



**СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“  
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ**

**Катедра „Ландшафтознание и опазване на природната среда“**

---

**Борислав Григоров Григоров**

Научен ръководител: Доц. д-р Асен И. Асенов

Функционално биоразнообразие на Мала планина

**АВТОРЕФЕРАТ**

**НА Д И С Е Р Т А Ц И Я**

за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

Професионално направление: Науки за земята – 4.4

Научна специалност: 01.08.04. Биogeография и география на почвите

**Научно жури:**

- 1.Проф. д-р Ангел Велчев**
- 2.Проф. д-р Марияна Николова**
- 3.Доц. д-р Асен Асенов**
- 4.Доц. д-р Биляна Борисова**
- 5.Доц. д-р Георги Железов**

**София, 2017 г.**

Дисертационният труд е обсъден на катедрен съвет и разширено заседание на катедра „Ландшафтознание и опазване на природната среда” при Геолого-географски факултет на СУ „Св. Климент Охридски”, проведено на 15.05.2017 г. и е насочен за защита пред научно жури в състав: проф. д-р Ангел Велчев; проф. д-р Марияна Николова, доц. д-р Асен Асенов, доц. д-р Биляна Борисова, доц. д-р Георги Железов.

Дисертантът е асистент в Катедра „Ландшафтознание и опазване на околната среда” на Геолого-географски факултет при СУ „Св. Климент Охридски”.

Дисертационният труд е в обем от 193 страници, включващи: 39 фигури, 19 таблици, библиография от 519 източника, от които 237 заглавия на кирилица, 247 заглавия на латиница, 35 интернет-сайтове, както и 3 приложения (3 карти и 8 таблици).

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 25.07.2017 г. от 16 ч. в зала №2 на СУ „Св. Климент Охридски” на заседание на определеното жури.

Материалите по защитата са публикувани в интернет на страницата на СУ „Св. Климент Охридски” и са на разположение на интересувашите се в Деканат на Геолого-географски факултет, каб. 254, ет. II (северно крило) на Ректората на СУ „Св. Климент Охридски”.

### Благодарности

Изказвам безкрайна благодарност на научния ми ръководител доц. д-р Асен Асенов, без когото докторската теза нямаше да бъде реализирана. Специална благодарност отдавам на ръководителя на Катедра „ЛОПС” на ГГФ доц. д-р Александър Сарафов, както и на останалите колеги от Катедра ЛОПС на ГГФ. За установяване на синтаксономичното и хабитатно разнообразие като консултант бе привлечен гл. ас. д-р Кирил Димитров от ИБЕИ на БАН, чиято помощ също е неоценима. Създаването на ландшафтната карта нямаше да бъде осъществено без предоставянето на данни за растителността от инж. Христо Янев от „ДГС Своге” и инж. Ана Василева от „ДГС София”. Данните за пасторализма бяха предоставени от директора на Областна дирекция по безопасност на храните – Софийска област д-р Пенчо Запрянов. Изказвам благодарности и на колегите Петър Димитров, ИКИТ, БАН, Христо Педашенко, ИБЕИ, БАН, Петко Божков и София Костадинова, СУ, които допринесоха с ценни съвети при софтуерната обработка на материалите. Благодаря и на доц. д-р Мариана Асенова, която ми оказа ценна редакторска и техническа помощ. И на последно място, но не и по значение, желая да заявя благодарността си към семейството ми, без чието съдействие нямаше да се справя.

1. Увод	4
2. Цел и задачи на изследване	4
3. Методологични основи на изследване	5
3.1. Основни дефиниции в областта на биоразнообразието и екосистемните/ландшафтни услуги	5
3.2. Материали и методи на изследване	5
3.3. Обект за изучаване	7
3.3.1. Изученост на обекта	7
3.3.2. Географско положение	7
3.3.3. Граници и големина	8
3.4. Предмет на изследване	8
4. Историческо развитие и съвременно състояние на природните компоненти	9
4.1. Литоложка основа	9
4.2. Релеф	9
4.3. Климатични особености	9
4.4. Водни ресурси	9
4.5. Почвена покривка	9
4.6. Произход и развитие на растителността	9
4.7. Произход и развитие на животинския свят	10
4.8. Консервационно значими таксони и защитени природни обекти	10
5. Функционално биоразнообразие.	12
5.1. Хабитатно разнообразие	12
5.2. Ландшафтно разнообразие	14
6. Антропогенезация.	17
6.1. Хемеробност	17
6.2. Инвазивни видове	18
6.3. Пасторализъм	20
7. Оценка и остойностяване на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги, предоставяни от хабитатните типове и ландшафтните на Мала планина	21
7.1. Оценка на екосистемни/ландшафтни стоки и услуги	21
7.2. Остойностяване на екосистемната/ландшафтната услуга задържане на въглерод в почвените разновидности <i>eutric Cambisols</i> , <i>CMe</i> , <i>albic Luvisols</i> , <i>LVA</i> и <i>rendzic Leptosols</i> , <i>LPK</i> в Мала планина	25
8. Заключение	27
9. Литература	31

## Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертацията изследва един от важните индикатори на устойчивото развитие – категорията биоразнообразие в неговото функционално изражение в географското пространство на Мала планина, разположена непосредствено на север от столицата на България. Използваният природно-географски изследователски инструментариум дава възможност за реализация на управленски решения и създаване на необходимия капацитет в местното население за остойностяване на притежавания природен капитал. Изследователската работа протича в периода 2014-2017 г., когато бяха изследвани основните ландшафтни компоненти и беше създадена ландшафтна карта и карта на хабитатното разнообразие. Бяха проучени консервационно значимите таксони, степента на антропогенизация, проявена чрез индекса на хемеробност, наличието на инвазивни видове, пасторализма, екосистемните/ландшафтните стоки и услуги, допълнени с услугата съдържанието на органичен въглерод в почвите.

### 1. Увод.

Ускореното технологично развитие на човешкото общество, извършващо се успоредно с настъпващи климатични промени и интензивно усвояване на природните ресурси, е причина за все по-осезаеми антропогенен натиск върху природата. Обществото постоянно изменя екосистемите, които са в основата на разбирането за природен капитал, олицетворяващ цивилизационната същност на нашата планета. През 1992, по време на първата Конференция в Рио де Жанейро, голяма част от страните в света признават, че човешкото въздействие разрушава екосистемите и елиминира гени и видове с потресаваща бързина. Екосистемната оценка на хилядолетието (MEA, 2005) за първи път поставя оценка на състоянието и тенденциите при световните екосистеми и услугите, които те предоставят. В последствие участниците в Конвенцията за биологично разнообразие поставят 20 цели за подобряване на нивото на биоразнообразие до 2020-та година (<https://www.cbd.int/sp/targets/>), а през 2015 ООН прие седемнадесет глобални цели за устойчиво развитие за периода 2016-2030, като цел №15 е свързана с устойчивото управление на горите, борбата с опустиняването, спирането и обръщането на деградацията на земите и спирането на загубата на биоразнообразие (<http://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/>).

Авторът се надява, че с настоящия дисертационен труд, обвързан с пространството, заето от Мала планина, ще спомогне за изготвяне на модел за осъществяването на тези стъпки. На територията на планината се разкриват разнообразни природни комплекси, съвкупност от взаимодействието на литологията, релефа, климата, водите, почвите, растителността и животинския свят, допринесли за формирането на богато ландшафтно разнообразие. Интересът към тази планина е породен от липсата на ландшафтни проучвания за нея и непосредствената близост на планината до столичния град, което предполага висока степен на антропогенизация. Актуалността на темата произтича от принципите за устойчиво развитие и тяхното приложение в малки пространства с конкретна целева и приоритетна насоченост за управление на природния капитал от общините попадащи в планината. Географското пространство на Мала планина има представителен характер, едновременно поради разположението ѝ в близост до столицата на страната и планинския характер на територията със селска селищна структура (с изключение на градовете Своге и Нови Искър). Изследването на функционалното биоразнообразие в Мала планина е стъпка към оценяване и остойностяване на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги, предлагани от природата на планината, а разположението ѝ в близост до столицата има важно значение от гледна точка на предоставяни услуги.

### 2. Цел и задачи на изследване.

Основната цел на докторската теза е изследване на функционалното биоразнообразие, чрез неговото синтаксономично, хабитатно и ландшафтено разнообразие, и функционирането им

в географското пространство, заето от Мала планина, като индикатор за устойчиво развитие. Постигането на основната цел е възможно чрез изпълнението на няколко основни задачи:

#### 1. Анализ на степента на проученост и историческото развитие на природните компоненти на територията на Мала планина.

#### 2. Картиране, картографиране и анализ на синтаксоните, природните местообитания и ландшафтите.

- 2.1. Изработване на карта на растителността.
- 2.2. Изработване на карта на природните местообитания.
- 2.3. Диференциация и класифициране на съвременните ландшафти.
- 2.4. Изработване на карта на ландшафтното разнообразие.

#### 3. Анализ и оценка на съвременните антропогенни въздействия в Мала планина, чрез използване на индекса за хемеробност, наличието на инвазивни видове и въздействието на пасторализма.

- 3.1. Съставяне на карта на антропогенизация на ландшафтите в съответствие с индекса на хемеробност.
- 3.2. Съставяне на карта с находищата на инвазивни видове.
- 3.3. Анализ за въздействието на пасторализма и инвазивните видове върху растителните съобщества, природните местообитания и ландшафтите.
4. Оценка на разпространението на консервационно значими висши растения.
5. Остойностяване на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги, които предоставя природата на планината чрез използването на условния метод за остойностяване, комбиниран с метода на пазарните цени.

### 3. Методологични основи на изследване.

#### 3.1. Основни дефиниции в областта на биоразнообразието и екосистемните/ландшафтните услуги.

Засегнатите основни дефиниции в областта на биоразнообразието и екосистемните/ландшафтните услуги в текста са свързани с прякото въздействие върху формирането на биоразнообразието, което играят планините, като бариера за едни видове и мост за други. Биоразнообразието често е по-голямо в планинските райони, като това е резултат от високата специализация на организмите и ниските им нива на измиране, а Мала планина се характеризира с разнообразна горска растителност и фауна.

#### 3.2. Материали и методи на изследване.

Изследователският алгоритъм в докторската теза е подчинен на системния подход, като е дефинирана системата на функционалното биоразнообразие в Мала планина, състояща се от ландшафти, хабитати, синтаксони, антропогенно въздействие и екосистемни/ландшафтни стоки и услуги. Като част от функционирането на тези подсистеми са включени и консервационно значимите таксони, заедно с развитието на пасторализма. Работата включва подготвителен етап, в който бяха анализирани съществуващите литературни източници. Насочвайки дисертационния труд към принципите на устойчивото развитие и неговата теоретична концепция, е приложен дедуктивен подход, базиран на наличните геоложки, геоморфоложки, климатични, хидроложки, едафични и биогенни изследвания. Статистическата обработка на информацията също е неизменна част от проучването. Дистанционното наблюдение е използвано за набавяне на изходна информация и сравнителен анализ и същевременно като база за изготвяне на краен картографски продукт. Картографският метод е с основно значение за успешното изпълнение на поставените задачи.

Теренните проучвания в изучавания обект са проведени през периода 2015-2017 г., като са събрани фитоценологични описания в различните типове фитоценози. Пробните площадки са залагани в хомогенни и представителни за растителните съобщества участъци. Формата на площадките е квадратна, а размерът им е съобразен с препоръчаните от Chytrý & Otýpková (2003) размери в зависимост от типа растителност: за повечето типове тревна растителност (в която влиза и тревната растителност от умерената област) - 16 m<sup>2</sup>; за храстова растителност – 64 m<sup>2</sup> и за горска растителност – 225 m<sup>2</sup>. При изготвянето на класификацията на растителността е проучена полууствената растителност, като са изключени горските култури на алохтони видове за локалната флора. Всяко описание съдържа идентификаторен номер, дата, локалитет, географски координати (eTrex Summit на фирма Garmin, WGS84).

За всяко фитоценологично описание са събирани следните типове данни за екологичните условия на средата:

- надморска височина - отчитана в метри с GPS апарат;
- изложение - е измервано с компас и са отчитани основните 4, така и междинните на тях посоки.
- наклон на склона – преценяван е окомерно. За описанията, които са на заравнени терени е поставен наклон 0°.
- мощност на почвите - е отчитана визуално в 3 степенна скала: 1 – плитки, 2 – средномощни, 3 – мощни.
- интензивност на пашата - пашата е отчитана визуално по следните параметри: степен на изпасване на тревостоя, степента на откъпването и наличието на животински екскременти. Използвана е четири степенна скала: 0 - липса на паша, 1 - слаба паша, 2 - умерена паша, 3 - интензивна паша.

При изготвянето на двете карти (фиг. 3 и 4 на стр. 13 и стр. 14) са използвани данните от следните източници на информация:

1. Данните събрани по проект „Картиране и определяне на природозащитното състояние на природни местообитания и видове - фаза I“ – предоставени от МОСВ. Данните са ползвани при изготвянето на картите за територията от Мала планина, която е в границите на 33 Западна Стара планина и Предбалкан (BG0001040) и 33 Драгоман (BG0000322). Тези данни са допълнително проверени на терен. За картирането на природните местообитания в 33 Драгоман прави впечатление високия процент на картираните мозаечни полигони.
2. Данните за горскостопанските планове на отделите и подотделите, получени от ДГС-София и ДГС-Своге. В тези данни се съдържа информация за средообразуващите видове дървета и обща информация за почви, изложение и др.
3. Данни от Балканската база данни (Vassilev et al. 2016) и Балканската Фитоценологична база данни за сухи тревни съобщества (Vassilev et al. 2012b).
4. Данни от проведените теренни проучвания.

За изпълнението на сновната цел на докторската теза при разработването на ландшафтната карта бяха преминали три основни етапа: подготовка и набиране на изходните данни; теренни изследвания; камерална обработка. За създаването на ландшафтна карта на Мала планина бе направен преглед и анализ на литературни, фондови и картографски източници, както и аерофото и сателитни изображения. Теренните изследвания включваха рекогносцировка, маркиране на характерни особености и типични таксони, избиране на ключови участъци, картиране, а накрая събраната информация беше обработена, систематизирана, анализирана и краен продукт на тези дейности е ландшафтната карта. В процеса на подготовка бяха прегледани съвременните

ландшафтни изследвания, проведени на територията на страната, включващи в хронологичен ред „Ландшафтна карта на България в М 1:500 000“ (Велчев и др., 1992), „Ландшафтна структура на България“ (Петров, 1997), както „Геоecологична класификация на ландшафтите в България“ (Попов, 2001). При разработването на класификацията на ландшафтите на Мала планина се използват йерархичният и генетичният подход, свързани съответно със съподчинеността на ландшафтите и спазването на последователност при диференциацията им, както и с факта, че факторите за ландшафтообразуване заемат централно място. Под внимание са взети и принципите на комплексност, относителна однородност, логична коректност, практическа приложимост. За създаването на ландшафтната карта на Мала планина е използвана основа на георефериранията класификационна система на ландшафтите в Европа, предложена от The European Landscape Character Initiative (ECLAI), вкл. the European Landscape Map (LANMAP2), като тази система е по проект на ЕС (Wascher, 2005). Изготвена е карта на съвременните ландшафти на района, като за целта са комбинирани отделни слоеве в ГИС-среда с помощта на софтуера ArcGIS 9.3. Слойовете съдържат геореферирани данни, свързани с геоложките особености (карта с М 1: 100 000), релефа (топографски карти с М 1: 25 000; М 1: 50 000), климата – по индекса на Торнтуйт, почвите (създадена от JICA, М 1: 400 000) и растителността.

Поради близостта на Мала планина до столицата е отделено внимание на антропогенното въздействие в изучавания обект, като е изготвена карта на базата на индекса за хемеробността, а за основа е използвана ландшафтната и полевите наблюдения. Отчетено е въздействието на инвазивните видове и на пасторализма върху естествените местообитания и функционирането, като последното е проучено с използването на данни от Агенцията по безопасност на храните от 2015 година.

Извършената предварителна рекогносцировка, теренни наблюдения и експедиционно-полеви изследвания през последните три години са крайно съществен елемент от проучването. Събрани са проби, осъществени са многократни картирания на различни части от планината, набавени са образци и снимков материал. Събраните хербарни образци бяха предпоставка за точното определяне на видовете в Мала планина и определяне на хабитатните типове. Тези материали са обработени по време на камералния етап.

Остойностяването на екосистемните/ландшафтни стоки и услуги, които предоставя природата на Мала планина е осъществено чрез използването на условията метод. Проведено е анкетно проучване с 336 жители от населените места в планината за изясняване на техните нагласи и поведение.

В периода 2015-2016 година бяха събрани и 9 почвени проби по 0,500 g, които представляват представителна извадка от характерни ландшафти за територията на Мала планина. Целта на опробването е установяване на наличието на органично вещество (хумус) в отделните образци, изследвани в различни, равномерно разпределени части от района. Пробите са обработени в Централна научно изследователска лаборатория „Геохимия“ на Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“ чрез приложението на метод на изпитване: БДС 11302:1973.

### **3.3. Обект за изучаване.**

#### **3.3.1. Изученост на обекта.**

Съвременните проучвания в Мала планина са едно логично продължение на изследванията в исторически план, когато районът е бил обект за изучаване от редица наши и чуждестранни учени. Това подробно изучаване на планината стои в основата на настоящия дисертационен труд.

#### **3.3.2. Географско положение.**

Най-северната точка на Мала планина се разполага на 42°59' с.ш. и 23°14' и.д. и в нейно лице наблюдаваме спусналите се северни склонове на планината при с. Искрец. Най-западната точка е с географски координати 42°56' с.ш. и 23°00' и.д. и се разполага източно от с. Големо Малово. Най-

южната точка на Мала планина е вр. Свети Петър (612,5 m н.в.), който е с координати 42°49' с.ш. 23°19' и.д. и се намира южно от с. Кътина. Най-източната точка е с географски координати 42°52' с.ш. и 23°23' и.д. и се намира при завоя на р. Искър при с. Луково. Най-ниската точка е разположена на надморска височина от 445,7 m н.в. и е при вливането на р. Искрецка в р. Искър. Най-високата точка е вр. Церия - 1234,1 m н.в.. Най-голяма част от планината попада в нископланинския пояс от 600 до 1000 m н.в.. Основни водосбори са тези на река Искрецка, река Крива, река Дълбочица, река Свидненска, река Зли дол и река Кътинска.

### 3.3.3. Граници и големина.

Мала планина е разположена в западната част на страната и представлява неразделна единица от Западна Стара планина. Северната граница започва в близост до село Голямо Малово и върви в източна посока, преминавайки край селата Раяновци, Мало Малово, Васильовци и Цръклевици. Следи Драгоманско-Раниславската тектонска хлътнатина, след това минава южно от селището Въртопите, като при кота с височина 819,6 m н.в. завива и достига до изворите на р. Искрецка при с. Бучин проход. От този момент северната граница започва да следва долината на р. Искрецка. Преминава последователно край махала Витови, с. Завидовци, с. Искрец и с. Свидня и достига до гр. Своге. На север от тази част на Мала планина се намира Поноор планина (вр. Сърбеница-1479 m н.в.). Източна граница - след достигането на гр. Своге границата поема в южна посока. Тя проследява пролома на р. Искър в Стара планина. Преминава последователно през селищата Томпсън, Реброво, Луково и Владо Тричков и достига до гр. Нови Искър, като източно от долината на р. Искър е Голяма планина (вр. Чукава-1588 m н.в.). Южната граница започва от гр. Нови Искър и в западна посока следи приблизително 600-метровата изохипса. Достига до най-южната точка вр. Свети Петър (612,5 m н.в.). Продължава по 600-метровата изохипса и минава южно от с. Кътина, с. Балша и с. Драговищица, като на юг склоновете плавно се спускат към Софийската котловина. Границата стига до с. Богъовци, а в последствие минава северно от с. Опицвет и достига кота с височина 591,8 m н.в. и завива на север. Западна граница - продължавайки в северна посока, границата минава на запад от кота с височина 717,1 m н.в.. След това заобикаля вр. Леща (876,2 m н.в.) също от запад и в последствие минава западно от вр. Ковачица (792,7 m н.в.), достига до с. Голямо Малово. В рамките на тези граници Мала планина заема площ от 351,3 km<sup>2</sup>.

### 3.4. Предмет на изследване.

Екологичният проблем е централен за планетата ни, а неговото проявление е предмет на множество изследвания. Основен предмет на дисертационния труд е функционалното биоразнообразие, проявено чрез хабитатното и ландшафтното разнообразие, на територията на Мала планина, както и измененията, повлияни от човешката дейност. Установяването на синтаксономичното разнообразие, като йерархична система, осъществяваща прехода между генеалогичното биоразнообразие и функционалното биоразнообразие в Мала планина, е основен момент. Синтаксономичното разнообразие представлява направление, което се развива бързо днес.

Биоразнообразието е неразривно свързано с природно-екологичният потенциал на територията на Мала планина и върху него оказват влияние всички съставни компоненти на ландшафта, както и резултатите от човешкото влияние. Природните компоненти са пряко обвързани с концепцията за устойчивото развитие, а биоразнообразието се разглежда като негов представителен индикатор. Страната ни е част от ЕС и трябва да спазва общата политика и законодателство на Съюза, като в природно отношение тук трябва да бъдат покривани изискванията на Директивата за местообитанията - Council Directive 92/43 EEC (1992) и Директивата за птиците - Council Directive 2009/147/EO (79/409 EEC) (1979). В Мала планина попадат зоните: BG0000322 Драгоман и BG0001040 Западна Стара планина и Предбалкан, които са защитени по Директивата за местообитанията, както и зона BG0002001 Раяновци, защитена по Директивата за птиците.

## 4. Историческо развитие и съвременно състояние на природните компоненти.

### 4.1. Литоложка основа.

Сложното геоложко минало на Мала планина е в основата на богатата литоложка и тектонска картина в планината. Най-старото палеозойско проявление в Мала планина е от ордовика, като освен него са представени силурът и карбонът. Мезозоят е представен от триаса, юрата и кредата, а неозоят от неоген и кватернер.

### 4.2. Релеф.

Ендогенните и екзогенните сили са оформили съвременния релеф на обекта за изучаване. Разрушаването, транспортирането и наслагването на разрушеният материал води до оформянето на билни и склонови денудационни заравнености. Общата еволюция на релефа е допълнена от образуването на речни тераси на различна височина, в следствие от ерозионното въздействие на реките. Важна роля за развитието на релефа е изиграл карстът, като карстовите процеси са били особено силни в западната част, довели до формиране на повърхностен и подземен карст.

### 4.3. Климатични особености.

Мала планина попада в умереноконтиненталната климатична област. Най-високи температури се отчитат през юли и август, най-ниски – през януари, а по отношение на валежите най-много вали през май и юни, а най-сухо е в периода януари – март.

### 4.4. Водни ресурси.

В Мала планина не се формират дълги реки, като водеща за обекта на изучаване е река Искрецка, известна с името си Реката при изворните си части, а в средното течение се нарича река Козле. Други по-големи реки са р. Крива, р. Дълбочица, р. Кътинска, р. Тайна и р. Свидница. По отношение на карстовите извори, първенец е Камъкът с Безденските, Бистришките и Топилата.

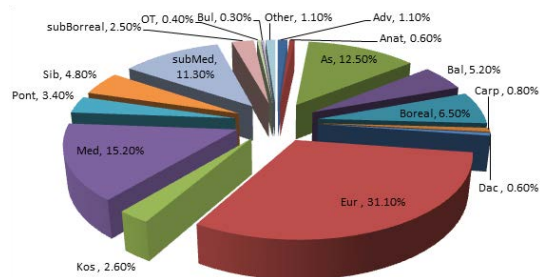
### 4.5. Почвена покривка.

Почвите са важен компонент на ландшафта, допринасящ за повишаването на благосъстоянието на хората и подобряване на екосистемните/ландшафтни стоки и услуги, които достигат до хората. В обекта за изучаване се откриват следните почвени типове и подтипове: алувиални и алувиално-ливадни почви, *Fluvisols*, *FL* с подтипа *eutric Fluvisols*, *FBe* делувиални и делувиално-ливадни, *Colluvisols*, *CL* с подтиповете *dystric Colluvisols*, *CLd* и *gleyic Colluvisols*, *CLg*, излужени канелени горски, *Luvivols*, *LV* с подтипа *chromic Luvivols*, *LVx*, силно излужени до слабо оподзолени (лесивирани) канелени горски, *Luvivols*, *LV* с подтипа *albic Luvivols*, *LVa* излужени чернозем-смолници, *Vertisols*, *VR* с подтипа *eutric Vertisols*, *VRe*, кафяви горски *Cambisols*, *CM* с подтипа *eutric Cambisols*, *CMe*, рендзини (хумусно-карбонатни), *Leptosols*, *LP* с подтипа *rendzic Leptosols*, *LPk*.

### 4.6. Произход и развитие на растителността.

Растителността в Мала планина може да бъде разграничена по флорни елементи (фиг. 1). Европейският флорен елемент показва значителен превес пред останалите - 31,1% от изучавания обект, като това е напълно очаквано и логично поради планинския характер на територията. Тук се причисляват обикновенния бук (*Fagus sylvatica* L.), габърът (*Carpinus betulus* L.), яворът (*Acer pseudoplatanus* L.), ясенът (*Fraxinus excelsior* L.), едролитната липа (*Tilia platyphyllos* Scop.), шипката (*Rosa canina* L.), леската (*Corylus avellana* L.), кучешкият дрян (*Cornus sanguinea* L.), бръшляният (*Hedera helix* L.). В по-ниските части навлизат медитерански (15,2%) и субмедитерански елементи (11,3%), като към тях спадат листопадни топлолюбиви дървесни видове, както и много видове храсти и тревни. Типични представители на тази група са *Quercus pubescens* Willd. (космат дъб), *Carpinus orientalis* Mill. (келяв габър), *Sorbus spp.* Със своите 12,5% азиатският флорен елемент заема място между тях по разпространение. След това се нареждат бореалният (6,5%) и балканският

елемент (5,2%), които са характерни флорни елементи за българските планини. Бореалният елемент може да се раздели на същински бореален и суббореален, като представителите, спадащи към първия са остриците (*Carex spp.*), картълът (*Nardus stricta*, L.), женската папрат (*Athyrium felix – femina* (L.) Roth), горския хвощ (*Equisetum silvaticum* L.), горският здравец (*Geranium silvaticum* L.), власатки (*Festuca spp.*), а видове от суббореалния елемент са трепетликата (*Populus tremula* L.), ивата (*Salix caprea* L.), полският хвощ (*Equisetum arvense* L.), жълтият кантарион (*Hypericum perforatum* L.). Суббореалният, космополитният, понтийският и сибирският флорен елемент заемат диапазона между 2,6% и 4,8%, което е нормално за по-ниския характер на планинската територия. На фигура 1 е представена и информация за групата други “other”, към които спадат апенинският, американският, панонският, атлантическият флорен елемент, на които се падат 1,1%, но поради пренебрежително малкия им дял в общото разпределение, са групирани заедно.



Фигура 1. Разпределение на флорните елементи в Мала планина

#### 4.7. Произход и развитие на животинския свят.

Наблюдават се разнообразни представители на безгръбначните, делящи се на водна, сухоземна и подземна фауна и гръбначните с рибите, земноводните, влечугите, птиците и бозайниците. Височинна зоналност е проявена чрез фауната на низините и ниските части на планините (дъбово-габъров подпояс) и на фауната в пояса на бука.

#### 4.8. Консервационно значими таксони и защитени природни обекти.

В обекта за изучаване са разпространени 21 флористични, 4 гъбни и 30 фаунистични представители с консервационна значимост. Тук ще бъдат включени и още няколко вида, въпреки че тяхното находище в рамките на планината не е потвърдено. Данните от Червената книга на България (2015), т. I под редакцията на Пеев и др. и т. II под редакцията на Големански и др. са илюстрирани в табличен вид (табл. 1 и 2).

Таблица 1. Видове с консервационна значимост – Флора и гъби

Вид	Природозащитен статут	Разпространение
<i>Pedicularis palustris</i> L.	Критично застрашен	В района на с. Цръклевици
<i>Digitalis laevigata</i> Waldst. & Kit.	Застрашен, балк. ендемит	В зона от НАТУРА 2000
<i>Jurinea tzar-ferdinandii</i> Davidov	Застр., балкански ендемит	Чепън пл., Мала пл. – непотв.
<i>Astragalus wilmotianus</i> Stoj.	Застр., балкански ендемит	Чепън пл.
<i>Bromus lanceolatus</i> Roth	Критично застрашен	В района на гр. Своге
<i>Galanthus elwesii</i> Hook.	Застрашен	Мн. местообитания в страната
<i>Eleocharis carniolica</i> Koch	Застрашен	Алдомировско блато
<i>Tuber aestivum</i> Vittad.	Застрашен	Районът на с. Понор
<i>Boletus luteocupreus</i> Bertea & Estadès	Критично застрашен	до 900 m
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	Застрашен	Софийски регион
<i>Astragalus pubiflorus</i> DC.	Застрашен	В близост до гр. Драгоман
<i>Viola pumila</i> Chaix	Застрашен	В района на с. Цръклевици
<i>Daphne cneorum</i> L.	Застрашен	Знеполски регион

Вид	Статут	Разпространение
<i>Phylloporus pelletieri</i> (Lév.) Quél.	Застрашен	Софийски регион-непотвърд.
<i>Endoptychum agaricoides</i> Czern.	Застрашен	Знеполски регион
<i>Artemisia chamaemelifolia</i> Vill.	Кр. застрашен, ледн. реликт	Понор пл.
<i>Himantoglossum caprinum</i> (M. Bieb.) Spreng.	Уязвим	Карстови райони
<i>Paonia mascula</i> (L.) Mill.	Застрашен, реликт	Западна Мала планина
<i>Paonia tenuifolia</i> L.	Застр. интергласиален реликт	В района на с. Понор
<i>Edraianthus serbicus</i> Petrovic	Застр. балкански ендемит	Западна Мала планина
<i>Trifolium phleoides</i> Willd.	Критично застрашен	М.Малово, Понор и Василовци
<i>Tulipa urumoffii</i> Hayek	Уязвим, български ендемит	Западна Мала планина
<i>Echium ruscicum</i> J.F. Gmel.	Уязвим	Западна Мала планина
<i>Leptodictyum humile</i> (P. Beauv.) Ochyra	Уязвим	По долината на р. Искър в района на Своге

Някои райони на Мала планина са с по-висока концентрация на видове с консервационно значение от други. Пример за такава местност е Раниславското поле, което се намира в северозападната част на планината и е най-важният район от Мала планина с консервационна стойност. В него са разположени три защитени местности. Тук са разпространени три критично застрашени растителни видове (*Lathyrus palustris* L., *Plantago maxima* Jacq., *Salix rosmarinifolia* L.) като Раниславското поле е единственото място в страната, където тези видове може да бъдат локализиращи, поради специфичните му географски характеристики. Само част от популациите им са защитени от националното законодателство поради наличието на частна собственост в района и това е проблем, чието решение следва да не бъде отлагано във времето.

Таблица 2. Видове с консервационна значимост - Фауна

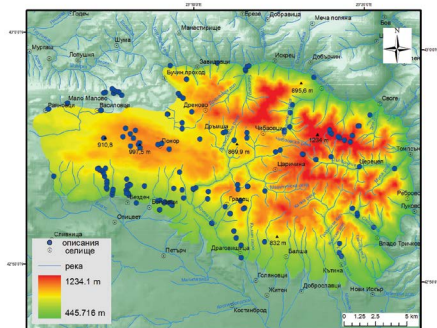
Вид	Природозащитен статут	Разпространение
<i>Romanogobio kesslerii</i> (Dybowsky, 1862)	Застрашен/ <i>Cyprinidae</i>	Находище в р. Искър преди 1985 г.
<i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)	Уязвим/ <i>Cobitidae</i>	Находище в р. Искър преди 1985 г.
<i>Barbatula barbatula</i> L.	Уязвим/ <i>Balitoridae</i>	Находище в р. Искър преди 1985 г.
<i>Lota lota</i> L.	Застрашен/ <i>Gadidae</i>	Находище в р. Искър преди 1985 г.
<i>Barbus barbus</i> L.	Уязвим/ <i>Cyprinidae</i>	Находище в р. Искър преди 1985 г.
<i>Alectoris graeca</i> Meisner	Застрашен/ <i>Phasianidae</i>	Находище преди 1985 г.
<i>Aquila heliaca</i> Savigny	Критично застрашен/ <i>Accipitridae</i>	Находище преди 1985 г.
<i>Circus gallicus</i> Gmelin	Уязвим/ <i>Accipitridae</i>	Западна Мала пл. преди 2003 г.
<i>Buteo rufinus</i> Cretzschmar	Уязвим/ <i>Accipitridae</i>	Мала планина след 2003 г.
<i>Falco cherrug</i> Gray	Критично застрашен/ <i>Falconidae</i>	Находище преди 1985 г.
<i>Falco subbuteo</i> L.	Уязвим/ <i>Falconidae</i>	Западна Мала планина след 2003 г.
<i>Accipiter gentilis</i> L.	Застрашен/ <i>Accipitridae</i>	Мала планина – след 2003 г.
<i>Ciconia ciconia</i> L.	Уязвим/ <i>Ciconiidae</i>	Западна Мала планина
<i>Ciconia nigra</i> L.	Уязвим/ <i>Ciconiidae</i>	Долината на р. Искър след 2003 г.
<i>Bubo bubo</i> L.	Застрашен/ <i>Strigidae</i>	Източна Мала планина
<i>Tyto alba</i> Scopoli	Уязвим/ <i>Tytonidae</i>	Западна Мала планина след 2003 г.
<i>Botaurus stellaris</i> L.	Застрашен/ <i>Ardeidae</i>	Драгоманско, Алдомировско блато
<i>Podiceps cristatus</i> L.	Уязвим/ <i>Podicipedidae</i>	Софийската котловина
<i>Porzana porzana</i> L.	Застрашен/ <i>Rallidae</i>	Драгоманско блато преди 2003 г.
<i>Melanocorypha calandra</i> L.	Уязвим/ <i>Alaudidae</i>	Западна Мала планина след 2003 г.
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> L.	Уязвим/ <i>Muscicapidae</i>	Района на гр. Своге - непотвърдено
<i>Calandrella brachydactyla</i> Leisler	Уязвим/ <i>Alaudidae</i>	Западна Мала планина след 2003 г.
<i>Circus pygargus</i> L.	Уязвим/ <i>Accipitridae</i>	Софийската котловина след 2003 г.
<i>Crex crex</i> L.	Уязвим/ <i>Rallidae</i>	Мала планина след 2003 г.
<i>Burhinus oedipnemus</i> L.	Уязвим/ <i>Burhinidae</i>	Западна Мала планина след 2003 г.
<i>Podiceps griseogenus</i> Boddaert	Застрашен/ <i>Podicipedidae</i>	Алдомировско блато преди 1985 г.

<i>Gallinago gallinago</i> L.	Критично застрашен/ <i>Scolopacidae</i>	Изчезнал в страната вид с изключение на Драгоманско блато
<i>Porzana parva</i> L.	Застрашен/ <i>Rallidae</i>	Драгоманско блато преди 2003 г.
<i>Picus canus</i> Gmelin	Застрашен/ <i>Picidae</i>	Мала планина след 2003 г.
<i>Coracias garrulous</i> L.	Уязвим/ <i>Coraciidae</i>	Западна Мала планина
<i>Anas querquedula</i> L.	Уязвим/ <i>Anatidae</i>	Софийската котловина след 2003 г.
<i>Porzana pusilla</i> Pallas	Критично застрашен/ <i>Rallidae</i>	Софийската котловина преди 2003 г.
<i>Ixobrychus minutus</i> L.	Застрашен/ <i>Ardeidae</i>	Софийската котловина след 2003 г.
<i>Tachybaptus ruficollis</i> Pallas	Уязвим/ <i>Podicipedidae</i>	Софийската котловина след 2003 г.
<i>Myotis emarginatus</i> Geoffroy	Уязвим/ <i>Vespertilionidae</i>	Западна Мала пл. преди 2003 г.
<i>Lutra lutra</i> L.	Уязвим/ <i>Mustelidae</i>	Мала планина след 2003 г.
<i>Spermophilus citellus</i> L.	Уязвим/ <i>Sciuridae</i>	Западна Мала планина след 2003 г.
<i>Vormela peregusna</i> Guldenstaedt	Уязвим/ <i>Mustelidae</i>	Северна Мала планина след 2003 г.
<i>Canis lupus</i> L.	Уязвим/ <i>Canidae</i>	Различни райони на Мала планина
<i>Felis silvestris</i> Schreber	Застрашен/ <i>Felidae</i>	Мала планина след 2003 г.
<i>Parastenocaris bulgarica</i> Apostolov	Критично застрашен, местен ендемит/ <i>Parastenocarididae</i>	Открит е преди 1985 г. в пещерата Душника в Искрецкия карстов район

## 5. Функционално биоразнообразие.

### 5.1. Хабитатно разнообразие.

При изготвянето на картите на растителността и на природните местообитания са използвани данните от 265 фитоценотични описания. От тях 233 описания, които са направени по метода на Браун-Бланке са използвани при класификацията на растителността. Събрани в резултат на теренните проучвания са 73 фитоценотични описания (фиг. 2).



Фигура 2. Карта на фактическия материал

Синтаксономичното разнообразие е представено от 12 класа, 14 разреда, 23 съюза, 12 асоциации и 20 съобщества.

За първи път за територията на страната са установени 2 класа (*Alnetea glutinosae*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*), 4 разреда (*Polygono arenastri-Poetalia annuae*, *Alnetea glutinosae*, *Paliuretalia*, *Sambucetalia racemosae*), 3 съюза (*Alnion glutinosae*, *Sambuco-Salicion capreae*, *Polygono-Coronopodion*) и 2 асоциации (*Polygonetum arenastri*, *Salicetum capreae*).

Най-широко разпространени са горските и тревните фитоценози на класовете *Carpino-Fagetea*, *Quercetea pubescentis*, *Festuco-Brometea*. Останалите типове растителност са с ограничено разпространение. Хигро- и хидрофилните фитоценози (класовете *Alnetea glutinosae*, *Salicetea purpureae*, *Phragmito-Magnocaricetea*) и синантропната растителност на класовете *Epilobietea angustifoliae*, *Chenopodietea* и *Polygono-Poetea annuae*. На територията на Мала планина са

установени 35 единици по Еунис класификацията и 19 природни местообитания от Директива 92/43/ЕЕС, като в следващите редове е посочен пример за характеризирани на растителните единици.

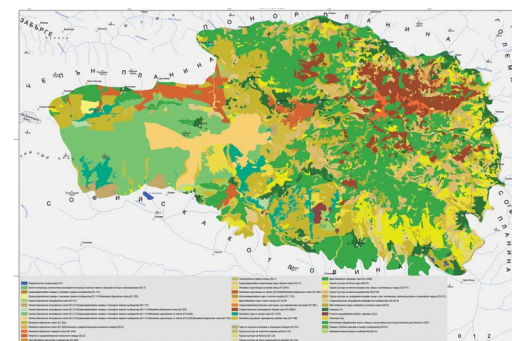
#### Дацио-Моезиан hornbeam forests (G1.A322; Дако-Мизийски габърви гори)

**Абиотична характеристика и разпространение:** Има широко разпространение в източната част на планината, а в западната част е установен локално само между селата Понор, Васильовци и Цръклевици. Заема площ от 69,63 km<sup>2</sup>. Разпространен е от 600 до 1100 m н.в. на силикатна скална основа по склонове с различно изложение. Почвите са *eutric Cambisols*, *CMe*, *rendzic Leptosols*, *LPk*, *albic Luvisols*, *LVa*, средно-мощни.

**Състав и структура:** Във вертикалната структура на растителните съобщества са формирани 4 етажа – висок дървесен, храстов, тревен и етаж на мъховете. Общото проективно покритие на растителността е от 85-100%, като покритието на дървесния етаж варира от 90-100%. Доминиращ вид в съобществата е „*Quercus dalechampii* Ten., както и *Carpinus betulus* L.“ Храстовият етаж е формиран, както от подлеса на обикновения горун и обикновения габър, така също и от *Fagus sylvatica* L., *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link, *Corylus avellana* L. В тревния етаж видовете са високо обилие и покритие е *Poa nemoralis* L. Според изготвената класификационна схема тази растителна категория се класифицира към съюзите *Quercion petraeo-cerridis* и *Carpinion betuli*.

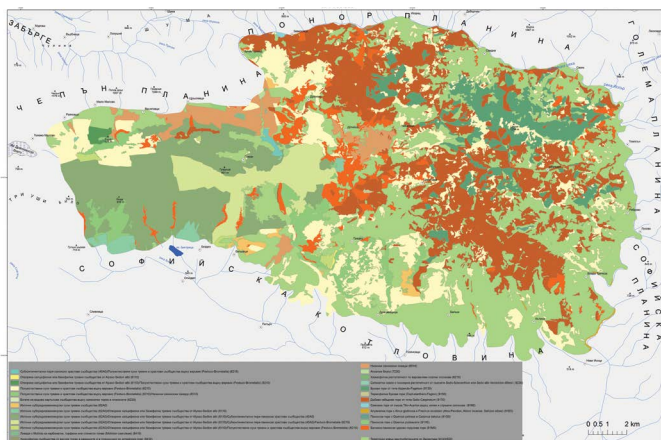
**Природозащитен статус:** Закон за биологичното разнообразие, Бернска конвенция, Червена книга на Република България (27G1 Планински гори от габър (*Carpinus betulus* L.) и горун (*Quercus dalechampii* Ten.), категория – потенциално застрашен), Директива 92/43/ЕЕС (Дъбово-габърви гори от типа *Galio-Carpinetum* – 9170).

На фигура 3 и фигура 4 са представени местообитанията в Мала планина според изискванията на Директива 92/43/ЕЕС, както и местообитанията в изучавания обект по класификацията EUNIS. На картата на местообитанията, съгласно Директива 92/43/ЕЕС (фиг. 3) са картографирани хабитати, които представят специфична биота (флора, животни, фитоценози) и представляват природни местообитания от европейска значимост. В съответствие с това и напълно логично, тук има категория, която представя териториите, които не влизат в рамките на гореспомнатите местообитания с европейска значимост.



Фигура 3. Карта на местообитанията в Мала планина по Директива 92/43/ЕЕС

На картата на местообитанията в Мала планина, съгласно класификацията EUNIS (фиг. 4), са представени всички хабитати на територията на обекта за изучаване. Тук са включени и обекти, като селища, водооми, карieri, сметище, а целта е да се обхване цялото естествено разнообразие, което представя планинската територия, както и това, което е продукт от антропогенезацията. Именно заради това, тук разнообразието е по-голямо, отколкото представеното на картата на местообитанията, съгласно Директива 92/43/ЕЕС (фиг. 3).



Фигура 4. Карта на местообитанията в Мала планина по класификацията EUNIS

## 5.2. Ландшафтно разнообразие.

Ландшафтната диференциация и класификация по отношение на Мала планина е представена на таблица 3.

Таблица 3. Фактори и критерии за ландшафтна диференциация и класификация

Класификационна категория/ Ниво на диференциация	Диагностичен критерий	Ниво на генерализация	Символ
Клас (Ниво 1)	Макроморфоложки особености	Планински ландшафти	P
Тип (Ниво 2)	Хидроклиматични условия	Хумиден климат Влажен субхумиден климат	H W
Подтип (Ниво 3)	Зонална и интразонална растителност със съобщества от класовете <i>Caprino-Fagetalia sylvaticae</i> , <i>Quercetalia pubescentis</i> , <i>Robiniestea</i> , <i>Crataego-Prunetalia</i> , <i>Molino-Arrhenatheretea</i> , <i>Festuco-Brometalia</i>		V
Род (Ниво 4)	Мезорелеф (вкл. характер на съвременните релефоформиращи процеси)	Денудационни без карст Денудационни с карст Ерозионно- денудационни	I II III
Група (Ниво 5)	Скална основа	Карбонатни седиментни скали Безкарбонатни седиментни скали Магмени и метаморфни скали Нespoени наслаги	c n m u
Вид (Ниво 6)	Почвен тип	<i>eutric Fluvisols</i> , <i>FBe</i> <i>dystric u gleyic Colluvisols</i> , <i>CLd u CLg</i> <i>chromic Luvisols</i> , <i>LVx</i> <i>eutric Vertisols</i> , <i>VRe</i> <i>eutric Cambisols</i> , <i>CMe</i> <i>rendzic Leptosols</i> , <i>LPk</i> <i>albic Luvisols</i> , <i>LVA</i>	1 2 3 4 5 6 7

Подвид (Ниво 7)	Съвременна растителност/ характер на земеползването	Искусствени насаждения с бреза ( <i>Betula pendula</i> Roth) на мястото на дъбови гори ( <i>Quercus sp.</i> ) и букови гори ( <i>Fagus sylvatica</i> L.)	bp
		Съобщества от разред ( <i>Fagetalia sylvaticae</i> ) съюз <i>Fagion sylvaticae</i>	fs
		Съобщества от съюз <i>Quercion petraeo-cerridis</i> и съюз <i>Carpinion betuli</i>	cbqd
		Съобщества от съюз <i>Quercion petraeo-cerridis</i> и съюз <i>Carpinion orientalis</i>	coqp
		Горски култури на иглолистни гори ( <i>Pinus sylvestris</i> L.; <i>Pinus nigra</i> Arnold; <i>Picea abies</i> (L.) Karst.; <i>Pseudotsuga menziesii</i> ssp <i>menziesii</i> )	pin
		Съобщества от съюз <i>Quercion confertae</i>	qcqf
		Широколистни гори с чуждоземни видове ( <i>Quercus rubra</i> L.; <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	inv
		Съобщества от съюз <i>Berberidion vulgaris</i>	cmps
		Пасища и ливади от класовете <i>Molino-Arrhenatheretea</i> и <i>Festuco-Brometalia</i>	pame
		Кариера	quar
Антропогенно повлияни територии	antr		
Земеделски земи/ Културна растителност	agri		

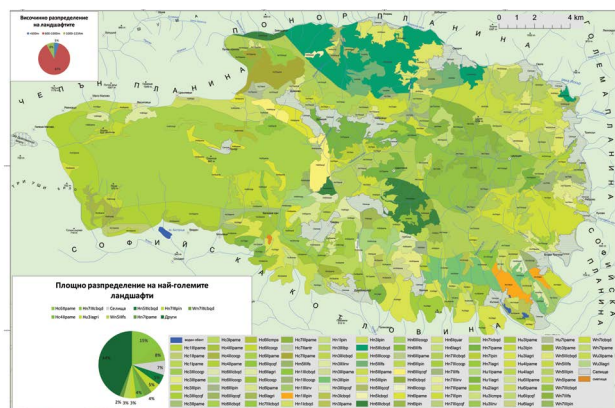
Най-висшата таксономична единица в класификацията е клас ландшафти, като за диференцирането ѝ са взети под внимание макроморфоложките особености на Мала планина. Въз основа на този критерий обектът за изучаване следва да бъде причислен само към един клас ландшафти – планинските, илюстрирани с кодово обозначение „P”. Хидроклиматичните условия са основен диагностичен критерий при определянето на второто ниво – тип ландшафти. Тук е приложена класификацията на климатичните типове по индекса на овлажненост на Торнтсуейт и въз основа на нея в Мала планина си диференцират два типа ландшафти: с хумиден климат (H) и влажен субхумиден климат (W). В рамките на типове ландшафти е обособен един подтип, а за диагностичен критерий е възприета зоналната растителност (V), която е представена под формата на височинни пояси. Род ландшафти или ниво 4 е определен, като за основен диагностичен критерий е взет типът релефообразуващ процес, представен от съвременните релефоформиращи процеси. Водещите процеси в обекта за изучаване са свързани с образуване на денудационни нива без карст (I), денудационни нива с карст (II) и ерозионно-денудационни ландшафти (III). Проявлението на процеса денудация е преобладаващо при първите две разновидности, като се развива сравнително мощна изветрителна покривка. Карстовите процеси се развиват при наличието на карбонатна скална основа, което обуславя азоналността на геокмплексите, формирани върху тях, а наличието на разграничени повърхностни и подземни елементи, между които се осъществява постоянен веществен и енергиен обмен, е друга важна тяхна характеристика. За склоновите природно-териториални комплекси е важно да бъдат отбелязани случаите, когато основната скала е на малка дълбочина и на места се разкрива на повърхността. Следващото таксономично ниво 5 или групата



е определена въз основа на скалната основа, като ландшафтообразуващ фактор. Въз основа на нея в Мала планина се разграничават четири ландшафтни групи: карбонатни седиментни скали (с), безкарбонатни седиментни скали (n), магмените и метаморфните скали са обединени в една група (m), а четвърта група образуват неспоените наслаги (u). Таксономично ниво 6 или вид ландшафти се формират на базата на едафичния фактор. В изучавания обект се откриват 7 ландшафтни разновидности на видово ниво. Това са ландшафти с *eutric Fluvisols, FBe (1), dystric u gleyic Colluvisols, CLd u CLg, (2), chromic Luvisols, LVx, (3), eutric Vertisols, VRe (4), eutric Cambisols, CMe (5), Rendzic Leptosols, LPk. (6) u albic Luvisols, LVa (7).*

Ландшафтната диференциация и класификация в Мала планина предполага и извеждането на ландшафти и на още едно ниво 7, което представлява подвида ландшафти. В основата на неговото диференциране е съвременната растителност и характера на земеползване. Горската, тревната и храстовата растителност е обединена с цел по-ясно извеждане на основните подвидове ландшафти. В Мала планина на ниво подвид се разкриват следните ландшафтни единици: изкуствени насаждения с бреза (*Betula pendula* Roth) на мястото на дъбови гори (*Quercus* sp.) и букови гори (*Fagus sylvatica* L.) (bp), съобщества от разред *Fagetalia sylvaticae*, съюз *Fagion sylvaticae* (fs), съобщества от съюз *Quercion petraeo-cerridis* и съюз *Carpinion betuli* (cbqf), съобщества от съюз *Quercion petraeo-cerridis* и съюз *Carpinion orientalis* (coqr), горски култури на иглолистни гори (*Pinus sylvestris* L.; *Pinus nigra* Arnold; *Picea abies* (L.) Karst.; *Pseudotsuga menziesii* ssp *menziesii*) (pin), съобщества от съюза *Quercion confertae* (qcqf), широколистни гори с чуждоземни видове (*Quercus rubra* L.; *Robinia pseudoacacia* L.) (inv), съобщества от съюз *Berberidion vulgaris* (cmpr), пасища и ливади от класовете *Molino-Arrhenatheretea* u *Festuco-Brometea* (pame), кариера (quar), антропогенно повлияни територии (antr), земеделски земи/Културна растителност (agri).

За идентифицирането на ландшафтите се използва общ код, който е съчетание от кодовете на отделните фактори за формиране на ландшафтите. За да бъде избегнато ненужното удължаване на кодовите означения в легендата не са представени кодовете „P” и “V”, съответно за Клас (Ниво 1) и Подтип (Ниво 3), тъй като те са еднакви за всички ландшафти, представени на територията и попълването им в легендата ненужно ще затрудни възприемането на информацията. За по-добра илюстрирания значението на кодовата комбинация за даден ландшафт, е приложен следният пример: ландшафт с хумиден климат, разположен върху денудационно ниво с карст, върху карбонатни седиментни скали, с *rendzic Leptosols LPk* и пасища и ливади е обозначен като Hcb1pame (фиг. 5). В крайна сметка в Мала планина са диференцирани 103 ландшафта на ниво подвид, логично разпределени според качествените характеристики на природните компоненти.



Фигура 5. Ландшафтна карта на Мала планина

Представената ландшафтна карта на Мала планина показва ясно разнообразието от ландшафти в изучавания обект. С най-голям дял (87%) са ландшафтите в хипсометричния пояс между 600 и 1000 m н.в. След тях се нареждат ландшафтите, разположени на височина между 1000 и 1234,1 m н.в., на които се падат 8% от Мала планина. Те се локализируют главно в североизточните части на планината, в района на най-високата точка на Мала планина – вр. Церия (1234,1 m н.в.). Ландшафтите, спадащи към поясите под 600 m н.в. се разкриват около граничните реки на обекта за изучаване (р. Искър и р. Искрецка), където са и най-ниските части на планината.

С най-голяма площ са ландшафтите с пасища и ливади, карбонатни седиментни скали, денудационни нива с карст, хумиден климат и *rendzic Leptosols, LPk*. Те се разполагат в рида Камъка и заемат 15% от Мала планина. След тях по площ се нареждат габърго-горуновите, ерозионно-денудационни ландшафти, разположени върху безкарбонатни седиментни скали, при хумиден климат и *albic Luvisols, LVa*, заемащи 8 % от Мала планина. Те се разполагат главно в североизточните части от обекта за изучаване. След тях по площ са селищата (7%), а най-големите са разположени по поречията на реките Искър и Искрецка. По 5% от Мала планина заемат габърго-горунови, ерозионно-денудационни, хумидни ландшафти и ерозионно-денудационни, хумидни ландшафти с горски култури на иглолистни гори върху безкарбонатни седиментни скали и съответно върху *eutric Cambisols, CMe* и *albic Luvisols, LVa*. Тези ландшафти са разположени фрагментарно в източните части на Мала планина. По 4% от изучавания обект заемат габърго-горуновите, ерозионно-денудационни, влажни субхумидни върху безкарбонатни седиментни скали и *albic Luvisols, LVa* ландшафти, разположени около по-високите части на Мала планина, както и ландшафти с пасища и ливади, хумиден климат и денудационни нива с карст, намиращи се в рида Камъка.

## 6. Антропогенизация.

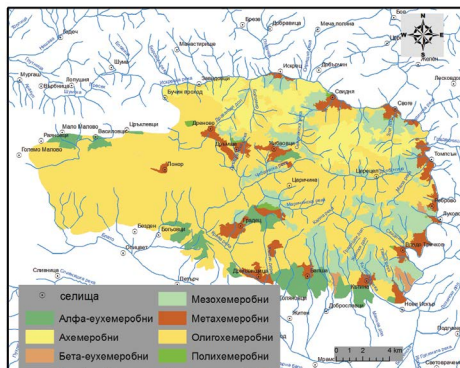
### 6.1. Хемеробност.

Чрез индекса на хемеробност е установена степента на антропогенизация. Мала планина е в непосредствена близост до столицата, което е от съществено значение за антропогенната натовареност. Характеристиките на отделните степени на индекса за хемеробност са адаптирани към ландшафтните особености на обекта (табл. 4 и фиг. 6).

Таблица 4. Степен на хемеробност в Мала планина

Ландшафти с букови гори	Ахемеробни/Олигохемеробни
Ландшафти със смесени дъбово-габъргови гори	Ахемеробни/Олигохемеробни
Ландшафти със смесени широколистни гори	Олигохемеробни
Ландшафти с дъбови гори	Олигохемеробни
Ландшафти с храстова и тревна растителност	Олигохемеробни
Ландшафти с тревни съобщества	Олигохемеробни
Ландшафти с крайречни гори	Олигохемеробни
Ландшафти с иглолистни гори	Мезохемеробни
Ландшафти със земеделски земи	Алфа-еухемеробни
Ландшафти с растителност с интродуцирани и инвазивни видове	Бета-еухемеробни
Ландшафти с урбанизирани, антропогенно повлияни територии	Полихемеробни/Метахемеробни
Кариери	Метахемеробни

Най-голяма част от повърхността на планината е заета от олигохемеробните ландшафти. Разнообразна горска, храстова и тревна растителност е характерна за тези райони, като тук попадат и крайречните гори. Доминиращи са видове *Quercus frainetto* Ten., *Quercus dalechampii* Ten., *Fagus sylvatica* L., *Carpinus betulus* L. и др. Въпреки безспорното човешко въздействие поради лесната достъпност на планината, изследването потвърждава, че около 61,6% от Мала планина са заети със слабо засегната растителност и типични гори за нея.



Фигура 6. Карта на антропогенизацията на ландшафтите в съответствие с индекса за хемеробност

Ахемеробните ландшафти заемат 10,6% от площта. Тук се включват най-високите части на планината, сред които е и връх Церия (1234,1 m н.в.).

Полуестествените (мезохемеробни) ландшафти заемат 13,8% от територията на Мала планина и са разположени в близост до главни селища. Тук спадат изкуствените иглолистни насаждения от *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* Arnold, *Pseudotsuga menziesii* ssp *menziesii*, *Picea abies* (L.) Karst., които не са естествено разпространени в планината.

0,8% от Мала планина се падат на ареалите, заети с интродуцирани и инвазивни видове (*Quercus rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa* L., *Bidens frondosus* L. и др.). Те спадат към групата на бета-еухемеробните ландшафти.

Обработваемите земи заемат 6,2% от площта и спадат към алфа-еухемеробните ландшафти. Земеделските земи се намират главно в северозападната част и в южните райони на Мала планина, разположени в близост до по-големите селища.

Полихемеробните ландшафти покриват 0,5% от планината. Към тях са причислени райони, привързани към крайните части на селищните образувания. В самите селища се наблюдава преход от метахемеробни към полихемеробни райони от центъра към периферията им поради отслабване на човешкото влияние.

Метахемеробните райони заемат 6,5% от изучавания обект. Най-голяма е тяхната площ по теченията на реките Искър и Искрецка. Тук са разположение най-обширните градски и селски образувания, сред които са градовете Своге и Нови Искър, както и по-големите села Искрец, Свидня, Владо Тричков, Реброво, Томпсън. Към метахемеробните ландшафти се причислява и голямата кариера, разположена на южния склон на Мала планина, северно от селата Драговищица и Балша. Кариерата „Люляците” работи, за да снабдява индустрията с доломитови варовици. Други кариери се разкриват край селата Томпсън, Градец (в каменната кариера „Градец” се добива варовик и се извършва първичната му обработка), Владо Тричков и Чибоавци, а още един метахемеробен пункт се разполага в района на бившия хибриден център по птицевъдство при с. Раниславци.

## 6.2. Инвазивни видове.

Флората на България е силно застрашена от чуждоземни инвазии. Петрова и др. (2013) публикуват много ценен списък на „Топ 10” на най-проблематичните инвазивни видове във флората на България. 6 от видовете в него (*Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amorpha fruticosa* L., *Bidens frondosus* L., *Robinia pseudoacacia* L.) се откриват в Мала планина.

На таблица 5 и фиг. 7 е показана обобщаваща информация за разпространението на инвазивни растителни видове в обекта за изучаване.

Таблица 5. Инвазивни растителни видове в Мала планина (Петрова и др. (2013))

Наименование на латински език	Наименование на български език	Наличие в Списъка на “най- опасните инвазивни чужди видове, застрашаващи биоразнообразието в Европа”(List of “Worst invasive alien species threatening biodiversity in Europe” Annex 1. 2007)	Наличие в Списъка на инвазивните видове на ЕРРО (2012).
<i>Acer negundo</i> L.	Ясенолистен клен	+	
<i>Ailanthus altissima</i> Mill.	Айлант, китайски ясен	+	+
<i>Amaranthus albus</i> L.	Бял щир		
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Хибриден щир		
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Обикновен щир		
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Пелинолистна амброзия	+	+
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Черна акация, синя акация	+	+
<i>Bidens frondosus</i> L.	Многолистен бутрак	+	+
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	Полска кукувичка прежда		
<i>Datura stramonium</i> L.	Татул		
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Американска злолетица		
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Канадска злолетица		
<i>Fallopia bohemica</i> (Chrtk & Chrtkova) J.P. Bailey	Бохемска фалопия	+	+
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Дребноцветна перуанска лайка, пожар		
<i>Iva xanthiifolia</i> Nutt.	Рогачичолистна ива	+	
<i>Lycium barbarum</i> L.	Мерджан, дафин, годжи бери		
<i>Oenothera biennis</i> L.	Едроцветна пупалка, вечерна иглика, магарешка трева		
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Рогчесто киселиче		
<i>Panicum capillare</i> L.	Тъноклонесто просо		
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	(бял) салкъм, (бяла) акация, лъжеакация	+	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Балур		
<i>Symphyotrichum novibelgii</i> (L.) G.L.Nesom agg	Новобелгийски звездел	+	
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	Италианска рогачица		
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Казашки бодил		

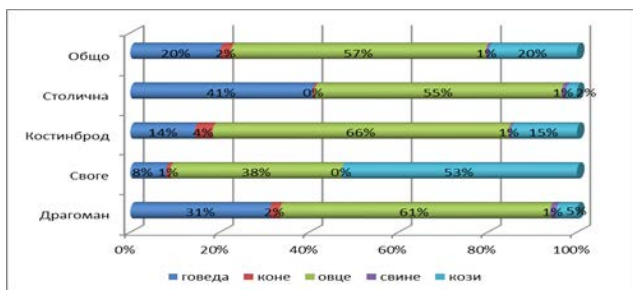


Фигура 7. Разположение на инвазивните растителни видове в Мала планина

От представените данни става ясно, че в обекта за изучаване се разкриват 24 инвазивни растителни вида, които застрашават биоразнообразието в планината. Към тях трябва да се причисли и видът *Arundo donax* L. (гигантска тръстика), намерен на брега на р. Искрецка, независимо, че Петрова и др. (2013) не го описват в книгата си. Този вид не предоставя никакъв източник на храна или условия за гнездене на животните, а същевременно лесно измества местните видове и влошава условията в местообитанието и функционирането на екосистемата.

### 6.3. Пасторализъм.

Пасторализмът е в директна взаимовръзка с биоразнообразието, ландшафтните и хабитатите, част е от земеделието, обвързан е с характеристиките на бита и душевността на местното население и същността му е отглеждането на добитък. За да бъде изяснена картината с броя и видовете отглеждани домашни животни в Мала планина, бяха набавени данни от Българската агенция по безопасност на храните, актуални за месец май, 2015. Броят на домашните животни е разпределен въз основа на принадлежността към общините Столична, Своге, Костинброд и Драгоман. Изучаваният обект - Мала планина е физикогеографска единица и нейните граници се разминават с общинските, а това води до разминаване в границите, което означава, че броят на говедата в цялата община Костинброд, например не е равен на броя на животните в Костинбродска община, а само на тези, които използват Мала планина. Към тази констатация трябва да се поясни, че има селища (част от тях или цялата им площ), които не се разполагат в границите на Мала планина, като Големо Малово, Опицвет, Голяновци, Нови Искър, но те са достатъчно близо до планината и този факт предполага използването ѝ от фермерите и животните им за паша. На фигура 8 е представена информация за общия дял на селскостопанските животни както и разделение, въз основа на общински принцип. Навсякъде дялът на овцете е на-висок, с изключение на община Своге, където те са 38%, спрямо 53% дял на козите. Община Костинброд се отличава с 66% дял на овцете, а община Драгоман – с 61%



Фигура 8. Дял на селскостопанските животни в Мала планина

Според българското законодателство (Наредба № 5) може да разграничим продуктивни пасища, ливади, мери и нископродуктивни пасища, като последните може да бъдат използвани за екстензивна паша. Екстензивна е тази паша, при която има до една животинска единица на хектар. За да изчислим натискът, който оказват селскостопанските животни е направена уговорката, че кон над шестмесечна възраст, бивол и бик или крава над двегодишна възраст са равни на една животинска единица, докато една овца или една коза са равни на 0,15 единици.

На таблица 6 откриваме общия брой селскостопански животни, които обитават територията на Мала планина. Говедата са 1853, а площта на Мала планина е 351,1 km<sup>2</sup>. За съжаление данните, които Българската агенция по безопасност на храните предостави не включват информация за възрастта на отделните видове селскостопански животни. Все пак, що се отнася до говедата, всяко животно, ще бъде считано за една единица, следователно в Мала планина има 1853 единици говеда. Към тях трябва да добавим и 3 единици биволи. Освен това тук прибавяме 223 единици коне. Овцете са 5247, а козите 1819. Като ги приравним с условието на всяко от тези два вида домашни животни да отговаря на 0,15 единици, получаваме, че в Мала планина имаме още 787,05 единици овце и 272,85 единици кози. След като съберем всички данни, изброени дотук, разбираме, че в изучавания обект има 3138,9 животински единици, които може да използват територията за екстензивно животновъдство. Общият брой на регистрираните животни в Мала планина е 9206.

Таблица 6. Общ брой на селскостопанските животни в Мала планина

	Общ брой говеда	Общ брой овце	Общ брой кози	Общ брой свине	Общ брой коне	Общ брой биволи
Мала планина	1853	5247	1819	61	223	3

Като обобщение може да бъде изведена информацията, че с най-голям брой сред селскостопанските животни в четирите общини в Мала планина са овцете (5247), което е напълно логично с оглед на животновъдните традиции в конкретно в тази планинска единица от страната. Интересен факт, който може да бъде посочен тук е, че броят им е преобладаващ във всички общини с изключение на община Своге, където козите заемат най-голям процент в животновъдството. Населението на Мала планина има необходимия опит при отглеждането на овце и продукцията, която получава от тях му позволява да отделя необходимото внимание при отглеждането на този вид селскостопанско животно. Освен продукти с хранителна стойност, овцевъдството предоставя и вълна, чиято обработка предоставя дивиденди на животновъдите. Броят на отглежданите кози (1819) и говеда (1853) е сравнително изравнен, но е почти три пъти по-малък от броя на отглежданите овце. Трудоемкостта в отглеждането на тези видове може да се посочи като една от причините за по-малкия им брой, но планинската територия на изучавания обект предоставя подходящи условия за говедовъдство и козевъдство, което се отразява и по-високия им брой в сравнение с броя на отглежданите коне (223), свине (61) и биволи (3). Причината за ниския брой отглеждани биволи и свине може да се търси в липсата на достатъчно големи стопанства и ресурс, с който да разполагат те в изучавания обект.

## 7. Оценка и остойностяване на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги предоставяни от хабитатните типове и ландшафтните на Мала планина.

### 7.1. Оценка на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги

Екосистемите осигуряват истинско богатство на обществото и предоставянето на екосистемните услуги зависи основно от функционирането на организмите (МЕА, 2005). Оценка и остойностяването на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги, предоставяни от природата на Мала планина са извършени с помощта на метода на условното остойностяване, който е в комбинация с метода на пазарните цени, като една от причините е, че условният метод

за остойностяване на екосистемните/ландшафтните услуги вече е използван успешно в редица трудове, сред които са изследванията на Асенов (2012), Асенов и Борисова (2014), Асенов и др. (2016). Данните са събрани чрез анкетна карта, а проучването е проведено на дати 11, 12, 18 и 19.07.2015 година.

В таблица 7 са показани разпределението на броя жители в общините, като цяло, броят на хората, населяващи територията на Мала планина, както броят и процентът на анкетираните.

Мала планина условно е разделена на седем различни части. В източния, западния, северния, южния и централния район попадат единствено села, а като отделен елемент в разделението са включени и два градски района – Нови Искър и Своге. Този тип диференциация е необходим с цел представяне на данните под по-генерализирана форма от гледна точка на географското пространство, водещо доведе до по-достъпното възприемане на информацията.

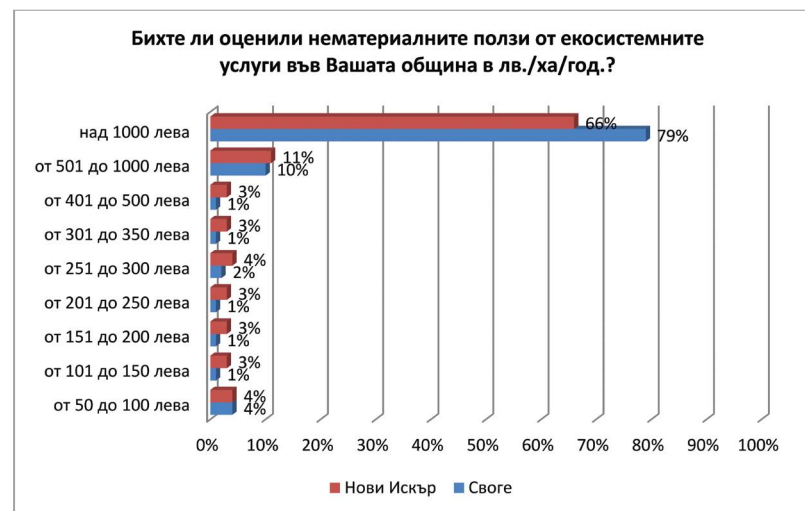
Анализът на събраните данни по време на проучванията за мнението на респондентите, първоначално включва анкетираните от градовете Своге и Нови Искър.

Централен въпрос от анкетната карта цели да установи как анкетираните оценяват нематериалните ползи, включващи поддържащи, регулиращи и културни екосистемни/ландшафтни услуги (фиг. 9).

Таблица 7. Разпределение на населението и анкетираните според общините

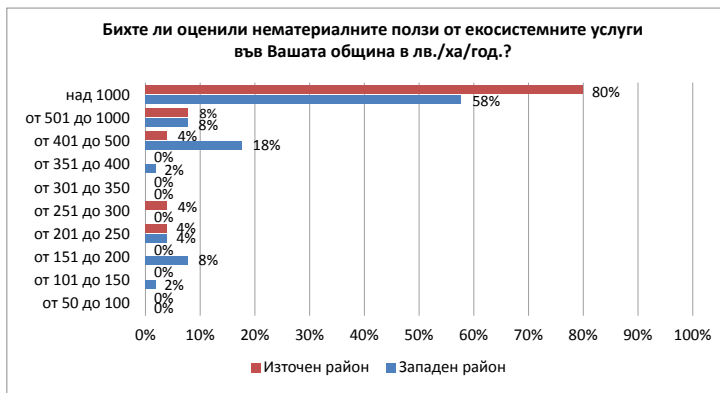
Община	Селище в общината	Брой жители	Брой жители на терит. на Мала пл.	Брой анкетиран на терит. на Мала пл.	Дял на анкетираните от жителите, обитаващи Мала пл. (%)	Дял на анкетираните от жителите на отделните селища в Мала пл. (%)					
Столична		1 316 557	16 115	57	0,4%						
	Балша					1%					
	Кътина					0,8%					
	Нови Искър					0,3%					
Своге		20 784	14 049	163	1,2%						
	Томпсън					0,5%					
	Луково					1,1%					
	Реброво					0,7%					
	Владо Тричков					0,8%					
	Своге					1%					
	Искрец					2,2%					
	Свидня					1,8%					
	Костинброд						17 195	2662	103	3,9%	
						Безден					3,1%
Опицвет		1,7%									
Богъовци		9%									
Понор		20%									
Бучин проход		7,3%									
Градец		3,2%									
Царичина		7,6%									
Чибаовци		7,2%									
Дреново		12,5%									
Дръмша		10,1%									
Драговищица		1,5%									
Драгоман			5 092	440	13	3,0%					
		Раяновци									2%
	Мало Малово	1,2%									
	Василовци	5,8%									
	Цръклевици	7%									
	Големо Малово	2,1%									
Общо		1 359 628	33 266	336	1,0%						

Фактът, че 10% от анкетираните в гр. Своге и 20% от тези в гр. Нови Искър оценяват нематериалните ползи със стойност до 350 лв./ха/год., е красноречив. Най-голям процент от анкетираните, съответно 79% в гр. Своге и 66% в гр. Нови Искър са апологети на позицията, че 1 ха със сигурност предоставя ползи на стойност над 1000 лв. за една година. Към този въпрос има и възможност за допълнително уточнение на сумата над 1000лв./ха/год. След направените изчисления става ясно, че гражданите на гр. Своге са застанали зад средната сума от 4856 лв./ха/год., а пък тези от гр. Нови Искър сочат стойността от 4959 лв./ха/год. Балансираните отговори, предоставени в анкетните карти от респондентите в градовете Своге и Нови Искър, потвърждават правилността на идеята за разграничаване от другите селища на територията на Мала планина и отделянето им в самостоятелна група.



Фигура 9. Оценка на нематериалните ползи

Втората част от изследването за остойностяване на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги в Мала планина е посветено на жителите на селата. Данните, показани в графиките за източния район, включват получената информация от селищата Владо Тричков, Луково, Реброво и Томпсън; за западния район включват информация от селищата Цръклевици, Василовци, Мало Малово, Раяновци, Големо Малово, Понор, Безден, Опицвет и Богъовци; за северния район е информацията от селищата Свидня, Искрец и Бучин проход; за южния район е информацията от селищата Драговищица, Балша и Кътина, а за централния район е информацията от селищата Градец, Царичина, Чибаовци, Дреново и Дръмша. На фигура 10 и фигура 11 са показани резултатите за петте района. На фигура 10 е показана оценката за източния и западния район. Най-много от хората, съответно 80% от източния и 58% от западния район, смятат, че стойността на нематериалните ползи от екосистемните услуги, оценени в лв./ха/год. е над 1000, а северният, южния и централния не им отстъпват, като тук стойностите са 70% и нагоре (фиг. 11). Изложената по-горе информация съпада с тази от градовете Своге и Нови Искър, което показва правилната преценка на участниците в анкетата. Въпреки допълнителния текст и обясненията от страна на анкетиращите, откриваме тенденцията за неразбиране на въпроса и неадекватни отговори на част от респондентите. 14% от анкетираните в западния район смятат, че оценката трябва да бъде до 400 лв./ха/год., а броят им в източния, отдал вниманието си на суми до 400 лв./ха/год. е 8%.



Фигура 10. Оценка на нематериалните ползи в източния и западния район

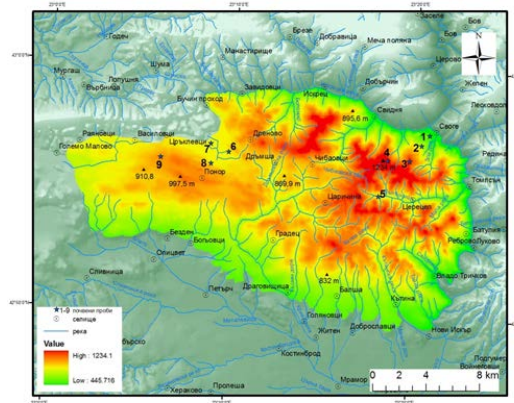
На фигура 11 впечатление веднага прави, че цели 10% от анкетираните в централния район смятат, че нематериалните ползи от екосистемните услуги в са на стойност между 50 и 100 лв./ха/год., което е много е много висок процент за тази изключително ниска стойност. В същата категория може да бъдат приобщени и 9% от хората от северния район, посочили отговор 101-150 лв./ха/год. Радващ е фактът, че сумите, които са посочени за точна стойност над 1000 лв. в допълнението към въпроса, са високи, което, обаче, същевременно показва, че има неразбиране на въпроса. Средната сума над 1000 лв. за анкетираните от западната част е 4426 лв., в северната е 4764 лв., в централната част - 5083 лв., в южната е 5403 лв. и с най-висока стойност тук е сумата, посочена в източната част – 6200 лв. Тук се отваря скоба, в която трябва да бъде „поместена“ информацията, че както при градовете Своге и Нови Искър, така и при петте други района имаше посочени суми от порядъка на 50 000 лв., 100 000 лв. или вписан текст „безценни“, свързан с нематериалните услуги. С оглед правилната интерпретация на анкетите, подобни единични екстремни стойности, са елиминирани.



Фигура 11. Оценка на нематериалните ползи в северния, южния и централния район

## 7.2. Остойността на екосистемната/ландшафтната услуга задържане на въглерод в почвените разновидности *eutric Cambisols*, *CMe*, *albic Luvisols*, *LVA* и *rendzic Leptosols*, *LPk* в Мала планина.

Проучването е базирано на класифицирането на екосистемните/ландшафтни стоки и услуги според МЕА (2005) и в основата му е оценката на способността на почвените разновидности *eutric Cambisols*, *CMe*, *albic Luvisols*, *LVA* и *rendzic Leptosols*, *LPk* в Мала планина да абсорбират и складира въглерод. Главна цел е да се определи количествено и качествено количеството органичен въглерод в почвите, като поддържаща екосистемна/ландшафтна услуга, следвайки вече установените принципи при изследването на Assenov et al. (2016). Набавянето на почвените проби е осъществено по време на теренни проучвания през 2016 година. Направени са 9 морфологични описания (фиг. 12) и от избраните представителни почвени образци са взети материали с тегло по 500 грама за лабораторен анализ.



Фигура 12. Карта на фактическия материал на почвените проби.

Проби 1, 2, 3, 4 са от кафяви горски *eutric Cambisols*, *CMe*, номер 5 е от силно излужени до слабо оподзолени (лесивирани) канелени горски почви *albic Luvisols*, *LVA*, а проби 6-9 са от рендзини *rendzic Leptosols*, *LPk*. Проби 1-4 са образци от представителен профил, показващ най-голямата денивелация в Мала планина – от гр. Своге с махала Косматица до вр. Церия (1234,1 m н.в.) и средната им стойност е приета за представителна при кафявите горски почви в Мала планина (*eutric Cambisols*, *CMe*). Проба номер 5 допълва изследването с взет образец от различна почвена разновидност на склон по планинския път на запад от с. Церецел. Средната стойност на пробите от рендзини (*rendzic Leptosols*, *LPk*) с номера 6-9 е представителна за почвеното богатство в рида Камъка, като те са от района на Раниславското поле. Проба номер 8 е взета в близост до понор в северната част на Камъка, а проба номер 9 е от района на бившия военен полигон западно от с. Понор.

Резултатите показват по-високи стойности - между 10 и 13 % при кафявите горски почви, както и най-високата стойност, получена при проучването от 16.83 % в проба 6 при Раниславското поле, която е от рендзини. Тя е с по-високо съдържание на хумус от средните стойности за страната. Обяснение за тази висока стойност може да се търси в наличието на естествена горска растителност от *Quercus sp.*, в сравнение с останалите части на рида Камъка, откъдето са взети почвените проби от рендзини. За разлика от нея проби 7 и 8 показват съответно стойности от 3.28% и 5.61%, които вече попадат в общоприетата рамка. Най-ниската стойност на хумусно съдържание е 2.35 %, като обяснението за това се крие във високата степен на излужване на почвата (табл. 8).

Таблица 8. Съдържание на хумус и органичен въглерод

№	Име на показателя	Величината	Метод	№ на образеца	Резултат	Органичен въглерод %	Условия на изпитването	Координати
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Органично вещество /хумус/	%	БДС 11302:1973	<b>185-1</b>	12.09 ± 0.07	7,03	t 20.9±0.1°C w 32.0±1.0%	N 42°57'25" E 23°20'17"
2		%	БДС 11302:1973	<b>185-2</b>	10.86 ± 0.09	6,31		N 42°57'07" E 23°20'09"
3		%	БДС 11302:1973	<b>185-3</b>	10.40 ± 0.08	6,05		N 42°56'15" E 23°19'24"
4		%	БДС 11302:1973	<b>185-4</b>	12.62 ± 0.14	7,34		N 42°56'15" E 23°18'35"
5		%	БДС 11302:1973	<b>185-5</b>	2.35 ± 0.08	1,37		N 42°54'52" E 23°16'26"
6		%	БДС 11302:1973	<b>185-6</b>	16.83 ± 0.14	9,78		N 42°56'55" E 23°09'51"
7		%	БДС 11302:1973	<b>185-7</b>	3.28 ± 0.11	1,91		N 42°57'13" E 23°09'17"
8		%	БДС 11302:1973	<b>185-8</b>	5.61 ± 0.11	3,26		N 42°56'22" E 23°09'22"
9		%	БДС 11302:1973	<b>185-9</b>	11.47 ± 0.11	6,67		N 42°56'02" E 23°06'23"

Съдържанието на въглерод в пробите е умножено по две, за да се установи въглерода в хоризонт с 10 cm дълбочина, умножено по десет за 1 m<sup>2</sup> и действията са повторени за дълбочина 25 cm, 27.5 cm, 30 cm, 40 cm и 50 cm, за да се определи общия обем на въглерод на респективните профили в m<sup>3</sup>. Изчислената стойност е считана за средна от съответния район на Мала планина. При изчислението на общото количество органичен въглерод, са взети предвид и стойностите за обем от 1,2 g/cm<sup>3</sup>, които показват масата на единица обем суха почва в природната среда. В таблица 9 е показано средното съдържание на въглерод (t) в почвите в Мала планина, съотнесено към площта им.

Таблица 9. Средно съдържание на въглерод (t) в почвите в Мала планина

Площ на Мала планина (km <sup>2</sup> )	Площ на почвите в Мала планина (km <sup>2</sup> )	Средно съдържание на С (t)
351,3 km <sup>2</sup>	<i>eutric Cambisols, CMe</i> ; 59,4 km <sup>2</sup>	31 566.6
	<i>albic Luvisols, LVa</i> ; 106,4 km <sup>2</sup>	24 522.4
	<i>rendzic Leptosols, LPk</i> ; 106,7 km <sup>2</sup>	82 026.7

Оценката и остойността на органичния въглерод в почви в Мала планина е базирано на квотите за въглеродни емисии, представени на Европейския пазар (EUA), където за 11.12.2014 година един тон въглеродни емисии се търгува за 6,65 €, а стойността му е изчислена за съответните почви в обекта за изучаване (табл. 10). Получените суми представляват общата цена на поддържащата екосистемна/ландшафтна услуга „складиране на въглерод“ за тези почви в планината.

Таблица 10. Средно съдържание на въглерод (t), приравнен към CO<sub>2</sub>-емисиите и пазарна стойност

Почви	Средно съдържание на С (t)	Стойност на С (t) по отношение на CO <sub>2</sub> -емисиите (x 3,67 CO <sub>2</sub> )	Пазарна стойност на CO <sub>2</sub> -емисиите при цена от 6,65 €/t (EUR)
<i>eutric Cambisols, CMe</i>	31 566.6	115 849.4	425 249.2
<i>albic Luvisols, LVa</i>	24 522.4	89 997.2	329 604.9
<i>rendzic Leptosols, LPk</i>	82 026.7	301 037.9	1 105 059.2

## 8. Заключение.

Представената дисертация дава цялостна представа за реално съществуващото разнообразие в изучавания обект. Информацията от дисертационния труд може да се използва за планиране и изпълнение на управленски политики при опазването на околната среда. За изпълнението на основната цел на докторската бяха заложили редица задачи. Успешното изпълнение на първата от тях, свързана с установяването на литературната изученост на Мала планина, е предпоставка за решаването на останалите. Разнообразието на литоложката основа е предпоставка за диференциране на ландшафтите и е основополагащо за интензивния енергийно-веществения обмен, а взаимодействието от ендегенни и екзогенни земни сили е довело до формирането на разнообразие от релефни форми, които допринасят за диференциацията на ландшафтите в изучавания обект. В същото време добиването на различни видове полезни изкопаеми на минал и настоящ етап не отговаря на екологичните изисквания и следва да бъдат обсъдени възможностите за прекратяване на дейността и рекултивация, с цел подобряване на екосистемните/ландшафтните услуги, които населението на Мала планина получава, както и увеличаване на качеството на енергийно-веществения баланс, стоящ в основата на функционалното биоразнообразие. Въпреки неголямата територия, Мала планина се характеризира с микроклиматично многообразие, което дава своето отражение върху увеличаване на ландшафтното разнообразие, а богатството от повърхностни и подземни води и особено наличието на разнообразни карстови извори в периферните части, допринася за миграцията на вещества, което оказва съществено влияние при формирането на ландшафтните особености в изучавания обект. Почвеното разнообразие стои в основата на качествено функциониране на биоразнообразието в Мала планина и би следвало да се вземат необходимите мерки за ограничаване на почвената ерозия. Проявлението на флористичното и фаунистичното богатство, като интегрална част от функционалното биоразнообразие и взаимодействието между отделните биотични компоненти, както и тяхната връзка с абиотичния фактор, допринася за увеличаване на разнообразието от природни местообитания в Мала планина. Оценката на наличието на консервационно значими таксони допринася за увеличаване на познанието за биоразнообразието на изучавания обект. Представените 21 флористични, 4 гъбни и 30 фаунистични таксони са разпространени неравномерно на територията на планината, което представлява пречка за тяхното опазване и е необходимо въвеждането на допълнителни мерки за запазването им. В Мала планина се открива територия, защитена по националното законодателство - ЗТ „Кътинските пирамиди“, попадаща в категорията „природна забележителност“. Наличието на защитените зони BG0000322 Драгоман и BG0001040 Западна Стара планина и Предбалкан, които са защитени по Директивата за местообитанията, както и зона BG0002001 Райновци, защитена по Директивата за птиците, като част от екологичната мрежа NATURA 2000, би следвало да гарантира запазването в тях на целия спектър във функционалната система на биоразнообразието. Уточнените находища на таксони с консервационно значение допринася за съхраняване на биоразнообразието. Раниславското поле се явява най-важният район от Мала

планина с консервационна стойност заради разпространението на три критично застрашени растителни видове (*Lathyrus palustris* L., *Plantago maxima* Jacq., *Salix rosmarinifolia* L.). Тук са единствените находища в страната, където тези видове може да бъдат локализиранни. Извършеното синтаксономично, хабитатно и ландшафтно картиране и картографиране, завършило с анализ и оценка на разнообразието, също ще допринесе за опознаване на функционалното биоразнообразие на обекта за изучаване в дълбочина. Установените 12 класа, 14 разреда, 23 съюза, 12 асоциации и 20 съобщества, сред които са и новите синтаксони за Мала планина, и за страната има своето централно значение. Многообразието от природни местообитания по Директива 92/43/ЕЕС, както и разнообразието от местообитания, съгласно EUNIS-класификацията, илюстрират богатото биоразнообразие на планината, а характеризирането на отделните хабитати помага за разбирането в основи на тяхното значение за функционирането на изучавания обект. Изработените карти на хабитатното разнообразие и разнообразието, съгласно EUNIS-класификацията, диференцирането и класифицирането на съвременните ландшафтни, както и създаването на карта на ландшафтното разнообразие притежават своята практико-приложна стойност и следва да бъдат използвани от специализираните институции. Извеждането в нивата от 1 до 7 на 1 клас, 2 типа, 1 подтип, 3 рода, 4 групи, 7 вида, 12 подвида и комбинациите от тях доведоха до обособяване на 103 ландшафта на територията на Мала планина. В изучавания обект са установени 35 единици по EUNIS класификацията, 19 природни местообитания от Директива 92/43/ЕЕС и е извършено характеризиране на отделните растителни единици.

Поради непосредствената близост на обекта за изучаване до столицата на България и сравнително лесната му достъпност, се предполага, че степента на антропогенно влияние е засилена. Антропогенизацията в Мала планина е изследвана чрез интеграцията на индекса за хемеробност, влиянието на инвазивните видове и пасторализма. Въпреки увеличаването на антропогенен натиск, обектът за изучаване е запазил своето естествено състояние във висока степен, което благоприятства естественото функциониране на биоразнообразието. Въпреки това наличието на кариера „Люляците”, каменната кариера „Градец” и кариерите при селата Владо Тричков, Томпсън и Чиабовци, свидетелстват за влошаване на екологичната обстановка. Мала планина е засегната от разпространението на опасни чужди видове с инвазивно действие. 6 от 25-те инвазивни флористични вида в обекта на изучаване спадат към „Топ 10” списъка на най-проблематичните видове за флората на страната. Това са *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amorpha fruticosa* L., *Bidens frondosus* L. и *Robinia pseudoacacia* L. Значението на пасторализма, като фактор, свързан с антропогенизацията и оказващ натиск върху съвременните синтаксони, хабитати и ландшафти, също не е за пренебрегване. Сред описаните 9206 броя селскостопански животни с най-голям брой в четирите общини на Мала планина са овцете (5247), което е логично с оглед на животновъдните традиции.

Остойносттаването на екосистемните/ландшафтни стоки и услуги, които предоставя природата на планината чрез използването на условния метод за остойносттаване, комбиниран с метода на пазарните цени и провеждането на анкетно проучване сред 336 души, показва нивото на тяхното усвояване. То илюстрира реалното ползване на материалните екосистемни услуги, както и нагласите за възприемане и остойносттаване на нематериалните услуги, предоставяни от природата на Мала планина. Използваните 12 въпроса при изследването са достатъчни за реализиране на остойносттаването, като дадените отговори предоставят информация и за нагласите на анкетиранияте. Резултатите имат пряка връзка с функционалното биоразнообразие на Мала планина от гледна точка на ползването на ресурсите, които предоставя планината. Те показват предпочитанията на хората спрямо стоките и услугите, заедно с тяхното количество, което получават от планината. Изследването на 9 представителни почвени проби от по 0,500 g от почвените разновидности *eutric Cambisols*, *CMe*, *albic Luvisols*, *LVA* и *rendzic Leptosols*, *LPk* също предостави възможност за изследване на екосистемната/ландшафтна услуга съхраняване на въглерод и нейното въздействие

върху функционалното биоразнообразие от по-различна перспектива.

Като обобщение за функционалното биоразнообразие в изучавания обект, следва да се посочи, че тази планинска единица, с площ от 351,3 km<sup>2</sup>, разположена в близост до столичния град, се характеризира с висока степен на биоразнообразие, потвърдено от редицата изследвания, представени в дисертационния труд. Използваният алгоритъм за разкриване на степента на антропогенизация доказва наличието на човешко въздействие, което безспорно оказва влияние при функционирането на биоразнообразието, но то не е изменило в такава степен изучавания обект, за да бъдат прекъснати връзките между отделните съставни елементи на биоразнообразието.

## Научни и приложни приноси

Резултатите от дисертационния труд предоставят систематизирани, задълбочени и нови географски познания за изучавания обект.

В резултат на задълбоченото фитосоциологично изследване на проучваната територия за първи път в пространството на Мала планина и респективно в страната са установени 2 класа (*Alnetea glutinosae*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*), 4 разреда (*Polygono arenastri-Poetalia annuae*, *Alnetea glutinosae*, *Paliuretalia*, *Sambucetalia racemosae*), 3 съюза (*Alnion glutinosae*, *Sambuco-Salicion capreae*, *Polygono-Coronopodion*) и 2 асоциации (*Polygonetum arenastri*, *Salicetum capreae*)

Създадената методология с изработената карта на местообитанията по Директива 92/43/ЕЕС и картата, съгласно EUNIS-класификацията предоставят възможност за цялостна характеристика на природните местообитания на територията на Мала планина.

Изработената ландшафтна карта на Мала планина предоставя възможност за цялостен анализ на ландшафтното разнообразие, като най-всеобхватна функционална система на биоразнообразието с пряко приложение в ландшафтното планиране.

В дисертационната теза за първи път е приложен нов изследователски алгоритъм за установяване на антропогенизацията като съвкупност от натиска, осъществяван от инвазивните видове и пасторализма, допълнен от диференцирането на територията въз основа на индекса за мемеробност.

## Публикации във връзка с темата на дисертационния труд

1. Grigorov, B., A. Assenov, 2016. Habitat diversity and Pastoralism in Mala Planina. В: Бояджиев, В. (ред.) «География и приятели» Сборник в чест на 60 годишнината на проф. д-р Веселин Бояджиев и на 35 години преподавателска работа в СУ «Св. Климент Охридски», изд. Парадигма, 69-80.
2. Григоров, Б., П. Димитров, А. Асенов, 2015. Ландшафтно биоразнообразие на Мала планина. Проблеми на географията, брой 1-2, 154-165.
3. Пенин, Р., Б. Григоров, 2014. Ландшафтни и екогеохимични проучвания в басейна на р. Искрецка. Проблеми на географията, брой 3-4, 76-93.

## 9. Литература.

1. Асенов, А., 2012. Оценка на екосистемните услуги в община Сатовча чрез метода на условното остойносттаване. Год. СУ, ГГФ, Кн. 2 – География, Том 103.
2. Асенов, А., Б. Борисова. 2014. Стойност на екосистемни/ландшафтни услуги в районите на градовете Априлци, Калофер и Смолян. Год. СУ, кн. 2, том 107.
3. Асенов, А., Б. Борисова, Б. Григоров, П. Божков, 2016. Икономическа стойност на екосистемни/ландшафтни стоки и услуги в общините Рудозем и Баните. Год. СУ, кн. 2, том 109.
4. Велчев, А., Н. Тодоров, А. Асенов, Н. Беручашвили, 1992. Ландшафтна карта на България в М 1: 500 000. Год. СУ, ГГФ, 84, кн.2 – География.
5. Големански, В. и др. (ред.), 2015. Червена книга на Република България. том II -Животни. ИБЕИ, БАН и МОСВ.
6. Наредба № 5 от 10.03. 2010 за условията за допустимост за подпомагане на земеделските парцели по схеми за плащане на площ и за общите и регионалните критерии за постоянни пасища.
7. Пеев, Д. и др. (ред.), 2015. Червена книга на Република България. том I Растения и гъби. ИБЕИ, БАН и МОСВ.
8. Петров, П., 1997. Ландшафтна структура. В: География на България. С., АИ “Проф. Марин Дринов”.
9. Петрова, А., В. Владимирова, В. Георгиев, 2013. Инвазивни чужди видове растения в България, София, 319с.
10. Попов, А., 2001. Геоекологична класификация на ландшафтите в България. Основни подходи и принципи. - Год. на СУ, ГГФ, 91, кн. 2 – География, 27-38.
11. Assenov, A., A. Sarafov, P. Bozhkov, 2016. Ecosystem/landscape services provided by Umbrosols (UM) in selected mountainous municipalities of Sofia District. Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences, Geologie, 69, 3.
12. Chytrý, M., Z. Otýpková, 2003. Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. – Journal of Vegetation Science, 14: 563-570.
13. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.
14. Vassilev, K., Z. Dajič, R. Cušterevska, E. Bergmeier, I. Apostolova, 2012. Balkan Dry Grasslands Database. – In: Dengler, J., Oldeland, J., Jansen, F., Chytrý, M., Ewald, J., Finckh, M., Glöckler, F., Lopez-Gonzalez, G., Peet, R.K., Schaminée, J.H.J. (Eds.) Vegetation databases for the 21st century. – Biodiversity & Ecology 4: 330–330. Biocentre Klein Flottbek and Botanical Garden, Hamburg.
15. Vassilev et al., 2016. Balkan vegetation database: Historical background, current status and future perspectives. Phytocoenologia 46(1):89-95
16. Wascher, D. (ed). 2005. European Landscape Character Areas – Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. Final Project Report as deliverable from the EU's Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development (4.2.2), x + 150 pp.
17. <https://www.cbd.int/sp/targets/>
18. Council Directive 79/409 EEC, 1979.
19. Council Directive 92/43 EEC, 1992.
20. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity>



## Functional biodiversity of Mala Planina

The current dissertation investigates one of the important indicators for sustainable development – the biodiversity category and its functionality in the territory of Mala Planina. The research area is situated in close proximity to the capital city of Bulgaria which makes it more vulnerable to anthropogenic interference. The applied methodology proved to be successful for this type of study and gives an opportunity for realization of governmental politics. The investigation was carried out during the years of 2014 and 2017 and provided enough scientific material for an in-depth research. The specifics of lithology, relief, climate, water, soils, flora and fauna, as landscape components led to the formation of a diversity of 103 different landscapes, which are represented by a landscape map of Mala Planina. A map of the habitats, following Council Directive 92/43/EEC, representing 19 habitat units in Mala Planina and a map of 35 habitat units, according to the EUNIS habitat classification are also presented. For the first time in the research area, respectively in the country are investigated 2 classes (*Alnetea glutinosae*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*), 4 orders (*Polygono arenastri-Poetalia annuae*, *Alnetea glutinosae*, *Paliuretalia*, *Sambucetalia racemosae*), 3 alliances (*Alnion glutinosae*, *Sambuco-Salicion capreae*, *Polygono-Coronopodion*) and 3 associations (*Polygonetum arenastri*, *Salicetum capreae*). An evaluation of the importance and location of taxa of conservation significance is also studied. The anthropogenic influence on the studied area is investigated through the application of the hemeroby index and creating a hemeroby map, researching localities of invasive species and designing a map of their distribution and the impact of pastoralism on plant communities, natural habitats and landscapes. The evaluation of ecosystem/landscape goods and services is carried out through the use of the contingent valuation method among 336 participants from all villages in Mala Planina. The research, concerning ecosystem/landscape goods and services is completed by analysis of the content of organic carbon in representative soils from the investigated area.