

# ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

*NATURE CONSERVATION*

Број/№ 69/1-2



ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ  
INSTITUTE FOR NATURE CONSERVATION OF SERBIA



ISSN: 0514-5899

UDK: 502.7

# ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

## NATURE CONSERVATION

Број/Number 69/1-2



ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ  
INSTITUTE FOR NATURE CONSERVATION OF SERBIA

---

# ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

## NATURE CONSERVATION

Број/Number 69/1-2

Београд, 2019.

Belgrade, 2019.

### *Издавач / Publisher*

Завод за заштиту природе Србије  
Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд  
E-mail: beograd@zzps.rs

### *За издавача / For Publisher*

Александар Драгишић

### *Чланови уредништва / Editorial Board*

др Растко Ајтић  
др Драгана Остојић  
др Слађана Шкобић  
др Сава Симић  
др Ивана Јелић  
др Драган Нешић  
др Данко Јовић  
др Радомир Мандић  
Наташа Панић, дипл. андрагог

### *Редакциони одбор / Reviewer Board*

Александар Драгишић  
др Ненад Секулић  
др Драгана Остојић  
др Биљана Пањковић  
Академик др Владимир Стевановић, САНУ  
проф. др Владица Цветковић, дописни члан САНУ  
проф. др Владимир Стојановић  
проф. др Дарко Надић  
проф. др Ратко Ристић  
проф. др Драгица Вилотић  
др Имре Кризманић  
др Даница Мићановић

### *Чланови редакционог одбора из иностранства / Members of Reviewer Board from abroad*

Academician Ph.D. Vassil Golemansky  
*Institute of zoology, Bulgarian academy of Sciences, Sofia, Bulgaria*  
Academician Ph.D. Matija Gogala  
*Slovenska Academia Znanosti in Umetnosti, Ljubljana, Slovenia*  
Prof. Ph.D. José Brilha  
*University de Minho, Braga, Portugal*

др Златко Булић  
*Агенција за заштитиу животиње средине Црне Горе, Подгорица, Црна Гора*

### *Главни уредник / Editor in Chief*

др Ненад Секулић

### *Технички секретар / Executive Secretary*

Владимир Смиљанић

### *Технички уредник / Technical Editor*

Дејан Брајовић

### *Превод и редакција енглеског текста /*

*Translation and English text corrections*  
Бојана Бојовић

### *Фотографије на корицама /*

*Photos on cover*

НП Тара, Клисуре Раче  
фото: Ивана Јовановић

НП Фрушка Гора, Папратски до  
фото: Ивана Јовановић

### *Дизајн/Design*

*Припрема за штампу / Prepress*  
Дејан Брајовић

### *Штампа/Print*

Portal doo, Борча - Београд

*Учешћалост излажења*  
*два пута годишње / Published*  
*biannually*

### *Тираж/Press*

200

---

## САДРЖАЈ / CONTENT

Марина Илић <b>ПЕДОЛОШКО НАСЛЕЂЕ - ВРЕДНОВАЊЕ И ЗАШТИТА</b> .....	5
Marina Ilić <b>PEDOLOGICAL HERITAGE - VALUATION AND CONSERVATION</b>	
Ивана Јовановић, Александар Драгишић, Драгана Остојић, Биљана Крстески <b>БУКОВЕ ШУМЕ КАО СВЕТСКА БАШТИНА У ОДНОСУ НА СЛЕДЕЋЕ ПРОШИРЕЊЕ ДОБРА СВЕТСКЕ БАШТИНЕ ДРЕВНЕ И НЕТАКНУТЕ БУКОВЕ ШУМЕ КАРПАТА И ДРУГИХ РЕГИОНА ЕВРОПЕ</b> .....	15
Ivana Jovanović, Aleksandar Dragišić, Dragana Ostojić, Biljana Krsteski <b>BEECH FORESTS AS WORLD HERITAGE IN ASPECT TO THE NEXT EXTENSION OF THE ANCIENT AND PRIMEVAL BEECH FORESTS OF THE CARPATHIANS AND OTHER REGIONS OF EUROPE WORLD HERITAGE SITE</b>	
Ивана Јовановић, Александар Драгишић, Драгана Остојић, Биљана Крстески <b>КОМПОНЕНТЕ ПРВОГ НОМИНОВАНОГ ДОБРА СВЕТСКЕ ПРИРОДНЕ БАШТИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ</b> .....	33
Ivana Jovanović, Aleksandar Dragišić, Dragana Ostojić, Biljana Krsteski <b>THE COMPONENT PARTS OF THE FIRST NOMINATED NATURAL HERITAGE SITE FOR THE REPUBLIC OF SERBIA</b>	
Предраг Јакшић <b>О ПОТРЕБИ ПУБЛИКОВАЊА НОВЕ ЦРВЕНЕ КЊИГЕ ЛЕПТИРА (Insecta: Lepidoptera) СРБИЈЕ</b> .....	59
Predrag Jakšić <b>ABOUT THE NEED TO PUBLISH A NEW RED DATA BOOK OF SERBIAN BUTTERFLIES AND MOTHS (Insecta: Lepidoptera)</b>	
Наташа Панић, Иван Меденица <b>ПРИКАЗ ПУБЛИКАЦИЈА ЗАВОДА</b> .....	69
Nataša Panić, Ivan Medenica <b>INSTITUTE'S PUBLICATIONS SURVEY</b>	



## ПЕДОЛОШКО НАСЛЕЂЕ – ВРЕДНОВАЊЕ И ЗАШТИТА

Марина Илић

Завод за заштитију природе Србије, Др. Ивана Рибара 91, 11070 Београд, [marina.ilic@zzps.rs](mailto:marina.ilic@zzps.rs)

**Извод:** Посматрано као компонента геодиверзитета земљиште добија нову димензију значаја и изучавања, надограђујући и унапређујући досадашње вредновање земљишта, не само кроз економски значај, већ много шире као део природног наслеђа. Идеја о заштити земљишта кроз концепт заштите геодиверзитета настала је 1990-их година, а упоредо се појавио и термин педодиверзитет. Педодиверзитет је представљен разноврсним типовима земљишта и њиховим распрострањењем, насталих као последица бројних педогенетских фактора током дугачке и бурне геолошке историје. Појаве и облици који су од изузетног научног, образовног или културног значаја чине педолошко наслеђе. У заштити педодиверзитета главни циљ је очување разноврсности објеката, појава и процеса.

**Кључне речи:** педодиверзитет, педолошко наслеђе, геодиверзитет, геонаслеђе.

**Abstract:** Regarded as a component of geodiversity, soil is gaining a new dimension of importance and study, by means of building up and enhancing the soil valuation that has been implemented so far, not only by its economic significance, but much more widely as part of the natural heritage. The idea of soil conservation within the concept of geodiversity conservation was originated in the 1990s, almost simultaneously with the appearance of the term pedodiversity. Pedodiversity is represented by a variety of soil types and their distribution, resulting from numerous pedogenetic factors over a long and turbulent geological history. Phenomena and forms of outstanding scientific, educational or cultural significance constitute a pedological heritage. In the conservation of pedodiversity, the main aim is to conserve the diversity of sites, phenomena and processes.

**Key words:** pedodiversity, pedological heritage, geodiversity and geoheritage.

## УВОД

Земљиште је веома комплексан природни ресурс за чије стварање је потребан, посматрајући животни век човека, дугачак временски период. Обично се категорише као обновљив природни ресурс, што подразумева да је коришћење у складу са процесом обнове и доступности тог ресурса. Међутим, неодрживо коришћење довело је до смањења резерви овог ресурса и његовог трајног губитка због чега се, последњих година, овај ресурс категорише као необновљив. Као стратешки ресурс не може се увозити - извозити и његова одрживост у дужем периоду је од пресудног значаја за опстанак човека и живог света. Као део екосистема значајна је компонента животне средине. Од пресудног је значаја за развој копненог живог света и укључено је у скоро све природне циклусе кружења материје на земљиној површини (кружење воде, угљеника, азота, сумпора, фосфора итд.). На основу својих физичких и хемијских особина, као и микроорганизама који живе у њему, може спречити загађивање животне средине. За људе, земљиште као ресурс има највећи значај у производњи хране.

Данас се земљиште изучава са више аспеката, посебно са повећањем његове улоге у најактуелнијим изазовима данашњице као што су климатске промене, смањење необновљивих природних ресурса, сиромаштво, енергетска криза и деградација животне средине. Заједно са геолошким и геоморфолошким појавама, препознато је од стране аутора, који се баве геодиверзитетом и геонаслеђем, као интегрални део геодиверзитета (Sharples, 1995, 2002; Eberhard, 1997; Alexandrowicz & Kozłowski, 1999; Stanley, 2002; Gray, 2004, 2008; Kozłowski, 2004). Према IUCN-WCPA (2005) „геодиверзитет је природни опсег геолошких, геоморфолошких и педолошких појава, скупова, процеса и система. Геодиверзитет обухвата доказе земљине историје, али и процесе који тренутно делују на стене, предеоне форме и земљиште”.

Због значаја заштите и комплексности изучавања земљишта, као и услед сталног унапређења педолошке науке, 1990-их година концепт „диверзитет” је проширен и на земљиште, а педолози су почели да користе термин педодиверзитет који је поставио McBratney (1992) у циљу развоја стратегија заштите предела заснованих на разноврсности земљишта (Guo *et al.*, 2003), а прихватио и увео у коришћење Ibáñez *et al.* (1990, 1995a). У наредним годинама термин педодиверзитет се проширио у научној литератури, не само са филозофске тачке гледишта, већ и у прагматичним прорачунима

(Papa *et al.*, 2011) коришћењем математичких алата развијених од стране еколога за истраживање биодиверзитета у циљу изучавања просторних појава и облика који се односе на разноврсност земљишта (Ibáñez *et al.*, 1990, 1995a, 1995b).

## ДИВЕРЗИТЕТ ЗЕМЉИШТА

Педодиверзитет је варијабилност земљишта у одређеној области или региону, која је детерминисана грађом, типом, атрибутима и условима под којима су се различити типови земљишта формирали, а изучавање педодиверзитета може бити од значаја за будуће процене глобалних земљишних система, као и за коришћење и управљање земљиштем и за заштиту животне средине (Chen *et al.*, 2001). По мишљењу Wilding & Nordt (1998) битно је радити процене диверзитета земљишта у односу на старост земљишта, топографију и матични супстрат. Они сматрају да примена педодиверзитета и његово мерење треба да укључи процену глобалног педодиверзитета земљишта, идентификацију и мапирање земљишног ресурса, однос дистрибуције земљишта и еволуције екосистема, климе и тектонике плоча, утицај земљишта на глобално загревање и развијање модела за предвиђање глобалне дистрибуције бројних природних феномена. Odeh (1998) уводи термин функционални педодиверзитет који, у поређењу са таксономским педодиверзитетом, треба да буде адекватнији за примену на регионалном нивоу.

Колика је разноврсност земљишта показује и сама структура земљишта која је веома комплексна. У свом раду Zalibekov (2006) износи мишљење да се диверзитет земљишта најчешће карактерише у односу на разноврсност земљишних класификационих јединица, што није довољно из разлога што постоје и неке карактеристике земљишта које су сезонског карактера, а које нису узете у разматрање при изради различитих класификационих система. По њему постоји стабилан диверзитет (генетички, еколошки, амелиоративни, ерозивни, техногени, хидрогени, агрогени), који се може описати у смислу земљишних класификационих јединица, као и нестабилан диверзитет (врсте диверзитета које се заснивају на сезонској годишњој динамици соли и биолошким/геолошким протоцима материје), који се односи на краткотрајне процесе у функционисању земљишта. Са становишта геонаслеђа битан је његов став да је диверзитет земљишта индикатор еволуције земљишног покривача под утицајем различитих природних и антропогених фактора. Сличног мишљења су и Ibáñez *et al.* (2013), који су проуча-



вали педодиверзитет у односу на биогеографске регионе у Европи, и који сматрају да се распоред земљишта не поклапа са биогеографским регионима, али се може користити за утврђивање климатских промена у прошлости.

### Ендемизам земљишта

Када се говори о педолошком наслеђу, још један термин може указивати на разноврсност и вредност земљишта са аспекта геонаслеђа, посебно за утврђивање ретких и угрожених земљишта. Термин ендемизам за земљиште први пут је употребљен у раду Guo *et al.* (2003). Они су дефинисали ендемизам као „богатство таксона земљишних заједница” и сугерисали да је ендемизам земљишта предвидив на основу теорије о формирању земљишта. Аналогно биогеографском термину ендемизам, који се односи на организме ограничене својим распрострањењем на мала географска подручја, термин ендемизам у педологији односи се на земљишта која су ограничена, такође, на одређене географске области. Та ограниченост условљена је специфичним педогентеским факторима и може бити на нивоу региона или предела/екосистема. Зонална и интразонална земљишта су генерално ендемична, а азонална земљишта имају тенденцију да буду неендемична (Vockheim, 2005). Према истом аутору на нивоу региона земљишни ендемизам је контролисан широким утицајем климе и вегетације стварајући „зонална” земљишта, док на нивоу предела или екосистема земљишни ендемизам настаје услед неубичајених карактеристика матичног супстрата или топографије (интразонална земљишта). Земљишни ендемизам се јавља увек када је неки од педогенетских фактора специфичан или екстреман.

### Палеоземљишта

Палеоземљишта имају посебно значење за различите геонауке. У геологији термин палеоземљишта се користи за сва „фосилна” земљишта пронађена укопана у седиментним или вулканским наслагама, где је у случају старијих наслага дошло до литификације и претварања у стену. У педологији се палеоземљишта дефинишу као земљишта формирана у далекој прошлости, чије карактеристике нису повезане са садашњом климом и вегетацијом. У оба случаја, истраживањем палеоземљишта можемо сазнати његову старост, климатске услове који су владали и природне процесе који су се дешавали у време његовог формирања и развоја. Од важности за проучавање геонаслеђа је особина земљишта да укључи и акумулира

педогенетске и педодинамске процесе који су се дешавали током његовог развоја.

### УГРОЖЕНОСТ ЗЕМЉИШТА

Као и остали елементи геодиверзитета и земљиште трпи веома јак антропогени утицај под чијим деловањем оно бива оштећено или трајно уништено. Повећаном индустријализацијом и урбанизацијом сложени природни процеси се нарушавају, или чак потпуно прекидају, чиме се трајно нарушава кружење материје у природи која је предуслов опстанка живог света. Како ће се земљиште понашати у оваквим случајевима зависи од његовог стања и количине загађујућих супстанци. Када је загађење мање, земљиште ће се понашати као филтер који упија и задржава у себи ове материје, а ако је интензитет загађења већи, земљиште их акумулира и само постаје извор загађења. Да би се формирало неколико центиметара земљишта потребни су векови, а може бити уништено за неколико година. Деградиција земљишта је, делом, природни процес, а већим делом настаје као последица неодрживог коришћења. Убрзана индустријализација, неодговарајућа пољопривредна производња, лоша политика управљања и урбанизација довели су до смањења квалитета, контаминације или чак тоталног уништавања земљишта. Утицај појединих претњи, посебно процес дезертификације, је последњих година у порасту услед климатских промена и глобалног пораста температуре.

У периоду 1990 - 2000. у ЕУ је сваког дана нестало 275 ха земљишта (1.000 km<sup>2</sup> годишње), од чега је половина била прекривена слојевима бетона и асфалта (Европска Комисија, 2012). Пренамена коришћења земљишта и даље је у порасту у земљама Европске уније где се годишње више од 100.000 ха, углавном пољопривредног земљишта, губи у процесу урбанизације. Према Европској агенцији за животну средину, од средине 1950-их, укупна површина градова у ЕУ је повећана за 78%, док је број становника порастао за само 33%.

Стратегија коришћења земљишта ЕУ наводи осам могућих претњи по земљиште у Европи: ерозија, контаминација, губитак органске материје, губитак/смањење биодиверзитета, сабијање и остало физичко деградрање, салинизација, поплаве и клизишта, прекривање инфраструктуром. Остале претње по земљиште, али и остале компоненте геодиверзитета, према Gray *et al.* (2004) су: неадекватно управљање рекама и обалама, пољопривреда, урбанизација, експлоатација грађевинског камена и других минералних

сировина, пошумљавање и крчење шума, рекреација и туризам. Исти аутори истичу да приликом експлоатације грађевинског камена и других минералних сировина увек долази до губитка геодиверзитета. Ово је мањи проблем на местима где одређеног ресурса има у већим количинама или на местима која су већ деградирана, а већи на местима где је ретка врста земљишта, специфичан облик рељефа, ограничена количина камена или важно лежиште фосила. Такође, приликом пошумљавања, које се генерално користи као мера превенције ерозије и заштите земљишта, треба водити рачуна о чињеници да различито растље може умањити видљивост и приступачност стенама и облицима рељефа. Корене биљака може оштетити осетљиве геолошке профиле, док четинари могу закиселити земљиште. Дефорестација и уклањање природног биљног покривача може значајно допринети ерозији и нарушавању природног односа воде и хранљивих материја у земљишту. До контаминације земљишта долази због неадекватне примене агрохемијских средстава (ђубриво, пестициди), одлагања комуналног и индустријског отпада, услед одвијања саобраћаја и рударских активности, таложењем токсичних елемената из воде и ваздуха. Неодговарајући системи за наводњавање доводе до повећања салинитета, а агресивна пољопривредна производња и ерозија до губитака органске материје и смањења плодности земљишта. Неодрживо, интензивно сточарство и употреба тешке механизације изазивају сабијање земљишта, док интензивно коришћење, промене временских прилика, пораст популације (посебно у градским и приградским областима) и туризам повећавају ризик од клизишта и спирања земљишта. У урбаним срединама повећано је трајно прекривање земљишта изградњом путева и зграда, као и пренамена коришћења земљишта. Спаљивањем фосилних горива може доћи до повећавања радиоактивности земљишта услед веће концентрације радионуклеида у близини термоелектрана и саобраћајница. Ради спречавања даље антропогенезације и потпуног губитка природних земљишта, посебно у условима интензивне градње, потребно је успоставити јасне процедуре и мере заштите приликом извођења грађевинских радова када се губи знатан проценат површинског слоја природног земљишта, или он остаје затрпан на великим дубинама услед насипања неодговарајућим земљишним материјалом.

## ВРЕДНОВАЊЕ И ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА

Дугогодишње коришћење земљишта на неодржив начин довело је до тога да Европска Комисија 2006. године усвоји Стратегију коришћења земљишта (Soil Thematic Strategy (COM(2006) 231)) са циљем заштите земљишта широм ЕУ. Применом стратегије штите се, не само земљиште, већ и други медији животне средине, као што су вода, ваздух и природа генерално. Европска Комисија је приликом израде Стратегије коришћења земљишта затражила мишљење и препоруке стручњака из области различитих геонаука о начинима вредновања земљишта са аспекта заштите геодиверзитета и геонаслеђа Европе. У сарадњи са Европском федерацијом геолога направљене су препоруке које се заснивају на анализи члана 21. и члана 22. Резолуције Европског парламента под називом „European Parliament Resolution on the Commission Communication Towards a Thematic Strategy for Soil Protection” (COM(2002) 179-C5-0328/2002-2002/2172(COS) из 2003. године (European Parliament, 2003). У смислу одрживог развоја земљиште је схваћено пре као природни систем него еколошки, естетски или економски. Препоручено је да се због потребе интегрисања одрживог коришћења земљишних система у просторне планове и стратегије коришћења земљишта уведе нова терминологија: геодиверзитет и геонаслеђе у контексту одрживог коришћења земљишта. Последице губитка земљишта више коштају него добит која се остварује његовим коришћењем, а нетакнуто земљиште је битан део геодиверзитета и геонаслеђа. Геодиверзитет је значајан због својих унутрашњих вредности, културних, естетских, еколошких, функционалних, економских, научних и едукативних. Мора се користити одрживо и оставити будућим генерацијама да из њега уче и да га користе.

На нивоу ЕУ различита акта, посебно у области животне средине и пољопривреде, доприносе заштити земљишта. Иако је Комисија у мају 2014. године одлучила да повуче предлог Оквирне директиве о земљишту (Soil Framework Directive (COM(2006) 232)), која је била усвојена 2006. године, Седми акциони програм за заштиту животне средине, који је ступио на снагу 2014. године, препознаје деградацију земљишта као озбиљан проблем (European Commission, 2014). Према овом програму до 2020. године земљиштем широм ЕУ се мора управљати на одржив начин, уз адекватну заштиту и ремедијацију контаминираних површина, а посебни напори се морају учинити на

повећању садржаја органске материје у земљишту и смањењу ерозије. Земљиштем се бави и Roadmap to a Resource Efficient Europe (COM(2011) 571), која је усвојена 2011. године. Такође, негативан утицај на земљиште различитих планова, пројеката и програма може се регулисати применом Директиве за процену утицаја на животну средину (Environmental Impact Assessment (EIA) Directive) и Директиве за стратешку процену утицаја (Strategic Environmental Assessment (SEA) Directive). Током израде Стратегије коришћења земљишта Европска Комисија је сугерисала да до 2007. године све земље чланице направе регистре земљишта, који треба да садрже податке о квалитету земљишта, особинама, развоју, стању и очуваности, нивоу деградације, контаминације и захваћености ерозијом, затим да препознају висококвалитетна земљишта са аспекта екологије, пољопривреде, геологије, развоја села, и направе препоруке за конзервацију и одрживо коришћење. Истовремено, Комитет министара Савета Европе је 2004. године усвојио Препоруку о конзервацији геолошког наслеђа и области од посебног геолошког интереса (Council of Europe, 2004) и предложио да Владе држава чланица ЕУ идентификују на својим територијама области од посебног геолошког интереса, начине заштите и управљања који ће допринети заштити и унапређењу националног и европског геолошког наслеђа. О заштити земљишта се најчешће говори са економског аспекта, посебно у области пољопривреде и шумарства, док се са аспекта геодиверзитета и геонаслеђа, осим о неколико битних палеоземљишта, говори веома мало. У складу са таквим општим ставом урађени су и критеријуми вредновања земљишта, који се званично примењују у нашој земљи. Вредновање земљишта се примењује при планирању начина коришћења и саставни је део планова и програма развоја пољопривреде.

У нашој земљи врши се бонитирање и катастарско класирање земљишта ради утврђивања катастарског прихода на основу Правилника о катастарском класирању и бонитирању земљишта који доноси Републички геодетски завод.

Бонитирање земљишта обухвата утврђивање плодности земљишта на основу његових природних особина, без обзира на начин коришћења и локацију. Бонитирају се сва земљишта подобна за пољопривредну и шумарску производњу и сврставају у осам класа од којих првих шест класа имају по две подкласе. Земљишта која служе за редовну употребу зграда и других објеката, неплодне површине, земљишта намене, трстици и мочваре се не бонитирају. Територијална јединица за бонити-

рање земљишта је територија Републике Србије. Основу бонитирања земљишта чине републичка угледна земљишта за сваку бонитетну класу, односно подкласу. У прву класу се сврставају земљишта која су најпогоднија за пољопривреду и шумарство, а у осму она са најнеповољнијим условима.

За разлику од бонитирања земљишта које се везује за област распрострањења различитих типова земљишта, катастарско класирање се везује за катастарску парцелу у оквиру једне катастарске општине у односу на катастарски срез и подразумева утврђивање катастарске културе и класе за сваку парцелу пољопривредног и шумског земљишта. Основу катастарског класирања чини угледно земљиште у катастарском срезу, и то за сваку класу култура земљишта, као и оквири класа за сваку културу земљишта. Постоји девет катастарских култура за парцеле пољопривредног и шумског земљишта: њива, врт, воћњак, виноград, ливада, рибњак, пашњак, шума, трстик и мочвара, а класирање у осам класа се врши на основу различитих природних и економских услова неопходних за производњу културе на датој парцели. Неплодне површине и земљишта намене, не сврставају се ни у једну културу. За неплодне површине утврђује се врста неплодности, а за земљишта намене утврђује се врста намене.

Правилно коришћење је предуслов одрживости земљишних ресурса, али само под условом да је засновано на оцени, не само економских (за пољопривреду), већ и осталих вредности земљишта (као геонаслеђе, еколошке, културне, естетске, туристичке, научно-образовне вредности). Као део геонаслеђа неке територије земљиште је ризница доказа и информација о процесима који су се дешавали и условима који су владали у прошлости на тој територији, и као такво од значаја је за проучавање и садашњих појава и процеса, као и за предвиђања будућих. У овом погледу су посебно значајна палеоземљишта и земљишта у којима се налазе значајна палеонтолошка налазишта. Еколошке вредности земљишта огледају се у његовој функцији станишта за живи свет, као део многобројних природних процеса кружења материје у природи, или у многобројним екосистемским услугама. У контексту заштите животне средине од значаја је способност земљишта да апсорбује загађиваче и да ублажи или неутралише њихово дејство. Такође је пречишћивач воде која храни издан. За заштиту су посебно значајна осетљива и специфична земљишта, као што су тресетишта, земљишта влажних станишта, или специфичних копнених екосистема. Од културних вредности од значаја су она земљишта у којима се налазе архео-

лошки локалитети, она која су основ развоја села, или су део традиционалних вредности неког места. Естетске вредности земљишта огледају се у чињеници да земљиште може бити различитих боја у зависности првенствено од матичног супстрата, те је због тога део најразноврснијих пејзажа који, у комбинацији са осталим природним и културним елементима, могу представљати предеоно јединствен естетски доживљај. Земљишта која су специфична или атрактивна из било ког од већ поменутих разлога, могу постати и туристички интересантна и привући већи број туриста да их посете и уживају у њиховим вредностима. Посебно интересантна могу бити земљишта која су под заштитом као природна добра (појединачно или као део већег природног добра).

Да би се земљиштем управљало на одржив начин морају се променити критеријуми на основу којих се оно вреднује. У Србији се земљиште квантитативно и квалитативно вреднује једино са економског аспекта значаја за пољопривреду и шумарство, или као непокретност. Остале вредности нису посебно издвојене. Осим појединих палеоземљишта која су издвојена на основу њихових вредности за геонаслеђе Србије, не постоји критеријум вредновања земљишта у систему заштите природе у Србији. Одрживо коришћење је повезано са заштитом тј, геоконзервацијом. Заштита земљишта је увек у функцији коришћења у зависности од вредности земљишта, његове функције и нивоа заштите. Заштита појединачних педообјеката не постоји, а заштита се обавља једино у оквиру границе већих природних добара којима је одређено земљиште обухваћено. Према аутору Costantini (1999), који је анализирао културне вредности земљишта, богатство и разноврсност педообјеката на некој територији морају се разматрати као ресурс на некој територији. Costantini & L'Abate (2009) су предложили класификацију педообјеката

у две категорије: земљишни профили као део културног наслеђа и земљиште као део предела. Земљишни профили као део културног наслеђа су палеоземљишта, земљишта археолошких и палеонтолошких локалитета, земљишни профили који објашњавају природне и антропогене процесе. Земљиште као део предела може бити земљиште као део културног предела, земљиште као део панораме, земљиште које се појављује у осетљивој еколошкој равнотежи, земљишта која се односе на специфичне биотопе и осетљиве екосистеме.

У једном од ретких радова који изучавају педолошко наслеђе у нашој земљи, Протић (1998) сматра да постоје посебне вредности којима би се могла дефинисати физиографска структура педолошких објеката. Међутим, користећи методологију W. A. Wimbledon *et al.* (1995), који употребљава 10 критеријума битних са становишта одлучивања за издвајање геолошких објеката које треба заштити, Протић сматра да се цео систем мора заснивати на дискретизацији простора, с обзиром да су вредносни критеријуми које је користио W. A. Wimbledon са сарадницима више дескриптивни него што су директне критеријумске варијабле. Он сматра да дискретизација простора мора бити заснована на физиографској структури, што у случају педолошких објеката захтева успостављање нове таксономске поделе земљишта, која би била прилагођена потребама очувања вредности педонаслеђа. На основу вредности као што су очуваност реликтних, фосилних и агенетских особина земљишта и репрезентативност земљишта с обзиром на његово порекло и начин формирања, он предлаже поделу педолошког наслеђа на три групе које се затим деле на редове и класе: А група - земљишта реликтог, нетипичног или фосилног порекла; Б група - земљишта са савременом *in situ* педогенезом и Ц група - тресетна земљишта са реликтним и савременим процесима.



Слика 1. Палеоземљишта у лесним седиментима, Кайела, Бајшарница (фото: С. Маринчић)

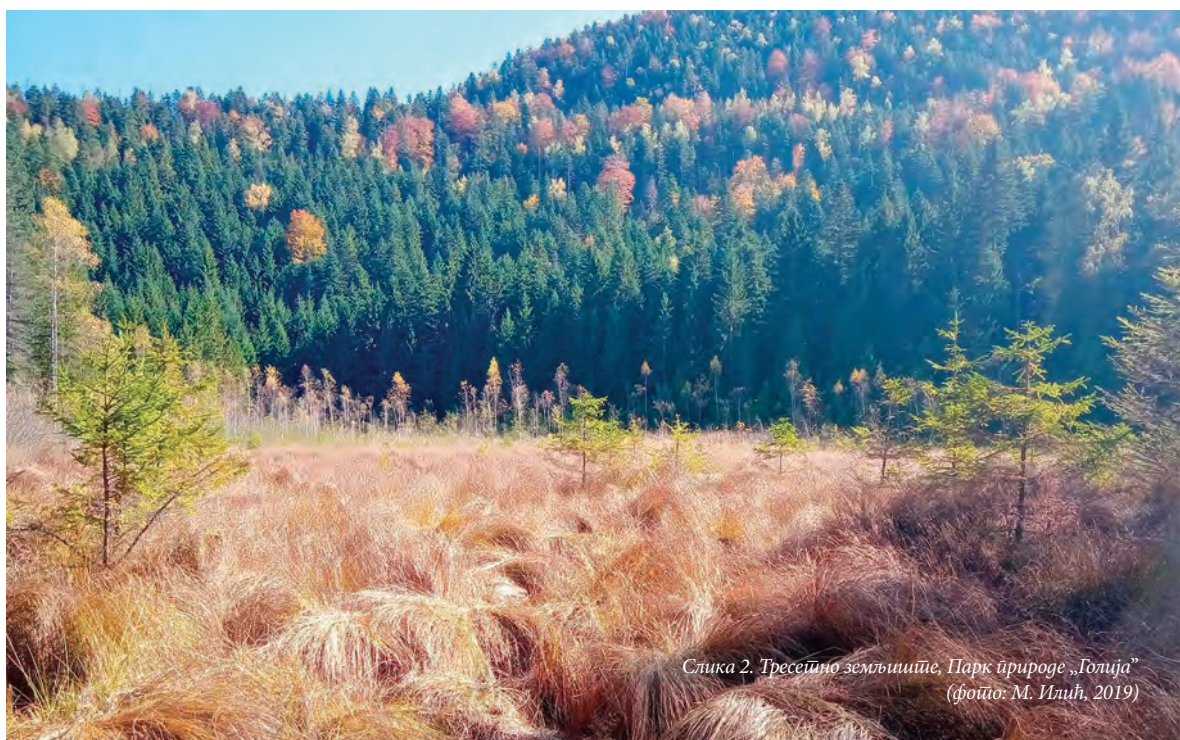
## ДИВЕРЗИТЕТ ЗЕМЉИШТА

Педолошки објекти, уз геолошке, геоморфолошке и хидролошке објекте, интегрални су део геодиверзитета неке територије. Одрживо коришћење геодиверзитета подразумева бригу и поступање са земљиштем на начин којим неће бити угрожене његове функције условљене његовом разноврсношћу и квалитетом. Значај земљишта је већи уколико су сачуване његове вредности, функције и услуге које пружа. Разноврсност земљишта је, преко педогенетских фактора (геолошка грађа, рељеф, хидрологија, клима, вегетација, човек), индикатор сложених природних и антропогених услова који у њему владају. Изучавање разноврсности земљишта има важну улогу у заштити природне разноврсности и рационалном коришћењу природних ресурса.

Земљиште је значајан природни ресурс и један од ресурса који трпи највеће последице економског развоја, посебно процеса индустријализације и урбанизације. Обично се функције земљишта своде на производњу хране, простор за изградњу објеката, простор за депоновање различитог материјала или основ за уређење зелених површина које служе за рекреацију. Занемарују се остале, мање видљиве, али веома важне функције земљишта, као што су доприноси разноврсности геонаслеђа, доприноси заштити културног наслеђа, омогућавање развоја живог света (биљног и животињског), регулација кретања површин-

ске воде и улога земљишта као пречишћивача воде која храни издан, његова улога филтера који упија и пречишћава штетне материје које директно или индиректно доспевају у њега из воде и ваздуха, улога регулатора микроклиме, чињеница да представља део различитих природних система кружења материје и воде у природи, а има и заштитну улогу.

Изазов са којим се сусрећу и развијене и неразвијене државе је начин обезбеђивања економског развоја уз истовремено одрживо коришћење земљишта као ресурса и заштите његових основних, природних вредности. Битно је усагласити различите планове на локалном нивоу са онима на нивоу Републике, који морају бити усаглашени са законодавством ЕУ у области коришћења и заштите земљишта. За израду плана заштите диверзитета земљишта, који треба да буде део стратегије заштите геодиверзитета, неопходно је утврдити и дефинисати све функције земљишта и претње којима је изложено. Затим је неопходно проучити време потребно да се један тип земљишта трансформише у други, као и израчунати оптимални режим функционисања земљишта у датој области. Притом, треба знати да се земљишта нарушена антропогеним активностима не могу вратити у своје иницијално, природно стање, а потребно је познавати и особине различитих типова земљишта, те на основу тога предложити процедуре за управљање и адекватне мере заштите.



Слика 2. Тресетно земљиште, Парк природе „Голџија“  
(фото: М. Илић, 2019)

## Захвалност

Аутор захваљује рецензентима на пажљивом читању, корисним примедбама и сугестијама.

## ЛИТЕРАТУРА

- ALEXANDROWICZ, Z., KOZLOWSKI, S. (1999). From selected geosites to geodiversity conservation - Polish example of modern framework. In: Baretino, D., Vallejo, M., Gallego, E. (eds): Towards the balanced management and conservation of the geological heritage in the new millennium. Sociedad Geológica de España, Madrid, Spain, 40-44.
- BOCKHEIM, J. (2005). Soil endemism and its relation to soil formation theory. *Geoderma* 129, 109-124.
- COSTANTINI, E. A. C. (1999). The recognition of soils as part of our cultural heritage. Papers presented at The second international Symposium on the conservation of our geological heritage. Roma, 20-21 maggio 1996. *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, LIV, Ist. Pol. Zecca dello Stato, Roma*, 175-180.
- COSTANTINI, E. A. C., LABATE, G. (2009). The soil cultural heritage of Italy: Geodatabase, maps, and pedodiversity evaluation. *Quaternary International* 209, 142-153.
- COUNCIL OF EUROPE (2004). Recommendation Rec (2004) 3 of the Council of Europe on conservation of the geological heritage and areas of special geological interest (Adopted by the Committee of Ministers on May 2004).
- EBERHARD, R. (ed.) (1997). Pattern and process towards a regional approach to national estate assessment of geodiversity. Report of a Workshop held at the Australian Heritage Commission on 26 July 1996. Technical series 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra.
- CHEN, J., ZHANG, X., GONG, Z., WANG, J. (2001). Pedodiversity: a controversial concept. *Journal of Geographical Sciences*, Vol.11, No.1, 110-116.
- EUROPEAN PARLIAMENT (2003): European Parliament Resolution on the Commission Communication "Towards a Thematic Strategy for Soil Protection" (COM(2002) 179-C5-0328/2002-2002/2172(COS)).
- EUROPEAN COMMISSION (2006). Soil Thematic Strategy (COM(2006) 231).
- EUROPEAN COMMISSION (2006). Soil Framework Directive (COM(2006) 232).
- EUROPEAN COMMISSION (2011). Roadmap to a Resource Efficient Europe (COM(2011) 571).
- EUROPEAN COMMISSION (2012). Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing (SWD(2012) 101 final/2).
- EUROPEAN COMMISSION (2014): Living well, within the limits of our planet - 7th EAP — The new general Union Environment Action Programme to 2020; <https://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
- GRAY, J. M. (2004). *Geodiversity. Valuing and Conserving Abiotic Nature*, Chichester, John Wiley & Sons Ltd.
- GRAY, M. (2008). *Geoheritage 1. Geodiversity: A New Paradigm for Valuing and Conserving Geoheritage*. *Geoscience Canada*. Volume 35. Number 2: 51-59.
- GUO, Y., GONG, P., AMUNDSON, R. (2003). Pedodiversity in the United States of America. *Geoderma* 117, 99-115.
- IBÁÑEZ, J. J., JIMÉNEZ-BALLESTA, R., GARCÍA-ÁLVAREZ, A. (1990). Soil landscapes and drainage basins in Mediterranean mountain areas. *Catena* 17, 573-583.
- IBÁÑEZ, J. J., DE ALBA, S., BERMÚDEZ, F. F., GARCÍA-ÁLVAREZ, A. (1995a). Pedodiversity concepts and tools. *Catena* 24, 215-232.
- IBÁÑEZ, J. J., DE-ALBA, S., BOIXADERA, J. (1995b). The Pedodiversity concept and its measurement: application to soil information systems. In: *European Land Information System for Agro-environmental Monitoring* (eds. King, D., Jones, R.J.A. & Thomasson, A.J.). JRC, EU Brussels, 181-195.
- IBÁÑEZ, J. J., ZINCK, J. A., DAZZI, C. (2013). Soil geography and diversity of the European biogeographical regions. *Geoderma* 192, 142-153.
- ИЛИЋ, М. (2016): Одрживо управљање геодиверзитетом урбаних подручја применом Просторних система за подршку одлучивању – пример града Београда, докторска дисертација, Универзитет у Београду, Београд.
- IUCN-WCPA (2005). Geological world heritage: a global framework In: <http://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-504-1.pdf> Gland, Switzerland, 51.
- KOZLOWSKI, S. (2004). Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. - In: *Polish geological review (Przegląd geologiczny)* 52,8/2, 833-839.
- MCBRATNEY, A. B. (1992). On variation, uncertainty and informatics in environmental soil management. *Australian Journal of Soil Research* 30, 913-935.
- ODEH L. O. A. (1998). Discussion of the paper by J.J. Ibáñez et al. *Geoderma* 83, 203-205.
- PAPA, G. PALERMO, V. DAZZI, C. (2011). Is land-use change a cause of loss of pedodiversity? The

case of the Mazzarrone study area, Sicily. *Geomorphology*, No. 135, 332–342.

PROTIĆ, N. (1998). Značaj zemljišnog pokrivača i njegova zaštita. *Zaštita prirode* 48/49. Zavod za zaštitu prirode Srbije, 33-40.

SHARPLES, C. (1995). Geoconservation in forest management - principles and procedures. *Tasforests* 7, 36-50.

SHARPLES, C. (2002). Concepts and principles of geoconservation. Published electronically on the Tasmanian Parks and Wildlife Service web site, 79. [www.dpiwe.tas.gov.au](http://www.dpiwe.tas.gov.au)

STANLEY, M. (2002). Geodiversity – linking people, landscape and their culture. Abstract for Natu-

ral and Cultural Landscape Conference, Dublin, Royal Irish Academy, 14.

WIMBLEDON, W. A. P., BENTON, M. J., BEVINS, R. E., BLACK, G. P., BRIDGLAND, D. R., CLEAL, C.J., COOPER, R.G., MAY, V. J. (1995). The Development of a methodology for the selection of British Geological sites for geoconservation: Part 1. *Mod Geol* 20, 159–202.

WILDING, L .P., NORDT, L. C. (1998). Discussion of the paper by Ibáñez et al. *Geoderma* 83, 196-199.

ZALIBEKOV, Z. G. (2006). Investigation of Soil Diversity in the Terek–Kuma Lowland. *Eurasian Soil Science*, 2006, Vol. 39, No. 8, 826–831.

## РЕЗИМЕ

Педолошки објекти, уз геолошке, геоморфолошке и хидролошке објекте, интегрални су део геодиверзитета неке територије. Одрживо коришћење геодиверзитета подразумева бригу и поступање са земљиштем на начин којим неће бити угрожене функције земљишта условљене његовом разноврсношћу и квалитетом. Значај земљишта је већи уколико су сачуване његове вредности, функције и услуге које пружа. Разноврсност земљишта је преко педогенетских фактора (геолошка грађа, рељеф, хидрологија, клима, вегетација, човек) индикатор сложених природних и антропогених услова који у њему владају. Истраживање разноврсности земљишта има важну улогу у заштити природне разноврсности и рационалном коришћењу природних ресурса.

Правилно коришћење је предуслов одрживости земљишних ресурса, али само под условом да је засновано на оцени, не само економских (за пољопривреду), већ и осталих вредности земљишта (као геонаслеђе, еколошке, културне, естетске, туристичке и научно-образовне вредности). Као део геонаслеђа неке територије земљиште је ризница доказа и информација о процесима који су се дешавали и условима који су владали у прошлости на тој територији, и као такво од значаја је за проучавање и садашњих појава и процеса, као и за предвиђања будућих. У овом погледу су посебно значајна палеоземљишта и земљишта у којима се налазе значајна палеонто-

лошка налазишта. Еколошке вредности земљишта огледају се у његовој функцији станишта за живи свет, као део многобројних природних процеса кружења материје у природи, или у многобројним екосистемским услугама. У контексту заштите животне средине од значаја је способност земљишта да апсорбује загађиваче и да ублажи или неутралише њихово дејство. За заштиту су посебно значајна осетљива и специфична земљишта као што су тресетишта, земљишта влажних станишта или специфичних копнених екосистема. Од културних вредности од значаја су земљишта у којима се налазе археолошки локалитети, земљишта која су основ развоја села, или су део традиционалних вредности неког места. Естетске вредности земљишта огледају се у чињеници да земљиште може бити различитих боја у зависности, првенствено, од матичног супстрата, те је због тога део најразноврснијих пејзажа који, у комбинацији са осталим природним и културним елементима, могу представљати предеоно јединствен естетски доживљај. Земљишта која су специфична или атрактивна из било ког од већ поменутих разлога, могу постати и туристички интересантна и привући већи број туриста да их посете и уживају у њиховим вредностима. Посебно интересантна могу бити земљишта која су под заштитом као природна добра (појединачно или као део већег природног добра).

## **PEDOLOGICAL HERITAGE - VALUATION AND CONSERVATION**

Marina Ilić

### **Summary**

Pedological sites, along with geological, geomorphological and hydrological, are an integral part of the geodiversity of a territory. Sustainable use of geodiversity involves the care and management of the soil in a way that would not compromise its functions, which are conditioned by its diversity and quality. The importance of soil is greater if its values, functions and services it provides are preserved. Soil diversity with its pedogenetic factors (geological structure, relief, hydrology, climate, vegetation, human factor) is an indicator of the complex natural and anthropogenic conditions governing the soil. The study of soil diversity plays an important role in the conservation of natural diversity and rational use of natural resources. Proper use is a prerequisite for the sustainability of soil resources, but only if it is based on an assessment not only of economic (for agriculture), but also of other soil values (as geo-heritage, ecological, cultural, aesthetic, tourist and scientific-educational values). As part of the geo-heritage of a territory, the soil is a treasure trove of evidence and information about processes that have taken place and the conditions that have prevailed in the past on that territory, and as such is of importance for the study of present phenomena and processes, as well as for predictions of the future ones. Particularly important in this respect are the paleoso-

ils and the soils in which significant paleontological sites are located. Ecological values of the soil are reflected in its function of habitats for the living world, as part of many natural processes of matter circulation in nature, or in numerous ecosystem services. The ability of soil to absorb pollutants and to mitigate or neutralize their effects is important in the context of environmental protection. Sensitive and specific soils such as peatlands, wetland habitat soils or the soils of specific terrestrial ecosystems are of particular importance for protection.

Of cultural importance are the soils in which archaeological sites are located, as well as soils that are the basis of village development, or are part of the traditional values of an area. Aesthetic values of the soil are reflected in the fact that the soil can be of different colors depending, first of all, on the parent substrate, and therefore soil is part of the most diverse landscapes that, in combination with other natural and cultural elements, may represent a unique aesthetic experience of a landscape. Soils that are specific or attractive for any of the already mentioned reasons may also become tourist attractions and attract more tourists to visit them and enjoy their values. Soils under protection as natural resources (individually or as part of a larger natural resource) may be particularly interesting as well.



## BEECH FORESTS AS WORLD HERITAGE IN ASPECT TO THE NEXT EXTENSION OF THE ANCIENT AND PRIMEVAL BEECH FORESTS OF THE CARPATHIANS AND OTHER REGIONS OF EUROPE WORLD HERITAGE SITE

Ivana Jovanović, Aleksandar Dragišić, Dragana Ostojić, Biljana Krsteski

*Institute for Nature Conservation of Serbia, Dr Ivana Ribara 91, 11000 Belgrade, Serbia*

*e-mail: ivana.jovanovic@zzps.rs, aleksandar.dragisic@zzps.rs, dragana.ostojic@zzps.rs, biljana.krsteski@zzps.rs*

**Abstract:** Beech forests were first protected under the World Heritage Convention in 2007 as the *Primeval Beech Forests of the Carpathians (Slovakia and Ukraine)*. After two latter extensions in 2011 and 2017, the Natural World Heritage site is currently named the *Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe (Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Germany, Italy, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain and Ukraine)* and consists of 78 component parts in 12 European countries. It aims to ensure the preservation of beech gene pool, ecosystem and species diversity of beech forests, their future renewal and expansion, in regard to the development and use pressures they encounter and the biodiversity they support. Additionally, this World Heritage site aims to depict the beech expansion after the last Ice Age, spreading over a large percent of the continent to form one of the most significant forest ecosystems in Europe. The third extension nomination has been developed in 2020 and proposes the inscription of additional 30 component parts, a considerable step towards the complete overall picture of post-glacial beech re-colonization process and beech ecosystem diversity across Europe. With this extension 8 additional European countries would join this property, including the Republic of Serbia. The extended property would consist of over 100 component parts in 20 European countries, a pan-European network of protected areas with joint protection and management goals to represent a platform for policy making and knowledge exchange. This paper presents the genesis of this extremely complex World Heritage property and the work done to expand it over the protected beech forests in Serbia, in preparation of the first Natural World Heritage nomination for the Republic of Serbia.

**Key words:** Natural World Heritage, beech forests, Republic of Serbia, nomination, UNESCO.

**Извод:** Букове шуме су првобитно заштићене 2007. године као добро светске баштине *Нейтакнуће букове шуме Карпатиа (Словачка и Украјина)*. Након два наредна проширења, 2011. и 2017. године, ово добро светске природне баштине тренутно носи назив *Древне и нейтакнуће букове шуме Карпатиа и других региона Европе (Албанија, Аустрија, Белија, Бујарска, Хрватска, Немачка, Италија, Румунија, Словачка, Словенија, Шпанија и Украјина)* и састоји се од 78 компоненти у 12 европских земаља, а са циљем да се очува генетички диверзитет букве, специјски и екосистемски диверзитет букових шума, њихова будућа обнова и ширење у односу на развојне и експлоатационе притиске са којима су букове шуме суочене и на биодиверзитет који одржавају. Додатно, ово добро светске природне баштине има за циљ да представи експанзију букве након последњег леденог доба, када је ова врста заузела велики део континента, градећи најзначајније шумске екосистеме у Европи. Трећом номинацијом проширења овог добра, припремљеном током 2019. године, предлаже се уписивање додатних 30 компоненти, што представља значајан корак ка комплетирању опште слике пост-гласијалне колонизације букве и диверзитета букових шума широм Европе. Овим проширењем се добру светске природне баштине придружује још 8 европских држава, међу којима је и Република Србија. Проширено добро би се састојало од преко 100 компоненти у 20 европских земаља, као паневропска мрежа заштићених подручја са заједничким циљевима заштите и управљања, али и као платформа за развој политика и размену знања. У раду се представља настанак овог веома комплексног добра светске баштине и активности на његовом проширењу на заштићене букове шуме у Србији у оквиру припрема прве номинације природне баштине за Републику Србију.

**Кључне речи:** светска природна баштина, букове шуме, Република Србија, номинација, UNESCO.

## INTRODUCTION

### Why protect beech forests?

European beech (*Fagus sylvatica* L.) is a deciduous tree species endemic to Europe, therefore the beech forests are exclusively European vegetation type (Vološčuk *et al.*, 2013). With almost pan-European distribution, beech forests represent one of the most significant forest types of the northern hemisphere Temperate Broadleaf Forest Biome (Vološčuk, 2013a; Karadžić, 2018). Total area of the beech dominated forests in Europe is estimated at approximately 15 Mha, excluding the Caucasian Mts, with the largest forested areas in the south-eastern European mountains, Carpathians, Dinaric and Balkan Mountains, as well as in the central and southern Germany and France (Brunet *et al.* 2010; Vološčuk, 2013b).

Beech originated in the Tertiary Epoch and, having survived the alternating glacials of the Quaternary Period in refuge areas of the southern and south-eastern Europe, entered the expansion phase after the last Ice Age with high ecological competitiveness, to colonize the continent over a wide spectrum of habitats (Vološčuk, 2013a, 2014; Magri *et al.*, 2006; Knapp & Fichtner, 2011). However, beech is best adapted to humid climate, thriving in regions without a pronounced dry season, with mild winters and humid summers, which makes it most abundant broad-leaved tree species in Central Europe and in mountain regions of Southern Europe (Karadžić, 2018; Rugani *et al.* 2013; Knapp & Fichtner, 2011).

As one of the main tree species building up forest ecosystems in Europe (Vološčuk, 2014; Rugani *et al.* 2013), beech deeply influences the internal forest climate by its dense foliage and canopy shape, significantly reducing the amount of light reaching the interior of beech forests (Karadžić, 2018), conditioning the soil formation, regeneration cycles, food chains and supporting specific biodiversity (Vološčuk, 2014). Beech forests are among the most valuable terrestrial ecosystems in Europe, as they support a significant part of European biodiversity (Knapp & Fichtner, 2011; Vološčuk *et al.* 2013). It is estimated that up to 10,000 species of animal live in beech forests (Britz, 2015; Vološčuk *et al.* 2013).

If left undisturbed, the landscape of the temperate Europe would be dominated by beech forests as the climax ecosystem. However, beech forests today only cover a fraction of their potential natural distribution area (Commarmot *et al.*, 2013; Britz, 2015; Knapp & Fichtner, 2011; Vološčuk *et al.* 2013; Ibsch, 2014). The natural beech forests are scarce in Europe, accounting for only 2.8% of the European forests (Russian Federation excluded), having been exposed to the devel-

opment pressures for centuries, i.e. the expansion of settlements, infrastructure and agricultural land, as well as the forest utilization (Knapp & Fichtner, 2011; Vološčuk, 2013a; Sabatini *et al.* 2018; Commarmot *et al.*, 2013; Rugani *et al.* 2013; Bengtsson *et al.* 2000). Beech forests that escaped clearance in front of agriculture, settlements or infrastructure, are largely managed for timber production, as beech ranks high in terms of wood quality. The beech forest management aimed for timber production, however, has far-reaching effects on the forest structure and biodiversity (Lonsdale *et al.* 2008; Winter, 2012).

### Forest management in Europe

Due to the high human population densities, temperate broadleaved forests in Europe have been transformed by human activities to a larger extent than any other forest biome (Brunet *et al.*, 2010; Knapp & Fichtner, 2011; Vološčuk *et al.* 2013).

First forest order prescribing the management in all forested areas of south-central Europe was passed in the second half of XVIII century by Maria Theresa. It was in force up to the year 1852, when the first Austrian forest act was passed, prohibiting clearing and reduction of forests and prescribing the basic measures for sustainable forest management, added that special forest units for its implementation were organized (Hahn & Fanta, 2001).

Compared to the XVIII century forestry, which focused on ways of ensuring natural regeneration or selective cuttings in shelterwood systems, the middle XIX century forestry strongly favored the economic approach to attaining the maximum forest rent. The creation of pure, even-aged conifer stands, fast-growing and providing high-quality wood, replaced the mixed broadleaf stands, area regulation and balanced distribution of age classes. A definite rotation length striving for a constant maximum annual yield became the canon of forest management (Agnoletti *et al.* 2009; Britz, 2015). Most of the traditional silvicultural treatments focused on timber production have considerably shortened forest development cycle, up to only 10–40% of the potential lifespan of tree species, thus originating homogenous, even-aged stands which lack the typical structural attributes of old forests (Barbati *et al.* 2012).

In managed forests, deadwood occurs mainly as a logging waste and stumps, whereas large logs and snags are rare. Surveys from several European countries have shown that the average dead wood volume in present day production forests is less than 10 m<sup>3</sup>/ha. The amount of deadwood in unmanaged forests is 10–20 times higher than in managed, production forests (Christensen *et al.* 2005). It should be noted

that only 5% of European forests include trees older than 140 years, while area covered with old-growth forests in Europe is estimated to be approximately 3 Mha, mostly located in Sweden and Finland, as well as in the mountains of central and eastern Europe, most notably the Carpathian Mountains (EEA, 2016).

## **Beech forests management**

*Shelterwood forest management system* was dominant way of beech forest utilization in most European countries from XIX through most of XX century (Brunet *et al.*, 2010; Hahn & Fanta, 2001; Knapp & Fichtner, 2011). Shelterwood management involves the thinning of forest canopy after a mast year to establish a dense natural regeneration, after which the remaining seed trees are cut, resulting in single-layered and even-aged stands, with small amount of dead wood and small capacity of harboring beech forest related biodiversity.

In contrast, beech forests managed with *selective, single stem or group harvest* systems retain the multi-layered and multi-aged stand structure, but this type of forest management also significantly reduces the amount of dead wood by removing the old and senescent trees, negatively effecting the forest dependent biodiversity (Brunet *et al.*, 2010; Christensen *et al.* 2005). Nonetheless, the selective harvest is often referred to as *close-to-nature forestry, nature-based forestry, near-natural forestry, continuous cover forestry, multi-aged forestry, green-tree retention, nature-oriented silviculture, naturalistic silviculture* or *ecological silviculture* (Matović *et al.* 2019).

The most biodiversity damaging forest management system is a clear-cut system (EEA, 2016; Hahn & Fanta, 2001). Extensive clear-cutting produces a rapid shift in structure and loss of habitat, while tree extraction involves the use of large, heavy machinery that causes damage to the soil, vegetation and other features, all of which is decidedly damaging to overall biodiversity (Hahn & Fanta, 2001).

Beech forests with no or low human impact, although rare in Europe, can still be found locally and in most cases are related to the extreme inaccessibility and remoteness of their habitats (Europarc-España, 2017; Sabatini *et al.* 2018; Britz, 2015; Commarmot *et al.*, 2013). Most of these undisturbed beech forests have survived in mountainous areas, mainly in the geographic regions of the Carpathians, the Balkans and the Alps (Commarmot *et al.*, 2013).

Since nature protection and close-to-nature forest management are gaining more recognition in Europe, the awareness of the significance of such undisturbed forests as reference sites has arisen, for they provide insight into the structure and development of natural

forests to accommodate the ecologically-based forest management (Diaci, 1999; Willim *et al.* 2019; Christensen *et al.* 2005; Vandekerckhove *et al.* 2009; Rugani *et al.* 2013; Bengtsson *et al.* 2000).

Undisturbed beech forests are characterized by the uneven age structure, representing all beech development phases, from seedlings to the very old, senescent trees. Clear vertical diversification leads to the gap dynamics regeneration, where the mortality of canopy trees is a prerequisite for the regeneration of beech (Wirth *et al.* 2009; Glatthorn *et al.* 2018). Since beech is a shade-tolerant tree species, groups of seedlings can establish under small canopy openings and persist for longer periods of time, sustaining themselves only on scarce, moving sun flecks, even after canopy gaps are closed (Rugani *et al.* 2013).

Along with the significant amounts of dead wood, both standing and in soil, the gap dynamics generates a complex, multi-layered stand structure of undisturbed beech forests, with natural species composition and ecological processes (Europarc-España, 2017; Christensen *et al.* 2005; Rugani *et al.* 2013; Glatthorn *et al.*, 2018). Deadwood is an important component in the functioning of forest ecosystems, as it plays an important role in biogeochemical cycles, trophic chains, natural regeneration, and is an important element in carbon storage, as well as in providing key niches for many species (Vandekerckhove *et al.* 2009; Harmon *et al.* 1986).

The importance of preserving these forests for biodiversity conservation is well recognized (Barbati *et al.*, 2012; EEA, 2016), as they are vital for biodiversity dependent on the undisturbed forest characteristics, which includes many of the rare and threatened species (Kirchmeir & Kovarovics, 2016a; Sabatini *et al.* 2018). The scarcity of such forests implies that related biodiversity has become threatened (Bengtsson *et al.* 2000), which has accounted for these forests to become one of the key issues in the conservation policies of the European Union (Europarc-España, 2017; Knapp & Fichtner, 2011). Old-growth forests are considered as "reference stands" for each forest type, including the beech forests, regarding the Habitats Directive and the Natura 2000 network. Moreover, they provide the forestry criteria to achieve conservation objectives of species or habitats, especially in protected areas (Europarc-España, 2017; Sabatini *et al.* 2018).

It can be argued that under such conservation policies and tendencies of the EU, the initiative arose to create a Pan-European internationally protected area which would include "the best of the last" (IUCN 2007; IUCN 2011) fragmented remnants of the undisturbed, natural and close-to-natural beech forest ecosystems (Knapp & Fichtner, 2011). The beech forest

protection initiative lead to the inscription of European beech forests on the Natural World Heritage list, as well as to three extension nominations so far, with the goal to synchronize management policies across the European countries, assuring the survival of these forest types, which are characteristic for Europe and globally significant (Vološčuk, 2013a).

## World Heritage – the Convention and the UNESCO Programme

*The Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*, known as the *World Heritage Convention* (furthermore referred to as the Convention), is one of the most ratified international agreements, with 193 signatory countries. Created in 1972, the mission of the Convention is to identify and protect the world's natural and cultural heritage considered to be of Outstanding Universal Value, which is so exceptional as to transcend national boundaries and to be of common importance for present and future generations of all humanity. As such, the permanent protection of this heritage is of the highest importance to the international community as a whole (UNESCO, 2017; IUCN, 2006).

In order to provide better insight and presentation of World Heritage sites, a World Heritage List was established, listing the sites under two categories: Cultural and Natural World Heritage. So far, 1092 sites in 167 countries of the world have been listed, 845 of which are Cultural Heritage sites, while only 209 are Natural Heritage sites and 38 are mixed sites including both natural and cultural world heritage (<https://whc.unesco.org/en/list/>).

Within its World Heritage Programme, the UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) facilitates the protection of cultural and natural heritage sites on behalf of the international community. UNESCO World Heritage Center in Paris, established in 1992, is the main focal point and coordinator within UNESCO for all matters related to the Convention (<https://whc.unesco.org/>). However, the implementation of the Convention is entrusted to the World Heritage Committee, which decides on whether a property is inscribed on the World Heritage List, examines reports on the state of conservation of inscribed properties and requests State Parties to take actions when properties are not being properly managed. The World Heritage Committee consists of representatives from 21 State Parties and holds yearly sessions. Even though Committee member's term of office is 6 years, most State Parties choose it voluntarily to be only 4 years, in order to give other State Parties an opportunity to take part in the Committee (<https://whc.unesco.org/en/committee/>).

Each State Party to the World Heritage Convention is entitled to nominate a property on its territory to be protected under the Convention and inscribed on the World Heritage List. State Parties need to submit to the World Heritage Committee an inventory of properties on their territory which are suitable for the inscription, the inventory being referred to as a Tentative List. A property cannot be nominated by a State Party unless it was first inscribed on the Tentative List (UNESCO, 2017; <https://whc.unesco.org/en/tentativelists/>). No less than one year after this inscription the State Party can submit the nomination dossier to the World Heritage Centre, which then forwards it to the corresponding Advisory Bodies of the World Heritage Committee: ICCROM (*International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property*), ICOMOS (*International Council on Monuments and Sites*) and IUCN (*International Union for Conservation of Nature*).

A nominated Cultural Heritage will be evaluated by ICCROM and ICOMOS, Natural Heritage by IUCN, while mixed properties will be evaluated by all of the Advisory Bodies. After a nominated property is independently evaluated by the Advisory Bodies, they respectively provide the World Heritage Committee with the evaluation and their recommendation regarding the inscription decision, which is to be voted on by the World Heritage Committee on the annual Sessions of the World Heritage Committee (UNESCO, 2017; <https://whc.unesco.org/en/faq/9/>).

The success for inscriptions of natural and mixed World Heritage properties has ranged between 20% and 80% of the submitted nominations per year since the begging of the implementation of the Convention. In recent decades, the average number of nominations has risen, but the rate of inscription has fallen to approximately 30 to 50% per year, partly due to the fact that many of the most iconic natural properties have been inscribed in the early years of the Convention, which is reflected in the high rate of inscription at this time. However, there is a noticeable trend of stricter application of the Operational Guidelines over time by the World Heritage Committee and by IUCN as its Advisory Body on Natural Heritage (Badman *et al.*, 2008).

## Outstanding Universal Value

The World Heritage Committee sets the precise criteria for the inscription of properties on the World Heritage List, as well as the requirements for their nomination and the future management and reporting, all provided by the document entitled *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*, which is frequently revised by the Com-

mittee as to reflect the new concepts, knowledge or experiences, last updated in 2017 (UNESCO, 2017; <https://whc.unesco.org/en/guidelines/>).

To be inscribed on the World Heritage list, a property must meet one or more of the 10 Outstanding Universal Value criteria, of which I-VI apply to cultural and VI-X to natural heritage. A nominated property must also meet certain conditions of integrity (cultural and natural properties) and/or authenticity (cultural properties only). Natural sites nominated individually or serially, besides meeting one or more OUV criteria (VI-X), need to meet the stringent requirements of integrity (UNESCO, 2017; IUCN, 2006).

IUCN (2006) suggests the following principles in understanding the concept of Outstanding Universal Value (further on: OUV) of the Natural World Heritage:

- *Outstanding*: properties should be exceptional: World Heritage Convention sets out to define the geography of the superlative – the most outstanding natural and cultural places on Earth;
- *Universal*: as the scope of the Convention is global, so the inscribed properties should hold the significance to all people of the world; properties cannot be considered from a national or regional perspective;
- *Value*: what makes a property outstanding and universal is its ‘value’, the defined worth of a property in terms of its global importance, based on a set of clear standards or criteria.

A Natural World Heritage must have adequately delineated boundaries to incorporate all the attributes which convey the OUV and to ensure the integrity and/or authenticity of the property. The boundaries should include sufficient areas immediately adjacent to the area of OUV in order to protect the property's heritage values from direct effect of human encroachments and impacts of resource use outside of the nominated area (UNESCO, 2017).

For all the natural properties, bio-physical processes and landform features should be relatively intact. However, it is recognized that no area is totally pristine and that all-natural areas are in a dynamic state, and to some extent involve contact with people. Human activities, including those of traditional societies and local communities, may be consistent with the OUV if they are ecologically sustainable. Additionally, a nominated property must have an adequate protection and management system in place to ensure its safeguarding, including appropriate legal, boundary and buffer zone provisions and a management plan or system ensuring that the uses supported by the property are ecologically and culturally sustainable (UNESCO, 2017; IUCN, 2006).

Even though there is no official form of a management plan set by UNESCO (Kruse *et al.*, 2009), it is a necessary tool to achieve that the World Heritage properties are managed in a way to ensure that their OUV, including the conditions of integrity and/or authenticity, is sustained or enhanced over time (UNESCO, 2017; IUCN, 2006). As there are still many State Parties of the World Heritage Convention which do not have the instrument of a management plan in their national nature protection legislative, a proof of a functioning management system needs to be provided in the obligatory management chapter of a nomination dossier, along with the land ownership information and means of implementing the protective measures (Kruse *et al.*, 2009).

For the management of a transnational property, the establishment of a joint management committee or similar body to oversee the management of the whole of a trans-boundary property is recommended (UNESCO, 2017; Kruse *et al.*, 2009). Common elements of an effective management system of a complex WH property include a shared understanding of the property by all the stakeholders, their involvement in planning, implementation, monitoring, evaluation and feedback cycles, as well as the allocation of necessary resources, capacity-building in an accountable and transparent management system (Vološčuk *et al.* 2013).

## **The inscription of European beech forests on the World Heritage list**

The first effort to nominate European beech forests as Natural World Heritage (hereinafter referred to as NWH) occurred in 2003, when Slovakia nominated a serial natural property consisting of undisturbed, complex beech forests in the Carpathian Mountains, near the Ukraine border (IUCN, 2007). However, this nomination was not discussed at the 28<sup>th</sup> Session of the World Heritage Committee, at the request of the State Party, i.e. Slovakia (WHC, 2004), following the IUCN recommendation for a joint nomination by the State Parties of Slovakia and Ukraine as the only efficient approach at conservation of these bordering Carpathian forests (IUCN, 2007; WHC, 2007).

On January 31<sup>st</sup> 2006, the State Parties of Slovakia and Ukraine have jointly submitted the nomination concerning the protection of remnant primeval beech forests in the Carpathians as Natural Heritage (Anonymous, 2006; IUCN, 2007; WHC, 2007). At its 31<sup>st</sup> Session, the World Heritage Committee (hereinafter referred to as WHC) adopted in 2007 the Decision 31 COM 8B.16, inscribing these undisturbed beech forest ecosystems on the World Heritage list as *the Primeval Beech Forests of the Carpathians (Slovakia and*

Ukraine), under Criterion IX (WHC, 2007; UNESCO, 2017). Criterion IX requires properties to “*be outstanding examples representing significant on-going ecological and biological processes in the evolution and development of terrestrial, fresh water, coastal and marine ecosystems and communities of plants and animals*”. Properties nominated under criterion IX must be of “*sufficient size and to contain the necessary elements to demonstrate the key aspects of processes that are essential for the long-term conservation of the ecosystems and the biological diversity they contain*”, as the condition of integrity (UNESCO, 2017; IUCN, 2006; Badman *et al.*, 2008).

*Primeval Beech Forests of the Carpathians* property was inscribed as a transnational serial property of 10 components in Slovakia (4) and Ukraine (6), the component parts of which represent outstanding examples of undisturbed and complex pure-stand beech forests, exhibiting the most complete and comprehensive ecological patterns and processes across a variety of environmental conditions (WHC, 2007). Protection of these primeval beech forests as World Heritage was aimed at conserving beech forest ecosystems for future generations by protecting valuable genetic pull of European beech and the beech forest communities.

In June 2011 at the 35<sup>th</sup> Session held in Paris, the WHC adopted the Decision 35 COM 8B.13, approving the first extension of the *Primeval Beech Forests of the Carpathians (Slovakia and Ukraine)* to include the Ancient Beech Forests of Germany, thus becoming the *Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany (Slovakia, Ukraine and Germany)*, inscribed under Criterion IX as a transnational serial property consisting of 15 components – 6 in Ukraine, 4 in Slovakia and 5 in Germany (WHC, 2011).

The extension nomination was prompted by the IUCN evaluation of the *Primeval Beech Forests of the Carpathians (Slovakia and Ukraine)* nomination, pointing out that the nominated property was not representative of all types of beech forests and that Germany had some significant old-growth beech forests which may extend the coverage of European beech forests on the World Heritage List (IUCN, 2007; Britz *et al.* 2009). The added old-growth beech forests allowed the WH property to better represent European beech forests, their history and evolution, considering that Germany is the heartland of their distribution, with about one-fourth of the beech natural range (Britz *et al.* 2009; Vološčuk *et al.* 2013).

The German nomination clearly shifted the focus of the OUV within the Criterion IX: the initial nomination considered the component parts in the Carpathians to best represent the natural, undisturbed

beech forests, whereas the German components put the emphasis on the postglacial continental-wide expansion of beech forests. The first extension was a major step towards a comprehensive outlook on the OUV of this WH property as the outstanding series of undisturbed European beech forests to effectively preserve these unique forest ecosystems in Europe for future generations, while adopting the need to depict a broader picture was aimed at presenting the still ongoing beech postglacial expansion process (Kirchmeir & Kovarovics, 2016a). To fully represent the history and evolution of the beech forests, the property would need the inclusion of different regions of Europe the beech has reached in its continental-wide spread (Vološčuk, I. 2013a, Vološčuk *et al.* 2013), considering that the beech forests differ amongst phytogeographic zones, forming distinctive forest types of characteristic species composition, spatial structure, dynamics and overall diversity – including the genetic diversity of beech, as differing adaptations on abiotic conditions, the altitude, topography and macroclimate, as well as the nutrient and water availability (Vološčuk, I. 2013b).

In the extension decision the WHC “*commends the States Parties of Ukraine, Slovakia and Germany for their on-going commitment to ensure a comprehensive approach to conserving the primeval and ancient beech forests of Europe and for their exploration of the potential for the World Heritage Convention to further these efforts by cooperating with the support of IUCN and the World Heritage Centre, with other interested States Parties towards a finite serial transnational nomination in order to assure the protection of this unique forest ecosystem*” (WHC, 2011). Following this recommendation, the German Federal Ministry for Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) launched a Research and Development Project titled *European World Heritage Beech Forests*, with the goal of “*defining the scope of a possible finite European extension nomination to the existing trilateral World Heritage property*” (Ibisch, 2014). The project was commissioned by the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN) and implemented by the Centre for Ecomics and Ecosystem Management (CEEM) at the Eberswalde University for Sustainable Development (HNEE).

The screening process lasted over two years and provided in 2014 the first comprehensive overview of ancient and primeval beech forests in Europe, which listed 126 sites (Ibisch, 2014), later to be known as the *Longlist*. Based on the inscription criteria, the 64 suitable extension sites formed the so-called Vienna *Shortlist*, setting groundwork for the next extension nominations (Kirchmeir & Kovarovics, 2016). Other significant project results included the delineation

of the 12 European Beech Forest Regions (Figure 1), which was referenced in the future extension nominations of the property.

State Parties hosting at least one of the sites on Vienna Shortlist were invited to participate in the upcoming extension nomination, resulting in an assembly of 11 countries: Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Italy, Poland, Slovenia, Spain, Romania and Ukraine. Poland subsequently decided to withdraw from the nomination, which ultimately included 10 European countries and 63 component parts in 32 protected areas (Kirchmeir & Kovarovics, 2016). The extension was inscribed on the World Heritage List by the Decision 41 COM 8B. 7 of the WHC, which has again considered future extensions of the property towards a finite component composition based on the scientific criteria, such as were used in the Screening Study 2012-2014 (WHC, 2011).

After two extensions, the World Heritage site is currently named *the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe* (further on: AP BF CORE), which consists of 78 component parts<sup>1</sup> in 43 protected areas and covers 92023.14 ha in 12 European countries: Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Germany, Italy, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain and Ukraine. In Table 1 we have compiled all the basic data of all currently inscribed AP BF CORE component parts, segregated in line with the nomination they were inscribed in, in order to provide better understanding of this extremely complex NWH property which has been developing for almost two decades under the World Heritage Convention.

## Results and Discussion

At the initiative of the Swiss Confederation, the preparation of another serial transnational AP BF CORE extension nomination was underway in 2018. Ultimately, the following 10 countries took part in the extension nomination: Bosnia and Herzegovina, Czech Republic, France, Italy, Poland, Serbia, Slovakia, Switzerland, North Macedonia and Montenegro. The nomination bearer, the Swiss Confederation, delivered the extension nomination dossier to the World Heritage Centre in January 2020. Table 2 presents the nominated component parts of the 2020 Extension Nomination Proposal (further on: 2020ENP), compiled with the corresponding data on the sizes of the core and the buffer zone and the protected area they belong to.

From 2019 on, the nomination dossier preparation was guided by the E.C.O Institute for Ecology from Klagenfurt, Austria (further on: the Coordination Office), which experience in preparing the previous extension of the property has had the major

influence on the process, making certain that a solid nomination proposal with high inscription chance was elaborated in 2020. To aid the preparation of the nomination dossier, the Coordination Office has prepared the Nomination Handbook, where all the zonation and description concepts were elaborated to reach a common understanding of the inscription criteria.

The State Parties have assigned the Focal Points for the nomination process to coordinate the 2020ENP activities and tasks in their respective countries, which were invited by the Coordination Office to attend four technical meetings during the preparation of the 2020ENP, in Klagenfurt (October 2018), Bern (May 2019), Belgrade (September 2019) and Vienna (January 2020). The meetings have had an important role in the nomination preparation, as the application of the inscription criteria and selected component parts were discussed in detail, providing the experts with a clear notion on how to proceed further with the nomination tasks.

This nomination needed to better represent beech forests across Europe and to close some significant distribution gaps, in order to represent all beech forest regions and protect the last remnants of ancient and primeval European beech forests over a full scope of environmental conditions. Most notable gaps were in the Balkan Peninsula, as well as in the far-western European territories (Figure 2).

## Inclusion of the Republic of Serbia in the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe World Heritage site

The Republic of Serbia has appointed the Institute for Nature Conservation of Serbia (further on: the Institute) to prepare the nomination on the technical level and the Ministry of Environmental Protection to guide the process on the national level. Serbian National Commission for UNESCO within the Ministry of Foreign Affairs was involved in the nomination process as well. The dossier was signed by the UNESCO ambassador of the Republic of Serbia, appointed by the Serbian Government.

To prepare the nomination dossier, the Institute has collaborated with the managers of the nominated protected areas, as well as with the Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province, as nomination includes component parts on the territory of Vojvodina Province of the Republic of Serbia. All the mentioned stakeholders were invited to participate in the technical meeting held in Belgrade and co-organized by the Institute in September 2019.

<sup>1</sup> A technical error should be noted in the Decision 41COM 8B.7. on the latest extension inscription, where it states that the newly formed property includes 77 components (WHC, 2017). The complete list is provided in Table 1.

## First Serbian Tentative List submission (2018)

State Parties hosting the suitable sites for the next extension of AP BF CORE World Heritage site according to the Vienna Shortlist were invited in late 2017 to add the extension components on their UNESCO World Heritage Tentative Lists, as the first step towards the nomination. The deadline for submission of all documents to the World Heritage Centre to be considered by the WHC in the following year was set at the 1<sup>st</sup> of February (UNESCO, 2017). Despite the short deadline, on the 28<sup>th</sup> of January 2018, the Republic of Serbia added the components intended for the next AP BF CORE extension to its Tentative List. Only four countries, Montenegro, Poland, Serbia and Switzerland, added the extension components to their respective Tentative Lists in 2018.

The Institute prepared the first set of components which included 11 Forest Reserves selected on the basis of their naturalness and the diversity of beech forest communities, including several relict and endemic species and/or plant communities (Table 3). The objective at the time was to represent the diversity of the ancient and primeval beech forests in Serbia, focused on the Moesian region, as the dominant beech region of the country. The oldest and predominantly pure-stand beech forests under the strict protection were selected, including some of the first protected areas in Serbia, the oldest one being the Strict Nature Reserve Zeleničje, established in 1948. The long-lasting strict protection has provided undisturbed development resulting in some of the oldest preserved forests in Serbia in general. With exceptional site diversity, the selected components from Serbia would greatly improve the representation of the development history of beech forests of the Balkan Peninsula, in the context of OUV of this property, as well as they would represent a significant addition considering the role of the Balkan Peninsula in the historical and the contemporary beech forest development, maintaining some of the oldest beech forest ecosystems in Europe.

Having in mind that at this point the Coordination Office was not yet contracted by the Swiss Confederation to guide the nomination process on technical level, while lacking the time to research and comprehend all the inscription criteria, the selection of the components entered on Serbian Tentative List in 2018 was not in line with some of the criteria set by previous extensions. Most notable weakness of the first selection of components added onto Serbian Tentative List were the small sizes of the components, with the smallest one being just 0.45 ha of size (Table 3). However, these are not small, isolated forested islands, but are incorporated into continuous forest cover.

Nevertheless, the minimal size threshold of 50 ha was set by the WHC in the Decision 41 COM 8B.7 (WHC, 2017), which required an overall revision of the Serbian component parts selection.

## Second Serbian Tentative List submission (2019)

Klagenfurt technical meeting of late 2018 was the kick-off meeting of the nomination dossier preparation process led by the Coordination Office. The meeting had revealed that the most of components on the Serbian Tentative List did not compile with the 50 ha minimum size criteria, requiring their withdrawal from the Tentative List and the composing of a new Tentative List Submission Form by the 1<sup>st</sup> of February 2019. For the participating State Parties which had not submitted the extension components on their Tentative Lists in 2018, the Klagenfurt technical meeting was the starting point of the entire nomination process.

All countries participating in the later nomination had submitted their extension components on the Tentative List by the deadline, with coordinated contents of the Tentative List Submission Forms in regard to the common nomination ahead. As of 2019, the World Heritage Committee regards a joint effort of the following ten State Parties to further extend the existing NWH property of AP BF CORE: Bosnia and Herzegovina, Czech Republic, France, Italy, Montenegro, North Macedonia, Poland, Serbia, Slovakia and Switzerland, out of which eight State Parties were not represented in the existing NWH property.

According to the conclusions drawn from the meeting in Klagenfurt, the Institute further studied other strictly protected beech forests in Serbia to revise component selection for the upcoming extension of the AP BF CORE World Heritage site. Eight Level I Protection Regime (further on: Lvl I PR) localities within three Serbian national parks – Fruška gora, Tara and Kopaonik, were included on the Serbian Tentative List on the 31<sup>st</sup> of January 2019.

Beech forests of Fruška gora NP in Vojvodina Province of Serbia have been selected as the only suitable component in the whole Pannonian BFR for future extension of AP BF CORE. The inclusion of the ancient beech forests within the two Lvl I PR localities of Fruška gora NP, *Papratski do* and *Ravne*, would first represent the Pannonian BFR within the future extended property which was regarded as significant additional value of these ancient forests.

The representation of the Moesian-Balkan BFR was much improved by the revised selection of six component parts from central Serbia, the two Lvl I PR localities of Tara NP, *Zvezda* and *Klisura Rače*, and the



four Lvl I PR localities of Kopaonik NP: *Kozje stene*, *Duboka*, *Metode* and *Jelak*. Within the existing property the Moesian-Balkan BFR was underrepresented by two components in north Albania and one cluster component of nine component parts on the Central Balkan massif in Bulgaria, considering that the variability of beech forest communities within the BFR depends on the differences in the species pool, geological bedrock diversity, soil types, altitudinal zones, etc. All the localities include primeval beech forests in and around deep river gorges or canyons, as habitats of strong refugial character reflected in the presence of endemic and relict species and/or relict communities, emphasizing the refugial characteristics of Balkan Peninsula during the Ice Ages, reflected the evolution history and the diversity of the beech forests.

### **The nominated components from Serbia**

The zonation design which followed the elaborated guidelines of management requirements has revealed that not all of the selected component parts from Kopaonik NP could be nominated, although hosting scientifically valuable primeval beech forests, on accounts of the surrounding winter sports infrastructure in Kopaonik NP.

Winter tourism is the most significant human influence in Kopaonik NP, as the major winter sports center in Serbia is located around the highest peak (Pančić's Peak, 2017 m a.s.l.) in the southern part of the Park, spreading over 800 ha, with 25 ski-lifts, 62 km of Alpine skiing routes and 15 km of Nordic skiing routes. Around this ski-resort grew an urbanized area called Suvo Rudište, with over 10.500 accommodation units (Milovanović, 2019). Skiing activities on Kopaonik Mt. date back to 1930's, while the ski-center dates back to 1964, when the first ski-lift was opened (<https://www.skijanjanje.rs/istorija/istorija-skijanjanja-usrbiji/pocetci-skijanjanja-na-kopaoniku/>). It should be noted that almost all ski related infrastructure is concentrated around this area, while the rest of the Park remains unaffected.

The buffer zone of the components located within Duboka and Brzečka river gorges in the SE part of the Park, *Duboka*, *Metode* and *Jelak*, would inevitably be exposed to the negative impact of Kopaonik ski-center development. Since we could not guarantee the adequate management requirements in the buffer zone, it was necessary to exclude these localities from the final nomination of components from the Republic of Serbia.

The final five nominated component parts include two Lvl I PR localities of Fruška gora NP, *Papratski do* and *Ravne*, two Lvl I PR localities of Tara NP, *Zvezda* and *Klisura Rače*, and one Lvl I PR locality of Kopaonik

NP: *Kozje stene*. Components from Tara NP and Fruška gora NP form component clusters, with two component parts embedded in a mutual buffer zone, while *Kozje stene* component represents a single component within Kopaonik NP.

All the component parts are protected by the Law on National Parks ("Official Gazette of RS", No. 84/2015), Law on Nature Protection ("Official Gazette of RS", No. 36/09; 88/2010; 91/2010, 14/2016 and 95/2018) and the Decree on Protection Regimes ("Official Gazette of RS", No. 31/2012) and belong to the ecologically important areas of the ecological network of the Republic of Serbia, which also include Important Bird Areas (IBA), Prime Butterfly Areas (PBA), Important Plant Areas (IPA) and Emerald network sites, as set by the Decree on Ecological Network ("Official Gazette of RS", No. 102/2010), all referenced in Table 4.

By the Law on Nature Protection (Official Gazette of RS, No. 36/09; 88/2010; 91/2010, 14/2016 and 95/2018) and the Decree on Protection Regimes (Official Gazette of RS, No. 31/2012), Level I Protection Regime of protected areas in Serbia prohibits all uses of natural resources, any kind of construction and all human activities, except for scientific research, monitoring of natural processes, controlled visits for educational and cultural purposes, implementation of necessary protective measures in case of natural disasters or diseases and maintenance of significant objects (e.g. electric transmission lines). All visits must be conducted in consultation with the managers to assure that the visitors comply with regulations, not to step away from the paths or trails, not to disturb or collect any organism and to leave no trace behind. Management goal in Level I Protection Regime is to preserve natural ecosystems and their natural dynamics undisturbed. If necessary, minimal interventions can be undertaken, but no wood is to be extracted, except if it can be expected to lead to a disease spread and further forest ecosystem damage. The managers can only apply sanitary measures after acquiring the permit from the Ministry of Environmental Protection on the basis of the expert opinions of the Institute for Nature Conservation of Serbia or the Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province, depending on the location of the protected area in regard to the administrative division of the country.

All national parks in Serbia are protected by the Law on National Parks ("Official Gazette of RS", No. 84/2015) and their management is entrusted to the public enterprises, namely for the three relevant National Parks: PE "Nacionalni park Kopaonik", PE "Nacionalni park Tara" and PE "Nacionalni park Fruška gora". National Parks are managed according

to the ten-year management plans and annual management programs, developed in accordance with the Institute for Nature Conservation of Serbia or the Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province and approved by the Ministry of Environmental Protection.

## CONCLUSION

Widely distributed in Europe, beech forests are one of world's most unique ecosystems, accounting for a significant part of the northern hemisphere Temperate Broadleaf Forest Biome Vološčuk *et al.* 2014). The phenomenon of a single tree species dominating forest vegetation over a major part of the entire continent is unique to Europe (Knapp & Fichtner 2011). The post-glacial forest development of beech, forests and their spread throughout Europe is an outstanding example of continent-wide development of terrestrial ecosystems and communities (Knapp & Fichtner, 2011; Magri *et al.*, 2006). Considering the past, present and future development pressures on natural forest ecosystems in Europe, preserving of ancient and primeval beech forests is regarded as a globally important task.

Initiative to represent and preserve the beech forest ecosystems by the World Heritage Convention for future generations led to the establishment of the complex serial, transnational World Heritage property, which has been developing for more than 15 years, since the initial Slovakia's proposal in 2003 and has included four World Heritage nominations so far, out of which two extension nominations. The third extension nomination was prepared in 2019 and submitted on 28<sup>th</sup> of January 2020, in order to complete the picture on continental-wide proglacial spread and diversity of the European beech forests.

The Outstanding Universal Value of the European beech forests is in their unique history and evolution as a prominent example of the ongoing re-colonization and development of terrestrial ecosystems after the last glacial period, due to the combination of post-glacial climate changes and the extreme competitiveness, incredible ecological adaptability and distinct life strategy of the European beech, causing it to spread throughout Europe covering wide areas in a broad array of different beech forest types (Britz *et al.* 2009).

*Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe* World Heritage site is aimed to reflect the post-glacial development process of the beech and to preserve the diversity of beech forest communities across Europe, considering that the beech forms different forest communities, according to the species pull available in different floristic regions of Europe, while occupying various

distinctive combinations of environmental factors, including the climate, elevation belts and bedrock types.

The 2020 extension nomination proposes the inscription of additional 30 component parts and boundary modification of the 7 already inscribed component parts, aiming to better represent the OUV of the property, as well as to improve the integrity and protection of the existing property. In regard to the component type, 16 single components are nominated along with 8 component clusters. The nomination proposal concerns a total of 37 component parts located within 24 protected areas in 10 European countries: Bosnia and Herzegovina, Czech Republic, France, Italy, Montenegro, North Macedonia, Poland, Serbia, Slovakia and Switzerland. The 30 newly nominated component parts will contribute to the existing property with 15,986.96 ha. The nominated component parts represent 9 Beech Forest Regions: Pyrenaic-Iberian, Central Mediterranean, Illyric, Moesian-Balkan, Subatlantic-Hercynic, Alpic, Carpathian, Atlantic and Pannonic, the latter not yet represented.

By this extension, the current inscribed serial transnational NWH property consisting of 78 component parts will be extended to a total of 108 component parts from 20 countries within 61 protected areas, across 11 out of 12 Beech Forest Regions in Europe, to better show the postglacial expansion process of beech and to demonstrate the development history of European beech forest ecosystems through the series of the most natural beech forest sites in 10 European countries. Furthermore, the nominated components achieve a more complete picture of the continental character, diversity and biogeographical distribution of beech forests, by adding new attributes to the existing property, increasing the integrity of the property and closing some distribution and diversity gaps. Namely, Serbian components will greatly improve the beech forest representation within two Beech Forest Regions, the Pannonian and the Moesian-Balkan.

World Heritage property concerning the preservation of beech forests across 20 European countries will provide a solid platform for policy making, knowledge exchange and joint management activities, including research and monitoring opportunities across all the inscribed components and corridor development. The common goal of preserving the World Heritage property will result in a combined effort and foster a close international collaboration on all levels, including management, scientific research and governance, collaborating towards a common goal of management harmonization across different nature protection systems and practices.

## TABLES AND FIGURES

Table 1: The components comprising the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe Natural World Heritage site (Britz *et al.* 2009; Kirchmeir & Kovarovics, 2016)

	No.	State Party	Component part	Protected Area	Core zone size (ha)	Buffer zone size (ha)
Inscribed 2007	1	Ukraine	Stuzhytsia-Uzhok	Uzhansky National Nature Park	2 532	3 615
	2	Ukraine	Kuziy-Trybushany	Carpathian Biosphere Reserve	1 369,6	3 163,4
	3	Ukraine	Maramarosh		2 243,6	6 230,4
	4	Ukraine	Chornohora		2 476,8	12 925
	5	Ukraine	Svydovets		3 030,5	5 639,5
	6	Ukraine	Uholka-Shyrokyi Luh		11 860	3 301
	7	Slovak Republic	Vihorlat		Vihorlat Protected Landscape Area	2 578
	8	Slovak Republic	Stužica – Bukovské Vrchy	National Nature Reserve Stužica within Poloniny National Park	2 950	11 300
	9	Slovak Republic	Rožok	National Nature Reserve Rožok within Poloniny National Park	67,1	41,4
	10	Slovak Republic	Havešová	National Nature Reserve Havešová within Poloniny National Park	171,3	63,99
Extended 2011	11	Germany	Jasmund	Jasmund National Park	492,5	2 510,5
	12	Germany	Serrahn	Müritz National Park	268,1	2 568
	13	Germany	Grumsin	Schorfheide-Chorin Biosphere Reserve	590,1	274,3
	14	Germany	Hainich	Hainich National Park	1 573,4	4 085,4
	15	Germany	Kellerwald	Kellerwald-Edersee National Park	1 467,1	4 271,4
Extended 2017	16	Ukraine	Zacharovanyi Krai - Velykyi Dil	Zacharovanyi Krai National Nature Park	1 164,16	1 275,44
	17		Zacharovanyi Krai - Irshavka		93,97	
	18	Ukraine	Synevyr – Vilshany	Synevyr National Nature Park	454,31	253,85
	19	Ukraine	Synevyr – Strymba		260,65	191,14
	20	Ukraine	Synevyr – Kvasovets		561,62	333,63
	21	Ukraine	Synevyr – Darvaika		1 588,46	312,32
	22	Ukraine	Satanivska Dacha	Podilski Tovtry National Nature Park	212,01	559,37
	23	Ukraine	Roztochya	Roztochya Nature Reserve	384,81	598,21
	24	Ukraine	Gorgany	Gorgany Nature Reserve	753,48	4 637,59
	25	Spain	Hayedos de Picos de Europa - Cuesta Fría	Picos de Europa National Park	213,65	14 253
	26		Hayedos de Picos de Europa - Canal de Asotin		109,58	
	27	Spain	Hayedos de Navarra – Lizarzoia	Lizarzoia Strict Reserve	63,97	24 494,52
	28		Hayedos de Navarra – Aztaparreta	Aztaparreta Strict Reserve	171,06	
	29	Spain	Hayedos de Ayllón - Tejera Negra	Hayedo Tejera Negra Natural Park	255,52	13 880,86
	30		Hayedos de Ayllón - Montejo de la Sierra	Sierra del Rincon Biosphere Reserve	71,79	
	31		Slovenia	Snežnik-Ždrocle	Snežnik-Ždrocle Forest Reserve	
32	Slovenia	Krokar	Krokar Forest Reserve	74,50	47,90	
33	Romania	Strâmbu Băiuț	Strictly protected area in Forest Management Plans & part of N2k site Codrii Seculari de la Strâmbu-Băiuț (ROSCI0285)	598,14	713,09	
34	Romania	Izvoarele Nerei	Semenic-Cheile Carasului National Park	4 677,21	2 494,83	
35	Romania	Groșii Țibleșului - Preluci	Strictly protected areas in Forest Management Plans	135,82	563,57	
36		Groșii Țibleșului - Izvorul Șurii		210,55		

Extended 2017	37	Romania	Domogled-Valea Cernei - Ciucevele Cernei	Domogled-Valea Cernei National Park	1 104,27	51 461,28
	38	Romania	Domogled-Valea Cernei - Iauna Craiovei		3 517,36	
	39	Romania	Domogled-Valea Cernei – Coronini-Bedina		5 110,63	
	40	Romania	Cozia - Lotrisor	Cozia National Park	1 103,30	2 408,83
	41	Romania	Cozia - Masivul Cozia		2 285,86	
	42	Romania	Codrul Secular Slătioara	Codrul Secular Slătioara Forest Reserve & Natura 2000 site Rarău-Giumalău (ROSCI0212)	609,12	429,43
	43	Romania	Codrul secular Șinca	Strictly protected areas in Forest Management Plans	338,24	445,76
	44	Romania	Cheile Nerei-Beușnița	Cheile Nerei-Beusnita National Park & Natura 2000 sites Cheile Nerei (ROSCI0031) and Beusnita (ROSPA0020)	4 292,27	5 959,87
	45	Italy	Sasso Fratino	Sasso Fratino Strict Reserve in Foreste Casentinesi National Park	781,43	6 936,64
	46	Italy	Monte Raschio	Monte Raschio Strict Reserve in Regional Natural Park of Bracciano-Martignano	73,73	54,75
	47	Italy	Monte Cimino	Natural Monument of the Lazio Region	57,54	87,96
	48	Italy	Foresta Umbra	Foresta Umbra Strict Nature Reserve in Gargano National Park	182,23	1 752,54
	49	Italy	Cozzo Ferriero	Cozzo Ferriero Strict Reserve in Pollino National Park	95,74	482,61
	50	Italy	Abruzzo, Lazio & Molise - Val Fondillo	Abruzzo, Lazio & Molise National Park	325,03	700,95
	51	Italy	Abruzzo, Lazio & Molise - Coppo del Principe		194,49	446,62
	52	Italy	Abruzzo, Lazio & Molise - Coppo del Morto		104,71	415,51
	53	Italy	Abruzzo, Lazio & Molise - Selva Moricento		192,70	751,61
	54	Italy	Abruzzo, Lazio & Molise - Valle Cervara		119,70	
	55	Croatia	Paklenica National Park - Oglavinovac-Javornik	Paklenica National Park	790,74	395,35
	56	Croatia	Paklenica National Park - Suva draga-Klimenta		1 241,04	414,76
	57	Croatia	Hajdučki i Rožanski kukovi	Strict Reserve Hajdučki and Rožanski Kukovi within Northern Velebit National Park.	1 289,11	9 869,25
	58	Bulgaria	Central Balkan - Sokolna Reserve	Strict Reserves within Central Balkan National Park	824,90	780,55
	59	Bulgaria	Central Balkan - Peeshti skali Reserve		1 049,10	968,14
	60	Bulgaria	Central Balkan - Severen Dzhendem Reserve		926,37	1 066,47
	61	Bulgaria	Central Balkan - Dzhendema Reserve		1 774,12	2 576,63
	62	Bulgaria	Central Balkan - Stara reka Reserve		591,20	1 480,04
63	Bulgaria	Central Balkan - Steneto Reserve	2 466,10		1 762,01	
64	Bulgaria	Central Balkan - Kozya stena Reserve	644,43		289,82	
65	Bulgaria	Central Balkan - Tsarichina Reserve	1 485,81		1 945,99	
66	Bulgaria	Central Balkan - Boatin Reserve	1 226,88		851,22	

*Beech Forests as World Heritage in aspect to the next extension of the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe World Heritage site*

	67	Belgium	Sonian Forest - Forest Reserve "Joseph Zwaenepoel"	Strict Forest Reserve "Joseph Zwaenepoel"	187,34	4 650,86
	68	Belgium	Sonian Forest – Grippensdelle A	Strict Forest Reserves within Sonian forest Protected Landscape, Natura2000 sites BE1000001 and BE2400008	24,11	
	69	Belgium	Sonian Forest - Grippensdelle B		37,38	
	70	Belgium	Sonian Forest - Réserve forestière du Ticton A		13,98	
	71	Belgium	Sonian Forest - Réserve forestière du Ticton B		6,50	
	72	Austria	Kalkalpen - Wilder Graben	Kalkalpen National Park and Natura2000 site AT3111000	1 149,75	14 197,24
	73	Austria	Kalkalpen - Urlach		264,82	
	74	Austria	Kalkalpen - Bodinggraben		890,89	
	75	Austria	Kalkalpen - Hintergebirge		2 946,20	
	76	Austria	Dürrenstein	Wilderness Area Dürrenstein	1 867,45	1 545,05
	77	Albania	Rrajca	Shebenik-Jabllanica National Park	2 129,45	2 569,75
	78	Albania	Lumi i Gashit	Strict Nature Reserves Gashi River	1 261,52	8 977,48

Table 2: The components nominated as the 3<sup>rd</sup> extension of the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe Natural World Heritage site (Kirchmeir & Kovarovics, 2020)

No.	State Party	Component part	Protected Area	Core zone size (ha)	Buffer zone size (ha)
1	Bosnia and Herzegovina	Prašuma Janj	Prašuma Janj Strict Nature Reserve	295,04	380,74
2	Czech Republic	Jizera Mountains	Jizerské hory National Nature Reserve	444,81	2 330,40
3	France	Aigoual	Aigoual Biological Strict Reserve	75,03	90,11
4	France	Chapitre	Chapitre Biological Strict Reserve	371,30	41,65
5	France	Chizé Component 1 North-West	Chizé Biological Strict Reserve	93,69	571,92
6	France	Chizé Component 2 South		62,43	
7	France	Fontainebleau	Fontainebleau Biological Strict Reserve	248,48	152,20
8	France	Grand Ventron	Grand Ventron National Nature Reserve	257,09	1 397,58
9	France	Massane	Massane National Nature Reserve	121,49	1 551,33
10	France	Py-Pas de Rotja	Py-Pas de Rotja National Nature Reserve	246,03	4 049,87
11	France	Sainte-Baume	Sainte-Baume Biological Strict Reserve	128,63	215,11
12	France	Saint-Pé-de-Bigorre	Saint-Pé-de-Bigorre Biological Strict Reserve	924,71	296,87
13	Italy	Cozzo Ferriero*	Pollino National Park	95,75	2 851,83
14	Italy	Pollinello		477,94	
15	Italy	Falascione*	Foresta Umbra Strict Nature Reserve	254,30	3 486,29
16	Italy	Pavari-Sfilzi		667,13	
17	Italy	Valle Infernale	Valle Infernale Strict Nature Reserve	320,79	2 191,36
18	Montenegro	Biogradska Gora 1	Biogradska Gora National Park	390,81	3,632,82
19	Montenegro	Biogradska Gora 2		1 913,48	
20	North Macedonia	Dlaboka Reka	Mavrovo National Park	193,27	234,70
21	Poland	Border Ridge and Gorna Solinka valley	Bieszczady National Park	1 506,05	24 330,52
22	Poland	Polonina Wetlinska and Smerek		1 178,03	
23	Poland	Terebowiec stream valley		201,00	
24	Poland	Wolosatka stream valley		586,66	

25	Serbia	Fruška gora - Papratski do	Fruška gora National Park	65.36	847.86
26	Serbia	Fruška gora - Ravne		93.43	
27	Serbia	Kopaonik - Kozje stene	Kopaonik National Park	451.47	959.89
28	Serbia	Tara - Zvezda	Tara National Park	1 873.67	4 091.99
29	Serbia	Tara - Rača		215.94	
30	Slovakia	Havešová Primeval Forest*	Poloniny National Park	167.88	6 474,84
31	Slovakia	Rožok*		74.37	1 138,89
32	Slovakia	Stužica - Bukovské Vrchy*		1 742.47	5 694,84
33	Slovakia	Udava*		448.17	822,34
34	Slovakia	Kyjovský prales	Vihorlat Protected Landscape Area	289.39	104.46
35	Slovakia	Vihorlat*		1 559.41	847.54
36	Switzerland	Forêt de la Bettlachstock	Bettlachstock–Hasenmatt Natural Forest Reserve	195.43	1 094.16
37	Switzerland	Valli di Lodano, Busai and Soladino Forest Reserves	Busai and Soladino Forest Reserves	806.78	2 330.74

\* boundary modification

Table 3: Forest reserves formerly included on Serbian Tentative list as extension components of the 3<sup>rd</sup> extension of the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe Natural World Heritage site

Name of the PA	Protection Date	Beech Forest Associations	Size
Strict Nature Reserve Kukavica	1980	<i>Fagetum moesiacaе serbicum (Fagetum moesiacaе montanum typicum, Fagetum moesiacaе nudum – pauperum, Luzulo-fagetum moesiacaе)</i>	75.76 ha
Strict Nature Reserve Zeleničje	1948	<i>Fagetum moesiacaе montanum, Lauroceraso-Fagetum (with Prunus laurocerasus)</i>	41.70 ha
General Nature Reserve Vinatovača	1957	<i>Fagetum moesiacaе montanum</i>	37.43 ha
Strict Nature Reserve Golema Reka	1981	<i>Luzulo-fagetum moesiacaе</i>	34.60 ha
Strict Nature Reserve Vrh Željina – Pločka čuka	1985	<i>Fagetum moesiacaе montanum, Fagetum moesiacaе subalpinum</i>	20.00 ha
Strict Nature Reserve Felješana	1903,1950	<i>Fagetum montanum asperulosum typicum</i>	15.28 ha
Strict Nature Reserve Busovata	1975	<i>Fagetum moesiacaе montanum</i>	15.86 ha
General Nature Reserve Danilova kosa	1950	<i>Fagetum moesiacaе montanum</i>	6.00 ha
Special Nature Reserve Mala Jasenova Glava	1961	<i>Taxo-Fagetum moesiacaе (with Taxus baccata, Ruscus hypoglossum, Acer heldreichii)</i>	6.30 ha
Strict Nature Reserve Iznad Tatalije	1968	<i>Ilici-Fagetum montanum (with Ilex aquifolium)</i>	0,80 ha
Strict Nature Reserve Zelenika	1968	<i>Ilici-Fagetum montanum (with Ilex aquifolium)</i>	0,45 ha

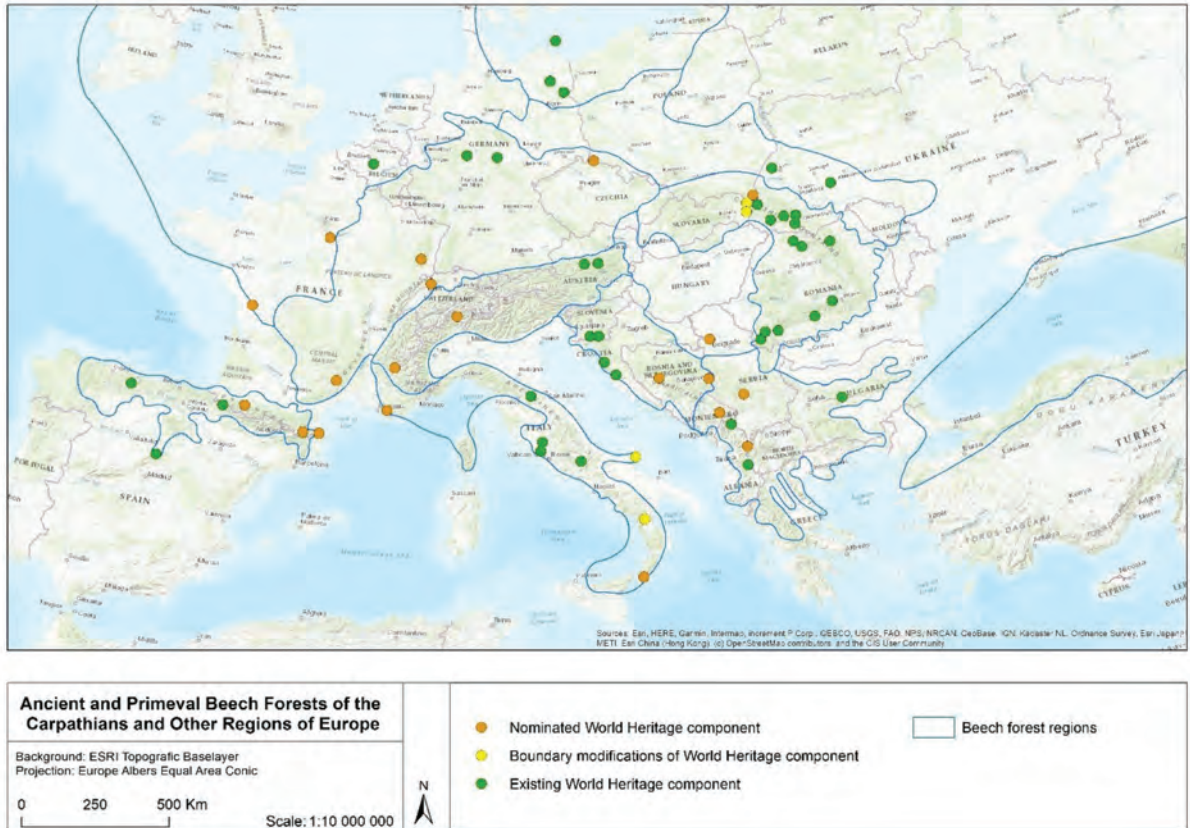
Table 4: Nominated components from Serbia in the 3<sup>rd</sup> extension of the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe Natural World Heritage site

Component type	Component part	Protected Area	Level I Protection Regime locality size (ha)	Core zone size (ha)	Buffer zone size (ha)	Ecologically important area of the ecological network of the Republic of Serbia	Important Bird Area	Prime Butterfly Area	Important Plan Area	Emerald network site
Component cluster	Fruška gora - Papratski do	Fruška gora National Park	71.35	65.36	847.86	14. Fruška gora i Koviljski rit	Fruška gora RS019IBA	Fruška gora 07	Fruška gora i Koviljsko-petrovaradinski rit	Fruška gora RS0000007
	Fruška gora - Ravne		95.69	93.43						
Single component	Kopaonik - Kozje stene	Kopaonik National Park	485.24	451.47	959.89	75. Kopaonik	Kopaonik RS032IBA	Kopaonik 16	Kopaonik	Kopaonik RS0000002
Component cluster	Tara - Zvezda	Tara National Park	2030.18	1 873.67	4 091.99	61. Tara	Tara RS026IBA	Tara 25	Tara	Tara RS0000009
	Tara - Rača		301.80	215.94						

Figure 1: The 12 Beech Forest Regions in Europe, as defined by the 2012 Screening Study (Ibisch, 2014)



Figure 2: Spatial distribution of the inscribed components and the nominated components as the 3<sup>rd</sup> extension of the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe Natural World Heritage site (Kirchmeir & Kovarovics, 2020)



## REFERENCES

- Agnoletti, M. & Dargavel, J. & Johann, E. (2009): History of forestry. In: V. Squire (ed.). *The Role of Food, Agriculture, Forestry and Fisheries in Human Nutrition – Vol. II*. Eolss Publishers, Oxford pp. 1–28
- Anonymous (2006): World Heritage nomination dossier: Primeval Beech Forests of the Carpathians, 73p. <http://whc.unesco.org/en/list/1133/documents>
- Badman, T. & Bomhard, B. & Fincke, A. & Langley, J. & Rosabal, P. & Sheppard, D. (2008): *Outstanding universal value: Standards for natural world heritage*. Gland, Switzerland: IUCN. 52pp.
- Barbati, A. & Salvati, R. & Ferrari, B. & Di Santo, D. & Quatrini, A. & Portoghesi, L. & Travaglini, D. & Iovino, F. & Nocentini, S. (2012): Assessing and promoting oldgrowthness of forest stands: lessons from research in Italy. *Plant Biosystems*, 146 (1): 167–174.
- Bengtsson, J. & Nilsson, S. G. & Franc, A. & Menozzi, P. (2000): Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. *Forest Ecology and Management* 132: 39–50 pp.
- Britz, H. & Dieckmann, O. & Engels, B. & Frede, A. & Geisel, T. & Großmann, M. & Kaiser, K. & Knapp, H. D. & Luthardt, M.E. & Seuring, J. (eds.) (2009): *Nomination of the “Ancient Beech Forests of Germany” as Extension to the World Natural Heritage “Primeval Beech Forests of the Carpathians” (1133) – Nomination Dossier to the UNESCO for the Inscription on the World Heritage List*, 161p. <https://whc.unesco.org/document/155684>
- Britz, H. (eds.) (2015): *Beech Forests – UNESCO World Natural Heritage – Protecting a unique ecosystem*. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) Berlin, Germany. 39pp.
- Brunet, J. & Fritz, Ö. & Richnau, G. (2010): Biodiversity in European beech forests - a review with recommendations for sustainable forest management. *Ecological Bulletins* 53. 77–94.
- Christensen, M. & Hahn, K. & Mountford, E.P. & Odor, P. & Standovar, T. & Rozenbergar, D. & Diaci, J. & Wijdeven, S. & Meyer, P. & Winter, S. & Vrska, T.



- (2005): Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. *Forest Ecology and Management* 210: 267–282 pp.
- Commarmot, B. & Brändli, U.B. & Hamor, F. & Lavnyy, V. (eds) (2013): Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe - a Swiss-Ukrainian Scientific Adventure. Birmensdorf, Swiss Federal Research Institute WSL; Lviv, Ukrainian National Forestry University; Rakhiv, Carpathian Biosphere Reserve. 69 pp.
- Diaci, J. (eds.) (1999): Virgin forests and forest reserves in Central and East European countries: history, present status and future development. Proceedings of the invited lecturers' reports presented at the COST E4 management committee and working groups meeting in Ljubljana, Slovenia, 25-28th April 1998. Department of Forestry and Renewable Forest Resources - Biotechnical Faculty in Ljubljana.
- EUROPARC-España (2017): Old-growth forests: characteristics and conservation value. Ed. Fundación Fernando González Bernaldez, Madrid.
- Glatthorn, J. & Feldmann, E. & Tabaku, V. & Leuschner, C. & Meyer, P. (2018): Classifying development stages of primeval European beech forests: is clustering a useful tool? *BMC Ecology* 18, Article No. 47
- Hahn, K., & Fanta, J. (2001): Contemporary beech forest management in Europe: Working Report 1. University of Copenhagen
- Harmon, M. & Franklin, J. & Swanson, F. & Sollins, P. & Gregory, S. & Lattin, J. & Anderson, N. & Cline, S. & Aumen, N. & Sedell, J.R. & Lienkaemper, G. & Cromack, K. (1986): Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems. *Advances in Ecological Research* 15(C) 10.1016/S0065-2504(03)34002-4.
- Ibisch, P. (2014): European World Heritage Beech Forests. Research and Development project of German Federal Agency for Nature Conservation - Final Project Report. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH). Eberswalde, Germany.
- IUCN (2006): The world heritage list: Guidance and future priorities for identifying natural heritage of potential outstanding universal value, IUCN-Rep-2006-004, 28 p.
- IUCN (2007): World Heritage Nomination - IUCN Technical evaluation, Primeval Beech Forests of the Carpathians (Slovakia, Ukraine). Gland, Switzerland. <http://whc.unesco.org/document/151832>
- IUCN (2011): World Heritage Nomination - IUCN Technical evaluation, Ancient Beech Forests of Germany (Extension of Primeval Beech Forests of the Carpathians, Slovakia and Ukraine). Gland, Switzerland. <https://whc.unesco.org/document/151834>
- IUCN (2017): World Heritage Nomination - IUCN Technical evaluation, Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe (Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Italy, Romania, Slovenia, Spain, Ukraine). Gland, Switzerland. <http://whc.unesco.org/document/159695>
- Karadžić, B. (2018): Beech forests (order Fagetales sylvaticae Pawlowski 1928) in Serbia. *Botanica Serbica* 42 (1): 91-107.
- Kirchmeir, H. & Kovarovics, A. (eds.) (2016): Nomination Dossier „Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe“ as extension to the existing Natural World Heritage Site “Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany” (1133bis). Klagenfurt, 409 p. <http://whc.unesco.org/document/151834>
- Kirchmeir, H. & Kovarovics, A. (eds.) (2016a): Supplementary Information on the Nomination “Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe” as extension to the existing Natural World Heritage Site “Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany” (1133bis). Klagenfurt, 41 p.
- Kirchmeir, H. & Kovarovics, A. (eds.) 2020: Nomination Dossier ‘Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe’ as extension to the existing Natural World Heritage Site (1133ter). Klagenfurt, 357p
- Knapp, H.D. & Fichtner, A. (eds.) (2011): Beech Forests - Joint Natural Heritage of Europe BfN-Skripten 327. 197 pp.
- Kruse, A. & Paulowitz, B. & Kruckenberg, H. (2009): Requirements for the management of protected areas according to the UNESCO world heritage convention and IUCN categories, *Tájökológiai Lapok* 7 (1): 209–227.
- Lonsdale, D. & Pautasso, M. & Holdenrieder, O. (2008): Wood-decaying fungi in the forest: conservation needs and management options. – *European Journal of Forest Research* 127: 1–22.
- Magri, D. & Vendramin, G. G. & Comps, B. & Dupanloup, I. & Geburek, T. & Gömöry, D. & Latałowa, M. & Litt, T. & Paule, L. & Roure, J. M. & Tantau, I. & Van Der Knaap, W. O. & Petit, R. J. & De Beaulieu, J. (2006): A new scenario for the Quaternary history of European beech populations: palaeobotanical evidence and genetic consequences. *New Phytologist*, 171: 199-221. doi:10.1111/j.1469-8137.2006.01740.x
- Matović, B. & Koprivica, M. & Kisin, B. & Stojanović, D. & Kneginjić, I. & Stjepanović, S. (2019): Comparison of Stand Structure in Managed and Virgin

- European Beech Forests in Serbia. Šumarski list, 1–2: 47–57.
- Milovanović, B. (2019): Plan upravljanja Nacionalnog parka Kopaonik od 2019. do 2028. [Kopaonik National Park management plan for the period 2019–2028] JP NP Kopaonik, Kopaonik
- Rugani, T. & Diaci, J. & Hladnik, D. (2013): Gap Dynamics and Structure of Two Old-Growth Beech Forest Remnants in Slovenia. PLoS ONE 8(1): e52641. doi:10.1371/journal.pone.0052641
- Sabatini, F. & Burrascano, S. & Keeton, W. & Levers, C. & Lindner, M. & Pötzschner, F. & Verkerk, H. & Bauhus, J. & Buchwald, E. & Chaskovsky, O. & Debaive, N. & Horvath, F. & Garbarino, M. & Grigoriadis, N. & Lombardi, F. & Duarte, I. & Meyer, P. & Midteng, R. & Mikac, S. & Kuemmerle, T. (2018): Where are Europe's last primary forests? Diversity and Distributions 24:1426–1439. 10.1111/ddi.12778.
- UNESCO, 2017: Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. Revised document adopted by WH Committee Decision: 41 COM 11, <https://whc.unesco.org/en/guidelines/>
- Vandekerckhove, K. & De Keersmaeker, L. & Menke, N. & Meyer, P. & Verschelde, P. (2009): When nature takes over from man: Dead wood accumulation in previously managed oak and beech woodlands in North-western and Central Europe. Forest Ecology and Management 258: 425–435 pp. 10.1016/j.foreco.2009.01.055.
- Voločuk, I. (2013a): From Research of the Carpathian Beech Virgin Forests to the World heritage. 5th Symposium for Research in Protected Areas, 10 to 12 June 2013, Mittersill - Conference Volume, 789 – 794.
- Voločuk, I. (2013b): Uniqueness, Authenticity and Integrity of the Primeval Beech Forests of the Carpathians as World Heritage Sites. Thaiszia - J. Bot. 23 (1): 23–30.
- Voločuk, I. (2014): Joint Slovak-Ukraine-Germany Beech Ecosystems as the World Natural Heritage. Ekologia. 33. 10.2478/eko-2014-0027.
- Voločuk, I. & Pichler, V. & Pichlerova, M. (2013): The Primeval Beech Forests of the Carpathians and Ancient Beech Forests of Germany: Joint natural Heritage of Europe. Folia Oecologica 40, No. 2: 295–303.
- WHC - World Heritage Committee (2004): Decision 28 COM 14B.2. Primeval Forests of Slovakia (Slovakia) – request by the State Party not to examine submitted nomination. Suzhou, China. <https://whc.unesco.org/archive/2004/whc04-28com-26e.pdf>
- WHC - World Heritage Committee (2007): Decision 31 COM 8B.16. Primeval Beech Forests of the Carpathians (Slovakia and Ukraine). Christchurch, New Zealand <https://whc.unesco.org/en/decisions/1314>
- WHC - World Heritage Committee (2011): Decision 35 COM 8B.13. Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany (Slovakia, Ukraine and Germany). Paris, UNESCO Headquarters <https://whc.unesco.org/en/decisions/4284>
- WHC - World Heritage Committee (2017): Decision 41COM 8B.7. Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe (Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Italy, Germany, Romania, Slovenia, Slovakia, Spain, Ukraine). Krakow, Poland. <http://whc.unesco.org/en/decisions/6879>
- Willim, K. & Stiers, M. & Annighöfer, P. & Ammer, C. & Ehbrecht, M. & Kabal, M. & Stillhard, J. & Seidel, D. (2019): Assessing Understorey Complexity in Beech-dominated Forests in Central Europe—From Managed to Primary Forests. Sensors 19, 1684. doi:10.3390/s19071684
- Wirth, C. & Messier, C. & Bergeron, Y. & Frank, D. & Fankhanel, A. (2009): Old-Growth Forest Definitions: a Pragmatic View. In: Wirth *et al.* (eds.) Old Growth Forests, Ecological Studies 207, 11–33. Springer Verlag Berlin Heidelberg
- Winter, S. (2012): Forest naturalness assessment as a component of biodiversity monitoring and conservation management, Forestry 85(2) 293–304.

### Legislation:

- Law on Nature Protection (Official Gazette of RS, No. 36/09; 88/2010; 91/2010, 14/2016 and 95/2018)
- Decree on Protection Regimes (Official Gazette of RS, No. 31/2012)
- Decree on Ecological Network (Official Gazette of RS, No. 102/2010)
- Law on National Parks (“Official Gazette of RS”, No. 84/2015)

### Links:

- <https://whc.unesco.org/>
- <https://whc.unesco.org/en/list/>
- <https://whc.unesco.org/en/committee/>
- <https://whc.unesco.org/en/tentativelists/>
- <https://whc.unesco.org/en/faq/9/>
- <https://whc.unesco.org/en/statesparties/rs>
- <https://www.skijanjanje.rs/istorija/istorija-skijanjanje-u-srbiji/pocetci-skijanjanje-na-kopaoniku/>

(All accessed on 19.01.2020.)

## THE COMPONENT PARTS OF THE FIRST NOMINATED NATURAL HERITAGE SITE FOR THE REPUBLIC OF SERBIA

Ivana Jovanović, Aleksandar Dragišić, Dragana Ostojić, Biljana Krsteski

*Institute for Nature Conservation of Serbia, Dr Ivana Ribara 91, 11000 Belgrade, Serbia*

*e-mail: ivana.jovanovic@zzps.rs, aleksandar.dragisic@zzps.rs, dragana.ostojic@zzps.rs, biljana.krsteski@zzps.rs*

**Abstract:** Natural World Heritage site of the *Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe* (Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Germany, Italy, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain and Ukraine) aims to protect some of the last remnants of the natural and close-to-natural beech forests and to depict the beech post-glacial spread throughout Europe. The Republic of Serbia is among 10 European countries to nominate extension components of this Pan-European World Heritage property, enhancing the representation of the Outstanding Universal Value by adding significant values to the existing property. This paper presents the characteristics of the nominated Serbian components, which include some notable pure-stand and mixed beech forests of great scientific and conservation value, protected by the strict protection regime for several decades as the integral parts of the Kopaonik, Tara and Fruška gora National Parks. Prepared nomination was submitted in January 2020 and is to result with the first Natural World Heritage property for the Republic of Serbia, thus strengthening the protection of individual sites and increasing awareness on their natural values.

**Key words:** World Heritage, beech forests, Kopaonik, Tara, Fruška gora, UNESCO.

**Извод:** Добро светске природне баштине под називом *Древне и нејакнуће букове шуме Карпата и других региона Европе* (Албанија, Аустрија, Белија, Бујарска, Хрватска, Немачка, Италија, Румунија, Словачка, Словенија, Шпанија, Украјина) има за циљ да заштити последње остатке природних и готово природних букових шума у Европи и да представи њихово ширење након последњег леденог доба. Република Србија једна је од 10 европских држава које номинују компоненте за проширење овог пан-европског добра светске баштине, унапређујући тиме репрезентативност изузетне универзалне вредности добра значајним додатим вредностима. Овим радом се представљају карактеристике номинованих српских компоненти, којима су обухваћене неке од изузетних чистих и мешовитих букових шума од великог значаја за науку и заштиту природе, које су више деценија заштићене строгим режимом заштите у оквиру националних паркова „Копоник“, „Тара“ и „Фрушка гора“. Номинација предата јануара 2020. године треба да резултира проглашењем првог добра светске природне баштине у Републици Србији, доприносећи заштити појединачних локалитета и подизању свести о њиховим природним вредностима.

**Кључне речи:** светска баштина, букове шуме, Копоник, Тара, Фрушка гора, UNESCO.

## INTRODUCTION

There is no other tree species in the world to play such a dominant and unique role in the zone of nemoral deciduous forests as European beech (*Fagus sylvatica* L.), which has shaped an entire continent in a unique way (Britz *et al.*, 2009). Ancient and Primeval beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe Natural World Heritage site protects the undisturbed biological and ecological processes of beech forests, their evolution, development and diversity as the most important autochthonous terrestrial ecosystems in Europe.

Ancient and Primeval beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe (further on: AP BF CORE) World Heritage site tells a comprehensive tale of the post-glacial forest development in Europe, when the beech has re-colonized the continent across variety of environmental conditions, after having survived the alternating Ice Ages in the southern parts of the continent and spread from these refugia to eventually cover large parts of the European continent in a still ongoing expansion process. As such, this site spreads over 78 component parts hosting ancient and/or primeval beech forests on the territories of 12 European countries and 43 protected areas (WHC, 2017; Kirchmeir & Kovarovics, 2016).

This serial transnational property has grown to such complexity over the course of three nominations: the initial inscription in 2007, Slovakia and Ukraine - 10 component parts (Anonymous, 2006; IUCN, 2007; WHC, 2007), and the two inscribed extensions, in 2011: Slovakia, Ukraine and Germany - 15 component parts (Britz *et al.*, 2009; IUCN, 2011; WHC, 2011), and in 2017: Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Germany, Italy, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Ukraine - 78 component parts (Kirchmeir & Kovarovics, 2016; IUCN, 2017; WHC, 2017), but still the representation of the Outstanding Universal Value (further on: OUV) was not complete and the integrity of the site was insufficient in regard to several component parts, particularly in Slovakia.

From the perspective of the OUV of the AP BF CORE World Heritage site, which is aimed to represent the postglacial expansion process of undisturbed beech forests developing in highly diverse habitat conditions, it is important to adequately represent all the beech Forest Regions, which are in line with the climatic and the biogeographic regions, as these are the main factors influencing the development of different beech forest ecosystem types (Kirchmeir & Kovarovics, 2016, 2016a, 2020).

The third extension nomination was submitted to the World Heritage Centre in January 2020 aiming to

enhance the integrity of the property and substantially contribute to the attributes which express the OUV of the property. The nomination proposes the extension of the existing property over the 30 additional component parts, as well as boundary modification of the five Slovakian component parts and two component parts from Italy. The extended AP BF CORE World Heritage site would represent a transnational serial property of 108 component parts across 20 countries and 61 protected areas (Kirchmeir & Kovarovics, 2020), and across 11 out of 12 Beech Forest Regions.

Besides preservation of these unique European forest ecosystems for future generations, the conservation of such complex transnational property protecting beech forests by the *Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage* (further on: World Heritage Convention) will support the related biodiversity conservation, as these forests contain an invaluable genetic reservoir of beech and many other species associated with and dependent on these forest habitats (Kirchmeir & Kovarovics, 2016a).

The 2020 extension nomination includes 8 European countries not represented in the existing property: Bosnia and Herzegovina, Czech Republic, France, Poland, Serbia, Switzerland, North Macedonia and Montenegro. This paper presents the characteristics of the nominated Serbian component parts and argues their significance in aspect to the OUV of the property.

### The taxonomic divergence of beech – Moesian beech

During each glacial phase over the last 1 million years, the European beech (*Fagus sylvatica* L.) has survived the unfavorable climatic conditions in refuge areas in the southern parts of the European continent, mostly in secluded habitats of steep mountain areas, providing a high environmental heterogeneity (Kirchmeir & Kovarovics, 2016a). These different refugial populations show genetic differentiation resulting from hundreds of thousands of years of survival in isolation (Magri *et al.* 2006), which led to the formation of different beech ecotypes, varieties and even subspecies (Kirchmeir & Kovarovics, 2016a).

Taxonomic status of beech growing in the Moesian region of the Balkan Peninsula, covering central and southern Serbia, Montenegro, Albania, Bulgaria and Macedonia (Ibisch, 2014), is a controversial and still unresolved issue: some authors treat Moesian beech as a separate species (*Fagus moesiaca* (K. Maly) Czezcott), which is divergent from European beech (*Fagus sylvatica* L.) and Oriental beech (*Fagus orientalis* Lypski), while others treat it as a subspecies of

European beech (*Fagus sylvatica* L. ssp. *moesiaca* (K. Maly) Hjelmquist) (Karadžić, 2018). However, numerous recent genetic studies of beech in Europe challenge the species rank of the Moesian beech (Šijačić-Nikolić, 2018; Ivetić *et al.* 2018).

Mišić (1957) observes gradual change in traits of leaves, flowers and fruits from northwestern to southeastern Europe and considers Moesian beech a phylogenetical link between *F. sylvatica* and *F. orientalis*, as in many morphological and physiological features the Moesian beech is on the transition between European and Oriental beech (Karadžić, 2018; Šijačić-Nikolić *et al.*, 2013). Some authors (Stajić *et al.* 2016) consider it a hybrid species, *Fagus* × *taurica* Popl., or even identical to the Crimean beech (*Fagus taurica* Popl.) (Šijačić-Nikolić *et al.*, 2013).

The most recent multidisciplinary research done by Šijačić-Nikolić (2018) using morphological, anatomical and molecular markers concluded that “*the genetic profiles of beech populations from Serbia do not significantly deviate from the genetic profiles of populations from Europe, which indicates that, based on the analyzed sample, beech in Serbia cannot be distinguished as a separate species*”.

## Characteristics of Serbian forests

Republic of Serbia is situated in the central part of the Balkan Peninsula, with north of the country lying on the rims of the great Pannonian Plain. Danube and Sava rivers split the country into two biogeographic regions: the Pannonian lowland region, forming also an administrative unit - Autonomous Province of Vojvodina, and the continental, predominantly mountainous region of central and southern Serbia.

Forests are dominant vegetation in Serbia, estimated to have covered about 80% of the country until the middle of XIX century (Stojanović, 2005). The current forest cover percentage in Serbia is considered medium level, with 29.1% of the country under forests. Forest coverage between two mentioned regions greatly differs, due to natural and anthropogenic influences - only 7.1% of Vojvodina Province is covered with forests while 37.6% of central Serbia is forested (Ranković, 2009). The dominant growing stock in Serbia are coppice forests, taking 64.7% of the total forest area, followed by natural high forests which cover 27.5%, and lastly, the artificially established stands at 7.8%. In regard to the forest naturalness, majority of Serbian forests are classified as semi-natural (92.1%), while forests with no human interventions account only for 0.1% of the forested area in Serbia (Statistical Office of the Republic of Serbia, 2018; Ranković, 2009).

The ownership structure of Serbian forests favors the state-owned forests at 53% of the forested area, while privately owned forests account for 47% (Ranković, 2009). Public Enterprise „Srbijašume” manages all state-owned forests and provides professional advisory service for the management of privately owned forests in central Serbia, while on the territory of Vojvodina Province the same responsibilities has PE “Vojvodinašume”, according to the Law on Forestry (“Official Gazette of RS”, No. 30/2010, 93/2012 and 89/2015).

The base of the growing stock are autochthonous tree species: broadleaves – *Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca*, *Quercus* spp., *Carpinus* spp., *Fraxinus angustifolia*, and conifers – *Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus nigra* and *Pinus sylvestris*. The most dominant tree species in Serbia is the Moesian beech (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca*), accounting for 40.5% intake of total wood volume (Statistical Office of the Republic of Serbia, 2018; Ivetić *et al.* 2018).

Forests in Serbia are classified by mixture into five categories, as follows: pure broadleaf stands (59.0% of the total forested area), mixed broadleaf stands (29.3%), pure coniferous stands (8.7%), mixed broadleaf and coniferous stands (2.4%) and mixed stands of conifers (0.6%) (Statistical Office of the Republic of Serbia, 2018; Ranković, 2009).

In the (semi)arid climate of the lowlands of the Pannonian plain and the Danube, Morava and Sava river valleys, the agricultural fields dominate the fertile lands of the Pannonian and alluvial plains. Alongside them grow the forests of the alliance *Aceri tatarici-Quercion*, as well as the riparian forests along the large rivers. The generally more humid climate of the hilly regions of Serbia, between 300 and 500 (800) m a.s.l., is dominated by the more mesic alliance *Quercion petraeae-cerris* and the more xeric alliance *Quercion confertae*, the latter more frequent in the eastern Serbia (Karadžić, 2018).

The mountainous region of Serbia is usually considered to be between (500) 800 and 1500 (2500) m a.s.l. and is characterized by a humid period in all seasons. Here the Moesian beech forests of the alliance *Fagion moesiace* dominate the lower altitudes up to 1000 m a.s.l. and coniferous forests the high-mountain habitats above 1000 m a.s.l. (Karadžić, 2018). The mixed beech and coniferous forests of the higher elevations in the mountainous regions shouldn't be regarded as a transitional vegetation type, as they represent the climax vegetation on most mountains of the Balkan peninsula, the result of specific climate conditions of the higher elevations in this region of Europe (Mišić, 1965).

## Beech forests in Serbia

Beech forests have been spared from clearance and overuse in comparison to the oak forests, as they grow on higher altitudes where human activities are less pronounced, but also due to the long-standing belief that beech wood was of poor quality. Only since middle of XX century the wood processing techniques have discovered the value of the beech wood (Stojanović, 2005).

Beech forests in Serbia today cover 660.400 ha, i.e. 29.3% of total forested area, ranging in altitudes from 40 m a.s.l. at northeast to 2100 m a.s.l. at the southwest of the country (Ivetić *et al.* 2018). The beech dominates the mountain forests of central Serbia and Kosovo and Metohija Province, but is notably absent from Vojvodina Province, where the harsh continental climate of the Pannonian Plain does not allow its spread. The only orographically conditioned suitable habitats for beech forest development in Vojvodina are the northern exposed slopes of two low elevation ridges, Fruška gora Mt. and Vršacke planine Mt. (Mišić, 1965; Ostojić, 2002).

Cvjetićanin (2003) and Stojanović (2005) consider the beech forests in Serbia to belong to the alliance *Fagion moesiaca*, differentiated depending on the habitat conditions into 7 sub-alliances, out of which 4 according to the altitude and 3 according to the edaphic conditions. The first group consists of hilly beech forests (*Fagion moesiaca submontanum*), montane beech forests (*Fagion moesiaca montanum*), beech and fir forests (*Abieti-Fagion moesiaca*) and subalpine beech forests (*Fagion moesiaca subalpinum*), while the second group consists of basophilic beech and hornbeam forests (*Ostryo-Fagenion moesiaca*), basophilic beech and Turkish hazel forests (*Corylo colurnae-Fagenion moesiaca*) and acidophilic beech forests (*Luzulo-Fagenion moesiaca*).

Karadžić (2018) considers the beech forests in Serbia to belong to the *Fagetalia sylvatica* order and distinguishes the following beech forest alliances in Serbia:

- Submontane beech forests (*Tilio tomentoso-Fagion sylvatica*), distributed mostly in the peri-Pannonian low mountains.
- Beech and hornbeam communities of the alliance *Ostryo carpinifoliae-Fagion sylvatica*, distributed usually in canyons and gorges of western Serbia, on the ravine habitats and shallow, skeletal soil of colluvial deposits and screes.
- Acidophilic beech forests (*Luzulo-Fagion sylvatica*) are considered floristically impoverished and occur on silicate acidic soils, in the montane and the high-montane belts.

- Beech forests on neutral or weakly acidic and nutrient-rich soils (*Galio (Asperulo) odorati-Fagion*) are found in the montane regions.

- Beech forests with the relict species *Corylus colurna* (*Fago-Colurnion colurnae*) are usually found in the ravine habitats in eastern Serbia, 700-1200 m a.s.l.

- Mixed forests of beech and conifers, *Abies alba* and/or *Picea abies*, form the *Abieto albae-Fagion sylvatica* alliance which occurs in high-mountain habitats.

- Beech forests on the highest elevations form the alliance *Calamagrostio arundinaceae-Fagion sylvatica* in the transitional zone followed by vegetation above the tree line.

According to Stojanović (2005), the total of 39 beech forest associations were recorded in Serbia, representing a great diversity, one of the most prominent in Europe. Although Tomić (2006) has revised this list according to the criteria of International Phytosociological Nomenclature, denominating only 20 basic syntaxonomic categories (associations) of beech forests in Serbia, their diversity is considerable nonetheless.

Karadžić (2018) concludes that beech forests in Serbia appear as more complex and more diverse compared to central-European beech forests, with more than 50 different species detected in the tree and shrub strata of the analyzed forests. Both species richness and entropy, i.e. forest naturalness, were greatest in beech forests of ravine habitats.

## Forest management

Close-to-nature forestry has recently become one of the most important ways of ensuring sustainable management of European forests, which generally includes the continuous forest management. This management system foresees silvicultural measures imitating nature and improving its performance. One such system is the selective cutting system, which can be characterized by the natural regeneration, single-tree felling, indigenous tree species, etc. (Matović *et al.* 2019; Willim *et al.* 2019).

Most Balkan countries (Slovenia, Bosnia and Herzegovina, Serbia, Montenegro, North Macedonia, Albania and partially Croatia) have been practicing group selection and selection forest management systems and applying the continuous forest management principle which has preserved naturalness of their forests. Furthermore, Balkan countries have a higher percentage of virgin forests compared to other European countries. Some of these forests in Serbia are protected by certain protection regime, but significant areas of

virgin forests in the rugged mountainous terrains bear no formal protection (Matović *et al.* 2019) and are left undisturbed for their inaccessibility and the erosion control, thus excluded from all forestry planning documents.

Beech forests in Serbia are predominantly managed by the selection and group selection systems. At the beginning of the XX century, beech forests in Serbia were predominantly virgin forests, when the selection system was installed as the main form of beech forest management, until the 1960's, when it was substituted by group selection system. In the 1990's, the shelter-wood management system was installed, but rarely implemented in practice. Recent studies show that the managed beech forests in Serbia have substantially preserved their structural complexity (Matović *et al.* 2019).

## **MATERIALS AND METHODS**

The Beech Forest Regions (further on: BFR) are regarded as delineated by the Screening Study (Ibisch, 2014) which identified 12 BFRs: Atlantic, Pyrenaic-Iberian, Subantlantic-Hercynic, Central Mediterranean, Illyric, Moesian-Balkan, Alpic, Carpathian, Polonic-Podoloc-Moldovan, Pannonic and Euxinic. After the latest AP BF CORE extension in 2017, which has significantly contributed to the BFR representation in the property, 10 out of 12 BFRs are currently represented, with only the Euxinic and the Pannonian BFR left unrepresented (Kirchmeir & Kovarovic, 2016; WHC, 2017).

The Screening Study has also provided with the inventory of all potential candidate localities for future extensions of the WH property protecting beech forests (Ibisch, 2014), which considered Fruška gora National Park in Serbia as the only suitable component of future extensions in the Pannonian BFR, more specifically Papratski do Forest Reserve, established in 1955 and incorporated into Fruška gora NP upon its designation in 1960. By including this site, the prepared next extension nomination proposal significantly gained in value.

Moesian-Balkan BFR is underrepresented by the existing property with only two components in the north Albania and one cluster component on the Central Balkan massif in Bulgaria, considering the fact that variability of beech forest communities within each of the BFR is conditioned by differences in the species pool, geological bedrock diversity, soil types, altitudinal zones, etc. (Kirchmeir & Kovarovic, 2016). Existing distribution gap in the current AP BF CORE component composition, as well as the historical significance and the contemporary distribution of beech forests in the Moesian-Balkan BFR, urged the need

to raise the representation of Moesian beech forests within the AP BF CORE series of component parts. As the Moesian region in Serbia holds some exceptional beech forests of great scientific and conservational value, the addition of several components from this region was proposed by the 2020 nomination, bringing the new attributes to further express the OUV of the property.

The criteria for all future extension components have originated from the protection and management sustaining the OUV in each component part and were developing since the initial inscription of the property protecting the European beech forests on the World Heritage list. After the last extension, however, they were clearly defined. In short summary, it is required that all the nominated component parts:

- belong to the larger protected area;
- have a long-standing strict protection regime in the core zone and an adequate protection regime in the buffer zone;
- have the beech comprising more than 30% of the forest, but not the entire core zone area, which can also include the non-forest ecosystems, providing the potential for beech to expand within the component driven by e.g. the climate change;
- be larger than the absolute minimum size reference of 50 ha (WHC, 2017), but preferably much larger;
- possess an "additional value", a characteristic not yet represented by the inscribed components in the same Beech Forest Region.

When setting the criteria, it was taken into account that the capacity of forests to maintain biodiversity may be measured by their coverage and naturalness (EEA, 2016). The long-lasting strict protection of the nominated component parts assures the high naturalness of the forest and its size minimum should ensure the gap dynamics regeneration, as well as the component resilience against the hazardous events. However, as the goal is to protect large, climax beech forest ecosystems, well over the minimum size, thus the nomination of components under 100 ha should be well reasoned.

The minimum size of the component parts of the AP BF CORE property was determined by the 2017 extension inscription Decision 41 COM 8B.7 of the WHC. As the extension nomination included some very small components, the smallest being from Belgium, in the Decision the WHC „requests the States Parties to consider the future enlargement of components in consultation with IUCN and the World Heritage Centre, to at least the established minimum size of 50 ha, and to strengthen the protection level within buffer zones and the improvement of ecological connec-

tivity especially between component parts, and further recommends interested States Parties to ensure that component parts included in any future extensions exceed minimum requirements to fully meet integrity, protection and management requirement” (WHC, 2017).

High forest ecosystem naturalness is primary prerequisite for the conservation of forest related biodiversity. Forest naturalness describes how similar a forest is to its natural state, correlates with forest structural diversity and numbers of specialized and often endangered plant and animal species (Winter, 2012), as well as the wood-inhabiting fungi (Abrego *et al.* 2017). Often the only forests of high naturalness are found in the unmanaged protected areas, often referred to as Strict Protection Reserves or Strict Forest Reserves, where only the minimum or no intervention are allowed. Legal protection can be through forest or nature protection legislation, or both, while the land is usually state-owned. Such areas are rare in the forest cover of Europe and vary in size between tens and thousands of hectares, which is largely influenced by the forest region, anthropogenic pressures and natural forest dynamics (Parviainen *et al.* 2000; Sabatini *et al.* 2018).

Beech forest reserves in south and central Europe are often of small sizes, as the dominant driving force of beech forest renewal dynamics are small canopy gaps of under 200 (250) m<sup>2</sup>, while medium to large gaps are less frequent (Rugani *et al.* 2013, Glatthorn *et al.* 2018) and most of the canopy changes do not exceed 1200 m<sup>2</sup> (Rugani *et al.* 2013). These Forest Reserves, established as early as the beginning of the XIX century, are more often situated on sites unsuitable for cultivation or where logging was unprofitable (Parviainen *et al.*, 2000; Sabatini *et al.* 2018).

Natural, undisturbed forests are described as *primeval, virgin, near-virgin, ancient, old-growth, unmanaged or long-untouched*. The FAO uses the term *primary forests* to include all forests of a high naturalness, without implying that these forests were never neither cleared nor disturbed by man (FAO, 2015; Sabatini *et al.* 2018). However, the concept applied in the AP BF CORE property distinguishes beech forest naturalness on two levels, the ancient and the primeval forests (IUCN, 2011, 2017; Britz *et al.*, 2009; Kirchmeir & Kovarovics, 2016, 2016a).

*Primeval (virgin) forests* are considered to be natural forests, developing throughout their history without human intervention, under natural processes and disturbance regime (Europarc-España, 2017). These forests were never logged and the natural forest dynamics shaped their structure, composition and ecological functions (EEA, 2016).

Ancient (old-growth) forests' state can be considered as “close-to-natural”, originating from the undisturbed forest development over a long period of time, with a significant contribution of old trees and dead wood (Wirth *et al.* 2009; Vandekerkhove *et al.* 2009). In other words, the ancient forests have had some human influence in their history, but were able to develop naturally for the last several decades and have regained most of the natural forest characteristics, usually due to the enforcement of protective legislation. In absence of the anthropogenic disturbance, managed (seminatural) forests slowly recover the natural disturbance dynamics and develop those structural features typical for natural forests, although this process takes decades (Sabatini *et al.* 2018; Vandekerkhove *et al.* 2009).

Structural properties which characterize primeval and ancient forests, as well as their associated ecological functions, gradually appear over time as the result of the ecosystem dynamics in a constantly restarting cycle (Europarc-España, 2017; Vandekerkhove *et al.* 2009). Structural complexity of these forests offers variety of suitable habitats for a number of species, leading to ecological complexity of these ecosystems (Barbati *et al.*, 2012). With the complex canopy structure influenced by the distribution and age structure of living trees, including large, senescent trees, with standing dead trees and the significant amount of coarse woody debris (CWD) on the forest floor, old-growth forests offer a range of microhabitats supporting rich biodiversity of fungi, lichens, ferns and invertebrates, as well as bird species inhabiting hollowed trees (Barbati *et al.*, 2012; Europarc-España, 2017; Christensen *et al.* 2005; Harmon *et al.* 1986). Another indicative structural feature of primeval and ancient forests is the “pit-and-mound” microtopography, which forms when large trees are uprooted (Harmon *et al.* 1986; Wirth *et al.* 2009).

From a functional point of view, these forests are very productive ecosystems, capturing large amounts of solar energy with the stable production of biomass, stocking large amounts of carbon and retaining large quantities of nutrients in both living and dead organic material and lowering soil erosion levels (EEA, 2016; Harmon *et al.* 1986). Such forests provide an intricate horizontal and vertical pattern of ecological niches unavailable in managed forests, thus representing the limiting factor and playing a key role in biodiversity conservation (Barbati *et al.*, 2012; Willim *et al.* 2019).



## **Management of the component parts and the buffer zone**

The principles of World Heritage zonation were important criteria for the component parts selection on the basis of the existing national protection and management, while a key issue addressed while preparing the extension nomination proposal was achieving the adequate zonation of the component parts. Following the requirements for a transnational nomination laid down in the Operational Guidelines (UNESCO, 2017) and aiming to achieve the adequate protection of the OUV of the AP BR CORE World Heritage property, the previous nomination and management experience has defined the specific management requirements of the property and its buffer zone (Table 1). Both core and buffer zone need to be nationally protected, with the adequate management structure in place, while the national protection should be in line with the management requirements of the different zones.

Besides the designation of the core zone, i.e. the World Heritage site component part, two sub-zones of the buffer zone were to be delineated in nomination phase as well, as they require different management designed for a specific purpose, even though the nomination dossier regards them as one integral buffer zone. Each core zone of the property should be fully surrounded by the buffer zone, ideally one of a simple shape, evenly distributed around the component part. If multiple component parts are to be nominated within the same protected area, they are to be joined together by a mutual, i.e. shared buffer zone, thus forming a *component cluster*.

The *core zone* requires a no-intervention management for the protected ancient and/or primeval beech forest to be able to continue the undisturbed development under natural processes and dynamics. Only the core zones are regarded as parts of the World Heritage property.

*Protective buffer sub-zone* (further on: p-buffer zone) serves the protective function and requires a rather strict management, limited to very small-scale interventions, with no development or use of natural resources allowed. Single trees might be removed for phytosanitary purposes or infrastructure damage risks, but the gaps created must not exceed the size of the crown of an adult beech tree. The protective function is closely related to the threats affecting the component part and requires a present and potential threats analysis when determining its size and design. The p-buffer is in the most cases obligatory, fully surrounding the component, with at least 100 m in diameter. However, if no negative impacts are to be ex-

pected from adjacent areas, i.e. when the component border lies across a natural border – a river, lake or a mountain ridge, the designation of the buffer zone is not required as the negative impacts are unlikely to occur beyond these natural borders.

*Landscape conservation and sustainable use buffer sub-zone* (further on: l-buffer zone) serves to protect the component against the meso-climatic impacts and to provide connectivity between the component parts within the component cluster, as well as the surrounding ecosystems. In some cases, the l-buffer zone can cover entire protected area around the component parts. It is not obligatory for a component to have the l-buffer zone, but it is highly recommended. To achieve the connective function, the forest ecosystems in l-buffer zone need to be managed in a way to conserve natural forest structure, with selective forest management system. The management should aim to increase the forest biomass (living and dead), including the distribution of dead wood, uneven-age stands, natural gap structure, disturbance dynamics and natural regeneration of all tree species of the forest type. The more forest surrounding of the component parts and the higher the biomass of these forests, the higher their buffer capacity against the climate change. Additionally, the l-buffer prohibits the development of settlements, industrial zones, tourist, recreational and traffic infrastructure, extraction of minerals, development of the energetic sector infrastructure (wind parks, dams, pipelines etc.) and the intensification of agricultural land use.

## **Data and input sources**

All data used for the description of nominated components from Tara NP and Kopaonik NP were taken from the Conservation Studies prepared by the Institute for Nature Conservation of Serbia elaborating the reasons behind the national protected area establishment and proposing the protection measures and the protection regimes. Namely, the Conservation Studies of Tara National Park (Ostojić *et al.* 2015) and of Kopaonik National Park (Šehovac *et al.* 2015) were used. However, the information concerning Fruška gora National Park was taken from the Scientific Documentation for Spatial Plan of the Special Purpose Area of Fruška gora National Park for the period up to 2022 (Stojčić *et al.* 2003). Since Fruška gora National Park is located on the territory of Vojvodina Province, the participation of the Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province in the component parts selection was required, as this institution governs the nature conservation activities on the territory of Vojvodina Province by the Law on Nature Protection

(“Official Gazette of RS”, No. 36/09, 88/2010, 91/2010, 14/2016 and 95/2018). The managers of all of nominated protected areas from Serbia where involved in the nomination process as well, having the closest outlook on the state of natural values they are guarding.

The forest communities and alliances, i.e. the phytocoenoses given for these protected areas and the nominated component parts are provided as described in Janković *et al.* (1984), Jovanović *et al.* (1997) and Dinić *et al.* (2006).

## Study area

### *Kopaonik National Park*

Kopaonik Mt. is located in southern Serbia. About 40 km wide and stretching over 75 km in the NW-SE direction, it partially lies in Kosovo and Metohija Autonomous Province. Influenced by both continental and submediterranean climate, Kopaonik Mt. has a modified mountainous climate, with long but not so harsh winters. Geological substrate is quite diverse, with the main massif of granitoid rock intermitted with kornites, serpentinites, harzburgites, peridotites, marbles etc. Kopaonik Mt. is rich in metal and mineral ore, extracted here since Middle Ages. Past exploitation was so significant that it even influenced the mountain's name.

Kopaonik NP is located on the central plateau of Kopaonik Mt., surrounded by mountain peaks of over 1600 m a.s.l., including the highest - Pančić's Peak (2017 m a.s.l.). Forests take up 58% of Kopaonik NP total area of 11.969,04 ha and high forests dominate the Park, taking up 96.6% of the Park forests. The undisturbed, natural forests account for almost 12% of the Park area, predominately located on the steep mountain slopes, in and around deep river gorges, the sites which have never been exploited for their inaccessibility and for erosion prevention. Upon designation of Kopaonik NP in 1981, many of these intact natural habitats formed Lvl I PR localities by the adoption of the Spatial Plan of Kopaonik NP in 1989.

Out of 26 tree species recorded in Kopaonik NP, the prevailing are *Picea abies* (58%), *Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (33%) and *Abies alba* (8%), which form the following pure-stand and mixed forests: spruce forests (37.89%), beech forests (25.35%), beech, spruce and fir forests (14.04%), beech and spruce forests (10.58%), spruce and fir forests (8.56%) and beech and fir forests (3.45%). Diverse natural habitats influenced the high floristic heterogeneity and diversity of 1603 plant and 155 moss species, 91 of which are endemic (3 stenoendemic) and 82 subendemic. Herbaceous vegetation takes 74% of 118 recorded plant associations and forest vegetation 26%.

Kopaonik Mt. is abundant in water, with 165 springs in the Park alone, sourcing a dense hydrographic network of 34 waterways. Samokovska River is the most important watercourse of the Park – 14.8 km long, it flows across the Park in almost all its length and forms several peat bogs and waterfalls on its course. Abundant in mountain rivers forming deep gorges, with dense hydrographic network of mountain springs and streams, large peat bogs, diverse forests, high-mountain meadows and grasslands, Kopaonik NP is a mosaic of well-preserved ecosystems, characterized by an orderly vegetation belt changeover and representing almost all types of central Balkan high-mountain ecosystems. Complex of microrefugia, mostly located in the high mountain peaks and deep gorges, provided Kopaonik NP as one of the hotspots of the endemic high-mountain flora of the Balkan Peninsula, hosting 12% of endemic high-mountain plant species of the Balkan Peninsula.

During the Ice Ages, the forest communities were preserved to a great extent in Kopaonik Mt., due to its geomorphological features and the position on the Balkan Peninsula. Gorges in the high mountains represent one of the most important refugia of Tertiary flora and fauna in the Balkan Peninsula, where microclimate did not change significantly as glacial and interglacial epochs went by and the glaciation impacts were much less pronounced.

High number of relict species distinguishes Kopaonik Mt. as a significant refugial area during the Ice Ages, while glacial relicts indicate that the glaciers once connected Kopaonik Mt. with other high-mountains of Europe and Asia. Tertiary relict species in Kopaonik NP include *Daphne blagayana*, *Acer heldreichii*, *Taxus baccata*, *Asyneuma trichocalycinum*, *Trolius europaeus*, *Jasione orbiculata*, *Cardamine glauca*, *Edrianthus termifolius*, *Ranunculus serbicus*, while the glacial relicts include *Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum latifolium*, *E. angustifolium*, *E. vaginatum* and *Leontopodium alpinum*. All the floristic attributes define Kopaonik NP as an Important Plant Area (IPA).

Diverse fauna of Kopaonik NP granted the delineation of Prime Butterfly Area, with 138 butterfly species, including *Colias caucasica* ssp. *balcanica*, *Phengaris (Maculinea) arion*, *Lycaena dispar*, *Polyommatus eroides*, *Nymphalis vaualbum* and *Euphydryas aurinia*, and Important Bird Area, with 180 recorded bird species, out of which 115 nest in the Park. Other faunistic groups include 9 amphibian species, 11 reptile species and 39 mammal species, 5 of which are bats. Waterways of the Park are characterized by the presence of *Salmo trutta* and *Austropotamobius torrentium*.

Forests of Kopaonik NP form two forest elevation belts: beech forest belt (1000-1550 m a.s.l.), with

*Fagetum montanum* associations forming on serpentinites, limestones, granite or metamorphic rocks, and spruce forest belt (1550-2000 m a.s.l.), with *Picetum excelsae* associations forming mainly on granite substrate. Beech forests are also present within the spruce forest belt as *Fagetum subalpinum serbicum* and *Aceri heldreichi-Fagetum* forest associations.

Depending on the substrate, exposition and relief, four different types of beech forests are found in Kopaonik NP: *Fagetum montanum* is the dominant one, mostly on silicate or serpentinite substrate; *Luzulo-Fagetum montanum* and *Polytricho formosi-Fagetum* grow on similar, but moister habitats; *Seslerio rigidae-Fagetum* forms on limestone and is found in gorges of Duboka River and Brzečka River.

Spruce forests of *Piceetum excelsae* association form mainly on the granite substrate of the central Kopaonik Mt. plateau, and include *Piceetum excelsae oxalidetosum*, *Piceetum excelsae luzuletosum* and *Piceetum excelsae hylocomietosum* subassociations. However, the highest floristic diversity of spruce forests in Kopaonik NP is recorded on the limestone substrate, notably in the gorges of Gobeljska and Brzečka Rivers (*Arctostaphylleto-Picetum* and *Picetum excelsae daphnetosum blagayanae*). Subalpine spruce forests above 1400 m a.s.l. (*Picetum subalpinum*) represent quite productive old-growth forests.

### **Tara National Park**

Tara Mt. (1591m a.s.l.) is located in western Serbia, on the right bank of the Drina River, bordering Bosnia and Herzegovina. Drina River forms a large bend around Tara Mt. complex, as well as over 1000 m deep canyon, one of the deepest in Europe.

Tara Mt. complex consists of Tara Mt. (sensu stricto) and Zvezda Mt., separated by the Derвента River gorge. These mountains are far-eastern parts of the Dinaric Alps mountain range, with limestone as the main geological substrate, many karst caves, pits and springs. Due to the karst characteristics, the river network is not dense. It should be also noted that the Rača River flows partly underground along its 14.2 km long course, except after a heavy rainfall.

Tara NP spreads over 24.991 ha of heavily forested mountain landscape (>60% of the total area), intermitted with several mountain peaks, plateaus and mountain rivers forming deep gorges. High forests dominate the Park (77.8% of the forests), while the main tree species are *Abies alba* (43.3%), *Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (30.2%) and *Picea abies* (15.3%), forming *Piceto-Abieti-Fagetum* association which dominates the Park forests at 85%. Main tree species ratio slightly differs in the forests under strict protection regime, where beech is dominant (39.9%), followed by black

pine (19.3%), silver fir (12.1%) and spruce (9.1%). Climate of Tara NP is modified humid mountain climate of relatively mild winters.

Tara Mt. has supported forest development throughout Quaternary Period, buffering the effects of the glacial periods by its geomorphological features, forming a complex of secluded microrefugia of favorable abiotic conditions, resulting in high diversity of endemic and relict flora and fauna. Tara NP holds some of the oldest forest ecosystems in Europe, with 4 relict forest communities out of total of 40 recorded in Tara NP. The Serbian spruce (*Picea omorika*), a Tertiary relict coniferous tree species and endemic of the Drina River valley, emphasizes the refugial character of Tara NP. The species was discovered in 1875 by Serbian botanist Josif Pančić, with Tara Mt. as *locus classicus*. All Serbian spruce populations in Tara NP are protected under strict protection regime. The status of Tara NP as Important Plant area is supported by the high floristic diversity of nearly 1200 plant species, 76 of which are endemic, which is partly due to its location on the Balkan Peninsula between Illyric and Moesian floristic provinces.

Fauna of Tara NP is also characterized by a number of relict and endemic species, the most prominent being a relict grasshopper species *Pyrgomorphylla serbica*, now endemic of the Drina River valley, discovered in 1881 by Josif Pančić on Tara Mt. With 115 butterfly species, 23 on the Red list of butterflies of Serbia, Tara NP is considered a Prime Butterfly Area. Ichthyofauna is represented by 28 species, batrachofauna by 10 and herpetofauna by 9 species. Ornithofauna counts 170 species, out of which 120 nests in the Park, which is considered Important Bird Area.

Out of 80 Mammal species, 24 species are bats and over 70% are forest dependent species. Characteristic Mammal species of the Park are *Ursus arctus* and *Rupicapra rupicapra* ssp. *balcanica*, recorded in both component parts. Characteristic bird species of the Tara NP are: *Tetrao urogallus*, *Glaucidium passerinum*, *Aegolius funereus*, *Nucifraga caryocatactes*, *Loxia curvirostra*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Certhia familiaris*, *Parus cristatus*, *P. montanus*, *P. ater*, *Regulus regulus*, *Dryocopus martius*, *Accipiter nisus* and *Bonasa bonasia*. The rocky cliffs of canyons and gorges are characterized by the presence of *Aquila chrysaetos*, *Falco peregrinus*, *Alectoris graeca* and *Tichodroma muraria*.

### **Fruška gora National Park**

Fruška gora Mt. (539 m a.s.l.) is a solitary mountain on the southern rim of the Pannonian Plain and the south-western part of Vojvodina Province of the Republic of Serbia, bordered by the Danube and Sava rivers. Located entirely within the Pannonian Plain,

Vojvodina Province is a major agricultural region of the country.

Fruška gora Mt. is a geological-tectonic unit in form of a horst - anticlinal massif raised amidst Pannonian plain and Syrmian lowlands, 85 km long (E-W) and 15 km wide (N-S), forming an outstanding relief feature. Central massif dates from the Paleozoic and Mesozoic Era, while the Tertiary and Quaternary sediments form the substrate of the outer layers. During the Pliocene Epoch, Fruška gora Mt. was an island in the shallow Pannonian Sea, which formed a large sediment deposit and caused the substrate to reveal almost all geological periods, along with the rich fossil fauna of the Pliocene Epoch.

Steppe is the dominant habitat type of the surrounding terrain of Pannonian Plain. However, the harsh, continental climate is altered by the position, altitude and stretch direction of Fruška gora Mt. As the less extreme abiotic conditions gave rise to forests, the cold northern winds are somewhat buffered by the thick forest vegetation of the northern slopes. Microclimatic conditions vary with altitude and topography, with the precipitation ranging 652-833 mm.

Mountain profile is slightly shifted, providing the gradual descent of the southern slopes onto Syrmian loess plateau, while northern slopes descend abruptly onto Danube alluvial plain, with steep inclinations, abrasive terraces and deep river valleys. With 44 permanent waterways and 187 registered springs, Fruška gora Mt. hydrographic network consists of streams and rivers descending down northern and southern slopes. Northern slopes are hydrologically richest, with longer but looser hydrographic network. Soil diversity includes the undeveloped soil (lithosols), pararendzina, rendzina, ranker and various types of chernozem, cambisol and acidic brown soil, as well as alluvial and deluvial soils.

The majority of the mountain has been protected since 1960 as the first designated national park in Serbia, the unique area of preserved unique natural values documented by the biodiversity research dating from XIX century. Forests are the predominant vegetation type of Fruška gora NP, with silver linden (*Tilia tomentosa*), sessile oak (*Quercus petraea*), European beech (*Fagus sylvatica*) and hornbeam (*Carpinus betulus*) as the dominant tree species. Diverse geological and pedological substrate, microclimatic conditions and relief, resulted in over 20 forest associations recorded within the Park. Mixed forests take around 75% of NP area, while around 24% are pure-stand forests. The centuries-long forest use influenced cca. 70% of coppice forests on Fruška gora Mt. The forests of Fruška gora Mt. are still used for wood, grazing and bee-keeping and the surrounding terrain as agricul-

tural fields, orchards and vineyards, except for the strictly protected areas of Fruška gora NP.

Prevailing forests on Fruška gora Mt. are the oak and hornbeam forests (*Querceto-Carpinetum*) in the 300-500 m a.s.l. altitudinal belt, with prominent presence of Tertiary relict species. *Aculeato-Querceto-Carpinetum serbicum* is rather xerothermic subassociation while *Hypoglosso-Querceto-Carpinetum serbicum* is rather mesothermic. Other well distributed forests include *Quercetum cerris-virgilianae xerphyllum*, *Carpino-Quercetum roboris tilietesum* and *Tilio-Carpino-Quercetum robori-cerris pauperum*. Transitioning habitats between forest and steppe, composed of grasslands interspersed with forest, hedges and shrubs are particularly frequent on the sun-exposed eastern slopes and on the central massif of Fruška gora Mt. mainly as the *Chamaecytiso austriacae-Chrysopogonetum grylli* forest-steppe association.

Beech forests are widespread on the northern slopes of Fruška gora Mt., mainly mixed with linden (*Tilio-Fagetum submontanum*), while pure-stand beech forests (*Fagetum submontanum*) are rare. The cold and humid beech habitat is orographically conditioned on the steep north exposed slopes with deep ridged river valleys and supported by the deep, moist soil around rivers or streams, as well as the dense canopy reducing evaporation. Beech forests (*Fagetum submontanum*) form several forest associations in Fruška gora NP: a widespread *Tilio-Fagetum submontanum*; *Festuco montanae-Fagetum submontanum*, with a rather xerothermic sub-association - *petraea* and a rather mesothermic - *betuli*; *Musco-Fagetum submontanum*, on the very steep northern slopes with beech ecotype 'microcarpa'; *Festuco drymeiae-Fagetum submontanum*, a transitional forest type between beech and linden and the sessile oak forest; *Acereto-Fraxineto-Carpineto-Fagetum mixtum silicicolum*, a polydominant forest of the wet habitats.

In phytogeographic sense, vegetation of Fruška gora Mt. belongs to the Central-European phytogeographic region, Central-European Balkan-Illyrian sub-region and the Pannonian province. The relict steppe flora and the Pannonian endemic species are prominent floristic feature of Fruška gora Mt., with only few Balkanic endemics. Designation of Important Plant Area was influenced by the great floristic diversity cca. 1500 plants (cca. 1000 in the NP) and 150 moss taxa, as well as by the presence of endangered plant taxa, including 32 out of 64 Orchid species found in Serbia.

Fruška gora is a regional diversity hotspot for a number of animal groups and an important reproductive center of amphibians (13 taxa), reptiles (11 taxa) and mammals (60 taxa, including 17 bat spe-

cies). About 150 bird species was recorded in the Park and close to 220 in the whole mountain area, out of which around 140 are nesting species, which account for Important Bird Area status, while 113 butterfly species account for a Prime Butterfly Area status of Fruška gora Mt. Extensive entomofaunistic research of Fruška gora Mt. has covered different groups, recording around 200 species of conservation importance, including 24 Balkanic endemics (*Pocota personata*, *Cheilosia schnabli*, *Ch. griseifacies*, *Merodon recurves*, *Mallota cimbiciformis* etc.).

During the period of the Ottoman's Empire over 20 orthodox monasteries were raised on Fruška gora Mt., 16 out of which were preserved. For its numerous monasteries, Fruška gora Mt. is often referred to as Serbian Mount Athos, with religious tourism well developed. With 12 out of 16 monasteries located within the Park, the Serbian Orthodox Church owns approximately 1/3 of the National Park forests, while the majority of the rest is state-owned.

## RESULTS AND DISCUSSION

The nominated AP BF CORE extension component parts from Serbia include the following strict protection regime, i.e. Level I Protection Regime localities:

- *Zvezda* and *Klisura Rače* in Tara National Park
- *Papratski do* and *Ravne* in Fruška gora NP
- *Kozje stene* in Kopaonik NP.

Component parts in Tara NP and Fruška gora NP form component clusters, while *Kozje stene* represents a single component within Kopaonik NP.

All the component parts comply with the elaborated selection criteria, all possessing certain additional value for the already inscribed AP BF CORE property, as well as great scientific and conservation values. Beech forests of Fruška gora component cluster will first represent the Pannonian Beech Forest Region within the property. *Zvezda* component part holds one of the few remaining populations of Serbian spruce (*Picea omorika* (Pančić) Purk.) on the Drina River canyon tops in relict forest association with beech, fir and spruce (*Omorikae-Piceto-Abieti-Fagetum mixtum* Čolić 1965). *Rača* component part holds relict forest sub-association of beech and walnut (*Fagetum submontanum juglandetosum* Mišić, 1963) on the lowest levels of the *Rača* River gorge. *Kozje stene* component will first represent Moesian beech forests on the serpentinite substrate, located in the Samokovska River gorge refuge area, which reflects the relict forest association of fir and spruce with winter heath (*Erico-Abieti-Piceetum* Mišić et Popović 1960), as well as the numerous relict and/or endemic taxa.

## Zonation of the Serbian component parts

The management regulations required a p-buffer zone design within the strict regime (further on: inner p-buffer zone) to ensure adequate protection, although slightly diminishing component parts. Otherwise, the restraining requirements of the p-buffer zone (Table 1) would not be in contrast with the management and natural resource use allowed in the Level II and III Protection Regimes of the protected areas in Serbia, as set by the Law on Nature Protection (Official Gazette of RS, No. 36/09; 88/2010; 91/2010, 14/2016 and 95/2018) and the Decree on Protection Regimes (Official Gazette of RS, No. 31/2012), in particular the logging and grazing restrictions of the p-buffer zone, as there would be no legal basis to enforce such protection regime. Designing the inner p-buffer zone of different extent was needed for all five Serbian component parts, while the l-buffer zones incorporate the surrounding Level II and III Protection Regimes (Figures 1, 2 & 3).

The p-buffer zone around component parts in Tara NP is set almost entirely within the strict protection regime, due to the predictable conflicts regarding the use of natural resources in the adjacent areas on privately owned land under Level II and III Protection Regimes. These would include cattle grazing and forest exploitation by private land-owners, the latter also by the state-owned land users in immediate surroundings of the component parts - PE "Nacionalni park Tara" and *Rača* Orthodox Monastery. However, in the areas surrounding component parts' special values, i.e. Serbian spruce population in *Zvezda* and the relict forest association of beech and walnut in *Rača* component part, where these forest communities reach the outer strip of the Level I Protection Regime localities, the p-buffer zone was designed outside of the strict protection regime to provide adequate protection without excluding any part of these significant attributes of the component parts. As possible conflicts would include only these small areas, it is feasible to resolve them upon the inscription in favour of the World Heritage site protection.

The Fruška gora cluster component small sizes prevented additional reducing by the inner p-buffer design. Designing p-buffer zone outside the strict protection regime was possible for the surrounding state-owned forested land and the agreement between its user and the National Park manager, PE "Nacionalni park Fruška gora". However, as the southern borders of both Level I Protection Regime localities, *Ravne* and *Papratski do*, lay directly on the trans-mountain public road, with occasional management interventions in the strict protection regime for safety reasons,

the inner p-buffer zone design along the road was needed to protect the World Heritage property. For the sake of sparing the component parts sizes, a 50 m diameter p-buffer zone was designed along the road, the only exception from the p-buffer zone minimum standard of 100 m diameter in the zonation of Serbian component parts.

Kozje stene component in Kopaonik NP part is also surrounded by the state-owned forests used and managed by the PE "Nacionalni park Kopaonik", allowing the p-buffer zonation in the Level II Protection Regime. As the western border of Kozje stene Level I Protection Regime locality corresponds to the National Park border and follows no natural borders, the inner p-buffer zone was required to be designed along it.

### Kozje stene component part

Kozje stene component (451.47 ha) largely corresponds to the largest (485.24 ha) and westernmost Level I Protection Regime locality of Kopaonik NP, entirely state-owned. The locality covers the Samokovska River gorge, spreading west to include Kozje stene reef (Figure 4), Kukavica peak and Jadovnik hill. Western border of the locality lies on the National Park border, on the grassland slopes of Jadovnik hill. The surrounding buffer zone (847.86 ha) includes a 100 m diameter patch of Kozje stene locality along its western border and the surrounding heavily forested Level II and III Protection Regime area of Kopaonik NP (Figure 1).

Kozje stene component part belongs to the Raška Municipality in the County of Raška. It was first protected in 1981 when Kopaonik NP was designated by the Law on Kopaonik National Park ("Official Gazette of SRS", No. 41/81). Unaffected by the ski-center development, the only significant human influence was the construction of Mijatovća jaz, an 18 km long irrigation canal traced by a primitive tool to determine the sufficient inclination gradient and constructed by hand tools across this inaccessible terrain in 1928 to supply the waterless land of Žutica village.

Kozje stene component covers steep inclinations, largely 26-35° with ranging altitude between 940 m a.s.l. (Samokovska River) and 1726 m a.s.l. (Kukavica peak). Diverse geological substrate of metamorphic rocks includes Paleozoic serpentinites and Mesozoic kornites, granitoides and marble. Main soli type is shallow and medium deep dystric cambisol, with up to 30% of soil skeleton.

Kozje stene locality has preserved primeval pure-stand and mixed beech forests (*Seslerio-Abieti-Fagetum*, *Piceo-Abieti-Fagetum*, *Fagetum montanum*, *Fagetum submontanum*) on lower elevations in the Samokovska River gorge. The higher elevations are

covered by spruce and fir forests (*Piceo-Abietetum serpentinicum*), forming on some parts relict associations with *Erica carnea* (*Erico-Piceetum excelsae*, *Erico-Abieti-Piceetum*), which reflect refugial character of the site. Above spruce forests, the subalpine shrub vegetation of *Piceo subalpinae-Vaccinio Juniperetum* association is dominated by *Juniperus nana*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* and *V. vitis-idea*. Between these two belts, *Piceo subalpinae-Juniperetum sibiricae* and *Piceo-subalpinae-Vaccinio-Juniperetum* associations frequently form. Vegetation above the tree line, subalpine and alpine grasslands in the vegetation classes of *Juncetea trifidi* develop on the silicate substrate and *Festuco-Seslerietea* on limestone and serpentinite substrate.

Inaccessibility of these forests, along with long-lasting national protection, has prevented any exploitation works, contributing to high conservation value of Kozje stene locality, which is emphasized by the presence of three stenoendemic species in Kopaonik NP, *Sempervivum kopaonikensis* (syn. *Jovibarba heuffelii* var. *kopaonikensis*), *Cardamine pancicii* and *Viola kopaonikensis*. Other endemic plant taxa in Kozje stene component part include: *Edraianthus graminifolius* agg., *Stachys scardica*, *Cerastium decalvans*, *C. moesiacum*, *Silene parnassica* ssp. *serbica*, *Linum tauricum* ssp. *serbicum*, *Saxifraga adsendens* ssp. *blavi*, *Festuca panciciana*, *Thymus jankae*, *Aquilegia blecicii*, *Viola macedonica* and *Campanula abietina*.

Significant bird species for the component part include *Aquila chrysaetos*, *Circaetus gallicus*, *Pernis apivorus*, *Falco peregrinus*, *Bubo bubo*, *Eremophila alpestris* ssp. *balcanica*, *Alectoris graeca*, *Scolopax rusticola* etc. As the reintroduction feasibility study of Balkan chamois (*Rupicapra rupicapra* ssp. *balcanica*) in Kopaonik NP has determined the Kozje stene locality to possess the most suitable conditions for reintroduction, which is foreseen by the management plan, as well as the establishment of additional feeding places for carnivores and necrophagous bird species.

Two hiking trails lead through Kozje stene locality, reaching Kukavica peak and Kozje stene reef, the natural viewpoints. Kukavica peak is used regularly by paragliders as a takeoff point, along with other natural highpoints in the Park. Recently, an educational hiking route, Barska reka-Kukavica-Kadijevac was established with the appropriate visitor infrastructure (bridges, fences and resting points) and bilingual (Serbian and English) information boards. A picnic place Đorov most borders the locality, which is easily accessible and often visited by tourists.

## Zvezda & Rača component cluster

Zvezda (1873.67 ha) and Rača (215.94 ha) component parts are situated in and around Drina River canyon and Rača River gorge, largely corresponding to the two Level I Protection Regime localities of Tara NP - the largest (2030.18 ha) and the westernmost called Zvezda, covering right slopes of the Drina River canyon and the adjacent parts of Zvezda (Zvijezda) Mt., and the one formed around the Rača River gorge in the far-eastern part of Tara NP, called Klisura Rače (301.80 ha). Rača River forms a valley further downstream, holding the XIII century Serbian orthodox monastery Rača.

Both component parts are within Bajina Bašta Municipality in the County of Zlatibor. Zvezda locality is entirely state owned, while the right bank of Rača River is monastery-owned land and the left bank is state-owned. The extensive buffer zone (4091.99 ha) of mostly heavily forested mountain landscape, with sparse human settlements, pastures and arable land protected under Level II and III Protection Regimes of Tara NP, includes also some of the outer parts of the strictly protected localities (Figure 2).

Klisura Rače locality was first nationally protected in 1981 when the Tara NP was designated by the Law on Tara National Park ("Official Gazette of SRS", No. 41/81). Zvezda locality is one of the oldest protected parts of Tara NP. It was excluded from exploitation in all forestry planning documents since XIX century to prevent erosion. It was first nationally protected by the Decision No. 13126/49 of the Ministry of Forestry of the People's Republic of Serbia on permanent protection of forest complex Zvijezda, issued on 24.05.1949 for the conservation of the Serbian spruce population. The Zvezda Forest Reserve was established by the Decision of the Institute for Nature Protection and Scientific Research of Natural Rarities of the People's Republic of Serbia on the State Protection of Zvezda Reserve, issued on 14.10.1950.

Main soli types in the component parts are protorendzina, rendzina and terra fusca. On the steepest inclinations bedrock is uncovered and shallow protorendzina form, while milder inclinations and the ridges between large rocks hold deeper rendzina and terra fusca soil.

The great altitude range in Zvezda component part (220-1440 m a.s.l.) is related to the steep slopes (>35°) of the Drina River canyon (Figure 5). On the canyon slopes, beech inhabits gullies of the rugged slopes with deeper soils, while remaining rocky terrain is dominated by *Ostrya carpinifolia* and *Fraxinus ornus* in *Fraxineto-Carpinetum syringetum* association of low coverage (0.3-0.5), with the tree species frequently of the shrub form. The lower parts of the canyon have

*Acer pseudoplatanus*, *Juglans regia* and *Tilia cordata* as accompanying species, with *Taxus baccata*, *Pinus nigra* and *Quercus petraea* around Neveljski Stream. The canyon tops provide the preferred habitat conditions for the Serbian spruce, found in a relict forest association *Omorikae-Piceto-Abieti-Fagetum mixtum*. The adjacent mountain terrain of milder inclinations (20-30°) is under *Fagetum montanum* and *Piceto-Abieti-Fagetum* forest associations of a thick coverage (0.7-1.0).

Rača River gorge is one of the rather deep river gorges of Tara NP, located in the eastern part of the Park. The predominantly inaccessible terrain of steep inclinations (15-35°) varies in altitude 600-1000 m a.s.l. On the lowest levels of the gorge (Figure 6) a relict beech and walnut forest sub-association *Fagetum submontanum juglandetosum* can be found, along with *Fagetum submontanum*, *Musco-Alnetum glutinosae*, *Ostryo-Pinetum nigrae* and *Aceri-Ostryo-Fagetum* forest associations, the latter also of a relict character, with walnut as an accompanying species. The milder inclinations are dominated by *Fagetum submontanum* beech forest, with 35 m high beech trees with trunks of over 1m in diameter.

No paths or trails exist in Zvezda component part, but several lead up to the viewpoints above it, including Bilješka stena viewpoint, equipped with adequate safety infrastructure, from where the Serbian spruce population can be observed. Several more natural viewpoints exist atop of Zvezda component part: Drlje, Vidača, Vranovina and Mirzin vidikovac. Klisura Rače locality is also inaccessible for the most part, except for a hiking trail which leads from the Rača Monastery to the Lađevac thermal spring, upon the entering of Rača River gorge where the relict association of beech and walnut grows. The trail is equipped with visitor infrastructure (bridge, fence) and educational information boards. Two more hiking trails lead to the Sokolarica and Gradina fortress viewpoints.

## Papratski do & Ravne component cluster

Papratski do (65.36 ha) and Ravne (93.43ha) component parts are located close together on the northern slopes of Fruška gora Mt. forming a cluster component. These are among the last preserved ancient beech forests in the Pannonian BFR, characterized by the unfavourable development conditions. Still, Fruška gora Mt. provides unique habitats where beech grows on deep and moist soils around springs and streams on the northern slopes. Component parts largely correspond to the two Level I Protection Regime localities of Fruška gora NP - Papratski do (71.35 ha) and Ravne (95.69 ha), on the state-owned land within Sremska Mitrovica Municipality in the County of Srem. The surrounding buffer zone of 847.86 ha in-

cludes a 50 m - diameter patch of both localities along their southern borders and the trans-mountain local road, while the rest consists of mixed beech, silver linden and sessile oak forest protected under Level II Protection Regime of Fruška gora NP (Figure 3). An XIX century mansion exists just outside Ravne locality, which was seldom used by the state officials and is currently abandoned.

Geological substrate of the component parts is made of phyllites and soils are loamy and sandy dystic cambisols, moderately deep to deep, structured and with high percent of humus. Papratski do altitudinal range is 400–460 m a.s.l., while in Ravne it is 350–450 m a.s.l.

The preserved natural characteristics of Papratski do locality (Figure 7) led to the establishment of Papratski do Forest Reserve by the Decision No. 345 of the Institute for Nature Protection and Scientific Research of Natural Rarities of the People's Republic of Serbia on the State Protection of Papratski do, issued on 15.11.1955, as the first nationally protected part of Fruška gora Mt. A monodominant beech forest (*Fagetum submontanum*) can be found in some parts of Papratski do component part, along with *Quercus-Carpinetum*, *Quercus-Fagetum* and *Tilio-Fagetum submontanum* forest associations, developing undisturbed under long-standing strict protection regime as the oldest preserved beech forests of the Pannonian Beech Forest Region, with estimated age of 160 years. Well-preserved beech and linden forest (*Tilio-Fagetum*) in Ravne locality (Figure 8) has been protected since 1960 as part of Fruška gora NP, but the strict protection regime was established in 2004, providing the younger forest, but an important addition to the Pannonian BFR adequate representation, given the lesser sizes of the component parts.

Papratski do is nesting habitat of the birds of prey, including the eagle species *Hieraaetus pennatus* and *Aquila pomarina*. Until recently it was one of the last nesting habitats of *Aquila heliaca* in Serbia, a globally vulnerable species (BirdLife International, 2019), critically endangered in Serbia (Radišić *et al.* 2019). Even though it ceased nesting, individuals were observed in the Park, so the search for active nests is ongoing, while maintaining the winter feeding stations. Reintroduction of the red deer (*Cervus elaphus*) in Fruška gora was carried out just outside Ravne locality in 2009, where the reintroduction of the European bison (*Bison bonasus*) is also intended.

Accessibility of this mountain and the vicinity of the large cities caused frequent tourist, recreational or educational visits and numerous hiking trails and picnic locations. However, there are no hiking routes in the nominated component parts. Visitors center of

Fruška gora NP is located in Iriški venac locality, a main tourist spot on the central mountain ridge and the trans-mountain local road.

## CONCLUSION

Beech forests represent one of the most significant terrestrial ecosystems in Europe, as well as in Serbia. The diversity and the characteristics of beech forests in Serbia are conditioned by the natural properties of its territory, such as central position on the Balkan Peninsula, a major European refuge area during the Ice Ages, a rich hydrographic network, with the large European rivers passing through, three biogeographic regions represented – Continental, Alpine and Pannonian, as well as the three great mountain chains – the Carpathian, the Rhodope and the Dinaric, with diverse relief and bedrock. Mountainous region of the country holds many refugial habitats, primarily within gorges and canyons, where forest cover was preserved during the glacial periods, providing survival of many forest dependent species.

The homogenous environmental conditions of these refugial habitats allowed the beech to persist, but also lowered the opportunities for its ecological differentiation, accumulating the latent genetic potentials in the beech genotype during the long evolution history of this species. When beech entered the expansion phase after the last Ice Age, its accumulated genetic potential had allowed spread from the refugial areas over a variety of habitats (Mišić, 1965).

The nominated Serbian component parts in the Moesian-Balkanic Beech Forest Region include several refugial ravine habitats in Kopaonik and Tara National Parks. Regardless of the long-standing strict protection regime, ravine forests had hardly ever suffered any significant human influence for their extreme inaccessibility. Surrounded by much more accessible forests, these areas have preserved virgin, primeval forests. Preserved relict beech forest communities of these component parts reflect the character of the beech forest vegetation of the past epochs, significant additional value of the World Heritage property dedicated to present and preserve evolution and diversity of these uniquely European ecosystems.

These selected primeval beech forests will provide better representation of the Moesian-Balkanic BFR, in accordance with its significant historic and present role in the conservation and development of the beech forest ecosystems in Europe. Beech forests in Kozje stene component grow on the serpentinite substrate, which is a characteristic not yet represented in the Moesian-Balkanic BFR, i.e. three already inscribed components in Albania and Bulgaria. It should be



noted that these habitats support great biodiversity, as beech forests show a decline in vascular plant species numbers from refugia in Southern Europe to the north and northwest (Vološčuk *et al.* 2014).

The component cluster of Fruška gora National Park will first represent the Pannonian Beech Forest Region within the property, therefore it represents an important addition to the property, as the only suitable extension candidate in the Pannonian BFR. Fruška gora Mt. was an important refuge area for its surroundings, with persisting forest vegetation on some parts during the glacial ages. The research of loess-paleosol sequences in Fruška gora NP confirmed that paleo-climatic and paleo-environmental oscillations in late Pleistocene were smaller compared to equivalent loess records in central Europe, with alternating steppe and woodland vegetation. Numerous relict species (*Daphne laureola*, *Orobancha hederæ*, *Kitabelia vitifolia*, *Campanula lingulata*), mostly Tertiary relicts, indicate the Ice Age refuge area.

Small component sizes coincide with the extra-zonal beech distribution, where it does not form large climax forest ecosystems. Despite small sizes of the component parts, they are important for preserving genetic diversity of beech forest communities in Pannonian BFR environmental conditions. It should be underlined that often small, rear-edge populations are disproportionately important for the long-term survival and evolution of the species, providing an adaptive capacity in face of the climate change which might impact beech distribution in the next 200-500 years.

These old-growth beech forest would mitigate the effects of global warming, enhancing the persistence of vulnerable species in mountainous ecosystems, heavily influenced by the global warming (Kirchmeir & Kovarovics, 2016a), as research shows that beech in Serbia will gravitate towards higher elevations in the XXI century (Stojanović *et al.* 2014; Pavlović *et al.* 2019).

Finally, it should be noted that all the participating State Parties are equally responsible for achieving the adequate protection and management of this complex NWH property, which represents a single inscribed entity comprised of many component parts, all contributing to the OUV of the property in their own way. No component part possesses higher significance and they all need to be adequately managed in a coordinated manner. If one component part would be unable to meet the requirements, the listing of a whole property and the rest of its components would be compromised. In order to facilitate the coordinated management, a management system is established with the joint management structure to oversee the management towards the preservation and promotion of the OUV of the property.

## TABLES AND FIGURES

*Table 1: Recommended management regulations for different zones of the WH property, as set by the Coordination Office of 2020 extension nomination proposal*

Land use	Property (WH component part)	Protective buffer zone	Landscape conservation and sustainable use buffer zone
Agriculture			
fields	not allowed	not allowed	small plots (<5%) can be included
hay making, meadows	not allowed	not allowed	small plots (<5%) can be included
pastures, cattle grazing	not allowed	not allowed	small plots (<5%) can be included

sanitary cuts	not allowed	limited to single tree extraction	possible
cutting of firewood by locals (only dead or ill logs)	not allowed	not allowed	possible
sustainable forestry (selective logging, cuttings < 0.3 ha)	not allowed	not allowed	possible
clear cuts >0.3 ha, Shelterwood cuttings > 0.3 ha	not allowed	not allowed	[no joint decision found by now]
artificial restoration (regeneration)	not allowed	not allowed	possible
collecting mushrooms, berries, medical herbs	not allowed	possible	possible
security management along hiking trails (removal dead trees)	not allowed	possible	possible
Hunting and fishing			
game management by protected area management (as long as there is no harm on OUV)	reduced to minimum intervention	possible	possible
Fishing (as long as there is no harm on OUV)	reduced to minimum intervention	possible	possible
Infrastructure			
cellular phone tower, electrical power lines, pipelines	new constructions not allowed, maintenance of existing possible, but reduced to minimum intervention	possible	possible
forest huts, shelters	new constructions not allowed, existing ones shall be reclaimed in the mid term	possible	possible
trails (hiking, riding, biking)	possible	possible	possible
border control infrastructure	new constructions not allowed, maintenance of existing possible	possible	possible
hunting infrastructure	not allowed	possible	possible
hotels, motels, guest houses, restaurants	not allowed	not allowed	small sections can be included (<1%)

*Nominated component parts of the first Natural Heritage site for the Republic of Serbia as the extension of the Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe World Heritage site*

industrial buildings	not allowed	not allowed	new constructions not allowed, maintenance of existing possible
forest roads	new constructions not allowed, maintenance of existing possible	new constructions not allowed, maintenance of existing possible	possible
public roads, railway	new constructions not allowed, existing ones shall be reclaimed in the mid term	new constructions not allowed, maintenance of existing possible	small sections can be included (<1%)
settlements	not allowed	not allowed	possible
ski slopes, cable cars, snow machines	not allowed	not allowed	not allowed
watch towers, look-outs	new constructions not allowed, maintenance of existing possible	limited to small scale impact	possible
Natural Hazard Management (water management, protection from avalanches, rock fall ...)	possible as long as natural processes in the beech forest are not disturbed	possible as long as natural processes in the beech forest of the component part are not disturbed	possible, as long as natural processes in the beech forest of the component part are not disturbed
Scientific research			
a) destructive (e.g. removing trees for measures)	not allowed	possible	possible
b) not destructive	possible	possible	possible
Tourism and recreation			
expedition to caves	possible	possible	possible
extreme sports (paragliding, climbing, rafting)	should be limited	should be limited	possible
hiking, riding, biking on terrain (not on trails)	should be limited	should be limited	possible
hiking, riding, biking on trails	possible	possible	possible

Figure 1: Zonation of the Kopaonik – Kozje stene component part

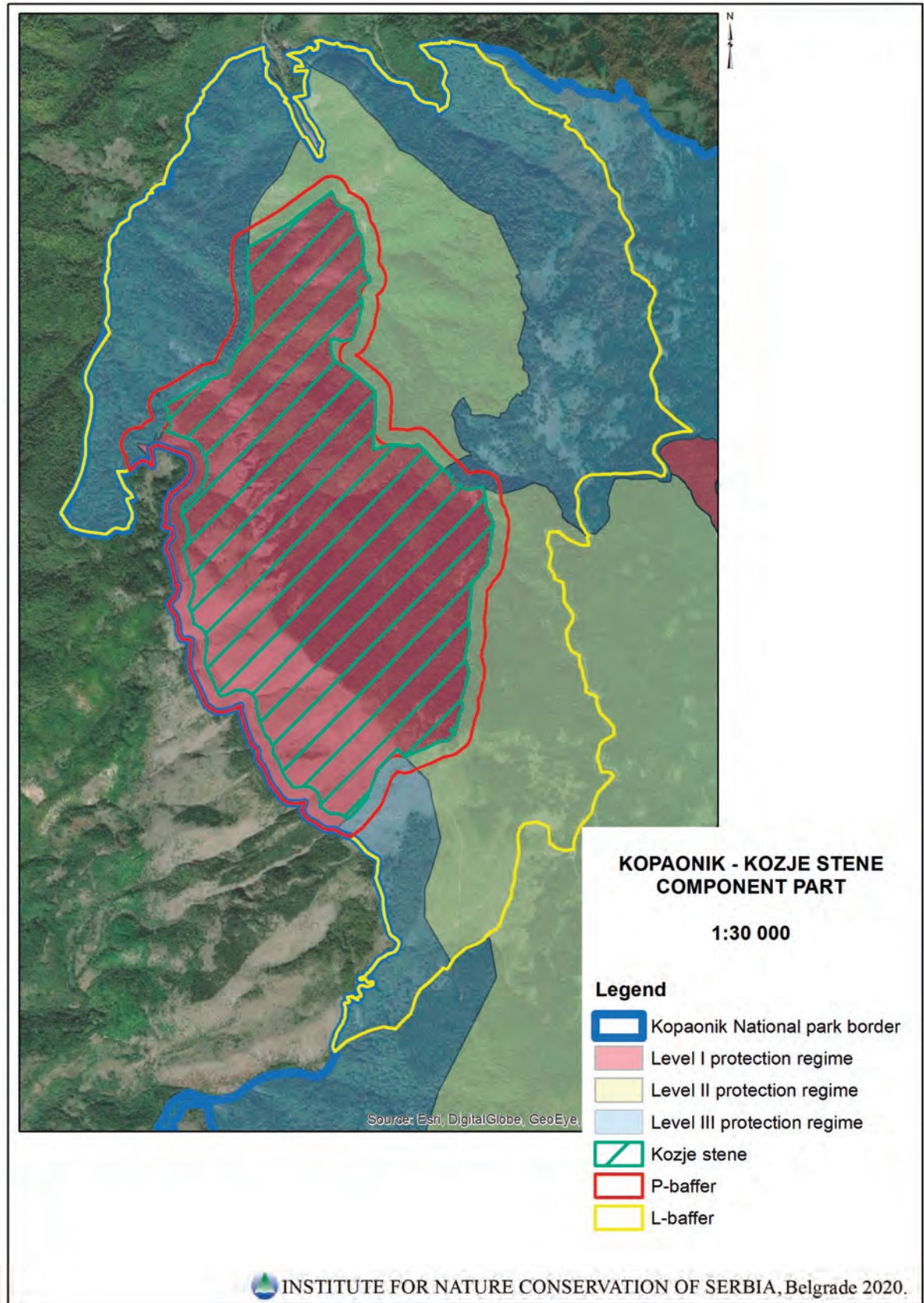


Figure 2: Zonation of the Tara – Zvezda & Rača component cluster

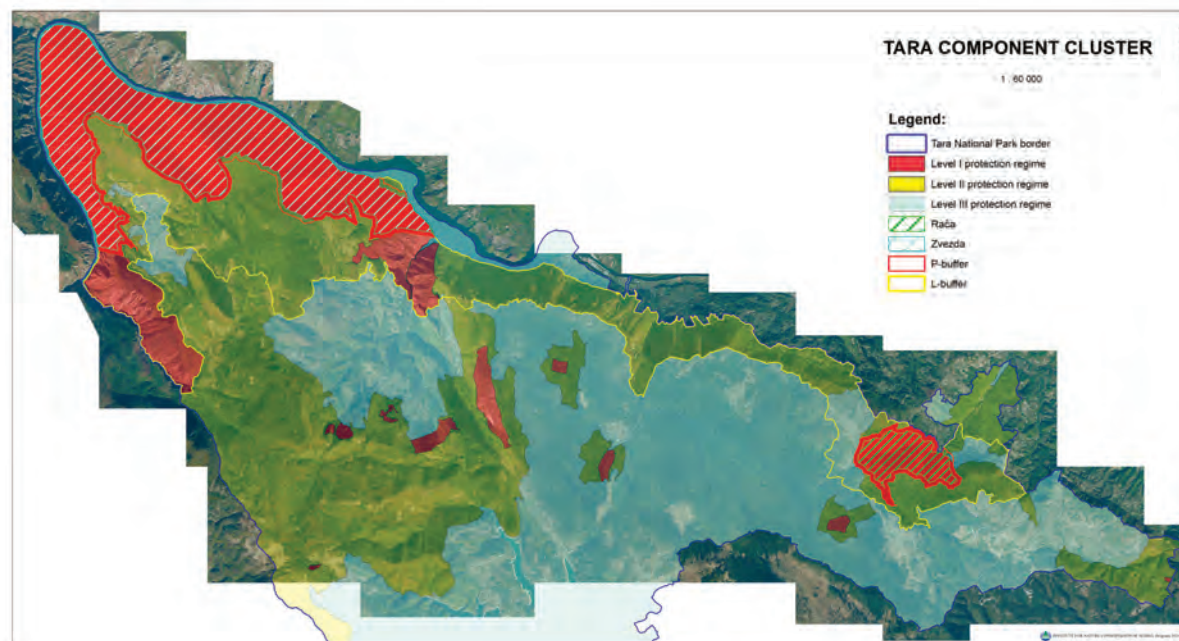
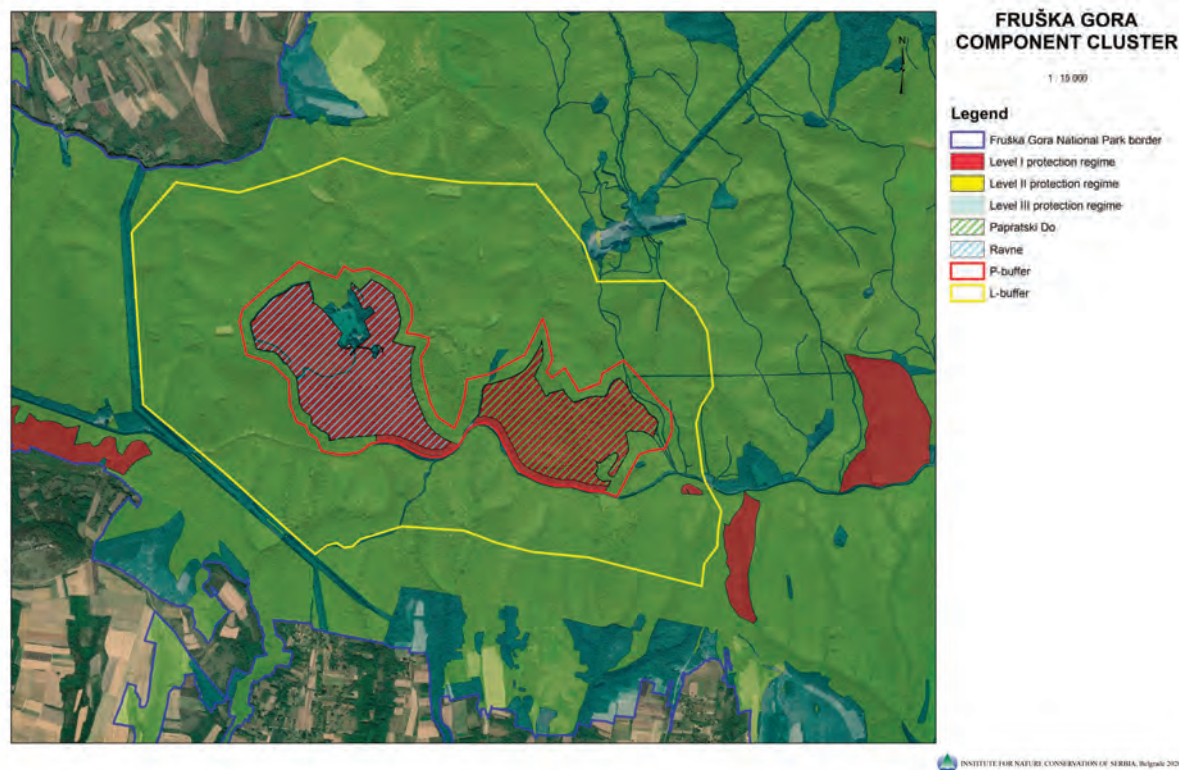


Figure 3: Zonation of the Fruška gora – Papratski do & Ravne component cluster



*Figure 4: Level I Protection Regime locality of Kopaonik National Park - Kozje stene  
(Photo: PE "Nacionalni park Kopaonik")*



*Figure 5: Level I Protection Regime locality of Tara National Park - Zvezda  
(Photo: Vladimir Mijailović / PE "Nacionalni park Tara")*



Figure 6: Level I Protection Regime locality of Tara National Park - Klisura Raće  
(Photo: Ivana Jovanović)

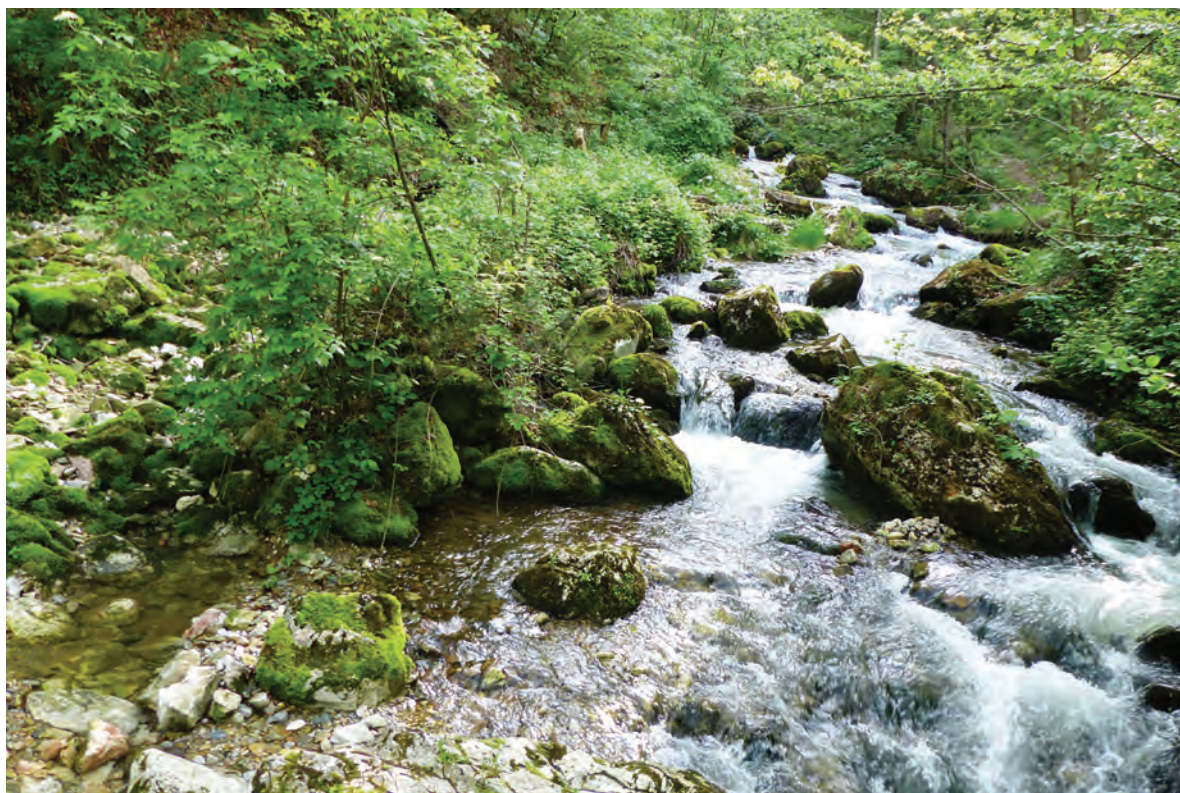


Figure 7: Level I Protection Regime locality of Fruška gora National Park - Papratski do  
(Photo: Ivana Jovanović)



Figure 8: Level I Protection Regime locality of Fruška gora National Park – Ravne  
(Photo: Ivana Jovanović)



## ACKNOWLEDGMENTS

The work on the presented extension nomination was greatly assisted by the Coordination Office, namely our colleagues from the E.C.O Institute for Ecology from Klagenfurt, Austria, to whom the authors would like to express their gratefulness for the successful cooperation. Their experience and dedicated work have led us through the complex process of nominating a serial World Natural Heritage property. Many thanks to the reviewer for all the helpful suggestions that have contributed to the quality of the manuscript.

## REFERENCES

- AAbrego, N. & Christensen, M. & Bässler, C. & Ainsworth, A. & Heilmann-Clausen, J. (2017): Understanding the distribution of wood-inhabiting fungi in European beech reserves from species-specific habitat models. *Fungal Ecology* 27, 168-174. 10.1016/j.funeco.2016.07.006.
- Anonymous, 2006: World Heritage nomination dossier: Primeval Beech Forests of the Carpathians, 73p. <http://whc.unesco.org/en/list/1133/documents>
- Barbati, A. & Salvati, R. & Ferrari, B. & Di Santo, D. & Quatrini, A. & Portoghesi, L. & Travaglini, D. & Iovino, F. & Nocentini, S. (2012): Assessing and promoting oldgrowthness of forest stands: lessons from research in Italy. *Plant Biosystems*, 146 (1): 167–174.
- BirdLife International (2019): *Aquila heliaca* (amended version of 2017 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22696048A155464885. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22696048A155464885.en>. Downloaded on 19 January 2020.
- Britz, H. & Dieckmann, O. & Engels, B. & Frede, A. & Geisel, T. & Großmann, M. & Kaiser, K. & Knapp, H. D. & Luthardt, M.E. & Seuring, J. (eds.) (2009): Nomination of the “Ancient Beech Forests of Germany” as Extension to the World Natural Heritage



- “Primeval Beech Forests of the Carpathians” (1133) - Nomination Dossier to the UNESCO for the Inscription on the World Heritage List, 161p. <https://whc.unesco.org/document/155684>
- Christensen, M. & Hahn, K. & Mountford, E.P. & Odor, P. & Standovar, T. & Rozenbergar, D. & Diaci, J. & Wijdeven, S. & Meyer, P. & Winter, S. & Vrska, T. (2005): Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. *Forest Ecology and Management* 210: 267–282 pp.
- Cvyjetičanin, R. (2003): Fitocenozne bukve u Srbiji Jugoslaviji [Beech phytocoenosis in Serbia]. *Šumarstvo*, vol. 55, br. 1-2, str. 107-112
- Dinić, A., Tomić, Z., Mišić, V., Tatić, B., Janković, M., M., Jovanović, B. (2006): Vegetacija Srbije II 2 [Vegetation of Serbia II 2], SANU, Odeljenje hemijskih i bioloških Nauka, Beograd
- EUROPARC-España (2017): Old-growth forests: characteristics and conservation value. Ed. Fundación Fernando González Bernaldez, Madrid.
- FAO (2015): Global Forest Resources Assessment 2015. Terms and definitions. In: Forest resources Assessment Working Paper 180, p. 36. FAO, Rome.
- Glatthorn, J. & Feldmann, E. & Tabaku, V. & Leuschner, C. & Meyer, P. (2018): Classifying development stages of primeval European beech forests: is clustering a useful tool? *BMC Ecology* 18, Article No. 47
- Harmon, M. & Franklin, J. & Swanson, F. & Sollins, P. & Gregory, S. & Lattin, J. & Anderson, N. & Cline, S. & Aumen, N. & Sedell, J.R. & Lienkaemper, G. & Cromack, K. (1986): Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems. *Advances in Ecological Research* 15(C) 10.1016/S0065-2504(03)34002-4.
- Ibsch, P. (2014): European World Heritage Beech Forests. Research and Development project of German Federal Agency for Nature Conservation - Final Project Report. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH). Eberswalde, Germany.
- IUCN (2006): The world heritage list: Guidance and future priorities for identifying natural heritage of potential outstanding universal value, IUCN-Rep-2006-004, 28 p.
- IUCN (2007): World Heritage Nomination - IUCN Technical evaluation, Primeval Beech Forests of the Carpathians (Slovakia, Ukraine). Gland, Switzerland. <http://whc.unesco.org/document/151832>
- IUCN (2011): World Heritage Nomination - IUCN Technical evaluation, Ancient Beech Forests of Germany (Extension of Primeval Beech Forests of the Carpathians, Slovakia and Ukraine). Gland, Switzerland. <https://whc.unesco.org/document/151834>
- IUCN (2017): World Heritage Nomination - IUCN Technical evaluation, Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe (Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Italy, Romania, Slovenia, Spain, Ukraine). Gland, Switzerland. <http://whc.unesco.org/document/159695>
- Ivetić, V. & Kerkez, I. & Denić, I. & Devetaković, J. (2018): Variability of Beech cupules in Serbia. *Reforesta* 5: 27-32.
- Janković, M. & Pantić, N. & Mišić, V. & Diklić, N. & Gajić, M. (1984): Vegetacija SR Srbije I [Vegetation of SR Serbia I], Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Beograd
- Jovanović, B., Mišić, V., Dinić, A., Diklić, N., Vukićević, E. (1997): Vegetacija Srbije II 1 [Vegetation of Serbia II 1], SANU, Odeljenje prir.-matem. Nauka, Beograd
- Karadžić, B. (2018): Beech forests (order Fagetales sylvaticae Pawlowski 1928) in Serbia. *Botanica Serbica* 42 (1): 91-107.
- Kirchmeir, H. & Kovarovics, A. (eds.) (2016): Nomination Dossier „Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe“ as extension to the existing Natural World Heritage Site “Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany” (1133bis). Klagenfurt, 409 p. <http://whc.unesco.org/document/151834>
- Kirchmeir, H. & Kovarovics, A. (eds.) (2016a): Supplementary Information on the Nomination “Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe” as extension to the existing Natural World Heritage Site “Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany” (1133bis). Klagenfurt, 41 p.
- Knapp, H.D. & Fichtner, A. (eds.) (2011): Beech Forests - Joint Natural Heritage of Europe BfN-Skripten 327. 197 pp.
- Magri, D. & Vendramin, G. G. & Comps, B. & Dupanloup, I. & Geburek, T. & Gömöry, D. & Latałowa, M. & Litt, T. & Paule, L. & Roure, J. M. & Tantau, I. & Van Der Knaap, W. O. & Petit, R. J. & De Beaulieu, J. (2006): A new scenario for the Quaternary history of European beech populations: palaeobotanical evidence and genetic consequences. *New Phytologist*, 171: 199-221. doi:10.1111/j.1469-8137.2006.01740.x
- Matović, B. & Koprivica, M. & Kisin, B. & Stojanović, D. & Kneginjić, I. & Stjepanović, S. (2019): Comparison of Stand Structure in Managed and Virgin European Beech Forests in Serbia. *Šumarski list*, 1–2: 47–57.
- Mišić, V. (1957): Varijabilitet i ekologija bukve u Jugoslaviji [Variability and ecology of beech in Yugoslavia]. *Biološki institut N.R. Srbije, Knjiga 1*, Beograd: 1-181.

- Mišić, V. (1965): Balkanska bukva i bukove šume Jugoslavije – ekološko-taksonomska diferencijacija populacije balkanske bukve i cenoekološko diferenciranje i degradacija bukovih šuma Jugoslavije. [Balkan beech and beech forests in Yugoslavia – ecologically-taxonomic differentiation of Balkan beech population and coenocologic differentiation and degradation of beech forests in Yugoslavia] In: Konferati, diskusija i zaključci na savetovanju o bukvi (Savetovanje o proizvodnji preradi i trgovini bukovim drvetom održano u Beogradu 21. i 22. maja 1965. god.) Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Jugoslavije i Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije SR Srbije
- Mucina, L. & Bueltmann, H. & Dierßen, K. & Theurillat, J-P. & Raus, T. & Čarni, A. & Šumberová, K. a & Willner, W. & Dengler, J. & Gavilán, R. & Chytrý, M. & Hájek, M. & di Pietro, R. & Iakushenko, D. & Pallas, J. & Daniëls, F. & Bergmeier, E. & Guerra, A. & Ermakov, N. & Tichý, L. (2016): Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19: 3-264. 10.1111/avsc.12257.
- Ostojić, D. (2002): Nega bukovih šuma na Čestobrdici [Care measures in beech forests of Čestobrdica]-Magistarski rad. Zadužbina Andrejević, Beograd
- Ostojić, D. & Krsteski, B. & Đorđević, Z. & Krasulja, S. & Sekulić, N. & Bjedov, V. & Petraš, D. & Ajtić, R. & Sekulić, G. & Miličić, O. & Stojanović, V. (2015): Studija zaštite – Stručna osnova za izradu zakona o nacionalnom parku Tara [Conservation Study – Scientific basis of the Law on Tara National Park], Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd. 219 p.
- Parviainen, J. & Bücking, W. & Vandekerckhove, K. & Schuck, A. & Päivinen, R. (2000): Strict forest reserves in Europe: Efforts to enhance biodiversity and research on forests left for free development in Europe (EU-COST-Action E4). *Forestry* Vol. 73 No. 2. 10.1093/forestry/73.2.107.
- Pavlović, L. & Stojanović, D. & Mladenović, E. & Lakićević, M. & Orlović, S. (2019): Potential Elevation Shift of the European Beech Stands (*Fagus sylvatica* L.) in Serbia. *Frontiers in Plant Science* 10, Article 849. 10.3389/fpls.2019.00849.
- Radišić, D. & Vasić, V. & Puzović, S. & Ružić, M. & Šćiban, M. & Grubač, B. & Vujić, A. (eds) (2019): The Red book of the fauna of Serbia III – Birds. Institute for nature conservation of Serbia, University of Novi Sad, Faculty of sciences, Department of biology and ecology and Bird protection and study society of Serbia. Belgrade, 552 pp.
- Ranković, N. (2009): The National Forest Inventory of the Republic of Serbia, The growing stock of the Republic of Serbia. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia - Forest Directorate, Belgrade
- Rugani, T. & Diaci, J. & Hladnik, D. (2013): Gap Dynamics and Structure of Two Old-Growth Beech Forest Remnants in Slovenia. *PLoS ONE* 8(1): e52641. doi:10.1371/journal.pone.0052641
- Sabatini, F. & Burrascano, S. & Keeton, W. & Levers, C. & Lindner, M. & Pötzschner, F. & Verkerk, H. & Bauhus, J. & Buchwald, E. & Chaskovsky, O. & Debaive, N. & Horvath, F. & Garbarino, M. & Grigoriadis, N. & Lombardi, F. & Duarte, I. & Meyer, P. & Midteng, R. & Mikac, S. & Kuemmerle, T. (2018): Where are Europe's last primary forests? *Diversity and Distributions* 24:1426–1439. 10.1111/ddi.12778.
- Stajčić, B. & Janjatić, Ž. & Aleksić, P. & Baković, Z. & Kazimirović, M. & Milojković, N. (2016): Anamorphic Site Index Curves for Moesian Beech (*Fagus × taurica* Popl.) in the Region of Žagubica, Eastern Serbia. *Šumarski list* 140.
- Statistical Office of the Republic of Serbia (2018): Bulletin 637 – Forestry in the Republic of Serbia, 2017. ISSN 0354-3641, Belgrade, Serbia
- Stojanović, Lj. (eds.) (2005): Bukva u Srbiji [Beech in Serbia] Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. ISBN 978-86-906937-0-2.
- Stojanović, D. & Matović, B. & Orlović, S. & Kržič, A. & Trudić, B. & Galić, Z. & Stojnić, S. & Pekeč, S. (2014): Future of the Main Important Forest Tree Species in Serbia from the Climate Change Perspective. *South-East European Forestry* 5 (2): 117-124. DOI: <http://dx.doi.org/10.15177/see-for.14-16>
- Stojčić, V. & Panjković, B. & Pil, N. & Kovačev, N. & Marinčić, S. & Butorac, B. & Dobretić, V. & Budakov, Lj. & Puzović, S. & Stojnić, N. & Habijan-Mikeč, Delić, J. & Korać, J. & Đaković, N. & Vujić, A. & Dinić, A. & Savić, D. & Josić, Lj. (2003): Dokumentaciona osnova Prostornog plana posebne namene Fruške gore do 2022. godine [Scientific Documentation for Spatial Plan of the Special Purpose Area of Fruška gora National Park for the period up to 2022], Zavod za zaštitu prirode Srbije, Odeljenje u Novom Sadu. 219 p.
- Šehovac, E. & Mijović, D. & Krasulja, S. & Ostojić, D. & Panjković, B. & Đorđević, Z. & Sekulić, N. & Bjedov, V. & Petraš, D. & Ajtić, R. & Sekulić, G. & Nešić, D. & Andonović, J. & Lazarević, P. (2015): Stručna osnova za izradu zakona o nacionalnim parkovima – Nacionalni park Kopaonik, [Scientific basis of the Law on National Parks - Kopaonik National Park], Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd. 172 p.

- Šijačić-Nikolić, M. (2018): Final report of the project „Defining the Taxonomic Status of Beech in Serbia”, Phase II – Summary, Faculty of Forestry University of Belgrade.
- Šijačić-Nikolić, M. & Milovanović, J. & Nonić, M. & Knežević, R. & Stanković D. (2013): Leaf morphometric characteristics variability of different beech provenances in juvenile development stage. *Genetika* 45(2):369-380.
- Tomić, Z. (2006): Revizija i preimenovanje fitocenoza mezijske bukve u Srbiji [Revision and renaming of the Moesian beech phytocoenosis in Serbia], *Glasnik Šumarskog fakulteta* br. 94, str. 29-82
- UNESCO, 2017: Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. Revised document adopted by WH Committee Decision: 41 COM 11, <https://whc.unesco.org/en/guidelines/>
- Vandekerkhove, K. & De Keersmaeker, L. & Menke, N. & Meyer, P. & Verschelde, P. (2009): When nature takes over from man: Dead wood accumulation in previously managed oak and beech woodlands in North-western and Central Europe. *Forest Ecology and Management* 258: 425-435 pp. 10.1016/j.foreco.2009.01.055.
- WHC - World Heritage Committee (2004): Decision 28 COM 14B.2. Primeval Forests of Slovakia (Slovakia) – request by the State Party not to examine submitted nomination. Suzhou, China. <https://whc.unesco.org/archive/2004/whc04-28com-26e.pdf>
- WHC - World Heritage Committee (2007): Decision 31 COM 8B.16. Primeval Beech Forests of the Carpathians (Slovakia and Ukraine). Christchurch, New Zealand <https://whc.unesco.org/en/decisions/1314>
- WHC - World Heritage Committee (2011): Decision 35 COM 8B.13. Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany (Slovakia, Ukraine and Germany). Paris, UNESCO Headquarters <https://whc.unesco.org/en/decisions/4284>
- WHC - World Heritage Committee (2017): Decision 41COM 8B.7. Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe (Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Italy, Germany, Romania, Slovenia, Slovakia, Spain, Ukraine). Krakow, Poland. <http://whc.unesco.org/en/decisions/6879>
- Willim, K. & Stiers, M. & Annighöfer, P. & Ammer, C. & Ehbrecht, M. & Kabal, M. & Stillhard, J. & Seidel, D. (2019): Assessing Understorey Complexity in Beech-dominated Forests in Central Europe—From Managed to Primary Forests. *Sensors* 19, 1684. doi:10.3390/s19071684
- Wirth, C. & Messier, C. & Bergeron, Y. & Frank, D. & Fankhanel, A. (2009): Old-Growth Forest Definitions: a Pragmatic View. In: Wirth *et al.* (eds.) *OldGrowth Forests*, Ecological Studies 207, 11-33. SpringerVerlag Berlin Heidelberg
- Winter, S. (2012): Forest naturalness assessment as a component of biodiversity monitoring and conservation management, *Forestry* 85(2) 293–304.

## Legislation:

- Law on Nature Protection (“Official Gazette of RS”, No. 36/09; 88/2010; 91/2010, 14/2016 and 95/2018)
- Decree on Protection Regimes (“Official Gazette of RS”, No. 31/2012)
- Law on National Parks (“Official Gazette of RS”, No. 84/2015)
- Decision No. 13126/49 of the Ministry of Forestry of the People’s Republic of Serbia on permanent protection of forest complex Zvijezda, issued on 24.05.1949.
- Decision of the Institute for Nature Protection and Scientific Research of Natural Rarities of the People’s Republic of Serbia on the State Protection of Zvezda Reserve, issued on 14.10.1950.
- Law on Tara National Park (“Official Gazette of SRS”, No. 41/81)
- Law on Kopaonik National Park (“Official Gazette of SRS”, No. 41/81)
- Decision No. 345 of the Institute for Nature Protection and Scientific Research of Natural Rarities of the People’s Republic of Serbia on the State Protection of Papratski do, issued on 15.11.1955.
- Law on the Designation of the Fruška gora National Park (“Official Gazette of PRS”, No. 53/60)



## О ПОТРЕБИ ПУБЛИКОВАЊА НОВЕ ЦРВЕНЕ КЊИГЕ ЛЕПТИРА (*Insecta: Lepidoptera*) СРБИЈЕ

Предраг Јакшић

Чиниријина, 14/25, 11000 Београд, jaksicpredrag@gmail.com

**Извод:** Анализирани су домети Црвене књиге дневних лептира Србије, 16 година након њеног публикавања. Утврђено је да је то дело дошло прерано, јер није имало подршку у пратећим документима битним за имплементацију. Наведени су таксативно документи, легислатива и пројекти који представљају потпору и потребу за доношењем нове Црвене књиге. Дат је предлог да се при изради нове Црвене књиге анализирају научни подаци за 25 врста из Анекса II Директиве о заштити природних станишта и дивљих биљних и животињских врста (тзв. Natura 2000 врсте), а предложени су и принципи утврђивања статуса угрожености других врста лептира присутних у Србији. Такође је дат оквирни садржај за сваку врсту која би била предмет истраживања и укључивања у ову књигу.

**Кључне речи:** Lepidoptera, Црвена књига, Србија.

**Abstract:** The reach of the Red Data Book of Butterflies in Serbia 16 years after its publication has been analysed. It has been concluded that it came too early since the supporting documents important for implementation were not available. These important documents and years of their publishing are listed here. Suggestion on addition of 25 obligatory species from Natura 2000 network has been done. Principles of selection of other species that do not belong to the mentioned group, but have to be included in the Red Data Book, have been suggested. Approximate content of segments for description of every species has been given.

**Key words:** Lepidoptera, Red Data Book, Serbia.

## УВОД

Прошло је више од 16 година од публикавања, најпре, „Црвене листе дневних лептира Србије” (Јакшић, 1998), а потом и „Црвене књиге дневних лептира Србије” (Јакшић, 2003), које су указале на богатство ове групе инсеката и потребу њихове заштите. Књигом је обухваћен највећи број врста заступљених у тада актуелним међународним документима и публикацијама као што су: Бернска конвенција (Anonymous, 1979), „Invertebrates in need of special protection in Europe” (Collins & Wells, 1987), Директива о заштити природних станишта и дивљих биљних и животињских врста (Anonymous, 1992); IUCN Red List (Grombridge, 1993), „Red Data Book of European Butterflies” (Van Swaay & Warren, 1999) и CITES (UNEP-WCMC, 2001). На тај начин, научној и стручној јавности је предочено да у Србији егзистира 57 врста од светског, европског и националног значаја, међу њима и 10 врста са Анекса II Директиве о заштити природних станишта и дивљих биљних и животињских врста, које се називају „Natura 2000 врстама”.

Данас, посматрано са ове временске дистанце, може да се суди о дометима тога дела. Домети морају да се разматрају у контексту догађаја значајних за пуну имплементацију мера и активности које проистичу из Црвене књиге. Анализа домета је неопходна, јер се стиче утисак да је, можда, та Црвена књига дошла прерано зато што нису били испуњени други предуслови за њену пуну имплементацију. Према мишљењу аутора, овде су истакнути следећи предуслови:

1. Доношењем Закона о заштити природе (Аноним, 2009-2018) и Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Аноним, 2010 - 2016) утемељени су формално - правни предуслови заштите угрожених, и од значаја за очување, врста лептира присутних у Србији. Додатну подршку овом Правилнику пружило је и публикавање „Кратког приручника за идентификацију животиња и биљака које се налазе на листовима CITES”, у преводу са руског језика Милана Пауновића и Марије Смедеревац (2006). Од врста заступљених у Србији на тој листи је само аполон *Parnassius apollo* Linnaeus, 1758. Овом комплексу формално-правних предуслова треба додати и Национални програм заштите животне средине (Аноним, 2003) и Стратегију биолошке разноврсности Републике Србије (Радовић & Козомара, 2011; Аноним, 2011). Извесну дилему оставља питање статуса природе у Уставу Републике

Србије (Аноним, 2006). Чланом 89. који говори о чувању наслеђа, дефинисано је следеће: „Свако је дужан да чува природне реткости и научно, културно и историјско наслеђе, као добра од општег интереса, у складу са законом”. Из овога се види да у Србији постоји научно, културно и историјско наслеђе, али не и природно наслеђе – оно је сведено на природне реткости.

2. Један од кључних догађаја јесте и публикавање дела „Станишта Србије. Приручник са описима и основним подацима” (Лакушић и сар., 2005). Имајући у виду органску везу између географске дистрибуције биљних врста и њихових еколошких захтева у станишту и овипозиције лептира (овипозицијске биљке адулта и нутритивне биљке гусеница), ово дело је омогућило сагледавање најинтимнијих односа врста лептира према станишту, и на бази тога, предузимање мера заштите. Уз ово дело незаобилазно иде и студија о еколошким, биолошким и зоогеографским одликама дневних лептира (Mihut & Dincă, 2004). У трофичким везама које остварују поједине врсте лептира, мрави играју значајну улогу. Зато је монографија Ивана Петрова (2006) од изузетне важности за аспекте заштите наших мирмекофилних врста.

3. Публиковањем дела „Одабрана подручја за дневне лептире у Србији” (РВА)(Јакшић, 2008) доведене су у непосредну везу врсте од интереса за заштиту и подручја на којима је њихова оптимална заступљеност. Тих подручја има 40 и она су имплементирана у „Просторни план Републике Србије” (Аноним, 2010), као и у „Стратегију биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године” (Радовић и Козомара, 2011; Аноним, 2011).

4. Емералд мрежа и Natura 2000. Савет Европе је 1998. године иницирао формирање еколошке мреже, Emerald мреже, коју би чинила подручја на којима би се очувале врсте и станишта од посебне важности. Та мрежа је непосредна имплементација Конвенције о очувању европске дивље флоре и фауне и природних станишта. Конвенција је донета у Берну, па се назива и Бернска конвенција, коју је Србија ратификовала 2007. године (Аноним, 2007). Ову мрежу чине Подручја од посебног интереса за очување (ASCI – Areas of Special Conservation Interest) у земљама чланицама Савета Европе изван ЕУ, и она функционише паралелно са програмом Natura 2000, који је обавезујући у земљама ЕУ. Препоруком 16. (1989) Бернска конвенције дефинисано је идентификовање подручја од посебног интереса за очување врста и станишта која се налазе на анексима Берн-

ске конвенције. Развој Emerald мреже у Србији је започео успостављањем 61 подручја. Више од половине Одабраних подручја за дневне лептире (РВА) је ушло у састав Emerald мреже. Исто тако, идентификовано је 5 тзв. Emerald врста дневних лептира: жути шаренац *Euphydryas maturna*, велики дукат *Lycaena dispar*, мочварни шаренац *Euphydryas aurinia*, зановетак *Colias myrmidone* и планински плавац *Polyommatus eroides*, које се налазе на Резолуцији 6. Сталног комитета Бернске Конвенције (Anonymous, 1998; Секулић & Шинжар - Секулић, 2010) и ревидираном Анексу 1 Резолуције 6. Сталног комитета Бернске конвенције (Anonymous, 2011). Програм Natura 2000 представља еколошку мрежу подручја у земљама Европске Уније. Ова мрежа још није имплементирана у Србији, али је њено утемељење саставни део процеса приступања Србије чланству у ЕУ. Припреме су предузете 2010. године када је донета „Уредба о еколошкој мрежи” (Аноним, 2010), али и кроз актуелне националне и међународне пројекте који за циљ имају успостављање еколошке мреже Србије, која укључује и еколошку мрежу Natura 2000. Еколошку мрежу чини 101 подручје у Србији, које укључује и Одабрана подручја за дневне лептире (РВА). Окосницу програма Natura 2000 чине два документа – Директива о очувању дивљих птица (Anonymous, 2009) и Директива о заштити природних стаништима и дивљих биљних и животињских врста. Анексом II Директиве о стаништима прецизиране су врсте лептира од значаја за заштиту. Међу дневним лептирима таквих врста у Србији има 16, и већина њих је обухваћена публикацијом - студијом „Одабрана подручја за дневне лептире” (РВА) (Јакшић, 2008). У међувремену су од 2008. до данас утврђене још две новоутврђене врсте за Србију, а такође су и на нивоу ЕУ додате нове врсте.

5. Притисци и претње. Један од значајних сегмената очувања биодиверзитета, станишта и врста јесте идентификација притисака и претњи и предузимање мера за њихово отклањање или умањење. Притисци и претње су нарочито изражени у осетљивим екосистемима какви су шуме, акватична, влажна и мочварна станишта, затим степе и шумостепе, пешчаре, континенталне слатине, високопланинска бореална и алпијска станишта и др. Поменути „Националним програмом заштите животне средине” истакнути су главни проблеми у овој сфери. Наведено је њих 11, међу којима су и фрагментација екосистема, интензивно коришћење шуме, притисак алохтоних врста, урбанизација и интензивни туризам. Када су у питању представници Lepidoptera на

нивоу Европске Уније идентификовано је, такође, 11 најважнијих притисака и претњи (Van Swaay & Warren, 2010). Већина њих је идентична онима наведеним у „Националном програму заштите животне средине”. Ово је од великог значаја с обзиром да је извештавање о притисцима и претњама једна од значајних обавеза по приступању Србије ЕУ.

Значајан начин смањења штетних последица притисака и претњи је и управљање врстама и њиховим стаништима. Суштина је исказана у обезбеђивању еколошких услова за оптимални опстанак врсте. Програм је започет у Енглеској (The UK Biodiversity Action Plan; Priority Species in UK Biodiversity Action Plan) на најугроженијим врстама за које је урађен менаџмент водич за период 2007 - 2008, и показало се да су резултати врло повољни (Ellis *et al.*, 2012). Сходно овоме, и Србији предстоји утемељење Националног програма за праћење стања очуваности врста, са пратећим обрасцима. Van Swaay *et al.* (2012) су донели „Упутство за мониторинг дневних лептира”, којим је стандардизован мониторинг. У Србији је публикована метода трансекта по Поларду, као окосница теренског поступка (Grozdanović, 2006). Поред ове, у примени је и метода обележавања, пуштања и поновног улова (mark, release, recapture – MRR). Имплементација у Србији је иницирана доношењем програма мониторинга врсте велики пегавац – *Phengaris (Maculinea) arion* (Linnaeus, 1758) (Јакшић и сар., 2011). До сада је у Србији спроведен само један програм мониторинга дневних лептира на заштићеном природном добру Предео изузетних одлика „Авала” (Јакшић *et al.*, 2017). Осим тога, спроводи се и перманентни мониторинг економски штетних врста у пољопривреди и шумарству, и то од стране више институција и стручњака. Пропуштена је прилика да се покрене институционално организован програм мониторинга угрожених врста, који би обухватао све врсте наведене у Црвеној књизи. Сходно томе, данас нема систематски добијених података о тренду промена бројности популација угрожених врста.

6. Ниво фаунистичке истражености Lepidoptera Србије. Најпре се истиче да је 2011. године усвојена нова класификација реда Lepidoptera (Nieukerken *et al.*, 2011) према којој су дневни лептири сврстани у јединствену суперфамилију Papilionoidea Latreille, 1802. Исто тако, захваљујући прилозима Van Swaay & Warren (2010) и Kudrna *et al.* (2015) усвојена је јединствена таксономска и номенклатурна листа врста дневних лептира Европе, а публикована је и чек - листа дневних лептира Европе (Wiemers *et al.*, 2018).

У време публикавања Црвене књиге дневних лептира Србије, 2003. године, биле су познате 192 врсте. Од тада до данас откривено је још нових врста, тако да сада фауна Србије броји 200 врста дневних лептира (Jakšić *et al.*, 2013; Popović & Verovnik, 2018). Сигурно је да то није коначан број и да се у блиској будућности може очекивати утврђивање још неколико нових врста. Са групом ноћних лептира ситуација је потпуно другачија. У односу на суседне земље (Мађарска, Румунија и др.), број познатих врста је упола мањи, што је последица недовољних фаунистичких истраживања. Годишње се у Србији утврди око 10, за фауну Србије нових, врста Lepidoptera. Ако се не интензивирају фаунистичка истраживања биће потребно више од 100 година да се достигне број врста које су сада познате у суседним земљама.

Имајући у виду планирано приступање Србије чланству у ЕУ и обавезе према програму Natura 2000, које из тог чланства проистичу, јасно је да у нову Црвену књигу морају бити укључени и представници ноћних врста Lepidoptera.

Са научне тачке гледишта, за потребе Црвене књиге питања таксономије и номенклатуре су решена, али још увек остају одређене дилеме када је у питању примена народних назива. Ово питање се намеће зато што је присутно некритичко именовање српским називима, уз то и често мењање једном већ датих назива, што ствара конфузију. Аутор је становишта да, сходно поменутом члану 89. Устава Србије, народне називе треба посматрати као део научног, културног и историјског наслеђа, истовремено. То значи да апсолутни приоритет имају називи које је утемељио Јоаким Вујић, а потом сукцесивно остала дела (Вујић, 1809; Петровић, 1867; Jakšić & Đurić, 2008; Јакшић и сар., 2013).

## У СУСРЕТ НОВОЈ ЦРВЕНОЈ КЊИЗИ Lepidoptera СРБИЈЕ

Изнете чињенице показују да је Црвена књига дневних лептира Србије, публикована 2003. године, ипак дошла прерано. Она је научној и стручној јавности предочила да у Србији егзистира 57 врста од светског, европског и националног значаја, међу њима и 10 врста са Анекса II Директиве о стаништима. Међутим, изостали су суштински најважнији сегменти због којих се и публикују Црвене књиге. Изостало је оно што се односи на конкретну заштиту врста (управљање подручјима, систематски мониторинг, менаџмент врста и др.) Ти сегменти су делимично већ и наговештени кроз програм „Carpathian Red List forest habitats

and species, Carpathian list of invasive alien species” (Kalivoda, 2014). Недавно је публикована и „Red Book of Fauna of the Republic of Kosovo” (Zhushi-Etemi, 2018), у којој је део тих сегмената, такође, имплементиран.

Исто тако, ни у једном од два наведена дела нису наведене врсте из групе ноћних лептира од значаја за мрежу Natura 2000. У уводном делу су ти сегменти дискутовани кроз шест целина, из којих се види да они још нису били уведени у нашу теорију и праксу заштите биодиверзитета уопште, па самим тим ни у заштиту Lepidoptera.

Сада, са ове временске дистанце, и пошто су недостајући сегменти имплементирани, јасно је да се јавила потреба публикавања нове Црвене књиге Lepidoptera Србије. Због програма Natura 2000, у даљу анализу треба укључити све врсте присутне у Србији са Анекса II Директиве о стаништима, са циљем утврђивања категорија угрожености, примењујући IUCN критеријуме за процену угрожености сваког појединачног таксона. То, дакле, није више Црвена књига дневних лептира Србије, већ Црвена књига Lepidoptera Србије.

## Критеријуми за одабир врста

### А) Избор врста

Основно питање које се намеће у писању нове Црвене књиге јесте које врсте Lepidoptera треба укључити, као и које аспекте заштите треба имплементирати за те врсте.

Аутор је мишљења да све потенцијалне врсте треба поделити у две групе: обавезне врсте и врсте по избору.

**Обавезне врсте** су оне које се налазе на међународним листама, пре свега, све врсте са Анекса II Директиве о стаништима (тзв. Natura 2000 врсте). Њихова обавезност проистиче из чињенице да ће по приступању Србије у чланство ЕУ брига о њима бити обавеза. Та обавеза подразумева перманентни мониторинг и извештавање о стању популација. Таквих врста у Србији има 25, међу њима је и 9 врста ноћних лептира, чији би статус угрожености по први пут био анализиран за потребе њиховог евентуалног укључивања у нову Црвену књигу (Таб. 1).

Потребно је овде дати коментар за неке од укључених врста.

Врста Драганин окаш *Lopinga achine Linnaeus*, 1763 (Natura 2000 код – 1067) нађена је само једном у Србији: 10-14. јуна 1935. у Мајданпечкој Домени, и то 9 примерака (Живојиновић, 1950). Према



**Таб. 1.** Врсте *Lepidoptera* од међународног значаја, присутне у фауни Србије. Основ за анализирање: А2 – Анекс II Директиве о стаништима (1992); А4 – Анекс IV Директиве о стаништима; ЦИТЕС – CITES (2001); Б – Додатак 2 Бернске конвенције (1979); ЕРЛ – European Red List of Butterflies (2010); П – Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива; К – Carpathian Red List of forest habitats and species, Carpathian list of invasive alien species (2014).

<b>Natura 2000 КОД</b>	<b>ВРСТЕ LEPIDOPTERA: Научни и српски назив</b>	<b>ОСНОВ ЗА УКЉУЧИВАЊЕ</b>
1052	<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758) Жути шаренац	А2, А4, Б, ЕРЛ, П, К
1053	<i>Zerynthia polyxena</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775) Ускршњи лептир	А4, Б, П, К
1056	<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758) Мнемозине	А4, Б, П
1057	<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758) Аполон, Гораш	А4, Б, П, К, ЦИТЕС
1058	<i>Phengaris (Maculinea) arion</i> (Linnaeus, 1758) Велики пегавац	А4,Б, ЕРЛ; П, К
1059	<i>Phengaris (Maculinea) teleius</i> (Bergstrasser, 1779) Мочварни пегавац	А2, А4, Б, ЕРЛ, К
1060	<i>Lycaena dispar</i> ([Haworth], 1802) Велики дукат	А2, А4, Б, П
1065	<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775) Мочварни шаренац	А2, Б, К
1066	<i>Aratura metis</i> (Freyer, 1829) Панонски преливац	А4, Б, П
1067	<i>Lopinga achine</i> Linnaeus, 1763 Драганин окаш	А4, Б, ЕРЛ, П, К
1074	<i>Eriogaster catax</i> (Linnaeus, 1758) Вунаста преља, Вунасти лептир	А2, А4, Б
1076	<i>Proserpinus proserpina</i> (Pallas, 1772) Ноћурков љиљак, Ноћуркова вештица	А4, Б
1078	<i>Euplagia quadripunctaria</i> (Poda, 1761) Руска медоњица	А2
4027	<i>Arytrura musculus</i> (Ménétries, 1859) Мишолика совица	А2, А4
4030	<i>Colias myrmidone</i> (Esper, [1781]) Зановетак	А2, А4, ЕРЛ, П, К
4032	<i>Dioszeghyana schmidti</i> (Diószeghy, 1935) Мађарска пролећна совица, Шмитова совица	А2, А4
4033	<i>Desertobia (Erannis, auct.) ankeraria</i> (Staudinger, 1861) Анкеров мразовац	А2, А4
4034	<i>Glyphipterix loricatella</i> (Treitschke, 1833) Перуникин лептирић	А2, А4
4035	<i>Gortyna borelii lunata</i> (Freyer, 1838) Расковникова совица	А2, А4
4036	<i>Leptidea morsei</i> (Fenton, 1881) Фрушкогорски белац	А2, А4, ЕРЛ, П, К
4038	<i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) Љубичасти дукат	А2, А4, ЕРЛ, К
4039	<i>Nymphalis l-album</i> (Esper, 1781) (= <i>vaualbum</i> [Denis & Schiffermüller], 1775) Мрки многобојац	А2, А4, ЕРЛ, П, К
4041	<i>Polymixis rufocincta isolata</i> Ronkay & Uherkovich, 1983 Панонска совица	А2, А4
4042	<i>Polyommatus eroides</i> (Frivaldszky, 1835) Планински плавац	А2, А4, П, К
4043	<i>Rubrapterus (Pseudophilotes) bavius</i> (Eversmann, 1832) Загасити плавац	А2, А4, П

опису места налаaska може да се закључи да је станиште погодно. Обе прехранбене биљке гусеница: *Brachypodium sylvaticum* – шумска пасјача и *B. pinnatum* – пасјача, заступљене су у Србији, управо, на стаништима каква преферира ова врста лептира. Потребна су циљна теренска истраживања да би се потврдило присуство ове врсте.

Врста зановетак *Colias myrmidone* (Esper, [1781]) (Natura 2000 код – 4030) је последњи пут нађена у периоду 1967-1970, на локалитетима Соколовица, Бор и Стол (Zečević & Radovanović, 1974). Од прехранбених биљака гусеница у Србији је присутна врста *Cytisus supinus* (Linnaeus) subspec. *capitatus* (Scop) - зановет (Напомена: ова подврста се води и као засебна врста). Ову врсту лептира је могуће спорадично наћи у Србији, потешкоћу представља чињеница да је врло слична са сродном врстом *Colias crocea*, па је потребно обратити пажњу при теренском раду.

Врсту перуникин лептирић *Glyphipterix loricatea* (Treitschke, 1833) (Natura 2000 код – 4034) први пут за Србију наводе Staudinger & Wocke (1871) у каталогу европских лептира, без навођења ближег локалитета. У то време Србија се простирала јужно од Саве и Дунава. Ново светло дају Kun & Szaboky (1999), који су ову већ заборављену маркантну врсту поново открили у Мађарској. Убрзо је утврђено и да су прехранбене биљке гусеница врсте рода *Iris* – перуника, па је врло вероватно да ће циљним трагањем бити нађена и у Србији.

Врста фрушкогорски белац *Leptidea morsei* (Fenton, 1881) (Natura 2000 код – 4036) је позната само са Фрушке Горе. На њено присуство указао је Lorković (1930-31), а присуство примерака у Рогуљиној збирци (5♂, 4♀ на локалитету „Футошки пут“) потврдио је Jakšić (1993). После тога, у протеклих 80 година, врста више није налажена. Станиште ове врсте на Фрушкој Гори је заједница *Quercetum confertae-cerris* Rudski 1939, на којој су присутне прехранбене биљке гусеница - *Lathyrus niger* (L.) Bernh. 1800 и *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. 1800. Обе биљне врсте су присутне у флори Фрушке Горе, чак на 12 локалитета (Pal et al., 2003). Постоје, према томе, добри предуслови да ова врста поново буде утврђена.

Врста панонска совица *Polymixis rufocincta isolata* Ronkay & Uherkovich, 1983 је специфична по томе што само подврста *P. rufocincta isolata* Ronkay & Uherkovich, 1983 има статус тзв. Natura 2000 таксона (Natura 2000 код – 4041). Подврста је распрострањена, искључиво, на простору Панонског басена. Васић (2002) наводи бројне локалитете у Србији на којима је врста *Polymixis rufocincta* налажена. Међутим, аутор не наводи присуство подврсте, а

то би могли бити налази из Делиблатског песка, са Вршачког брега, из Земуна и из Београда. Потребно је проверити припадност подврсти са наведених локалитета.

**Врсте по избору** чине другу групу врста које треба да буду укључене у Црвену књигу Lepidoptera Србије. Не би било продуктивно да се избор тих врста обави по субјективном мишљењу, без критеријума. Зато се овде предлажу неки од критеријума који могу помоћи у избору:

1. Врсте из IUCN категорије угрожених врста (VU – Рањиве, EN – Угрожене и CR – Крајње угрожене).

На националном нивоу, где је стање угрожености често различито од оног у земљама ЕУ, избор би требало да се базира на популационом тренду, променама у просторној дистрибуцији, појавама фрагментације станишта и процени ризика од губитка популације/популација (уколико су наведени подаци доступни).

2. Врсте чија су станишта представљена осетљивим екосистемима какви су шуме, акватична, влажна и мочварна станишта, затим степе и шумостепе, пешчаре, континенталне слатине, високопланинска бореална и алпијска станишта, пећинска станишта и др.

3. Угрожене врсте присутне на територији неког од заштићених подручја где постоји институционално организован управљач, што би био предуслов за управљање популацијама

4. Биоиндикаторске врсте са којима би се реализовао перманентни мониторинг, што би послужило за приказ стања животне средине, односно станишта у коме егзистирају. Мониторинг је обавезан за врсте наведене у члану 17. Директиве о стаништима, што истовремено значи да би ове врсте требало да буду у Црвеној књизи. Једна група таквих врста су врсте травнатих станишта, за које је у земљама ЕУ покренут пројекат мониторинга (The European Grassland Butterfly indicator: 1990–2011; Van Swaay et al., 2013). Пројектом је обухваћено 17 врста дневних лептира, међу њима је 13 врста присутно и у Србији. Jakšić (2004) је изнео иницијативу за покретање мониторинга каверниколних врста лептира, који би били добри индикатори стања пећинске фауне. Потреба мониторинга дискутована је и у раду под тачком 5. уводног дела, која се односи на идентификацију притисака и претњи и предузимање мера за њихово отклањање или умањење.

5. Врсте заступљене на територијама суседних земаља, које имају одређен статус заштите, што би омогућило прекограничну сарадњу, кроз формирање јединствене базе података и кроз непосредну

сарадњу. И према овом критеријуму могле би бити одабране поједине врсте травнатих станишта, како је наведено у тачки 4.

6. Врсте наведене у Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Аноним, 2010-2016).

#### Б) Избор података о врстама

Увидом у постојеће Црвене књиге различитих група организама види се да су врсте обрађене по задатом обрасцу, мање - више униформном. Централно место, свакако, заузимају подаци о статусу угрожености врсте, притисцима и претњама којима је врста изложена и предузетим и планираним мерама заштите. Овој окосници су додати и основни подаци (сажети опис врсте, детаљи њене екологије и др). Текстурални део прате илустрације врста, карте њиховог распрострањења и др.

Та структура текста о угроженим врстама, за потребе ове Црвене књиге, требало би да садржи следеће елементе:

Фамилија којој врста припада

Natura 2000 код (уколико га има)

Научни назив врсте

Синоним

Српски назив, енглески назив (и синоними)

IUCN категорија угрожености (за Европу)

Национална категорија угрожености (уколико постоји)

Сажети опис врсте (текст, фотографије или илустрације врсте у природи и гениталне анатомике)

Станишта која врста преферира (национална номенклатура, европска номенклатура)

Опште распрострањење врсте

Припадност биogeографском региону у Србији (Континентални, Панонски, Алпијски)

Карта дистрибуције врсте у Србији

Популациони тренд (у порасту, у опадању, стабилан, неодређен)

Узроци угрожавања врсте (са листом стандардизованих притисака и претњи и са навођењем кодова)

Постојеће мере заштите (са навођењем кодова)

Предложене мере заштите (са навођењем кодова)

Потребе за научним истраживањем

Литература

## ЗАКЉУЧАК

Изнете чињенице потврђују претпоставку да је Црвена књига дневних лептира Србије (Јакшић, 2003) дошла прерано и да није могла да одговори савременим потребама заштите ове групе инсеката. У шест наведених тачака указано је на сегменте битне за заштиту биодиверзитета, који су имплементирани након 2003. године, тј. после публикација Црвене књиге. Захваљујући њима, сада су испуњена два битна предуслова у заштити угрожених врста: административна заштита врста и њихових станишта и публикована (стара) Црвена књига. Сада предстоји испуњење трећег предуслова – одређивање приоритета активне заштите и израда планова управљања са акционим плановима очувања врста. Овај трећи предуслов би требало да буде представљен у новој Црвеној књизи лептира Србије. При њеној изради би се узеле у разматрање све врсте лептира са Анекса II Директиве о стаништима, њих 25, укључујући по први пут и ноћне врсте, као и одређени додатни број врста од националног значаја. Потреба за новом Црвеном књигом се јавила и због тога што су представници Lepidoptera у Европи најважнија група бескичмењака преко које се прате осетљиве промене у животној средини. Предложени су принципи избора тих врста, чиме би се избегао субјективни приступ. Анализирани су елементи и дат је конкретан предлог описа сваке врсте која би ушла у садржај Црвене књиге. Нова Црвена књига Lepidoptera Србије би била снажна подршка у процесу заштите природних добара, успостављања националне еколошке мреже, укључујући и еколошку мрежу Natura 2000, као и у процесу приступања Србије чланству у ЕУ.

## Захвалност

За пружену помоћ при писању текста дугујем захвалност колегиници Ани Нахирнић, као и анонимним рецензентима који су својим сугестијама знатно допринели побољшању квалитета текста.

## ЛИТЕРАТУРА

- Аноним (2003): Национални програм заштите животне средине, предлог (National programme for environmental protection, proposal). Министарство науке и заштите животне средине, 1–167+1–179. Београд. [In Serbian and English].
- Аноним (2006): Устав Републике Србије. *Службени Гласник РС*, 98/2006. Београд.
- Аноним (2007). Закон о потврђивању Конвенције о очувању европске дивље флоре и фауне и природних станишта. *Службени Гласник РС - Међународни уговори*, 102/2007. Београд.
- Аноним (2009–2018): Закон о заштити природе. *Службени Гласник РС*, 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 – други закон. Београд.
- Аноним (2010): Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. *Службени Гласник РС*, 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016. Београд.
- Аноним (2010): Закон о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године. *Службени гласник РС*, бр. 88/2010. Београд.
- Аноним (2010): Уредба о еколошкој мрежи. *Службени Гласник РС*, 102/2010. Београд.
- Аноним (2011): Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године. *Службени гласник РС*, бр. 13/2011. Београд
- Anonymous (1979): Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Appendix II. Council of Europe, European Treaty Series, 104. Bern.
- Anonymous (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Communities*, No L 206/7.
- Anonymous (1998): Appendix 10 - Resolution No. 6 of the Standing Committee listing the species requiring specific habitat conservation measures adopted by the Standing Committee on 4 December 1998.
- Anonymous: Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds (codified version).
- Anonymous (2011): Revised Annex I of Resolution 6 (1998) of the Bern Convention listing the species requiring specific habitat conservation measures.
- Collins, N. M. & Wells, S. M. (1987): Invertebrates in need of special protection in Europe. *Council of Europe, Nature and environment series*, 35: 1–162. Strasbourg.
- Ellis, S., Bourn, N. & Bulman, C. (2012): Landscape-scale conservation for butterflies and moths: lessons from the UK. *Butterfly Conservation*, 1–96. Wareham, Dorset.
- Groombridge B. (Ed.)(1993): 1994 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Ivi + 286pp.
- Grozdanović, A. (2006): Transekt metoda (Pollard, 1977) u lepidopterološkim istraživanjima. *Ekološka Istina / Ecological Truth*, pp. 58–61, 04. – 07. 06. 2006. Sokobanja.
- Jakšić, P. (1993): The M. Rogulja collection of Rhopalocera (Lepidoptera) from the former state of Yugoslavia. *Entomologist's Gazette*, 44: 85–99, 1 map, 8 figs.
- Јакшић, П. (1998): Аспекти заштите дневних лептира Србије (Lepidoptera: Hesperioidea & Papilionoidea). *Заштита природе*, 50: 253–263. Београд. [English summary].
- Jakšić, P. (2004): Razvoj pasivnog biološkog monitoringa u Lazarevoj (Zlotskoj) pećini [Development of passive biological monitoring in Lazareva (Zlotska) pećina cave]. *Ekološka istina '04*: 23–31. Bor.
- Jakšić, P. (2008): Prime Butterfly Areas in Serbia (Odabrana područja za dnevne leptire u Srbiji). *HabiProt*, 1–223, Београд.
- Jakšić, P. & Đurić, M. (2008): Srpski nazivi dnevnih leptira (Lepidoptera: Hesperioidea i Papilionoidea). (Serbian Names for Butterflies). *Proceeding of the 9th Symposium of flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions*, pp. 231–237, Niš.
- Jakšić, P., Janžeković, F. & Klenovšek, T. (2017): Monitoring butterfly biodiversity on Prime Butterfly Areas Avala Mt. (Serbia) by the Transect method (Pollard Walks) in the year 2017. – *University Thought, Publication in Natural Sciences*, 7(2): 28–35, 3 tabs, 7 figs.
- Jakšić, P., Nahirnić, A. & Petrović, S. (2013): Compendium of Serbian Butterflies with vernacular names. *Bulletin of the Natural History Museum*, 6: 75–88.
- Jakšić, P., Radović, I., Mijović, A. & Stavretović, N. (2011): Razvoj sistema zaštite prirode u Srbiji i njeno primena na primeru dnevnih leptira (Lepidoptera: Hesperioidea i Papilionoidea). [The Development of the system of nature protection in Serbia and its implementation on the example of Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea)]. *Zavod za zaštitu prirode Srbije, Posebno izdanje* 23: 1–71, Београд.
- Јакшић, П. (2003): Црвена Књига дневних лептира Србије: Lepidoptera: Hesperioidea и Papilionoidea. Завод за заштиту природе Србије, 1–198. Београд. [English summary].
- Kalivoda, H. (2014): Draft Red List of Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea) of the Carpathian Mts. In: Kadlečik, J. (Ed) Carpathian red list of forest habitats and species, Carpathian list of invasive alien species (draft). The State Nature Conservancy of the Slovak Republic, 1–234. Banská Bystrica.

- Kudrna, O., Pennerstorfer, J. & Lux, K. (2015): Distribution Atlas of European Butterflies and Skippers. Wissenschaftlicher Verlag - Peks, 1–632, Schwanfeld.
- Kun, A. & Szaboky, C. (1999): Rediscovery of *Glyphiopteryx loricatella* in Hungary (Lepidoptera: Glyphipterigidae). *Holarctic Lepidoptera*, 6(2): 75–76.
- Лакушић, Д., Блаженчић, Ј., Ранђеловић, В., Буторац, Б., Вукојичић, С., Златковић, Б., Јовановић, С., Шинжар Секулић, Ј., Жуковец, Д., Ђалић, И. & Павићевић, Д. (2005): Станишта Србије. Приручник са описима и основним подацима. Резултати пројекта „Хармонизација националне номенклатуре у класификацији станишта са стандардима међународне заједнице“. Министарство науке и заштите животне средине, Управа за заштиту животне средине. Институт за ботанику и Ботаничка башта „Јевремовац“ Биолошки факултет, Универзитет у Београду. Београд.
- Lorković, Z. (1930–31): Verwandtschaftliche Beziehungen in der *morsei-major-sinapis* Gruppe des Gen. *Leptidia*. *Zeitschrift des Österr. Entomologen-Vereines*, 15(6): 61–67, 15(9): 85–88, 95–100, 109–111, 15(12): 113–118, 16(2): 9–13, 37–39, 45–48.
- Mihut, S. & Dincă, V. (2004): Fluturii di zi din România. *Biodiv*, 1(1): 18–31. Cluj-Napoca.
- Nieukerken, E. J., et al. (2011): Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z-Q (*Ed*) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148, Auckland.
- Pač, B., Igić, R., Krstić, B., Mihailović, V., Anačkov, G., Vukov, D. & Mikić, A. (2003): Distribution of the *Lathyrus* L. 1753 (Fabales, Fabaceae) species in the Vojvodina Province. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 104: 61–81, 17 figs. [сажетак на српском].
- Петров, И. (2006): Мрави Србије и Црне Горе. Српска академија наука и уметности, 1–136. Београд. [English summary].
- Петровић, Ј. (1867): Наука о животињама. Платонова штампарија, Нови Сад.
- Pollard, E. (1977): A Method for Assessing Changes in the Abundance of Butterflies. *Biological Conservation*, 12: 115–134.
- Popović, M. & Verovnik, R. (2018): Revised checklist of the butterflies of Serbia (Lepidoptera: Papilionoidea). *Zootaxa*, 4438(3):501–527.
- Радовић, И. & Козомара, М. (2011): Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године. Министарство животне средине и просторног планирања, 1–140, Београд.
- Секулић, Н. & Шинжар - Секулић, Ј. (2010): Emerald еколошка мрежа у Србији. Завод за заштиту природе Србије, 1–100. Београд.
- Staudinger, O. & Wocke, M. (1871): Catalog der Lepidopteren des Europäischen Faunengebietes. Dresden.
- UNEP-WCMC (2001): Checklist of fish and invertebrates listed in the CITES Appendices and in the Annexes of the Council of the European Union Regulation (EC) No. 338/97. 5th Edition. JNCC Reports, No. 292.
- Van Swaay, C.A.M., Brereton, T., Kirkland, P. & Warren, M.S. (2012): Manual for Butterfly Monitoring. Report VS2012.010, De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Butterfly Conservation UK & Butterfly Conservation Europe, Wageningen.
- Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. & Wynhof, I. (2010): European Red List of Butterflies. Publications Office of the European Union, pp. 1–45. Luxembourg.
- Van Swaay, C.A.M. et al. (2013): The European Grassland Butterfly Indicator: 1990–2011. – European Environment Agency, pp. 1–36.
- Van Swaay, C.A.M. & Warren, M.S. (1999): Red Data book of European butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment, No. 99: 1–260, Council of Europe Publishing, Strasbourg.
- Wiemers, M., Balletto, E., Dincă, V., Faltynek Fric, Z., Lamas, G., Lukhtanov, V., Munguira, M., van Swaay, C.A., Vila, R., Vliegenthart, A., Wahlberg, N. & Verovnik, R., (2018): An updated checklist of the European Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea). *ZooKeys*, 811: 9–45.
- Васић, К. (2002): Фауна совица (Lepidoptera, Noctuidae) Србије. Зборник радова о фауни Србије, VI: 165–293. САНУ, Београд. [English abstract and summary].
- Вујић, Ј. (1809): Јестествословије у ползу најпаче јуности. Печатано при Славено Србској Печатни Краљ Всеучилишта Венгерскога, pp. 1–856. Будим.
- Zečević, M. & Radovanović, S. (1974): Leptiri Timočke Krajine (makrolepidoptera). Prilog poznavanju faune leptirova Srbije. Zavod za poljoprivredu Zaječar i Novinska ustanova Timok Zaječar, 1–185, 2 maps, 4 figs, 14 photos, 2 tabs. Zaječar. [In Serbian, German summary].
- Zhushi Etemi, F. (2018): Lepidoptera. In: Ibrahim, H. (*Ed.*): Red Book of Fauna of the Republic of Kosovo. Ministry of Environment and Spatial Planning and Kosovo Institute for Nature Protection, 1–413. Prishtina.
- Živojinović, S. (1950): Fauna insekata šumske domene Majdanpeka. (Le Faune des Insectes du Domaine forestier de Majdanpek). Srpska akademija nauka CLX, Instit. za ekologiju i biogeografiju 2: 1–262. Beograd. [In Serbian, French summary].

## **ABOUT THE NEED TO PUBLISH A NEW RED DATA BOOK OF SERBIAN BUTTERFLIES AND MOTHS (Insecta: Lepidoptera)**

Predrag Jakšić

### **Summary**

The reach of the Red Data Book of Butterflies in Serbia 16 years after its publication has been analysed. It has been concluded that it came too early since the supporting documents important for implementation were not available. Adjoining legal acts and catalogue of habitats in Serbia were missing and Prime Butterfly Areas have not been selected. Also, Emerald sites were not selected and Ecological Network has not been established. Institutionally organised systematic monitoring of threatened bioindicator species was lacking. The level of faunistical knowledge on the national level was not complete. In the meantime, 8 more butterfly

species have been discovered for the fauna of Serbia, and among them two Natura 2000 species.

In the last 16 years missing segments were completed. Serbia, besides that, started the process of accession to the EU. Because of that, there is a need for publishing new Red Data Book. All Natura 2000 species reported in Serbia would be included. These species are listed as obligatory. Principles of selection of other species which do not belong to the mentioned group, but are threatened, have been suggested. The content of segments for description of each species has been given.

## ПРИКАЗ ПУБЛИКАЦИЈА ЗАВОДА INSTITUTE'S PUBLICATIONS SURVEY

Наташа Панић, Иван Меденица

*Завод за заштитију природе Србије, Др. Ивана Рибара 91, 11070 Београд,  
радна јединица у Нишу, Вожда Карађорђа 14, 18000 Ниш  
e-mail: [natasa.panic@zzps.rs](mailto:natasa.panic@zzps.rs), [ivan.medenica@zzps.rs](mailto:ivan.medenica@zzps.rs)*

У оквиру едиције „Приручници Завода за заштиту природе Србије” у 2019. години објављена су два нова издања.

Издања Завода за заштиту природе Србије могу се набавити у просторијама Завода за заштиту природе Србије у Београду и Нишу, Природњачком центру у Свилајнцу и Јавном акваријуму и тропикаријуму у Београду.

Two new books have been published within the edition of the Handbooks and Guides of the Institute for Nature Conservation of Serbia in 2019.

Editions of the Institute for Nature Conservation of Serbia can be obtained at the premises of the Institute in Belgrade and Niš, at the Natural History Center of Serbia in Svilajnac and the Public Aquarium and Tropicarium in Belgrade.

## ЈЕДАН БОТАНИЧКИ ДАН НА СТАРОЈ ПЛАНИНИ

Један ботанички дан на Старој планини - Приручник за идентификацију биљака је својеврстан водич о флори Старе планине и публикација намењена за брзу идентификацију врста на самом терену, а представља и водич свим љубитељима природе који су заинтересовани да се упознају са биљним врстама ове планине.

У њему је дат кратак преглед 498 врста биљака, од којих је свака представљена фотографијом у боји. Врсте су представљене према филогенетском поретку, укључујући припаднике најважнијих породица и родова у флори Старе планине, а дати су и најважнији детаљи за визуелну идентификацију врста, као и кратак опис свих природних вредности Парка природе „Стара планина“.

Књига је усмерена на упознавање биљног света Старе планине, али се може користити и при истраживању или туристичким посетама других планина, с обзиром да представљене врсте настајују и друге планинске масиве Србије.

*Уредници:* Владимир Ранђеловић, Бојан Златковић

*Аутори:* Владимир Ранђеловић, Бојан Златковић, Марина Јушковић, Данијела Николић, Зорица Митић, Драгана Јеначковић, Милица Јовановић, Ирена Раца, Маја Јовановић, Јована Стојановић

*Суиздавач:* Природно-математички факултет,

Универзитет у Нишу

*Година издања:* 2019.

*Формат:* 17cm, 290 страна

Књига је писана двојезично, на српском и енглеском језику.

## ONE BOTANICAL DAY ON THE STARA PLANINA MT. - Plant Identification Handbook

This is a type of handbook for prompt identification of species in the field, as well as a guide on the flora of Stara planina Mt. for all people who are interested in getting familiar with plant species of this mountain.

It provides a short review of 498 plant species, in which each entry is supported by photographs in color. Species are represented according to phylogenetical order, including the members of most important families and genera in the flora of Stara Planina Mt. Besides the images of the plants in full color, the guide includes most important details for their visual identification, as well as a short description of all natural values of the Nature Park Stara planina.

This handbook is aimed at revealing the plants of Stara planina to its readers, but can also be used for exploring or in tourist visits to other mountains due to the fact that the species presented here also inhabit other mountains in Serbia.

*Editors:* Vladimir Randelović, Bojan Zlatković

*Authors:* Vladimir Randelović, Bojan Zlatković, Marina Jušković, Danijela Nikolić, Zorica Mitić, Dragana Jenačković, Milica Jovanović, Irena Raca, Maja Jovanović, Jovana Stojanović

*Co-publisher:* Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš

*Published in* 2019

*Publication format:* 17 cm, 290 pages, written in Serbian and English





## ПТИЦЕ ПИРОТА

У књизи су представљени резултати дванаестогодишњих орнитолошких истраживања аутора који се у наведеном периоду бавио бележењем присуства врста птица широм Србије, а пре свега, фантастичног биолошког богатства родног Пирота. Потпуно непознат, и на само километар од центра града, налази се компензациони базен ХЕ Пирот, који је после објављивања публикације издигнут на ниво једног од места најбогатијих фауном птица у Србији.

У публикацији је представљено 217 врста птица које су забележене у периоду од 2005. до 2017. године. Поред многобројних ретких и широј јавности мало познатих врста, забележена је и нова врста у Србији. У Пироту је 2016. године први пут посматрана и фотографисана пустињска грмуша, нова и неочекивана врста за фауну птица Србије.

За све врсте је дат кратак опис, екологија, исхрана и статус заштите, али и фотографија у боји као помоћ за идентификацију. За свих 217 описаних врста могуће је скенирати и QR код и послушати најрепрезентативније оглашавање врсте.

Након завршетка текста Приручника, а упоредо са даљим истраживањима овог подручја, аутор је током 2018. забележио 5 нових врста које су само текстуално представљене у додатку ове књиге.

Књига коју одликује стручност, посвећеност, ентузијазам и љубав према природи аутора писана је у форми упрошћеног приручника и популарним језиком, у чему се огледа њен образовни значај. Намењена је свим љубитељима природе који

## BIRDS OF PIROT

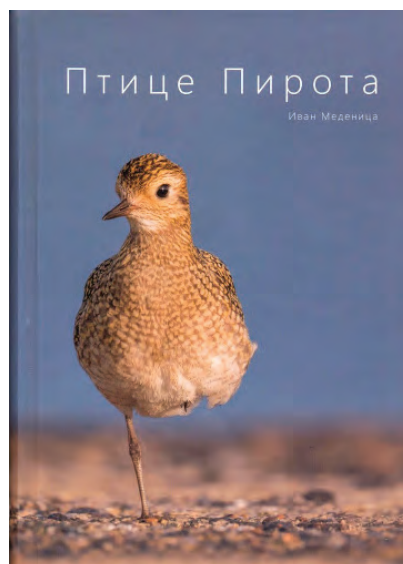
This book presents the results of 12 years of ornithological research by the author, who during this period dealt with the recording of the presence of bird species throughout Serbia, and above all, the fantastic biological diversity of his native Pirot. Utterly unknown, and only a kilometer away from the city center, there is the dam pool of Hydropower Plant Pirot, which upon publishing of this book became known as one of the richest sites in Serbia in terms of bird species.

This publication presents 217 species of birds that were recorded in the period from 2005 to 2017. In addition to many rare and less known species, a new species has been recorded in Serbia. In 2016, Asian desert warbler (*Sylvia nana*), a new and unexpected species in Serbia's bird fauna, was for the first time observed and photographed in Pirot.

The book contains the description, ecology, nutrition, protection status and a photograph of each bird species. For each of the 217 described bird species, there is also a QR code, which may be scanned in order to listen to bird's sounds.

Upon completion of this book, and in the course of further research in this area, the author noted 5 new species during 2018, which have only been listed and described in the Appendix of this book.

"Birds of Pirot", which is characterized by expertise, dedication, enthusiasm and love for nature of the author, is written in the form of a handbook and in a popular manner, reflecting its educational importance, since it can be read and used by all nature lovers who want to expand their knowledge of birds and help in bird watching.



желе да прошире своја знања о птицама и помогну у посматрању птица.

Поред богатства орнитофауне, публикација даје приказ учесталости јављања забележених врста кроз седмице у години као и њихово обиље у истраживаном периоду. У приручнику су споменути сви потенцијални угрожавајући чиниоци, као и смернице за даље поступање према указаном значају и вредности простора. Публикација, такође, указује на сложен и крх однос људи и природе, где свака интеракција може брзо променити успостављени баланс. Способност природе да се адаптира и усложњавање природних и антропогенних фактора мерено кроз повећање броја забележених врста кроз време, изродили су овај приручник о птицама. Публикацијом су створени услови за даља истраживања и дата основа за наставак праћења промена заједница птица и екосистемских услуга. Компензациони базен је сада позитиван пример спреге људске интервенције и дивљег света, али да би тај статус остао, неопходно је простор заштити и њиме управљати на одржив и одговоран начин.

*Уредник:* Иван Меденица

*Аутор:* Иван Меденица

*Година издања:* 2019.

*Формат:* 24 cm, 383 стране

Књига је писана на српском језику.

In addition to the abundance of ornithofauna, the publication also provides an account of the frequency of occurrence of recorded species throughout the weeks of the year and their abundance during the research period. It lists all potential threatening factors, as well as guidelines for further actions in accordance with stated importance and value of the research area. The publication also points to the complex and fragile relationship between people and nature, where each interaction can promptly alter the established balance. The ability of nature to adapt and the complexity of natural and anthropogenic factors as measured by the increasing number of recorded species over time have produced this handbook on birds. The publication has created the conditions for further research and provided the basis for continued monitoring of changes in bird communities and ecosystem services. The compensation pool has now become a positive example of the combination of human intervention and wildlife, but to maintain that status, this area needs to be protected and managed in a sustainable and responsible manner.

*Editor:* Ivan Medenica

*Author:* Ivan Medenica

*Published in* 2019

*Publication format:* 24 cm, 383 pages,  
written in Serbian

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

502.7

ЗАШТИТА природе = Nature conservation  
/ главни уредник Ненад Секулић. - 1950, бр.  
1-1967, бр. 34 ; 1982, бр. 35- . - Београд :  
Завод за заштиту природе Србије, 1950-1967;  
1982- (Београд : Portal). - 28 cm

Полугодишње. - Текст на срп. и енгл. језику.  
ISSN 0514-5899 = Заштита природе  
COBISS.SR-ID 4722946

