IGGP) един геопарк на ЮНЕСКО трябва да съдържа „геология с международно значение“.

Геопаркът не е специфично нова категория защитена територия, но може да се различава значително от един напълно защитен и регулиран природен или национален парк. Отговорното управление на геопарка осигурява защитата на геоложкото наследство съгласно местните традиции и законодателство като насърчава социално-икономическото развитие чрез стимулиране на местното производство и туризъм, без да налага допълнителни ограничения върху традиционните дейности.

Геопарковете в Европа водят началото си от осемдесетте години на миналия век, но идеята за създаване на Европейска мрежа от геопаркове възниква през 1996 г. в дискусия между Ги Мартини и настоящия президент на Глобалната мрежа от геопаркове Николас Зурос по време на симпозиума за опазване на геоложкото наследство на 30-ия Международен геоложки конгрес в Пекин (Zouros, 2004). Междувременно през 1998 г. ЮНЕСКО подема инициатива за създаване на глобална мрежа от природни паркове със „значими геоложки характеристики“, чиято история е разгледана в следващия раздел. Въпреки официалния провал на тази инициатива в рамките на ЮНЕСКО, благодарение на програмата LEADER+ в сътрудничество с Международния съюз по геоложки науки на ЮНЕСКО са разработени четири територии със значително геолошко наследство (Martini, 2009): Геоложкият резерват в От Прованс (Франция), Вкаменената гора (Гърция),

Вулканайфел (Германия) и Маестразго (Испания), които през 2000 г. полагат основите на Европейската мрежа от геопаркове (EGN) в геопарк 'Вкаменената гора' на о. Лезбос.

През февруари 2004 г. под егидата на ЮНЕСКО в Париж е основана Глобалната мрежа от геопаркове (GGN) обединяваща 17 европейски и 8 китайски геопарка, които се срещат за пръв път през юни същата година на първата Международна конференция по геопарковете в Пекин (McKeever, Zouros, 2005). Същата година Комитетът на министрите на Съвета на Европа приема Препоръка Rec (2004)3 за опазване на геоложкото наследство в области от специален геоложки интерес на територията на Европа.

Един Глобален геопарк на ЮНЕСКО трябва да има ясно определени граници и геолошко наследство с международно значение, установено от научни експерти. Неговата територия трябва да е достатъчно голяма за да служи на местното икономическо и културно развитие главно чрез геотуризм. Геопаркът не е за геолози, но се създава от експерти в различни области на геологията използвана като обединителен елемент, около който се формира устойчива концепция за социално-икономическото развитие на района. Той трябва да обхваща целия комплекс от географски условия на региона и не бива да включва само обекти с геолошко значение.

През първите години на настоящия век дейностите по създаването на геопаркове се развиват с неформалната подкрепа на ЮНЕСКО, докато през ноември 2015 г. 38-та сесия на организацията (UNESCO General Conference, 2015) приема Международната програма за геонауки и геопаркове (IGGP), с която дава официален международен статут на Глобалната мрежа от геопаркове. Според UNESCO Global Geoparks Brochure (2016) Глобалните геопаркове на ЮНЕСКО са самостоятелни географски области, в които обекти и ландшафти с международно геолошко значение се управляват чрез цялостна концепция за защита, образование и устойчиво развитие. Те стават обекти на ЮНЕСКО с цел повишаване на информираността за георазнообразието и насърчаване на добрите практики за защита, образование и туризъм, като заедно с обектите на Световното наследство и биосферните резервати, IGGN формира пълна гама от инструменти за устойчиво развитие със съществен принос за реализирането на програмата „Цели на устойчивото развитие 2030“. Така Глобалните геопаркове на ЮНЕСКО се превръщат в най-младата категория обекти на ЮНЕСКО.

Цели на геопарка

Геоконсервация. Стойността на геоложкото наследство на планетата има различни аспекти. Концепцията за антропоцентричната или утилитарна стойност в геологията се свежда до конкретната полза от минералните и енергийни суровини за развитието на човешката цивилизация, които човекът ползва по право като обитател на планетата. Концепцията за истинската или вътрешноприсъща стойност просто означава, че съществуването на дадено нещо може да има стойност от самосебе си, а не поради някаква полза за хората (Sharples, 2002). Тази концепция съдържа в себе си схващането, че нещата не се нуждаят от човешка преценка за да доказват правото си на съществуване. Стойността на един геоложки феномен се състои в това, че той трябва да бъде запазен, защото е добър пример от своя клас, независимо дали хората действително го изучават или дори изобщо са го виждали. Фундаменталният принцип на геоконсервацията се състои в осъзнаването на необходимостта от разумна експлоатация на природните ресурси, чието използване не трябва да става по начин, по който естественото разнообразие от геоложки признаци да се редуцира чрез унищожаване на цели материални класове (Sharples, 2002). В унисон с концепцията за устойчивото развитие, основната цел на геоконсервацията е

съхраняването на геоложкото наследство за бъдещите поколения и включването на хората в опазването на планетарното георазнообразие.

Икономически просперитет. Геопарковете могат да бъдат важен инструмент за стимулиране на местната икономика. Основните дейности свързани с геоконсервацията - изучаване, опазване и популяризиране на геоложкото наследство и интегрирането му с природното, културното и духовно наследство може да се използва за икономически просперитет на района чрез геотуризмът. В този аспект геопаркът може да играе значителна роля за постигането на устойчиво местно развитие.

Образование. Според IGGP „Образованието на всички нива е в основата на концепцията на Глобалния геопарк на ЮНЕСКО. От университетските изследователи до местните общностни групи, Глобалните геопаркове на ЮНЕСКО насърчават информираността за историята на планетата, така както е записана в скалите, ландшафтите и действащите геоложки процеси“ (Анекс 1, UNESCO General Conference, 2015).

Геопаркът осигурява подкрепа и разработва инструменти и дейности за разпространение на геонаучните познания и екологичните и културни концепции сред обществото чрез музеи, посетителски центрове, популярна литература, карти, филми, мобилни приложения и др. Той също така подкрепя научно-изследователската дейност и сътрудничеството с университети и научни институти, като организира широки съвместни дискусии между научната общност и местното население.

Геотуризмът. Геотуризмът е сред основните приоритети на всеки геопарк. Съгласно указанията на Глобалната мрежа от геопаркове (UNESCO Global Geoparks Network, 2008) геотуризмът е успешно ориентиран и бързо развиващ се нов туристически бизнессектор, включващ интензивно мултидисциплинарно сътрудничество. В определението на Newsome & Dowling (2006) представката ‘гео-‘ се отнася до геологията и геоморфологията, природните ресурси на ландшафта, релефните форми, фосилните пластове, скалите и минералите, с акцент върху оценката на процесите, които създават или са създали тези особености, докато наставката ‘-туризмът’ се отнася до посещението на геотопите с цел пасивен отдих, провокиране на чувства на удивление, преценка и познание.

Краткосрочните цели на геопарка се изразяват в мероприятия, вменяващи се в рамките на 3-4 години: изграждане на специализирана база данни за геоложкия строеж на района и туристическа инфраструктура за достъп и популяризиране на геотопите с международно значение, подпомагаща туристите да вникнат в геоложката история на региона и да разберат геоложките процеси и явления довели до образуването на съвременните ландшафти и тяхното значение за обитателите на района.

Дългосрочните цели на Геопарка могат да включват изграждането на туристически атракции и конструкции (наблюдателни площадки, въжени линии, лифтове, асансьори, наблюдателни асансьорни платформи, мостове и др.) улесняващи достъпа на туристите до геотопите.

Естествено продължение на усилията за установяване на всеки национален геопарк и неговото бъдещо развитие е кандидатстването за присъединяване към Европейската мрежа от геопаркове, която действа като интегрирана организация на Глобалната мрежа от геопаркове на ЮНЕСКО за европейския континент. В препоръките на Съвета на Европа за опазване на геоложкото наследство (Council of Europe, 2004) се посочва, че европейските геопаркове се стремят да подобряват социално-икономическите параметри на регионите и да насърчават възстановяването на селските райони в рамките на Европа. В този аспект геотуризмът може да се окаже единствен вариант за възраждането на районите, които са станали жертва на селското обезлюдяване през втората половина на миналия век.

4. ПРЕГЛЕД НА ГЕОЛОЖКИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ В КОТЛЕНСКИЯ БАЛКАН И ГЕОЛОЖКИ ПРЕДПОСТАВКИ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА ГЕОПАРК

4.1. Геоложка изученост на района

Ранни сведения за геологията на Котленския Балкан

Най-ранните геоложки данни за района принадлежат на основателя на балканската геология [Ami Boué \(1840\)](#). През Котленския Балкан в маршрута си от Котел за Ески Джумая (Търговище) той установява „варовик с черен флинт“ (Мездренска свита).

По-късно [Toula \(1890\)](#) също отбелязва този „варовик с флинт“, в който намира многослойни черупки от миди, които му напомнят *Ostrea vesicularis*, вследствие на което го отнася към Сенона. [Toula \(1890\)](#) описва и фосилоносните скали с хидрозои, корали, белемнити и криноиди в североизточния край на Котел. Той отделя две нива: 1) червени мергели с пентакринуси и белемнити, и 2) сиви мергели с колониални корали и хидрозои.

Сред определените от [Toula \(1890\)](#) вкаменелости в ценоманските пясъчници източно от Котел (Барутеното кладенче) е и емблематичният за гр. Котел креден фосил - фораминиферния вид *Orbitolina concava* (Lamarck, 1816). В маршрута си през Котленския проход той споменава за находка на *Ostrea vesicularis* и отнася флинтовите варовици северно от Котел към Сенона.

[Toula \(1890\)](#) описва и седиментите в „скалистата теснина „Демир капу“ като светлосиви, плътни варовикови мергели.

[Златарски \(1905\)](#) отделя две варовикови ивици северно и южно от гр. Котел, които отнася към южноевропейския (медиетранския) тип Горна Креда. Във варовиците от северната ивица между Котел и Кипилово, които изграждат отвесните стени по северния ръб на Котленския Балкан, [Златарски \(1910\)](#) установява прерези на глобигерини и орбитоидеси и ги нарича „орбитоидно-бриозойски“ („мастрихтски орбитоиден пояс“). Той ги отнася към „Мастрихтския подкат“ на „Атурския кат“, който по-късно разглежда като „Атурски подкат“ на „Сенонския кат“ ([Златарски, 1910](#)). [Златарски \(1905, 1910\)](#) отнася отделените от него варовикови зони северно и южно от Котел към южния тип Сенон и нарича южната при Демиркапия „разнобоядисани мергелни варовици“.

[Златарски \(1909, 1927\)](#) отнася скалите с колониални корали и хетерастриди в околностите на Котел към Горния Триас, който е с „твърде прости литологически белези ... представен единствено от мергели“. Той отнася фосилоносните мергели в местността Гърньовица, северно Котел, към Горния Триас като публикува определената от неговия асистент [Bakalow \(1905\)](#) коралова фауна и изразява надежда, че „г. П. Бакалов в скоро време ще обогати науката с още няколко вида от родовете *Thecosmilia*, *Montlivaultia* и др.“.

[Bakalow \(1905\)](#) определя триаска коралова фауна, сред която осем нови за науката видове, 4 криноидни вида, един *Orthoceras* и един нов вид *Cidaris*. От криноидните варовици в околностите на Котел той определя 9 юрски белемнити, 7 амонитни вида и 2 криноидни вида.

[Златарски \(1906, 1910\)](#) също отбелязва присъствието на *Orbitolina concava* сред пясъчниците в „Мира“, Барутеното кладенче и Коминчето, но приема за ценомански и еоценските пясъчници при Талим таш, Жеравна и Нейково.

[Златарски \(1906,1910\)](#) и [Г. Бончев \(1926\)](#) приемат пясъчниците от ядката на Кипиловската синклинала за ценомански.

Присъствието на орбитолини в пясъчниковите пластове на 2 km източно от Котел дава основание на [Kossmat \(в Kockel, 1927\)](#) да ги определи като „типичен ценоман“. В профила

Сливен-Нейково-Котел той описва старотерциерен „Нейковски флиш“ в ядката на Нейковската синклинала.

Kossmat (в Kockel, 1927) констатира като изненадваща „появата на жълти мергели и нечист варовик, пълни с корали и хетерастриди“ сред юрските скали източно от Котел. Той отбелязва, че това са млади триаски находища, които вече са известни в литературата визирайки Steinmann (1893) и според faciесите им могат да бъдат сравнени със Зламбахските мергели от Salzkammerguts. Според жълтия цвят на разкритията подобни парчета Триас се появяват на различни места. Петната от долноюрските криноидните варовици той нарича „червени пентакринусни варовици с множество белемнити“. В профила Сливен-Нейково-Котел сред „звънливите варовикови мергели“ авторът намира т. нар. „*Inoceramus cripsii*“ и ги отнася към Горния Сенон.

Бончев (1927) нарича тези мергели „Ветрилски мергели“ по името на рида Ветрила над с. Жеравна, където имат обширни разкрития.

В първата обобщителна работа за геологията на Котленския Балкан роденият в Котел проф. Петър Бакалов (1942) отбелязва нестандартното присъствие на триаски скали „като малки петна сред юрските“. Според него „в леглото на Глогова, в източния склон на Гърньовица, Триасът се явява в отделни разкъсани варовити пластове дебели до 10-на ст разделени с глинести прослойки с обща дебелина 40-50 cm“. Той събира около 200 малки пиритизирани амонити с размери 2,5-3 cm в местностите Гърньовица, Черковище и Мушията и отбелязва, че амонитната фауна от триаските находища е смесена, като в нея присъстват едновременно карнски, норски и ретски форми. Според автора амонитната фауна от котленския Триас показва подобие с алпийската, хималайската и индонезийската фауна, като най-много общи черти има с алпийската.

В околностите на Котел Бакалов (1942) идентифицира Лиас, Догер и Титон, като разделя Лиаса на долен, среден и горен. Към Долния Лиас той отнася тъмносивите пясъчници с мергелни прослойки, в които определя амонитите *Schlotheimia angulata* Schl. и *Arietites bucklandi* Sow. Към Средния Лиас, в който е фосилното находище, са отнесени пясъчници и пясъчливи, криноидни и брахиоподни варовици с тъмносив до черен цвят, в горните нива с прослойки от червени мергели с брахиоподи *Spiriferina rostata* Schl., *Rhynchonella variabilis* Schl., *R. polymorpha* Suess, *R. tetraedra* Sow., *R. globata* Sow. cf. *R. subovoides*, *Waldcheimia nummismalis* Lam., *Terebratula punctata* Sow., *T. punctata* Sow. var. *karinata* Trauth., амонити - *Aegoceras brevispina* и белемнити - *Belemnites (Megateuthis) paxillosus* Schl. и *Belemnites compresus* Schl. Авторът описва криноидни варовици с *Pentacrinus basaltiformis* Miller изпълнени с роструми от белемнити. Към Горния Лиас той отнася „черни мергелни и глинести лиски“, които прехождат в Долния Догер.

Бакалов (1942) отбелязва и орбитолините в ценоманските пясъчници, които „на места буквално изпълват скалата“. Той нарича горнокредните варовици в Демиркапия „дебелоплочести мергелни варовици“ и въз основа на глобигерини, иноцерамуси и хипуриди определя възрастта им на късносенонска или дори мастрихтска.

Бакалов (1942) отнася флинтвите варовици северно от Котел към североевропейския Сенон и стеснява възрастта до мастрихтска въз основа на мидата *Inoceramus regularis* d'Orb., а въз основа на типичния късномастрихтски ехинид *Hemipneustes striatoradiatus* d'Orb. датира като мастрихтски и покриващите ги органогенни варовици на Урушките скали. Авторът отнася белите дребнозърнести кварцови пясъчници в местностите „Талим таши“ и „Кралимарков камък“ към Средния Еоцен като отбелязва „гъбообразните“ им изветрителни форми.

Съвременни представи за геоложкия строеж

Сложният геоложки строеж на Котленския Балкан предизвиква редица въпроси сред по-ранните изследователи. Още след като се установява, че намерените от [Toula \(1890\)](#) кръгли фосили не са кредни паркерии, а триаски хетерастриди, едновременно им присъствие с юрски белемнити започва да буди недоумение. Нестандартното присъствие на среднолиаски и горнотриаски скали *„където образуват една разбъркана смесица“* впечатлява и [Бакалов \(1942\)](#).

[Цанков \(1947\)](#) изследва скалите в основата на Горнокредната серия и ги нарича „основна кластична серия“.

В местностите Гърньовица (СИ от Котел) и Черковище (ЮЗ от Котел) сред бежовите карнски мергели с калцитови жилки [Bakalow et al. \(1958\)](#) описват 2 наутилуса и 21 долнокарнски амонитни видове с изключително миниатюрни размери с диаметър на черупката от порядъка на 10-20 mm. Така разкритията на горнотриаските мергели в околностите на Котел се превръщат в едни от най-фосилоносните скали в България.

След геоложката картировка на района в средата на миналия век Кънчев ([в Енчева, Кънчев, 1962](#)) пръв посочва свлачищата като причина за смесицата от триаски, юрски и кредни скали на площ от няколко десетки m². С изясняването на причините за „петнистото“ разпространение на Триаса около Котел, [Начев и др. \(1967\)](#) обединяват вместиращите средноюрски скали в „Котленска олистистромна свита“ с палиноложки доказателства за нейната възраст. Тя е датирана като „Ляс-Догер“ още от [Kossmat \(в Kockel, 1927\)](#), а [Бакалов \(1942\)](#) я отнася към Средната Юра. Свитата е представена от тънкопластова турбидитна алтернация от сиви пясъчници, алевролити и аргилити с високо съдържание на сидеритови и фосфоритови конкреции и редки прослойки от дебелопластови турбидити. Въпреки определената от [Чернявска \(1965\)](#) средноюрска възраст по спорово-поленов анализ, широкият възрастов диапазон на олистолитите (Триас-Долна Креда) дава основание на [Начев и др. \(1967\)](#) да допуснат за свитата и следаптска възраст.

В олистолитите внедрени сред основната маса на Котленската олистостромна свита [Енчева и Кънчев \(1962\)](#) идентифицират Карнски и Норски етаж на Горния Триас. Карнският етаж е поделен на два хоризонта: 1) „варовит хоризонт“ с брахиоподни варовици сивочервеникави ядчести варовици напояващи кимериджските варовици „*ammonitico rosso*“ от Западния Балкан, и 2) „мергелен хоризонт“ с два подхоризонта: „долен“ – масивни жълтеникави мергели с калцитови жилки и малки пиритизирани амонити, и „горен“ – тънкослойни сиви мергели, наподобяващи хартиени шисти с изобилие от тънкочерупчести бивалвии, сред които преобладават представителите на род *Halobia*, наречени от авторите „халобийни мергели“. Норският етаж е представен от: 1) „варовито-мергелен хоризонт“ с хидрозои, корали и амонити, които за разлика от карнските форми са по-големи и не са пиритизирани, и 2) флишоподобен хоризонт. Тези резултати допълнително потвърждават високата фосилоносност на мергелите от триаските олистолити.

След геоложката картировка [Кънчев \(1964\)](#) обобщава данните за ценоманските скали в Сливенския и Котленския Балкан, като описва разрез на Ценоманския етаж в района на височината Коминчето, източно от гр. Котел. [Кънчев \(1964\)](#) поделя Ценомана в Сливенския Балкан на четири хоризонта: „основен“, „въгленосен“, „надвъглищен“ и „Русалски“, като описва подробен разрез в района на Коминчето.

Тектонският строеж на най-южната част на Източния Предбалкан е разгледан от [Йорданов \(1957\)](#) и [Гочев, Карагюлева \(1971\)](#), които описват Кипиловската синклинала.

[Бончев и др. \(1975\)](#) наричат основния хоризонт „основна теригенна задруга“. По-късно в обяснителната записка към Геоложката карта на България в М 1:100 000 [Кънчев \(1995\)](#)

а,б) определя на четирите хоризонта ранг на литостратиграфски единици: „основна теригенна задруга“, „въгленосна задруга“, „надвъглищна задруга“ и „Русалска свита“, които в района на Коминчето латерално прехождат в т. нар. „пясъчникова задруга“ с дебелина над 40 m.

Кънчев (1964) описва варовиците при Демиркапия като плътни, здрави, звънки варовити мергели и мергелни варовици с флинт и ги отнася към Горния Сенон, а на геоложката карта на България в М 1:100 000 Кънчев (1995а,б) ги обединява във „варовикова задруга“. На тази карта варовиците фигурират като „варовикова задруга“, но авторът ясно ги идентифицира с „ветрилските мергели“ на Бончев (1927) и коментира възможностите за официализирането на единицата. На к. л. Нова Загора (Цанков и др., 1995) те са отбелязани като Ветрилска свита, име въведено от Бончев (1927) с ранг на свита посочен от Паскалев (1983).

Tchoumatchenko (1988) описва три разкрития на блокове от червени мергели с белемнити сред отложенията на Котленската олистостромна свита: в Черковище, Гърньовица и Буйков дол. Последното е ЮИ от вр. Грагювица, отбелязан погрешно като Казан (старото име на Котел) изписано на картата на Бакалов (1942) с малки букви под наименованието на града и случайно съвпадащо с върха. Авторът прави паралел между изобилието на белемнити сред червените мергели в Гърньовица с изобилието на амонити във фациеса „ammonitico rosso“, представляващ ниво от червени ядчести варовици с ядки и аптихуси от амонити в Гинската свита (Кимеридж-Титон) в Западния Балкан: *„Те съдържат много белемнити, които могат да служат като диагностичен белег за този тип седименти, както амонитите за фациеса „ammonitico rosso“.*

Чумаченко и Чернявска (1989а) разглеждат стратиграфията на Юрската система в Източния Балкан, а въз основа на миоспори и диноцисти Чумаченко и Чернявска (1989б) определят стратиграфския обхват на вместващите скали на олистолитите в рамките на Средната Юра (Аален – Среден Бат).

Следвайки аналогията на Tchoumatchenko (1988) с известния горноюрски фацис „ammonitico rosso“, който у нас заема средните нива на Гинската свита в Западния Балкан, заради червения цвят на скалите съдържащи изобилие от белемнити Вангелов (в Синьовски, Вангелов, 2022) нарича тези мергели и варовици „belemnitico rosso“.

При разработването на концепцията за геопарк „Източен Балкан“ в един от ключовите геотопи с естетическа стойност Синьовски (2024) установи среднопалеоценска възраст на варовиците на Кайлъшката свита в Котленския проход по варовит нанопланктон.

4.2. Геоложки предпоставки за разработване на геопарк

Съгласно принципа на „тематичното георазнообразие“ (Sinnyovsky et al., 2019) основната тема на всеки геопарк определя неговата идентичност, а второстепенните теми допълват неговото георазнообразие.

Определено главната тема на геопарк „Източен Балкан“ са карстовите образувания, които спадат към клас геоморфоложки. В района има десетки пещери голяма част от които картирани и обявени за природни забележителности, а скалните венци, пропасти, карстовите извори и водопади до голяма степен предопределят живописните ландшафти на Котленския Балкан. Независимо от това чисто геоложките забележителности не отстъпват по важност на обектите с естетическа стойност. Тук трябва да се отбележи, че нито една от пещерите не е социализирана и следователно не е годна за геотуризм. Те са просто един огромен потенциал, който обаче може да се реализира само след сериозни инвестиции. От тази гледна точка обектите с чисто научна стойност имат по-голям потенциал за краткосрочно приспособяване за геотуризм. Те принадлежат към три класа: тектонски, палеонтоложки и литоложки.

Геоморфоложките геотопи, свързани предимно с карстовите ландшафти, имат водеща роля сред геоложките предпоставки за разработването на геопарк на територията на Източния Балкан. Варовиците заемат голяма част от Котленския Балкан и определят природните ландшафти на обширни територии от площта на община Котел. В северната част това са варовиците на Мездренската и Кайлъшката свита, които са с кампан-палеоценска възраст. На юг от Котел са варовиците на Ветрилската и Беленската свита, които са в рамките на същия стратиграфски интервал. Десетките пещери, от които 28 фигурират в Регистъра на природните забележителности, и карстовите пропасти Злостен, Урушките скали, Орлова скала и Орлица, както и карстовите извори (Котелка) и водопадите (Сини вир) са сред най-популярните природни забележителности на района. Широко разпространение имат и еоценските пясъчници на Двойнишката свита, които заемат най-северните и най-южните части на територията. Сред тях се образуват интересни изветрителни форми, които привличат вниманието на първите изследователи на района. Най-известните - Талим таш и Чобра таш, са намерили място сред зарисовките на [Franz Toula \(1890\)](#).

Тектонските геотопи са свързани с динамичната геоложка история на района през Илирската нагъвателна фаза, когато на територията на Източния Балкан се осъществяват интензивни тектонски движения, при които от юг на север върху еоценските пясъчници на Двойнишката свита се навличат огромни скални маси от мезозойски скали. Особено подходящи за демонстриране са дислокацията Чудните стени, по която средноюрските отложения на Котленската олистостромна свита са навлечени върху епиплатформените горнокредно-палеоценски варовици на Мездренската и Кайлъшката свита. Разкритията на тази дислокация са документирани още от [Петър Бакалов \(1942\)](#). Другата впечатляваща навлачна структура е Върбишкият навлак, по който горнокредно-палеоценските варовици на Мездренската и Кайлъшката свита от своя страна са навлечени върху еоценските пясъчници на Двойнишката свита. Този навлак е отговорен и за образуването на едни от най-впечатляващите геоморфоложки обекти в челната част на алохтона, където здравите варовици образуват скални откоси висящи над слабоспоените пясъчници на Двойнишката свита: Урушките скали, Злостен, Али баба, Индже бурун.

Палеонтологичките геотопи са тясно свързани със срутищно-свлачищната дейност през Средната Юра, която е най-характерната геоложка черта на Котленския Балкан. Многобройните олистолити от горнотриаски и долноюрски скали внедрени в средноюрските турбидити на Котленската олистостромна свита са запазена геоложка марка на Котленския район. С тях са свързани и забележителните палеонтологички геотопи установени от първите изследователи на нашите земи. Триаските олистолити представени от бежови мергели, съдържат уникална за България хетерастридна и коралова фауна. Представителите на род *Heterastridium* са едни от ключовите фосили за мезозойската стратиграфия, използван за корелация на къснотриаските скали в глобален мащаб. Тези фосили не са установени в други разкрития на Горнотриаската серия у нас, поради което находището е наистина уникално за страната. То има и историческа стойност за българската геология, тъй като тук в края на месец август 1888 г. Франц Тула намира първите фосили в околностите на Котел ([Toula, 1890](#)). От това разкритие [Bakalow \(1905\)](#) определя богатата коралова фауна и въвежда нови за науката видове и родове.

В триаските олистолити [Енчева и Кънчев \(1962\)](#) идентифицират Карнски и Норски етаж на Горния Триас. Карнският етаж е поделен на 1) „варовит хоризонт” с брахиоподни варовици сивочервеникави ядчести варовици напояващи кимериджските варовици „ammonitico rosso” от Западния Балкан, и 2) „мергелен хоризонт” с два подхоризонта: „долен” – масивни жълтеникави мергели с калцитови жилки и малки пиритизирани амонити, и „горен” – тънкослойни сиви мергели, наподобяващи хартиени шисти с

изобилие от тънкочерупчести бивалвии, сред които преобладават представителите на род *Halobia*, наречени от авторите „халобийни мергели“. Норският етаж е представен от: 1) „варовито-мергелен хоризонт“ с хидрозои, корали и амонити, които за разлика от карнските форми са по-големи и не са пиритизирани, и 2) флишоподобен хоризонт.

Всеки от тези хоризонти представлява фосилоносно ниво с уникални за страната фосили, поради което разкритията им могат да се номинират за самостоятелни фосилни геотопи. От хоризонта на пиритизирани амонити [Bakalow et al. \(1958\)](#) описват над 20 вида амонити. От горния подхоризонт на мергелния хоризонт [Енчева и Кънчев \(1962\)](#) определят 14 вида тънкочерупчести миди от род *Halobia* и два вида даонели.

Друго забележително фосилоносно ниво е т. нар. фациес „belemnitic rosso“ въведен от проф. Вангелов ([в Синьовски, Вангелов, 2022](#)). Той се среща под формата на олистолити в средноюрските турбидити на Котленската олистостромна свита. Възрастта на тези скали е ранноюрска, а съдържанието на фосили е наистина впечатляващо: криноиди, брахиоподи, бивалвии, амонити и, разбира се, белемнити. От брахиоподните варовици [Tchoumatchenko \(1988\)](#) определя доста видове, сред които индикативните за биостратиграфските зони *Zeilleria quadrifida* и *Homoeorhynchia acuta*, указващи домерска възраст (Късен Плийнсбах). Сивите и червени криноидни варовици са изградени главно от прешлени на *Pentacrinus basaltiformis* Miller с изобилие от цели и натрошени белемнитни роструми. Голяма част от тези фосили са присъстват в колекцията на проф. Чумаченко, дарена от доц. Любомир Методиев на Природонаучния музей в гр. Котел.

Друго фосилоносно ниво е свързано с ценоманските пясъчници отделени като „основна теригенна задруга“ ([Бончев и др., 1975](#)). На определени нива тя съдържа масово изключително добре запазени фораминифери от вида *Orbitolina concava* (Lamarck, 1816), който съгласно Schroeder & Simmons (1989) е типов вид на род *Orbitolina* d'Orbigny, 1850, а според повечето изследвания от края на 19-ти век досега е индекс фосил за Ценоманския етаж на Горната Креда. Орбитолините са емблематичен фосил за Котленския Балкан, описан още от [Franz Toula \(1890\)](#) в маршрута му през Котел. Те са съществували в интервала между 120 и 90 млн. г. в рамките на Баремския, Аптския и Албския век на Ранната Креда и Ценоманския век на Късната Креда. От тази гледна точка находищата на орбитолини са геотопи с висока научна стойност. Асоциацията с други кредни организми – миди, охлюви и амонити е характерна за Медитеранския тип Горна Креда и се среща на много места в основата на Горнокредната серия. Например мидата *Exogyra columba* (Lamarck) и касиопидния охлюв *Cassiope* (Glauconia) *kefersteini* Münst. са представителни фосили за ценоман-туронските отложения в Южна България. Въпреки че не са определящи за възрастта на скалите, присъствието им се свързва именно с този стратиграфски интервал и често, макар и неправилно, се използват за идентифициране на ценоман-туронска възраст на съдържащите ги скали. „Основната теригенна задруга се разкрива по билото в местността Коминчето, където [Кънчев \(1964\)](#) определя богата бивалвийна фауна.

Потенциален източник на фосили са и мергелите на Камчийската свита в района на с. Тича, където се срещат разнообразни амонити, част от които бяха определени от чл. кор. Кристилина Стойкова и подредени в геоложката колекция експонирана в Природонаучния музей на гр. Котел.

Литоложките геотопи са свързани предимно с екзотичните литоложки разновидности, срещащи се под формата на олистолити сред турбидитите на Котленската олистостромна свита. Това са червените криноидни варовици с белемнитни роструми, наречени сполучливо от проф. Вангелов „belemnitic rosso“ ([в Синьовски, Вангелов, 2022](#)) по аналогия със световно известния горноюрски тетиски фациес „ammonitic rosso“.

Tchoumatchenko (1988) описва блокове от червени долноюрски мергели с белемнити в местностите Гърньовица, Черковище и Буйков дол. В тази работа авторът за пръв път прави паралел между изобилието на белемнити в червените мергели с изобилието на амонити във фациеса „ammonitico rosso“, който у нас представлява реперно ниво от розови ядчести варовици с амонити и аптихуси в Гинската свита (Кимеридж–Титон): *„Те съдържат много белемнити, които могат да служат като диагностичен белег за този тип седименти, както амонитите за фациеса „ammonitico rosso“.* Близката аналогия с широко разпространения тетиски фациес „ammonitico rosso“ дава основание за официалното въвеждане на термина „belemnitico rosso“ за означаване на този литоложки репер в долноюрските отложения в Източния Балкан. Някои от по-представителните му разкрития могат бъдат номинирани за геотопи с научна и образователна стойност с огромен интерпретативен потенциал за създаване на оригинален геотуристически продукт с марката на бъдещия геопарк „Източен Балкан“.

Геотопи с културна и духовна стойност са двете средновековни православни храмове "Св. Петър и Павел" и "Св. Троица" построени съответно през 1836 г. и 1871 г. Общото между тях са пясъчниковите блокове от ценоманските пясъчници на базалната пясъчникова задруга, с които са изградени техните стени. Открита бе и стара кариера по североизточния склон на възвишението "Коминчето", с което се доказва връзката на геологията с културното и духовно развитие на района. Важно значение като строителен материал имат и криноидните варовици от „belemnitico rosso“ които дълго време са се използвани за огради и декоративен материал за стени.

5. КОНЦЕПЦИЯТА ЗА ГЕОПАРК „ИЗТОЧЕН БАЛКАН“

Концепцията за създаването на геопарк „Източен Балкан“ е разработена от Синьовски (2024). Във фокуса на геопарка на територията на община Котел са карстовите ландшафти – пещери, скални венци, карстови извори и водопади, 28 от които присъстват в Регистъра на природните забележителности, допълнени от 3 защитени зони и 2 резервата (Синьовски, Стоилов, 2021). С особен приоритет са и геотопите с научна и историческа стойност за българската геология – фосилни находища (Синьовски, Стоилов, 2022), фациални хоризонти (Синьовски, Вангелов, 2022), олистостроми, тектонски феномени, геоложки цикли и събития. Икономическите и социални аспекти на геопарка са разгледани от Стоилов (2024а,б). В табл. 5.1 са изброени геотопите с разработени научни досиета на територията на община Котел.

Намеренията за разработване на Геопарк „Източен Балкан“ и подготовката на неговата кандидатура за членство в Глобалната мрежа от геопаркове се базират на следните по-важни аргументи:

- Изключителното ландшафтно разнообразие включващо десетки карстови образувания (пещери, скални венци, извори и водопади), които са част от Регистъра на природните забележителности;
- Фосилното разнообразие от мезозойски и терциерни вкаменелости, някои от които са сред емблематичните за страната организмови групи;
- Широкообхватните геоложки събития през Мезозойската и Неозойската ера довели до сложния геоложки строеж на района – олистостроми, регионални разломи между първоразредни единици (Предбалкан и Източен Балкан);
- Емблематични геоложки разкрития с историческа стойност за българската и европейската геология;
- Десетки средновековни и антични светилища, крепости, калета, селищни могили, базилики, църкви, манастири и др., които имат неразривна връзка с геологията от гледна точка на архитектура, строителство и градоустройство;
- Битът и традициите на каракачанското малцинство, Фестивалът на етносите, багрите и котленския килим и Фестивалът на фолклорните носии в Жеравна и възрожденската архитектура, представляващи непреходно културно наследство, оредстващи оригиналната идентичност на геопарка като единство между георазнообразие, вековна история и самобитна култура.

Управителното тяло на геопарка представлява законно признат управителен орган в лицето на Местната инициативна група (МИГ), която се помещава в реновираната сграда на Туристическия информационен център (фиг. 5-1а).

Освен със забележителното георазнообразие Котел е известен със своето историческо наследство. Тук обаче има два геотопа с културна и духовна стойност, чиято директна връзка с геологията добавя и геонаследствена стойност. Това са средновековните православни храмове "Св. Петър и Павел" и "Св. Троица". Първият (фиг. 5-1b,c) е построен през 1836 г. на мястото на по-стара църква, в която поп Стойко Владославов е направил първия препис на История Славянобългарска, донесена тук през 1765 г. от самия Паисий Хилендарски (фиг. 5-1d). Той е проектиран от италиански архитект и има вид на католически храм. Вторият е построен през 1871 г. след издействан ферман от Гаврил Кръстевич (фиг. 5-1e). Общото между тях са пясъчниковите блокове с които са изградени стените им. Предполагаше се, че те са от еоценските пясъчници при с. Кипилово, образувани на дъното на еоценското море преди 40-50 млн. г. По южната стена на "Св. Троица" обаче бе открит отпечатък от амонит определен от чл. кор. К. Стойкова като род

Hamites (фиг. 5-1f), който е съществувал в средата на Кредния период (Апт-Ценоман). Освен него в стените има отпечатъци и от характерните за Ценомана миди *Exogyra columba* (фиг. 5-1g), както и много ихнофосили (фиг. 5-1h).

Геоложките феномени са групирани в няколко „клъстера“ със сходни геоконсервационни характеристики и общ достъп. Геотопите от Котленската група са в рамките на гр. Котел и неговите близки околности: карстовият извор Котелка (парк „Изворите“), фосилните находища, олистолитите, природонаучният музей и средновековните църкви, построени с блокове от ценоманските пясъчници от кариера „Коминчето“. Друга група геотопи са пещерите, западно от града, по долината на р. Сухойка: „Дряновската“, „Духлото“, „Приказна“, „Билерника“, „Кървавата локва“, „Луцифер“ и „Орловата пещера“.

Медвенският карст обединява скалата „Орлица“, водопада „Сини вир“, Медвенските извори и пещерите „Ледница“, „Царевец“, „Черните извори“, „Маарата“ и „Малката маара“.

Забележителното биоразнообразие на района е описано подробно в документацията на биосферен резерват „Орлица“ (с препоръка да се разшири към местностите „Злостен“ и „Али Баба“), поддържан резерват „Ардачлъка“ (Керсенлик), защитените зони „Кореник“, „Злостен“ и „Медвенският карст“, и още 28 природни забележителности. Подробни данни за тези обекти могат да се намерят в Регистъра на природните забележителности и Регистъра на защитените зони, поради което биоразнообразието е извън приоритетите на настоящата разработка. Тези обекти, обаче, са включени в списъка от геотопи (табл. 5.1) заради геоложките си характеристики (пещери, скални откоси, фосилни находища).

Геотопи с научна, образователна, екологична и културно-историческа стойност в геопарк „Източен Балкан“ с разработени научни досиета	
1. Злостен	26. Козята пещера
2. Леденика (Римското кале)	27. Борината
3. Юрушка стена	28. Хърсов град
4. Орлица	29. Керсенлик
5. Сини вир	30. Мъгливата
6. Ледницата	31. Академик
7. Маарата	32. Пещерата на Раковски
8. Малката маара	33. Субаттъ
9. Ледница	34. Четиридесет корита
10. Медвенски извори	35. Баджала кая
11. Черните извори	36. Войнишки камък (Талим таш)
12. Приказна	37. Чобра таш
13. Дряновската пещера	38. Трите вятъра
14. Котелка (Изворите)	39. Коминчето
15. Орлова скала	40. Борила „Беленска свита“
16. Кървавата локва	41. Находището на Franz Toula
17. Орловата пещера	42. Буйков дол Belemnito rosso
18. Духлото	43. Гърньовица 1 „Пиритизирани амонити“
19. Билерника	44. Гърньовица 2 „Халобийни мергели“
20. Луцифер	45. Черковище 1 „Belemnito rosso“
21. Железни врата	46. Черковище 2 „Пиритизирани амонити“
22. Вида	47. Средновековната кариера „Коминчето“
23. Кореник	48. Природонаучен музей гр. Котел
24. Св. 40 мъченика	49. Средновековна църква „Св. Св. Петър и Павел“
25. Големия извор	50. Средновековна църква „Св. Троица“

От тази гледна точка е необходимо да се направи уточнението, че идентифицирането на георазнообразието на района също не е цел, а необходимо условие за осъществяването

на основната цел на дисертацията – разработването на ГИС модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти.

 Ключови геотопи използвани в ГИС модела

Табл. 5.1. Списък на геотопите с научна, образователна, екологична и културно-историческа стойност в геопарк „Източен Балкан“ с разработени научни досиета



Фиг.5-1: **a**, Сградата на Местната инициативна група, в която е управлението на геопарка „Източен Балкан“; **b,c**, Православният храм „Св. Св. Петър и Павел“; **d**, Паметната плоча за първия препис на „История Славянобългарская“; **e**, Православният храм „Св. Троица“; **f-h**, Фосилни отпечатъци по южната стена на храма: **f**-от среднокредния амонитен род *Namites*, **g**-от ценоманската мида *Echodura columba*, **h**-ихнофосили от ценоманските пясъчници в местността „Мира“.

Друг клъстер от геотопи е защитената зона „Злостен“, карстова пропаст с много пещери, сред които пещерата на Раковски, „Академик“, „Мъгливата“, „Ужасът на иманярите“, „Субатът“, „Четиридесетте корита“ и карстовите извори в Каядере. В отделен клъстер могат да се обединят скалните феномени северно от Котел – Юрушка стена, Войнишки камък (Талимташ), Чобраташ, пещерата „Ледника“ с Римското кале и Върбишкия възсед, по който горнокредно-палеоценските варовици на Кайлъшката свита възсядат еоценските пясъчници на Двойнишката свита.

Кипиловската група от геотопи се състои от разнообразни обекти – от преобладаващо ландшафтни като „Керсенлика“ в подържания резерват „Ардачлъка“, до културно-исторически, каквито са „Борината“ с късноантичното Кипиловско кале и средновековния Хърсовград. Останалите геотопи са еоценските скали с нумулита при с. Кипилово и картираните пещери в живописния проход Боаздере – „Св. 40 мъченика“, „Големия извор“ и „Козята пещера“.

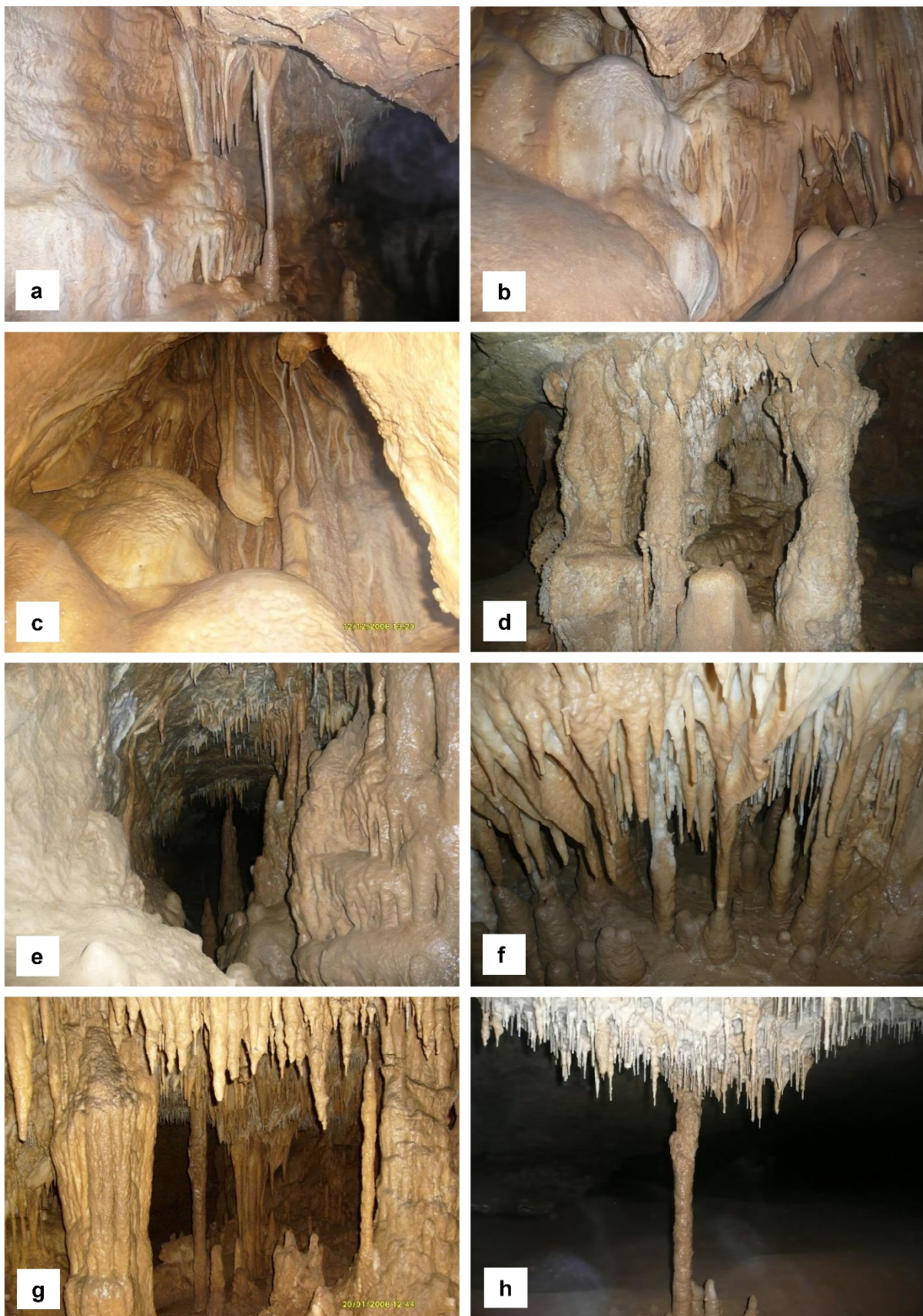
Геотуризмът, като основен елемент в стратегията на бъдещия геопарк, включва връзката на геологията с богатото културно и духовно наследство на района. През 18–19 в. Котел е важен културен и просветен център с развито занаятчийство. Тук са родени редица български възрожденци – Петър Берон, Георги Сава Раковски, Софроний Врачански и др. Възрожденската архитектура и историческите забележителности са го превърнали в предпочитана туристическа дестинация. Туристически селища са и архитектурният резерват „Жеравна“, където е родната къща на Йордан Йовков, и Медвен с родната къща на Захари Стоянов. Битът и традициите на каракачанското малцинство, ежегодните празници на местните занаяти и фестивалът на фолклорните носии, представляващи непреходно културно наследство, оформят оригиналната идентичност на геопарка като единство между георазнообразие, вековна история и самобитна култура.

Проучването на георазнообразието в община Котел доведе до идентифицирането на над 50 геотопа, документирани по методиката за описание на геоморфосайтове, приложена в геопарк „Рила“ (Sinnyovsky et al., 2020). Добавянето на природен парк „Сините камъни“ и още 10–15 геотопа в Сливенския Балкан ще затвори главната тема и ще допълни георазнообразието с минерални извори, магмени и вулкански скали. Неразривната връзка между природно, културно и духовно наследство в площта е отлична предпоставка за разработване на един модерен геопарк, който след постигането на необходимите условия да достигне до успешна кандидатура за Глобален геопарк на ЮНЕСКО.

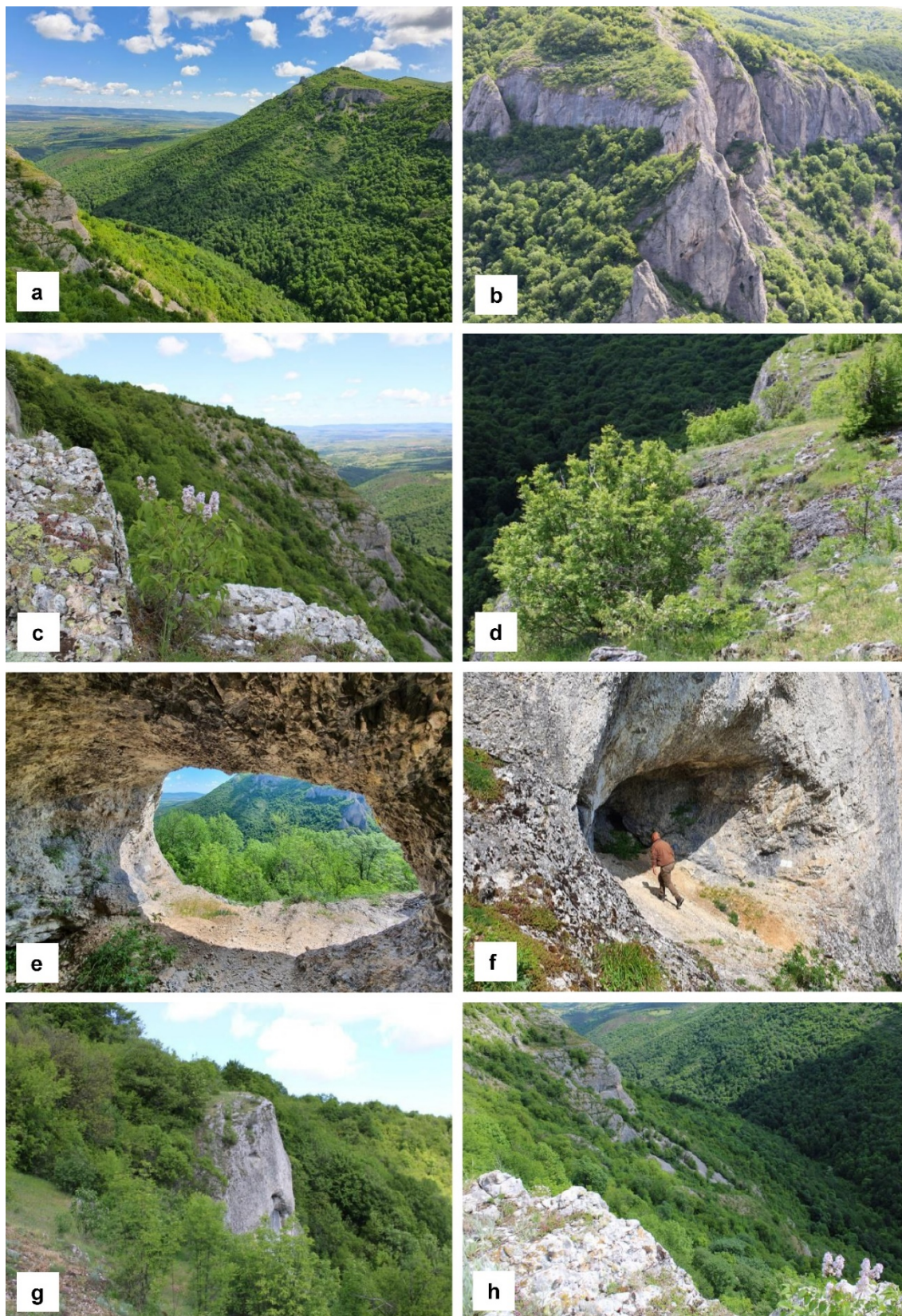
Ключови геотопи

Пещерата „Приказна“ безспорно е най-впечатляващата природна забележителност на територията на община Котел.

Тя е изключително красива и с висока естетическа стойност - забележителен карстов феномен издълбан в горнокредните варовици на Мездренската свита вследствие на разтварянето им от повърхностно течащите и подземните води. Пещерата е със статут на природна забележителност съгласно заповед 3702/29.12.1972 г. на Министерството на горите и горската промишленост, под № 154 в Регистъра на защитените територии и защитените зони в България. „Приказна“ е многоетажна разклонена хоризонтална пещера с добре проучени галерии с обща дължина 4782 m, денивелация 37 m и надм. височина на входа 745 m, шеста по дължина в България. Тя е с красиви пясъчни зали, зали-меандри и дълбоки кладенци. Гърлото при входа е много тясно, а върху входа на пещерата е поставена метална решетка, тъй като първите 8-10 m са пропастни. След това има просторна пясъчна зала наречена „Сахара“ и многобройни разклонения изпълнени с невероятно красиви пещерни образувания (фиг. 5-2a-h).



Фиг. 5-2: а-н - Пещерни образувания в пещерата Приказна, отстояща на 7 km западно от Котел (фотографии: Жейно Куцаров)



Фиг. 5-3: **a**, Скалният венец изграден от варовиците на Мездренската и Кайлъшката свита е разделен от долината на р. Каядере на западна и източна част; **b**, Източният склон на скалния венец; **c**, Западният склон на скалния венец; **d**, Западният ръб на карстовата пропаст „Злостен“; **e,f** Скална ниша сред варовиците на Мездренската свита, която неправилно се идентифицира с пещерата на Раковски; **g,h**, Скали по западния склон

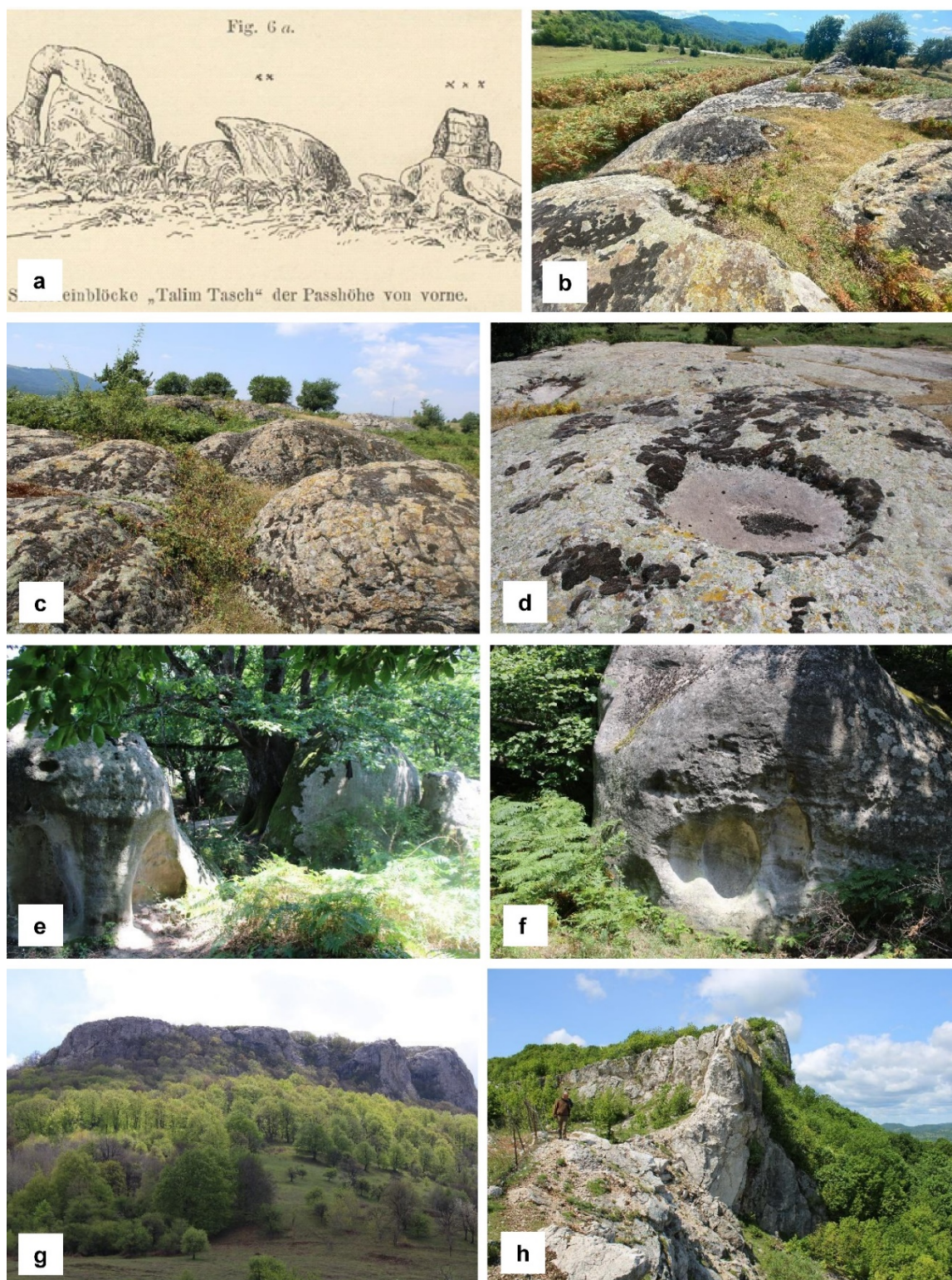
Злостен е геотоп с естетическа и екологична стойност – карстова пропаст, образувана в горнокредно-палеоценските варовици по северния ръб на Котленския Балкан вследствие на ерозионната дейност на водите на Злостенска река (Каядере), десен приток на р. Голяма Камчия (фиг. 5-3a,b). В рамките на защитената територия се намира забележителен пещерен комплекс от картирани пещери, включени в Регистъра на природните забележителности: Пещерата на Раковски, „Академик“, „Субаттъ“, „Четиридесетте корита“ и „Мъгливата“. Карстовата местност „Злостен“ с площ 358 ha е обявена за природна забележителност със заповед на Комитета за опазване на природната среда № 132/22.02.1985, код 477 в Регистъра на защитените територии и защитените зони в България. Геотопът обхваща скалния венец и шеметната пропаст оформена в здравите варовици на Мездренската и Кайлъшката свита по северния ръб на Котленския Балкан (фиг. 5-3c,d). На изток от Злостен той е обособен в самостоятелен рид наречен Сакар Балкан.

По западния склон на Злостен има скална ниша, която погрешно се идентифицира с пещерата на Раковски (фиг. 5-3e,f). Геотопът илюстрира високия развлекателен потенциал на впечатляващия карстов ландшафт (фиг. 5-3g,h), който при подходящо популяризиране и изграждане на туристическа инфраструктура може да се превърне в обект от особен туристически интерес.

Комплексът Урушки скали-Талим таш-Чобра таш се намира на 5 km северно от гр. Котел по шосето за Омуртаг, където се разкриват еоценските пясъчници на Двойнишката свита (фиг. 5-4a-c), оформящи скални куполи и скални ниши известни като „Талим таш“ и „Чобра таш“. Те са описани и скицирани за пръв път от виенския професор Франц Тула (Toula, 1890) (фиг. 5-4a). „Талим таш“ е известен и като „Войнишки камък“, тъй като е бил полигон за обучение на турския аскер преди Освобождението. Кръглите вдлъбнатини в някои от куполите са считани за „жертвени вани“ (фиг. 5-4d) и заедно със страничните ниши в „Чобра таш“ (фиг. 5-4e,f) са възприемани като останки от тракийско светилище.

Поради по-високата си устойчивост варовиците образуват скален венец, който се простира на десетки километри по протежение на северния ръб на Котленския Балкан (фиг. 5-4g,h). Геотопът е обявен за природна забележителност със заповед № 995/21.04.1971 г. на Министерство на горите и горската промишленост ДВ № 43/1971, код 197 в Държавния регистър на природните забележителности.

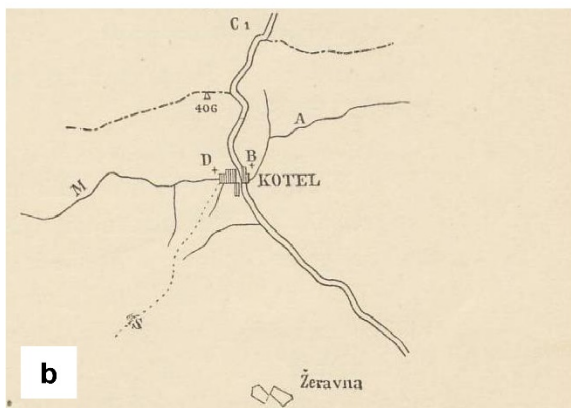
Фосилното находище на корали и хидрозои при гр. Котел е наименувано на професора от Виенската Политехника Франц Тула (Franz von Toula, 20.12.1845-03.01.1920) (фиг. 3-4-5a,c), който има огромен принос към родната геология. Той започва своята кариера във Виенската Политехника като асистент на друг изследовател на българските земи Фердинанд фон Хохщетер. Със своите маршрути по нашите земи през седемдесетте и осемдесетте години на 19 век, той поставя основите на българската геология. През 1875 година предприема маршрутни геоложки проучвания в Западния Балкан по време на които определя няколко вида карбонски папрати и лепидофити във въглищния рудник „Зелениград“ до Белоградчик, а по пътя за Видин установява триаски брахиоподи, миди и морски лилии. Заради първите български фосили публикувани в научните списания на Австрийската академия на науките (Toula, 1877, табл. III, IV), тези места са обявени за геотопи са с историческа стойност за българската наука.



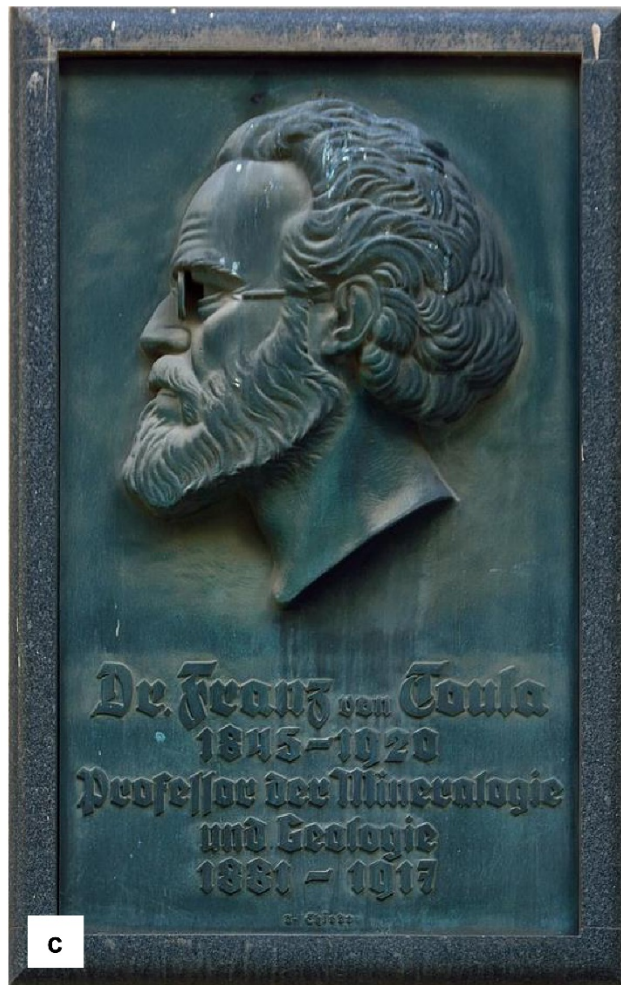
Фиг. 5-4: **a**, Скица на скалните куполи „Талим-таш“ от Franz Toula (1890); **b,c**, Скалните куполи оформени сред еоценските пясъчници на Двойнишката свита; **d**, Естествени негативни форми на изветряне върху скалните куполи в геотоп „Талим таш“, интерпретирани като „жертвени вани“; **e,f** Естествени изветрителни ниши в скалните куполи в геотоп „Чобра таш“ интерпретирани като атрибути на тракийски светилища; **g,h** Скалният венец „Урушки скали“ изграден от палеоценските варовици на Кайлъшката свита.



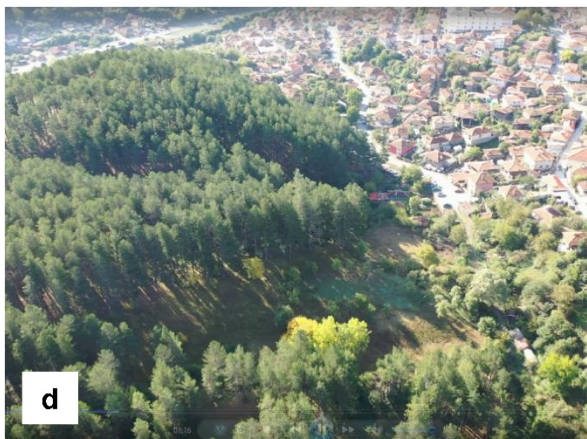
a



b



c

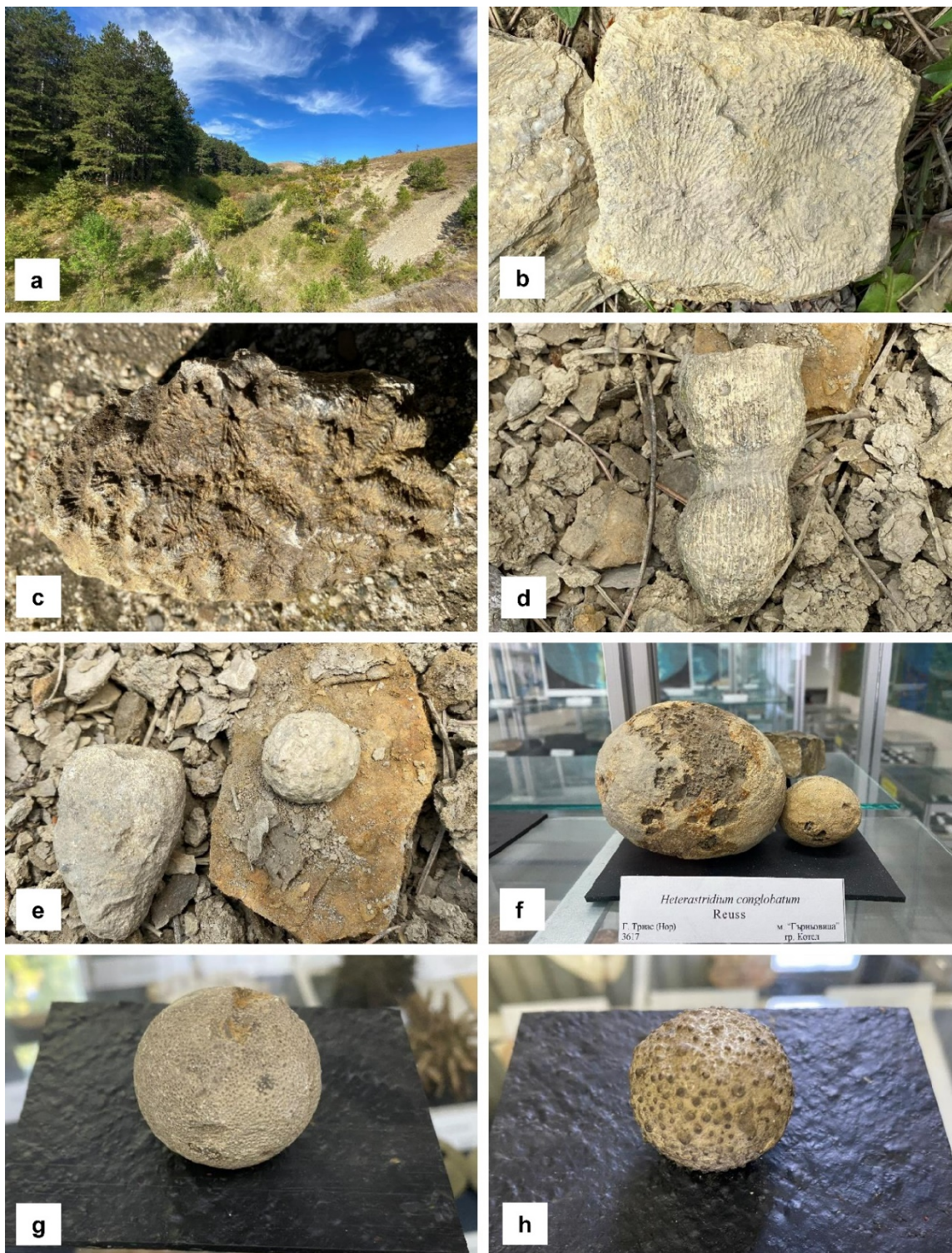


d



e

Фиг. 5-5: **a**, Franz von Toula (20.12.1845-03.01.1920) професор по минералогия и геология във Виенския технически университет (Technische Hochschule Wien 1881-1917); **b**, скица на разкритията в околностите на гр. Котел посетени от Toula (1890), фосилното находище е отбелязано с „B“; **c**, барелеф на проф. Franz von Toula в двора на Виенския технически университет; **d**, Гърньовица - хълмът в подножието на който през август 1888 г. Тула намира първите фосили в околностите на Котел; **e** – разкритието на огромния олистолит от триаски мергели в края на улица „Иглика“.



Фиг. 5-6: **a**, Разкритие на горнотриаския олистолит по източния склон на хълма Гърньовица; **b**, Фрагмент от хексакорова колония от вида *Astraeomorpha koteli* Toulal, 1890, определен и наименуван от Франц Тула на гр. Комел; **c**, Цяла хексакорова колония от вида *Latimaеandra koteli* Toulal, 1890, определен и наименуван от Франц Тула на гр. Комел; **d**, Единичен хексакорал; **e**, Единичен хексакорал (дясно), *Heterastridium* sp. (ляво); **f-h**, Хетерастриди от находището на Франц Тула съхранявани в Музея по геология и палеонтология на МГУ „Св. Ив. Рилски”: **f**-*Heterastridium conglobatum* Reuss, **g**-*Heterastridium monticularium* Dunc., **h**-*Heterastridium intermedium*.

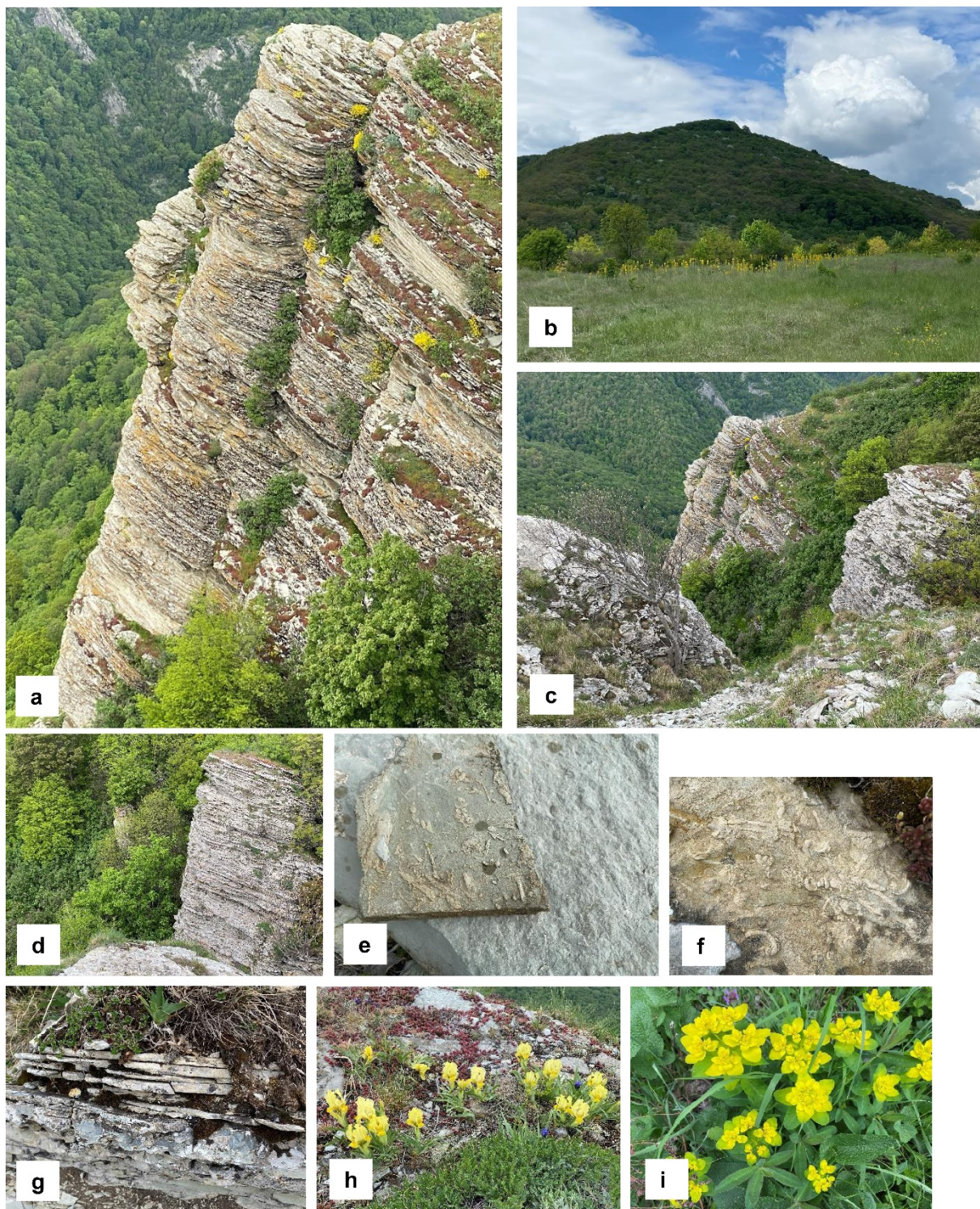
Фосилното находище на корали и хетерастриди се намира в местността Гърньовица в СИ край на гр. Котел (фиг. 5-5b,d). То е в огромен блок от бежови горнотриаски мергели с размери от стотици метри в средноюрските турбидити на Котленската свита (фиг. 5-11a,b). Тук през август 1888 г. Тула намира първите фосили - корали и хидрозои (фиг. 5-5е, фиг. 5-6а), обитавали къснотриаското море преди повече от 220 млн. г. Първоначално той счита кълбообразните хидрозои за кредни паркерии и приема скалите за неокомски (Toula, 1890). По-късно, обаче, предоставя хидрозоите на своя колега от Виенската академия на науките Густав Щайнман, който ги определя като триаски хетерастриди (Steinmann, 1893). Това са колониални хидрозои наречени „дрифтери“ тъй като са се търкаляли свободно по дъното. Представителите на род *Heterastridium* са едни от ключовите фосили за мезозойската стратиграфия, използвани за корелация на къснотриаските скали в глобален мащаб. От геотопа са събрани колониални (фиг. 5-6b,c) и единични (фиг. 5-6d,e) корали, и лошо запазени хетерастриди (фиг. 5-6е). Добре запазени екземпляри от находището се пазят в Музея по геология и палеонтология на МГУ „Св Иван Рилски“ (фиг. 5-6f-h). Два от колониалните корали, описани и наименувани от Тула на гр. Котел при неговото изследване от края на 19 век (Toula, 1890, Taf. VI), бяха установени и при настоящото изследване на геотопа (фиг. 5-6b,c).

Скалата „Орлица“ е геотоп с естетическа и екологична стойност, клас геоморфоложки, представляващ висок скален откос по западния склон на едноименното възвишение с най-висока кота Орлица (917,1) (фиг. 5-7а). Той е образуван сред горнокредните варовици на Ветрилската свита вследствие на ерозионната дейност на Черната река, ляв приток на Медвенска река и р. Луда Камчия. Едноименният резерват „Орлица“ с площ 566,5 ha е обявен със заповед № 791/10.08.1984 г. на Комитета за опазване на природната среда, ДВ № 71/1984, код 41 в Регистъра на защитените територии и защитените зони в България, категория „Резервати“, но скалният венец „Орлица“ е обявен за природна забележителност още през 1968 г. със заповед 1573/02.09.1968, ДВ № 33/1969. Геотопът е изцяло сред варовиците на Ветрилската свита (фиг. 5-7b-d) разкриващи се в Котленската единица на Източнобалканската структурна зона. Тук тя е представена от тънкопластови варовици с белези на турбидити (фиг. 5-7е,f) и рядко присъствие на послойно разположени кремъчни конкреции (фиг. 5-7g).

Toula (1890) пръв отбелязва няколко ключови геотопа в района на Котел сред които „Талим таш“, „Котелка“ („Изворите“), „най-красивата пещера на Балканите“ („Приказна“), Рабойна и Демиркапия, западно от Орлицата. Златарски (1905, 1910) отнася варовиковите зони северно и южно от Котел към южния тип Сенон и нарича южната зона при Демиркапия „разнобоядисани мергелни варовици“. Kossmat (в Kockel, 1927) ги нарича „звънливи варовикови мергели“ и ги отнася към Горния Сенон. Роденият в Котел български геолог проф. Петър Бакалов (1942) ги нарича „дебелоплочести мергелни варовици“ и въз основа на глобигерини и иноцерамуси определя възрастта им на късносенонска или дори мастрихтска. Кънчев (1964) ги описва като плътни, здрави, звънки варовити мергели и мергелни варовици с флинт и също ги отнася към Горния Сенон.

Достъпът до скала „Орлица“ и изобщо до резервата е труден. До възвишението се достига по път с трошокаменна настилка от с. Медвен към горския пункт „Царевец“, който се отделя вляво от шосето за с. Садово. Точно след 6 km при Съсенов рът (682,5) следва разклонение наляво по черен път към възвишението Звънница (829,4), който завършва след 3 km в подножието на скала Орлица (фиг. 5-7b).

През 1984 г. буферната зона на резервата е прекатегоризирана в защитена местност под името „Медвенски карст“ с препоръката да бъде разширен, като в него се включат и защитената местност „Злостен“ и „Али Баба“ по източното продължение на скалния венец.



Фиг. 5-7: **a**, Изглед на възвишението „Орлица“ (917,1) от изток; **b**, Впечатляващият скален откос „Орлица“ с височина над 100 m по западния склон на възвишението изграден от тънкопластовите варовици на Ветрилската свита; **c,d**, Тънкопластовите варовици на Ветрилската свита притежават белези на карбонатни турбидити; **e**, Биоглифи и механоглифи по долна пластова повърхност на варовиков пласт от Ветрилската свита; **f**, Биотурбирана долна пластова повърхност; **g**, Послойни кремъчни конкреции сред тънкопластовите варовици на Ветрилската свита; **h,i**, Представители на биоразнообразието в природния резерват „Орлица“: **h**-Райхенбахова перуника (*Iris reichenbachii* Heuff.), **i**- Многоцветна млечка (*Euphorbia epithymoides* L.).

Разработването на геопътеки на основата на съществуващите туристически екопътеки, поставянето на информационни панели с данни за изключително интересния геоложки строеж на района и възможността за наблюдение на интересни растителни видове като райхенбахова перуника (*Iris reichenbachii* Heuff.) (фиг. 5-7h), многоцветна млечка (*Euphorbia polychroma* L.) (фиг. 5-7i), обикновено лютиче (*Ranunculus acris*) и много други, ще превърне резервата и неговите околности в ключов клъстер от геотопи в един добре разработен и управляван бъдещ геопарк.

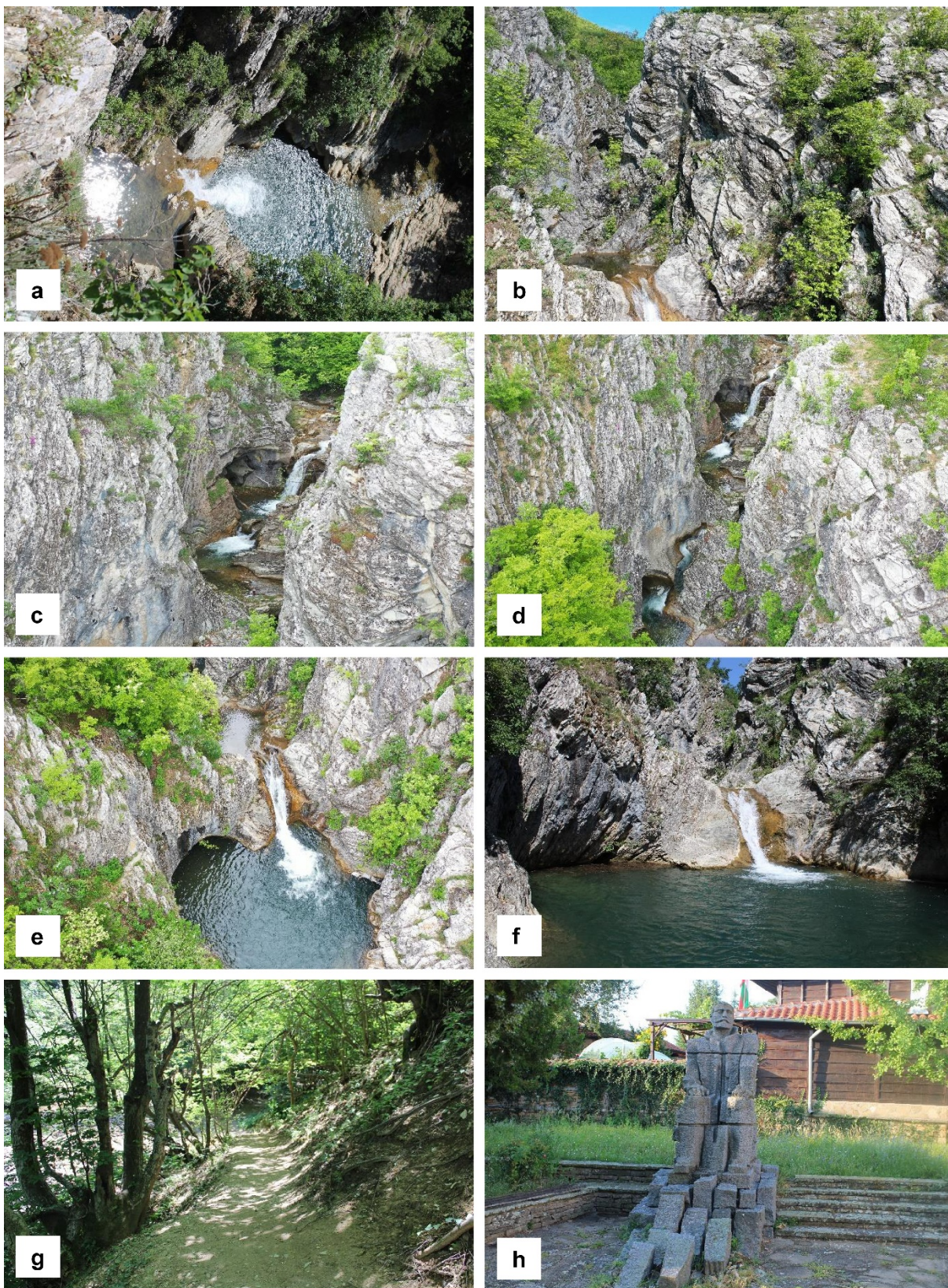
Водопадът „Сини вир“ е една от най-популярните природни забележителности в района обявена със заповед № 1573/02.09.1968 г. на Министерството на горите и горската промишленост, ДВ № 33/1969, заведена под № 222 в Регистъра на защитените територии и защитените зони в България. Той е оформен в скалите на Ветрилската свита изградена от редуване на тънко- до дебелопластови биокластични и микритни варовици и мергели, които се отличават с присъствие на кремъчни конкреции или прослойки в пластовете. Скалите се определят като карбонатни, нископлътностни турбидити. В района на карстовото ждрело пластовете са вертикални, а течението на реката е ориентирано напречно на тях (фиг. 5-8a), което благоприятства образуването на водопади. Всъщност геотопът представлява каскада от водопади в късо карстово ждрело в руслото на Медвенска река, което започва и завършва с 3-4 m високи водопади. То е с дължина 50-60 m и дълбочина 15-20 m (фиг. 5-8b). Първият водопад „Скоковете“ е в началото на ждрелото и остава скрит за посетителите (фиг. 5-8c). Следват още няколко водоскока (фиг. 5-8d) преди последния „Сини вир“ в неговия край, където образува неголям вир от който произхожда името му (фиг. 5-8e,f). Сам по себе си той не е висок, но цялостният ландшафт с тясното карстово ждрело, синият вир под него и красивата вековна букова гора придават на това място приказна красота и изключително висок туристически потенциал.

Водопадът „Сини вир“ е близо до резервата „Орлица“, който е с национална известност. Той обаче, сам по себе си, също е доста известен и много посетители научават за резервата именно след като са посетили водопада, който отстои на 2 km северно от с. Медвен по екопътеката покрай реката (фиг. 5-8g). В с. Медвен има много къщи във възрожденски стил сред които е и родната къща на Захари Стоянов (фиг. 5-8h).

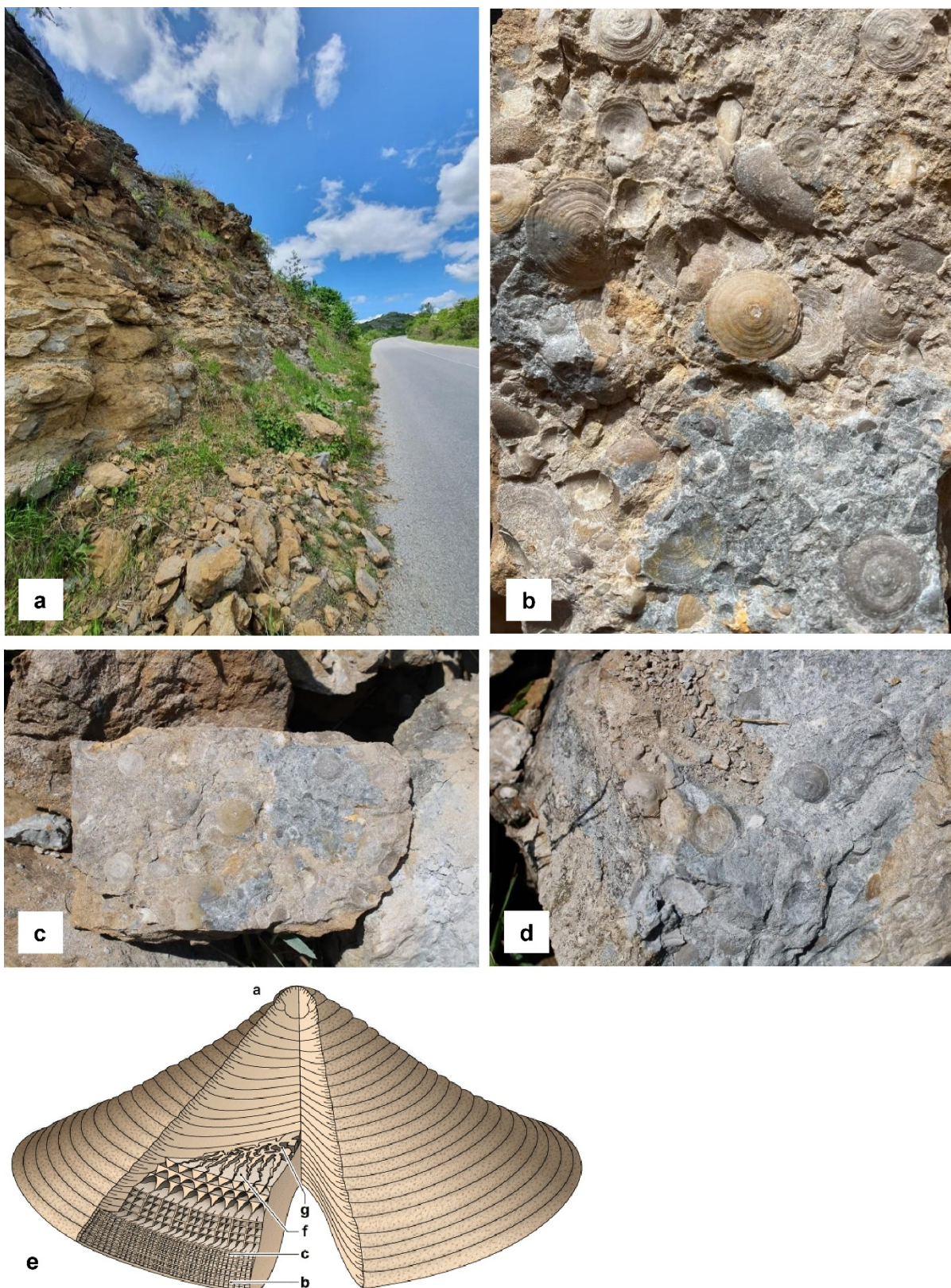
Находището на орбитолини в местността „Трите вятъра“ (фиг. 5-9a) представлява геотоп с научна стойност, клас палеонтоложки: находище на добре запазени представители на кредния фораминиферен род *Orbitolina concava* (Lamarck, 1816), типов вид на род *Orbitolina* d'Orbigny, 1850.

Фораминиферите са едноклетъчни организми, които обикновено изграждат черупки с микроскопични размери. Орбитолините са представители на т. нар. „големи фораминифери“, които имат многокамерни черупки с „гигантски“ за едноклетъчни организми размери достигащи до 10-12 cm в диаметър. Имат формата на „китайска шапка“ с идеално кръгла периферия, остър връх и вдлъбнати отдолу (фиг. 5-9b). Живели са поединично без да образуват колонии. Притежавали са пипала (псевдоподи) с които са могли да се придвижват на кратки разстояния по дъното. Те са бентосни (дънни) организми, повечето от които са се прикрепвали към дъното и са се хранили с едноклетъчни водорасли и други хранителни частици в морската вода.

Орбитолините са емблематичен фосил за Котленския Балкан, описан още от Franz Toula (1890) в маршрута му през гр. Котел. Те са съществували в интервала между 120 и 90 млн. г. в рамките на Баремския, Аптския и Албския век на Ранната Креда и Ценоманския век на Късната Креда.



Фиг. 5-8: **a**, Пластовете на Ветрилската свита напречно на течението на реката; **b**, Тясното ждрело на Медвенска река; **c**, Първият водопад „Скоковете“; **d**, Каскадата от водопади; **e,f**, Водопадът „Сини вир“; **g**, Екопътеката към водопада; **h**, Паметникът на Захари Стоянов в с. Медвен



Фиг. 5-9: **a**, Геотоп „Трите вятъра“ до шосето за Омуртаг; **b-d**, Вкаменени черупки от *Orbitolina concava* Lamarck, 1816; **e**, Пререз на черупката на род *Orbitolina* (no Mathieu et al. 2011): **a** – връх (апекс); **b** – аксиални периферни прегради; **c** – радиални периферни прегради; **f** - зона, заета от продължението на радиалните прегради в удебелени и вълнообразни ламели; **g** – вътрешна зона където радиалните прегради се съединяват.

Карстовите извори „Котелка“ са емблематичен геотоп за гр. Котел със статут на природна забележителност съгласно заповед 995/21.04.1971 г. на Министерството на горите и горската промишленост, ДВ № 41/1971, код 198 в Регистъра на защитените територии и защитените зони в България. Намира се в благоустроения градски парк „Изворите“ в северозападната част на гр. Котел.

Изворът „Котелка“ представлява система от скачени, преливащи един в друг карстови съдове, единият от които е „скрит“ вътре в скалата, а другият представлява открито езеро, което е главата на карстовия извор (фиг. 5-10a,b). Тези скачени съдове се пълнят обилно с вода и имат голям дебит при интензивния пролетен приток от прилежащата им карстова система. Достъпът към вътрешното езеро е през входа на пещерата „Изворите“ (фиг. 5-10c). Парк „Изворите“, превърнат в привлекателно място за отдих на фона на живописния карстов терен (фиг. 5-10d,e) естествено и неусетно преминава във вековните букови гори в околностите на гр. Котел. В парк „Изворите“ се намира алеята на възрожденците, на която са увековечени имената на десетки жители на гр. Котел, допринесли за Българското възраждане: капитан Георги Мамарчев, Георги С. Раковски, Софроний Врачански, Неофит Бозвели, д-р Петър Берон, Гаврил Кръстевич, Стефан Богориди и много други (фиг. 5-10f). Всяко лято в края на юли тук се провежда Фестивалът на етносите, багрите и котленския килим, на който четирите основни етноса в града демонстрират своите обичаи и носии: българи (фиг. 5-10g), турци (фиг. 5-10h), цигани (фиг. 5-10i) и каракачани (фиг. 5-10j). На това място с намира и един от най-големите в страната природонаучни музеи с над 30 000 препарирани образци от местната флора и фауна, в който по бе експонирана и богатата колекция от скали и фосили илюстриращи геоложкия строеж на района (фиг. 5-10k). Паркът е начало на няколко екопътеки до най-близките природни забележителности около града: Орловата скала и пещерите „Приказна“, „Орловата пещера“, „Билерника“ и „Малкия Билерник“. Геотоп „Изворите“ (фиг. 5-10l) е с местно значение, но като емблематична за Котел природна забележителност, дала името на града, сама по себе си може да се оцени като важен елемент в цялостната концепция на Геопарк „Източен Балкан“, отразяваща основната тема на Геопарка – впечатляващия карстов ландшафт определящ разнообразния геоложки строеж на Котленския Балкан.

„Belemnitico rosso“ е долноюрски фацис в Източния Балкан представен от червени варовици с брахиоподи, криноиди и белемнити, които се срещат като олистолити сред аргилитите на Котленската олистостромна свита. [Tchoumatchenko \(1988\)](#) пръв прави аналогия между изобилието на белемнити в тези варовици с изобилието на амонити в световно известния тетиски фацис „ammonitico rosso“: *„Те съдържат много белемнити, които могат да служат като диагностичен белег за този тип седименти, както амонитите за фациса „ammonitico rosso“.* За означаването на този забележителен фацис Диан Вангелов ([Синьовски, Вангелов, 2022](#)) предложи термина „belemnitico rosso“.

[Toula \(1890\)](#) пръв описва тези скали в местността Гърньовица. Смесичата от триаски, юрски и кредни скали в района дълги години буди недоумение сред геолозите, които я обясняват с интензивните тектонски движения. Едва в средата на миналия век Кънчев ([Енчева, Кънчев, 1962](#)) посочва фосилните свлачища като причина за скалния меланж. Огромните блокове от по-стари скали са се откървали от стръмния южен бряг на средноюрското море наречен „Хребет на Златарски“ ([Чумаченко, Чернявска, 1989](#)) (фиг. 5-11a,b). Той е бил изграден от горнотриаския хетерастридиен хоризонт и долноюрския „belemnitico rosso“. Вмествашите средноюрски турбидити са обединени от [Начев и др. \(1967\)](#) в Котленска олистостромна свита с възраст Аален-Бат ([Чумаченко, Чернявска, 1989](#)), а червените варовици са датирани като лиаски (Късен Синемур-Късен Плийнсбах [Tchoumatchenko, 1988](#)).



a



b



c



d



e



f

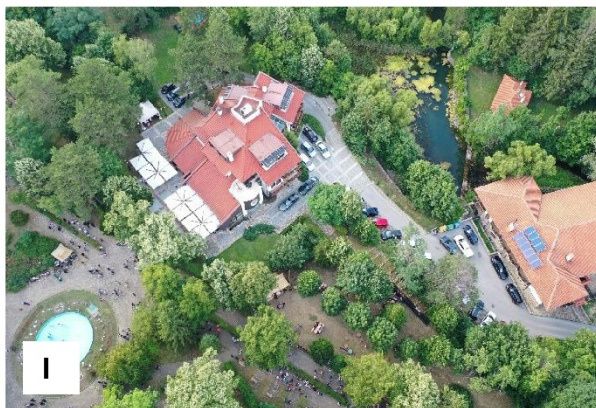


g

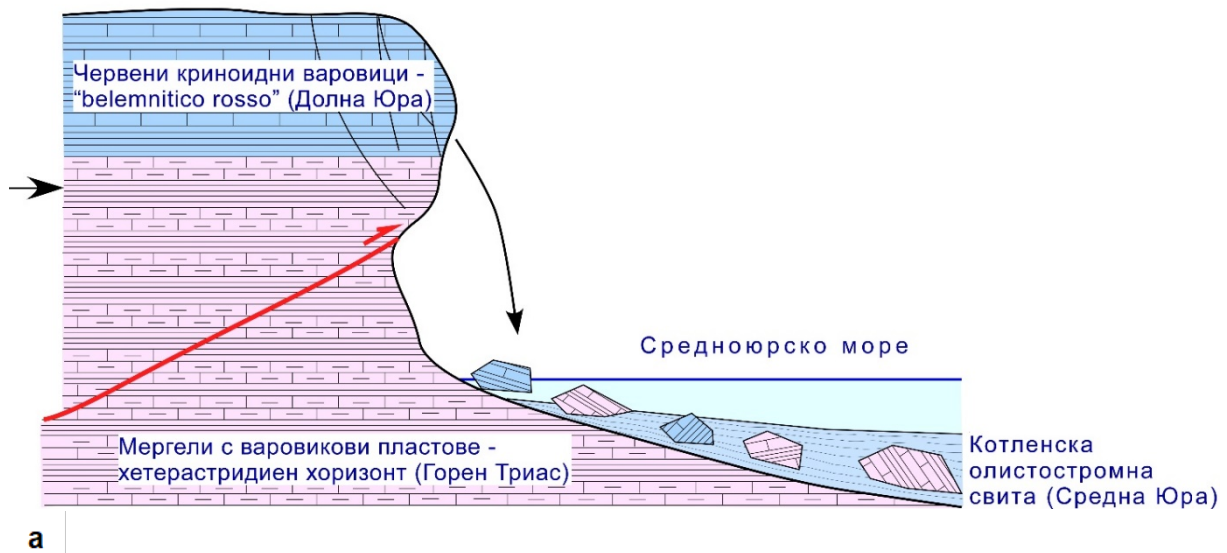


h

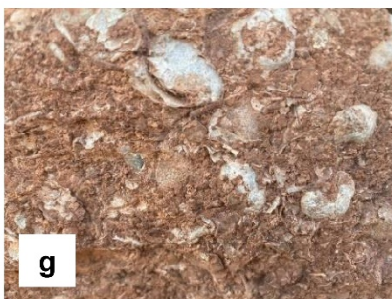
Фиг. 5-10: **a,b** Карстовите извори; **c**, Пещера „Изворите“ - входът към вътрешното езеро; **d,e**, Парк „Изворите“; **f**, Алеята на възрожденците; **g-j**, Фестивалът на етносите, багрите и котленския килим: **g**-българско село; **h**-турско село; **i**-цигански катун; **j**-каракачанско село; **k**, Природонаучният музей; **l**, Изворите.



Хребет на Златарски



Фиг. 5-11: а, Схема на крайбрежната зона на средноюрския морски басейн, където по полегат разлом от сушата (хребета на Златарски) се откъсват огромни блокове от горнотриаски и долноюрски скали; **б**, Палеообстановката в района на Котленския Балкан през Средната Юра: вследствие на крайбрежни срутища в тропическото море попадат блокове от горнотриаски (хетерастридиен хоризонт) и долноюрски („belemnitico rosso“) скали; **с-е**, „Belemnitico rosso“; **ф-г**, Брахиоподен варовик; **h**, Криноидни стебла и белемнитни роstrуми; **и**, Амонитна ядка; **j**, Масивна ограда от „belemnitico rosso“; **к**, Стена с декоративни елементи от „belemnitico rosso“.



6. МЕТОДИКА ЗА ДОКУМЕНТИРАНЕ НА ГЕОТОПИТЕ.

6.1. Методика за оценка на георазнообразието в паркова среда

Първата методика за оценка на геотопи в национален мащаб е разработена за целите на Регистъра и кадастъра на геоложките феномени в България финансиран от МОСВ през периода 1999-2003 г. Методиката включва основните критерии за оценка в категорията научна стойност (представителност, цялост, рядкост) и някои допълнителни критерии като живописен/дидактичен, екологичен, културен и туристически потенциал (Синьовски и др., 2002). Наскоро бе разработена и методика за оценка на фосилни и крайбрежни геотопи (Sinnyovsky, 2023) и експертна карта за оценка на фосилни геотопи (Синьовски, 2023). За целите на разработваните в България нови геопаркове бе създадена специална методика за оценка на геотопи в паркова среда, която акцентира върху тяхната връзка с основната тема на геопарка и с други значими геоложки характеристики, предопределящи възможностите за осъществяване на геотуризм (Синьовски, 2024; Sinnyovsky, 2024).

Съгласно методиката приложена за оценка на геотуристическия потенциал на българските геопаркове, определянето на главна тема е от особено значение за тяхното теоретично разработване. Тя се основава на т. нар. „тематично георазнообразие“ (Sinnyovsky et al., 2019), което акцентира върху индивидуалния подход към всеки отделен геопарк предвид неговото георазнообразие, геоморфоложки характеристики, екологични условия и социално-икономически предпоставки съобразени с геотуристическия и балнеоложки потенциал. Изисква се ясно дефинирана главна тема, която определя идентичността на геопарка и върху която се гради неговата концепция, както и множество второстепенни теми допринасящи за неговото георазнообразие.

Методиката за оценка на геотопи в паркова среда включва тези изисквания, отчитайки връзката на всеки геотоп с главната тема. В следващия подраздел са разгледани основните критерии и показатели за оценка на геотопи в паркова среда, използвани в настоящата разработка при съставянето на базата данни за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти на територията на община Котел.

6.2. Експертна карта за оценка на геотопи в паркова среда

Експертна карта (Таблица 1) има за цел да сведе до минимум възможността за интерпретация на обяснителния текст към отделните показатели. Тя включва 12 критерия с различна тежест.

За оценка на всеки критерий се използват от 4 до 7 показателя, чието числово изражение започва от нула (пълна липса на геоконсервационна значимост). Нивото „нула“ е абсолютно необходимо, защото ако цифровата скала започва от „1“, тогава дори и обекти без никаква геоконсервационна стойност ще добавят точка към общия си резултат. Нулевото ниво трябва да бъде ясно дефинирано и разграничено от следващото ниво, за да не създава затруднения на оценителите. Например разграничаването между „0“ и „1“ при оценката на петия критерий (сценична стойност), най-ниските числови показатели за безименните разкрития се основават на тяхното присъствие или отсъствие върху топографските карти, което лесно може да се провери.

Минималният брой от 12 точки (от общо 48), необходими за преминаване на прага на значимост, се формира от първите шест критерия. Той осигурява необходимата ‘степен на превъзходство’, спрямо която обектът трябва да се счита за геоложки значим и заслужава да бъде включен в списъка на Геопарка. Доколкото оценката на геотопите в геопарка не изисква сравнение с глобални примери, категориите „глобална“ и „континентална“ стойност в експертната карта за национална оценка са заменени с „международна значимост“, съгласно „Част Б Глобални геопаркове на ЮНЕСКО“ (UNESCO General

Conference, 2015). Скалата на значимостта градира от местна (12-20) до регионална (21-30), национална (31-40) и международна (41-48). Когато един геотоп е правилно оценен и включен в списъка на Геопарка, той трябва да бъде научно описан от специалисти, работещи в дадената научна област. В това отношение един стандартен модел за описание на геотопи би бил много полезен както за мениджърите на геопарка, така и за оценителите. Такъв стандартен модел за описание на геоморфосайтовете в ледниковите терени на геопарк „Рила“ бе предложен наскоро от [Sinnyovsky et al. \(2020\)](#).

Критерии, индикатори и числови показатели за оценка на геоложки феномени в паркова среда

1. Научна, изследователска и образователна стойност: степен на превъзходство, с която дадена характеристика се счита за показателна относно естеството и развитието на геоложките, геоморфоложките и почвени системи в даден региона ([Sharples, 2002](#)).

2. Представителност. Потенциал за илюстриране на геоложки процеси или характеристики, допринасящи за разбирането на водещите теми на геопарка.

3. Цялост. Критерий, който отразява степента на запазеност на специфичните особености, характеризиращи обекта като геоложки феномен: действително състояние и природозащитен статус, като се вземат предвид както природните процеси, така и човешката дейност.

4. Репликация. Този термин се отнася до броя на разкритията на даден признак, изискващи геоконсервация ([Sharples, 1993](#)), а не изобщо до броя на неговите проявления в района. Уместно е повече от един пример за даден признак или система да бъдат идентифицирани като значими и, ако е необходимо, защитени за целите на геоконсервацията ([Sharples, 1995](#)).

5. Естетическа (сценична, живописна) стойност. Критерий, който отразява привлекателността на даден геотоп и способността му да влияе върху естетическите възприятия на хората. Формално се изразява в обществено признание: присъствие в интернет среда, публикации, филми, рекламни материали, пощенски картички и др.

6. Степен на съответствие с основната тема на геопарка.

7. Природозащитен статус. Този критерий отразява текущия природозащитен статус на даден геотоп, отнасящ се както до природните процеси, така и до човешките дейности.

по-специално степента на вредно въздействие (ако има такова), което може да издържи

8. Геотуристическа стойност. Критерий, който отразява потенциала за организиране на туристически дейности и/или включването на местните общности и коренното население като ключови заинтересовани страни в района на Геопарка.

9. Потенциал за включване в събитията на геопарка. Критерий, който отразява възможността за интегриране на геотопа в геопътеки или образователни събития и геотуризмъ.

10. Културно-исторически потенциал. Критерий, който отразява културното, историческото, етнографското или духовно значение на обектите, изразено чрез връзка с археологически останки, исторически руини, митове и легенди, обичаи, духовно наследство и съвременни културни прояви.

11. Социална стойност. Критерий, който отразява значимостта на обекта за подпомагане на социално-икономическото развитие на региона. Изразява се чрез пряко участие на местното население в поддържането на геоложките феномени или косвено въздействие върху поминъка чрез привличане на туристи.

12. Достъп. Критерий, който отразява възможностите за достъпа до геотопа.

ТАБЛИЦА 1

АСОЦИАЦИЯ ЗА ОПАЗВАНЕ НА БЪЛГАРСКОТО ГЕОРАЗНООБРАЗИЕ

ЕКСПЕРТНА КАРТА

ЗА ОЦЕНКА НА ГЕОТОПИ В ПАРКОВА СРЕДА

ИМЕ:

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ: Област Населено място

Координати: N E

КРИТЕРИИ

1. Научна, изследователска/образователна стойност

2. Представителност

3. Цялост

4. Репликация

5. Сценична (естетическа) стойност

6. Степен на съответствие с главната тема на геопарка

7. Консервационен статус

8. Геотуристическа стойност

9. Потенциал за включване в събитията на геопарка

10. Културна стойност

11. Социална стойност

12. Достъп

0	1	2	3	4	5	6
0	1	2	3	4		
0	1	2	3	4		
0	1	2	3	4		
0	1	2	3	4	5	6
0	1	2	3	4		
0	1	2	3	4		
0	1	2	3	4		
0	1	2	3			
0	1	2	3			
0	1	2	3			
0	1	2	3			

Общо: (макс. 48)

Значимост: Международна (41-48)

Национална (31-40)

Регионална (21-30)

Локална (12-20)

Праг на значимост _____

(от първите 6 критерии) Не отговаря на изискванията (<12)

Дата: Експерт:

Подпис:

7. СЪСТАВЯНЕ НА БАЗИ ДАННИ ЗА ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ НА ВЛИЯНИЕТО НА ЛИНЕЙНИТЕ ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЕКТИ ВЪРХУ ПРИРОДНИТЕ ЛАНДШАФТИ.

7.1. Методика за съставяне на ГИС бази данни за линейните инфраструктурни обекти свързани с функционирането на Геопарк „Източен Балкан”

В контекста на устойчивото развитие и концепцията за геотуризъм, интеграцията между природна среда, геолошко наследство и инфраструктурна достъпност е от първостепенно значение. Функционирането на всеки геопарк изисква систематично документиране и анализ на линейната инфраструктура (пътища, туристически маршрути, електро- и водоснабдителни трасета, телекомуникации и др.), която оказва пряко влияние върху състоянието на природните ландшафти.

Настоящата методика има за цел да предложи интегриран ГИС модел за създаване на база данни, която да обединява пространствени, технически и екологични параметри на инфраструктурата и тяхното взаимодействие с геотопите.

Методологични основи. Изграждането на ГИС база данни за линейната инфраструктура в рамките на даден геопарк изисква систематичен подход, базиран на утвърдени научни и технически стандарти. Методологичната рамка обединява принципите на геоинформационните науки, пространственото планиране и ландшафтната екология, с акцент върху устойчивото използване и защита на геоложкото и природното наследство. Основните методологични принципи са следните:

1. Интегративност и интердисциплинарност
2. Пространствена прецизност
3. Стандартизация и съвместимост
4. Атрибутивна обоснованост
5. Актуализация и устойчивост
6. Оценка на въздействието
7. Публичност и възможност за визуализация

Типология на инфраструктурата. Типологизацията на линейната инфраструктура в рамките на геопарка има за цел да обособи категориите инфраструктурни обекти, които оказват пряко или косвено въздействие върху геотопите, природните ландшафти и туристическия достъп. Ясната класификация е в основата на коректното пространствено моделиране, анализ и оценка на рисковете, свързани с човешката дейност и екосистемната устойчивост в геопарка.

1. Обща характеристика.

Линейната инфраструктура на територията на геопарка е представена от разнообразен набор обекти, които изпълняват транспортна, комуникационна, енергийна и туристическа функция. Повечето от тях следват естествения релеф на местността, преминават през зони с геоложки, екологичен и културен интерес и често попадат в непосредствена близост до чувствителни геотопи. Поради това идентификацията и систематизацията на тези обекти е предпоставка за оценка на тяхното въздействие и устойчиво управление.

2. Категории инфраструктура.

- А) Транспортна инфраструктура.
- Б) Туристическа инфраструктура.
- В) Енергийна и техническа инфраструктура.
- Г) Комуникационна и дигитална инфраструктура.

3. Роля на инфраструктурата в управлението на геопарка

Инфраструктурата не е само средство за достъп, а важен компонент от устойчивото развитие на геопарка:

- Обуславя посещаемостта и натоварването на геотопите
- Повлиява състоянието на природната среда
- Формира туристически потоци и конфликти на ползване
- Определя уязвимостта на ландшафтите към човешка дейност

По тази причина инфраструктурата трябва да бъде интегрално картографирана и анализирана в ГИС среда, така че да се моделират най-добрите решения за достъп, опазване и комуникация в рамките на геопарка.

Етапи на изграждане на ГИС базата данни. Изграждането на Географска информационна система за линейната инфраструктура на геопарк преминава през няколко последователни и взаимосвързани етапа. Всеки от тях е съществен за гарантиране на точността, пълнотата и приложимостта на резултатите както в управленски, така и в научен и образователен контекст. Етапите са представени както логически, така и технически, като всеки включва конкретни методи, инструменти и очаквани резултати.

1. Предварителна подготовка и анализ на налични източници.
2. Събиране на теренни данни
3. Обработка на данни и създаване на базова ГИС структура.
4. Създаване на атрибутивни таблици и метаданни.
5. Пространствено моделиране и валидиране.
6. Валидиране на данните.

Основни слоеве:

<i>Слой</i>	<i>Тип геометрия</i>	<i>Атрибути</i>
<i>Пътища</i>	<i>Линия</i>	<i>Тип, настилка, състояние, достъпност</i>
<i>Туристически маршрути</i>	<i>Линия</i>	<i>Име, маркировка, дължина, трудност</i>
<i>Електропроводи</i>	<i>Линия</i>	<i>Напрежение, тип, дължина</i>
<i>Водопроводи</i>	<i>Линия</i>	<i>Диаметър, материал, собственост</i>
<i>Геотопи</i>	<i>Точка/Полигон</i>	<i>Име, класификация, режим на защита</i>
<i>Буферни зони</i>	<i>Полигон</i>	<i>Радиус, зона на уязвимост</i>
<i>Защитени територии</i>	<i>Полигон</i>	<i>Тип защитен обект, Наименование, рестрикции</i>

Пространствени зависимости и анализи. Пространственият анализ е ядрото на всеки географски информационен модел. Той осигурява количествена и визуална оценка на взаимодействието между различни елементи на средата – в случая между линейната инфраструктура и геоложките, екологични и туристически компоненти на геопарка. Чрез него могат да се идентифицират зони с потенциален конфликт, уязвимост или нужда от намеса, както и да се подпомогне процесът на устойчиво териториално планиране.

1. Пространствени зависимости в рамките на геопарка.
2. Видове пространствени анализи.

- А) Буферно моделиране (Buffer analysis).
- Б) Overlay анализ (Наслагване на слоеве).
- В) Модели на достъпност (Accessibility analysis)
- Г) Heat Map анализ на натоварване

3. Практически приложения в управлението на Геопарка

Механизми за поддръжка и актуализация. Създаването на ГИС база данни не е еднократен акт, а динамичен процес, който предполага непрекъсната поддръжка, валидиране и допълване на информацията. Особено в контекста на геопарк, чиято територия е изложена на природни процеси, сезонни промени и човешка дейност, актуализацията на данните е критично важна за осигуряване на навременна, вярна и приложима информация.

1. Необходимост от текуща актуализация
2. Институционален модел за поддръжка
3. Мобилни решения за теренен мониторинг
4. Контрол на качеството на данните
5. Документиране и архивиране
6. Превенция чрез наблюдение

Визуализация и комуникация. Визуализацията е ключов аспект от управлението на ГИС бази данни, тъй като превръща сложните пространствени зависимости в разбираема, интерактивна и лесно достъпна форма. Чрез ефективна визуализация се осигурява не само научна интерпретация, но и възможност за гражданско участие, образователна активност и стратегическо планиране.

Геопаркът със своето природно и културно многообразие, се нуждае от комуникационна стратегия, базирана на пространствени данни, която да ангажира широк кръг заинтересовани страни.

1. Форми на визуализация в ГИС среда
 - А) Класически картографски продукти
 - Б) Уеб базирани ГИС платформи
 - В) 3D визуализация и модел на терена
 - Г) Интерактивни табла и публични дисплеи
2. Визуализация за образователни и научни цели
3. Комуникация с местната общност
4. Визуализация за управление и финансиране
5. Принципи на ефективната визуализация

Заклучителни препоръки

Въз основа на представената методика за създаване на ГИС база данни за линейните инфраструктурни обекти в рамките на геопарка и анализ на пространствените зависимости между инфраструктурата и природните/геоложките ресурси, могат да бъдат формулирани следните ключови препоръки за бъдещата работа по изграждането, поддръжката и прилагането на ГИС системата:

1. Институционализиране на ГИС подхода в управлението на геопарка
 - Препоръчва се официалното въвеждане на ГИС технологии като основен инструмент за териториално планиране, мониторинг и управление в рамките на геопарка.

- Създаването на междуинституционална ГИС работна група, включваща представители на общинската администрация, научни институти, граждански организации и образователни структури, ще осигури устойчивост и експертна валидност на проекта.
2. Разширяване на обхвата на базата данни
Освен линейната инфраструктура, в бъдещи етапи базата данни може да обхваща и:
 - Точкови обекти (информационни табла, заслони, панорамни платформи)
 - Териториални зони (екологични коридори, буфери на уязвимост)
 - Културно-исторически елементи, имащи значение за интерпретацията на природното наследство
 3. Надграждане с интелигентни технологии (Smart GIS)
 - Въвеждането на интелигентни сензори за измерване на влажност, ерозия, посещаемост и натоварване ще позволи създаване на динамични модели за управление на туристическия натиск.
 - Препоръчва се внедряване на мобилни приложения за събиране на теренна информация от посетители, водачи и доброволци.
 4. Образователни и научни възможности
 - ГИС базата може да се използва в обучителни програми в МГУ, ТУ София, УАСГ, както и в средните училища на територията на геопарка;
 - Студенти и учени могат да разработват курсови и дипломни проекти, базирани на реални пространствени данни от геопарка;
 - Периодични научни конференции и уъркшопи с ГИС тематичен фокус ще допринесат за популяризирането на модела.
 5. Интеграция с национални и международни платформи
Изграденият ГИС модел може да бъде свързан с:
 - Националната геоинформационна система за защитени територии;
 - Регистъра на геопарковете към UNESCO;
 - Платформи за устойчив туризъм и природно образование в Европа.
 6. Препоръки към общините на територията на геопарка
 - Общините следва да разгледат възможността за създаване на отделен уеб портал на Геопарка, който да включва и визуализации от ГИС системата.
 - Препоръчва се включване на ГИС компонент в бъдещи проектни предложения към оперативните програми и програми като LIFE, Interreg, Horizon Europe и др.
 - Необходимо е периодично финансиране за поддръжка и надграждане на системата – чрез общински, държавни или европейски средства.

Обобщение. Изграждането на ГИС база данни за линейната инфраструктура в геопарка представлява модел за устойчиво, научнообосновано и технологично съвременно управление на природното наследство. Тази методика има потенциала да бъде адаптирана и прилагана в геопаркове в България и Югоизточна Европа. Системният подход, основан на интеграция между теренни данни, пространствени анализи и визуализация, е необходима предпоставка за вземане на информирани решения и гарантиране на съхранението и устойчивото използване на геоложките и природни ресурси в района.

7.2. ГИС модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти в геопарк „Източен Балкан“

Разработването на ГИС модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейната инфраструктура върху природните ландшафти е ключов етап в стратегическото управление на Геопарк „Източен Балкан“. Моделът обединява геопространствени данни, тематични слоеве, аналитични методи и оценъчни критерии засягащи 20 геотопи с национална и международна значимост (фиг. 7-2-5) от списъка на Табл. 5.1, като целта е да се създаде система за отчитане, предвиждане и минимизиране на негативните въздействия от инфраструктурното развитие върху геоложкото наследство.

Цели на модела. Разработването на пространствен модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейната инфраструктура върху природните ландшафти има за цел да отговори на необходимостта от съвместяване на инфраструктурното развитие с опазването на геоложкото и природното наследство. Моделът е основа за интегрирано планиране, вземане на решения и управление на риска от страна на местните власти, учените и обществените организации.

1. Оценка на текущото въздействие на линейните инфраструктурни обекти.
2. Пространствена локализация на уязвимите геотопи.
3. Мониторинг и ранно предупреждение.
4. Подпомагане на устойчивото планиране.
5. Подобряване на комуникацията с обществеността.

Компоненти на модела. ГИС моделът за оценка и мониторинг на въздействието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти в Геопарк „Източен Балкан“ се базира на набор от взаимосвързани пространствени, атрибутивни и аналитични компоненти. Всеки компонент играе специфична роля за изграждането на интегрирана оценъчна система, която да позволи ефективно наблюдение, прогнозиране и управление на процесите, засягащи природната и геоложката среда.

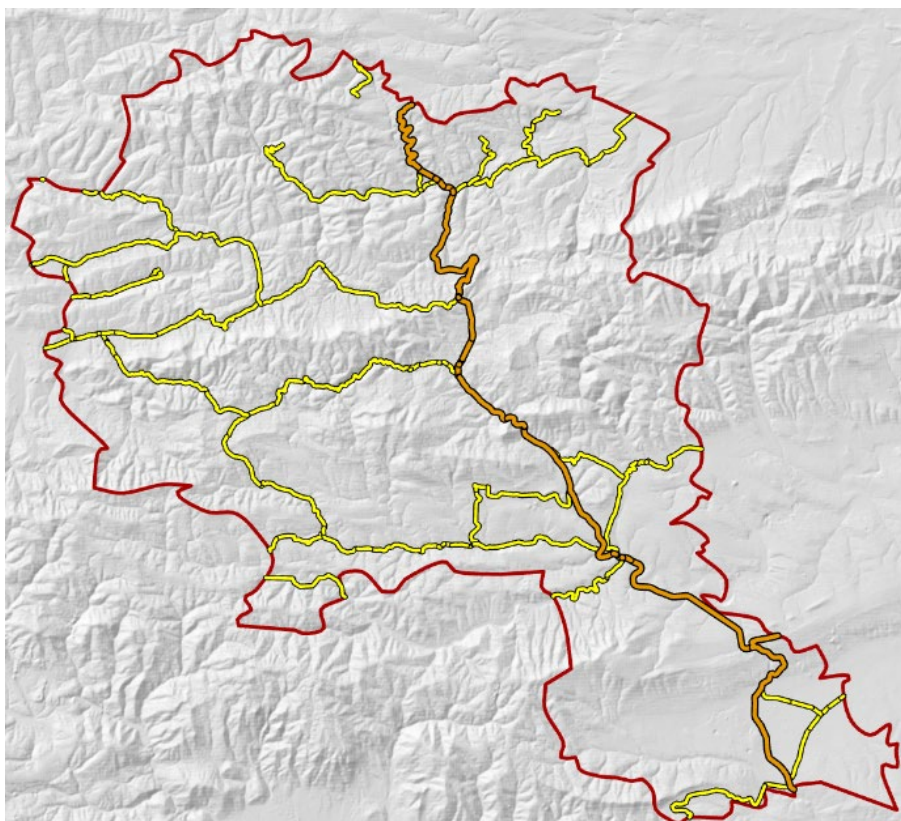
1. Пространствена база данни

Основата на модела е векторна геобаза, изградена в среда ArcGIS Pro, която обединява следните слоеве:

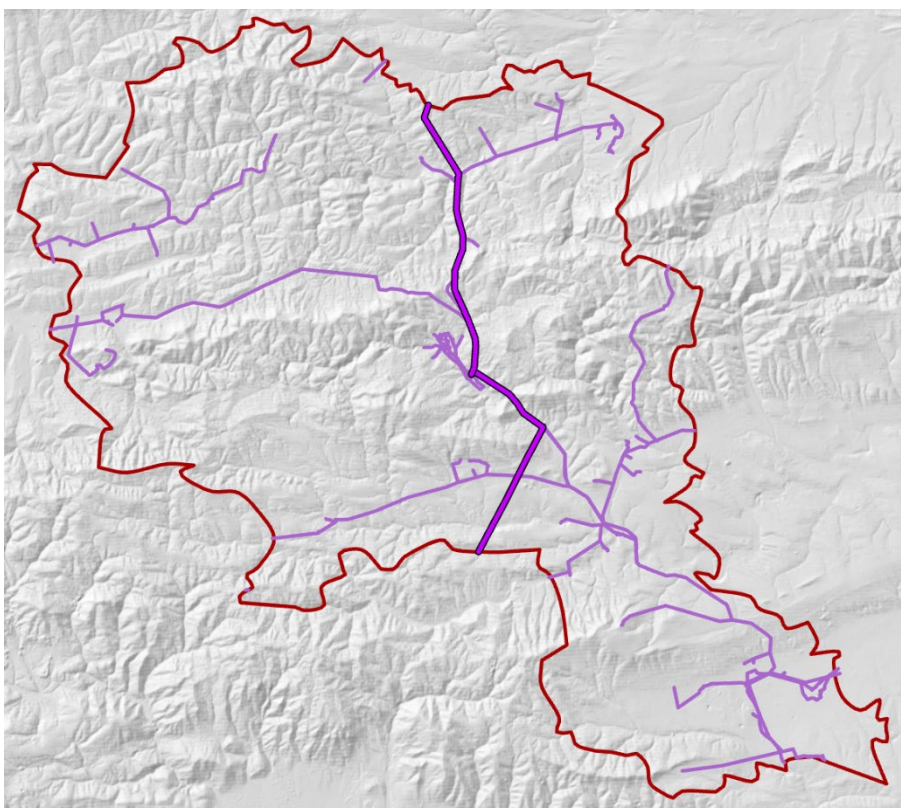
1.1. Линейни инфраструктурни обекти:

- Републикански и общински пътища;
- Надземни електропроводи;
- Водопроводи;
- Туристически пешеходни маршрути;
- Телекомуникационна инфраструктура.

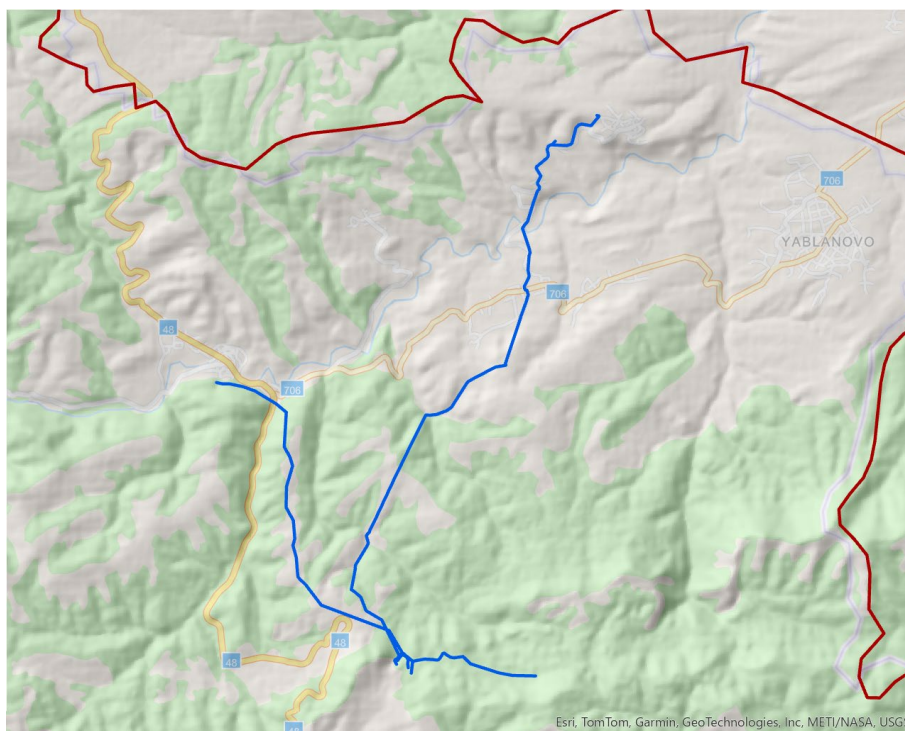
Надземни електропроводи (фиг. 7-2-2). В ГИС модела са създадени два слоя за електроенергийна инфраструктура – един за преносна мрежа – въздушни електропроводи 110 kV и един за разпределителна мрежа – въздушни електропроводи 20 kV. Слойовете представят пространственото разположение на надземните електропроводи на територията на геопарка. Те отразяват електроенергийната мрежа и нейната пространствена връзка с обектите.



Фиг. 7-2-1: Транспортна инфраструктура на територията на Геопарк „Източен Балкан“



Фиг. 7-2-2: Електроенергийна инфраструктура на територията на Геопарк „Източен Балкан“



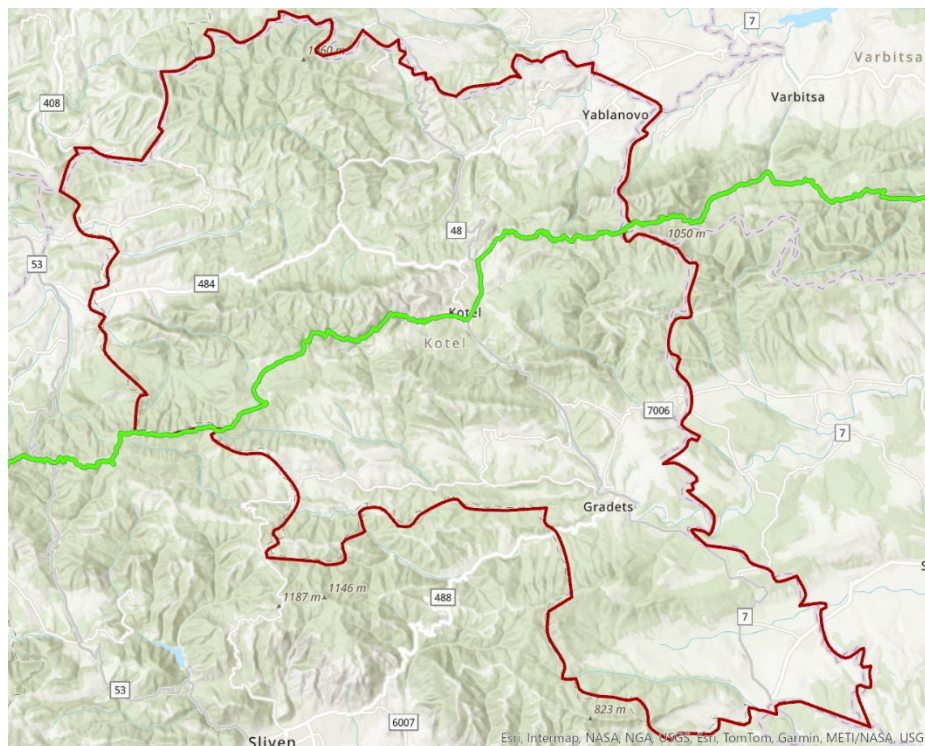
Фиг. 7-2-3: Водоснабдителна инфраструктура на територията на Геопарк „Източен Балкан“

Водопроводи (фиг. 7-2-3). В ГИС модела е създаден слой за ВиК инфраструктура. Поради липсата на точни данни за съществуващите водопроводни трасета изградени преди 1990 г., за целите на модела са нанесени два захранващи водопровода изградени през последните години, за които има геодезическо заснемане.

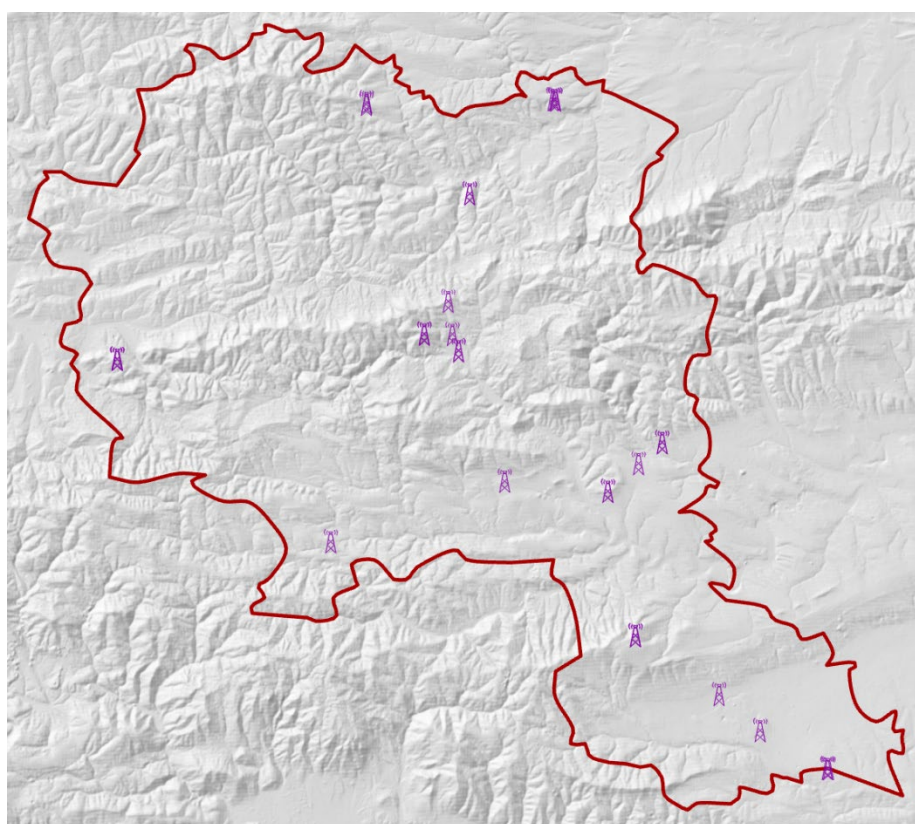
Слоят включва довеждащи (хранителни) водопроводи, като предоставя важна информация за техническата инфраструктура, свързана с водоснабдяването на населените места, туристически обекти и технически съоръжения в територията. Данните подпомагат оценката на потенциални рискове, свързани с течове, налягане, ландшафтна фрагментация и потенциално въздействие върху геоложки и хидрогеоложки обекти.

Туристически пешеходни маршрути (фиг. 7-2-4). В ГИС модела е създаден слой за туристически пешеходни маршрути, като за целите на модела е нанесен националният пешеходен маршрут Ком – Емине (Е-3). Този маршрут е част от европейската система на дълги пешеходни пътеки и е сред най-популярните туристически и планински маршрути в България. Слоят е от ключово значение за анализ на туристическия потенциал, достъпността до геотопи, взаимодействията с природозащитни зони и въздействието върху природния и културен ландшафт на геопарка.

Телекомуникационна инфраструктура (фиг. 7-2-5). Слойът съдържа пространствена информация за разположението на базови станции (базови клетки) на мобилни оператори на територията на Геопарк „Източен Балкан“. Той отразява техническата инфраструктура, осигуряваща покритие с мобилен сигнал (2G/3G/4G/5G) за нуждите на населението, туристите и служителите в района. Данните се използват както за оценка на достъпността до комуникации, така и за анализ на визуалното въздействие върху ландшафта и потенциални конфликтни зони с геоложки и природозащитни обекти.



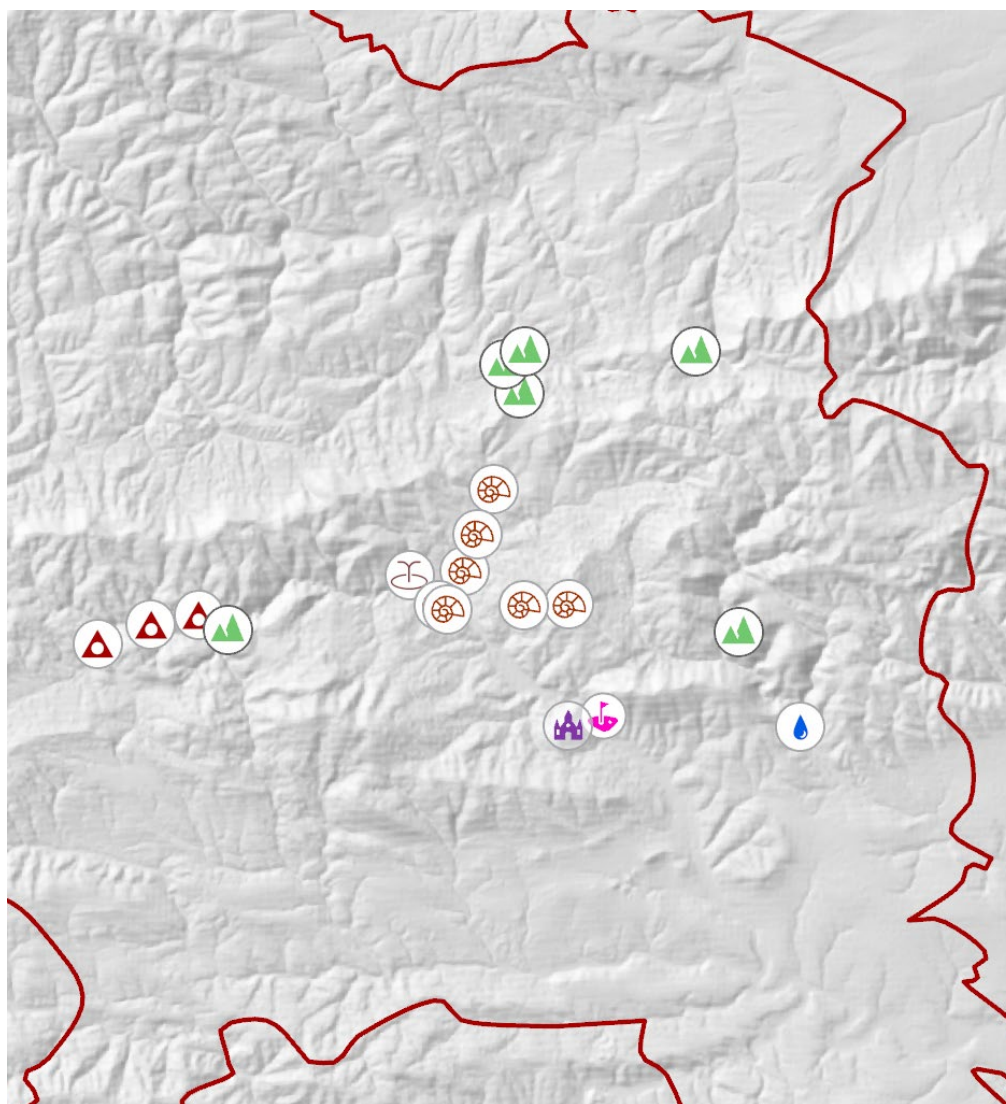
Фиг. 7-2-4: Маршрут на националния пешеходен маршрут Ком – Емине (Е-3) на територията на Геопарк „Източен Балкан“



Фиг. 7-2-5: Телекомуникационна инфраструктура на територията на Геопарк „Източен Балкан“

1.2. Геотопи на територията на геопарка

Слоят съдържа пространствена и атрибутивна информация за разположението и характеристиките на геотопите – обекти с изключителна геоложка, геоморфоложка, хидрогеоложка или палеонтологична стойност (фиг. 7-2-6). Той е основен елемент в ГИС модела на геопарка, използван за мониторинг, управление и представяне на геоложкото наследство. Слоят е ключов за анализ на уязвимост, достъпност, защита и туристическо ползване на природните образци.

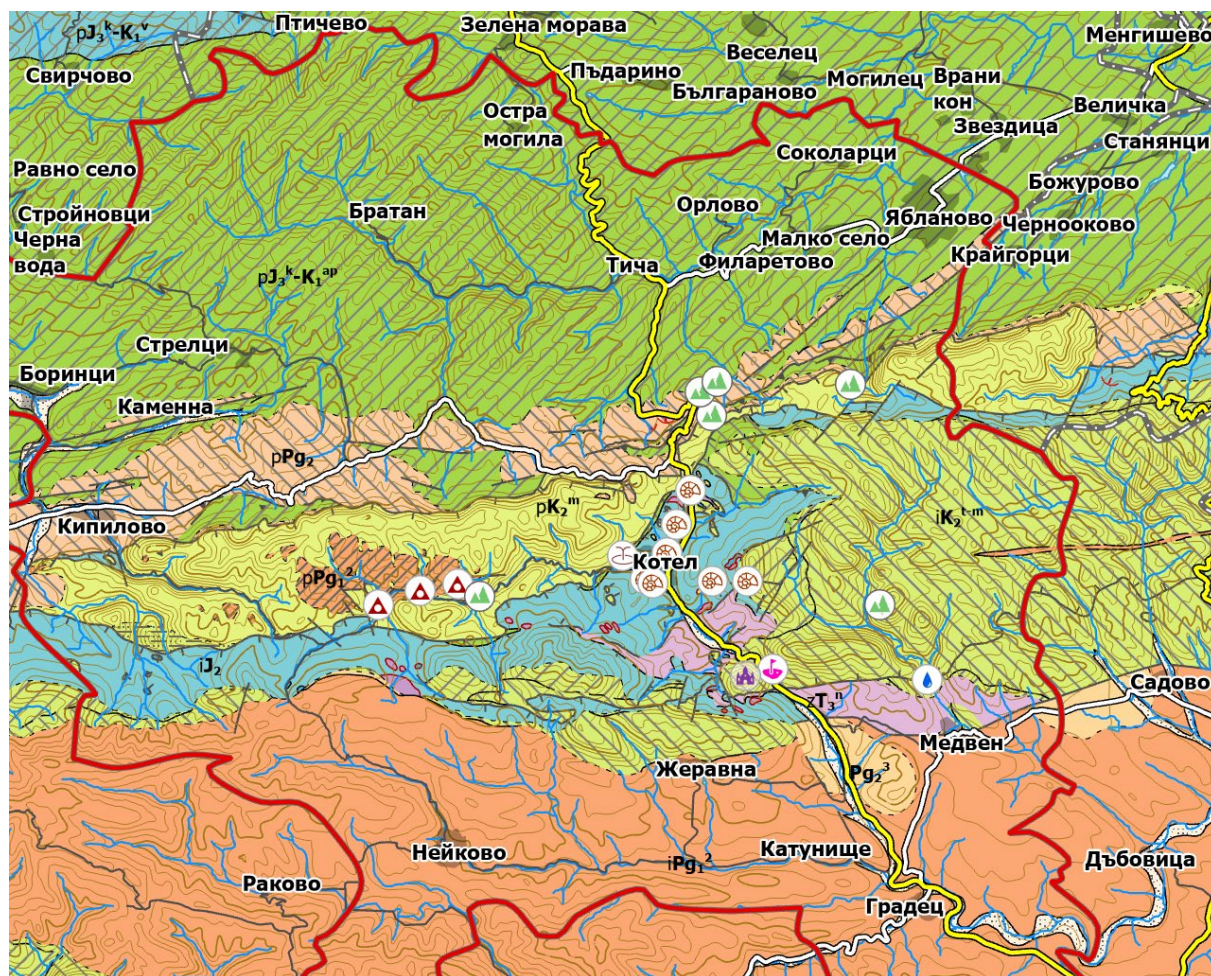


Фиг. 7-2-6: Географско местоположение на 20 избрани геотопи с национално и международно значение на територията на община Котел, които са обект на въздействие съгласно модела за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти

Легенда:

	водопад		пещера		местност		фосилно находище
	карстов извор		крепост		скално образувание		

Фиг. 7-2-7: Геоложка карта на територията на Геопарк „Източен Балкан“



1.3. Геоложка карта на геопарка

Слоят представя геоложката структура на територията на геопарка, включително пространственото разпределение на различни скални комплекси, формации, разломи и контактни зони (фиг. 7-2-7). Той служи като основа за геонаучен анализ, образование, планиране и устойчиво управление на геоложкото наследство. Геоложката карта има ключово значение при оценка на геотопи, природни ресурси, хидрогеоложки процеси и потенциални геоопасности.

Източници на данни:

- Геоложки карти в 1:25 000 от Националната геоложка служба и Геоложката карта на България в М 1:100 000 (Кънчев, 1995а,б);
- Научни публикации и дисертации (Бакалов, 1942; Йорданов, 1957; Енчева, Кънчев, 1962; Паскалев, 1983, Чумаченко, Чернявска, 1989а и др.)
- Собствени теренни наблюдения и GPS координати;
- Дигитализиране на хартиени карти и георефериране.

1.4. Зони със специален режим – Територии в обхвата на НАТУРА 2000

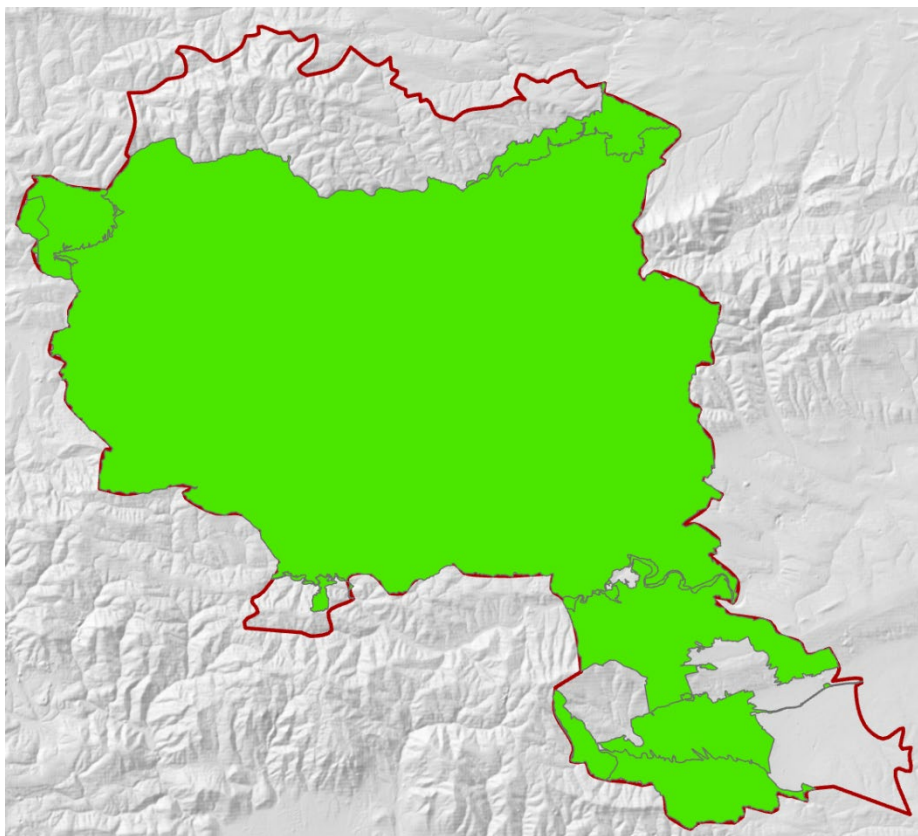
Защитени местности и природни забележителности. В ГИС модела са създадени два слоя за зони със специален режим – един за територии в обхвата на НАТУРА 2000 и един за Защитени местности и природни забележителности по закона за Закона за защитените територии (ЗЗТ) в България.

Първият слой съдържа пространствена информация за защитените зони от мрежата НАТУРА 2000 (фиг. 7-2-8), които попадат в обхвата на геопарка. Той включва Зони за опазване на дивите птици (ЗЗП) по Директива 2009/147/ЕО и Зони за опазване на природните местообитания (ЗМЗМ) по Директива 92/43/ЕИО. Слойт служи за планиране на устойчиво развитие, оценка на екологичната съвместимост и управление на взаимодействието между природозащитните цели и антропогенните дейности в територията на геопарка.

Източници на данни:

- Геопортал на НАТУРА 2000 в България (<https://natura2000.moew.government.bg/>);
- Изпълнителна агенция по околна среда (ИАОС);
- ЕС гео-портал за мрежата Natura 2000 (<https://natura2000.eea.europa.eu/>);
- Официални карти и заповеди за обявяване на защитени зони;
- Теренна верификация при необходимост;
- Картографско представяне и проследимост на статута в дългосрочен план.

Фиг. 7-2-8: Защитените зони от мрежата НАТУРА 2000, които попадат в обхвата на Геопарк „Източен Балкан“

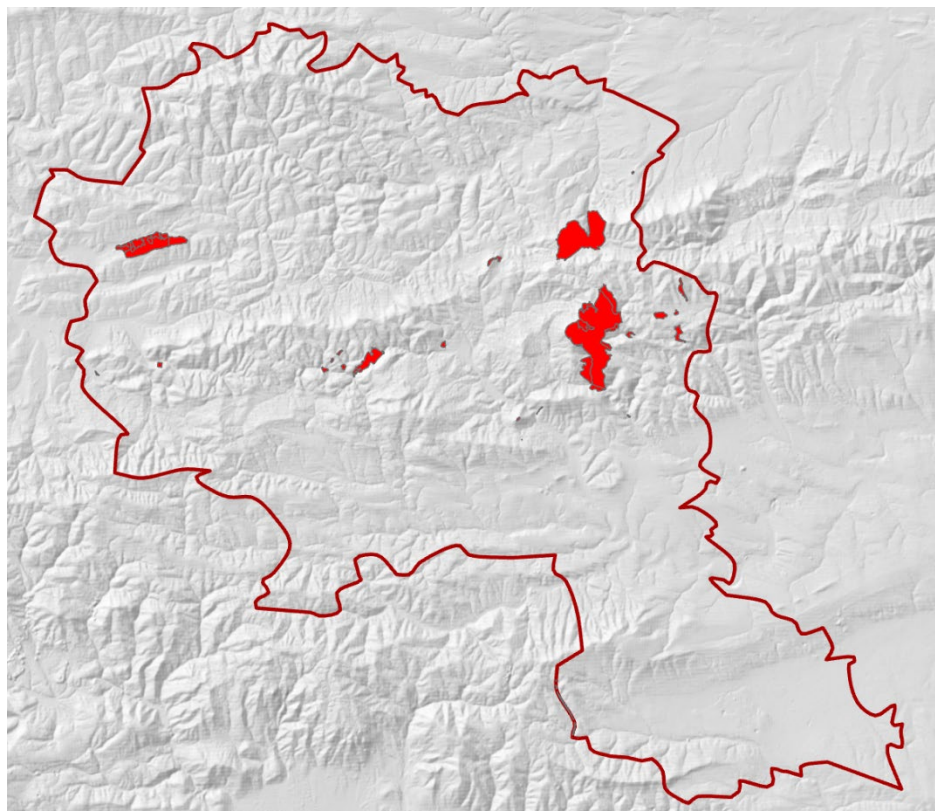


Вторият слой представя пространственото разположение на защитените територии по смисъла на Закона за защитените територии (ЗЗТ) в България, които попадат в обхвата на геопарка (фиг. 7-2-9). Той включва защитени местности и природни забележителности, обявени с цел опазване на уникални природни, геоложки, екологични и културни ценности. Слойт е ключов за оценка на природозащитния потенциал на територията и взаимодействието между природата и човешката дейност.

Източници на данни:

- Национален регистър на защитените територии (МОСВ, ИАОС);
- Геопортал на НАТУРА 2000 и ЗЗТ;
- Областни и общински устройствени планове;
- Научни публикации и ГИС-бази на Министерството на околната среда и водите.

Фиг. 7-2-9: Защитени местности и природни забележителности на територията на Геопарк „Източен Балкан“



2. Атрибутивна база от данни.

Всеки обект в пространствената база е свързан с атрибутивна таблица, която съдържа детайлна описателна информация. Основни групи атрибути включват:

- За инфраструктурата:
 - Код на обекта
 - Тип (път, електропровод, пътека и др.)
 - Дължина, ширина, настилка
 - Ниво на натовареност / ползваемост
 - Статус (действащ, проект, извън употреба)
- За геотопите:
 - Име и код
 - Класификация по геонаучна стойност (локална, национална, международна)
 - Режим на защита (I, II, III категория)
 - Уязвимост спрямо физическо въздействие
- Взаимоотношения:

- Разстояние до най-близък инфраструктурен обект
 - Наличие на пресичане или припокриване
 - Брой инфраструктурни обекти в 200 м радиус
3. Модул за анализ и моделиране
- Този компонент включва набор от ГИС инструменти и пространствени операции, използвани за оценка, прогнозиране и визуализация:
- Буферни анализи – за определяне на зона на влияние
 - Overlay анализи – за откриване на пресичания между слоеве
4. Времени компонент и мониторинг
- Всяко изменение в инфраструктурата или ландшафта може да се маркира като събитие с времеви отпечатък (timestamp).
 - Позволява се проследяване на динамиката на въздействието чрез сравнение между „версии“ на базата във времето.
 - Този компонент се поддържа чрез мобилни ГИС приложения и периодични теренни обследвания.
5. Компонент за визуализация и комуникация
- Включва изходни продукти за представяне на резултатите пред заинтересованите страни:
- Тематични карти (PDF, уеб)
 - Интерактивни панели за уеб платформи
 - 3D модели на терена и инфраструктурата
 - Отчети с автоматизирани графики и обобщения

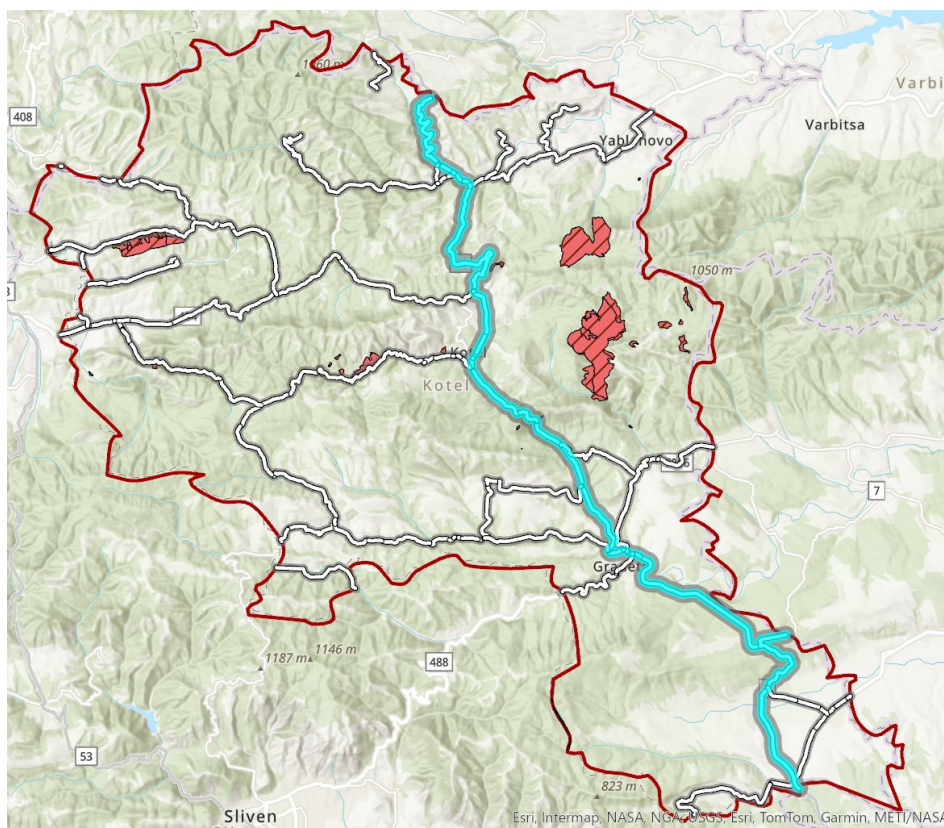
Методика за анализ и мониторинг. Методиката за анализ и мониторинг е сърцевината на ГИС модела, чрез която се осъществява реалната оценка на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природната среда и геоложките структури. Тя включва поредица от аналитични стъпки, основани на пространствени операции, статистически методи и експертни оценки, които целят както идентифициране на текущото състояние, така и прогнозиране на бъдещи рискове.

1. Буферно моделиране

1.1. Оценка на зона на негативно влияние на линейните инфраструктурни обекти.

Около всеки инфраструктурен обект (път, електропровод, водопровод) се създават буферни зони за изследване на негативното влияние с обхват както следва:

- 1.1.1. Буферна зона на транспортната инфраструктура (фиг. 7-2-10) със следните параметри:
- Републиканска пътна мрежа – 200 м. за цялата територия на геопарка и 400 м. за защитени местности и природни забележителности в геопарка;
 - Общинска пътна мрежа – 100 м. за цялата територия на геопарка и 200 м. за защитени местности и природни забележителности.



Фиг. 7-2-10: Буферна зона на транспортната инфраструктура

На база на анализа са изведени следните резултати за въздействието на транспортната инфраструктура върху територията на геопарка (фиг. 7-2-11):

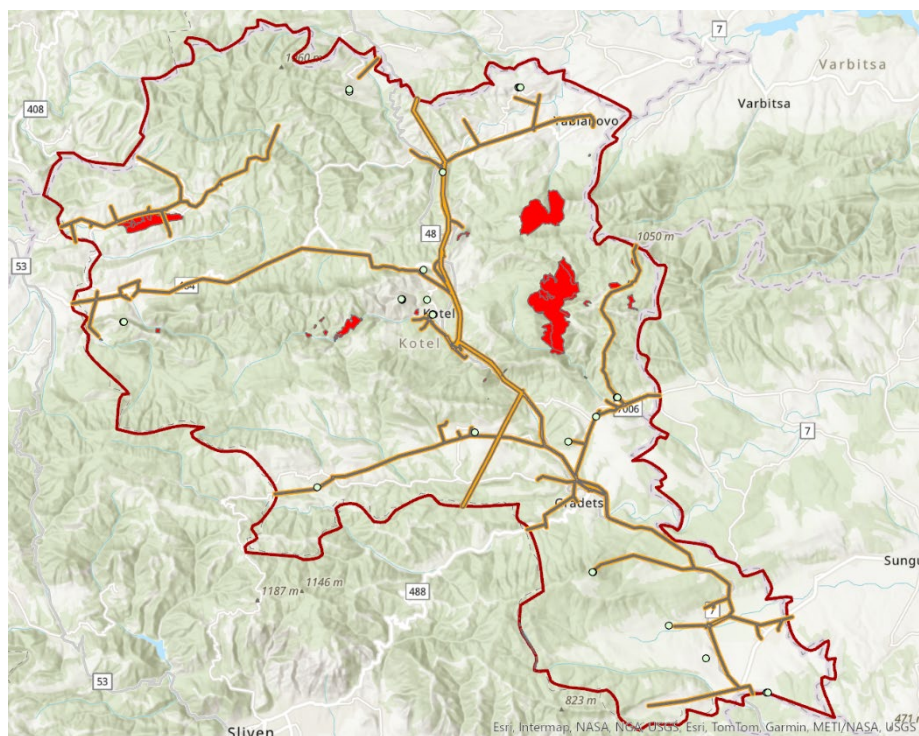
Площ на геопарка (в кв.м.)	857 036 475
Площ на буферните зони на трансп. инфраструктура (в кв.м.)	61 965 500
Дял на площта на буферната зона към общата площ на геопарка (в %)	7.23%
Площ на защитените територии /Защитени местности и природни забележителности/ (в кв.м.)	15 072 584
Дял на защитените територии от площта на геопарка (в %)	1.76%
Площ на буферните зона на трансп. Инфраструктура попадащи в защитени територии (в кв.м.)	893 612
Дял на засегнатата от буферната зона площ в защитените територии (в %)	5.93%

Фиг. 7-2-11: Таблица за въздействието на транспортната инфраструктура върху територията

1.1.2. Буферна зона на енергийната инфраструктура (фиг. 7-2-12):

Параметри на буферната зона:

- Електропреносна мрежа 110 kV – 50 м. за цялата територия на геопарка и 100 м. за защитени местности и природни забележителности в геопарка;
- Електроразпределителна мрежа 20 kV – 20 м. за цялата територия на геопарка и 40 м. за защитени местности и природни забележителности в геопарка;



Фиг.7-2-12: Буферна зона на енергийната инфраструктура

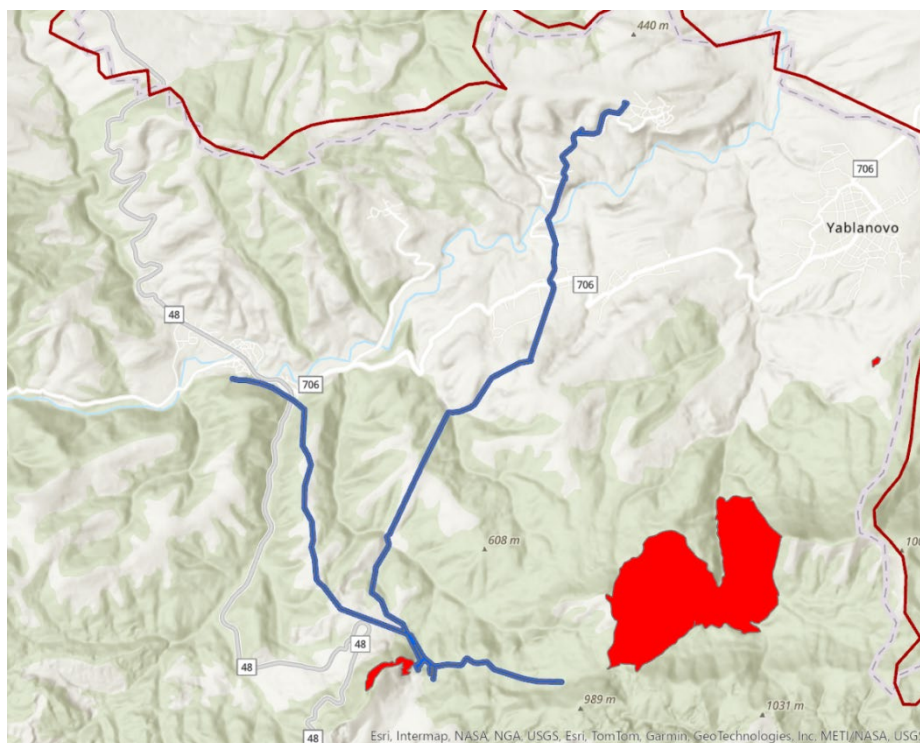
На база на анализа са изведени следните резултати за въздействието на енергийната инфраструктура върху територията на геопарка (фиг. 7-2-13):

Площ на геопарка (в кв.м.)	857 036 475
Площ на буферните зони на енергийната инфраструктура (в кв.м.)	10 023 644
Дял на площта на буферната зона към общата площ на геопарка (в %)	1.17%
Площ на защитените територии /Защитени местности и природни забележителности/ (в кв.м.)	15 269 454
Дял на защитените територии от площта на геопарка (в %)	1.78%
Площ на буферните зона на енергийната инфраструктура попадащи в защитени територии (в кв.м.)	114 010
Дял на засегнатата от буферната зона площ в защитените територии (в %)	0.75%

Фиг. 7-2-13: Таблица за въздействието на енергийната инфраструктура върху територията

1.1.3. Буферна зона на ВиК инфраструктура със следните параметри (фиг. 7-2-14):

- За хранителни водопроводи - 20 м. за цялата територия на геопарка и 40м. за защитени местности и природни забележителности.



Фиг. 7-2-14: Буферна зона на ВиК инфраструктура

На база на анализа са изведени следните резултати за въздействието на ВиК инфраструктура върху територията на геопарка (фиг. 7-2-15):

Площ на геопарка (в кв.м.)	857 036 475
Площ на буферните зони на ВиК инфраструктура (в кв.м.)	752 767
Дял на площта на буферната зона към общата площ на геопарка (в %)	0.09%
Площ на защитените територии /Защитени местности и природни забележителности/ (в кв.м.)	15 072 584
Дял на защитените територии от площта на геопарка (в %)	1.76%
Площ на буферните зона на енергийната инфраструктура попадащи в защитени територии (в кв.м.)	0
Дял на засегнатата от буферната зона площ в защитените територии (в %)	0.00%

Фиг.7-2-15: Таблица за въздействието на ВиК инфраструктура върху територията

1.1.4. Буферна зона на туристически пешеходни маршрути.

За разлика от класическите линейни инфраструктурни обекти като пътища, електропроводи, газопроводи или водопроводи, туристическите пешеходни маршрути оказват минимално влияние върху природните ландшафти. Те не изискват тежко строителство, значителни земни работи или непрекъсната експлоатация и поддръжка с механизирани средства.

Маршрутите обикновено следват естествени теренни форми, като ридове, пътеки, просеки и долини, и често са маркирани чрез екологично неутрални средства (боя, табели, пейки от естествени материали).

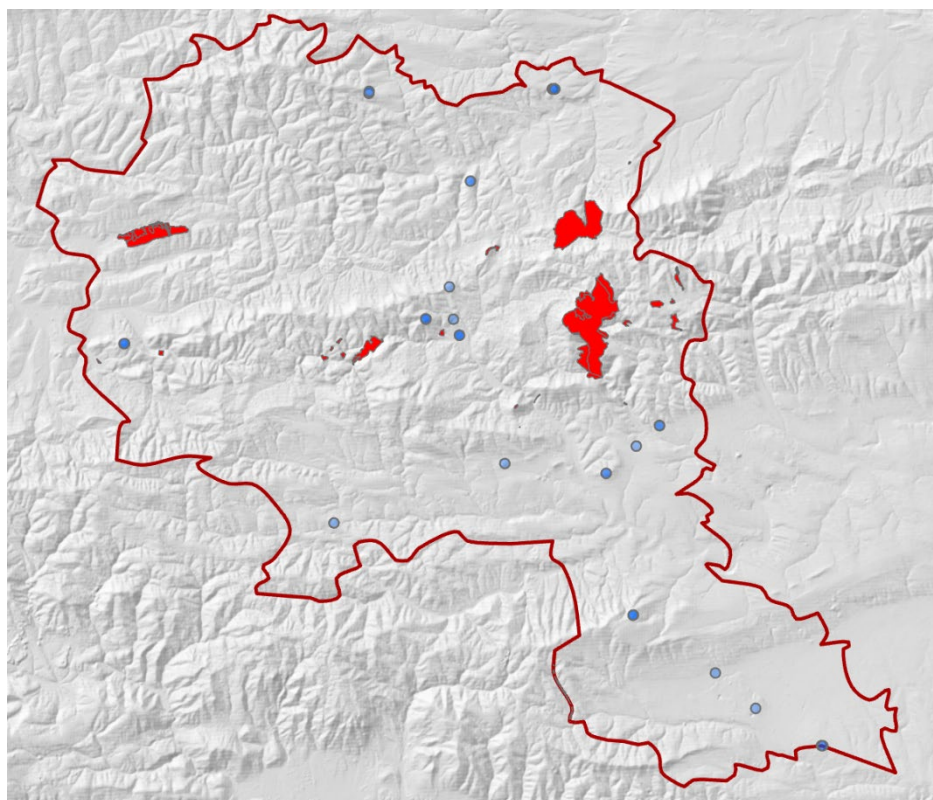
При разумно проектиране и управление, туристическите пешеходни маршрути се възприемат като елемент от устойчивото ползване на природните ресурси, а не като източник на ландшафтна деградация.

На база на гореизложеното, в разработката не се разглежда негативното влияние на този вид линейна инфраструктура върху природните ландшафти.

1.1.5. Буферна зона на телекомуникационна инфраструктура - базови мобилни станции (фиг. 7-2-16)

- За комуникационни инфраструктура /базови мобилни станции/ - 250 м. за защитени местности и природни забележителности в геопарка.

На база на анализа се установява, че няма негативно въздействие на телекомуникационната инфраструктура върху територията на геопарка.



Фиг. 7-2-16: Буферна зона на телекомуникационната инфраструктура

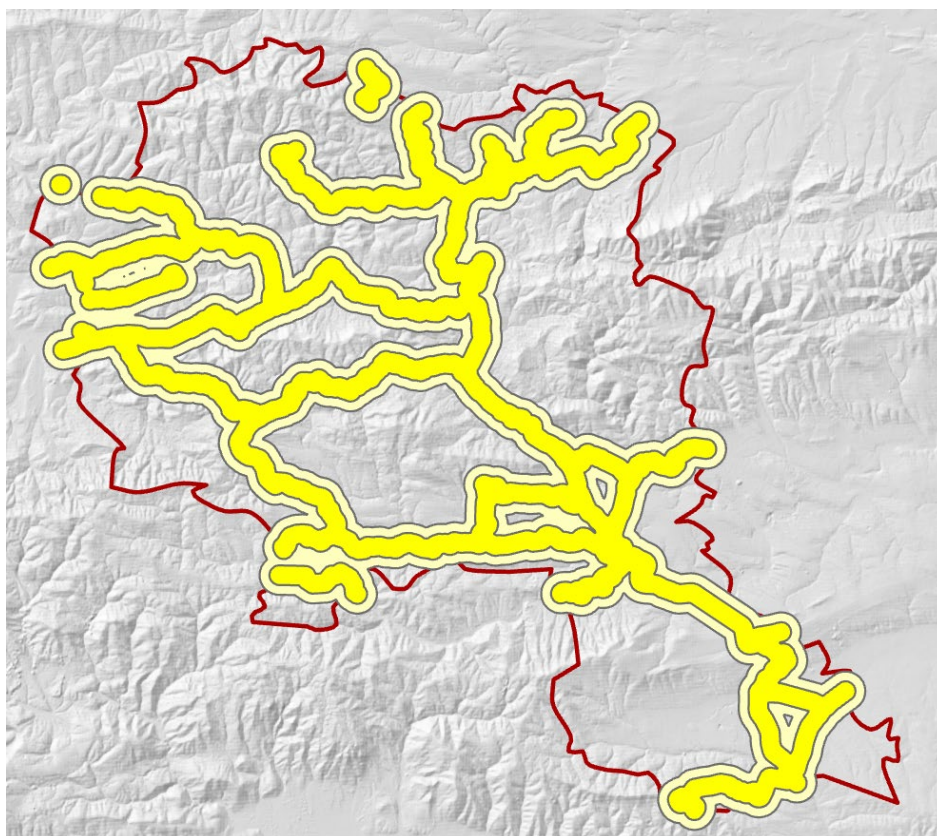
1.2. Оценка на позитивното влияние на линейните инфраструктурни обекти

Позитивното влияние на линейната инфраструктура се изразява във възможностите за социализиране и популяризиране на геотопа – транспортен достъп, електроснабдяване, водоснабдяване и мобилно покритие.

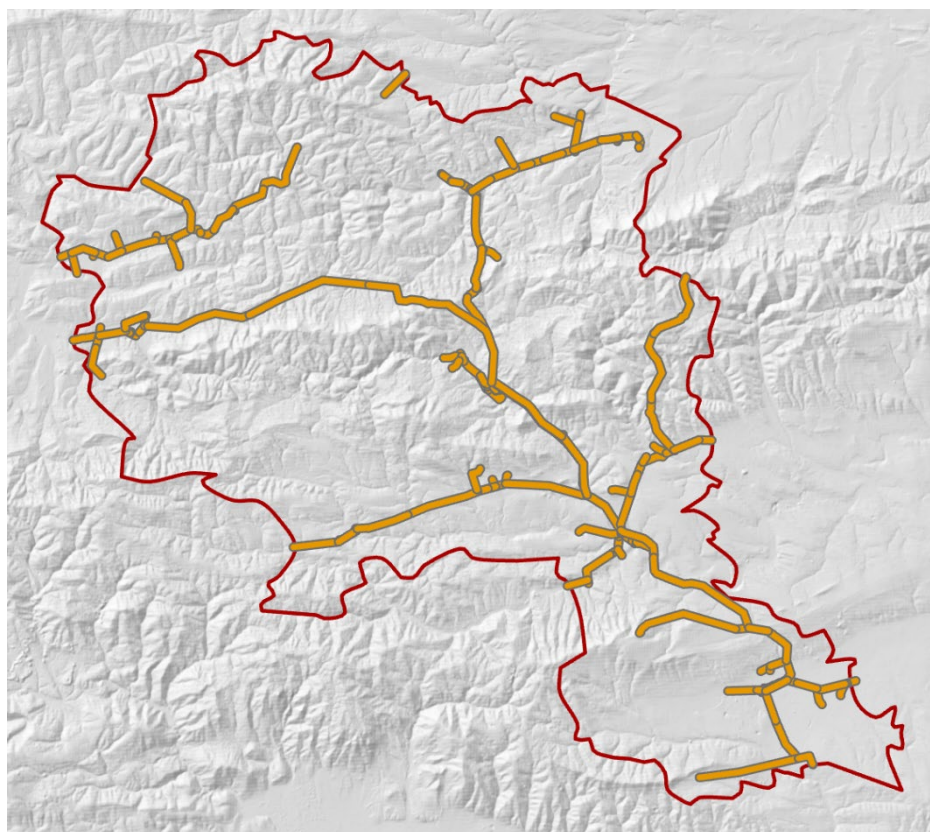
Около всеки инфраструктурен обект (път, електропровод, водопровод) се създават буферни зони за изследване на позитивното влияние с обхват както следва:

1.2.1. Буферна зона на транспортната инфраструктура със следните параметри (фиг. 7-2-17):

- Буферна зона за транспортната инфраструктура – 500 м. (добра възможност за осигуряване на транспортна свързаност);
- Буферна зона за транспортната инфраструктура – 1000 м. (задоволителна възможност за осигуряване на транспортна свързаност).

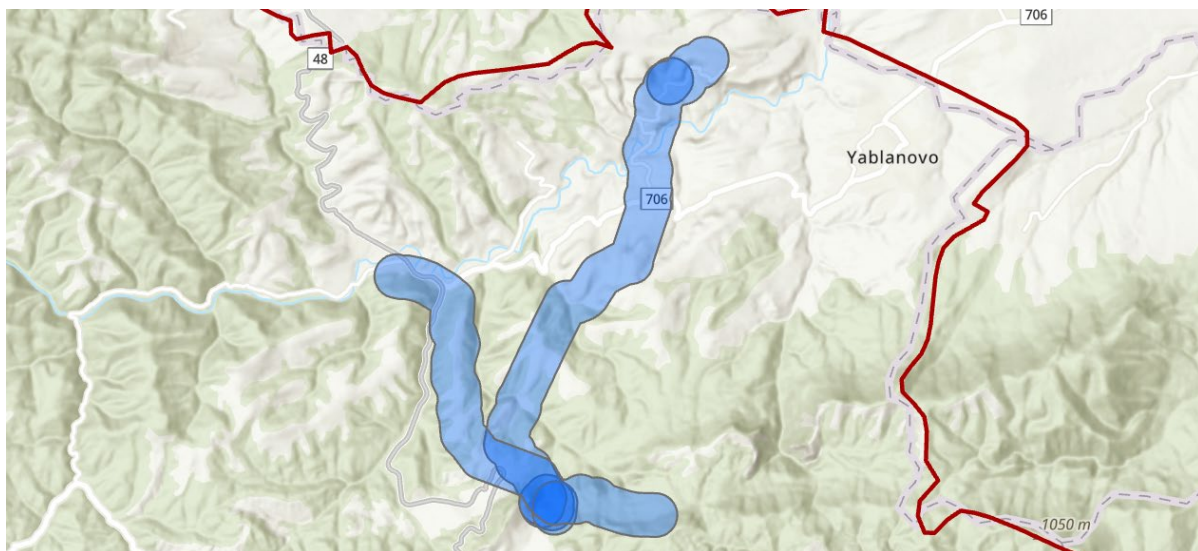


Фиг. 7-2-17: Буферна зона за оценка на позитивно влияние на транспортната инфраструктура



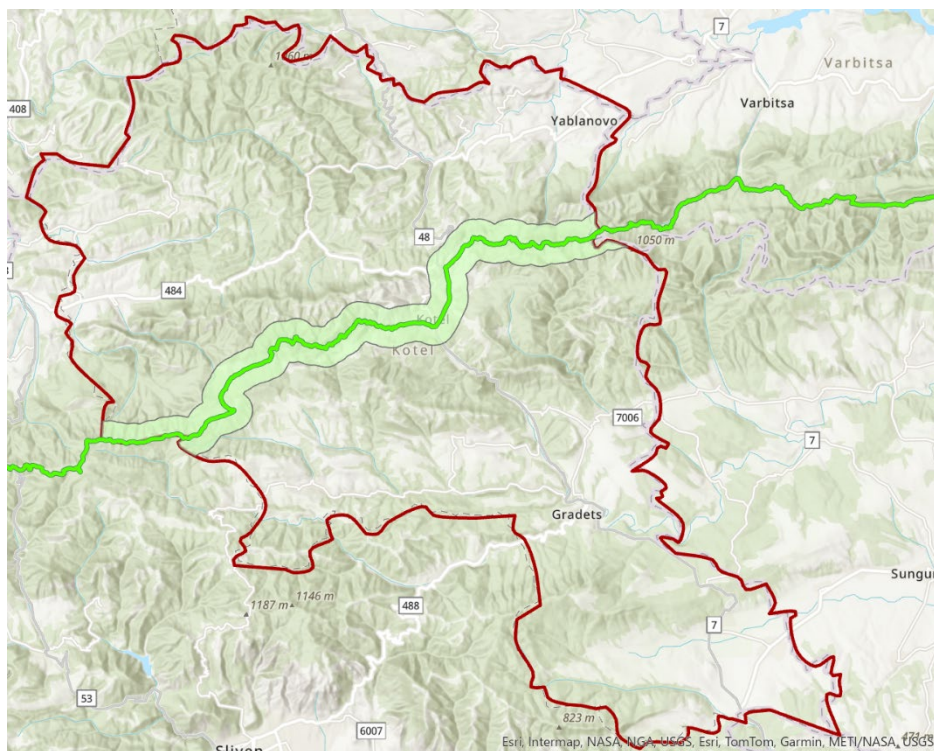
Фиг. 7-2-18: Буферна зона за оценка на позитивно влияние на енергийната инфраструктура

- 1.2.2. Буферна зона на енергийната инфраструктура със следните параметри (фиг. 7-2-18):
- За Електропреносна мрежа 110 kV – не се отчита позитивно влияние поради невъзможността за присъединяване на обекти без изграждане на подстанция)
 - За Електроразпределителна мрежа 20 kV – 200 м. (добра възможност за присъединяване).
- 1.2.3. Буферна зона на ВиК инфраструктура с параметри (фиг. 7-2-19):
- За хранителни водопроводи - 400 m (добра възможност за присъединяване).

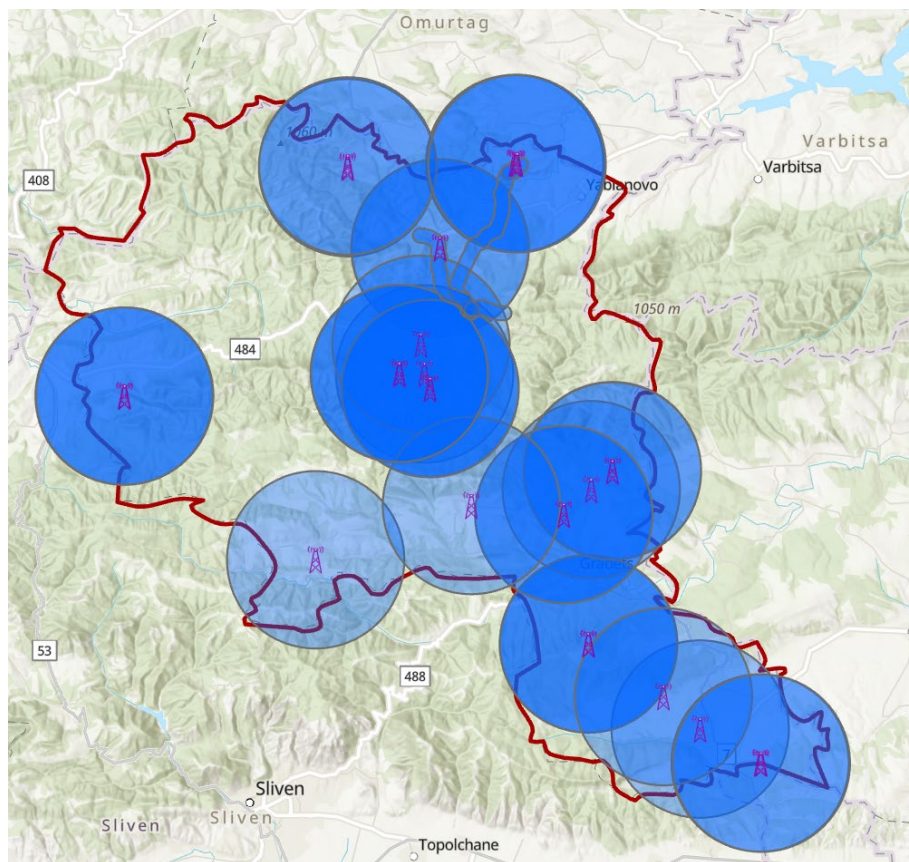


Фиг. 7-2-18: Буферна зона за оценка на позитивно влияние на ВиК инфраструктура

- 1.2.4. Буферна зона на туристически пешеходни маршрути със следните параметри (фиг. 7-2-19):
- Буферна зона на туристически пешеходни маршрути – 1000 м. (добра възможност за достъп, посещения и популяризиране).
- Пешеходните туристически маршрути, като напр. Ком-Емине, когато са устойчиво планирани и екологично поддържани, могат да окажат редица положителни въздействия върху природните ландшафти, не само като съхраняват тяхната цялост, но и като допринасят за тяхната социална и екологична стойност:
- 1.2.5. Буферна зона на телекомуникационна инфраструктура-базови мобилни станции (фиг. 7-2-20)
- За комуникационни инфраструктура /базови мобилни станции/ - 5000 м. (добро мобилно покритие).



Фиг. 7-2-19: Буферна зона за оценка на позитивно влияние на туристическите пешеходни маршрути (Ком-Емине)



Фиг. 7-2-20: Буферна зона за оценка на позитивно влияние на телекомуникационната инфраструктура

2. Наслагване на слоеве (Overlay анализ)

Цел: Установяване на пространствени припокривания между буферни зони на инфраструктурата и геотопите.

Този подход позволява:

- систематично картографиране на геотопите, засегнати от съществуваща или планирана инфраструктура;
- оценка на риска за геонаследството и природните забележителности;
- подпомагане на процесите по екологично планиране, ОВОС и зонирание в рамките на геопаркове, защитени територии или общински планове;
- приоритизиране на мерки за опазване и интерпретация на геотопите, които се намират в буферните зони.

2.1. Установяване на пространствено припокриване между буферните зони на негативно влияние на линейните инфраструктурни обекти и геотопите.

2.1.1. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона на транспортната инфраструктура (фиг. 7-2-21).



Фиг. 7-2-21: Пример за геотопи попадащи в буферната зона за оценка на негативното влияние на транспортната инфраструктура

На база на анализа се установи, че следните геотопи попадат в буферната зона за оценка на негативното влияние на транспортната инфраструктура (фиг. 7-2-22):

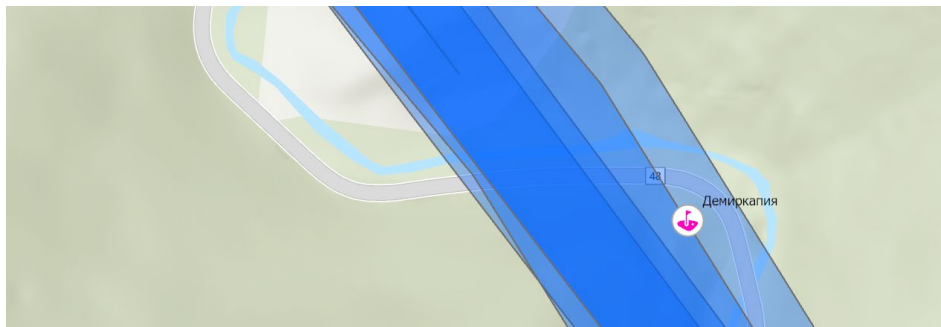
Геотопи попадащи в в буферната зона за оценка на негативното влияние на транспортната инфраструктура
Пещера "Духлото"
Дряновска пещера
Скално образувание "Орлова скала"
Фосилно находище "Трите вятъра"
Скално образувание "Талим таш"
Местност "Демиркапия"

Фиг. 7-2-22: Геотопи попадащи в буферната зона за оценка на негативното влияние на транспортната инфраструктура

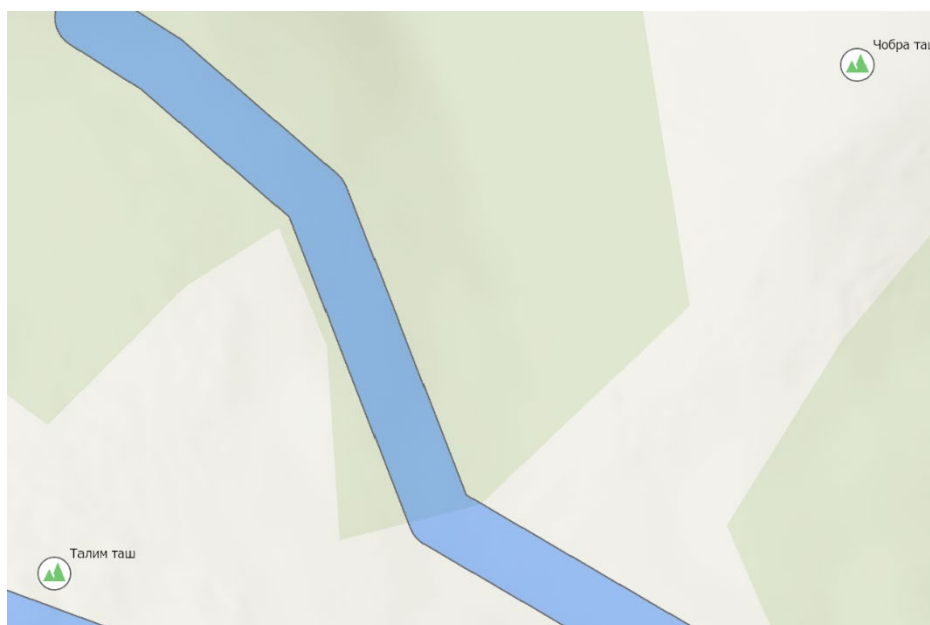
2.1.2. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона за оценка на негативното влияние на енергийната инфраструктура.

На база на анализа се установява, че само един Геотоп „Демиркапия“ попада в буферната зона (фиг. 7-2-23).

2.1.3. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона за оценка на негативното влияние на ВиК инфраструктура.



Фиг. 7-2-23: Пример за геотоп попадащ в буферната зона за оценка на негативното влияние на енергийната инфраструктура



Фиг. 7-2-24: Пример за геотопи, в близост, но не попадащи в буферната зона за оценка на негативното влияние на ВиК инфраструктура

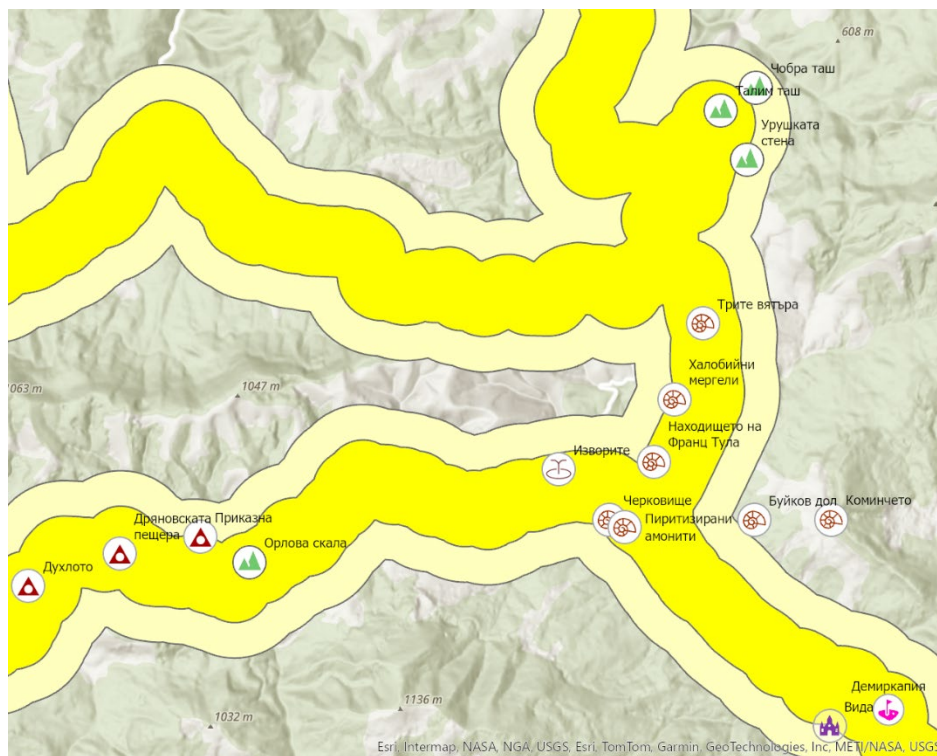
На база на анализа се установява, че нито един геотоп не попада в буферната зона (фиг. 7-2-24).

2.1.4. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона за оценка на негативното влияние на телекомуникационната инфраструктура.

При телекомуникационната инфраструктура /базовите мобилни станции/ беше приет буфер 250 m само за защитените местности и природни забележителности. Поради факта, че нито една базова станция не попада в подобни зони, съответно не е генериран и буфер за оценка на негативното влияние на телекомуникационната инфраструктура.

2.2. Установяване на пространствено припокриване между буферните зони на позитивно влияние на линейните инфраструктурни обекти и геотопите.

Традиционно инфраструктурните проекти се разглеждат предимно през призмата на техните негативни екологични въздействия. Въпреки това, в контекста на развитието на геотуризма и интерпретацията на геонаследството, е възможно да се идентифицират и редица позитивни ефекти от наличието на инфраструктура в близост до геотопи.



Фиг. 7-2-25: Пример за геотопи попадащи в буферната зона за оценка на позитивното влияние на транспортната инфраструктура

2.2.1. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона за оценка на позитивното влияние на транспортната инфраструктура (фиг. 7-2-25).

Позитивното влияние на близостта до транспортната инфраструктура се изразява в:

- Повишаване на достъпността до геотопи с научна, естетическа или образователна стойност;
- Насърчаване на туристическия и образователния интерес към геонаследството;
- Създаване на предпоставки за развитие на инфраструктура за интерпретация и опазване (информационни табели, пътеки, посетителски центрове и др.);
- Подпомагане на локалното икономическо развитие, чрез привличане на посетители в слабо населени райони.

Процедурата за оценка на позитивното въздействие се базира на следните основни стъпки:

- Създаване на буферна зона около елементите на транспортната инфраструктура с предварително зададен радиус - 500 м. и 1000 м.;
- Пространствено припокриване (Overlay) между буферната зона и наличния слой с геотопи;
- Филтриране на геотопите.

На база на анализа се установи, че следните геотопи попадат в буферната зона за оценка на позитивното влияние на транспортната инфраструктура (фиг. 7-2-26):

Геотопи попадащи в буферната зона за оценка на позитивното влияние на транспортната инфраструктура	
буферна зона с радиус 500 м.	буферна зона с радиус 1000 м.
Пещера "Духлото"	Пещера "Духлото"
Пещера "Приказна"	Пещера "Приказна"
Дряновска пещера	Дряновска пещера
Скално образувание "Орлова скала"	Скално образувание "Орлова скала"
Фосилно находище "Трите вятъра"	Фосилно находище "Трите вятъра"
Фосилно находище на Франц Тула	Фосилно находище на Франц Тула
Фосилно находище "Черковище"	Фосилно находище "Черковище"
Фосилно находище "Халобийни мергели"	Фосилно находище "Халобийни мергели"
Фосилно находище "Пиритизирани амонити"	Фосилно находище "Пиритизирани амонити"
Карстов извор "Изворите"	Карстов извор "Изворите"
Скално образувание "Талим таш"	Скално образувание "Талим таш"
Местност "Демиркапия"	Местност "Демиркапия"
	Скално образувание "Урушката скала"
	Крепост "Вида"
	Скално образувание "Чобра Таш"

Фиг. 7-2-26: Геотопи попадащи в буферните зони за оценка на позитивното влияние на транспортната инфраструктура

2.2.2. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона за оценка на позитивното влияние на енергийната инфраструктура.

Основната цел на пространствения анализ е да се идентифицират геотопи, които попадат в буферни зони около съществуваща електропреносна инфраструктура, и да се оцени позитивното влияние, което тази инфраструктура оказва върху достъпността и възможностите за интерпретация и опазване на геонаследството.

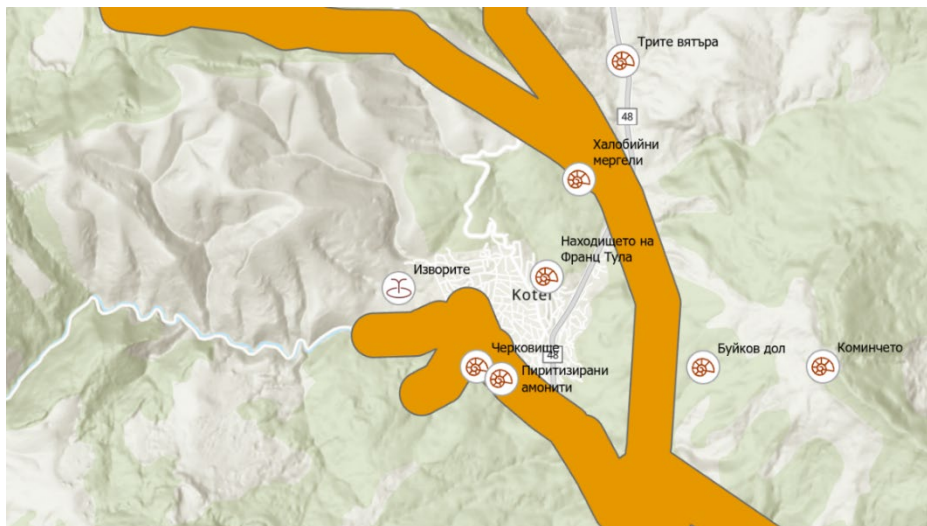
Този тип анализ е особено полезен в:

- зони с труднодостъпни терени, където електропреносните трасета понякога играят роля на просеки, позволяващи достъп;
- идентифициране на възможности за развитие на образователни или интерпретационни маршрути по протежението на просеки;
- стратегическо планиране на инфраструктурни намеси с минимален екологичен отпечатък, но с възможен принос към териториалното развитие и геотуризма.

Резултатите от пространствения анализ (фиг. 7-2-27) позволяват идентифицирането на зони, където електропреносната мрежа допринася за :

- увеличена достъпност до геотопи, които иначе биха били слабо посещавани;
- потенциално включване в маршрутни системи за геотуризм и екологично образование;
- планиране на интерпретационни съоръжения, разположени стратегически в зоните на припокриване (информационни табели, образователни станции и др.); по-добра визуализация и картографиране на геотопи, базирана на трасетата на електропреносната мрежа.

Така електропреносната инфраструктура може да бъде разглеждана не само като заплаха, а и като възможност за интеграция между техническите съоръжения и природната среда, особено в рамките на устойчиви модели за развитие на геопаркове или защитени зони.



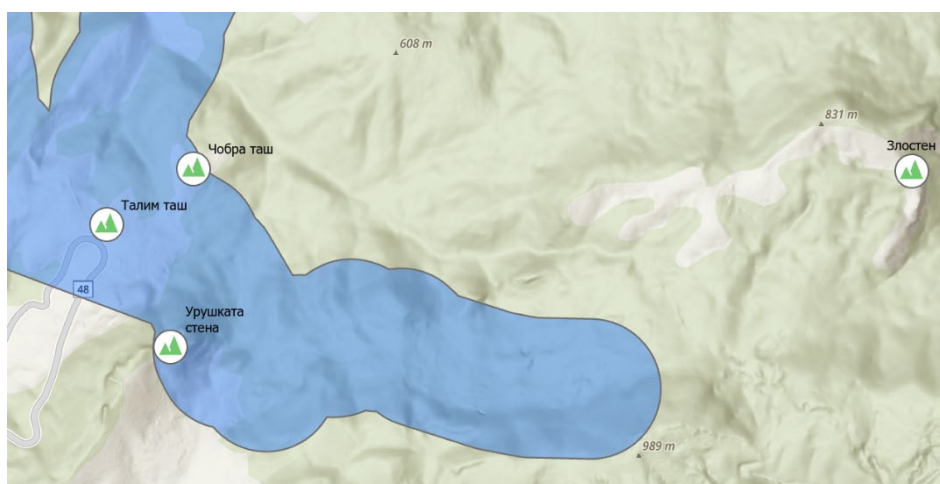
Фиг.7-2-27: Пример за геотопи попадащи в буферната зона за оценка на позитивното влияние на енергийната инфраструктура

На база на анализа се установи, че следните геотопи попадат в буферната зона от 200 m за оценка на позитивното влияние на енергийната инфраструктура (фиг. 7-2-28):

Геотопи попадащи в в буферната зона от 200 м. за оценка на позитивното влияние на енергийната инфраструктура
Фосилно находище "Пиритизирани амонити"
Фосилно находище "Черковище"
Фосилно находище "Халобийни мергели"
Скално образувание "Талим таш"
Местност "Демиркапия"

Фиг.7-2-28: Геотопи попадащи в буферните зони за оценка на позитивното влияние на енергийната инфраструктура

2.2.3. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона за оценка на позитивното влияние на ВиК инфраструктура (фиг. 7-2-29).



Фиг.7-2-29: Пример за геотопи попадащи в буферната зона за оценка на позитивното влияние на ВиК инфраструктура

Водоснабдителната и канализационна (ВиК) инфраструктура е ключов елемент от техническата инфраструктура на всяка община. Наред с основната си функция за осигуряване на питейна вода и отвеждане на отпадъчни води, тази инфраструктура има пространствено и функционално въздействие върху различни компоненти на природната среда, включително и върху геотопите.

Анализът на пространственото припокриване между геотопи и буферни зони около елементи на ВиК инфраструктурата позволява не само оценка на потенциални заплахи, но и на позитивни взаимодействия – особено в контекста на достъпност, интерпретация и устойчиво развитие на територията. На база на анализа се установи, че следните геотопи попадат в буферната зона от 400 m за оценка на позитивното влияние на ВиК инфраструктура (фиг. 7-2-30):

Геотопи попадащи в в буферната зона от 400 м. за оценка на позитивното влияние на ВиК инфраструктура
Скално образувание "Чобра Таш"
Скално образувание "Талим таш"
Скално образувание "Урушката скала"

Фиг.7-2-30: Геотопи попадащи в буферните зони за оценка на позитивното влияние на ВиК инфраструктура

2.2.4. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона за оценка на позитивното влияние на туристическите пешеходни маршрути .

В рамките на геопарковете, пешеходните туристически маршрути играят ключова роля за опазване, популяризиране и устойчиво използване на геотопите – обекти с висока научна, образователна и естетическа стойност. При правилно планиране и управление, те оказват редица положителни въздействия:

- Осигуряват контролиран достъп и защита от деградация
- Повишават видимостта и образователната стойност на геотопите
- Насърчават социална и институционална ангажираност
- Генерират устойчив икономически интерес към геотопите
- Улесняват научни и мониторингови дейности

Процедурата за оценка на позитивното въздействие се базира на следните основни стъпки:

- Създаване на буферна зона около туристическите пешеходни маршрути с предварително зададен радиус - 1000 м.;
- Пространствено припокриване (Overlay) между буферната зона и наличния слой с геотопи (фиг. 7-2-30);
- Филтриране на геотопите.

Когато туристическите пешеходни маршрути са съобразени с чувствителността и значението на геотопите, те превръщат тези обекти от пасивни природни формации в активни центрове на знание, опазване и устойчиво развитие. По този начин се съчетава опазването на геоложкото наследство с възможности за екообразование, научна комуникация и социално-икономическа полза.



Фиг.7-2-30: Пример за геотопи попадащи в буферната зона за оценка на позитивното влияние на туристическите пешеходни маршрути

На база на анализа се установи, че следните геотопи попадат в буферната зона от 1000 m за оценка на позитивното влияние на туристическите пешеходни маршрути (фиг. 7-2-31):

Геотопи попадащи в в буферната зона от 1000 м. за оценка на позитивното влияние на туристическите пешеходни маршрути
Пещера "Духлото"
Пещера "Приказна"
Дряновска пещера
Скално образувание "Орлова скала"
Карстов извор "Изворите"
Фосилно находище "Черковище"
Фосилно находище "Пиритизирани амонити"
Фосилно находище на Франц Тула
Фосилно находище "Халобийни мергели"
Фосилно находище "Трите вятъра"
Скално образувание "Урушката скала"

Фиг.7-2-31: Геотопи попадащи в буферните зони за оценка на позитивното влияние туристическите пешеходни маршрути

2.2.5. Пространствено припокриване на геотопи с буферна зона за оценка на позитивното влияние на телекомуникационната инфраструктура.

Телекомуникационната инфраструктура, включително базовите станции за мобилна комуникация и мрежите за интернет достъп, играе все по-ключова роля не само в ежедневно функциониране на обществото, но и в опазването, достъпността и популяризирането на природното и геолошко наследство.

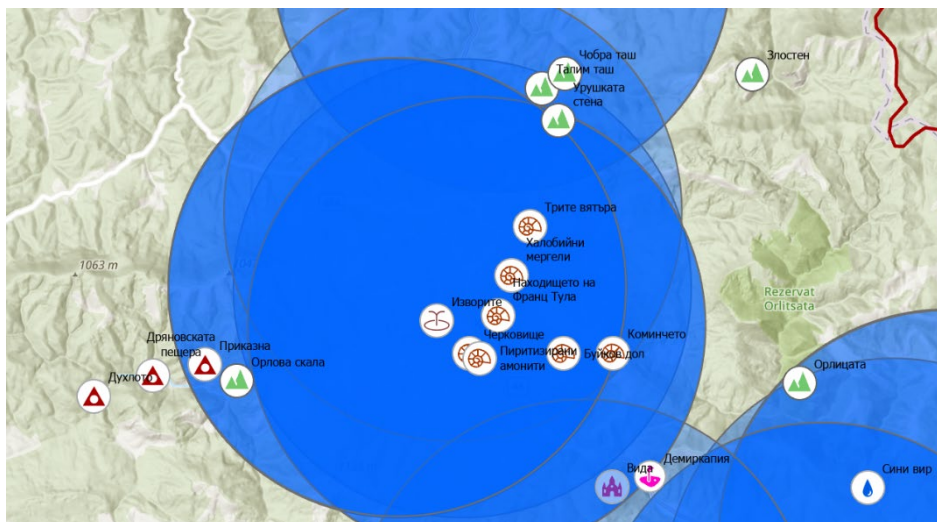
Основната цел е чрез ГИС технологии да се извърши пространствено припокриване между:

- геотопите (геоложки обекти с научна, естетическа и образователна стойност);

- буферни зони около съоръжения на телекомуникационната мрежа (базови станции);

Така се идентифицират обекти (фиг. 7-2-32) до които има не само физически достъп, но и комуникационна свързаност, която е предпоставка за:

- внедряване на интерактивни интерпретационни системи (AR/VR съдържание, мобилни приложения);
- проследимост и сигурност на посетителите чрез мобилна свързаност;
- дистанционно наблюдение и научен мониторинг чрез IoT и сензорни технологии;
- подобрена маркетингова стойност и видимост на геотопите онлайн.



Фиг.7-2-32: Пример за геотопи попадащи в буферната зона за оценка на позитивното влияние на телекомуникационната инфраструктура

Геотопи попадащи в в буферната зона за оценка на позитивното влияние на телекомуникационната инфраструктура	
Геотопи в попадащи в зоната на мобилно покритие (буфер с 5000 м. радиус от базова станция)	Качество на покритието (брой буфери на базови станции в които геотопа попада)
Пещера "Приказна"	3
Водопад "Сини вир"	5
Скално образувание "Орлова скала"	3
Скално образувание "Орлицата"	3
Фосилно находище "Трите вятра"	8
Фосилно находище на Франц Тула	8
Фосилно находище "Черковище"	8
Фосилно находище "Коминчето"	8
Фосилно находище "Буйков дол"	8
Фосилно находище "Халобийни мергели"	8
Фосилно находище "Пиритизирани амонити"	8
Карстов извор "Изворите"	8
Скално образувание "Талим таш"	4
Местност "Демиркапия"	1
Скално образувание "Урушката скала"	7
Крепост "Вида"	4
Скално образувание "Чобра Таш"	3

Фиг.7-2-33: Геотопи попадащи в буферните зони за оценка на позитивното влияние на телекомуникационната инфраструктура

На база на анализа се установи, че следните геотопи попадат в буферната зона от 5000 м. за оценка на позитивното влияние на телекомуникационната инфраструктура (фиг. 7-2-33):

Практическо приложение.

ГИС моделът, разработен за оценка и мониторинг на влиянието на линейната инфраструктура върху природните ландшафти, е не само аналитичен инструмент, но и оперативен механизъм за устойчиво управление на Геопарк „Източен Балкан“. Чрез него се осигурява пряка връзка между научните изследвания, теренните наблюдения и процеса на вземане на решения от страна на институциите и заинтересованите страни.

1. Консервационно планиране

Моделът подпомага вземането на информирани решения относно опазването на природни ландшафти и геотопи чрез:

- Приоритизиране на зони за защита, въз основа на степента на въздействие и геонаучната стойност;
- Предложения за ограничаване на достъпа или пренасочване на туристически потоци;
- Идентифициране на рискови зони за включване в програми за природозащита и рекултивация.

2. Туристическо и териториално планиране

Системата предоставя възможности за:

- Оптимизация на маршрути: съществуващите туристически пътеки могат да бъдат преработени, така че да избягват чувствителни зони;
- Създаване на нови трасета с минимално въздействие върху околната среда, базирани на slope, visibility и overlay анализи;
- Подкрепа при издаване на разрешителни за нова инфраструктура – базирана на картографска оценка и прогноза.

3. Подкрепа за екологични оценки и проекти

Моделът може да бъде интегриран в процедурите по:

- Оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС)
- Екологична оценка (ЕО) на планове и програми
- Разработване на проекти по европейски програми: LIFE, Интеррег, Horizon Europe и др.

4. Интеграция с образованието и научната дейност

- Възможност за използване на модела в образователни програми – в гимназиите в община Котел и във висшето образование (МГУ, ТУ-София, УАСГ).
- Провеждане на практически теренни обучения и стажове за студенти по география, геология, геоинформатика и екология.
- Основа за разработване на докторски и дипломни трудове, които използват реални ГИС данни и аналитични подходи.

5. Комуникация с местната общност и участие на гражданите

- Внедряване на интерактивна платформа за гражданска сигнализация (например за разрушени пътеки или нерегламентирано строителство);
- Създаване на информационни табла, показващи оценка на въздействието в реално време;
- Провеждане на общински консултации, базирани на визуални и лесно разбираеми тематични карти.

6. Мениджмънт и стратегическо управление

- Инструмент за планиране на бюджетни средства за поддръжка на инфраструктура;
- Подкрепа за създаване на дългосрочна стратегия за опазване на ландшафтите;
- Включване на ГИС модела като част от интегрираната система за управление на Геопарк „Източен Балкан“.

Предимства и характеристики на модела.

Разработеният ГИС модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейната инфраструктура върху природните ландшафти в Геопарк „Източен Балкан“ се отличава с редица стратегически предимства и новаторски характеристики. Той не само систематизира и анализира пространствена информация, но и създава условия за интелигентно, иновативно и устойчиво управление на природното наследство в реална териториална среда.

1. Интегрираност и мултидисциплинарност

- Моделът обединява геоложки, екологични, инфраструктурни и туристически данни в единна система.
- Стимулира сътрудничество между институции, учени, местни власти и общности, обединени около споделена територия.
- Позволява провеждане на комплексни пространствени анализи с широк спектър от приложения – от планиране до опазване.

Иновация: първи модел, който прилага „ландшафтно-базиран подход“ към линейната инфраструктура в геопарков контекст в България.

2. Пространствена прецизност и локална пригодност

- Моделът е локално калибриран за условията на Източна Стара планина – специфични геоморфоложки форми, карст, смесени ландшафти.
- Системата е адаптирана към планиране на дребномащабна инфраструктура, характерна за селските райони, в които попада Община Котел.

Иновация: изработена методология за адаптиране на глобални ГИС подходи към местни геоусловия.

3. Подкрепа за устойчиво развитие и планиране

- Създава основа за устойчиво балансиране между достъп и опазване – чрез пространствено моделиране на натиск и уязвимост.
- Подпомага информирано планиране на нова инфраструктура, така че да се избягват конфликти със защитени зони.
- Осигурява визуални и количествени аргументи в процедурите по ОВОС и общественото обсъждане на проекти.

Иновация: прилагане на интегрален индекс за влияние върху ландшафт в реална система за управление.

4. Гъвкавост и възможност за надграждане

- Моделът е отворен за разширяване – може да включва нови слоеве като биологично разнообразие, замърсяване, климатични промени.
- Модулен дизайн – позволява персонализиране според нуждите на конкретни проекти.

Иновация: създаване на преносим модел, приложим за други геопаркове в България и Югоизточна Европа.

5. Научна и образователна стойност

- Осигурява реални данни и казуси за преподаване по геоинформатика, геология, екология, туризъм.
- Възможност за участие на студенти в теренна работа и анализ – образователен ГИС хъб.
- Насърчава развитието на научни изследвания и публикации на базата на събраните и анализирани данни.

Иновация: използване на геопарковата територия като отворена лаборатория за приложна геоинформатика.

Обобщение

ГИС моделът предоставя иновативна методологична рамка, чрез която се постига цялостна оценка на пространствените зависимости между линейната инфраструктура и природните ландшафти в реална териториална среда. Чрез него се идентифицират не само текущите конфликти, но и потенциалните рискове за геотопите и ландшафтното разнообразие.

Използваните мултислойни пространствени анализи – дават възможност за ранно предупреждение и целенасочени мерки за предотвратяване на ландшафтна деградация. Моделът е съвместим с нуждите на местното управление, като може да бъде използван както от общинската администрация, така и от природозащитни и туристически организации за планиране, наблюдение и вземане на информирани решения.

Чрез изграждането на динамична и мобилно активна архитектура, системата позволява постоянна актуализация на данните, участие на теренни екипи и ангажиране на местната общност в мониторинга на природните ресурси.

Предложената методика притежава висока приложимост в сферата на устойчивото териториално развитие и екологичното управление, и е напълно адаптируема към други територии с подобен геопарков потенциал.

Чрез съчетание на високотехнологичен подход и локална чувствителност, моделът подпомага не само управленски процеси, но и научноизследователска и образователна дейност, превръщайки Геопарк „Източен Балкан“ в демонстрационна зона за приложна геоинформатика.

В дългосрочен план системата може да се превърне в основа за интегрирана стратегия за дигитално управление на природното и геоложкото наследство на Община Котел, с възможности за надграждане в рамките на транснационални проекти.

8. РЕЗУЛТАТИ.

При изпълнението на поставените задачи са постигнати резултати в две направления: 1) идентифициране и оценка на георазнообразието на територията на община Котел съгласно новата методика за оценка на геотопи в паркова среда; 2) разработване на база данни в ArcGIS среда за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти включваща геоложкото наследство на територията на община Котел.

В рамките на първото направление са идентифицирани и оценени над 50 геотопа с научна и естетическа стойност, 20 от които са обект на ГИС анализ за оценка на пространствените зависимости между линейната инфраструктура и природните ландшафти. За идентифицирането на геотопите е използвана експертната карта за оценка на геоложки феномени, разработена на базата на новата методика за оценка на геотопи в паркова среда за нуждите на българските геопаркове, природни и национални паркове (Синьовски, 2024a) на примера на известни български феномени, включително и на територията на община Котел (Синьовски, 2024b). Тя е използвана за определяне на геоконсервационната стойност на обектите и тяхната значимост за целите на геопарк „Източен Балкан“. Вследствие на полеовото документиране е съставена геобаза данни, необходима за определяне на техния геотуристически потенциал.

В рамките на второто направление е създадена многослойна геоложка карта на района в ArcGIS на основата на Геоложката карта на България в М 1:100 000 (Кънчев, 1995a) с местоположението на геотопите с национална и международна значимост и атрибутивни данни за техните геоконсервационни характеристики. Създаденият ГИС модел представлява иновативна методологична рамка за цялостна оценка на пространствените зависимости между линейната инфраструктура и природните ландшафти с идентифициране на текущите конфликти и потенциалните рискове за ландшафтното разнообразие. Анализите позволяват ранно предупреждение и мерки за предотвратяване на ландшафтна деградация. Моделът е съвместим с нуждите на местното управление и използваем както от общинската администрация, така и от природозащитни и туристически организации за планиране и вземане на информирани решения.

Високотехнологичният подход подпомага управленските процеси и научноизследователска и образователна дейност, превръщайки Геопарк „Източен Балкан“ в демонстрационна зона за приложна геоинформатика и стратегия за дигитално управление на геоложкото наследство.

С разработването на модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти включващи геоложкото наследство на територията на община Котел, е постигната основната цел на дисертацията

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Резултатите постигнати в настоящата разработка са нов етап в популяризирането на геоложкото наследство на България, позволяващ една по-реалистична оценка на неговата международна значимост и една по-достоверна картина за взаимодействието между геотуризма и околната среда. Разработеният модел за оценка и мониторинг на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти е нов елемент в разработването на българските геопаркове, който допринася за баланс между геоконсервация, геотуризм и интересите на местния бизнес. Създаденият ГИС модел представлява иновативна методологична рамка за цялостна оценка на пространствените зависимости между линейната инфраструктура и природните ландшафти с идентифициране на текущите конфликти и потенциалните рискове за ландшафтното разнообразие. Моделът е съвместим с нуждите на местното управление и може да се използва както от общинската администрация, така и от природозащитни и туристически организации за планиране, наблюдение и вземане на информирани решения. Високотехнологичният подход при разработката на темата гарантира вземането на правилни управленски решения относно геоконсервацията и превръщането на Геопарк „Източен Балкан“ в демонстрационна зона за приложна геоинформатика и надеждна стратегия за дигитално управление на геоложкото наследство в национален мащаб. За пръв път в България е осъществена пряка връзка между усилията за опазването на геоложкото наследство и действаща програма за неговото финансиране чрез Проект № BG06RDNP001-19.607-0010-C01 "ROADS: Пътища към устойчив геотуризм" в рамките на Административен договор № РД50-4/10.01.2024 г. на Европейския земеделски фонд за развитие на селските райони. Новата методика ще допринесе за по-ефективното използване на природното и културно-историческо наследство на района за целите на неговото устойчиво развитие чрез засилване на чувството на гордост от родното място и стимулиране на местната икономика с развиване на геотуризм като естествено допълнение към традиционните за региона исторически туризм, етнотуризм и екотуризм.

10. ПРИНОСИ

Приносите на дисертацията могат да се групират в два аспекта: научни и научно-приложни.

Научните приноси се състоят в обогатяване на теорията на българската геоконсервация с нов методологичен подход за оценка и мониторинг на въздействието на линейните инфраструктурни обекти върху околната среда.

- Създадена е актуализирана геоложка карта на района в ArcGIS среда за целите на геопарк „Източен Балкан“ с местоположението на геотопите и атрибутни данни за техните геоконсервационни характеристики.
- Използвана е нова методика за идентифициране на геоложкото наследство базирана на комплекс от критерии за оценка на геотопи в паркова среда;
- Разработен е модел за оценка и мониторинг на геоложкото наследство съобразен с влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природните ландшафти за постигане на баланс между консервационните мерки, туристическия натиск и интересите на местния бизнес;
- Разработена е геобаза данни и геоложка колекция в Природонаучния музей на гр. Котел с информация за георазнообразието на Котленския Балкан като част от геопарк „Източен Балкан“.

Практическите приноси се състоят в:

- Въз основа на оценката на влиянието на линейните инфраструктурни обекти върху природното и културно-историческо наследство на региона са създадени буферни зони за смекчаване на отрицателното въздействие върху околната среда;
- За пръв път в България е осъществена пряка връзка между опазването на геоложкото наследство и програма за финансиране на консервационни мероприятия (Проект № BG06RDNP001-19.607-0010-C01 "ROADS: Пътища към устойчив геотуризм" в рамките на Административен договор № РД50-4/10.01.2024 г.) с цел създаване на геопаркова инфраструктура: информационни панели с геоложка информация на три езика, гид за геоложкото наследство на района и геоложка колекция в Природонаучния музей на гр. Котел.
- Създадени са отлични условия за гео-образование насочено към всички възрастови групи от местното население с цел култивиране и осъзнаване на необходимостта от очертаване на насоките за устойчиво развитие на територията чрез геотуризм и други устойчиви форми на туризм: екотуризм, етнотуризм, културен туризм и др.
- Разработената база данни ще послужи като основа за разработване на кандидатура на геопарк „Източен Балкан“ за Европейската мрежа от геопаркове, респективно за геопарк на ЮНЕСКО.

11. ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА.

Синьовски, Д., Р. Стоилов. 2021. Котленският Балкан – оазис на георазнообразието в Източния Балкан. - Сп. Бълг. геол. д-во, 82, 3, 262-264.

Синьовски, Д., Р. Стоилов. 2022. Фосилното находище на Тула в местността „Гърньовица“ при гр. Котел – геотоп с историческа стойност за българската геология. - Сп. Бълг. геол. д-во, 83, 3, 325-328.

Стоилов, Р. 2024. Предприемачество и геотуризм. Сб. Докл. Межд. Научна конференция „Стопанските трансформации в глобалния свят“, Варненски св. У-тет, Варна, 314-321.

Стоилов, Р. 2024. Управление на територията за постигане на устойчив социално-икономически растеж, основно базиран на геотуризма. – II Национална научна конференция „Предприемачеството през погледа на младите хора – възможности и мечти“, Агенция Озон, 2024, 21-34.

ЛИТЕРАТУРА

- Бакалов, П. 1942. Геология на котленската околност. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 13, 2, 77-114.
- Бончев, Г. 1925. Скалите в южните отдели на Балкана между Мараш-Върбишкия проход и Черно море. – *Сп. БАН*, 31, кл. *прир.-мат.*, 14, 1-96.
- Бончев, Г. 1926. Скалите в северните отдели на Балкана между Черно море, Котел-Дервентския проход, гребенът на Балкана и реките Враня и Голяма Камчия. – *Сп. БАН*, 34, кл. *прир.-мат.*, 16, 1-99.
- Бончев, Ст. 1927. Защо на Западна Стара планина са стръмни северните склонове, а на Средната – южните. – *Год. Соф. унив. Физ.-мат. фак.*, 23, 3, 157-180.
- Бончев, Е., Б. Каменов. 1934. Сенонът между реките Искър и Огоста. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 6, 1; 69-104.
- Бончев, Е., М. Йорданов, Т. Мандев, П. Пиронков, С. Стоянов. 1975. Нов поглед върху геоложкия строеж на Балканския въглищен басейн. – *Геотект., тектонофиз. и геодин.*, 2, 27-52.
- Василев, Г. 1945. Геоложки и монтанистични бележки за Балканския каменовъглен басейн. – *Год. Отд. мин. и геол. прочв., Дир. прир. бог.*, А, 3, 27-80.
- Гочев, П., Ю. Карагюлева. 1971. Южна синклинална ивица пред Лудокамчийската зона. В: Бончев, Е. (Ред.) *Тектоника на Предбалкана*. С., Изд. БАН, 438-449.
- Джуранов, С. 1993. Беленска варовикова свита. В: Тенчов, Я. (ред.) *Речник на българските официални литостратиграфски единици (1882-1992)*, С., Изд. БАН, с. 32.
- Джуранов, С., Х. Пимпирев. Литостратиграфия на горната креда и палеогена в приморската част на Източна Стара планина. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 30, 2, 1-18.
- Енчева, М., И. Кънчев. 1962. Стратиграфски и фаунистични изследвания на горния триас от околностите на гр. Котел. – *Год. Упр. геол. проучв.*, А, 12, 41-96.
- Златарски, Г. 1905. Сенонските образувания в Източния и отчасти в Централния Балкан и южно от тая планина. – *Пер. сп. Бълг. кн. д-во*, 66, 113-125.
- Златарски, Г. 1906. Ценоманският кат в Източния Балкан. – *Тр. Бълг. природоизп. д-во*, 3, 1-8.
- Златарски, Г. 1907. Еокретацейската или долно-кредната серия в България. – *Пер. Сп. Бълг. кн. д-во*, 68, 35-114.
- Златарски, Г. 1908. Юрската система в България. – *Год. Соф. унив. 1906-1907, Физ.-мат. фак.*, 3, 41-83.
- Златарски, Г. 1909. Триасовата система в България. – *Пер. Сп. Бълг. кн. д-во*, 70, 1-42.
- Златарски, Г. 1910. Горнокредна или Неокретацейска серия в България. – *Год. Соф. унив. 1908-1909, Физ.-мат. фак.*, 5, 1-83.
- Златарски, Г. 1927. *Геологията на България*. – Унив. библиот., N 65; 268 с.
- Енчева, М., И. Кънчев. 1962. Стратиграфски и фаунистични изследвания на горния триас от околностите на гр. Котел. – *Год. Упр. геол. проучв.*, А, 12, 41-96.
- Йолкичев, Н. 1986. Литостратиграфски единици, свързани с горнокредната серия в Западния и Централния Предбалкан. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 47, 3; 49-60.
- Йолкичев, Н. 1993. Мездренска кремъчно-карбонатна свита. В: Тенчов, ред. *“Речник на българските официални литостратиграфски единици (1882-1992)”*. Изд. БАН, 212-213.
- Йорданов, М. 1957. Геология на западната част на Котленската планина. – *Изв. Геол. инст.*, 5, 79-112.

- Коен, Е. Р. 1938. Общи ориентировъчни профилирания през Източна Стара планина с оглед на петролната геология. - *Сп. Бълг. геол. д-во*, 10, 1; 1-34.
- Кънчев, И. 1964. Стратиграфия на южния тип горна креда в Източна Стара планина между прохода Вратник и Ришкия проход. – *Изв. НИГИ*, 1, 69-95.
- Кънчев, И. 1995а. *Геоложка карта на България М 1:100 000 и обяснителна записка. Картен лист Сливен*. С., КГМР, Геология и Геофизика АД, 155 с.
- Кънчев, И. 1995б. *Геоложка карта на България М 1:100 000 и обяснителна записка. Картен лист Сунгурларе*. С., КГМР, Геология и Геофизика АД, 73 с.
- Начев, И., И. Сапунов, Ю. Стефанов. 1967. Котленска олистостромна свита в източните части на Балканидите. - *Сп. Бълг. геол. д-во*, 28, 3, 261-273.
- Начев, И. К., Ч. И. Начев. 1990. Горнокредни слоести кремъчни скали в Източния Балкан (България). – *Палеонт., литол. и стратигр.*, 28, 66-77.
- Паскалев, М. 1983. Палеотектонска обстановка през горната креда в областта на Вратнишкия проход от Стара планина. – *Геотект., тектонофиз., геодинам.*, 15, 31-39.
- Синьовски, Д. 1996. Нови нанофосилни данни за възрастта на Еминската, Двойнишката и Обзорската свита в Източния Балкан. – VI Конгр. БГД, 24-26 Октомври, София; "Новости в геологията на България", 90-91.
- Синьовски, Д. 2003. Пет защитени разкрития на границата Креда/Терциер в България. – *Год. 50 г. МГУ "Св. Иван Рилски"*, 46, Св. I: Геол. и геофиз., 177-183.
- Синьовски, Д. 2023. Оценка на фосилни находища за целите на геотуризма в България. - *Сп. Бълг. геол. д-во*, 84, 2, 3-24.
- Синьовски, Д. 2024а. Оценка на геоложки обекти в паркова среда за нуждите на българските геопаркове, природни и национални паркове. - *Сп. Бълг. геол. д-во*, 85, 1, 11-31.
- Синьовски, Д. 2024б. Ръководство за установяване и управление на територии от парков тип за развиване на геотуризм. Европейски земеделски фонд за развитие на селските райони, Адм. Договор РД 50-4/10.01.2024г. за Проект "ROADS: Пътища за устойчив геотуризм", 72 с.
- Синьовски, Д., Р. Стоилов. 2021. Котелският Балкан – оазис на георазнообразието в Източния Балка. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 82, 3, 262-264.
- Синьовски, Д., Д. Вангелов. 2022. Фациесът „Belemnitico rosso” в Източния Балкан – предложение за литостратиграфско формализиране. - *Сп. Бълг. геол. д-во*, 83, 3, 153-156.
- Синьовски, Д., Р. Стоилов. 2022. Фосилното находище на Тула в местността „Гърньовица“ при гр. Котел – геотоп с историческа стойност за българската геология. - *Сп. Бълг. геол. д-во*, 83, 3, 325-328.
- Синьовски, Д., В. Желев, М. Антонов, С. Джуранов, З. Илиев, Д. Вангелов, Г. Айданлийски, П. Петров, Х. Василев. 2002. Метод за оценка на геоложки феномени. – II Международна Конференция SGEM, Варна, 25-33.
- Стоилов, Р. 2024. Предприемачество и геотуризм. Сб. Докл. Межд. Научна конференция „Стопанските трансформации в глобалния свят“, Варненски св. унив., Варна, 314-321.
- Стоилов, Р. 2024. Управление на територията за постигане на устойчив социално-икономически растеж, основно базиран на геотуризма. – II Национална научна конференция „Предприемачеството през погледа на младите хора – възможности и мечти“, Агенция Озон, 2024, 21-34.

- Стоянова-Вергилова, М. 1993. *Фосилите на България. IIIа Юрска система. Belemnitida*. С., Изд. БАН, 212 с.
- Цанков, В. 1940. Произход на Девненските и Котленските карстови извори. – *Природознание, Сп. Бълг. природоизп. д-во*, 2, 2, 55-58.
- Цанков, В. 1947. Принос към изучаването на Алпийския турон в България. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 15-19, 149-169.
- Цанков, Ц., Р. Наков, Н. Недялков, Д. Ангелова. 1992. *Геоложка карта на България М 1:100 000. Картен лист Нова Загора. Обяснителна записка 1995*. С., КГМР, Геология и геофизика АД, 86 с.
- Чернявска, С. 1965. Резултати от споро-поленовия анализ на тъмните аргилити в Източна Стара планина. – *Тр. Геол. Бълг. сер. палеонт.*, 7, 261-301.
- Чумаченко, П. В., С. П. Чернявска. 1989а. Юрска система в Восточной Стара-Планине. I. Стратиграфия. – *Geologica Balc.*, 19, 4, 33-65.
- Чумаченко, П. В., С. П. Чернявска. 1989б. Юрска система в Восточной Стара-Планине. II. Палеогеографическая и палеотектоническая еволюция. – *Geologica Balc.*, 20, 3, 17-58.
- Чумаченко, П. В., С. П. Чернявска. 1990. Юрска система в Восточной Стара-Планине. II. Палеогеографическая и палеотектоническая еволюция. – *Geologica Balc.*, 20, 3, 17-50.
- Bakalow, P. 1905. Vorläufige Mitteilung über die Fauna der Trias und des Jura von Kotel (Bulgarien). – *Centralblatt Miner. Geol. Paläontol., Jahr.*, 16, 481-483.
- Bakalow, P., O. Kühn, K. Sachariewa. 1958. Die Trias von Kotel (Ost-Balkan). I. Die unterkarnische Ammonitenfauna von Kotel. – *Sitz. d. Österr. Ak. d. Wiss. Math.-Naturw. Kl. Abh.* I, 187, Bd. H. 9, Wien, 1958.
- Boué, A. 1840. *Esquisse géologique de la Turquie d'Europe*. Paris, 190 p.
- Cape Town Declaration. 2002. International Conference on Responsible Tourism in Destinations (August, 2002), Cape Town, 5 p. <https://responsibletourismpartnership.org/cape-town-declaration-on-responsible-tourism/>.
- Carpenter, W. B., H. B. Brady, 1869. I. Description of *Parkeria* and *Loftusia*, two gigantic Types of Arenaceous Foraminifera. – *Proc. Royal Soc. London*, 17, 400-404.
- Council of Europe. 2004. Recommendation Rec(2004)3 on conservation of the geological heritage and areas of special geological interest. Council of Europe, Committee of Ministers (May 5, 2004, 883 Meeting of the Ministers' Deputies) <https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=740629&Lang=en>
- Digne Declaration. 1991. Declaration of the Rights of the memory of the Earth. – In: Proc. 1-th Int. Symposium on the conservation of our geological heritage, Digne les Bains. June 11–16, 1991, <http://www.progeo.se/digne.html>
- Dunbar C.O., J. Rodgers. 1957. Principles of Stratigraphy. New York, 356 pp.
- Duncan, P. M. 1982. On the Genus *Stoliczkaria*, Dunc., and its Distinctness from *Parkeria*, Carpenter. – *Quarterly J. Geol. Soc. London*, 38, 69-74.
- Einsele, G. 1982. Limestone-marl cycles (periodites): diagnosis, significance, causes - a review. In: Einsele, G., A. Seilacher (eds) "Cyclic and event stratification", Springer - Berlin, Heidelberg, New York, 8-53.
- Hose T.A. 1995. Selling the story of Britain's stone. – *Environmental interpretation*, 10, 2, 16-17.
- Hose T.A. 2008. Towards a history of geotourism: Definitions, antecedents and the future. – *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 300, 37–60.
- Hose T.A. 2012. 3 G's for Modern Geotourism. – *Geoheritage*, 4, 1-2, 7-24.

- Hutton J. 1795. Theory of the Earth. In: Mather, K.F., S.L. Mason (Eds.) A Source Book in Geology. McGraw Hill Book Company, New York, London, 1939, 131-137.
- Global Geoparks Network. 2010. Guidelines and Criteria for National Geoparks Seeking UNESCO's Assistance to Join the Global Geoparks Network (GGN), 1-12 http://www.globalgeopark.org/UploadFiles/2012_9_6/GGN2010.pdf
- Jelev V., D. Sinnyovsky, V. Belogoushev. 2002. "Iskar Defile" Geopark in Bulgaria – ideas and problems. – 3rd European Geoparks Network Meeting (Eggenburg – Austria), Vol. of abstracts; 22-23.
- Kockel, C. W. 1927. Zur Stratigraphie und Tektonik Bulgariens. Mit einem Beitrag von F. Kossmat. Das Grenzgebiet zwischen östlichen und zentralen Balkan. – Geol. Rundsch., Bd. 18, H. 5, 349—355.
- Lyell C. 1830-1833. Principles of Geology (An attempt to explain the former changes of the Earth's surface by references to causes now in operation). In three volumes. Edited by Secord J. A., Penguin Books, 1997, 472 pp.
- Mantell, G. 1847. Geological excursions round the Isle of Wight and along the adjacent coast of Dorsetshire; Illustrative of the most interesting geological phenomena and organic remains. London, H G Bohn, Covent Garden, 430 p.
- Martini G. 2009. Geoparks... A Vision for the Future. - Geol. USP, Publ. espec., São Paulo, 5, 85-90.
- Mathieu, R., J. P. Bellie, B. Granie. 2011. Manuel de Micropaléontologie. Carnets de Géologie (Livre 2), 123 p.
- McKeever, P.J., N. Zouros. 2005. Geoparks: Celebrating Earth heritage, sustaining local communities. – Episodes, 28, 4, 274-278.
- National Geographic. The Geotourism Charter. Mission programs, Center for Sustainable Destinations, 2 pp. https://mosfoundation.org/wp-content/uploads/2015/02/geotourism_charter_template.pdf
- Newsome D., R. Dowling. 2006. The scope and nature of geotourism. In: Dowling R., D. (Eds.) Geotourism. Elsevier, 2006, 3-25.
- Newsome D., R.K. Dowling. 2010. Setting an agenda for geotourism. In: Newsome D., R. Dowling (Eds.) In Geotourism: The Tourism of Geology and Landscape; Goodfellow Publishers Limited: Oxford, UK, pp. 1-12.
- Patzak M., W. Eder. 1998. "UNESCO GEOPARK" A new Programme – A new UNESCO label. – Geologica Balc., 28, 3-4, 33-35.
- Pollak, A. 1933. Geologische Untersuchungen über das Endstück des Ostbalkan. – *Abh. Sachs. Akad. Wiss. Math.-phys. Kl.* 41, 7, 1-60.
- Sharples C. 1995. Geoconservation in forest management-principles and procedures. – Forestry Tasmania, Tasforest, Hobart, 7, 37-50, <https://www.researchgate.net/publication/291701182>
- Sharples C. 2002. Concepts and principles of geoconservation. Tasmanian Parks & Wildlife Service website, Version 3, 79 pp. <https://dpirwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf>
- Sinnyovsky, D. 2001. Periodites from the Cretaceous-Tertiary boundary interval in several sections from East Bulgaria. - *C. R. Acad. bulg. Sci.*, 54, 4, 65-73.
- Sinnyovsky D. 2011. Geopark Belogradchik rocks - priority of the Bulgarian geoconservation. – Proc. International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2011, Vol. III, 389-396.
- Sinnyovsky, D., 2023. Evaluation Features of Fossil and Coastal Geosites: Selecting Assessment Criteria for Geotourism Purposes. – *C. R. de l'Acad. bulg. Sci.*, 76, 2, 247-255.

- Sinnyovsky, D., 2024. Evaluation of geological sites in a park environment for the needs of the Bulgarian geoparks, nature parks, and national parks. – *Rev. Bulg. Geol. Soc.*, 85, 1, 11-31.
- Sinnyovsky, D., N. Kalutskova, N. Dronin, D. Sinnyovska, A. Medvedev, N. Telnova. 2019. Concepts of geoparks establishment in Bulgaria and their geothermal resources. - IOP Conf. Series: Earth Environ. Sci., 367, 012006, 1-15.
- Sinnyovsky, D., D. Sachkov, I. Tsvetkova, N. Atanasova. 2020. Geomorphosite Characterization Method for the Purpose of an Aspiring Geopark Application Dossier on the Example of Maritsa Cirque Complex in Geopark Rila, Rila Mountain, SW Bulgaria. – *Geoheritage*, 12, doi.s12371-020-00451-w.
- Steinmann, G. 1893. Über Triadische Hydrozoen vom Östlichen Balkan und ihre Beziehungen zu jüngeren Formen. Sitzungsberichte der kaiserl. - *Akademie der Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Cl., Abt. 1*, Bd. 102, 191-206.
- Stokes A.M., S.D. Cook, D. Drew. 2003. Geotourism: The New Trend in Travel. Travel Industry Association of America, 65 pp.
- Stürm B. 1992. Geotop: Grundzüge der Begriffsentwicklung und Definition. In: Materialien 1/1993 Oekologische Bildungsstätte Oberfranken.
- Stürm B. 1996. The influence potential of physical planning - a big chance for geotope protection and geosphere focused landscape management. – *Geologica Balc.*, 26, 1, 29-31.
- Tchoumatchenko, P. 1988. Reconstitution stratigraphique et paléogéographique du Jurassique inférieur et moyen à partir des olistolithes inclus dans la Formation de Kotel (Stara planina orientale, Bulgarie). – *Geologica Balc.*, 18, 6, 3-28.
- Toula, Fr. 1890. Geologische Untersuchungen im Östlichen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. – *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Abt. 2*, Bd. 57, 323—400.
- Toula, Fr. 1892. Geologische Untersuchungen im Östlichen Balkan und in anderen Theilen von Bulgarien und Ostrumelien. - *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Cl. Abt. 2*, Bd. 59, 1-70.
- Toula, Fr. 1896. Geologische Untersuchungen im Östlichen Balkan und abschliessenden Bericht über (seine) geologischen Arbeiten im Balkan. – *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Cl. Abt. 2*, Bd. 63, 277—316.
- Tronkov D., D. Sinnyovsky. 2012. Belogradchik rocks in Bulgaria – geological setting, genesis and geoconservation value. – *Springer, Geoheritage*, 4, 3, 153-164.
- UK National Commission for UNESCO. 1012. Redefining the UNESCO-Geoparks relationship. Policy Brief, 2012, 1-15.
- UNESCO Ex. Board. 1999a. Geoparks Programme - a new initiative to promote a Global Network of geoparks safeguarding and developing selected areas having significant geological features. - 156 EX/11, Paris, 15 April 1999, 1-3 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000115177>
- UNESCO Ex. Board. 1999b. Draft decisions recommended by the programme and external relations commission. - 156 EX/54, Paris, 9 June 1999, 1-11 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116213>
- UNESCO Ex. Board. 1999c. Decisions adopted by the Executive Board at its 156th session. – 156 EX Decisions, Paris, 29 June 1999, 1-76 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116376>
- UNESCO Ex. Board. 2000a. Report by the Director-General on the feasibility study on Developing a UNESCO Geosites/Geoparks Programme. - 160 EX/10, Paris, 18 August 2000, 1-6 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000120350>

- UNESCO Ex. Board. 2000b. Decisions adopted by the Executive Board at its 160th session. - 160 EX/Decisions, Paris, 22 November 2000, 1-68
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000121270>
- UNESCO Ex. Board. 2001a. Recommendations by the MAB International Coordinating Council on the feasibility study on developing a UNESCO geosites/geoparks programme. - 161st UNESCO Executive Board document (161 EX/9), Paris, 11 April 2001, 1-3
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122260>
- UNESCO Ex. Board. 2001b. Draft decisions recommended by the programme and External Relations Commission (px). - 161 EX/54, Paris, 11 June 2001, 1-23
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122835>
- UNESCO General Conference. 1972. Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage. – Rec. General Conference, 17th Session, Paris, 17 October-21 November 1972, Vol. 1, IX Conventions and Recommendations, 135-159
<http://orcp.hustoj.com/wp-content/uploads/2015/12/1972-Recommendation-Concerning-the-Protection-at-National-Level-of-the-Cultural-and-Natural-Heritage1972.pdf>
- UNESCO General Conference. 1997. Draft Programme and Budget 1998-1999. – Document 29 C/5, para. 02036, Paris 1997, 1-137 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000105832>
- UNESCO General Conference. 2015. Statutes of the International Geoscience and Geoparks Programme (IGGP). Document 38 C/14, Paris 14 September 2015. Annex I, Draft Statutes of the International Geoscience and Geoparks Programme, 1-6; Annex II, Draft Proposed Operational Guidelines for UNESCO Global Geoparks, 1-10
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234539>
- UNESCO Global Geoparks Brochure. 2016. Celebrating Earth Heritage, Sustaining local Communities. Paris, 1-15
http://www.globalgeopark.org/UploadFiles/2016_2_16/UNESCO%20Global%20Geopark%20Brochure.pdf
- UNESCO Global Geoparks Network. 2008. Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network. June 2008, p. 1-10,
<http://www.unesco.org/science/earth/geoparks.shtml>
- UN General Assembly. 1987. Resolution 42/187. Report of the World Commission on Environment and Development. – In: 42 Session of the UN General Assembly, 154–156
<https://digitallibrary.un.org/record/153026?ln=en>
- UNESCO World Heritage Convention. 1972. General Conference UNESCO, Paris, October 17 - November 21, 1972.
- Werner, A.G. 1795. New Theory of the Formation of Veins. In: Mather, K. F., S. L. Mason (Eds.) A Source Book in Geology. McGraw Hill Book Company, New York, London, 1939, 140-142.
- Wilmsen, M. 2003. Taxonomy, autecology and palaeobiogeography of the middle Cretaceous genus *Parkeria* Carpenter, 1870 (spherical hydrozoan). – *J. of Systematic Palaeontology*, 1, Biology, 161-186, DOI:10.1017/S1477201903001056.
- Wimbledon W.A., M.J. Benton, R.E. Bevins, G.P. Black, D.R. Bridgland, C.G. Cleal, R.G. Cooper, V.J. May (1995) The development of a methodology for the selection of British geological sites for conservation: part I, *Mod. Geol.*, 20, 159–202.
- Zouros N. 2004. The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. - *Episodes* 27, 3, 165-171.