

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ

ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ

Јасмина Живковић

**УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА
ПРИРОДНЕ ЕКОСИСТЕМЕ ОБЛАСТИ
ВИСОК**

-МАГИСТАРСКА ТЕЗА-

Ниш, 2018.

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ

ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ

Јасмина Живковић, дпл. инж.

**УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА
ПРИРОДНЕ ЕКОСИСТЕМЕ ОБЛАСТИ
ВИСОК**

-МАГИСТАРСКА ТЕЗА-

Ментор:

др Татјана Голубовић, ванр. проф.

Ниш, 2018.

САДРЖАЈ

УВОД	1
1. КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ	3
1.1. КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ У СРБИЈИ	7
1.1.1 Температура ваздуха	9
1.1.2. Падавински режим у Србији	13
2. ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ	16
2.1. КЛАСИФИКАЦИЈА ВАНРЕДНИХ СИТУАЦИЈА.....	17
2.1.1. Природне ванредне ситуације.....	19
2.1.2. Антропогене ванредне ситуације.....	21
2.3. ПРИРОДНЕ КАТАСТРОФЕ У СРБИЈИ ИЗАЗВАНЕ КЛИМАТСКИМ ПРОМЕНАМА	21
3. ШУМСКИ ПОЖАРИ	23
3.1. ДЕФИНИЦИЈА ШУМСКИХ ПОЖАРА.....	23
3.2. УЗРОЦИ НАСТАНКА И ВРСТЕ ШУМСКИХ ПОЖАРА	24
3.2.1. Подземни пожари	24
3.2.2. Приземни пожари.....	25
3.2.3. Пожар у крошњама или високи пожари.....	26
3.3. ОБИЦИ И ДЕЛОВИ ШУМСКИХ ПОЖАРА	27
3.4. ОСНОВНИ ФАКТОРИ КОЈИ УСЛОВЉАВАЈУ ПОЈАВУ И РАЗВОЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА.....	29
3.4.1. Шумско гориво	29
3.4.1.1. <i>Вегетација и гориви материјал у шуми</i>	<i>29</i>
3.4.1.1.1. <i>Тип горивог материјала.....</i>	<i>31</i>
3.4.1.1.2. <i>Влажност горивог материјала.....</i>	<i>31</i>
3.4.2. Метеоролошки услови који утичу на понашање шумских пожара	33
3.4.2.1. <i>Релативна влажност ваздуха.....</i>	<i>33</i>
3.4.2.2. <i>Ветар као фактор развоја пожара</i>	<i>33</i>
3.4.3. Топографија као фактор развоја пожара	35
3.4.3.1. <i>Сунчева радијација.....</i>	<i>35</i>
3.4.3.2. <i>Нагиб терена</i>	<i>36</i>
3.4.3.3. <i>Утицај годишњег доба на настанак шумских пожара.....</i>	<i>37</i>
3.4.3.4. <i>Утицај доба дана на настајање и ширење пожара</i>	<i>38</i>
3.5. ШТЕТЕ ОД ШУМСКИХ ПОЖАРА	39
4. ЕКОСИСТЕМ	40
4.1. ДЕФИНИЦИЈА ЕКОСИСТЕМА	40
4.2. ПОДЕЛА ЕКОСИСТЕМА	42
4.3. БИОДИВЕРЗИТЕТ	42
4.3.1. Фактори и основни узроци угрожавања биодиверзитета	48
4.3.2. Притисци и директни фактори угрожавања биодиверзитета.....	49
4.3.2.1. <i>Притисак-нестајање, фрагментација и деградација станишта.....</i>	<i>50</i>
4.3.2.1.1. <i>Директни фактори угрожавања-конверзија аутохтоних станишта за сврхе пољопривреде, шумарства, становања и комерцијалне употребе</i>	<i>50</i>
4.3.2.1.2. <i>Директни фактори угрожавања-измена режима протока у природним водотоковима.....</i>	<i>51</i>
4.3.2.1.3. <i>Директни фактори угрожавања-изградња, употреба и одржавање саобраћајне инфраструктуре.....</i>	<i>51</i>
4.3.2.1.4. <i>Директни фактори угрожавања-прекомерна испаша и одсуство испаше</i>	<i>52</i>

4.3.2.1.5.	Директни фактор угрожавања-рударство	53
4.3.2.1.6.	Директни фактори угрожавања-туризам и рекреација у природи	53
4.3.2.2.	Притисак-смањење популације дивљих врста	54
4.3.2.2.1.	Директни фактори угрожавања-претерано искоришћавање и незаконито сакупљање дивљих биљака и животиња	54
4.3.2.3.	Притисак-загађење.....	55
4.3.2.4.	Притисак-инванзивне, алохтоне врсте и генетски модификовани организми	55
4.3.2.5.	Притисак- климатске промене.....	56
4.4.	ЗЕМЉИШТЕ.....	57
4.4.1.	Природни услови настанка земљишта и његов значај.....	57
4.4.2.	Физичке особине земљишта.....	58
4.4.2.1.	Еколошки значај механичког састава зељишта	59
4.4.3.	Хемијске особине земљишта.....	64
4.4.4.	Биолошке особине земљишта	67
4.4.5.	Категорије оштећења земљишта.....	69
4.5.	ЗАШТИЋЕНА ПРИРОДНА ДОБРА	70
4.5.1.	Историјат заштите и заштићена добра	71
4.5.2.	Категоризација заштићених подручја према Закону о заштити природе.....	72
4.5.3.	Режими заштите у заштићеним подручјима Србије	75
4.5.4.	Управљање заштићеним подручјима	76
5.	ПРЕГЛЕД УТИЦАЈА ШУМСКИХ ПОЖАРА НА ПРИРОДНЕ ЕКОСИСТЕМЕ	77
6.	КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА.....	91
6.1.	ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ, ГРАНИЦЕ И РЕЉЕФ	91
6.1.1.	Географски положај и границе области Висок.....	91
6.1.2.	Рељеф области Висок.....	93
6.1.3.	Геолошке карактеристике.....	95
6.1.4.	Педолошке карактеристике	98
6.2.	КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	99
6.2.1.	Температура ваздуха	100
6.2.2.	Количина падавина, влажност и облачност.....	101
6.2.3.	Влажност ваздуха	102
6.2.4.	Ваздушна струјања.....	103
6.2.5.	Хидрографске карактеристике	105
6.3.	БИЉНИ СВЕТ- ФЛОРА И ВЕГЕТАЦИЈА ИСПИТИВАНОГ ПОДРУЧЈА.....	109
6.3.1.	Шумске области подручја	111
6.3.2.	Диверзитет флоре васкуларних биљака	114
6.3.3.	Диверзитет лишјајева (Lihenoflora).....	116
6.3.4.	Диверзитет макромикета	117
6.3.5.	Диверзитет флора маховине (Briofita).....	118
6.4.	ФАУНА ИСПИТИВАНОГ ПОДРУЧЈА	119
6.4.1.	Диверзитет фауне	119
6.5.	ИДЕНТИФИКАЦИЈА ПОДРУЧЈА ОД ПОСЕБНОГ ИНТЕРЕСА ЗА ЗАШТИТУ ...	121
6.6.	ПОЖАРИ ИСПИТИВАНОГ ПОДРУЧЈА	122
7.	РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....	128
7.1.	УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА ФЛОРУ ОБЛАСТИ ВИСОК	128
7.2.	УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА ФАУНУ ОБЛАСТИ ВИСОК НА ФАУНУ ОБЛАСТИ ВИСОК.....	138
7.3.	УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА ЗЕМЉИШТЕ ОБЛАТИ ВИСОК.....	143
7.4.	УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА КЛИМУ ОБЛАСТИ ВИСОК.....	144
8.	ЗАКЉУЧАК	145

УВОД

У раду су анализирани узроци шумских пожара као последица глобалних климатских промена и њихови негативни ефекти на природне екосистеме области Висок.

Последњих деценија сведоци смо све чешћих појава шумских пожара, што је делом последица климатских промена и глобалног загревања, услед кога су лета све врућија и сувља, ветрови све снажнији, а кишни периоди све променљивији, али пре свега шумски пожари су последица крајњег људског немара и непажње. Шумски пожари могу имати далекосежне последице на екосистеме од штета и уништења флоре и вегетације, преко фауне до уништења станишта биљних и животињских врста, за чији опоравак је потребан дуг временски период који се мери деценијама или вековима.

Природни екосистеми су веома осетљиви на сталне промене које се дешавају услед бројних природних и антропогених фактора, а посебно су осетљиви на пожаре који могу бити велика претња по очување биодиверзитета. Последице пожара манифестују се дуги низ година након појаве пожара, и то на биолошку разноврсност, нестајање ретких, угрожених и рањивих биљних и животињских врста, чиме се утиче на смањење специјског и генетичког диверзитета, промену пејзажа и лепоту предела, мењају се физичке и хемијске особине земљишта, као и микробиолошки састав земљишта, клима и микроклима. На пожариштима се јављају потешкоће услед регулисања отицања воде, долази до појаве клизишта и разних облика ерозије. Пожари утичу на губитак органске материје из земљишта што изазива враћање угљеника у атмосферу и појачање глобалног отопљавања.

Посебно осетљива подручја на појаву шумских пожара су заштићена природна добра, која се одликују изузетно великим богатством и разноврсношћу флоре и фауне.

Заштићено природно добро је област Висок, која територијално у целости припада Парку природе Стара планина. Ова област представља велико природно богатство и изузетну природну вредност и специфичност, по чему је овај крај препознатљив.

Стара планина је стављена под заштиту као природно добро од изузетног значаја и сврстана у I категорију заштите, са површином од око 142.000 хектара.

Област Висок, припада јужном делу територије Старе планине, и у целости припада заштићеном простору Парка природе. По богатству и разноврсности станишта, као и присуству многобројних ендемичних и реликтних биљака представља један од флористички и фаунистички најразноврснијих делова Србије.

На подручју Висок, у лето 2007. године, дошло је до пожара на неколико различитих локација у којима су изгореле четинарске, храстове, букове шуме, као и шуме грабића, шибљак, термофилне ливаде, али и станиште лековитих биљних врста.

Пожарима у овој области, могу бити угрожена станишта многобројних ендемичних и реликтних биљних врста. Угроженост области Висок од шумских пожара препозната је и као један од кључних негативних утицаја по очување екосистема.

Имајући у виду наведене чињенице у раду је обрађен утицај шумских пожара на природне екосистеме области Висок.

Након уводног дела у поглављу 2 дат је преглед утицаја климатских промена у свету и у Србији.

У поглављу 3 дато је појмовно одређење као и класификација ванредних ситуација.

У поглављу 4 обрађени су фактори који утичу на појаву настанка шумских пожара, њихов интензитета и понашање.

Поглавље 5 указује на значај екосистема, обрађен је појам заштићених подручја, категоризација заштићених подручја у свету и код нас, режими заштите у овим подручјима, као и управљање у заштићеним подручјима.

У 6 поглављу дат је преглед утицаја шумских пожара на природне екосистеме. Карактеристике испитиваног подручја су обрађене у поглављу 7.

У последњем поглављу приказани су резултати анализе утицаја пожара на природне екосистеме испитиване области.

КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

1. КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

Живи свет се већ милионима година развија у променљивим климатским условима и већина природних система има способност да се прилагоди таквим условима.

Осим тога, климатска варијабилност представља један од главних фактора који је допринеом развоју биолошке рановрсности кроз еволуциону историју. Разлог зашто савремене климатске промене сматрамо неповољним на екосистеме и врсте је то што се оне данас одвијају брже, и израженије него што се живи системи могу прилагодити на њих.

Директна последица климатских промена је пораст температуре, топљење леда, пораст нивоа мора и океана и измена режима падавина могу проузроковати значајне промене у структурним и просторним карактеристикама глобалног биодиверзитета.

Климатске промене се сврставају у највећи глобални еколошки проблем савремене цивилизације који, ако се не предузму одговарајуће и хитне мере, може имати за последицу даљи пораст температуре ваздуха између 1,4°C и 5,8°C до краја 21. века у односу на 1990. годину (Intergovernmental Panel on Climate Change).

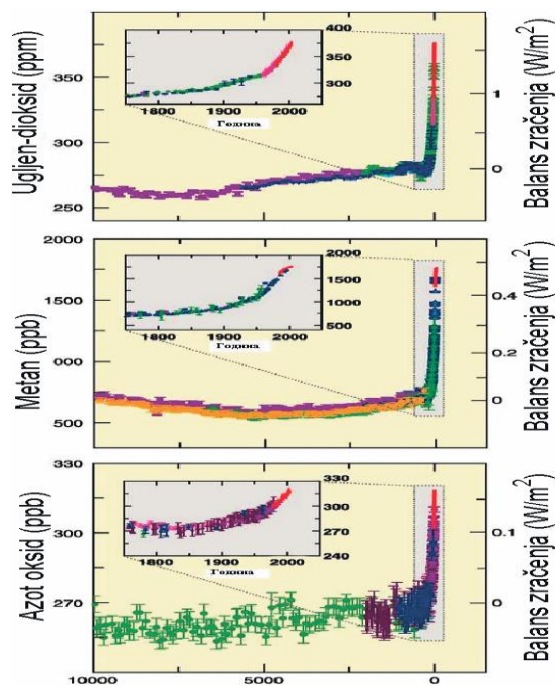
У зависности од полазних елемената за дефинисање климатских промена у стручној литератури се налази на више дефиниција. Према National Snow and Ice Data Center, 2001, једна од најопштијих дефиниција која дефинише климатске промене „да обухватају све облике климатских нестабилности, без обзира на њихову статистичку природу или физички узрок“.

У зависности од различитих фактора који испољавају свој утицај на различите начине, климатске промене, као појава, могу бити ограничене на одређене Земљине површине или на целу планету. Последњих деценија, посебно у контексту политике заштите животне средине, климатске промене обично се односе на промену климе као „антропогена“ климатска промена, позната као глобално загревање.

Нагли успон људске цивилизације, довео је до потрошње фосилних горива и убрзаног крчења шума, што је утицало на промену концентрације гасова у атмосфери и стварања ефекта стаклене баште (Climate Change, 2007).

У 4. Извештају који је 2007.године објавио IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)- Међувладин панел о климатским променама, истиче се да је током 20.века дошло до повећања глобале просечне температуре, која је највероватније настала због људских активности. У наведеном извештају се наводи да ће у наредном периоду утицај климатских промена бити све већи, што ће повећати број екстремних временских прилика. Разни продукти човековог рада, су довели до повећања концентрације одређених гасова у атмосфери, која више не пропушта Сунчеву енергију са земље у Космос, већ је задржава, што је имало за последицу појаву ефекта стаклене баште и довело до повећања средње годишње температуре на глобалном нивоу.

На графикону 1, приказан је пораст концентрације најзначајнијих гасова стаклене баште у периоду од 10.000 година.



Графикон 1. Приказ атмосферске концентрације CO₂, CH₄, N₂O током последњих 10.000 година (велики панели) и од 1750. године (мањи панели). (Извор: Climate Change 2007: Synthesis Report)

Из графикана 1, се види да у односу на преиндустријски период, глобална емисија гасова стаклене баште (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC и SF₆) се повећала вишеструко, тако да је у периоду између 1970. и 2004. године, порасла за око 70%, односно 24% између 1990. и 2004. године. (Climate Change, 2007)

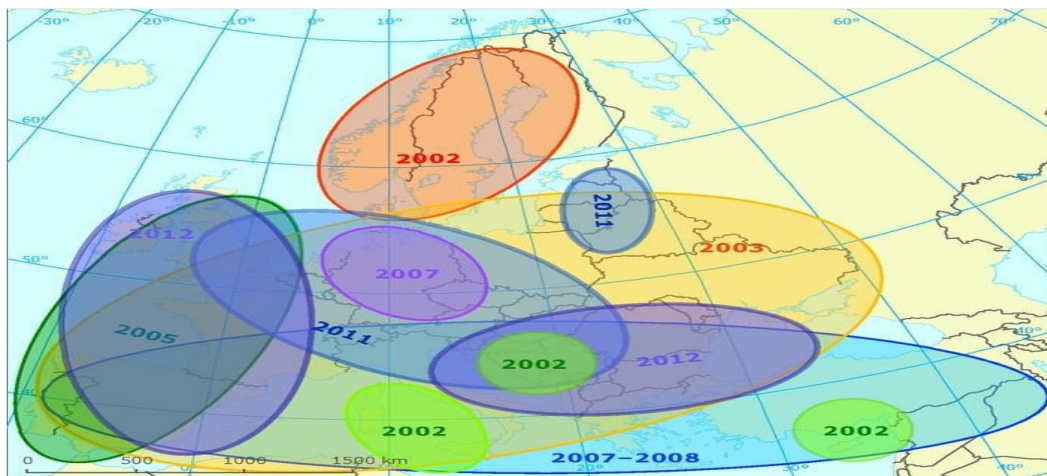
У извештају II радне групе за 4.Извештај IPCC-а (AR4) наводи се да „постоји велика вероватноћа да су последње регионалне промене у температури, значајно утицале на физичке и биолошке системе у свету“. (Climate Change, 2007)

Глобалном анализом података, утврђено је да су промене у клими довеле до крупних регионалних промена, које се огледају у промени количине ресурса воде, убрзаном топљењу леда и снега на половима, промене у интензитету и учесталости појава климатских екстрема (суша, поплава, клизишта, ерозија, олуја и сл.), поремећаји режима у шумама услед појаве пожара и болести, променама у здрављу људи и сл.

Појава екстремних климатских промена свакодневно погађа све већи број региона у свету и изазива све веће материјалне штете, што може изазвати несагледиве економске последице не само на националном, већ и на регионалном и глобалном нивоу.

Појаве све већег броја сушних периода, поплава, олуја, топљења снега и леда на високим планинама и половима, промене у кружењу воде као и топлотни таласи негативно ће утицати на многе ресурсе.

Као добар показатељ константности сушног периода у последњој деценији може послужити податак на Слици 1, где су приказани периоди суше као и површине које су захваћене на нивоу целе Европе. Република Србија је чак 6 пута у току овог периода била изложена периодом без падавина праћеним високим температурама тј. сушом.



Слика 1. Сушни периоди у Европи током последње деценије. (Извор: ЕЕА – European Environment Agency)

Бројна истраживања указују да актуелне климатске промене, глобално загревање планете Земље и угроженост природне средине, има велике негативне последице на нестанак бројних врста и њихових заједница.

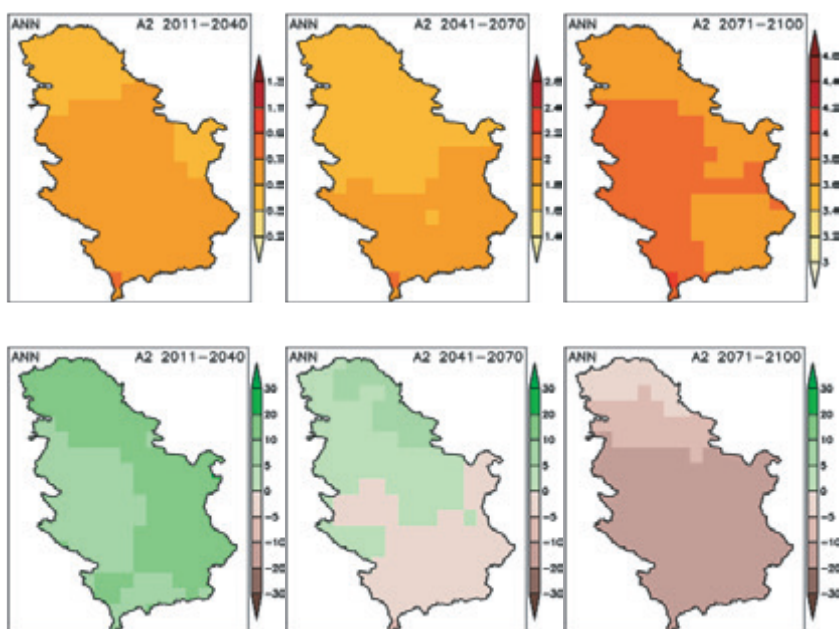
У таквим условима незаменљива је улога шумских екосистема и њиховог комплексног еколошког утицаја као стабилизирајућег фактора функционисања биосфере.

Шумски екосистеми припадају оним природним екосистемима за које се процењује да ће у скоро свим регионима света бити изложени негативним утицајима климатских промена (Andrasko, K., 1990, Botkin, D.V. et al., 1992).

Иако климатски и други еколошки услови, а поготово они неповољни, најнепосредније делују на шумску вегетацију и њен састав, шума и сама може у великој мери да модификује те услове. Шумски екосистеми су највећи резервоари угљен-диоксида, којег узимају из атмосфере захваљујући процесу фотосинтезе, а затим га уграђују у дрвну масу, и самим тим имају изузетно важну улогу у смањењу концентрације угљен-диоксида, једног од најзначајнијих гасова стаклене баште.

1.1. КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ У СРБИЈИ

У другом националном извештају UNFCCC о климатским променама за Србију 2001-2030. (UNDP, 2015b), пораст температуре ће се кретати између 0,8 и 1,1°C, а што се тиче падавина биће умерени раст од 5%, док други модели климатских промена најављују потаст температуре од 3,4-3,8°C и опадање количине падавина до 15% (Поповић, 2009).



Слика 2. Сценарији климатских промена у Србији за периоде 2011-2104, 2041-2017 и 2071-2100 (Извор: UNDP, 2015a)

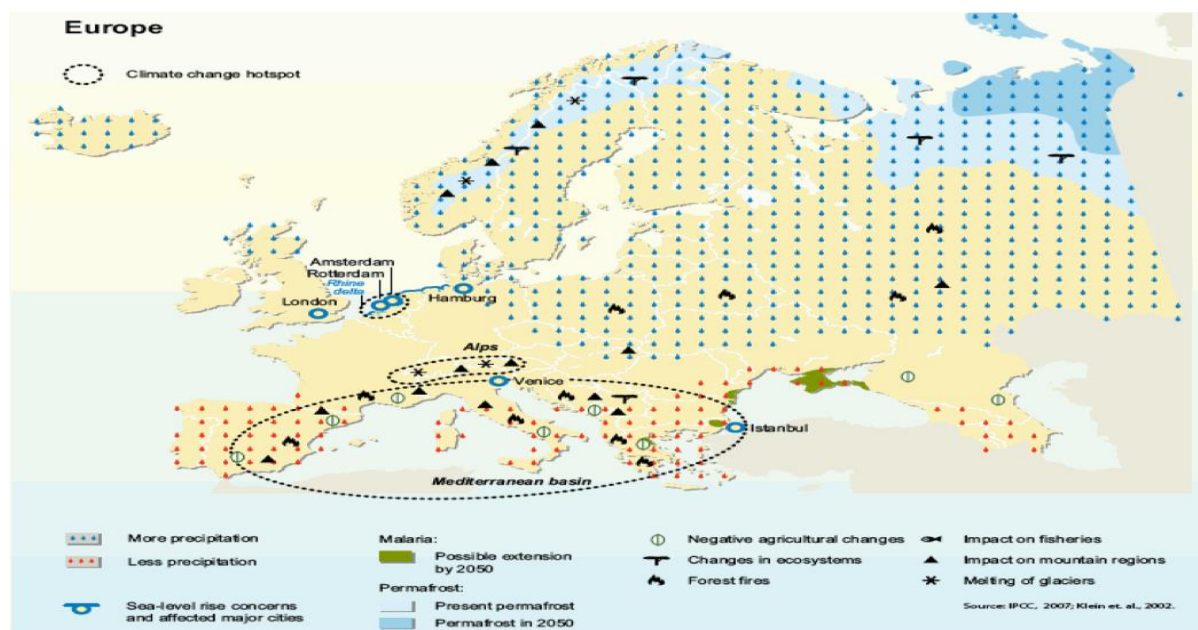
На слици 2. приказан је сценарио климатских промена у Србији (промене просечне годишње температуре у °C и промене у падавинама) за три периода: 2011-2104, 2041-2017 и 2071-2100 у односу на референтни период 1961-1990. (UNDP, 2015a).

Према четвртом извештају Међувладиног панела о климатским променама (Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC,2007) Јужна Европа, је издвојена као један од региона посебно осетљивих на климатске промене. Средње годишње температуре на нивоу Европе у последњих 50 година расле су брже од глобалног просека, где пораст температуре на глобалном нивоу за овај регион може ићи и до 0,6°C. Такође је забележен значајни пораст температуре током зимског периода.

Пројекција овог извештаја за крај 21. века показује годишњи пораст температуре од 2,1°C до 4,4°C, при чему се значајни пораст температуре очекује у летњем периоду.

Процене климе у будућности за Србију указују да се може очекивати знатно топлија клима, нарочито током летњих месеци са смањеном количином падавина. Очекује се повећање учесталости, интензитета и трајања таласа врућине, док ће се број мразних и ледених дана смањивати. Оваква клима нарочито се очекује на југоистоку и истоку Србије.

На Конференцији о Климатским променама и безбедности (Climate change and security Conference – IES) одржаној у Бриселу 2010. године, подручје Србије је обележено као део територије Европе на којој ће се најдрастичније одразити промене у екосистемима.



Карта 1. Подручје Србије је обележено као део територије Европе на којој ће се најдрастичније одразити промене у екосистемима, повећан број шумских пожара и негативан утицај на пољопривредну производњу (Извор: Climate change and security Conference – IES, 2010)

1.1.1. Температура ваздуха

Према подацима Републичког хидрометеоролошког завода Србије, на графикону 2 дат је приказ једанаест од петнаест најтоплијих година у Србији (период 1951-2017).



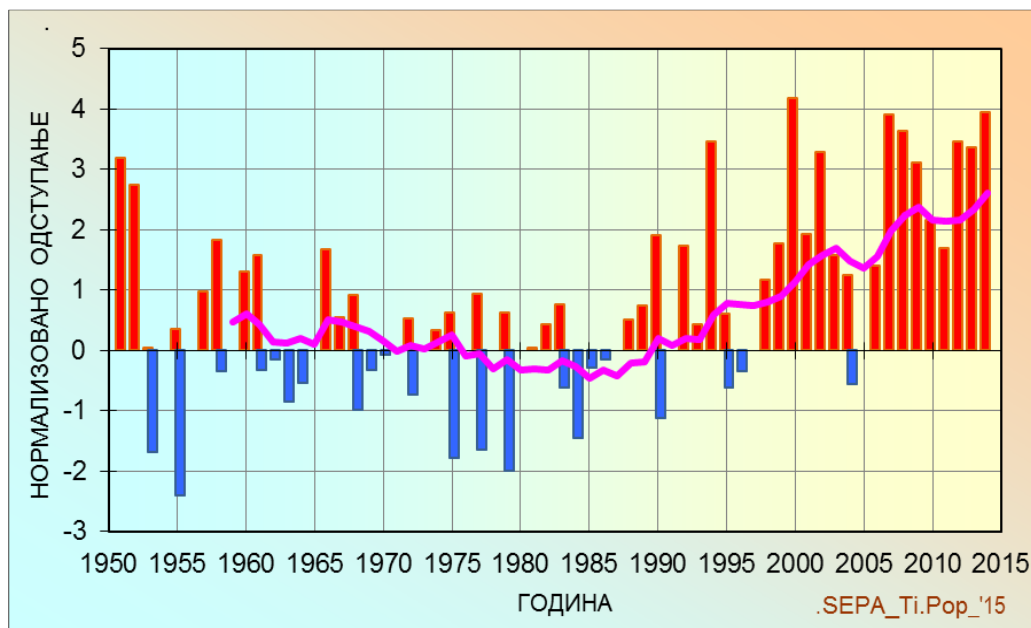
Графикон 2. Ранг најтоплијих и најхладнијих година у Србији (Извор: Републички хидрометеоролошки завод Србије- годишњи билтен за Србију за 2017. годину, Београд, 2017)



Графикон 3. Тренд одступања средње годишње температуре ваздуха у Србији (Извор: Републички хидрометеоролошки завод Србије- годишњи билтен за Србију за 2017. годину, Београд, 2017)

Посматрајући период од 1951-2015. године као целину (графикон 4), после екстремно топле 1951. и веома топле 1952. године може се приметити да је годишња температура у Србији, имала тенденцију смањивања, дакле негативан тренд, тако да је 1956. година веома хладна година у Србији.

За период после 1980. године је карактеристично да су негативна одступања, што је одлика хладнијих година од просека, све ређа и све мање изражена. Годишња температура после 1980. године, има тенденцију раста, односно позитивна одступања у температури су све чешћа и интензитет им се повећава. Учесталост и интензитет позитивних одступања годишње температуре, за подручје Србије у последњој деценији прошлог века су изразити. Она је засад најтоплија деценија од инструменталних мерења температура ваздуха. Од последњих пет година, четири су топлије од просека.

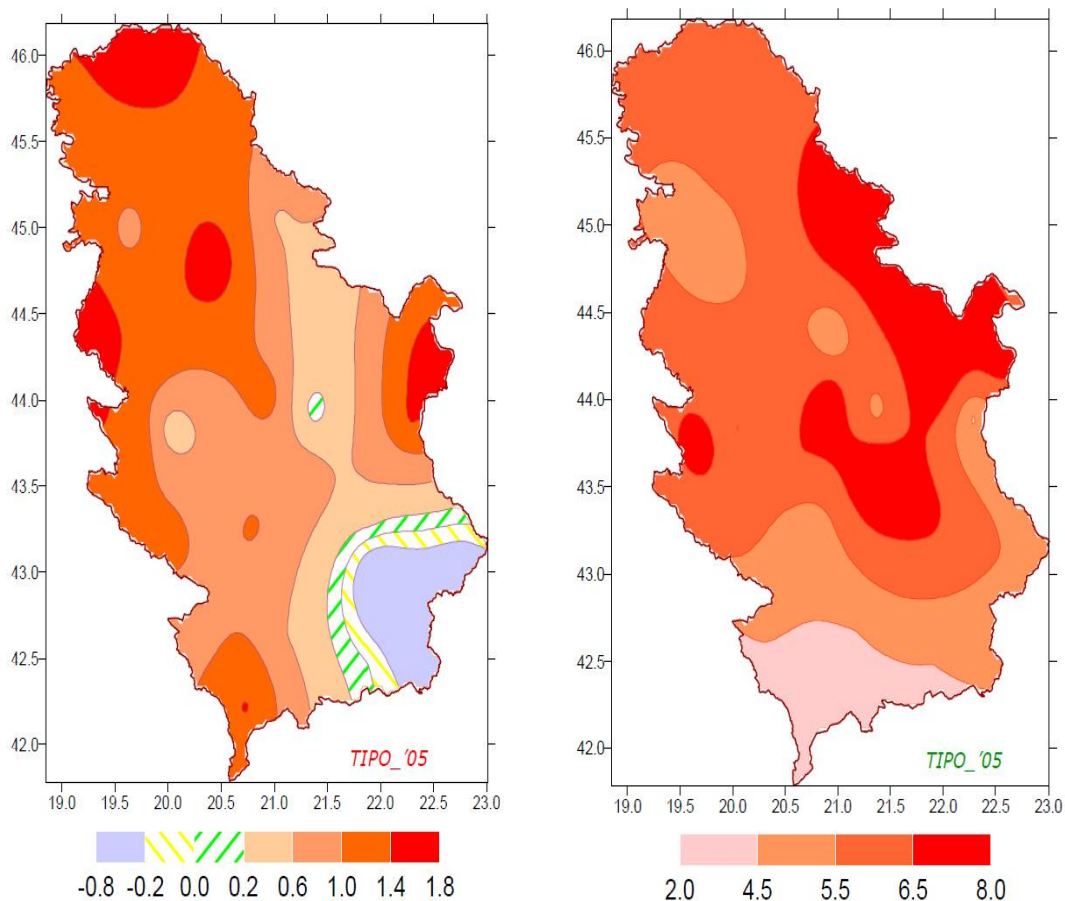


Графикон 4. Нормализована одступања годишње температуре ваздуха у Србији

По тренду вредности података у последњих четрдесет година 1975-2015, годишња температура ваздуха за подручје Србије се интензивно повећала, интензитетом већим од 4°C за 100 година (4,54°C/100 година). То практично значи да је од 1981.године започео раст годишње температуре ваздуха у Србији, који и даље траје.

На основу података РХМЗ Србије, 2007. година је забележена као најтоплија година од када постоје мерења у Србији. „Средином јула на територију Балканског полуострва извршен је продор изузетно топлог ваздуха са подручја Африке. На 20 станица у Србији превазиђени су јулски максимуми температура.

У Смедеревској Паланци је 24. 07. са измерених 44,9°C забележена највиша температура у земљи од кад постоје мерења. У летњем периоду је забележен двоструко већи број тропских дана тј. дана када је максимална температура већа или једнака 30°C. Такође је забележен изузетно велики број тропских дана, од 15 до 25 дана, као и велики број тропских ноћи. Топлотни талас је трајао 9 до 10 дана. Екстремно топло време је забележено и у августу месецу“. (Извор: <http://www.hidmet.gov.rs/>)



Слика 3. Територијална расподела тренда годишње температуре ваздуха на подручју Србије
 Лево: период 1951-2004, у °C/100 година
 Десно: период 1991-2004, у °C/100 година
 (Извор: податак РХМЗ, Београд)

Територијална расподела и интензитет тренда годишњих температура ваздуха на подручју Србије по подацима за период 1951-2004. и према подацима из периода 1991-2004. приказани су на слици 3.

На слици 3-лево, посматрајући подручје Србије као целину приметно је да постоје подручја и са негативним и са позитивним трендом годишње температуре ваздуха, и да је раст средње годишње температуре ваздуха интензивнији на северу земље (Лозница, Београд и Неготонска Крајина).

Територијална расподела тренда годишње температуре ваздуха у Србији, према подацима из периода 1991-2004. година дата је на слици 3 -десно. После 1990. године, раст годишње температуре је изразит у целој Србији. Интензитет пораста температуре у периоду 1991-2004. година је вишеструко већи него у периоду 1951-2004. година.

1.1.2. Падавински режим у Србији

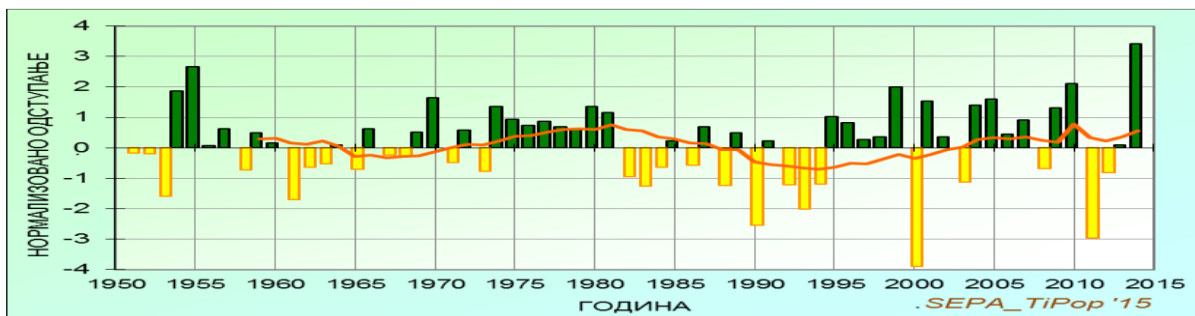
Због пораста температура, нарочито у региону Југисточне Европе, дошло је до промене у распореду падавина. Према подацима РХМЗ Србије, сувље области су на североистоку земље са падавинама испод 600 mm, област коју чине Подунавље имају током године до 650 mm падавина, у области Хомољских планина и у планинским пределима на југоистоку земље падавине достижу вредност близу 800 mm, док према Пештерској висоравни и Копаонику вредности расту до 1000 mm а поједини врхови на југозападу Србије имају обилније падавине и преко 1000 mm.

На територији Србије падавине су неправилно распоређене, с обзиром на атмосферске процесе и карактеристике рељефа. Већи део Србије има континентални режим падавина, са већим количинама у топлој половини године.

На графикону 5. приказана је, на подручју Србије, годишња количина падавина за период 1950-2015. година.

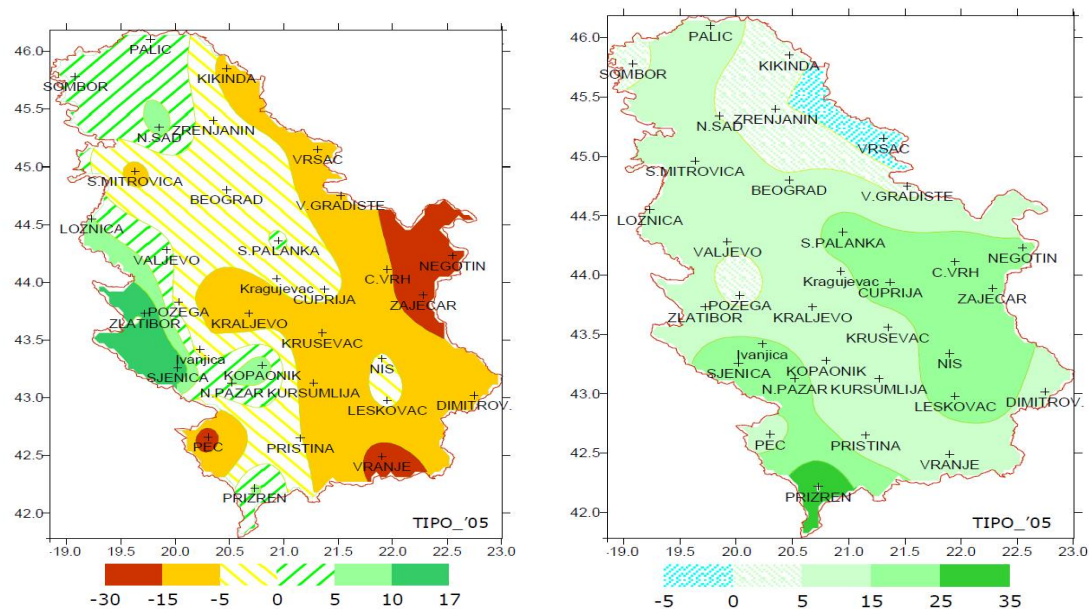
Током периода од 1950. до 1970. годишње количине падавина у Србији су у највећем броју случајева у просеку и у границама нормале. Према подацима РХМЗ Србије, у само неколико случајева је било одступања, и то: веома влажна и кишна 1955. година, кишна 1954. и 1970. док су 1953. и 1961. година биле умерено сушне. У периоду 1971-1981. није било изражених годишњих одступања падавина за подручје Србије. Период после 1981. године има сасвим другачије одлике.

Период 1982-2005. карактерише доминација година са дефицитом падавина на територији Србије. Од 1982. закључно са 2000. годином интензитет негативних одступања годишњих количина падавина за Србију, односно интензитет суша се повећао. По интензитету се издвајају, 1993. као јако сушна година на годишњем нивоу, година 1990. са веома јаком сушом и 2000. година са екстремно јаком сушом. Године 2001., 2004., 2005. и 2014. се издвајају као кишне године у Србији.



Графикон 5. Нормализована одступања годишњих количина падавина у Србији (Извор: РХМЗ Србије)

Екстремна година (најсушнија година) од када постоје мерења у Србији па до сада је била 2000. година, када је у Кикинди измерено само 223,1 mm падавина, али су и 2003. године забележене летње суше.



Слика 4. Тренд годишњих падавина у Србији
 Горе - период 1951-2000, у %N1961-1990 за 50 година
 Доле- период 1991-2001, у %N1061-1990 за 10 година
 (Извор података: РХМЗ, Београд)

Територијална расподела тренда годишњих количина падавина по подацима из периода 1951-2000. и периода 1991.-2001. година дат је на слици 4.

Подаци за период 1951.-2000. показују да у Србији преовлађује негативан тренд, односно смањење годишњих количина падавина, посебно у источном делу земље. (слика 4-лево).

Анализа података годишњих количина падавина за период 1991.-2001. указује на пораст вредности у целој Србији, чак и до 70% N1961.-1990. за 15 година.

Упоредјујући податке годишњих температура ваздуха и годишњих количина падавина за Србију, може се уочити поклапање периода преовлађујућих негативних вредности тренда годишњих падавина са периодом преовлађујућих позитивних вредности тренда годишњих температура ваздуха. Према подацима из периода 1951.-2005. година, може се видети да у Србији преовлађује тенденција смањивања годишњих сума падавина, а негативне тенденције су изражене у источном делу земље.

Анализирајући негативне последице климатских промена, како у свету тако и у Србији, долази се до закључка, да су ванредне ситуације у директној вези са променама које се дешавају изазване климатским променама.

ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ

2. ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ

Генерално посматрано, ванредна ситуација је свеукупност посебних услова и фактора који се јављају у одређеној зони као резултат ванредног догађаја. Ванредни догађај подразумева догађај на одређеном простору (зони) - техногеног, антропогеног или природног порекла, чија је основна карактеристика одступање (често нагло) од норми текућих процеса или појава са негативним деловањем на живот и рад човека, социјалну сферу, природну средину и економско функционисање.

Дефинисање појма ванредних ситуација најчешће се врши према конкретним дешавањима, јер је због многобројних фактора, врло тешко формулисати јединствену и прецизну дефиницију, која би обухватала све њихове карактеристике и специфичности. (Цветковић, 2013)

Према Закону о ванредним ситуацијама „ванредна ситуација је стање када су ризици и претње или последице катастрофа, ванредних догађаја и других опасности по становништво, животну средину и материјална добра таквог обима и интензитета да њихов настанак или последице није могуће спречити или отклонити редовним деловањем надлежних органа и служби, због чега је за њихово ублажавање и отклањање неопходно употребити посебне мере, снаге и средства уз појачан режим рада. Закон о ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012).

2.1. КЛАСИФИКАЦИЈА ВАНРЕДНИХ СИТУАЦИЈА

Класификација ванредних ситуација је почетни корак у реализацији мера заштите од последица истих.

Критеријуми за класификацију ванредних ситуација су: 1. време (неочекивано/очекивано, брзина развоја догађаја); 2. социјално-еколошки (људске жртве, епидемије, масовно уништење сточног фонда, преоријентација производње, употреба значајне количине природних ресурса); 3. социјално-економски (велика конфликтност, велика опасност, изазивање унутрашње политичке нестабилности, мноштво унутрашњих политичких догађаја, повећање међунационалне напетости, изражена међународна несигурност); 4. економски (значајне економске штете и угроженост финансијских и материјалних ресурса, нарушавање редовног саобраћајног система, неопходност значајних материјалних расхода и компензација и формирање фондова, неопходност коришћења велике количине технике за спречавање ситуација и отклањање последица); 5. организационо-управљачки (непредвидиве ситуације, сложеност прогнозирања тока догађаја и избор решења, неопходност обезбеђења велике количине разних специјалности и организација, непредвидивост мере евакуације и спаситељских служби. (Млађан, 2013)

Ванредне ситуације се могу класификовати према:

- Карактеру извора – природне (изворе природних ванредних ситуација представљају опасне природне појаве), техничко – технолошке (изворе ових ванредних ситуација представљају опасни технички и технолошки акциденти), војне (изворе представљају савремена средства масовног уништавања) и терористичке (настају као последица терористичких аката);
- Иницирајућем фактору – конфликтне (инициране провокацијама различитих врста, политичке грешке органа власти, грешке у раду руководиоца на различитим положајима) и неконфликтне (настају тако што их иницирају унутрашњи фактори система – експлозије, пожари, земљотреси, снежне лавине итд.);

- Брзини ширења – изненадне (ванредне ситуације изазване земљотресима, експлозијама, саобраћајним незгодама, рушење зграда), брзе (ванредне ситуације изазване пожарима, катастрофалним поплавама, хаваријама са ослобађањем и емисијом опасних материја), умерене (хаварије са ослобађањем радиоактивних материја, поплаве) и постепене (суше, загађење тла, хаварије на системима и опреми за пречишћавање опасних материја);
- Величини захваћене територије – објектске, локалне, градске, регионалне, националне и глобалне. Осим тога, истиче се да се величина ванредне ситуације одређује: бројем људи, који су страдали у датој ситуацији, бројем људи, којима
- су нарушени нормални услови за живот и рад, величином материјалне штете, зоном простирања ванредне ситуације, снагама и средствима укљученим у одговоу и елиминисању последица ванредне ситуације

Ванредне ситуације се могу груписати у шест категорија (Јаковљевић, 2006):

- Природне – брзо развијајуће. Потичу од природних опасности, попут земљотреса, циклона, поплава, клизишта, вулканских ерупција и неких типова епидемија заразних болести. Јављају се изненада, често уз врло оскудна упозорења.
- Технолошке – брзо развијајуће. Резултат су индустријских акцидентата (цурење хемијских супстанција или њихово неконтролисано ослобађање, нуклеарни акциденти), акциденти при транспорту или услед поремећаја других техничких система. Такође јављају се изненада, са slabим упозорењима.
- Споро развијајуће. Овај израз се углавном користи да означи недостатак хране или глади и несташнице настале уништавањем усева од стране штеточина. У овим случајевима се кризе споро развијају, недељама или месецима.
- Комплексне. Политичке ванредне ситуације. Природне опасности (хазардс), поготову суше могу бити узрок настајања оваквог стања. Ипак, овај тип ванредних ситуација се карактерише дужом политичком нестабилношћу, и обично високим нивоом насиља.

- Сталне ванредне ситуације. Оне су резултат широко распрострањеног сиромаштва, а могу се погоршати услед природних опасности.
- Масовне миграције. Миграције могу бити узроковане последицама претходно набројаних ванредних ситуација.

Генерално посматрано све ванредне ситуације могу се сврстати у три основне групе: природне, антропогене и комбиноване. (Center for Research on the Epidemiology of Disasters, The OFDA/CRED International Disasters Database, available at: www.cred.be/emdat/disdat2.htm (accessed January 2003))

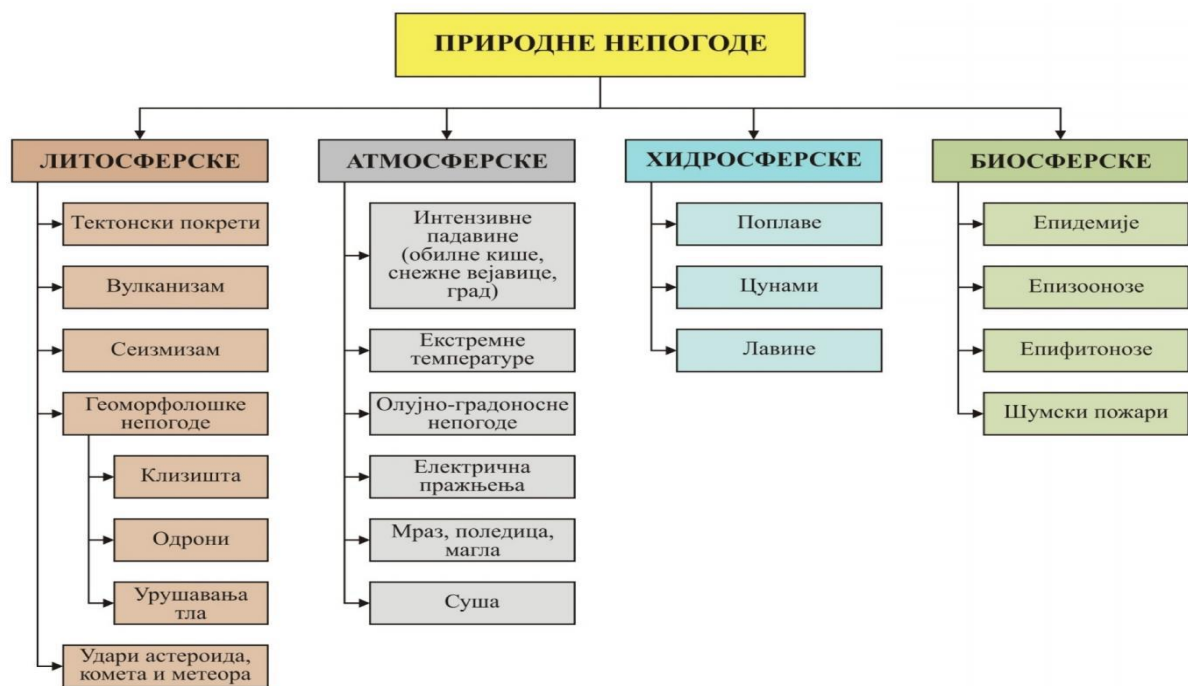
2.1.1. Природне ванредне ситуације

То су оне ситуације које постоје у природном окружењу и представљају догађаје који имају велики негативни утицај по друштво у целини (Цветковић, 2013), и могу се поделити на: биолошке: епидемије (вирусне заразне болести, бактеријске, паразитске и гљивичне инфективне болести) и инфективне болести инсеката (скакаваца и осталих штеточина), геофизичке (земљотрес, вулкани, цунами, одрони стена, клизишта, слегања), климатске (екстремне температуре- топлотни и хладни талас, суша, шумски и остале врсте пожара), хидролошке (поплава, бујица, олујни талас, приобална поплава) и метеоролошке (тропски циклони и различите врсте олуја).

То су догађаји изавани природним појавама и заправо представљају елементарне непогоде, које на различите начине деградирају и уништавају животну средину, односе људске животе и проузрокују велику штету и губитке (Цветковић, 2015).

Према Закону о ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012), елементарна непогода се дефинише као „догађај хидрометеоролошког, геолошког или биолошког порекла проузрокован деловањем природних сила, као што су: земљотрес, поплава, бујица, олуја, јаке кише, атмосферска пражњења, град, суша, одроњавање или клизање земљишта, снежни наноси и лавина, екстремне температуре ваздуха, нагомилавање леда на водотоку,

епидемија заразних болести, епидемија сточних заразних болести и појава штеточина и друге природне појаве већих размера које могу да угрозе здравље и живот људи или проузрокују штету већег обима“.



Слика 5. Подела природних непогода

Природне појаве хидрометеоролошког, биолошког или геолошког порекла као што су поплаве, бујице, суше, земљотреси, снежни наноси, екстремне температуре, одроњавање и клизање земљишта имају потенцијал угрожавања људских живота као и изазивање велике материјалне штете. Такође, угрожавање безбедности и живота људи, материјалних добара и животне средине може бити последица неконтролисаних догађаја.

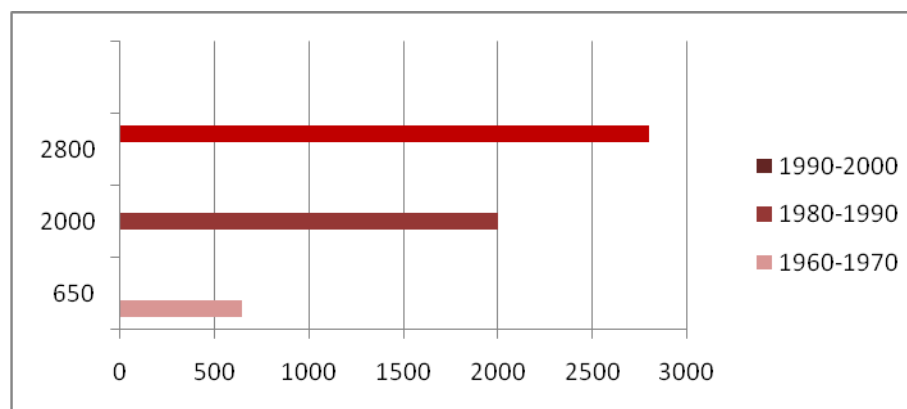
2.1.2. Антропогене ванредне ситуације

Антропогене ванредне ситуације настају деловањем човека. Ова врста обухвата: индустријске акциденте (колапси, експлозије, пожари, цурење гаса, тровања, зрачења), транспортне акциденте (у шинском, друмском, ваздушном и воденом саобраћају) као и остале незгоде. Технолошке ванредне ситуације су све оне опасности до којих долази услед интеракције човека и природе. Наиме, већину ванредних ситуација технолошког порекла човек намерно или ненамерно проузрокује.

2.3. ПРИРОДНЕ КАТАСТРОФЕ У СРБИЈИ ИЗАЗВАНЕ КЛИМАТСКИМ ПРОМЕНАМА

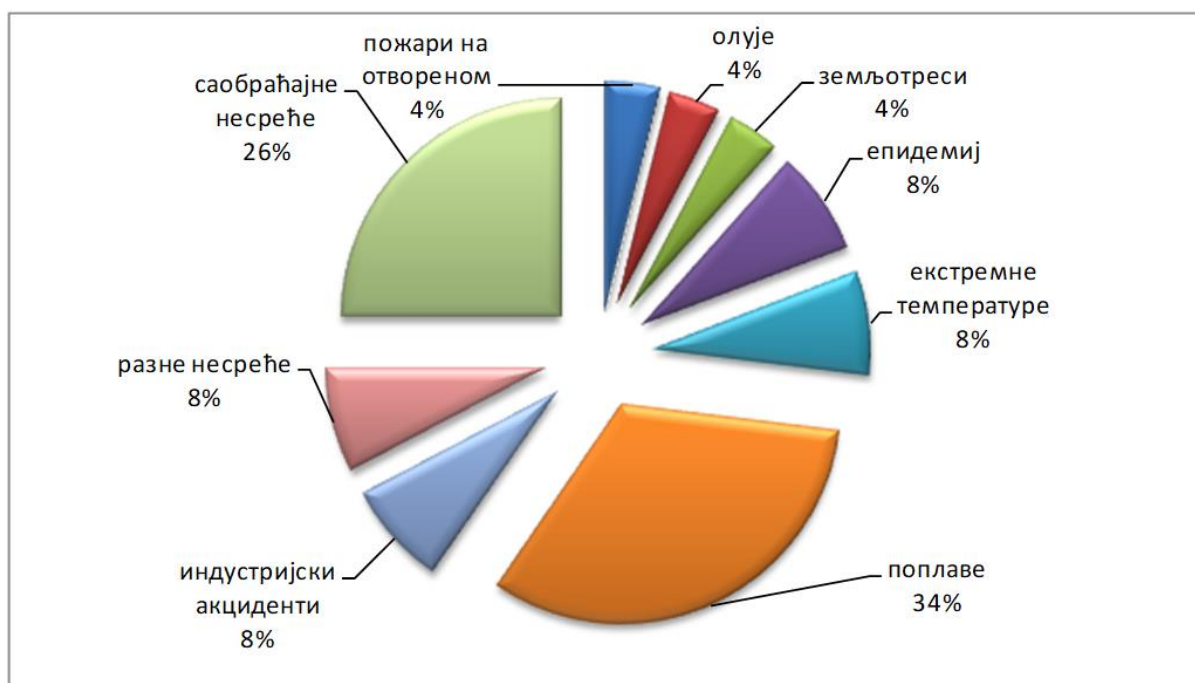
Готово све земље региона Југоисточне Европе су веома осетљиве на климатске промене (UN, 2008) и угрожене од последица поплава, шумских пожара, топлотних таласа, суша, клизишта, земљотреса, града и др.

Према подацима Националне стратегије заштите и спасавања у ванредним ситуацијама из 2011. године, у периоду 1900-1940. година, сваких десет година се догађало по 100 природних непогода, у периоду 1960-1970. било их је 650, 1980-1990. чак 2000, док је у дестогодишњем периоду 1990-2000. година број непогода порастао на 2800. (Графикон 6)



Графикон 6. Број природних катастрофа у Србији по периодима 1960-1970., 1980-1990. и 1990-2000. (Извор: Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, 2011)

На основу EM-DAT (The International Emergency Disasters Database) података приказана је процентуална расподела типова катастрофа у Србији за период 1989-2006. године (Слика 6).



Слика 6. Преглед типова катастрофа у Србији од 1989-2006. године (Извор: EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database, 2007)

Анализирајући природне непогоде на територији Србије може се уочити да су поплаве најчешће са 34%, на другом месту су екстремне температуре са 8%, док са 4% на трећем месту по учесталости су пожари на отвореном и олује.

На тенденцију појаве наведених природних непогода, утичу промене у падавском и температурном режиму на територији Србије, које су уско повезане са климатским променама.

ШУМСКИ ПОЖАРИ

3. ШУМСКИ ПОЖАРИ

3.1. ДЕФИНИЦИЈА ШУМСКИХ ПОЖАРА

Према Закону о заштити од пожара "Сл. гласник РС", бр. 111/2009 и 20/2015), пожар се дефинише као процес неконтролисаног сагоревања којим се угрожавају живот и здравље људи, материјална добра и животна средина.

Према Димитрову шумски пожар или пожар на отвореном простору је природна непогода, односно појава стихијског, неконтролисаног распрострањања ватре по шумској површини, без обзира на њен интензитет. (Dimitrov, 1987)

Пожари настају као резултат физичко-хемијских процеса када се гориви материјал, извор топлоте и ваздух нађу заједно у неопходној комбинацији да обезбеде горење, тзв. „пожарни троугао”.



Слика 7. Пожарни троугао (Извор: data.sfb.bg.ac.rs/sftp/vukasin.milcanovic)

Пожари шума подразумевају горење дрвећа, шумске простирке, шумског "мртвог" материјала, траве, лишћа, хумуса, тресета, корења дрвећа као и другог горивог матерјала који се може наћи у шуми.

3.2. УЗРОЦИ НАСТАНКА И ВРСТЕ ШУМСКИХ ПОЖАРА

Узроци настанка оваквих природних непогода најчешће се приписују неодговорном понашању човека. Прецизније речено, око 5% пожара приписује се природним узроцима, док је 95% пожара изазвано људским активностима као што је непажња, радови на пољопривредном земљишту, а најчешћи топлотни извори су варнице, бачени опушци или запаљене шибице (Radovanović, Pereira Gomes, 2008).

Када је реч о месту где се развио шумски пожар, односно материјалу који је захваћен ватром, према Маркову разликујемо следеће пожаре: подземни, приземни (ниски), пожар у крунама дрвећа (крунски/високи) и пожар који се односи на усамљено дрвеће (Markov, 2010).

3.2.1. Подземни пожари

Шумски подземни пожари најчешће настају у сувим подземним наслагама тресета, одвијају се веома споро и без присуства пламена, најчешће су „тињајући“, тешко се откривају и могу да прерасту у површински пожар. Код ове врсте пожара гори тресет и хумус испод шумске органске простирке, а у дубљим слојевима разложено лишће, пањеви, жиле и други гориви матерјал. Ови пожари шумској вегетацији могу нанети велике штете, нарочито уништавањем корења дрвећа. Подземни пожари настају на секторима са слојем наслага лишћа и грања преко 0,2 m у условима суве климе. Дебљина слоја шумског покривача може достићи 0,5 m, а дебљина слоја тресета на деловима лежишта може износити и више од 7 m.

Брзина ширења пожара тресетишта се мења од неколико десетина делова метра до неколико метара на дан, што зависи од влажности запаљивог матерјала као и од температуре и влажности земљишта. Влажност запаљивог матерјала је најважнији фактор који утиче на могућност настанка и ширења подземног шумског пожара.

Влажност земљишта је један од главних климатских елемената који утиче на настанак подземних шумских пожара.

Ослобођена количина топлоте сагоревањем, највећим делом се преноси на суседну површину конвекцијом, загревајући је и припремајући је за горење. У почетном стадијуму, ова врста горења је у облику кружнице а затим се простире у свим правцима у зависности од густине горивог материјала, врсте горивог материјала, уједначене или неуједначене влажности горивог материјала и геолошког пресека земљишта. Горење тресетног слоја је праћено знатним ослобађањем загушљивог дима.

3.2.2. Приземни пожари

Приземни пожари су најчешћа врста шумског пожара, брзо се шире и често прелазе у високе пожаре захватајући крошње дрвећа. Овом врстом пожара најчешће гори сува трава, жбуње и суво дрвеће. Највеће штете наносе код засада младих култура како лишћара тако и четинара, оштећујући дрвеће нарочито при земљи, где температура од 54°C може да оштети кору дрвећа, што има за последицу сушење стабала било појединачно или већих засађених површина.

Приземни пожари могу бити:

-брзи пожари код којих сагорева нагомилани покривач, опало лишће, гране и иглице четинара, са брзом пробијајућом ивицом горења, брзине преко 0,5 m/min и

-постојани или стабилни приземни пожари код којих је средња брзином ширења ивице пожара мања од 0,5 m/min, при чему сагорева влажно грање, простирка са великом влажношћу уз издвајање велике количине дима.

Брзи приземни пожари карактеристични су за пролеће када је површински слој горивог материјала доста сув и мале дебљине. Постојани или стабилни ниски пожари јављају се када је дебљи слој горивог материјала и када је влажност већа, ово горење може бити и безпламено. Брзина кретања приземног пожара зависи пре свега од врсте горивог материјала и утицаја ватра. Висина пламена приземног пожара може износити 0,1-2,0 m.

3.2.3. Пожар у крошњама или високи пожари

Пожар у крошњама или високи пожари, захватају цела стабла и потпомогнути ветром брзо се шире и уништавају велике површине под шумом, првенствено четинарску (Алексић, Јанчић, 2011).

Ови пожари најчешће настају из приземних пожара, уз велико издвајање топлоте. Најчешће настају лети, када због суше и јаког ветра може потпуно да се уништи захваћено дрвеће. Ови пожари праћени јаким ветром, брзо се шире, јер ватра брзо прелази са једне на другу крошњу дрвећа и тешко се гаси. Високим пожарима највише је подложна густа и млада четинарска шума, храсова шума на сувим и узвишеним местима са доста грмља. Најчешће се високи пожар шири у скоковима, што је повезано са сагоревањем шумског покривача на земљишту. Топлота приземног пожара загрева крошње дрвећа на већем растојању и у случају запаљења једне крошње дрвета, горење се брзо шири и на остале крошње. У периодима скокова горења, пожар се шири по крошњама дрвећа брзином од 3-5 m/s, а растојање од 80 m, пламен прелази за 15 до 20 секунди. Средња брзина ширења високог пожара износи 2-5 km/h, а у неким случајевима и од 15 до 20 km/h. У крошњама дрвећа се стварају велики пламени језици и јаки вртложни стубови, правећи ватрене ковитлаце са доста искри и угарака. Загрејани ваздух и продукти сагоревања изазивају вертикалне струје и образовање конвективних стубова пречника неколико стотина метара. Њихово постепено кретање се поклапа са правцем продора фронта пожара. Конвективни стуб повећава доток ваздуха у зону пожара и проузрокују ветар који појачава пожар.

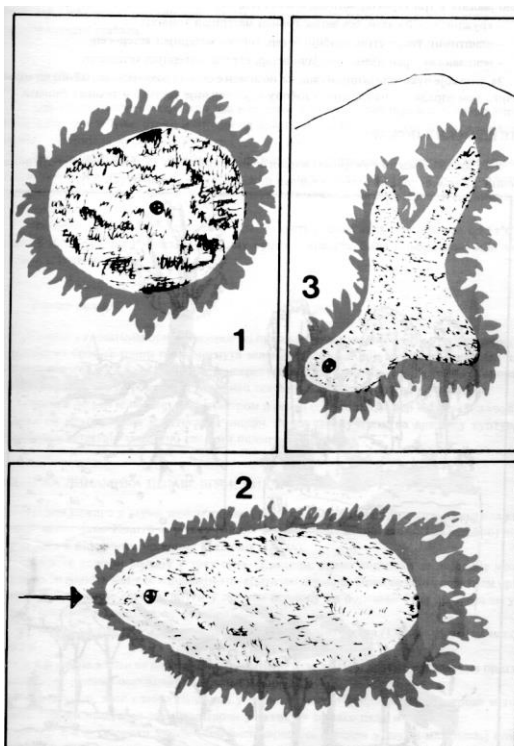
Главни материјал који у четинарским шумама гори није дрво, већ иглице (Маршић, 2007). Овакав пожар може достићи брзину ширења и до 10 km/h са великим бројем пламених језика и јаким вртложним стубовима и великом количином запаљивих искри (Шоштарић, 1994).

Са високим пожаром упоредо букти и приземни пожар. Високи пожар га константно подржава масом летећих искри и горућим гранама које падају.

3.3. ОБИЦИ И ДЕЛОВИ ШУМСКИХ ПОЖАРА

Облик површине на којој се пожар шири зависи од конфигурације терена (раван, стрм, изломљен), стања и типа горивог материјала (лишћари, четинари, хомогени гориви матерјал, хетерогени гориви матерјал, ситан или крупан гориви матерјал) и ваздушних струјања (јак или слаб ветар, без ветра, смер ветра и сл.).

У зависности од деловања поменутих фактора карактеришу се три облика шумских пожара: кружни, елиптични и неправилни (Слика 8).



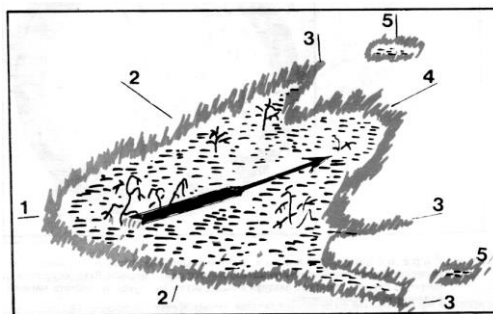
Слика 8. Облици шумских пожара:
1) Кружни 2) Елиптични 3) Неправилни

Кружни пожари се најчешће јављају када је терен раван, када нема ветра и када је гориви матерјал хомоген.

Елиптични облик шумских пожара се јавља када је терен стрм, ветар слабе јачине а гориви матерјал хетероген.

Неправилни облик шумског пожара јавља се када је терен неуједначеног нагиба, изломљен, када је ветар јак и када је гориви материјал хетероген.

У циљу ефикасног гашења шумског пожара, избора опреме и средстава за гашење као и одређивања плана гашења, важну улогу има познавање делова шумских пожара (реп, бочне стране, прсти, чело и ужарени комади дрвета) (Слика 9).



Слика 9. Делови шумског пожара: 1. Реп, 2. Бочне стране, 3. Прсти, 4. Чело, 5. Ужарени комади дрвета

Чело шумског пожара је део који се набрже развија и шири под утицајем ветра или струјања ваздуха уз падину, гори великим интензитетом и проузрокује највеће штете. Протеже се на страни супротној правцу дувања ветра. Сузбијање овог дела пожара је увек најтеже и кључ је успеха сваке интервенције гашења.

Прсти пожара најчешће се развијају у више неједнаких делова од којих сваки има своје чело или врх где се најбрже шири. Овај део пожара се разликује по величини и интензитету горења што зависи од услова на терену. Карактеристични су за акцију гашења, тако што се у почетку гасе заједно са челом пожара да би се спречило ширење у било којем смеру, а у другој фази гасе се бочне стране.

Бочне стране пожара развијају се између чела и репа пожара, са леве и десне стране. На њима ватра не гори тако интензивно и ширење је много спорије. Гашење овог дела пожара је лакше.

Реп пожара се налази на крају пожара са супротне стране од чела пожара, на месту где је пожар инициран. Ватра на репу пожара гори по интензитету најслабије, па је и ширење најспорије. У односу на чело и друге делове пожара овај део се најлакше и најбрже гаси.

3.4. ОСНОВНИ ФАКТОРИ КОЈИ УСЛОВЉАВАЈУ ПОЈАВУ И РАЗВОЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА

На појаву и ширење шумских пожара утичу различити фактори: гориви материјал, клима и топографија (конфигурација терена, експозиција, надморска висина и нагиб терена) (Keller, Blodgett, 2008).

Табела 1. Важни фактори за појаву и развој шумских пожара (Извор: Биланџија, Линдић, 1993)

ФАКТОРИ ПОЈАВЕ И ШИРЕЊА ШУМСКИХ ПОЖАРА		
шумско гориво	метеоролошки услови	топографија
вегетација	ветар	нагиб
дрвенасти материјал	температура ваздуха	изложеност сунчевом зрачењу
простирка	температура горива	надморска висина
хумус	влага ваздуха	
	влага горива	
	падавине	

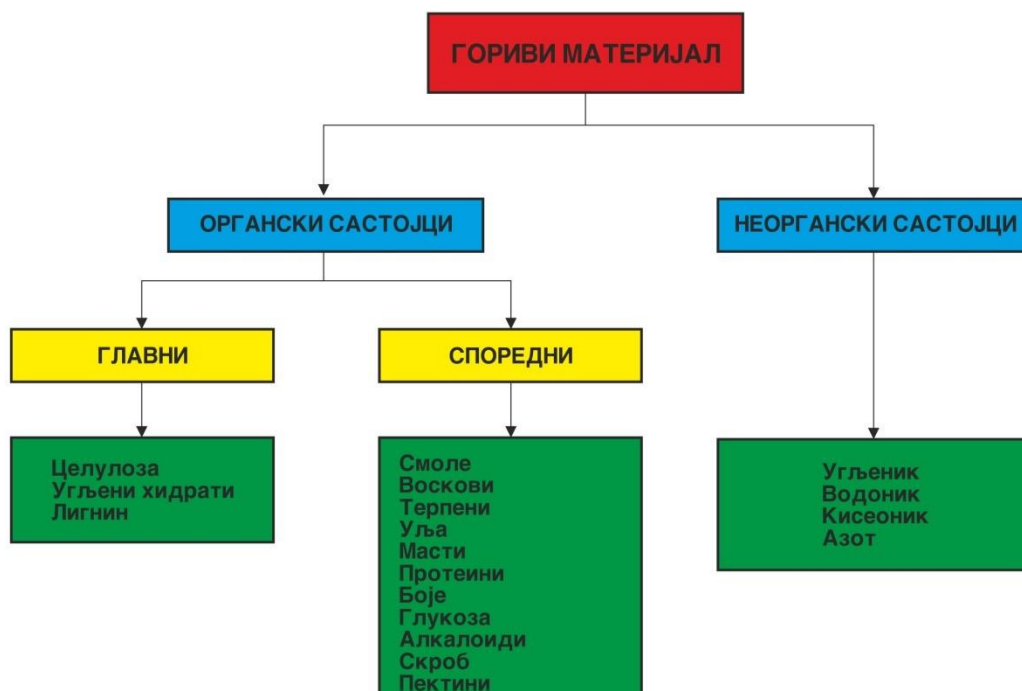
3.4.1. Шумско гориво

3.4.1.1. Вегетација и гориви материјал у шуми

Један од најважнијих фактора који утичу на настанак и развој шумских пожара је гориви материјал који потиче од биљака и биљних делова (зрело двеће, подмладак, млада шума, шикара, шибље, грмље, оборено дрвеће, шумска простирка, грање, пањеви, маховина, лишајеви и трава).

Гориви материјал у шуми састоји се од неорганских и органских супстанци. Главни органски састојци су: целулоза, угљени хидрати, лигнин а споредни смоле, воскови, терпени, уља, масти, протеини, танини, боје, глукоза, алкалоиди, скроб, пектини, У неорганске супстанце спадају: угљеник, водоник, кисеоник и азот.

На слици 10. дат је приказ састава горивог матерјала у шуми.



Слика 10. Састав горивог матерјала у шуми

Наведене гориве супстанце одликују се посебним специфичностима у погледу понашања према паљењу и горењу, а на разлике у њиховом сагоревању утичу структура, густина, степен распадања, влажност.

Врста шумског горивог матерјала је различита и зависи од типа вегетације, земљишта, климе и сл. Хемијски састав дрвећа, грмља, полуграмља и приземног растиња од великог је значаја за упаљивост шума, јер неке биљке и дрвеће садрже лако упаљиве материје. Зато су четинари због велике количине смоле коју садрже у себи врло лако упаљиви, и подложни лаком ширењу пожара.

3.4.1.1.1. Тип горивог материјала

Тип горивог материјала који се налази у шуми (ситни гориви матерјал, крупни гориви матерјал и зелени гориви матерјал) одређује интензитет и понашање пожара.

Ситни гориви материјал обично се налази на земљи и састоји се од биљака, лишћа, осушене траве, гранчица итд. Овај материјал се брзо суши, лако пали и брзо гори, а пожар се обично развија као површински.

Крупни гориви материјал или спорогорећи материјал, састоји се из више слојева измешане лежевине од крупних грана, пањева, трупаца и дебала разних величина. Овај материјал је карактеристичан по томе што задржава велику влажност и ретко се пали без присуства ситно горећег материјала. Када се упали овај материјал има тенденцију да дуго гори и тиња, и по правилу се тешко гаси.

Зелени гориви материјал чини лишће, гранчице, жбуње, зелена трава, мање биљке као и стабла. Овај гориви материјал је запаљив када се осуши.

3.4.1.1.2. Влажност горивог материјала

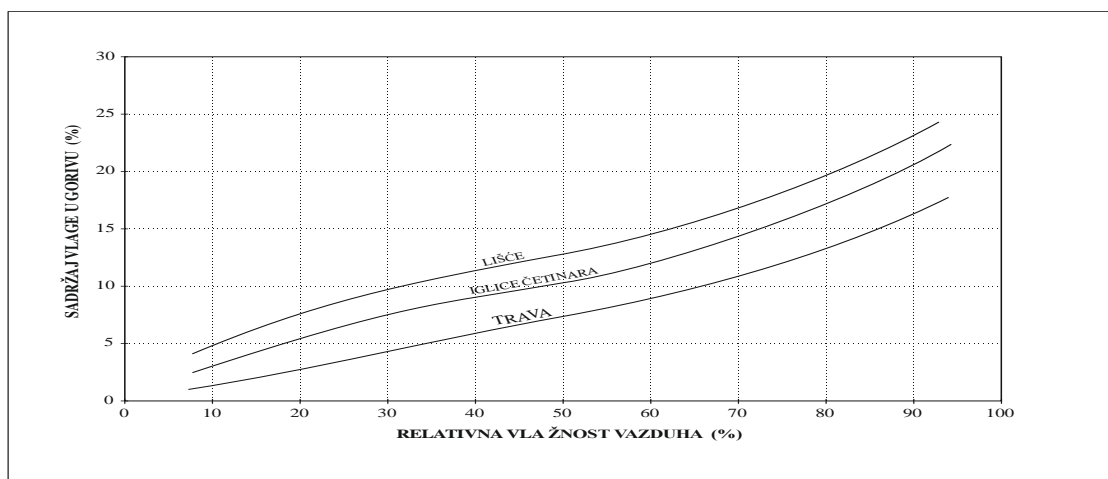
Од садржаја количине воде у горивом материјалу зависи запаљивост шумског горивог матерјала, јер су запаљивост и горење у директној вези са садржајем воде у горивом матерјалу.

Од климатских прилика и врсте дрвећа зависи и количина воде у зрелом стаблу. Садржај воде унутар једног стабла варира у попречном и подужном смеру. Тако слојеви испод коре дрвета садрже више воде него срж дрвета. Код четинарског дрвећа садржај воде је 3 до 4 пута већи на рубу него у сржи стабла.

Жбуње, грмље, шибље и шикаре имају сталну влажност и садржај воде у њима је око 100% у односу на суву дрвну материју. Овај гориви матерјал може надокнадити изгубљену влагу из атмосфере, апсорпцијом из земљишта, а ако је смањен приступ воде из земљишта, смањује интензитет свог испаравања. Због тога овај гориви материјал ретко самостално гори па горење зависи од ситног горивог материјала у нижем слоју.

Лишајеви и маховине влагу углавном апсорбују из атмосфере, али је, по потреби, емитују испаравањем. Због тога је садржај влаге у њима различит, а у сушном раздобљу влага се може спустити и до 6%.

Врло опасан гориви материјал, представљају суве траве, односно траве након престанка њихове биолошке функције. У границама хидроскопског подручја (од 0 до 30% влаге) при истим метеоролошким условима траве садрже најмањи проценат влаге у односу на остали гориви материјал. Приказ садржаја влаге у односу на врсту горивог материјала дат је на графикану 7.



Графикон 7. Садржај влаге у зависности од врсте горивог материјала

Садржај влаге у горивом материјалу, зависи и мења се током године, али и током дана и ноћи. Дању је ваздух топлији и суши гориви материјал, а ноћу је хладнији и омогућава већу влажност. Због тога се шумски пожари средином дана шире неколико пута брже и имају знатно јачи интензитет него ноћу или у јутарњим часовима. С обзиром на дневни циклус влажења горивог материјала, услови за настанак и ширење шумских пожара најповољнији су између 10 и 17 часова, а најнеповољнији између 3 и 7 часова.

3.4.2. Метеоролошки услови који утичу на понашање шумских пожара

Од метеоролошких услова кључни елементи за процену опасности од шумског пожара и његовог ширења су: релативна влажност и температура ваздуха, ветар, падавине и смена дана и ноћи.

Релативна влажност ваздуха и ветар су два најзначајнија фактора за предикцију пожара, па је њихово познавање и мерење на локалном нивоу од изузетног значаја за управљање гашења пожара и сузбијање његовог ширења.

3.4.2.1. Релативна влажност ваздуха

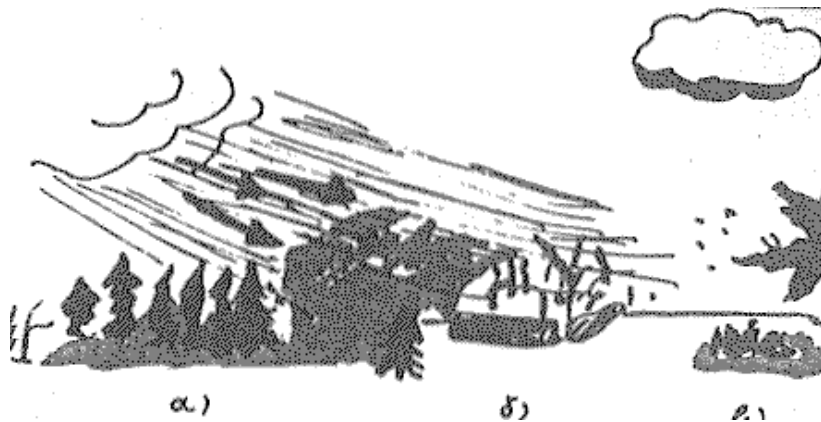
Релативна влажност ваздуха директно утиче на садржај воде у горивом материјалу и интензитет развоја шумског пожара.

Висока температура ваздуха поспешује исушивање горива и ширење ватре. Ветар разноси жар и утиче на брзину и правац ширења пожара и сушења горива.

3.4.2.2. Ветар као фактор развоја пожара

Ветар значајно утиче на понашање шумског пожара, а посебно на брзину његовог ширења. Брзина ветра врло је важан елемент као и смер ветра који утиче на смер ширења пожара и има важну улогу у исправању воде из горивог материјала у шуми. Ветар повећава интензитет сушења горивог материјала, подстиче пожар на интензивније горење, изазива брже и неуједначеније ширење пожара по површини, повећава снабдевеност кисеоником, па појачава процес горења, преноси жишке и запаљене угарке преко пожарне линије на другу страну изазивајући нове пожаре, изненадном променом правца може скренути главни фронт пожара, угрозити гашење и сигурност људи који учествују у гашењу, ствара ваздушне струје које настају услед померања прегрејаног ваздуха изнад пожара што изазива упад хладног ваздуха који заузима његово место.

На слици 11. приказан је утицај ветра на појачање ширења пожара, сушење горивог материјала, преношење угарака и жишки стварајући нове пожаре.



Слика 11. Ветар: а) појачава ширење пожара б) суши гориви материјал в) преноси запаљиве жишке испред пожара.

Лако је одредити струјање ветра на већим висинама (нпр. 100 метра), али приземни ветар зависи од локалне конфигурације терена, топлотних разлика изнад изгорелог и неизгорелог терена што ствара турбулентна и непредвидива локална кретања ветра. Често ватра и ветар имају једно на друго повратни утицај, тако да утицај ветра на ширење пожара расте нагло са порастом брзине ветра, посебно у подручјима са малом количином горивог материјала. Објашњење је да ветар „гура“ пламен према напред, омогућавајући директни контакт пламена и новог неизгорелог растиња, а да исто тако повећава зрачење на гориви материјал на који наилази и који прима топлотно зрачење. (Stipančev, 2004)

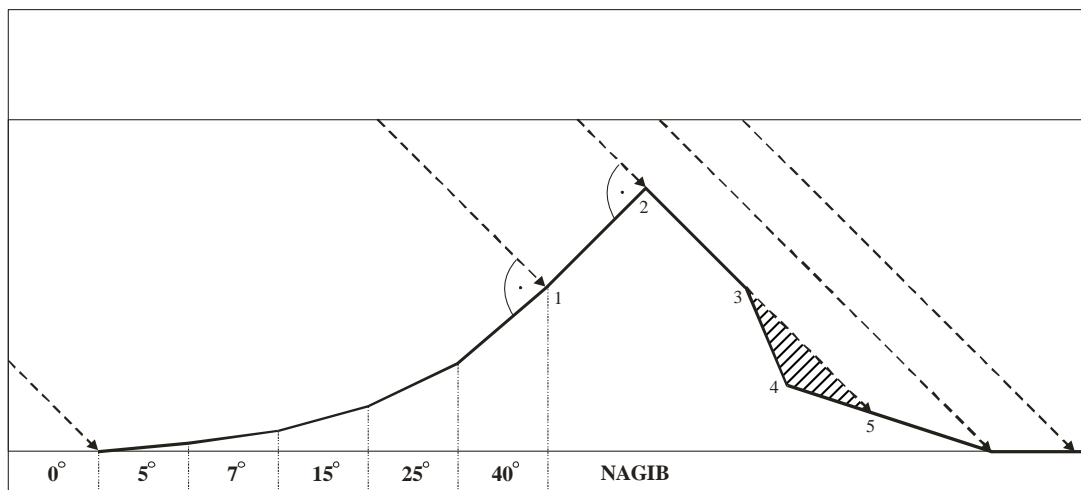
Избор тактике гашења шумских пожара базира се на познавању смера и брзине кретања ветра на одређеном подручју и у одређено време.

3.4.3. Топографија као фактор развоја пожара

3.4.3.1. Сунчева радијација

Сунчева радијација или изложеност Сунцу је различита у зависности од нагиба и експозиције терена. Јужније и југоисточне стране су изложеније утицају сунчевих зрака, на њима се налази гориви материјал са мање влаге и подложнији је паљењу од горивог материјала на северним странама који је мање изложен дејству сунчевих зрака. На странама које су више изложене Сунцу пожари настају чешће, брже се шире и имају већу разорну моћ.

Изложеност Сунцу је већа на већим нагибима (планинама) у односу на равничарске пределе, односно на стрмим него на положеним странама, што је приказано на слици 12.



Слика 12. Разлике у изложености сунчевим зрацима:
1-2 најјаче зрачење, 2-3 најмање зрачење, 3-5 зрачење у сенци

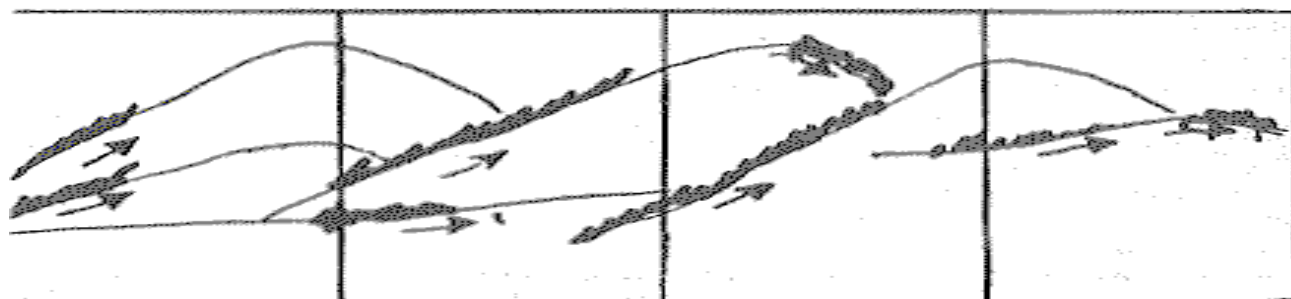
Најугроженије пожаром су јужне, југоисточне и југозападне стране терена које су највише изложене дејству Сунчеве топлоте (Stipančev, 2004).

3.4.3.2. Нагиб терена

Поред посредног и непосредног утицаја на локалну климу, сувоћу и влажност земљишта и вегетацију, нагиб терена утиче и на интензитет, правац и брзину ширења пожара. Поједини нагиби терена важни су за процену опасности и утичу на знатне разлике у угрожености, брзини ширења, интензитету и брзини кретања пожара.

Пожар се знатно брже креће уз нагиб, него низ нагиб терена, а већи нагиб терена утиче на брже ширење пожара. Брзо ширење пожара уз нагиб је последица подизања врелог ваздуха, који загрева и исушује делове терена изнад површине који је већ захваћен пожаром. Ватра низ падину напредује полако и релативно слабо, јер ватра гори и шири се супротно струји топлог ваздуха који се диже испред пожара и креће се уз падину.

На слици 13 приказан је интензитет ширења пожара у шуми у зависности од нагиба терена и места његовог настанка.



нагиб јак:
нагиб средњи
2:1

нагиб јак:
нагиб мали
4:1

нагиб јак:
нагиб иза врха гребена
16:1

нагиб мали:
нагиб иза врха гребена
3:1

Слика 13. Брзина ширења пожара у шуми у зависности од нагиба терена и места настанка

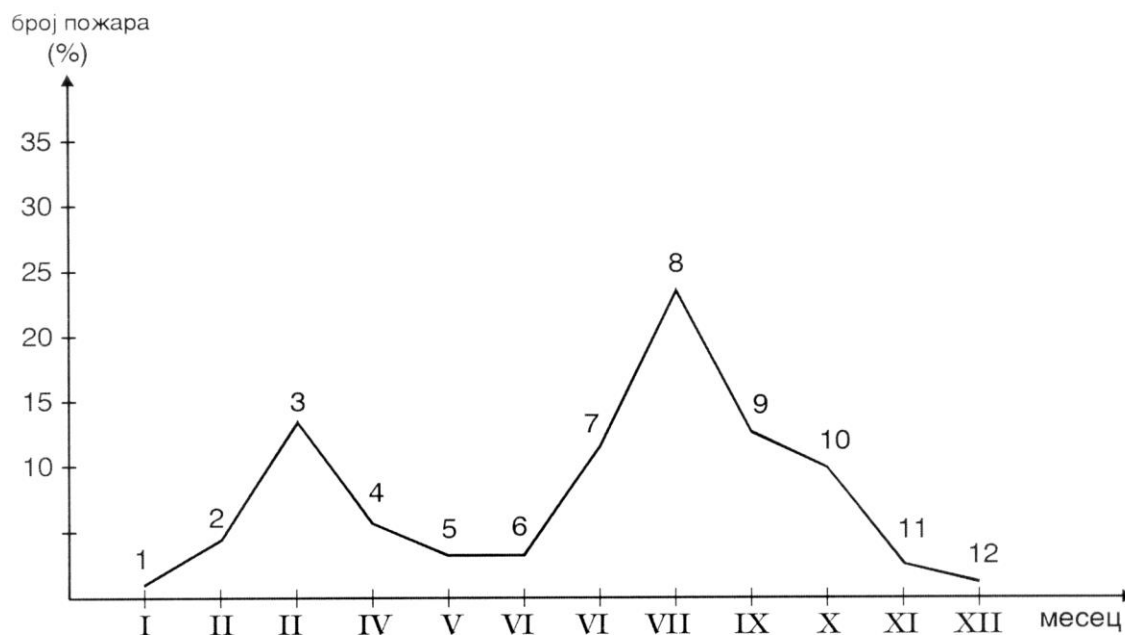
Из приложене слике се уочава да је интензитет ширења пожара већи ако је нагиб већи, у односу на мањи нагиб, односно интензитет пожара је већи на нагибу испред врха гребена у односу на нагиб иза гребена, што је врло битно приликом управљања ризиком у заштити шума од пожара, а нарочито у акцији гашења шумских пожара.

Правац ветра и нагиб терена се посматрају као векторске величине па нагиб може смањити утицај ветра на пожар, али га исто тако може и повећати (Stipančev, 2004).

На вишим надморским висинама је мањи ваздушни притисак, нижа релативна влажност, већа количина падавина, дувају јачи ветрови и веће је испаравање.

3.4.3.3. Утицај годишњег доба на настанак шумских пожара

Појава пожара у шуми зависи од временских прилика и стања горивог материјала. Пошто се у току године ови фактори стално мењају, то је и број пожара који се јаве у појединим месецима различит (Графикон 8).



Графикон 8. Сезонска динамика настанка пожара

Шумски пожари се јављају свих 12 месеци, према подацима за поједине месеце у последњих 50 година, могу се издвојити три критична периода. Први се јавља почетком пролећа у марту до половине априла, други у летњем периоду од половине јула до краја августа и трећи у септембру до половине октобра.

- У рано пролеће на земљи се налазе веће количине суве траве и других отпадака из предходне године који су осетљиви на паљење и горење због слабих падавина у периоду јануар, фебруар, као и јаких ветрова. Материјал садржи мање влаге па се лако пали, а због сезонских чишћења пољопривредних парцела у шуми и њеној близини, и паљење корова и другог горивог материјала, повећава се могућност појаве пожара,
- Половином јула поново настају временски услови повољни за појаву пожара (сушни период, високе температуре ваздуха, ниска релативна влажност, масовно сазревање и сушење вегетације, као и повећан број туриста и излетника који су најчешће изазивачи пожара).
- У октобру, новембру и децембру услови за појаву пожара се смањују па је и њихов број мањи.

3.4.3.4. Утицај доба дана на настајање и ширење пожара

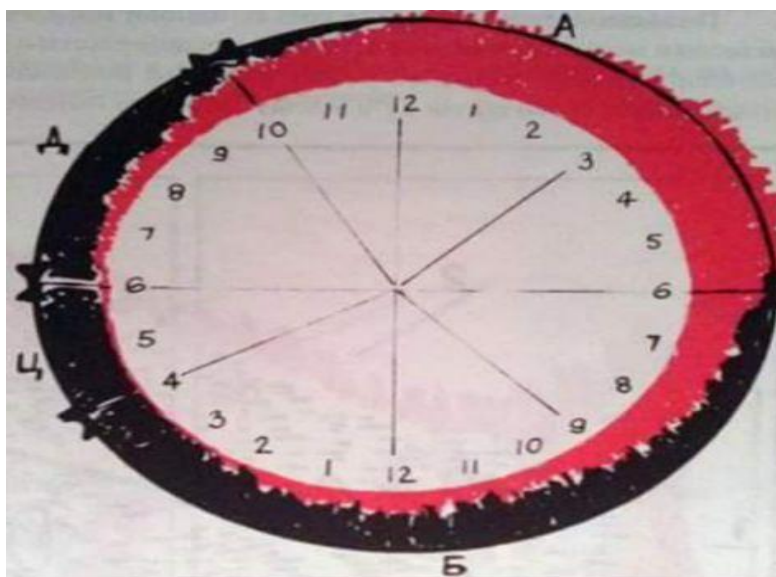
Понашање шумских пожара у току 24 часовног циклуса горења:

Фаза А: време од 10 до 18 часова је време најтоплијег дела дана и сви фактори значајни за развој пожара су у највећем интензитету. Ваздух је сув, гориви материјал има мало влаге, температура ваздуха висока, ветар јак, сунце и топлота најнеповољнији за гашење. Ватра се разбуктава са јаким интензитетом топлотног зрачења. У овом периоду пожар се тешко гаси.

Фаза Б: време од 18 до 04 часова је период када је ветар средње јачине, ваздух се хлади, релативна влажност ваздуха се повећава а гориви материјал се влажи апсорбујући влагу из ваздуха. Интензитет горења се смањује све до 4 часова ујутру, када горење достиже најнижу тачку.

Фаза Ц: време од 04 до 06 у овој фази пожар има најмањи интензитет горења, када се може најлакше зауставити у нижим деловима и јаругама.

Фаза Д: време од 06 до 10 часова у овој фази пожар повећава свој интензитет горења, тињајућа ватра прелази у памен и поново напредује.



Слика 14. Понашање шумских пожара у току 24 часовног циклуса
(Извор: data.sfb.bg.ac.rs/sftp/slobodan.milanovic/POZARI.pdf)

3.5. ШТЕТЕ ОД ШУМСКИХ ПОЖАРА

Штете од шумских пожара могу бити економске и еколошке. Економске штете, подразумевају трошкове који су неопходни за гашење пожара, штете које је проузроковао сам пожар и трошкове санације и обнове уништене шуме. Еколошке штете, манифестују се дуги низ година након појаве пожара и оне су непроцењиве. Пракса у свету је да се оне рачунају као петострука или десетострука вредност директних штета. Последице су: утицај на биолошку разноврсност, нестајање ретких, угрожених и рањивих биљних и животињских врста, промена пејзажа, промене хемијских и физичких својстава земљишта, промена климе и микроклиме, на пожариштима долази до појаве клизишта и до појачане ерозије, сагоревање дрвета изазива емитовање угљен-диоксида у атмосферу и др. (Aleksić, 2009)

ЕКОСИСТЕМИ

4. ЕКОСИСТЕМ

4.1. ДЕФИНИЦИЈА ЕКОСИСТЕМА

Екосистем чине организми који живе у специфичном животном окружењу и физички елементи који утичу на њих.

Конвенција о биолошкој разноврсности екосистемом означава динамички комплекс, заједнице биљака, животиња и микроорганизама и њихову неживу околину, који међусобно делују као једна еколошка целина (Convention on biological diversity, Rio de Janeiro, 1992).

Први закон екологије је да сваки живи организам развија непрекидну и сталну везу са свим другим елементима његове животне средине. Еколошка организациона интеграција живих бића започиње удруживањем јединки у популације, наставља се формирањем биоценоза, екосистема и биосфере, а завршава се животном средином у којој главни утицај има човек.

Стога екосистем може бити дефинисан као основна функционална јединица у екологији у којој постоји интеракција између организама и средине у којој живе. То је сложена целина, која се препознаје по различитом изгледу станишта, еколошким условима и животним заједницама. Унутар екосистема су односи и појаве физичког, хемијског и биолошког карактера, повезане у јединствени процес, чиме се одржава еколошка равнотежа.

Екосистем је изграђен од ове целине: биотопа и биоценозе, између којих се врши проток енергије и кружење материје.

Биотоп чини средина у којој живот постоји, а која се одликује специфичним комплексом еколошких фактора. Еколошки фактори се деле на абиотичке и биотичке.

У абиотичке факторе спадају климатски (сунчево зрачење, топлота, вода, влажност, ветар и сл.), едафски (физичке, хемијске и биолошке особине земљишта) и орографски фактори (надморска висина, нагиб терена, положај терена у односу на стране света).

Биотички фактори подразумевају утицај које чине организми једни на друге, а односи се на исхрану, репродукцију, распрострањивање, органску продукцију.

Све ово значи да се сваки биотоп одликује одређеним условима који у њему владају и који погодују одређеним врстама живих бића.

Биоценоза или животна заједница, представља скуп организама различитих врста које живе заједно на истом станишту. Чини је већи број популација различитих врста, тј. фитоценоза (биљне заједнице), зооценоза (заједнице животиња) и микроценоза (заједнице микроорганизама). Биоценоза у природи не може постојати изван свог станишта и она представља живу компоненту сваког екосистема.

У сваком екосистему разликују се три основне категорије међуодноса биотопа и биоценозе:

1. Акције - представљају утицај средине на животну заједницу која је насељава;
2. Реакције- утицаји животне заједнице на средину, тј. жива бића се прилагођавају променама услова у биотопу и истовремено мењају ту средину;
3. Коакције- узајамни утицаји између самих организама, тј. њима припадају сви односи исхране у биоценози и читав низ конкретних односа (за простор, храну и др.).

Развој екосистема или сукцесија је процес развоја заједнице који укључује промене у саставу и структури врста у заједници током времена. Изменом биоценозе долази и до измене биотопа. Може доћи до повећања, смањења или нестајања врсте у биоценози.

Промене могу бити спонтане односно природне или вештачки изазване.

Примарна сукцесија представља насељавање огољеног простора, а секундарна сукцесија представља смањење броја врста у биоценози, на пример услед пожара или крчења шума, али и многих других утицаја.

4.2. ПОДЕЛА ЕКОСИСТЕМА

Екосистеми се могу груписати на различите начине, узимајући у обзир специфичности које их карактеришу. Различити екосистеми у једној климатској зони групишу се у веће целине који се наивају биоми.

Тако се могу дефинисати следећи екосистеми:

- *Континентални или копнени екосистеми*- шумски и ливадски (ливаде, степе саване, тундре, макије и тајге)
- *Екосистеми копнених вода* - језера, баре, реке и потоци и
- *Екосистеми мора и океана*.

Подела екосистема према начину постанка:

- *Природни екосистеми* - настали су самостално у природи, формирајући своје особине у присуству абиотичких и биотичких фактора.
- *Антропогени (вештачки) екосистеми* - настају превођењем природних екосистема у екосистеме које човек непосредно користи (агроекосистеми, култивисани шумски екосистеми, урбани екосистеми).

4.3. БИОДИВЕРЗИТЕТ

У различитим литературним изворима могу се наћи различите дефиниције биодиверзитета, почев од оне да „биодиверзитет обухвата све врсте биљака, животиња и микроорганоизама и екосистеме и еколошке процесе чије су оне (врсте) део“ (McNeely, 1990).

Биодиверзитет се може посматрати и „као одговор еволуције на променљивост услова средине, односно као разноврсност и варијабилност међу живим организмима и еколошким комплексима у којима се они одигравају“ (Enger, Smith, 2004). Brennan и Withgott га дефинишу као меру разноврсности врста присутних унутар једног екосистема (Brennan, Withgott, 2005).

Биодиверзитет или биолошки диверзитет означава укупну разноврсност живог света на планети Земљи. Биолошки диверзитет обухвата све различитости и променљивости облика, појава и процеса живих организама и биосфере у целини, који се испољавају на свим нивоима организације биолошких и еколошких система.

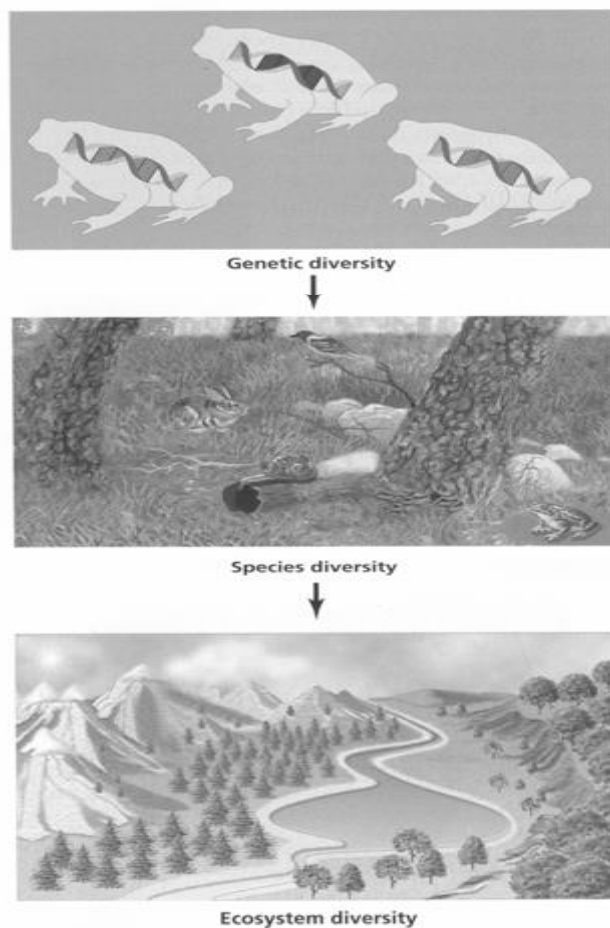
Наиме, биодиверзитет, према најшире прихваћеној дефиницији, означава свеукупност гена, врста, екосистема и предела на Земљи. Конвенција о биодиверзитету дефинише овај појам као свеобухватну разноликост и различитост живих организама, укључујући, између осталог, копнене, морске и остале водене екосистеме и еколошке комплексе, чији су део, ово укључује диверзитет у оквиру врста, између врста и између екосистема (Convention on Biological Diversity, UNEP, Rio Sammit, 1992).

Под биодиверзитетом се подразумева: генетички биодиверзитет (генетичка варијабилност индивида у оквиру било које врсте), специјски диверзитет (разноликост и специфичност свих појединачних органских врста) и екосистемски диверзитет (разноврсност екосистема, којима различити организми припадају).

Под генетичким диверзитетом подразумева се разноврсност ДНК структуре између јединки које припадају истој врсти (индивидуална варијабилност).

Под специјским диверзитетом подразумева се разноврсност, односно свеукупност органских врста на планети од настанка живота па до данас. До сада је описано и класификовано око 1,8 милиона врста, од тога инсекти представљају скоро половину врста. (Convention on Biological Diversity, UNEP, Rio Sammit, 1992.)

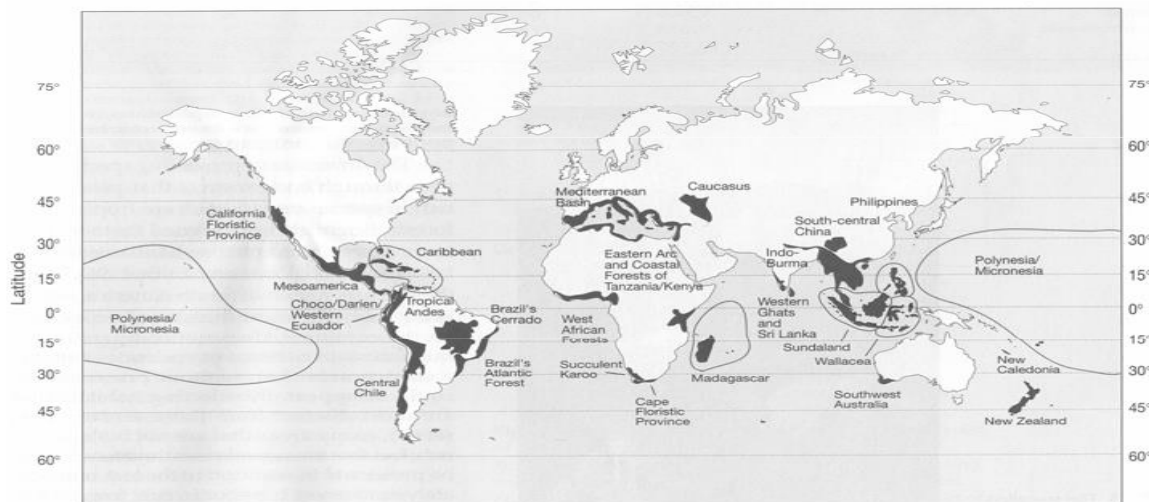
Под екосистемским диверзитетом подразумева се разноврсност станишта, животних заједница екосистема и предела. Данас препознајемо бројне и разноврсне екосистеме, као што су планински екосистеми, екосистеми шума, савана, прерија, пустиња, мочвара, језера, арктички региони, тропске кишне шуме, корални спрудови и сл. (слика 15)



Слика 15. Три нивоа биодиврзитета

Имајући у виду чињеницу да је веома изражен негативан антропогени утицај на целој Планети, који се манифестује процесима нарушавања и уништавања природних станишта (потреба за ресурсима и потреба за простором), суочавамо се са нестанком врста, непрекидним растом броја врста које су угрожене и којима прети исчезавање, нестанак и фрагментација станишта и екосистема и смањење биолошке разноврсности. Притисак на природу највише се одржава на екосистем шума, степа, влажних станишта и екосистеме морских обала. (Приручник за обуку организација цивилног друштва из југоисточне Европе о примени ЕУ легислативе у области заштите природе, IUCN, Гланд, Швајцарска и Београд, Србија, 2011)

Битно је напоменути да простор Медитерана, који укључује и значајни део Балканског полуострва, односно делова територије Србије, представља један од двадесет пет „врћних тачака“ биодиврзитета света.



Слика 16. Центри биолошке разноврсности на Земљи

Србију карактерише велика генетска, специјска и екосистемска разноврсност. Уз то, Србија је по богатству флоре потенцијално један од глобалних центара биљне разноврсности. (Стевановић и сар. 1999)

У Републици Србији у биогеографском смислу заступљени су степски зонобиом, зонобиом листопадних шума, зонобиом четинарских шума и зонобиоми високопланинске тундре. У Републици Србији су забележени балкански, локални и стеноендемита. (Конвенција о биолошкој разноврсности, „Службени лист СРЈ-Међународни уговори“, бр. 11/2001)

На подручју Србије забележено је 39% васкуларне флоре Европе, 51% фауне риба Европе, 49% фауне гмизаваца и водоземаца Европе, 74% фауне птица Европе и 67% фауне сисара Европе. (Стевановић и сар. 1995)

Територију Србије одликује високи степен биодиверзита, чему додатно доприноси и разноврсна климатона вегетација, укључујући и велики број екстразоналних, интразоналних и асоналних екосистема, као што су влажна станишта, тресаве, слатине и пескови. Одликује се и великим бројем врста терцијарне флоре и фауне. Настањују је многе реликтне или чак ендемо-реликтне врсте, које се поред велике старости одликују и ограниченом просторном дистрибуцијом. У флористичком и фитоценолошком смислу, Србија спада у ред богатијих подручја Европе.

На територију Србије је до данас описано преко 1.200 биљних заједница, али се сматра да их има реално између 700 и 800. Балкански ендемити чине око 14,94% флоре Републике Србије (547 врста), док локалне ендемичне врсте чине 1,5% (59 врста). (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

Законом о заштити природе на нивоу Републике Србије обухваћена је проблематика заштита биолошке разноврсности, којим се предвиђа утврђивање и процена стања у природи, заштита природних добара, успостављање система праћења природних вредности и заштићених добара, заштита природе и предела у просторним плановима и пројектној документацији, доношење програма управљања природним ресурсима и развијање свести о потреби заштите природе у процесу васпитања и образовања. Овим законом се дефинишу решења која би требало ускладити са међународним обавезама које произилазе из ратификованих међународних уговора у области заштите биодиверзитета: Конвенције о биолошкој разноврсности, Конвенције о међународној трговини угроженим врстама дивље флоре и фауне (CITES), Конвенције о заштити природне и културне баштине, Конвенције о мочварама које су од међународног значаја посебно као пребивалиште птица мочварица, као и директивама о заштити природе, као и Конвенција о заштити миграторних врста, Конвенција о заштити европске дивље флоре и фауне, Карпатске конвенције. (Закон о заштити природе, "Сл. гласник РС", бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – испр. и 14/2016)

Један од првих и веома важних корака, у заштити угрожених врста је одређивање статуса угрожености врста, што омогућава утврђивање обима и узрока угрожености као и предвиђање конкретних мера заштите. Специјализоване публикације које садрже све неопходне податке за решавање проблема заштите врста и њихових станишта, означене су као „Црвене листе“ и „Црвене књиге“.

Црвене листе садрже основне податке о присуству и степену угрожености врсте на одређеној територији.

Црвене књиге садрже податке о особинама врсте, о степену њене угрожености, факторима угрожавања, као и предлоге мера за њену заштиту. Црвене књиге су научна основа за покретање конкретних видова заштите угрожених врста.

У њима су угрожени таксони сврстани у категорије предложене од стране Међународне уније за заштиту природе (International Union of the Conservation of Nature – IUCN).

„Црвена књига флоре Србије“ (I том), која обухвата категорије крајње угрожених (CR) и ишчезлих таксона (EX) у флори Србије публикована је 1999. године. (Стевановић, В., Црвена књига флоре Србије 1, Ишчезли и крајње угрожени таксони, Министарство за животну средину Републике Србије, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Завод за заштиту природе Републике Србије, Београд, 1999.) У њој је садржан велики број података о степену угрожености, као и мерама заштите угрожених таксона флоре Србије. У првом тому приказан је 171 таксон из категорије ишчезлих и крајње угрожених, од укупно 600 угрожених таксона на територији Србије.

Категорије угрожених таксона према IUCN стандардима верзија 3.1. подразумевају таксоне који су:

- ишчезли (EXTINCT – EX) - таксон је изумро када нема сумње да је последњи примерак мртав,
- ишчезли у природи (EXTINCT IN THE WILD - EW) - таксон је ишчезао са својих природних станишта, опстаје једино у култури,
- крајње угрожени (CRITICALLY ENDANGERED - CR) - таксон је суочен са изгледом највеће вероватноће да у непосредној будућности ишчезне у природи. (IUCN 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK; IUCN 2003. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee of the IUCN SSC Red List Programme Committee. IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK)

Према овој категоризацији таксони могу бити и угрожени, рањиви и са ниском вероватноћом опасности. На бази IUCN стандарда издвојене су и друге, ниже категорије угрожености које овде неће бити третиране.

4.3.1. Фактори и основни узроци угрожавања биодиверзитета

Све промене које доводе до смањења биолошке разноврсности а које су изражене у свету, у већој или мањој мери су изражене и на нашим просторима. Антропогени фактори и привредне делатности негативно утичу, директно или индиректно угрожавајући биолошки и предеони диверзитет једног подручја.

Актуелни приступ препознавања основних фактора који доводе до губитка биодиверзитета веома је добро дефинисан акронимом HIPPO:

(H): **Habitat alteration** – измене / промене станишта

(I): **Invasive species**- инвазивне, алохтоне врсте

(P): **Pollution**- загађивање

(P): **Population growth**- популациони раст

(O): **Overexploitation**- претерана експлоатација. (Brennan, Withgott, 2005)

С обзиром на сложеност, један од најбољих начина за схватање фактора угрожавања и њихових узрока је развој концептуалног модела који омогућава сакупљање и анализу информација и одређивање приоритета. Развојем модела омогућава се сакупљање и анализа информација као и одређивање приоритета у циљу спровођења ефикасне заштите биодиверзитета.

У моделу су особине биодиверзитета и нарушених природних система класификовани као „притисци“, који су директно или индиректно изазвани људским активностима.

Притисак сам по себи није фактор угрожавања, већ је деградирано стање или појава настала услед директног деловања фактора. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

Модел приказује само најбитније узрочне везе између директног фактора угрожавања животне средине и притисака који они стварају. Проучавају се најпре примарни притисци на биодиверзитет, а затим извори тих притисака или директни фактори угрожавања, а након тога се разазђују индиректни фактори или основни

узроци директних фактора угрожавања биодиверзитета. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

Притисак на природу највише се одражава на екосистем шума, степа, влажних станишта и екосистеме морских обала.

4.3.2. Притисци и директни фактори угрожавања биодиверзитета

Негативне последице људских активности имају за резултат промену, деградацију и нестанак природних станишта што је довело до угрожавања и нестанка многих врста, па чак и заједница. Највеће претње биодиверзитеу које потичу од људских активности су: глобалне климатске промене, уништавање станишта, фрагментација станишта, деградација станишта (укључујући и загађивање), пинтродукција инванзивних врста и убрзано ширење заразних болести.

Најугроженије врсте се суочавају на најмање две или више наведених претњи. Проблем је што се ове претње толико брзо развијају и што су толико широко распрострањене, да врсте немају времена да се прилагоде или мигрирају у станишта са бољим условима.

Као одговор на ове угрожавајуће факторе, Европска унија је усвојила Директиву о стаништима 1992. године. Заједно са Директивом о птицама, она поставља стандарде у заштити природе у свим земљама чланицама ЕУ и подржава заштиту дивљих врста и њихових станишта у оквиру природних ареала. Један од најважнијих алата у заштити врста и станишта у ЕУ представљен је мрежом заштићених станишта, познатијом као Natura 2000.

Под утицајем човека природна станишта се мењају због убрзаног индустријског развоја, производње хране и искоришћавања природних ресурса (уништавају се природна станишта и њихова површина се смањује), изградње објеката и других активности које доводе до фрагментације станишта. Климатске промене су кроз промену температуре, количине падавина имале снажан утицај на екосистеме као и на губитак многих станишта.

4.3.2.1. Притисак-нестајање, фрагментација и деградација станишта

На деградацију екосистема и на губитак природних функција екосистема утиче човек својим активностима, сталним мењањем предела у циљу прилагођавања својим потребама.

Деградација станишта, осим на губитак и промену станишта, утиче и на биолошку разноврсност, односно утиче на промене у структури и квалитету вегетације, а тиме и на фауну тог подручја. (Schwitzer, 2011; Irwin 2008)

4.3.2.1.1. Директни фактори угрожавања-конверзија аутохтоних станишта за сврхе пољопривреде, шумарства, становања и комерцијалне употребе

Како у свету, тако и у Србији конверзија земљишта у различите сврхе, која за последицу има нестанак, фрагментацију и деградацију станишта, један је од најзначајнијих фактора угрожавања врста. (Chemini, Rizzoli, 2003; Maitima, 2009)

Са променом намене земљишта (у пољопривредно, комерцијално и урбанистичко) смањује се расположива површина станишта за биодиверзитет, са тенденцијом фрагментације и деградације преосталих површина. Промена намене аутохтоних станишта је посебно изражена у осетљивим екосистемима и због недовољног системског праћења, није могуће извршити процену о броју уништених или измењених станишта.

4.3.2.1.2. Директни фактори угрожавања-измена режима протока у природним водотоковима

Измена природних токова река, потока, њихових плавних подручја и влажних станишта, представља фактор који доприноси уништавању биодиверзитета и еколошке функције у воденим екосистемима.

Један од начина мењања режима протока код природних вода је изградња брана и устава, промена водотока објектима или исушивањем, измена тока у плавним подручјима обалским насипима и објектима, експлоатација шљунка и алувијалног песка и измуљавање.

Због измене овог режима деградира се: квалитет станишта акватичне и семиакватичне флоре и фауне, услед промене обима, учесталости и трајања плављења плавних подручја и сталних влажних подручја; деградира се станиште за бескичмењаке и водене птице; уништава се природна вегетација која зависи од повремених плављења, нарушава се обалска зона ерозијом, увећава се станиште инвазивних врста, омогућава се стварање и ширење полу-копнених врста (на пример врбе, *Salix spp.*)

Вештачке акумулације утичу и на микрорлимску околност простора, повећава се влажност ваздуха и долази до промене температуре. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Министарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

4.3.2.1.3. Директни фактори угрожавања-изградња, употреба и одржавање саобраћајне инфраструктуре

Промена коришћења земљишта услед изградње саобраћајница у највећем делу случајева доводи до деградације и нестанка станишта бројних биљних и животињских врста.

Саобраћајна инфраструктура утиче на функционалност и евентуално уништење екосистема, фрагментирају станишта, ограничавање или спречавање природног кретања животиња и размену генетског материјала.

Фрагментација станишта нарушава стабилност и здравље екосистема, нарочито ако је ограничено кретање битних врста за опстанак екосистема (великих предатора).

Изградњом путева и железница, као и изградњом инфраструктуре за снабдевање енергијом и водом, изградњом система телекомуникације деградирају се природна станишта, омогућава се насељавање од стране алохтоних врста од којих многе ремете еколошки биланс екосистема тако што истискују аутохтоне врсте. На смањење стопе размножавања животиња утиче бука, светло и спирање опасних материја са путева и пруга. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

4.3.2.1.4. Директни фактори угрожавања-прекомерна испаша и одсуство испаше

У природним или антропогено измењеним екосистемима испашом стоке, мења се квалитативни и квантитативни састав аутохтоних врста у фитоценозама, пре свега на пашњацима и жбунасто-степским и слатинским екосистемима. Испашом се редукује спрат зељастих биљака и спрат жбунова, што за последицу има развој густе, лако запаљиве вегетације. Екосистеми који су у прошлости највише били погођени и у којима су неке аутохтоне врсте нестале, можда се никада неће опоравити.

Због смањења сточног фонда у данашње време у Србији, прекомерна испаша нема велики негативни утицај на животну средину. Разлог томе је и ненасељеност руралних подручја због миграција становништва из сеоских подручја у градове.

Недостатак традиционалне испаше стоке има за последицу деградацију биодиверзитета, јер је на ливадама дошло до насељавања дрвенастим вишегодишњим биљкама, као што је клека, планинска врба, купина, боровница, дивља ружа, глог, дрен, бреза и др.

4.3.2.1.5. Директни фактор угрожавања-рударство

Антропогене активности, процес ископавања руде и њене припреме за коришћење, могу негативно да утичу на биодиверзитет оштећењем или крчењем аутохтоне вегетације што доводи до фрагментације станишта али и до њеног нестајања као и до нарушавања предела, доводи до појаве ерозије земљишта, где услед спирања штетних материја, долази до загађивања вода, промене на вегетацији услед промене нивоа подземних вода, уношење и ширење непожељних биљних врста, штеточина и болести аутохтоне флоре и фауне, услед изложености воде минералима долази до загађивања водотокова, услед буке и вибрација долази до узнемиравања дивљих животиња. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

4.3.2.1.6. Директни фактори угрожавања–туризам и рекреација у природи

Непосредно (изградњом скијалишта, путева, стаза, хотела, насеља, кампова, акумулација за производњу вештачког снега, итд.) и посредно туризам и рекреација доводе до измена у природним екосистемима.

За рекреацију у природи се везују следећи утицаји: уништавање вегетације, промени режим отицања воде и ерозије, сабијање тла, повећана вероватноћа инвазије алохтоних врста и промена у понашању животиња. Велики проблем за животну средину представља велика количина отпада који остаје након туристичких посета. Утицаји туризма на биодиверзитет је предмет процене утицаја на животну средину. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

4.3.2.2. Притисак–смањење популације дивљих врста

4.3.2.2.1. Директни фактори угрожавања–претерано искоришћавање и незаконито сакупљање дивљих биљака и животиња

Под појмом прекомерно искоришћавање се подразумева већа стопа уклањања неких врста из њихових природних станишта од стопе којом се оне обнављају, што неизбежно води ка угрожености или изумирању појединих врста и смањењу генетичке варијабилности других. Стога, нестанак једне врсте може утицати на многе друге врсте у екосистему.

Сакупљањем, најчешће лековитог биља и гљива, у природи долази до оптерећења и угрожавања овог природног ресурса. Корисне зачинске, лековите, прехрамбене, индустријске биљне и животињске врсте изложене су нерационалном и стихијском коришћењу. Посматрајући експлоатацију у Србији, највећи притисак је био на врсте које се индустријски прерађују као што су: боровница (*Vaccinium myrtillus* L.), шипурак (*Rosa canina* L.), сремуш (*Allium ursinum* L.), клека (*Juniperus communis* L.), док је мањи притисак на врстама које се користе као чајеви или тинктуре: кантарион (*Hypericum perforatum* L.), ртањски чај (*Satureja kitaibelii* Wierzb.), линцура (*Gentiana cruciata* L.).

Гљиве које су под контролом сакупљања и користе се у комерцијелне сврхе су вргањ (*Boletus edulis* Bull. Fr.), лисичарка (*Cantharellus cibarius*), рујница (*Lactarius deliciosus* (L.) S. F. Gray), мрка труба (*Craterellus cornucopioides* Pers.), супача (*Marasmius oreades* Bolt. Fr.), бели тартуф (*Tuber magnatum* Pico), црни летњи тартуф (*Tuber aestivum* Vittad.), црни зимски тартуф (*Tuber macrosporum* Vittad.). (Одлука о стављању под контролу биљних врста као природних реткости („Службени гласник РС“, бр. 11/90)

Нелегалним сакупљањем пужева, њихова популација на територији Војводине је угрожена. Нелегалне активности у сакупљању жаба, на уским ареалима водених површина врло су заступљене. (Džukić, 1995)

Сакупљање врсте шумске корњаче (*Testudo hermanni*) је забрањено на територији целе Србије (налази се на Црвеној листи угрожених водоземаца и гмизаваца Европе).

Сакупљачка делатност је без сумње од утицаја на природу и један од фактора деградације природних станишта и угрожавања врста уколико се не спроводи контролисано и у складу са постојећим капацитетима расположивих ресурса. Прецизнији услови за сакупљање, коришћење и промет наведених врста, дефинисани су Уредбом о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

4.3.2.3. Притисак-загађење

Загађење животне средине условљено је у великој мери економским растом и развојем. Нека загађења се могу предвидети, попут емисије издувних гасова у саобраћају, испуштање отпадних вода у водотокове. Може доћи до контаминације земљишта услед повећане примена вештачких ђубрива у пољопривреди. Може доћи до нитрификације земљишта и воде, нарочито на великим пољопривредним површинама, опасност представља и употреба нових хемикалија, за које не постоји адекватна процена утицаја на животну средину. У основне изворе загађења укључују се и индустрија, енергетика, рударство, одлагање отпада и његов третман као и таложене атмосферских загађујућих материја.

4.3.2.4. Притисак-инванзивне, алохтоне врсте и генетски модификовани организми

Намерно или случајно уношење алохтоних врста у подручја у којима те врсте не живе све је учесталијала појава. Судбина унешених (страних, егзотичних, алохтоних) врста може бити различита: врсте се не могу прилагодити новим условима и брзо нестају, врсте се асимилирају у заједницу без већих промена и брзо се адаптирају, често немају природних непријатеља, те њихове популације брзо расту и истискују домаће (аутохтоне) врсте.

Посебни проблем представља уношење егзотичних врста за потребе одгајивачница и продавница кућних љубимаца, а које пуштањем у природу могу да формирају популације које потискују аутохтоне врсте.

Шумски пожари, крчење вегетације као и измене водотокова у многоме доприносе ширењу алохтоних врста и њиховој биолошкој инвазији.

ГМО су организми у којима је генетски материјал измењен на начин који се не може постићи природним размножавањем или природном комбинацијом гена. Уколико ГМО, случајно или намерно доспе у животну средину, постоји велика могућност да они могу угрозити аутохтони биодиверзитет одређеног екосистема, а посебно ако се у том екосистему налази нека од угрожених врста. Ризици настају услед укрштања ГМО и аутохтоних врста. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

Последице могу бити врло озбиљне и могу се манифестовати кроз смањење биолошке разноврсности, као и поремећаје у функционисању ланца исхране и читавих екосистема.

4.3.2.5. Притисак- климатске промене

Велики утицај на биодиверзитет могу имати климатске промене. Уколико неке врсте не успеју да се у одређеном времену адаптирају на новонастале климатске промене, могу нестати. Веома је тешко предвидети регионалне и локалне утицаје климатских промена и предвидети како ће на те промене одреговати многи екосистеми и прилагодити се или не насталим променама.

Услед промене у количини и расподели падавина на територији Србије, могу се очекивати велике промене у шумским екосистемима, пашњацима и стаништима речних обала.

Посебно су угрожени и рањиви екосистеми на великим надморским висинама, јер тим врстама је ограничен и смањен простор за миграцију.

Због последица климатских промена долази до померање климатских зона које ће бити брже од миграција неких врста и типова шуме. Ово може довести до промена шума по саставу и структури.

Растуће температуре ваздуха, могу повољно утицати на појаву и ширење пожара, појаву штеточина, што може утицати на смањење разноврсности шумског екосистема као и опсег шума.

У Европи, али и Србији, која има две трећине планинских предела, услед подељености предела постоји проблем кретања између одређених станишта за врсте које живе искључиво на планинским врховима, а не постоје природни путеви за њихову миграцију. Ове врсте ће бити посебно погођене климатским променама јер су већ рањиве због изолованости и мале популације. У већини случајева се ради о ендемитима или стеноендемитима, и уколико дође до њиховог ишчезавања то ће довести до смањења генетичког диверзитета. (Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Минситарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011)

4.4. ЗЕМЉИШТЕ

4.4.1. Природни услови настанка земљишта и његов значај

Земљиште је саставни део екосистема и представља површински растресити слој Земљине коре који настаје дуготрајним процесима распадања матичне геолошке подлоге у различитим климатским условима и под сложеним дејством живих организама.

Земљиште настаје али се и мења кроз различите физичке, хемијске и биолошке активности, прилагођава се временским појавама и условима климе, геоморфолошким варијацијама рељефа и вегетацијским сукцесијама. (Благојевић, Голубовић, 2013)

Земљиште представља сложен еколошки фактор, означен ако едафски еколошки фактор (обухвата физичка, хемијска и биолошка својства земљишта). Ови фактори су од изузетног значаја за биљке али и за остале организме који живе у земљишту.

Формирање земљишта одвија се кроз међусобно уско повезане односе и процесе у свим сферама (литосфери, атмосфери, хидросфери и биосфери).

Основне стене литосфере могу се поделити на магматске, седиментне и метаморфне (према месту, начину постанка и старости).

Магматске стене настале су хлађењем и кристализацијом магме у унутрашњости (гранит, сијенит и гарбо) или лаве на површини Земље (базалт, трахит, пловућац, порфир).

Седиментне стене су настале механичким и хемијским распадањем постојећих стена. У њихов састав улазе чврсти минерали попут кварца и мусколита а ређе минерали попут калцита и гипса.

Метаморфне стене настају метаморфозом магматских и седиментних стена услед високих притисака и температура који владају у дубини Земаљине коре. Према структури се деле на кристаласте шкриљце (гнајс, микашист и филит) и масивне метаморфне стене (мермер и кварц).

4.4.2. Физичке особине земљишта

Механички састав земљишта је резултат бројних, веома различитих дејстава на матичну стену у току образовања земљишта. Механички састав представља процентуални садржај честица различите величине у одређеној врсти земљишта. Земљишне честице се на основу димензија сврставају у одређене гранулометријске фракције. Према општој међународној класификацији, издвајају се основне групе гранулометријских фракција у које спадају скелет, песак, прах и глина. Особине гранулометријских фракција су:

- ❖ Скелет (најкрупнија фракција, слабо задржава воду, има велику пропусну моћ, нема способност везивања);
- ❖ Честице крупног песка (немају способност држања воде, имају велику пропусну моћ, немају способност везивања и нису пластичне);

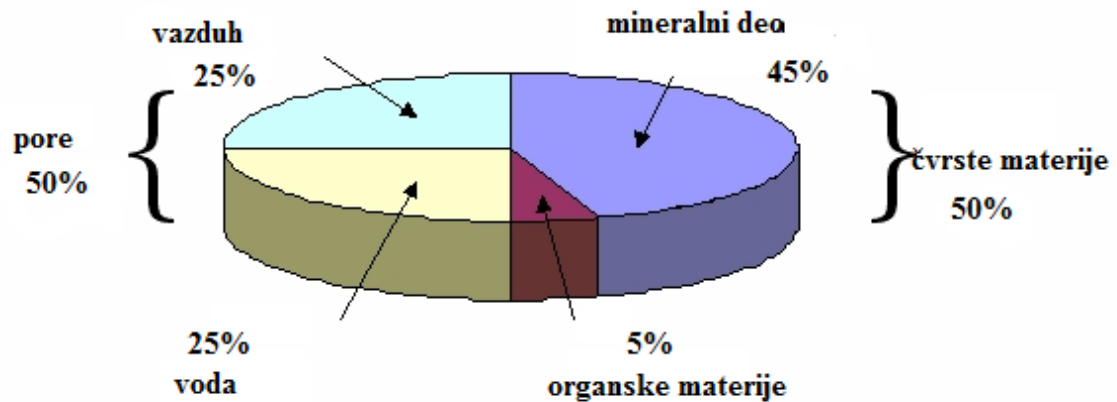
- ❖ Ситни песак (садржи ситне поре, кретање воде је врло брзо, нема способност лепљења, не бубри и сипкав је у сувом стању);
- ❖ Прах (има добар водни капацитет, слабија му је пропусност од песка, слабо је пластичан, не бубри или веома слабо бубри, карактерише га добар капиларни успон, слабо се лепи, а у сувом стању је везан);
- ❖ Глина (има способност везивања велике количине воде, врло велике пластичности, али је зато кретање воде веома споро. У влажном стању честице су веома лепљиве, а у сувом збијене и тврде).

4.4.2.1. Еколошки значај механичког састава земљишта

Механички састав земљишта је једна од најважнијих физичких особина, јер утиче на многобројне особине земљишта као што су: кохезија, снага држања воде, адсорбција, супституција. Што су честице земљишта ситније у тој мери се повећава и специфична површина земљишта. Особине минералног дела земљишта зависе од крупноће честица и хемијског састава минерала. Од механичког састава земљишта зависи и водни, ваздушни и топлотни режим земљишта, а од њих и бројна хемијска и биогена својства земљишта.

Земљиште као трофазни систем се састоји од чврсте, течне и гасовите фазе које су међусобно повезане.

Према простору који заузимају најзаступљенија је чврста фаза која чини око 50% запремине (око 45% чврстих минералних делова и око 5% органских делова) док на течну и гасовиту фазу отпада осталих 50% запремине земљишта (Слика 17). Односи течне и гасовите фазе се мењају, зависно од услова влажности одређеног подручја на Земљи.



Слика 17. Састав земљишта

Органска материја садржи све биогене елементе, који се приликом минерализације ослобађају и прелазе у неоргански облик и као такви служе као биљна хранива. Пресудну улогу у разградњи органске материје имају микроорганизми. Резултат сложених процеса разградње јесу с једне стране биогени елементи и угљен-диоксид а с друге долази до синтезе нових високомолекулских органских једињења колоидне природе, која се назива хумус.

Хумус у ширем смислу представља сву мртву органску материју земљишта, а у ужем, хумусом се сматрају хуминске материје настале у процесима хуминификације, микробиолошком разградњом и синтезом нових комплексних органских материја. Хумус је специфично стање органске материје у земљишту, на путу ка потпуној минерализацији, који такође подлеже променама у склопу динамичких процеса у земљишту.

Органска материја земљишта подлеже различитим променама. Разлагање одумрлих делова биљака и животињских остатака одвија се у 3 фазе:

1. Иницијална-биохемијска фаза: оксидациони хидролитички процеси;
2. Механичко ситњење помоћу макро и мезофауне;
3. Микробиолошко разлагање помоћу хетеротрофних и сапрфитних организама (биолошка оксидација-дисање-минерализација).

Ослобађање биљних асимилата из органске матерје је минерализација. Брзина разлагања зависи од хемијског састава, као и од животних услова микроорганизама (топлота, вода, кисеоник, рН вредност и сл.).

Значај хумуса у земљишту је врло разноврстан. Он утиче на физичке, хемијске и биолошке особине и тиме повећава плодност земљишта. Међутим његовј утицај на плодност земљишта и на раст и развиће биљака је врло сложен и зависи од низа чинилаца. Због колоидног карактера хумус чини органску компоненту адсорптивног комплекса (има 3 пута већи адсорптивни капацитет од минерала глине највећег капацитета адсорпције).

Хумусне материје служе као енергетски извор микроорганизмима земљишта, тако хумус поспешује биолошку активност земљишта, што утиче на стварање органоминералних једињења, тзв. органоминералних комплекса, који поседује високу постојаност. Значајна је улога хумуса при стварању стабилне структуре, што се одражава на низ физичких особина (водни, ваздушни и топлотни режим земљишта).

Хумус може да упије велику количину воде и тиме повећа снагу држања воде (значајно за песковита земљишта). Тамна боја хумуса адсорбује сунчеву светлост што убзава загревање земљишта. Разградњом хумуса у процесу минерализације ослобађају се биљна хранива и везана енергија. Ослобођене биогене елементе биљка поново усваја преко кореновог система.

Садржај и квалитет хумуса условљава све напред наведене функције хумуса у земљишту.

На основу садржаја хумуса земљишта се деле на:

- јако сиромашна у хумусу < 1%
- сиромашна у хумусу 1-2%
- умерен садржај у хумусу 2-4%
- висок садржај у хумусу 4-8%
- јако висок садржај у хумусу 8-15%
- мочварно-барска земљишта 15-30
- тресет > 30%

У зависности од спољних услова, количине органске материје, количине падавина, садржаја база у земљишту итд. образоваће се више или мање хуминских или фулво-киселина и хумина. На основу тога код антропогених земљишта разликује се благи и кисели хумус.

Порозност земљишта-Укупна или општа порозност представља запремину свих пора у односу на укупну запремину земљишта. Укупна порозност зависи од текстуре и збијености земљишта. (Стефановић, Б., Јанковић, М. 2001)

Чврста фаза не испуњава целокупну запремину земљишта, јер између честице и агрегата остају поре и шупљине различитих величина и облика које су испуњене ваздухом и водом.

Водни режим земљишта-Способност земљишта да регулише стање влажности у односу на потребе биљака представља водни режим. То је појава која обухвата различите процесе попут примања воде од падавина, отицање воде, задржавање воде, кретање, приступачност воде, испаравање, кондензацију водене паре, прилив из подземних вода и сл.

Вода доспева у земљиште преко атмосферских талоба, кондензацијом водене паре, снежним наносима, поплавама и сливањем воде са виших терена као и дотицањем воде из подземних извора.

Губљење воде се одвија испаравањем (евапорацијом), површинским, бочним и вертикалним отицањем, транспирацијом и искоришћавањем од стране организама.

Водопропустљивост земљишта зависи од броја, величине, карактера и стабилности пора. Порозни систем се мења у земљишту које је нестабилне структуре. (Стефановић, Б., Јанковић, М. 2001)

Ваздушни режим земљишта-Ваздушни режим земљишта је способност да земљиште регулише стање гасовите фазе у односу на потребе биљака. Обухвата садржај ваздуха у квантитативном и квалитативном погледу. Ваздух омогућава одвијање процеса оксидације, нитрификације, минерализације хумуса и многе друге реакције.

Састоји се од гасова, који углавном, потичу из атмосфере или се образују као последица биохемијских реакција.

У свим земљишним слојевима се обавља размена гасова између атмосферског и земљишног ваздуха. Оде брзине и начина аерације зависе процеси оксидо-редукције у земљишту. (Стефановић, Б., Јанковић, М. 2001)

Топлотни режим земљишта-Топлота је један од одлучујућих фактора у процесима педогенезе, као и у свим физичким, хемијским, биохемијским и биолошким процесима у земљишту.

То је способност земљишта да регулише своје топлотно стање у односу на атмосферу и у односу на захтеве и потребе биљака. Обухвата процесе примања, преношења и губљења топлоте. Сунце је основни извор топлоте у земљишту, док сасвим мала количина топлоте земљишта потиче из унутрашњости Земље или од процеса разлагања. Зависно од рељефа, биљног покривача и других карактеристика, земљиште се боље или лошије загрева, односно спорије или брже хлади.

Од температуре земљишта зависе физичко-хемијске реакције у земљишту, микробиолошки процеси, раст и развиће биљака, активност бактерија, гљива и свих других организама који живе у земљи.

Степен загревања површинских и дубљих слојева земљишта зависи, поред географског положаја места и од физичких особина земљишта, врсте покривача, експозиције, облика терена и др.

Топлотни капацитет земљишта зависи и од његове влажности, порозности и од минералног састава. Зависи и од боје и експозиције земљишта. Тамна земљишта апсорбују више Сунчеве енергије и брже се загревају од светлијих земљишта. Што се тиче експозиције најтоплије су јужне, затим западне, источне и на крају северне падине.

Топлотна проводљивост земљишта зависи од односа чврсте, гасовите и течне фазе земљишта. На топлотну проводљивост утиче и порозност земљишта, са повећањем порозности смањује се топлотна проводљивост земљишта.

Треба имати у виду да вегетација у знатној мери утиче на температуру површинског слоја земљишта, што зависи од врсте биљака и густине биљног покривача, који служи као термоизолатор земљишту. Земљишта без вегетације се брзо загревају, али се и брже хладе.

Пресудан значај на топлоту зељишта има порозност и количина воде у порама земљишта. Зато су глиновита земљишта хладнија од песковитих. Топлотна проводљивост земљишта расте са повећањем влажности. Влажна земљишта испуштају више топлоте од сувих земљишта. Површински слојеви земљишта брзо губе топлоту израчивањем у хладне слојеве атмосфере као и испаравањем земљишне влаге. На формирање, промену и даљу еволуцију земљишта, утичу наизменично загревање и хлађење, као и влажење и сушење земљишта.

4.4.3. Хемијске особине земљишта

Киселост земљишта, односно његова рН вредност, једна је од најбитнијих особина земљишта. рН вредност земљишта креће се најчешће од 3 до 8 и зависи од врсте глине, органских супстанци, присуства CO_2 , а највише од доминантних катјона у земљишту. Од рН вредности зависи интензитет микробиолошких процеса, разлагање органске материје и исхрана биљака. При повећаној киселости слабе процеси азотофиксације и нитрификације. Кисела земљишта су неповољна за гајење биљака. Од рН вредности зависи и растворљивост, као и приступачност хранива. Најбоља приступачност главних хранива је када се рН вредност креће између 6 и 8. Са повећањем рН преко 8 смањује се приступачност фосфора, гвожђа, мангана, бора и цинка и појављују се симптоми њиховог недостатка. На рН земљишта од 8,5 калцијум и магнезијум постају неприступачни. Смањење рН вредности може изазвати повећање концентрације алуминијума и мангана до токсичне вредности.

Утврђено је да на пораст рН и алкалност земљишта утичу катјони Na^+ , K^+ , Ca^{2+} и Mg^{2+} .

Салинитет представља накупљање соли у земљишном профилу. Повећана концентрација соли у земљишту јавља се као последица распадања матичних стена и у процесу наводњавања. Наводњавањем се земљиште заслањује тако што вода за наводњавање може мобилисати соли из дубљих хоризоната ка површини помоћу капиларног кретања. Многа минерална ђубрива, најчешће амонијум-нитрат, такође могу повећати салинитет земљишта.

Адсорптивни комплекс је скуп честица одређеног пречника, тј. скуп свих честица колоида (минералних, хумусних и органско-минералних) које имају способност привлачења и задржавања јона супротног наелектрисања. Најважнији су секундарни минерали глине, хумусне материје и њихови комплекси. Адсорпциони капацитет представља максималну количину јона коју земљиште може да адсорбује. Типови земљишта се управо разликују по овој особини, будући да адсорпција неког типа земљишта зависи од механичког и минералног састава и садржаја хумуса. Хумусне материје имају већу моћ адсорпције од минерала глине, тако да хумусна земљишта имају јаку адсорпциону моћ, што их чини плодним и погодним за пољопривреду. Адсорпциони капацитет зависи од механичких, физичких, физичко-хемијских, хемијских и биолошких особина земљишта.

Механичка адсорптивна способност земљишта представља механичко задржавање диспергованих колоидних честица приликом њихове филтрације кроз слојеве земљишта. На овај начин се задржавају крупније честице земљишта и крупнији агрегати земљишних колоида.

Физичка адсорптивна способност земљишта, представља могућност везивања молекула различитих супстанци, пре свега воде и гасова, на основу енергије површинског напона на спољашној површини земљишних колоида. Величина енергије површинског напона зависи од опште површине тела. Пошто са повећањем површине расте и укупна количина површинске енергије то ће у развијеном земљишту, где је више колоидних честица, постојати и већи општи површински напон. Приликом физичке адсорпције не мења се ни састав чврсте фазе, нити квалитативни састав земљишног раствора.

Физичко-хемијска адсорптивна способност земљишних колоида представља могућност везивања јона из раствора за дифузни слој колоидне мицеле, на основу електрокинетичког потенцијала, што је физички процес, да би затим ступили у хемијску реакцију са јонима земљишног адсорптивног комплекса. Као резултат ових активности мења се хемијски састав, како земљишног раствора, тако и земљишног адсорптивног комплекса. Физичко-хемијска адсорптивна способност је основа размене јона између земљишта, микроорганизама и биљака. Дифузни слој прима, концентрише и чува минералне елементе у земљишту и представља резервоар из којег биљке, на основу осмотског потенцијала корена, могу из земљишта узети оне минералне материје које су им неопходне. За исхрану биљака најзначајнији је утицај концентрације катјона на њихову адсорпцију. Адсорбовани катјони у дифузном слоју око колоидних честица задржавају се различитим силама. Јони ближи честицама држе се већом силом и обрнуто. Адсорпција катјона је доста лабилна, тако да адсорбовани јони могу да се замењују катјонима из земљишног раствора. Замена једне врсте јона другим назива се супституција и врши се у еквивалентним количинама.

Важан процес кретања јона је и десорпција. Десорпција представља враћање јона у земљишни раствор и одвија се искључиво у разблаженом земљишном раствору, у којем је мала концентрација истих јона, што значи да колоиди губе одређену врсту јона. Оваква ситуација настаје у случајевима када вода у земљишту протиче и испира одређене јоне, па њихова концентрација у земљишту опада. Везивањем катјона за адсорптивни комплекс спречава се њихово испирање а тиме и губитак хранива из земљишта. Активну биљну храну најчешће представљају катјони калијума, калцијума, магнезијума, гвожђа, бакра. Ови катјони поседују способност замене, прелазећи у земљишни раствор, док други долазе на њихово место у адсорптивном комплексу.

Хемијска адсорптивна способност се односи на могућност да се адсорбују једињења и елементи који су производи хемијских реакција у земљишном раствору. На тај начин се стварају нерастворљива једињења, која се таложе и улазе у чврсту фазу земљишта. Тако настаје калцијум-карбонат, као производ хемијске реакције калцијум-хлорида и натријум-карбоната у земљишном раствору.

Оваква једињења су заштићена од даљег испирања, а могу постати доступна биљкама, јер се могу растворити помоћу киселина које су производ лучења кореновог система биљака.

Биолошка адсорптивна способност условљена је присуством и активношћу живих организама у земљишту. Ову врсту адсорпције обављају коренови биљака и микроорганизми, који усвајају и концентришу низ минералних елемената у своје ћелије и ткива па на тај начин спречавају њихово испирање из земљишта. Касније, након изумирања организама и минерализације њихових делова, ослобађају се и акумулирају одређени елементи. Током биолошке адсорпције, растворљива неорганска једињења и минерални елементи прелазе у нерастворљиве, органске супстанце.

4.4.4. Биолошке особине земљишта

Биолошке особине земљишта односе се на живе организме који се налазе у земљишту. У формирању и еволуцији земљишта учествују многобројни микроорганизми, као и различити биљни и животињски организми. Сви они учествују кроз биолошке циклусе у којима се непрекидно врши трансформација неорганских и органских једињења кроз процесе минерализације, синтезе хумусних материјала, биолошку адсорпцију и стварање земљишних агрегата. Разноврсне активности ових организама условљавају плодност земљишта. Сви земљишни организми се могу поделити према њиховој величини на:

- ❖ макроорганизме
- ❖ мезоорганизме и
- ❖ микроорганизме.

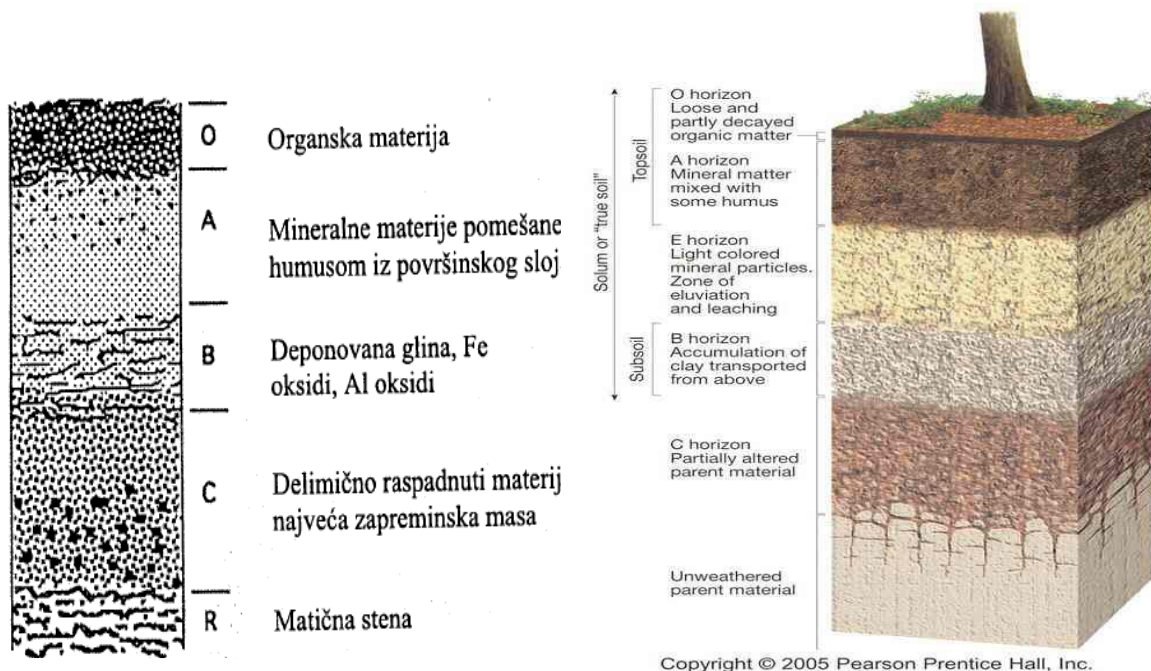
Макроорганизми подразумевају земљишну макрофлору и макрофауну. Земљишна макрофлора обухвата биљке, пре свега њихове подземне делове (ризоме, луковице, кртоле), док земљишну макрофауну чине бројне макроскопски видљиве

животиње, које стално или повремено насељавају земљиште. Распадањем остатака изумрлих подземних делова биљака, земљишту се истовремено враћају и органске супстанце и минерални елементи; отпадне супстанце су храна микроорганизмима, а ослобођени елементи постају минерална резерва хумуса. У процесима разлагања органских остатака разноврсних организама учествују различите групе животиња, које живе како у самом земљишту тако и на његовој површини, као и оне које делимично или привремено, током свог животног циклуса бораве у или на земљишту.

Најзначајнији представници животиња у земљишту који учествују у овим процесима су: чланковити црви, стогоге, пауци, пужеви, прегљеви, мокрице, инсекти, глодари, глисте (кишна глиста) и бубоједи. Микроорганизме у земљишту чине различите групе бактерија, алги, праживотиње и рататорије.

Временом, физички, хемијски и биолошки процеси доводе до формирања и развоја различитих слојева земљишта који се називају хоризонти и који земљишту дају специфичан профил.

Земљишни профил се састоји од четири главна хорионта: органског О хоризонта и три минерална хоризонта (Слика 18).



Слика 18. Изглед профила земљишта (Ојаса, 2008)

О хоризонт се налази на површини земљишта, испод њега је А хоризонт где се органске материје акумулирају и структура земљишта може бити грануларна, мрвичаста или плочаста. Испод А хоризонта се налази В хоризонт у који се испирају минерали из А хоризонта и ту се акумулирају у облику силиката, глине, гвожђа, алуминијума или хумуса. На карју је С хоризонт, који се састоји од делимично разложеног основног матријала матичне стене или од материјала који је пренешен са неке друге локације и на крају је R хоризонт који је уствари матична стена. (Олјаса, 2008)

4.4.5. Категорије оштећења земљишта

Основне категорије оштећења зељишта су дегардација, деструкција и потпуно искључење зељишта из употребе.

Дегардација земљишта је блажи степен оштећења који може значајно умањити плодност земљишта. Агротехничке и хидротехничке мере, које се предузимају у пољопривреди, као и рад индустријских погона могу да доведу до дегардације земљишта. На физичка својства земљишта, када долази до сабијања земљишта чиме се нарушава водени, ваздушни и микробиолошки режим земљишта утиче употреба машина, агрегата и транспортних средстава. Салинизација и алкализација земљишта, стагнација воде, ацидификација и кварење структуре земљишта су најзначајнији узроци дегардације обрадивих површина.

Деструкција је тежи облик оштећења земљишта, која настаје као последица експлоатације минералних и енергетских извора, шума, рада прерађивачке индустрије.

Отпадне воде, браздасте ерозије, јамски копови, отпадне чврсте материје, такође могу бити узроци деструкције земљишта. Од свих побројаних узрока, ерозија земљишта је најчешћи вид деструкције. Под ерозијом се подразумевају процеси који доводе до одношења и разарања зељишта, који доводе до губитка земљишта и смањења његове плодности. Ерозија може бити изазвана водом или ветром.

Привремено или трајно искључење из употребе је најтежи облик оштећења земљишта, при чему се земљиште физички уништава. Узроци привременог искључења су: површински копови, јаружна ерозија, клизишта, депоније јаловине и урбаног отпада и др. Оваква земљишта се могу довести у првобитно стање и претворити у обрадиве површине.

Узроци трајног искључења земљишта су: изградња саобраћајница, стамбених насеља као и индустријских и енергетских објеката и такво земљиште више нема првобитну намену па се такво земљиште сматра најтежим обликом оштећења земљишта. (Благојевић, Голубовић, 2013)

4.5. ЗАШТИЋЕНА ПРИРОДНА ДОБРА

Научници и организације које се баве заштитом природе, указују да би заштита 10-12% одређених подручја очуване природе, свака земља у многоме допринела ефикасном очувању великог процента светских врста. Због тога су заштита и унапређење природе, одрживо коришћење природних богатстава и очување стабилности животне средине постали један од приоритета савременог човека. До данас је усвојен велики број различитих стратегија које се баве очувањем природе и укупне животне средине на националном, регионалном и глобалном нивоу.

Најчешће се природна станишта уништавају директно и постепено, кроз парцијалне интервенције у природним екосистемима, кроз експлоатацију одређених популација врста или компоненти екосистема, уз различите видове загађивања. Овакве интервенције, најчешће имају кумулативни ефекат. Наведене чињенице морају се узети у разматрање при управљању заштићеним природним добрима, због постојања природних ограничења, односно осетљивост популација многих врста у смислу њихове уске повезаности са стаништима, малом бројношћу и варијабилношћу, ниском стопом репродуктивности, изолацијом популација услед повећане фрагментације станишта и сл.

Данас, заштићена подручја се поред очувања живописних предела копна и мора, и очувања биодиверзитета, успостављају и ради обезбеђивања многих ресурса неопходних за опстанак и развој људске заједнице, ублажавања климатских промена, јачања националне економије кроз приходе од туризма. (Watson, Dudley, Segan, & Hockings, 2014)

4.5.1. Историјат заштите и заштићена добра

У Сијетлу, 1962. године, на првој конференцији о националним парковима представљени су први нацрти номенклатуре заштићених подручја. Економска комисија Уједињених Нација (UNESCO) је донела сет дефиниција које су компатибилне са дефиницијама IUCN категорија али садрже и категорије које се разликују (Gillespie, 2007).

Међународна унија за заштиту природе (IUCN) дефинише заштићено подручје као „јасно дефинисано географско подручје, које је препознато, одређено и којим се управља путем легалних и других практичних мера на начин којим се остварују дугорочни циљеви заштите природе и придружених услуга екосистема, као и културних вредности“. (Dudley, 2008)

IUCN одређује просторну дефинисаност са јасним географским обележјем као и границама, главни циљ је заштита природе као и да се у заштићеним подручјим морају спречити активности које могу угрозити циљеве заштите. Према IUCN одређене су следеће категорије заштићених подручја:

Категорија Ia - Строги резерват природе (референтна подручја која су неопходна за научно истраживање и мониторинг)

Категорија Ib - подручја дивљине (незнатно измењена подручја са очуваним природним карактеристикама)

Категорија II - национални парк (главни циљ је заштита биодиверзитета, геонаслеђа, природних и предеоних вредности)

Категорија III - природни споменик (заштита посебних природних облика)

Категорија IV - подручје управљања стаништем/врстом (ради очувања врста и њихових станишта, обезбеђивање научних истраживања и мониторинга)

Категорија V - заштићени предео/морски предео (очување склада природе, традиционалних и културних вредности)

Категорија VI - заштићена подручја у којим асе управља ресурсима (одрживо коришћење природних ресурса)

У Србији, према Закон о заштити животне средине заштићено природно добро јесте „очувани део природних вредности и одлика (геодиверзитета., биодиверзитета, предела, пејзажа и др.), који има трајни еколошки, научни, образовни, здравствено-рекреативни, туристички и други значај, због чега као добро од општег интереса ужива посебну заштиту“.

Укупна површина заштићених подручја у Србији износи 518.200 ha, што чини 5,86% територије Србије. Просторним планом Републике Србије за период 2010-2020. године, утврђено је да би до 2020. године под законском заштитом требало да буде 22% територије Републике Србије.

4.5.2. Категоризација заштићених подручја према

Закону о заштити природе

Србија је своје богато подручје биодиверзитетом заштитила Законом о заштити природе, где је извршена категоризација заштићених подручја:

Строги резерват природе је подручје неизмењених природних одлика са репрезентативним природним екосистемима, намењено искључиво очувању изворне природе, генског фонда, еколошке равнотеже, праћења природних појава и процеса научним истраживањима којима се не нарушавају природна обележја, вредности, појаве и процеси. (Закон о заштити природе, „Службени гласник РС“, број 36/09, 88/10, исправка 91/10)

Специјални резерват природе је подручје са неизмењеном или незнатно измењеном природом, од нарочитог значаја због јединствености, реткости или репрезентативности, а које обухвата станиште угрожених дивљих врста биљака, животиња и гљива, без насеља или са ретким насељима у којима човек живи усклађено са природом. Подручје је намењено очувању постојећих природних одлика, генског фонда, еколошке равнотеже, научним истарживањима и образовању, праћењу природних појава и процеса, контролисаним посетама и очувању традиционалног начина живота. (Закон о заштити природе, „Службени гласник РС“, број 36/09, 88/10, исправка 91/10)

Национални парк је подручје са већим бројем разноврсних природних екосистема од националног значаја, истакнутих предеоних одлика и културног наслеђа у коме човек живи усклађено са природом. Ово подручје намењено је очувању постојећих природних вредности и ресурса, укупне предеоне, геолошке и биолошке разноврсности, као и задовољењу научних, образовних, духовних, естетских, културних, туристичких, здравствено-рекреативних потреба и осталих активности у складу са начелима заштите природе и одрживог развоја. У националним парковима дозвољене су радње и делатности којима се не угрожава изворност природе, као и обављање делатности које су у функцији образовања, здравствено-рекреативних и туристичких потреба, наставка традиционалног начина живота локалних заједница, а на начин којим се не угрожава опстанак врста, природних екосистема и предела, у складу са овим законом и планом иуправљања који доноси управљач. (Закон о заштити природе, „Службени гласник РС“, број 36/09, 88/10, исправка 91/10)

Споменик природе је мања неизмењена или делимично измењена природна просторна целина, објекат или појава, физички јасно изражена, препознатљива и/или јединствена, репрезентативних геоморфолошких, геолошких, хидрографских, ботаничких и/или других обележја, као и људским радом формирана ботаничка вредност од научног, естетског, културног или образованог значаја. Споменик природе може бити геолошки (историјскогеолошко-стратиграфски, палеонтолошки, петролошки, седиментолошки, минералолошки, структурногеолошки, хидрогеолошки и други), геоморфолошки, спелеолошки (пећина, јама и друго), хидролошки (цео или део

водотока, слап, језеро, тресава и друго), ботанички (ретки или значајни примерци биљног света, појединачно стабло или скупина стабла, дрвореди, паркови арборетуми, ботаничке баште и друго). (Закон о заштити природе, „Службени гласник РС“, број 36/09, 88/10, исправка 91/10)

Заштићено станиште је подручје које обухвата један или више типова природних станишта значајних за очување једне или више популација дивљих врста и њихових заједница. (Закон о заштити природе, „Службени гласник РС“, број 36/09, 88/10, исправка 91/10)

Предео изузетних одлика (ПИО) је подручје са значајним природним, биолошко-еколошким, естетским и културно-историјским вредностима, где традиционалан начин живота локалног становништва није битније нарушио природу и природне екосистеме. (Закон о заштити природе, „Службени гласник РС“, број 36/09, 88/10, исправка 91/10)

Парк природе је предео добро очуваних природних вредности са претежно очуваним природним екосистемима и живописним пејзажима, које је намењено очувању укупне геолошке, биолошке и предеоне разноврсности, као и задовољењу научних, образовних, духовних, естетских, културних, туристичких, здравствено-рекреативних потреба и осталих делатности усклађених са традиционалним начином живота и начелима одрживог развоја. (Закон о заштити природе, „Службени гласник РС“, број 36/09, 88/10, исправка 91/10)

Заштићена подручја се веома често лоше класификују, јер не постоји јасна граница у карактеристикама неких категорија заштићених подручја. Из дефиниција категорија заштићених подручја уочава се да национални систем класификације није у потпуности компатибилан са IUCN класификацијом, јер се категорије IUCN-а не могу аутоматски применити. Секулић наводи недостатак јасне и прецизне дефиниције категорија, као и јасних категорија за примену, па је због тога веома тешко уочити разлику у принципима управљања неким категоријама, док се неким, која припадају различитим категоријама, управља на исти начин. Према истом аутору, један од начина унапређења националног система класификације јесте прилагођавање IUCN класификацијом јер су све категорије примењиве у Србији, осим Ib. (Sekulić, 2011)

4.5.3. *Режими заштите у заштићеним подручјима Србије*

Према Закону о заштити природе на заштићеном добру успостављају се три режима заштите I, II и III степена, што је ближе регулисано Уредбом о режиму заштите. (Уредба о режиму заштите, „Гласник РС“, бр.31/2012)

Режим заштите I степена подразумева строгу заштиту која се спроводи на заштићеном подручју или његовом делу са изворним или мало измењеним екосистемима изузетног научног или практичног значаја, којом се омогућавају процеси природне сукцесије и очувања станишта и животних заједница у условима дивљине.

Режим заштите II степена подразумева активну заштиту, а спроводи се на заштићеном подручју или његовом делу са делимично измењеним екосистемима великог научног и практичног значаја и посебно вредним пределима и објектима геонаслеђа. У овом режиму заштите могу се вршити управљачке интервенције у циљу рестаурације, ревитализације и укупног унапређења заштићеног подручја без последица по примарне вредности њиховог природног станишта, популација, екосистема, обележја предела и објеката геонаслеђа. Такође, могу се обављати традиционалне делатности и ограничено користити природни ресурси на одрживи и строго контролисан начин.

Режим заштите III степена подразумева проактивну заштиту, а спроводи се на заштићеном подручју или његовом делу са делимично измењеним и/или измењеним екосистемима, пределима и објектима геонаслеђа од научног и практичног значаја. У области под режимом овог степена заштите могу се вршити управљачке интервенције у циљу рестаурације, ревиатализације и укупног унапређења заштићеног подручја, развој села и унапређења сеоских домаћинстава, унапређења објеката културно-историјског наслеђа и традиционалног градитељства, очување традиционалних делатности локалног становништва, селективно и ограничено коришћење природних ресурса и простора уз потребну инфраструктуру и другу изградњу.

4.5.4. Управљање заштићеним подручјима

Подручје територије Србије се одликује великом разноврсношћу станишта, биљног и животињског света, екосистемима, пределима, културним, историјским и етничким богатством, и због тога је неопходно предузети изузетну бригу заштите ових вредности. (Amidžić, 2011)

Међутим, недовољно је прецизних података о антропогеним утицајима на стање атмосфере, хидросфере, литосфере, педосфере и биодиверзитета. Такође, различити услови животне средине условљени су пре свега различитим степеном загађења, условима земљишта и микроклиме. (Stevović, 2011)

Чланом 67. Законом о заштити природе, је дефинисана заштита, управљање, коришћење и унапређење заштићених подручја. Спроводи се на основу акта о проглашењу заштићеног подручја и плана управљања заштићеним подручјем који доноси управљач на период од 10 година.

У циљу унапређења система заштићеног подручја и боље хармонизације са IUCN-ом, заштићеним подручјима могу управљати јавна предузећа, компаније, комунална предузећа, музеји, факултети, туристичке организације. (Sekulić, 2011)

*ПРЕГЛЕД УТИЦАЈА
ШУМСКИХ ПОЖАРА
НА ПРИРОДНЕ ЕКОСИСТЕМЕ*

5. ПРЕГЛЕД УТИЦАЈА ШУМСКИХ ПОЖАРА НА ПРИРОДНЕ ЕКОСИСТЕМЕ

Шумски пожари су један од битних фактора поремећаја у многим копненим екосистемима. (Gray, 2009)

Све већи број еколога сматра да велику претњу очувању биодиверзитета представљају пожари. (The Nature Conservancy, 2004)

Постоје два основна типа шумских пожара: контролисани пожари и неконтролисани пожари. (Certini, 2005) Исти аутор наводи да је контролисано паљење коришћено како би се уклонило непотребно жбуње и преостала вегетација, мада у изузетно сушним годинама ова пракса може довести до тога да се ватра отргне контроли и настану велики неконтролисани пожари.

Шумски пожари су процеси који утичу на развој биљних заједница, доводе до краткотрајног повећања рН вредности земљишта, доступности хранљивих материја из земљишта, једном речју одржавају виталност екосистема. (Levine, 1999)

С друге стране пожари могу имати огромне негативне утицаје на животну средину и људско друштво, деградирајући екосистем из основе, превасходно земљиште променом садржаја нутријената, а са друге стране губитком површинског слоја земљишта ерозијом и спирањем. (Couto-Vázquez, 2006)

Због великог разорног дејства који имају шумски пожари на животну средину и биодиверзитет, као и на локалну економију, један од приоритета у систему управљања заштићеним природним добрима свакако је њихова предикција или предвиђање и превенција. Осим тога, разумевање понашања ватре неопходно је и за побољшање стратегија газдовања шумама. (Argroo, 2008)

Пожари представљају главни узрок смањења органске материје, што битно мења структуру земљишта и доводи до квалитативних и квантитативних промена заједница микроорганизама и бескичмењака у тлу. (García-Marco, 2008)

Утицај пожара на земљиште и вегетацију зависи од степена сагоревања живе и неживе материје, природе земљишта, као и од утицаја топлоте на физичке и хемијске карактеристике земљишта. (Kokaly, 2007)

У литератури која се односи на ризике од пожара, садржај влаге у биљкама често се назива и садржај влаге у гориву. (Chuviesco, 2004)

Процена индекса влаге је од суштинског значаја за сваки систем рангирања опасности од пожара. (Danson, 2004; Chuviesco, 2009) Ако је садржај влаге довољно висок, смањиће се количина расположивог горивог материјала а самим тим и ризик од паљења. (Burgan, 1979) Иако се однос између количине влаге у гориву и временских прилика проучава готово читав век, поуздана методологија за утврђивање дневних варијација влажности горива још увек није развијена. (Nelson, 2000)

Недостатак влаге у биљкама изазива физиолошки стес у биљкама (Riggins, 2008), али и утиче не само на вероватноћу појаве, већ и на брзину паљења и ширења пожара. (Rolf, 2005)

Све врсте четинарског дрвећа, припадају групи јако осетљивог горивог материјала, при чему су бели и црни бор изузетно осетљиви, јер садрже знатне количине запаљиве смоле у дрвету и лако запаљиво уље у четинама. (Веселиновић, 2007)

Чолић (1962 а, 1962 б, 1963, 1966, 1987) је након проучавања екологије Панчићеве оморике дошао до закључка да шумски пожар представља један од значајних еколошких фактора по ову врсту. Fukarek (1951) је приказао податке о станишту Панчићеве оморике након шумских пожара 1946. и 1947. године.

Према (Вукићевић, 1965) Grabher вегетацију пожаришта дели на типичну вегетацију пожаришта (где убраја неке групације маховина, затим стадијуме нитрофилне вегетације: *Verbascum thapsus*, *Epilobium angustifolium*, па стадијуме: *Umbelliferae*, *Labiatae*, *Rosaceae* и др.) и на вегетацију која прати пожар (убраја неке заједнице које се јављају међу првима као стабилне на шумским пожариштима: *Brachypodium pinnatum* – *Carex humilis* -*Carex sempervirens* и др).

На подручју кречњачке источне Босне, Стефановић је дао шему развоја вегетације после пожара. (Стефановић, 1959) Фитоценолошке погледе на пошумљавање шумских пожаришта је дао Глишић. (Глишић, 1950)

(Mutch, 1970) је поставио хипотезу да „пожарно-зависне“ биљне заједнице лакше горе него „пожарно-независне“ заједнице, јер је токим времена природна селекција фаворизовала развој карактеристика које их чине запаљивијим. Према истом аутору одређеним биљним заједницама је с времена на време потребна појава пожара како би одржале своју позицију у екосистему.

Након изузетно сушног лета, јесени и зиме у пролеће 1874. године, пожар је захватио шуме у Хрватској. Податке о опоравку шумске вегетације даје Danhelovsky (1878); након четврте године од пожара, шума се брзо опоравила, захваљујући томе што су подземни органи дрвећа које је чинило шуму (храст, јасен, брест, грабић и клен), остали неоштећени у пожару.

Развојем вегетације на пожариштима бавили су се (према Вукићевић, 1965), Lemon који је вршио поређење опожарених површина које су биле старе једну, две, три и осам година као и Harton & Kreabel који су дали студију развоја вегетације на седам пожаришта различите старости.

Према извештају Европске комисије (2015) на подручју Медитерана годишње настане преко 50.000 пожара у којима се опожари пола милиона хектара површине. То је двоструко већи број и готово двоструко већа површина него 70-тих година прошлог века. (FAO 2001)

Међу високим шумама које стардају у шумским пожарима доминирају борове шуме (Jurjević, 2009), које су уједно и најосетљивији екосистеми на шумске пожаре на Медитерану. (Pausas, 2008)

У Републици Србији шумски пожари спадају међу најучесталије природне катастрофе. (Lukić, 2013) У Србији је већ констатовано повећање интензитета и трајања суше, као резултат повећања температуре, смањења летњих падавина и већег броја дужих сушних периода, који погодују настанку и развоју шумских пожара и представљају сталну опасност како за губитак шума тако и шумског земљишта.

Према статистичким подацима Републичког завода за статистику у државним шумама, у периоду 2000-2007. године у Србији је регистровано 1.036 шумских пожара државних шума, на површини од 28.039 ха. У табели 2 је приказан број пожара по годинама и опожарених површина за сваку годину.

Табела 2. Број регистрованих шумских пожара у државним шумама и опожарених површина за период 2000-2007. год. у Србији (Извор: Републички завод за статистику)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Опожарена површина ха	13201	877	4608	676	98	63	715	7801
Број пожара	339	54	134	102	22	14	43	328

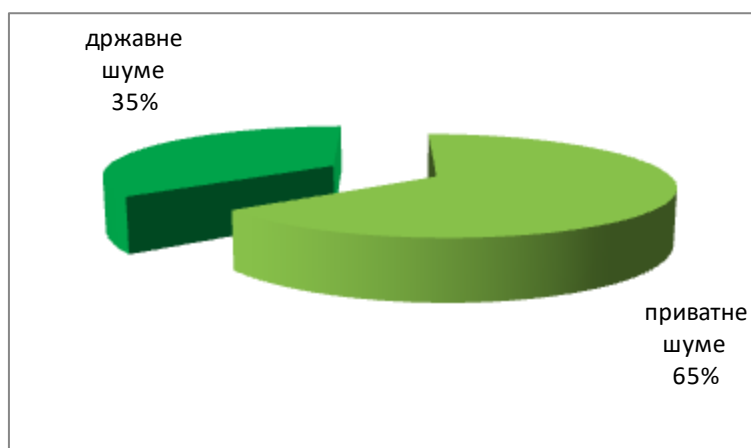
Из приложене табеле, уочава се да је 339 шумских пожара регистровано 2000. године, која је према подацима РХМЗ Србије, проглашена као екстремно сушна година, док је 328 шумских пожара регистровано 2007. године, која је проглашена као најтоплија година, од када постоје мерења у Србији. У годинама које су забележене као кишне године, регистрован је најмањи број шумских пожара, и то: 2001. године - 54 пожара, 2004. године- 22 пожара а 2005. године-14 пожара. Из наведене анализе, јасно се уочава да промене у топлотном и падавинском режиму, итекако имају великог утицаја на појаву шумских пожара.

Подаци Јавног предузећа „Србијашуме“, показују да су у периоду 1999-2008. године у Србији, на простору државних шума, регистрована су 853 шумска пожара са опожареном површином од 16.537, 13 хектара. Највеће површине су у 2000. години (3.569,86 ха што износи 21%) и у 2007. години (9.710,20 ха или 59,4%) односно пожаром је захваћено 13.280,06 ха или 81,2%, што је последица високих температура ваздуха и мале количине падавина.

Табела 3.Опожарене шумске површине у периоду од 2004-2011.године на територији Србије (Извор: <http://webrzs.stat.gov.rs/>"

Својина шума	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
приватне шуме (ха)	87	22	146	14.360	152	957	223	1.329
државне шуме (ха)	115	30	348	7.801	423	253	280	707
Укупно	202	52	494	22.161	575	1.210	503	2.036

Из табеле 3. може се уочити да је у периоду 2004-2011. шумским пожарима захваћена површина од преко 27.000 ha шумског земљишта. Нарочито се издваја 2007. година када је у пожарима страдало преко 22.000 ha шума, од тога највише су страдале шуме у приватном власништву на површини од 14.360 ha и 7.801 ha државних шума, чији је процентуални однос приказан на слици 19.



Слика 19. Опожарене шумске површине у % за 2007. годину на територији Србије

Највеће површине захваћене пожаром су на шумским подручјима источне и југоисточне Србије (69,5%), због знатно виших забележених просечних температура ваздуха.

Према подацима Сектора за контролу и надзор (2007) у периоду јул-август на територији Републике Србије пожаром је било захваћено шест заштићених природних добара: Парк природе „Стара планина“, парк природе „Сићевачка клисура“, Специјални резерват природе „Делиблатска пешчара“, Национални парк „Тара“, Национални парк „Ђердап“. (Кадовић, 2008)

Од четири регистрована шумска пожара, 2007.године, која су се догодила на четири различите локације Старе планине, два велика шумска пожара су била у области Висок, која се налази у границама парка природе „Стара планина“.

Шумски пожари, настали природним непогодама или под утицајем човека, доводе до знатних промена земљишта.

Од природе земљишта, степена сагоревања органске материје и утицаја топлоте која се развија при пожару, зависе и размере укупног утицај шумског пожара на физичке, хемијске и биолошка својства земљишта. (Kokaly, 2007)

Интензивни, али „брзи“ пожари не преносе много топлоте на више од неколико центиметара испод површине земље. Код „спорог“ пожара температура на површини тла обично расте до 200-300°C. (Franklin, 1997)

У присуству горивих материја, које теже сагоревају, на површини земљишта се достиже температура 500-700°C (DeBano, 1998), али се повремено могу регистровати и температуре до 850°C. (DeBano 2000) Према (Hartford, 1992; Gillon, 1995; Campbell, 1995), дубински пораст температуре зависи од дебљине, односно влажности горива.

Аутори, Hesselman (1917), Heyward, Isaac & Hopkins, Lutz, Sweeney, Daubenmire, Стефановић (према Вукићевић, 1965), Martinović i sar. (1978), Margaletić & Margaletić (2003), Resulović & Čengić (2004), Španjol i sar. (2008), Вукићевић-Илић и Веслај (1954) када говоре о утицају пожара на вегетацију, истовремено говоре и о утицају пожара на земљиште, дајући податке о појединим особинама земљишта после пожара у погледу физичких и хемијских својстава, као и о најчешћим променама у погледу киселости земљишта и садржају минералних материја.

Утицај пожара се највише одражава на површинском слоју земљишта, који је и највише захваћен ватром. Пожари великог интензитета и дугог трајања стварају неповољне физичке особне земљишта. Пожар, пре свега, смањују количину влаге нарочито у површинском слоју земљишта. Пожари могу смањити укупну количину хранљивих материја, кроз губитке од испаравања, дима, пепела и ерозије. (Arocena, 2003; Wanthongchai, 2008)

Директан ефекат шумских пожара на физичка својства земљишта, јесте формирање континуираног водонепропусног слоја само неколико центиметара испод површине. (Imeson, 1992)

Дубина водонепропусног слоја углавном зависи од температуре пожара али и од карактеристика земљишта, као што је влага као и расподеле величине честица у земљишту. (Huffman, 2001)

Међутим, без обзира на јачину ватре и карактеристике тла, она ретко прелази 6-8 cm. (Henderson, 1983; Huffman, 2001)

Према Henderson и Golding (1983), овај слој се након две године од пожара губи у земљиштима бореалних шума.

Запреминска густина земљишта или степен збијености честица се након пожара повећава, због зачепљења пора земљишта пепелом. (Durgin, 1984)

То подразумева смањење капацитета за задржавање воде у земљи (Boyer, 1994; Voix Fayos, 1997) што има за последицу отицање и стварање површинске ерозије. (Martin, 2001)

Сабијена земљишта нису погодна за живот многобројне флоре и фауне у њему, јер се смањује залиха и доступност воде и доступност хранљивих материја. Поред тога повећава се запреминска маса земљишта, смањује се порозност, повећава тврдоћа, смањује се упијање воде и вододржива способност земљишта. Такође, повећава се забаривање, отицање површинских вода и ерозија земљишта.

Стабилност структуре може се повећати, од ниског до умереног пожара, због формирања хидрофобног слоја на спољашњим површинама агрегата (Mataix-Solera, 2004), док се, као резултат сагоревања органских материја, стабилност драматично смањује на високим температурама. Међутим, у другом случају, агрегати могу показати већу стабилност због настанка цементних оксида. (Giovannini, 1997; Ketterings, 2000)

Према Resulović & Čengiћ (2004), долази до значајних промена у структури земљишта, која постаје веома нестабилна, долази до стврдњавања и смањења водопропусности и до смањења физиолошке дубине земљишта. Земљиште постаје суво, непропустљиво за воду и често се пуца.

Дистрибуција величине честица није директно условљена пожарима (Oswald, 1999), али, на стрмим површинама, селективно уклањање ситне фракције кроз ерозију може довести до огрубљавања земљишта. (Mermut, 1997)

Према већини литературних извора, на пожариштима долази до промене рН вредности у смислу повећања алкалности земљишта. (Вукићевић-Илић, 1954; Вукићевић, 1965; Фирсова, 1969; Stankov-Jovanović, 2011)

Загревањем се рН вредност земљишта краткотрајно повећава, као резултат ослобађања алкалних катјона (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+). Међутим, значајно повећање рН вредности се јављају само при високим температурама ($> 450\text{-}500^\circ\text{C}$), у случајевима потпуног сагоревања гориве материје и као последице ослобађања база. (Агосена, 2003)

Према (Khanna, 1994) пепео неутралише киселост земљишта због садржаја Ca^{2+} , Mg^{2+} и K^+ у самом пепелу.

Наиме, површина земљишта које је било изложено ватри бива покривено црним или сивим пепелом у зависности од интензитета пожара. За време пожара нека угљеникова једињења нестају претварањем у испарљиве компоненте, док истовремено долази и до формирања нус производа шумских пожара који се називају црни угљеник. Настали производ садржи делимично угљенисан биљни материјал и карактерише се повећаним садржајем нутријената услед великог капацитета сорпције. (Thiffault, 2008)

Црни угљеник настаје на температури између 250 и 500°C због непотпуног сагоревања дрвених остатака. (Baldock, 2002)

Промене, у минеролошком саставу се дешавају само на већим температурама од 500°C . Карбонати, су главни саставни део карбонатних земљишта, ретко подлежу променама приликом пожара, јер су отпорни на температуре до 1000°C . (Rabenhorst, 1988)

Као и промене у минеролошком саставу, тако и боја земљишта након пожара може представљати индикатор озбиљности пожара. У том погледу, за земљишта која су богата гвожђем, Ketterings и Vigham (2000) су показали да су црвенкасте нијансе последица стварања оксида гвожђа, при трајању пожара након 45 минута на температури од 600°C .

Иако топлота брже и дубље продире, у влажном земљишту, латентна топлота спречава да температура земљишта пређе 95°C, све док вода потпуно не испари. (Campbell, 1995). На умерено влажном земљишту пожари су ниског интензитета, односно јачине. (Walstad, 1990)

Знатна потрошња органске материје почиње на температурама у опсегу 200-250°C. (Giovannini, 1988)

Према наводима (Ћеšлјар, 2015), шумски пожари потпомогнути неким од временских прилика (тј. абиотичким факторима) као што су ветар или висока температура ваздуха, могу се веома брзо проширити и захватити велике површине.

Утицај шумског пожара знатно превазилази место које је захватио јер се његово деловање осећа и у ширем окружењу. Уз штету коју својом појавом праве, на пожаре се надовезују и секундарни узрочници штета (инсекти и гљиве) те се последице морају санирати дуго низ година а у већини случајева су ненадокнадиве.

Утицај пожара на животиње зависи од степена промене у структури њиховог станишта под дејством пожара. (Smith, 2000)

Ватра изазива велике промене у у физичким и хемијским својствима земљишта (Neill, 2007) као и квалитативне и квантитативне промене земљишне микрофлоре и фауне. (Garcia-Marco, 2008) Наведене промене у земљишту углавном су резултат дужине трајања ватре као и максималне температуре пожара.

Према (Vuleta, 2001), пожари мање погубно делују на хемијска својства земљишта. Приликом пожара долази до губитка хумуса, повећања садржаја силицијум-диоксида, тешких метала, растворљивог алуминијума. Јак пожар уништава потпуно органску материју стварајући велику количину пепела и минералних материја. Међутим, оне се лако испирају и на тај начин осиромашују земљиште.

Неоргански елементи и једињења у биомаси утичу на количину састава произведеног пепела. У зависности од температуре сагоревања елементи који формирају пепео су Са, К, Mg.

Доступност хранљивих материја (нпр. доступност неких микронутријената као што су Fe, Mn или Zn се смањује са повећањем pH).

Пожари великих интензитета могу делимично стерилисати повешинско тло. Поред тога, кисела земљишта ограничавају микробиолошку активност.

Непосредно након пожара обично је висок садржај азота и база. Према (Šraňol, 2008), на пожариштима се у односу на стање пре пожара у току 10-13 година смањује садржај хумуса за 11-30% и азота за 7-25%. Непосредно након пожара је обично висок садржај азота и база.

Након пожара шумских маслина *Pinus massoniana*, врсте која је често погођена пожарима у Јужној Кини, Li Xue, Qiuqing Li и Hongyue Chen (2014), анализом земљишта после пожара уочили су значајно смањење органског угљеника, као и значајно смањење активности ензима уреазе, каталазе и фосфатазе.

Према (Giovannini, 1988) сагоревање органске материје почиње од 200 до 250°C, а целокупна материја изгори на 460°C.

Шведски научник Hesselman (1917) дошао је до закључка да је пожар агенс који активира нитрификацију.

Познато је да се минерализацијом органске материје услед пожара издваја значајна количина тешких метала, што може да представља узрок контаминације земљишта. Количина тешких метала који се налазе у пепелу зависи од врсте земљишта, природе самог метала и температуре ватре која је достигнута за време пожара. Све то утиче на чињеницу да је након пожара, услед различитог састава, количине биомасе и топографских карактеристика тла, количина тешких метала у пепелу врло променљива. (Pereira, 2010)

Земљишта садрже хидрофобне супстанце, као што су алифатични угљоводоници. (Doerr, 2000; Horne, 2000) Концентрација ових супстанци зависи од врсте вегетације и карактеристика тла. (Scott, 2000) Према (DeBano, 2000), хидрофобне супстанце се распадају неповратно на температури већ од 280°C.

Међу ауторима постоји неусаглашеност око утицаја ватре на садржај азота у земљишту. Kovacic, D.A.; Swift, D.M.; Ellis, J.E.; Hakonson, T.E. (1986); Covington, W.W.; Sackett, S.S. (1992) приказују повећање, Raison, R.J.; Khanna, P.K.; Woods, P.V. 1985; Bell, R.L.; Binkley, D. (1989) смањење, а код Knoerr, J.D.; Swank, W.T. (1995), Moghaddas, E.E.Y.; Stephens, S.L. (2007) нема промена. Hamman, S.T.; Burke, I.C.; Knapp, E.E. (2008) објашњавају да ова недоследност може бити узрокована факторима околине, као што су влага у тлу и ерозија земљишта.

Због своје ниске температуре испаравања, највише азота из шумске простирке и површинских слојева тла услед сагоревања испарава у атмосферу. (Johnson, 2007)

Међутим, значајни део органског азота „преживљава“ пожаре ниског интензитета. (Fisher, 2000) Умерени и пожари јаког интензитета претварају органски азот у неогранске облике. (Knicker, 1996)

Вредности рН земљишта са пожаришта су веће него ван пожаришта што је и очекиван резултат с обзиром на чињеницу да су након пожара уништене киселине органске фракције земљишта.

На опожареном земљишту је увећана концентрација бакра и цинка у земљишту у односу на неопожарене површине. Наиме, сагорели надземни делови биљака дају пепео који улази у састав опожареног земљишта а садрже извесну концентрацију тешких метала. Садржај тешких метала бакра и цинка код једне групе испитаних биљака је већи на пожаришту, а код друге групе на неопожареним површинама, што зависи од тога у којој мери конкретна биљка усваја преко кореновог система одређени метал из земљишта и да ли има тенденцију његовог акумулирања у подземном или надземном делу. Измењени услови после пожара захтевају од биљака анатомске, физиолошке и биохемијске адаптације. Способност биљака да се прилагоде стресним условима је од кључног значаја за опстанак биљака. Различите биљке испољавају различите реакције на стрес у зависности од различитог генетског порекла, различитих фенофаза и различитих морфо-анатомских карактеристика биљака. (Марковић, 2013)

Према резултатима до којих су дошли Вукићевић и Милошевић (1960) после пожара се повећава квантитет микробне популације, првенствено бактерија и гљива.

Активност уреазе, фосфатазе и катализе је знатно нижа у опжареном земљишту. Овај резултат подржава неколико студија које су показале смањење активности уреазе (Hernández, 1997) и активност фосфатазе у шумским земљиштима након пожара. (Boerner, 2000; Miesel, 2005) Ово смањење може бити резултат смањене микробилошке биомасе и/или активности, како су Nannipieri и сарадници (Nannipieri, 1983) као и Kandeler (Kandeler, 1993) доказали (постји значајна корелације између промена у микробилошкој биомаси и активност фосфатазе).

Након пожара средњег и високог интензитета микроби могу бити убијени директно кроз сагоревање, као и због потпуног уклањања вегетације и тиме смањити садржај хранљивих материја у земљишту, што утиче на активности ензима. Промена активности ензима тла зависе од времена после пожара.

Непосредни ефекат ватре на микроорганизме тла је смањење њихове биомасе. (DeVano, 1998) Услед дејства ватре површински слој може бити потпуно стерилизован.

Утицај ватре на биолошке особине земљишта зависи и од влаге у тлу.

Choromanska i DeLuca (2002) су доказали да је највећи пад забележен у влажном стању можда као резултат бржег преноса топлоте него у сувом земљишту, зато што је вода бољи прповодник топлоте од ваздуха.

После пожара долази до промена у квалитативном и квантитативном саставу биљног света, које се настављају кроз низ сукцесивних фаза, почевши од почетних пионирских формација све до стабилних, климатогених фитоценоза. (Вукићевић, 1965; Раткнић, 2002) Опожарена шума може да се постепено ревитализује али је за то потребан дуг временски период.

Сукцесију вегетације на пожариштима алепског бора (*Pinus halepensis* Mill), у Хрватском приморју, је обрадио Trinajstić (1993). Шуме алепског бора су изузетно осетљиве на пожар и редовно страдају од њега. Алепски бор спада у групу пирофита, јер се помоћу пожара обнавља и шири. Наиме, семена ове врсте бора имају тврде опне и у шишарци су добро заштићена од високе температуре. Када се шишарка, након пожара, почне хладити нагло се отвара и разбацује семе, које пада на већ охлађено земљиште покривено пепелом.

Након прве кише, на пожаришту никне густа маса клијанаца, а већ с пролећа може се уочити подмладак бора, који након 3 до 5 година од пожара у потпуности прекрије површину, густом маладом шумом.

На падинама Козјака код Сплита Trinajstić (1996) је пратио сукцесију вегетације на пожариштима црнике и црног јасена (*as. Orno-Quercetum ilicis*) вршећи компаративну анализу флористичког састава опожарених и неопожарених састојина, где се и након десет година није успео развити слој дрвећа који је у неопожареним састојинама добро развијен.

Španjol и сарадници (2009) су обрадили регенерацију изгорелих честара, шипрага, макија и гарига храстова: медунца (*Quercus pubescens* Willd.) и црнике (*Quercus ilex* L.) у околини Задра на обали Јадранског мора.

Глишић (1950, 1955 а, 1955 б, 1955 с, 1956), Вукићевић-Илић и Веслај (1954), Стефановић (1959), Мишић (1964), Вукићевић (1965), Раткнић (2002), Јанковић (2003), Dinić et al., 2003, Marković et al. (2012 b) и други, помињу сукцесију вегетације на пожариштима као и развојне стадијуме вегетације на површини после пожара.

Податке о сукцесији вегетације и природном обнављању шума на шумским пожариштима је изнела Емилија Вукићевић (1965), и са фитоценолошког аспекта, дала сукцесивне стадијуме за читав низ шумских заједница, од почетка па до завршних, који представљају обновљену шуму, по правилу климатогеног карактера.

У принципу, директни ефекти ватре на станиште бескичмењака су мање изражени од оних на микроорганизмима, због веће покретљивости бескичмењака јер избегавају топлоту склањањем дубље у земљиште. Међутим, индиректни ефекат пожара се огледа у смањењу броја врста бескичмењака, због мењања станишта. У боровој шуми, где су оригиналне заједнице састављене од 26-29% трава, 28-40% гљивица, 29% бактерија, 3-4% омнивора и 1% предатора, (McSorlei, 1993), шест недеља након пожара у шуми је повећан број предатора и омнивора, док је број биљоједа остао исти. Гљивица *Aphelenchoides* је нестао након пожара, док је *Acrobeloides*, у почетку размножавањем бактерија повећан.

Према резултатима до којих су дошли Вукићевић и Милошевић (1960) после пожара се повећава квантитет микробне популације, првенствено бактерија и гљива.

Установљено је, такође, да су у мешовитим храстовим и боровим шумама популације глиста *Eutiphoeus nanius* и *Octolasion tirtaeum* значајно смањене шумским пожаром, али се њихов број након извесног времена повећава, можда због повећане влаге у земљишту и хранљивих материја, доспелог из суседних области које нису захваћена пожаром.

На Видличу је мало површина које су у потпуности изгореле у пожару 2007. године и могу се сматрати новим стаништима. Највеће промене у саставу вегетације се дешавају тамо где су шумске заједнице изгореле у потпуности. Ту је терен најчешће са већим нагибом, па са ветром доспева семе различитих врста биљака и долази до формирања квалитативно нових заједница. Оне се у потпуности разликују у односу на неопожарену шуму, која је на том месту била заступљена пре пожара. (Марковић, 2013)

Због садржаја пепела, повећава се дубина земљишта и количина неорганске материје, а то погодује многим биљкама за раст и развој. С временом се повећава и количина органских материја у саставу земљишта у току једне сезоне од опалог лишћа биљака и од грана дрвенастих биљака које нису изгореле у потпуности за време пожара.

Дужина сукцесије зависи од тога којом је брзином пожар прешао преко подлоге и од степена оштећења вегетације.

Сукцесија вегетације после пожара зависи од трајања и интензитета пожара, близине неопожареним површинама, орографских фактора, као и од структуре и развијености земљишта у областима захваћеним пожаром. Надморска висина и близина неопожареним површинама су се показали као главни средински фактори који утичу на флористички састав опожарених површина. (Марковић, 2013)

*КАРАКТЕРИСТИКЕ
ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА*

6. КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

6.1. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ, ГРАНИЦЕ И РЕЉЕФ

6.1.1. Географски положај и границе области Висок

Област Висок, припада јужном делу земљишне територије Старе планине, која представља највећи планински масив у источној Србији.

Како сам назив ове области казује, означава „висок планински крај“, који се пружа између највишег гребена Старе планине и Видлича и налази се североисточно од пиротске котлине у јужном делу западног крила Старе планине. (Видановић, 1955) Област Висок први пут се помиње у турским пописима средином 15. века, под називом Височка нахија, као „административна област“ на Старој планини. (Велојић, 2017)

У географском смислу, северна граница области Висок пружа се главним гребеном Старе Планине између Кома и Мицора и представља државну границу Р. Србије и Р. Бугарске, или оним тектонским и орографским луком, који Цвијић (1902) издваја као лук Мицора.

Северна граница ове области је главни гребен Старе планине, између Комштитке реке и Гинске реке, који Цвијић издваја као лук Мицора. На овом простору се налазе и највиши врхови не само Висока, већ и Старе Планине па и читаве Источне Србије: Мицор 2.169 m, Вражја Глава 1938 m, Крива бара 1.704 m, Браткова Страна 1.934 m, Копрен 1935 m, Три Чуке 1037 m и др.

Западна граница је развође између Топлодолске и Црновршке реке, то је у ствари планински повијарац који се одваја од Мицора до речног тока Височице на југу.

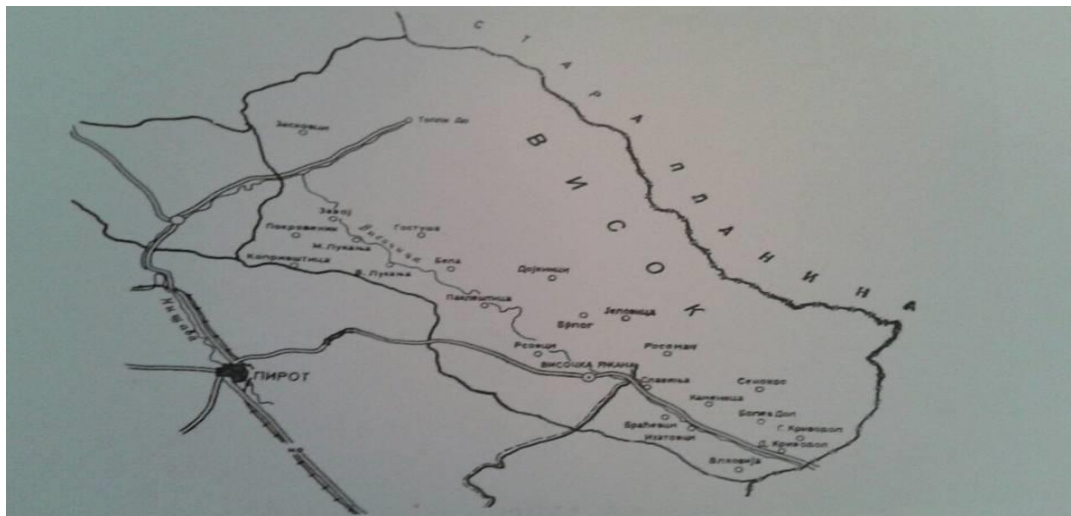
Јужна природна границе ове области највећим делом чини стрм и донекле вертикални одсек Видлича, код Високе Стене се ова граница одваја и иде развођем између Градашничке реке и Калуђерског потока (у рсовачком атару),

где иде гребеном височке крљушти којим су поређане праволинијске кречњачке гламе: Козји Камен, Пожар, Цадимирица, Соколовица, спуштајући се у долину реке Височице недалеко од места званог Мртвачки Мост, код села Темска. (Велојић, 2017)

Горњевисочка котлина, коју народ у целини назива Горњи Висок, смештена је између изворишног дела реке Височице и њене највеће клисуре, Владикине плоче. Крушкастог је облика, има дужину, на српској територији, од 25 km и ширину од 2.500 до 500 m. При крају котлине, у близини села Рсовци, налази се већи број подкапина и малих пећина (међу којима је најпознатија она са пећинском црквом посвећена Светом Петру и Павлу). Недалеко од тих пећина, котлина прелази у горњевисочку клисуру.

Горњевисочка клисура, у народу позната под називом Владикине плоче, налази се између села Рсовци и Паклештице. Дуга је око 2 km, а дубока око 400 m, веома је уска са стрмим и верикалним странама. Највећа и најдужа пећина у Високу а и на Старој планини је пећина Владикине плоче. (Гавриловић, 1988)

Укратко, територија области Висок се налази између главног гребена Старе планине на северу, планине Видлич, на југу, државне границе према суседној Републици Бугарској на истоку и административне границе општине Пирот, на западу.



Слика 20. Географски положај области Висок (Извор: Гаврило Видановић-Сазда, 1955)

6.1.2. Рељеф области Висок

У погледу геолошко-тектонске структуре у питању је област у којој су се дешавали различити морфолошки процеси под дејством ендегених и егзогених сила стварајући главне тектонске и орографске облике, који са својим макро и микро рељефом чине четири различите партије рељефа. (Цвијић, 1926)

Овај простор је веома разноврстан и разуђен, са оштро усеченим и дубоким долинама углавном кратких токова.

Прву партију чини Венац Старе планине - у тектонском погледу представља једну антиклиналу чије језгро чине кристаласти шкриљци са неким еруптивима. По Ј. Цвијићу, Миџорски лук у целини припада области Висок, у њему се издваја више масивних планинских лукова (повијараца). Један од њих се од Вражје Главе (1.934 m) преко Крвавих бара (1.810 m), Браткове стране (1.934 m), Мрамора (1.759 m) и Стражишта (1.496 m) пружа све до реке Височице. Од њега се, недалеко од Белана (1.582 m) одвија други лук који се преко Вртопја такође спушта ка реци Височици. Поред ова два лука постоје и други, знатно ужи и мањи лукови, поређани у низу од Дојкиначке реке до српско-бугарске границе. Горњи делови су састављени од старијих стена, углавном тријаских пешчара, а доњи од кречњака и лапораца. Због овог састава и пада слојева ка југу и велике зарављености, на њима су се развили многи крашки облици (вртаче, увале и суве долине).

Друга целина у орографском и тектонском склопу налази се са леве и десне стране реке Височице. Цвијић је ту целину назвао зоном глама и кукла. Сачињавају је облици знатних висина састављени од јурских кречњака. Углавном су то или праволинијске кречњачке косе-гламе или кречњачке косе лучног облика- кукле. Тим облицима припадају узвишења са леве стране реке Височице: Скувија (1.187 m), Голаш (1.112 m), Пажар (1.020 m), Околчести габар (1.007 m), Дупни камен (912 m), Градиште (920 m) и Штит (826 m) као и са десне стране реке Височице: Росомачки врх (1.250 m), Градиште (1.191 m), Старшна Чука (1.159 m), Кукла (1.090 m).

Трећу орографску целину Висока, по Јовану Цвијићу, представља Видлич са својим вертикалним одсеком. Има нижу надморску висину и само неколико врхова преко 1.300 метара. На одсеку према долини реке Височице његови кречњаци имају дебљину око 300 метара и нагнути су углавном на југозападу, према долини реке Нишаве. На њему се налази највећа кречњачка површина Старе планине (око 200 km²), која нема ни један речни ток, већ само неколико јачих врела која избијају уједно у долини реке Нишаве и у Одоровачком пољу. (Гавриловић, 1993) Најпознатија његова врела су Крупачко врело (Станковић, 1970) и Градиштанско врело која су 1981.године каптирана за водоснабдевање града Пирота.

Долина реке Височице је четврта компонента која се може издвојити у рељефу Висока. У њен састав улазе једна тектонски предиспонирана котлина, две клисуре и једно веће проширење, као резултат ерозивног рада реке.

Ерозивни облици су веома разноврсни и бројни у овој области. У височком делу, који представља изоловани ерозивни басен (Петровић, 1999), развијена је велика расчлањеност рељефа.

Горњевисочка котлина, коју мештани називају Горњи Висок, крушкастог је облика, дужине 25 km и смештена је између изворишног дела и Горњевисочке клисуре Владикине плоче.



Слика 21. Линијска ерозија у кречњацима у височкој области (Фото: Б. Васиљевић)

Горњевисочка клисура је дубука, веома уска, дужине 2 km, смештена између Горњевисочке котлине и доњевисочког ерозивног проширења. (Слика 22)



Слика 22. Горњевисочка клисура

Ерозивно проширење, које мештани називају Доњи Висок је део долине Височице између клисура Владикине Плоче и клисура Темац.

Изграђено је у јурским кречњачким слојевима у најнижем делу и у тријаском наборитом кречњаку. У њему се данас налази Завојско језеро.

6.1.3. Геолошке карактеристике

Прва геолошка истраживања, извршена су крајем XIX века чиме су постављени темељи геологији Старе планине. (Жујовић, 1893; Цвијић, 1902, 1924, 1926; Вончев, 1930). Капитално дело „Геолошки састав и тектоника Старе планине“ објављује Протић, (1934). Значајан допринос у проучавању ових терена дали су и Анђелковић, (1958, 1978), Крстић и др. (1996), Анђелковић и др. (1996).

Висок је област са најразноврснијом геолошком грађом. Заступљене су скоро све врсте стена од кристаластих шкриљаца до еруптивних и седиментних стена.

Разноликост стенских комплекса (испољена како у погледу моћности тако и у погледу старости појединих формација), временом се одразила на све њене природне особине. У одређеним деловима области веома су заступљени пермски пешчари који достижу дебљину и преко 1300 m. „Пешчари се са Бабиног зуба спуштају ка Жарковој Чуки и Тупанару и Мицору, падајући према Топлодолској реци. Од њих су изграђени и изворишни делови Дојкиначке реке, Понор, Копрен и Каца“. (Мишић, 1996)

Виши планински делови углавном су изграђени од мезозојских кречњака (јурске формације доње креде), док су котлине испуњене језерским и речним седиментима. Уз шкриљце, заступљен је и андезитски еруптив у околини Пирота. (Марковић, 1980) Према истраживањима (Жујовић, 1893), „кристаласти шкриљци у Висок долазе са Кома и простиру се преко Прелесија, Мале пољане, Доброг јутра, Слпа, Сировишнице, Новог пута и Дебелог Рида“. Удружени су са зрнстим шкриљцима, амфиболитима и гнајсевима и на више места покривени еруптивним стенама, гарнитима, диоритима и габром. У горњим деловима кристаластих шкриљаца јављају се агрилошисти, који су јако цепљиви и табличасти па су их мештани, користили за покривање својих кућа.

Пермска формација црвених пешчара и конгломерата чини грађу Мицорског лука, почев од Мицора 2.169 m, преко Вражја главе 1.938 m, Три Чуке 1.937 m до Три Кладенца, одакле се спушта ка југу, заобилази зону кристаластих шкриљаца, и скреће у правцу северозапад-југоисток, све до границе са Републиком Бугарском. Северозападни део чини грађу Мицорског планинског лука, од Тупанара, Жаркове Чуке, Бабиног Зуба и Брезовачке Чуке и постепено се спушта у долину реке Височице. (Протић, 1934)

Мезозојска формација стена чини грађу осталог дела ове области која је петрографски представљена шкриљцима, који су јако лискуновити и песковити, пешчари и наборатим кречњацима. Нарочито је распрострањена тријаска формација која се пружа од манастира Светог Ђорђа и све до српско-бугарске границе, градећи све висове североисточно и северно од некадашњих села Завој и Мала Лукањаод данашњег Завојског језера. Петрографски је представљена шкриљцима, пешчарима и наборатим кречњацима. (Анђелковић, 1958)

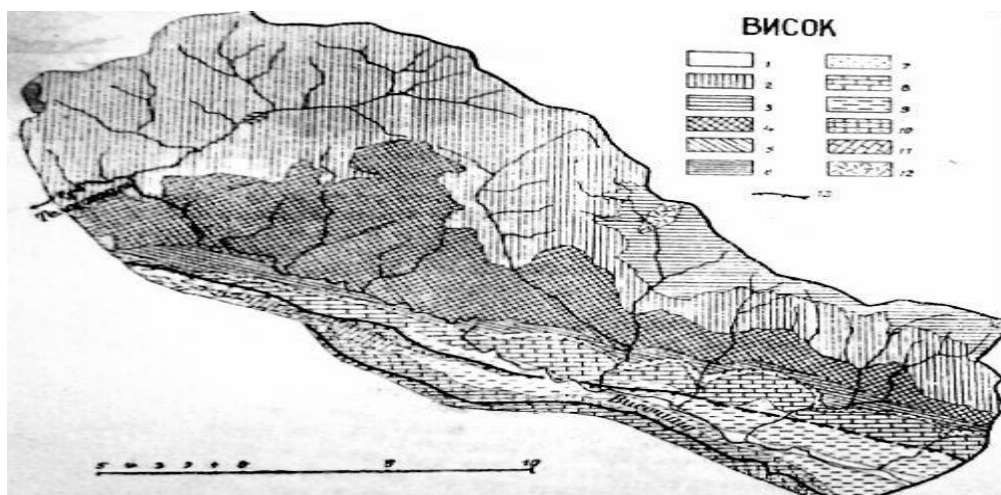
Јурска формација је различитог петрографског састава што је имало за последицу стварање појединих морфолошких облика. Заступљени су сви катови, дуж саме реке Височице до села Паклештице. Од кречњака су све гламе и кукле, док су од пешчара и лапорца долине и преседлине и различито се понашају према ерозији и денудацији, јер су различите отпорне моћи.

Креда је различитог петрографског састава: пешчари, кречњаци, лапорци и глинци. Према Протићу, распрострањење креде у овој области било би „Од села Темске иде преко села Ореовице, Нишора и Доброг Дола, а одатле јужним улазним појасом преко Вzgанице, између Високе Стене и Пожара, прелазе у долину Височице, где се поново шире и улазе у Бугарску између села Влковија и Горњег Криводола“ (Протић, 1934) Према овом аутору развијена је само доња креда, и сем Голта, заступљени су сви њени катови.

По Јовану Цвијићи, квартару би припале моћне делувијалне терасе на десној страни Височице у Горњевисочкој котлини.

Неке плазине глечарског порекла нису досада нигде констатоване, како је раније помишљао Живковић.

На овом подручју терцијер није заступљен.



Слика 23. Геолошка карта Висока (по М. Протићу): 1.- Алувиум; 2.-Перм; 3.- Палеозоик; 4.- Доњи и средњи Триас; 5.-Лијас; 6- Горњи Карбон; 7.-Догер; 8.-Малм; 9.-Валентиски и отривски кат; 10.- тривски кат; 11.-Баремски кат; 12.-Диорит и 13.-Чеони ободи

6.1.4. Педолошке карактеристике

Педолошки покривач области је веома разноврстан. Преовлађују кисела смеђа земљишта (дистрични камбисол) везана за све типове стена, али су највише заступљена на геолошкој подлози изграђеној од метаморфних и магматских стена. Други по распрострањењу су ранкери, са неколико варијетета, претежно на црвеним пешчарима, мање на стенама метаморфно-магматског комплекса. На кречњацима и доломитима главни типови педолошког супстрата су рендзине и смеђа земљишта. Доминирају земљишта ниског бонитета (од шесте до осме бонитетне класе), са потпуном неподесношћу или веома озбиљним ограничењима коришћења за друге намене осим ливада, пашњака и шума.

У највишем, централном делу Старе планине на висини изнад 1.000 m н.в., на различитим силикатним стенама и двојена су затворено смеђа до црна земљишта која су означена као ранкери или хумуносиликатна земљишта. (Антоновић, 1974) Ова земљишта су развијена на базичним, неутралним и киселим силикатним стенама које у високом региону Старе планине чине, габро, гранит, филити, гнајсеви, црвени пешчари и тријаски конгломарати и пешчари.

На пешчарима је заступљен посебан тип парморанкера. Одликују се једноставним профилем А-С типа.

Ранкери су земљишта са високим уделом скелета или песка, мањим уделом глиновите компоненте и хумуса.

У парморанкерима на висинама изнад 1.700 m заступљен је велики садржај хумуса, док испод поменуте висине удео хумуса не прелази 10%. Глиновита компонента посебно је заступљена у парморанкерима на црвеним пешчарима.

На Старој планини се земљиште разликује као по дубини тако по другим својствима. У зависности од стеновитих подлога могу се дати његови основни типови: на неогеним седиментима основно тип земљишта је смоница, на дилувијалним терасама преовлађује лесивирано земљиште, на кречњаку преовлађују рендзине и смеђе земљиште а на шкриљцима, пешчару, граниту и другим силикатним стенама преовлађује кисело земљиште.

Према намени земљиште се може поделити на обрадиво, утрине и земљиште под шумом. Плодно земљиште се налази само у долинама река, утрине се налазе у близини насеља, док су шуме углавном заступљене у вишим деловима области.

6.2. КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Клима планинске области Висок, због недостатка метеоролошких станица, не може се са потпуном прецизношћу приказати, јер вредности њених елемената нису узимане директно са њене територије с обзиром да се метеоролошке станице налазе на мањим надморским висинама.

Свакако је надморска висина веома битан фактор када се говори о температури одређеног подручја. Положај, пространство и висинске разлике у рељефу, од 300 метара до 2.169 метара, имају велики тицај на климу области Висок. Орографска подвојеност са висинском разноликошћу се издваја као нарочито важан модификатор, јер његовим утицајем, нису јединствене климатске прилике у целој области, већ су друкчије на планинском гробену а друкчије у долини Височице.

Проучавајући климу Старе планине Миловановић је (Миловановић, 2010) у зависности од висинских зона и морфологије терена, издвојио следеће планинске климатске регионе: на висинама између 600 и 1.250 метара надморске висине– прелазни или субпланински климатски регион, на висинама између 1.250 и 1.900 метара надморске висине– прави планински климатски регион и на висинама изнад 1.900 метара надморске висине – високопланински климатски регион.

Одлике умерено-континенталне климе су топла лета са израженим периодом суше као и снеговите, али не сурове већ умерено хладне зиме. Планински тип климе се препознаје по краћим и свежим летима и дужим и снеговитијим зимама. Пролећа су влажна и пријатна, а јесени благе и дуге. Температурна разлика између дана и ноћи је знатна.

6.2.1. Температура ваздуха

Према анализи података за средње месечне температуре ваздуха на простору Висока (Табела 4) показује да је на метеоролошким станицама Пирот, Димитровград и Топли До, најхладнији месец јануар. До ниски средњих температура ове области долази услед висине рељфа и несметанаог таложења хладног ваздуха, који се спушта са главног грбена у долину Височице.

Табела 4. Средња месечна и годишња температура ваздуха на оближњим станицама Старе планине, период 1961 - 2000. (Извор: Миловановић, 2010.)

станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Димитровград (446 m н.в.)	-1,0	0,8	5,0	10,0	15,0	18,0	20,0	19,0	15,0	10,0	5,0	1,0	9,8
Пирот (370 m н.в.)	-1,0	1,7	6,0	11,0	16,0	19,0	21,0	20,0	17,0	11,0	6,0	1,0	11,0
Топли До (700 m н.в.)	-2,0	-0,2	4,0	8,6	13,0	16,0	18,0	17,0	14,0	9,6	5,0	1,0	8,7

Средња месечна температура ваздуха на Старој планини показује негативне температуре на свим посматраним метеоролошким станицама само у јануару, једино Топли До (700 m н.в.) има негативну средњу месечну температуру и у фебруару када износи $-0,2^{\circ}\text{C}$. Позитивна средња температура у свим мерним станицама је у јулу месецу. У Димитровграду износи 20°C , у Пироту 21°C , а у Топлом Долу 18°C . Средња годишња температура ваздуха највиша је у Пироту (11°C) који се налази на 370 m надморске висине, а најмања је у Топлом Долу који се налази на 700 m надморске висине ($8,7^{\circ}\text{C}$).

И летње температуре су релативно ниске – ниже су на главном грбелу области Висок а више у долини Височице.

С обзиром на то да се све станице за мерење на Старој планини налазе испод 1.000 m и да је највиша станица Топли До, не може се одредити тачна и јасна температурна вредност на њеним већим висинама, преко 1.700 m.

6.2.2. Количина падавина, влажност и облачност

Падавине на планинском простору Источне Србије условљене су кретањима влажног ваздуха. Да би се одредила главна обележја режима падавина мора се знати расподела количине падавина током године, односно месеци. Расподела падавина, као и њена годишња количина, указује да у области Висок доминира континентални режим који се одликује већом количином падавина у пролећним и раним летњим месецима, а мањом количином атмосферског талога у јесењим и зимским месецима.

Табела 5. Средње месечне и годишње количине падавина на ширем простору Старе планине у периоду 1965-1995. (Извор: Миловановић, 2010)

Месец	Димитровград	Дојкинци	Пирот	Топли До
I	39	58	35	57
II	39,9	57,2	36,1	60,1
III	44,1	55,9	40,2	51,2
IV	50,3	84,9	49,7	67,8
V	69,8	94,3	65,3	90,3
VI	84,6	95,8	79,4	87,5
VII	61,7	73,5	50,6	64,8
VIII	43,2	52,5	39,5	52,5
IX	43,4	60,6	42,5	58,2
X	41,7	50,9	39,4	52,0
XI	59,9	74,4	56,4	73
XII	46,1	73,4	47,5	77,6
година	623,5	831	581,5	794,4

Највиша годишња сума падавина је у Дојкинцима од 831 mm, а најмања је у Пироту од свега 581,5 mm. Ако сагледамо по месецима, видимо да је на свим метеоролошким станицама највише падавина у периоду од маја до јула, а најмање од децембра до фебруара. Месец са најмање падавина је јануар, а са највише атмосферског талога је јун. На надморској висини од 1000 m просечна годишња количина падавина износи око 800–900 mm. На висинама између 1.250 m и 1.350 m надморске висине количина падавина се креће између 900 mm и 1000 mm. На висинама од око 1.600 m средња годишња количина падавина креће се између 1.000 mm и 1.100 mm, док се на највишим деловима Старе планине, на висинама од око 2.000 m излучи око 1.200 mm падавина. (Миловановић, 2010)

„Реално је очекивати да се на западно и северозападно експонираним, односно наветреним странама планине, излучи нешто већа количина падавина, него на југозападним, јужним и југоисточним, односно заветреним странама“. (Миловановић, 2010)

Табела 6. Просечан број дана са снежним покривачем на Старој планини (Извор: Републички хидрометеоролошки завод, Метеоролошки годишњаци, 1948-1962, Београд)

	I	II	III	X	XI	XII	година
Димитровград	17	13	5		3	12	50
Пирот	13	7	2		2	10	34
Топли До	20	14	7	1	4	13	59

Подаци из табеле 6 показују просечан годишњи број дана са снежним покривачем на метеоролошким станицама у ширем окружењу планине. Највише дана са снежним падавина је у јануару и то у Топлом Долу-20, Димитровграду-17 и Пироту-13 дана. Најмањи број дана са падавинама је у марту и новембру.

6.2.3. Влажност ваздуха

На климу овог дела Старе планине у великој мери утиче и влажност ваздуха. Овај климатски елемент је управно сразмеран са висином падавина, а обрнуто са инсолацијом. Највећу годишњу инсолацију имају њени јужни делови који припадају општини Димитровград (са 2096,8 часова годишње).

Облачност (покривеност неба облацима) је такође један од важних климатских елемената. Она на читавој Старој планини има правилан годишњи ток. Максимална годишња облачност у месецу децембру износи око 74%, док је минимална у месецу августу око 35%. (Миловановић, 2010)

Табела 7. Средња месечна и годишња облачност (1/10) на простору Старе планине у периоду од 1961-1990. (Извор: Милосављевић, 2010)

станице	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Димитровград	6,9	6,7	6,3	6,0	5,5	5,0	3,7	3,4	3,8	4,7	6,1	7,1	5,4
Пирот	7,1	6,7	6,2	5,9	5,4	5,1	5,2	3,9	4,4	4,9	6,2	7,4	5,6
Топли До	6,7	6,7	6,3	6,2	5,9	5,6	4,5	4,3	4,3	4,8	6,2	7,1	5,7

На свим мерним станицама у области која је изучавана, максимална облачност се јавља у децембру, а минимална у августу. Једини изузетак је Топли До, где август и септембар имају исте вредности. Поред тога у Топлом Долу су вредности облачности знатно веће у топлијем делу године, а посебно у летњим месецима. То се јавља као последица узлазног кретања ваздушних маса и кондензације водене паре, где се при томе јавља највећа облачност у летњим месецима, код планинских простора умереног појаса.

Инсолација или трајање сунчевог сјаја на Старој планини дата је у табели која следи:

Табела 8. Трајање сунчевог сјаја на Старој планини у периоду од 1965 – 1995. (Извор: Милосављевић, 2010)

мерна станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Димитровград	79	97	142	169	223	248	297	282	228	172	96	66	2.097

Из табеле 8, може се запазити да је инсолација на метеоролошкој станици у Димитровграду износи просечно 2.097 h годишње. Најдуже трајање сунчевог сјаја је у летњим месецима јуну, јулу и августу, а максимум достиже у јулу (297 h). Најмања осунчаност је у децембру и износила је 66 h.

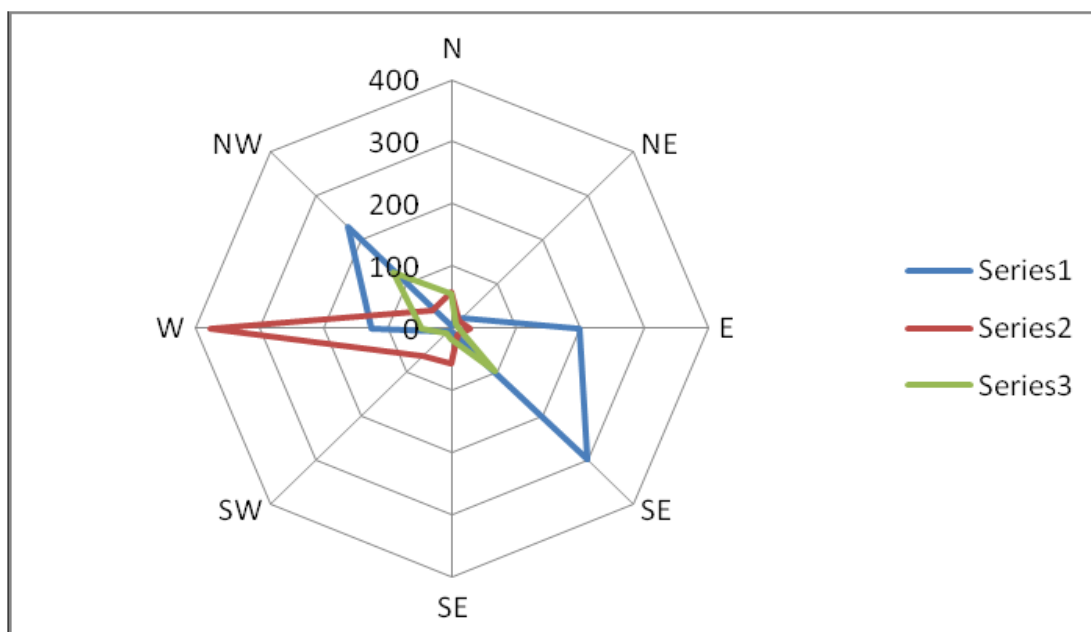
6.2.4. Ваздушна струјања

Као и свако планинско подручје, тако и Стара планина, а самим тим и област Висок, одликује се јаком ветровитрошћу “посебно у отвореним и истакнутим пределима планинског гребена, врхова, коса и горњих делова долињских страна. Преовлађују ваздушна струјања северозападног правца која при циклоналном типу времена доносе падавине. Међутим, значајна је и учесталост – као и јачина североисточног, сувог и хладног ветра који представља југозападни огранак кошаве, која се у сливу назива „кривц“. Осим тог ветра, у Топлом Долу, становништво спомиње и ветар из север-северозападног правца по имену планинац, за који кажу да се спушта са Миџора“.

Ветрови јужњак и југовина, јављају се у свим годишњим добима, дувају из јужног и југозападног правца и на овом подручју у пролеће изазивају нагло топљење снега и бујично отицање река.

Табела 9. Средња годишња честина, тишина (%) и брзина ветра (m nv/s) на Старој планини, период 1961 - 2000. (Извор: Милосављевић, 2010)

страна света	честина/брзина ветра	Димитровград	Пирот
N	Ч	5,0	56,1
	J	0,3	1,9
NE	Ч	22,0	10,2
	J	1,1	0,7
E	Ч	199,0	12,3
	J	2,3	1,2
SE	Ч	298,0	96,6
	J	2,3	2,0
S	Ч	5,0	18,3
	J	0,5	1,7
SW	Ч	8,5	12,3
	J	0,5	0,9
W	Ч	125,0	47,6
	J	1,9	2,5
NW	Ч	229,0	127,8
	J	3,1	2,3
S	Ч	110	610



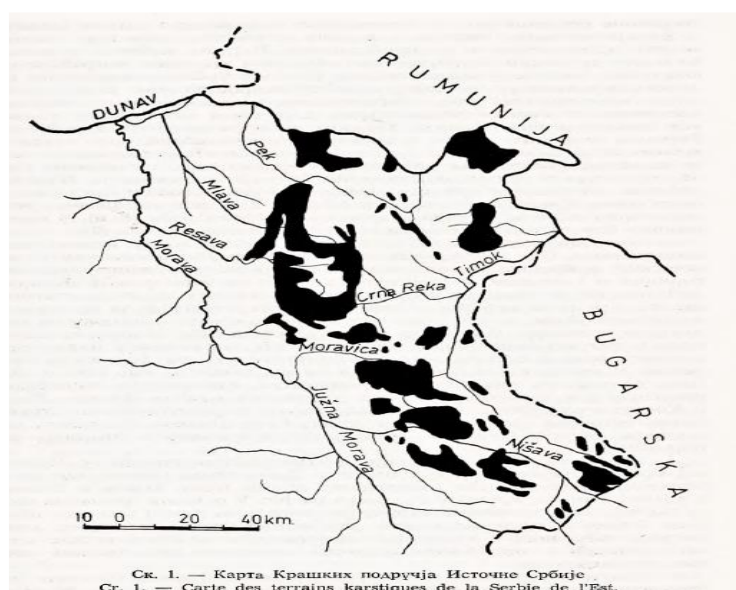
Графикон 9. Честина ветрова на Старој планини приказана у % (1961-2011. године)

На Старој планини посебно је занимљива мала заступљеност тишине (11%), што није случај са Пиротом где је она 61% и најзаступљенији је југоисточни ветар. У Књажевцу је доминантан западни ветар.

Брзина кретања ветра је од благог поветарца до јаког ветра. Најмања средња вредност је израчуната у Димитровграду 0,3 m/s. Пребацивањем ваздуха, под дејством силе гравитације притиска највећа је на превојима и седлима. На таквим местима циркулација ваздуха је каналисана, па при већим гравитацијама ветар достиже орканске брзине. (Радовановић, 1995)

6.2.5. Хидрографске карактеристике

Иако је ова област веома богата водама, хидрографске особине на овој територији нису јединствене, другачије су у долини реке Височице од планинског и крашког предела, јер се под различитим условима у свакој од њих различито манифестују издан, извори и речни токови. Тако да се на овом простору јасно издвајају два комплексна хидрографска терена: терен без површинског отицања и терен са површинским отицањем.



Слика 24. Карта крашких подручја Источне Србије (Цвијић, 1926)

Терен без површинског отицања- је простор везан за кречњачке терене.

а) Једна таква затворена депресија је Понор, североисточно од села Брлога и Дојкинаца, дугачка око 700 метара на површини од око 2,3 km². Ова депресија је богата водама, њен северни део је састављен од табличастог лискуновитог пешчара, а јужни стрмији део од модрог лапоровитог тријаског кречњака. Средења температура воде ових извора је од 7-10 С. (Цвијић, 1926) Вода ових извора слива се са стране ка дну депресије и чини више бујичних и током целе године сталних потока, док неки од њих пропадају кроз терен вртаче, чинећи две кратке понорнице.

б) Вртибог је још једна депресија без површинског отицања и налази се северно од села Гостуша, дужине око једног километра на површини од око 3 km². Ова депресија је мање богата водама, изграђена је у наборитим тријаском кречњаку на пространству височке ерозивне површи. По Јовану Цвијићу сви извори ове депресије припадају венцу Старе планине, јер им се и температура и висона поклапају.

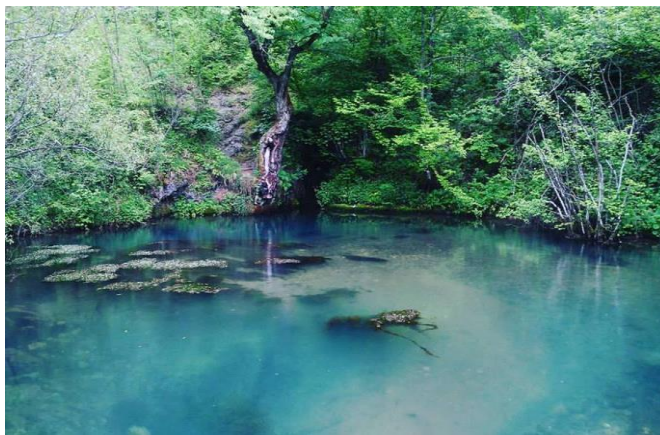
На територији Висока можемо издвојити још сличних, мањих, депресија без површинског отицања као што су депресије изнад села Јеловице и Каменице, због вода које су сличне као у у депресији изнад Брлог такође носе назив Понор.

Терен са површинским отицањем- је простор везан за флувијалну ерозију. Извори на овом терену су на појединим местима врло ретки а издан врло дубоко спуштена, а на неким местима је сасвим плитка, па је земљиште увек влажно па и баровито, како јеслучај у котлини код села Брајковца и Изатоваца. По Јовану Цвијићу, извори овог терена избијају најчешће из тријаског кречњака, налазе се на висини од 800 m, са сталном темпертуром воде од 8,5 до 15°C. Температура воде им је врло различита, нижа је код извора који избијају из кречњака а виша код извора који избијају из бигра и пешчара.

Извори који се јављају на теренима палеозојских шкриљаца и то на висини од 1.800-2.100 метара са средњом температуром око 7°C и просечном количином воде од 3-50 l/s. Извор са температуром воде од 4°C, налази се на Бати и представља најхладнији извор, не само на Старој планини, већ и у читавој источној Србији. (Цвијић, 1926).

„Један од најјачих крашких врела на овом простору је Јеловичко врело, налази се на 746 m н.в. са леве стране Јеловичке, има изглед «ока» у басену чије су стране изграђене од плочастог лапоровог тријаског кречњака. Максимална издашност, везана за дотицај вода отопљеног снега и обилних киша у месецу мају достиже 5-6 m³/s. Летњи минимум спушта се у августу на 100-120 l/s, а у септембру на свега 60-80 l/s“. (Лакушић, 2007)

Ово врело у августу и септембру, ретко кад у октобру пресушује, где период без отицања воде траје од неколико часова до једног дана, ретко кад је тај период неколико дана. На основу поменутог пресушивања, сматра се да ово врело има карактеристике интермитентног извора односно потајнице. (Петровић, 1999).



Слика 25. Јеловичко врело

Главна река која протиче кроз предео Висока у дужини од 53 km је Височица.

Већина вода које се уливају у Височицу долази са главног гребена Старе планине. Због топљења снега са врхова планине и обилних киша у пролеће водостај је поприлично неуједначен и тада воде попримају бујични карактер. Са десне стране Височице се налазе њене главне притоке:

Сенокошка река-воде ове планинске реке долазе са главног гребена Старе планине, Сребрне главе и Црног врха.

Росомачка река—у њеном току је посебно интересантан живописан кањон, звани „Грло“ или „Росомачки лонци“, које је вода вековима обликовала пробијајући се кроз стене.

Јеловичка река, која се састоји од два крака Дојкиначке реке и Јеловичке реке које се састају у месту “Врело“. (Белојић, 2011)

По количини воде највећу десну притоку реке Височице представља Топлодолска река која се улива у Височицу код Мртвачког моста. (Станковић, 1968)

Ова река је смештена између Бабиног Зуба, Миџора, Вражја Глава и Белана, састоји се од два крака од којих сваки има посебну изворишну челенку. Долина ове реке је смештена у пермским пешчарима и има облик клисуре. Због обиља атмосферских талоба и положаја веома је богата водом.

У доњем ерозивном проширењу, Височица се улива у Завојско језеро.

Завојско језеро је настало изненада када је почела да клизи земља у кањону Височице 25 фебруара 1963 године, брдо на око 2 km од села Завој је почело да клизи у правцу реке Височице и створена је велика земљана брана. За само 5 дана речни ток је преграђен и створено је језеро при чему се 160 кућа нашло под водом. Притисак језера у коме се накупило близу 2.000.0000 m³ водене масе претио је да разруши препреку и уништи бројна насеља низводно од Звоја, према неким мишљењима био би угрожен и Ниш. Природна брана која је тада настала, касније је надвишена изградњом вештачке бране, па је тако створено језеро, које је свој назив добило по потопљеном селу Завој. Иза бране је настало језеро дужине 16,35 km, надморске висине 612 m, површине 5,53 km², са максималним дубином језерске воде 60 m, просечном ширином од 200 до 500 m и запремином око 160 мил. m³ воде. (Станковић, 1969)



Слика 26. Завојско језеро (Извор:http://www.tt-group.net/Fotografije_Srbije/Zavojsko-jezero-info/Zavojsko-jezero.jpg)

Бујице - поред неповољних водних режима већина водотока има бујични карактер, са израженим краткотрајним поводњима током којих протекне преко 60% укупног годишњег протока. Код појединих водотока, код Топлодолске и Дојкиначке реке, екстремне вредности протицаја се крећу у односу и до 1:900. Највећи протоци су у марту и априлу због топљења снега са највиших делова области. Бујице су поред наведеног и последица обешумљавања површина у свим речним долинама, када се због крчења шума јавља ерозивно-денудациони процес и формирају се бујичарске површине. Веома су штетне, јер се годишње смањи обрадива површина, што због ерозије а делом и због акумулације еродираниог материјала. Нарочито велике штете су када својом огромном снагом пресеку ток главне реке и изазову њено ујезеравање и изливање из корита.

6.3. БИЉНИ СВЕТ- ФЛОРА И ВЕГЕТАЦИЈА

ИСПИТИВАНОГ ПОДРУЧЈА

У флористичком и вегетацијском погледу Стара планина нема само локални значај већ је један од центара флородиверзитета, не само наше земље већ и Балканског полуострва па и Европе. (Ранђеловић, 2002)

Основне законитости распрострањења вегетације и флоре одређене су специфичним климатским, геоморфолошким, геолошким и едафским карактеристикама. Велика разноврсност флоре и вегетације испољава се присуством веома изражених висинских појасева.

Због изразитих промена у клими, на вертикалном профилу, на различитим надморским висинама, дошло је до формирања два различита биљна региона. У региону шума издваја се пет висинских вегетацијских појасева: храстов, буков, смрчев, субалпијски и алпијски. (Мијовић, 2007; Мишић, 1978)

Мишић и сарадници (1978) су описали укупно 52 фитоценозе на Старој планини, од којих су 24 шумске и жбунасте, а 28 зељасте.

У укупној флори, 160 врста су ендемичне и субендемичне, што је 9,12 % укупне флоре овог планинског масива. (Лакушић, 2007) Поред њих и многе реликтне врсте (терцијарне, глацијалне, бореалне и реликти ксеротерма), тј. врсте велике старости изграђују полидоминантне шумске заједнице. Такође, на овој планини су издвојени и строги природни резервати: „Драганиште“ - резерват смрчевих шума (*Piceetum excelsae serbicum* Rudski 1949), „Голема река“ – резерват букових шума (*Luzula-Fagetum serbicum* Mišić et Popović 1954), резерват „Вражја глава“ - локалитет на којем се може пратити спонтани развој и сукцесија биљних врста, а посебно планинског јавора (*Acer heldreichii* Orph. Ex Baiss.) - ендемита Балканског полуострва, затим на највишим врховима резерват „Три чуке“ у коме је описана врста, субалпијска заједница бора кривуља (*Pinetum mughi* M.Jank et R. Vog.), док се на локалитету „Арбиње“ налазе најочуваније и најлепше смрчеве шуме на Старој планини па чак и у Србији (*Picetum-Abietis montanum* Ht. 1967) као и типичне тресавске заједнице и сфагнумске заједнице (*Carici-Sphagna-Eriophoretum* R. Jov. 1978.). Строги природни резерват „Копрен“ представља налазиште биљака из породице месождерки (*Drosera rotundifolia* L.).

Велики значај за ово подручје, али и целокупну флору Србије имају угрожене биљне врсте, које су тај статус добиле зато што су малобројне или им је угрожено станиште. Ових биљака има 153, од којих неке представљају природне реткости као што је бор кривуљ (*Pinus mugo* Turra *subsp.mugo*), патуљаста перуника (*Iris pumila* L. *subsp.pumila*), планинска саса (*Pulsatilla montana* (Happé) Reicherb.), гороцвет (*Adonis vernalis*), косовски божур (*Paeonia peregrina* Miller), жбунаста јова (*Alnus alnobetula* (Ehrh) Hartig *subsp.pedunculiflora*=*Alnus viridis* (Chaix) D.C.), степски лужњак (*Quercus robar* L. *subsp.pedunculiflora*), планински јавор (*Acer heldreichii* Orph. Ex Baiss), шумски љиљан (*Lilium martagon* L.),

тресавски каћун (*Dactylorhiza cordigera* (Fries) Soo subsp. cordigera), росуља (*Drosera rotundifolia* L.) и др. Такође, праве природне реткости представљају разне врсте орхидеја.

Значајне врсте у флори које се налазе у Црвеној књизи су: криласти звончић (*Campanula calycialata* V. Rand.& B.Zlat.), пикобојка (*Swertia perenis* L.), карпатска тоција (*Tozzia alpina* L. ssp. *carpatica*), Панчићева жабља трава (*Senecio pancicii* Degen), зелена јова (*Alnus viridis* (Chaix) D.C.), кукуријак (*Eranthis hyemalis* (L.) Salisb.).

Због изузетног диверзитета живог света, као и геоморфолошких, хидролошких и хидригеолошких особености, од стране Владе Републике Србије, подручје Старе планине проглашено је 1997. године за Парк природе I категорије. Први појединачни објекти који су заштићени на овој планини 1966. године, била су појединачна стабла храста (*Quercus pubescens*) (5 стабала у близини села Осмакова), као и једно стабло црног бора (*Pinus nigra*) у селу Рсовци.

6.3.1. Шумске области подручја

Појас храстових шума представља најшири вегетацијски појас, граница њиховог распрострањења се се креће од 300 m н.в. до 1.100 m н.в - 1.200 m н.в. горња граница ових шума, где се код Топлодолске реке директно гарничу са суватима. Шибљаци су распрострањени у предгорју, делом на кречњаку а највећим делом на силикатној подлози и то на месту уништених храстових шума. Појасу храстових шума припадају шибљаци (*Syringetum vulgaris*) који су широко распрострањени у ниском појасу, затим листопадни храстови сладун (*Quercus frainetto*), цер (*Q. cerris*), шуме китњака (*Q. petraea*) и на крају храстово-грабове шуме често помешане са буквом. (Гребеншчиков, 1950) У долинама Топлодолске и Гостушке реке и нешто мало у долини Белске реке распрострањене су шуме китњака (*Quercetum montanum*) а у долинама реке Темштице, Дојкиначке и других притока и потока јавља се у мањим или већим фрагментима бела врба (*Salix alba*). У овим шумама присутни су белограбић (*Carpinus orientalis*) и јоргован (*Syringa vulgaris*), и имају значајну улогу у формирању термофилних листопадних шума.

На местима са посебним климатским условима, у деловима клисура подножја планине, у термофилном храстовом појасу присутне су и веома специфичне полидоминантне шуме (*Fago-Aceri intermediae-colurnetum*, *Quercu-Aceri intermediae-colurnetum*) у којима поред термофилних храстова, белобрабића и јоргована, веома значајну едификаторску улогу имају и реликтне врсте, Панчићев маклен (*Acer hyrcanum* subsp. *intermedium*) и мечја леска (*Corylus colurna*)“ (Лакушић, 2007) На заклоњеним стаништима јавља се и мезијска буква (*Fagus sylvatica* subsp. *moesiaca*), која формира „веома специфичне субмонтане букове шуме (*Fagetum submontanum*) и обични граб (*Carpinus betulus*) који заједно са китњаком (*Quercus petraea*) формира мезофилне китњакове-грабове шуме (*Quercu-Carpinetum serbicum*)“ (Лакушић, 2007)

Поред овога, треба истаћи, да у дуж реке Височице, у котлини Горњег Висока јавља узан појас шума које захтевају већу влагу. Шуме су у овом појасу некада заузиле огромно пространство, али су кроз историју биле најдуже и најинтензивније изложене свим негативним антропогеним утицајима.

Појас букових шума- овај вегетацијски појас заузима велико пространство у овој области, јер захвата 2/3 целокупног шумског региона. Граница њиховог појаса се се креће од 1.100 m н.в- 1.200 m н.в. до 1.500 m н.в. Овом појасу припадају чисте мезијске букве (*Fagus sylvatica* subsp. *moesiaca*), које су заступљене на северним падинама док изнад 1.300 m н.в. расту и на јужним падинама, по Гребеншчикову (Гребеншчиков, 1950) у вишим деловима овог појаса налазе се релативно богате лишћарско-четинарске шуме (*Abieti-Fagetum*), састављене од букве и јеле (*Abies alba*). На највишим деловима планине почиње субалпска жбунаста вегетација где се поред букве јавља и ендемични планински јавор (*Acer heldreichii*) формирајући заједницу типа *Aceri heldreichii-Fagetum*.

Од тог јединственог покривача букових шума данас се у области Висок налази комплекс чистих букових шума у долинама Дојкиначке, Топлодолске, Росомачке и Каменичке реке. Ови комплекси букових шума својим високим деблима (до 36 m), дебелим и до 120 cm, дају овој области „прашумски“ величанствени изглед.

Појас смрчевих шума- налази се изнад буковог појаса, и захвата највише делове овог шумског региона. Граница њиховог појаса се се креће од 1.500 m н.в- до 1.700 m н.в. - 1.800 m н.в. Гребеншчиков је, проучавајући састав смрчевих шума, установио, да су поред смрче (*Picea abies*) на рубу букових шума врло мало заступљена и јела (*Abies alba*). На пропланцима и на рубу савата јавља се и полегла планинска клека (*Juniperus communis* subsp. *alpina* = *J. nana*) и малина. (Гребеншчиков, 1950)

Највише смрчевих шума има на хладним северним падинама у сливу Топлодолске, Јеловичке и Дојкиначке реке.

Упоређивањем шематске карте Луја Адамовића од 1909. године и Гребеншчикова од 1946. године, уочава се да су некада смрчеве шуме биле много пространије него данас, јер је и смрчева шума изложена негативном антропогеном деловању.

Високи планински травни регион - Овај регион се налази одмах изнад шумског појаса и јавља се у дугачком и уском појасу и то, као појас са травом и ниским жбуњем и појас сувата.

а) **Појас ниског жбуња-** на висинама од 1.750-1.800 m н.в. до 1.900 m н.в. са високо планинским травама се налази изнад горње границе шумског региона. Због сурове планинске климе у овом појасу нема услова за развој високог дрвећа и шумских заједница. У овом појасу доминира ниска субалпијска жбунаста вегетација: полегла планинска клека (*Juniperus communis* subsp. *alpina* = *J. nana*), субалпијска раса смрче (*Picea abies subalpina*), обична боровница (*Vaccinium myrtillus*), бор кривуљ (*Pinus mugo*) и зелена планинска јова (*Alnus alnobetula* = *Alnus viridis*). Наведене групације се веома брзо развијају и захватају велики део површине пашњака, и требало би да се повремено врши и чишћење пашњака, са намером да се добије што већи простор за испашу стоке али само на оним местима која нису угрожена ерозивно-денудационим процесом.

б) **Појас сувата-** За сада је немогуће знати тачну величину сувата области Висок, јер њихово мерење није вршено, али се процењује на око 5.000 ha.

Највећа површина сувата у области Висок налази се у сливу Топлодолске реке.

Овај простор карактерише оштра алпијска клима, са кратком вегетационим периодом, дугом зимом са веома ниским температурама, као и јако загревање и испаравање током лета условило је да на овом простору доминирају траве *Sesleria coeruleans*, *Agrostis rupestris* и *Festuca supina* (*Festuca airoides*).

На овом подручју, мале површине заузитимају заједнице планинских тресава, које се развијају на извориштима планинских потока, у мочварним депресијама, на благо нагнутим странама гребена. У зависности од степена влажности и педолошких карактеристика земљишта и тресетне подлоге у области Висок.

6.3.2. Диверзитет флоре васкуларних биљака

Географски положај територије, климатски, орографски, геолошки и педолошки фактори су условили да се ово подручје сврстава у територије са највећим флористичким диверзитетом и густином флоре на јединицу површине у Европи. Васкуларна флора Старе планине обухвата 1.742 тксона у рангу врста и подврста. Сви наведени таксони су груписани у 114 фамилија и 542 рода. Од тога папратњачама (Pteridophyta) припадају 23 врсте, четинарима (Pinales) 6 врста, монокотилама (Monocotyledones) 333 врсте, док највећи број од чак 1.386 врста припада дикотиледоним биљкама (Dycotyledones). (Иванчевић, 2007)

На основу анализе Check-liste на Старој планини је забележено 160 ендемичних и субендемичних врста, што чини 9,12% укупне флоре овог планинског масива (Табела 12)

Од тог броја 71 врста припада балканским ендемитима (BALK), 70 врста субендемитима (SUB), 9 врста регионалним ендемитима Старе планине (REG) и 10 врста најзначајнијим локалним ендемитима Западне Старе планине (LOK).

Табела 10. Број ендемичних врста Старе планине (Извор: Лакушић, 2007)

	Укупан број врста	%
Локални ендемити Западне Старе планине – LOK	10	0,57
Регионални ендемити Старе планине и околних планина – REG	9	0,51
Балкански ендемити – BALK	71	4,07
Субендемити Балкана- SUB	70	4,01
Укупно	160	9,18

На Старој планини је поред ендемита и субендемита, налазе се и многобројни реликти, односно врсте велике старости, који настањују кањонске долине река и планинске врхове као и делове степских подручја на каменитим осунчаним падинама брдског појаса.

Посебан значај васкуларне флоре на Старој планини представљају Панчићеве врсте: *Senecio pancicii* Degen (*locus classicus*: Три Чуке), *Cirsium heterotrichum* Pančić (*locus classicus*: Три Чуке), *Barbarea balcana* (Pančić) Pančić (*locus classicus*: Миџор), *Hieracium balcanum* Uechtr. ar. Pančić (*locus classicus*: Свети Никола), *Heraclium verticillatum* Pančić (*locus classicus*: Свети Никола), *Dianthus moesiacus* Vis. et Pančić (*locus classicus*: Вршка Чука) и *Vupleurum pachnospermum* Pančić (*locus classicus*: Вршка Чука).

Најзанчајнију групу ових биљака представљају многе врсте које су у другим деловима Балкана и Европе угрожене или потпуно ишчезле а на Старој планини живе релативно очуваним популацијама и представљају потенцијални извор генетичког материјала.

На подручју Старе планине забележено је 9 врста, које су бројне и имају релативно очуване популације и које представљају најзанчајнију групу биљака које се налазе на Светској црвеној листи, односно врсте које су према глобалним IUCN критеријумима сврстане у групу најугроженијих врста светске флоре (Walter, Gillett 1998), *Cota macrantha*, *Dianthus banaticus*, *Scabiosa fumarioides*, *Pedicularis heterodonta*, *Tozzia alpina*, *Acer heldreichii*, *Delphinium fissum* и *Viola dacica*.

У флори Старе планије забележене су 42 врсте које налазе на Европској црвеној листи, односно врсте које су и на овом подручју веома ретке и угрожене и које су сврстане у групу најугроженијих врста европске флоре. (Economic Commission for Europe 1991)

На Старој планини налазе се врсте које су заштићене:

Хабитат директивом: *Galanthus nivalis*, *Ruscus aculeatus* и *Gentiana lutea*.

Бернском конвенцијом: *Campanula abietina* и *Lilium jankae* и

CITES конвенцијом - заштићена 41 врста орхидеја (међу орхидејама у релативно очуваним популацијама живе праве природне реткости).

Према националним критеријумима дефинисане су и врсте од посебног значаја за заштиту (Табела 11).

Табела 11. Број врста васкуларних биљака Старе планине заштићене по различитим међународним и националним критеријумима (Извор: Лакушић, 2007)

Критеријуми заштите	Број врста
светски IUCN статус угрожености	9
Статус у европским црвеним књигама и листама	42
Статус у Директиви за станишта	3
Статус у Бернској конвенцији	2
Статус на CITES листама	45
Регионални IUCN статус угрожености	179
Статус у националним црвеним књигама и листама	14
Статус заштите у националном законодавству	153

6.3.3. Диверзитет лишајева (Lichenoflora)

„Подручје Старе планине броји 59 врста лишајева, што у односу 406 врста забележених на подручју читаве Србије, чини свега 14,5% укупне lichenoflore“ (Лакушић, 2007)

Највише лишајских облика је забележено на кречњачким и еруптивним стенама и високопланинским пределима као и рефугијумима и клисурама и заштићеним падинама брдског појаса планине.

Према досадашњим сазнањима, као најугроженије на овој планини могу се икључити врсте *Hypogymnia vittata*, *Peltigera venosa*, *Ramalina capitata*.

Чињеница тенденције смањења диверзитета лишајева се може објаснити локалним погоршањем квалитета ваздуха што има негативне последице нарочито на епитафске лишајеве као најосетљивију групу на аерозагађење.

Највећи диверзитет и богатство достижу лишајске заједнице на аутохтоним врстама дрвећа. Један од фактора угрожавања њиховог диверзитета је негативна шумарска пракса, садња неаутохтоних врста дрвећа које неповољно утиче на развој *lihenoflore*.

6.3.4. Диверзитет макромицета

На овој планини забележено укупно 116 врста и један варијетет макромицета из раздела *Ascomycota* и *Basidiomycota* у оквиру 29 фамилија. (Ivančević, 2004)

Истраживања макромицета и у Србији су малобројна, тако да је забележено тек око 1.000 врста, (Ivančević, 1995) На подручју Централног Балкана, у Бугарској, забележено је 361 врстат макромицета. (Fakirova, 2000 a,b), на Копаонику 180 врста (Ivančević, 1996), на Тари 251 врста макромицета. (Čolić 1967)

„На Старој планини забележено је следећих 13 врста по први пут на територији Србије: *Ciboria batschiana*, *Cortinarius coerulescens*, *Cortinarius coerulescens* var. *depallens*, *Faerberia carbonaria*, *Hygrocybe coccineocrenata*, *Lacrymaria velutina*, *Lactarius decipiens*, *Lactarius romagnesii*, *Micromphale brassicolens*, *Mycena stylobates*, *Psathyrella pennata*, *Russula laurocerasi*, *Xerocomus pruinatus*“. (Јакушић, 2007)

Од забележених врста, три врсте налазе на Еврпоској црвеној листи (Ing 1993): *Astraeus hygrometricus*, *Mutinus caninus* и *Strobilomyces strobilaceus*. Осам забележених врста се налази на националној црвеној листи (Ivančević, 1998): *Panaeolus semiovatus*, *Astraeus hygrometricus*, *Hygrocybe coccineocrenata*, *Hygrocybe conica*, *Mutinus caninus*, *Mycena renati*, *Pleurotus drynus*, *Polyporus badius*.

Од забележених врста на Старој планини, укупно девет врста је формално заштићено или би то требало да постану.

Прописима о промету и прикупљању јестивих врста заштићена је *Lactarius zonarius*.

Због веома мале површине на којима се налазе станишта која могу бити уништена антропогеним деловањем могу се навести као посебно угрожене *Astraeus hygrometricus* и *Hygroclybe coccineocrenata*. Затим могу бити потенцијално угрожене врсте које се сакупљају ради комерцијалног откупа: вргањ (*Boletus edulis*), црна труба (*Cratharellus cornucopioides*) и лисичарка (*Cantharellus cibarius*) као и *Daedalea quercina*, која живи на храстовим деблима, услед сече могу изгубити своја станишта.

6.3.5. Диверзитет флора маховине (Briofita)

На Старој планини у досадашњим истраживањима забележене су 344 врсте од тога 63 јетрењача (Marchantiophytina) и 281 маховине (Bryophytina). Међу овим врстама има и оних које су међународно и национално угрожене као и локално угрожене врсте које расту искључиво на трулежи (трула дебла, паљеви) као и оне које расту на тресави, јер услед антропогених активности њихова станишта губе неопходну влагу.

Бернском конвенцијом и Хабитат директивом у читавој Европи је заштићена врста *Vixbauntia viridis*, која је локално веома угрожена јер успева само на трулим деблима. Исто је и са врстом *Dicranum viride* која је заштићена Бернском конвенцијом као и са тресавским белим маховинама: *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum rubellum*, *Sphagnum squarrosum* и *Sphagnum subsecundum* које су заштићене Хабитат директивом.

На Старој планини су присутне и ретке врсте за Европу: *Brachythecium geheebii*, *Bryum neodamense*, *Encalyptra microstoma*, *Grimmia caespiticia*, *Lophozia adscendens*, *Paraleucobryum sauteri* и *Pseudoleskea saviana*, које су присутне у Европској црвеној књизи бриофита.

Врсте угрожене на националном нивоу где спадају тресавске, лигниколне и рипаријске врсте јетрењача: *Anastrophyllum minutum*, *Barbilophozia floerkei*, *Barbilophozia hatcheri*, *Bazzania trilobata*, *Bazzania tricrenata*, *Lophozia adscendens*, *Leiocolea badensis*, *Leiocolea collaris*, *Leiocolea hetrocolpos* и *Scapania aequiloba*

и маховина: *Amphidium mougeotii*, *Anomodon rugelii*, *Buxbaumia viridis*, *Cynodontium brutonii*, *Dichodontium palustre*, *Dicranum fuscescens*, *Dicranum viride*, *Diphyscium foliosum*, *Encalypta ciliata*, *Grimmia caespiticia*, *Physcomitrium piriforme*, *Pohlia longicolla*, *Orthotrichum obtusifolium*, *Paraleucobrium sauteri*, *Pseudoleskea saviana*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum rubellum*, *Sphagnum squarrosum*, *Sphagnum subsecundum*, *Tetraphis pellucida* и *Timmia bavarica*.

6.4. ФАУНА ИСПИТИВАНОГ ПОДРУЧЈА

6.4.1. Диверзитет фауне

Фауна овог подручја није детаљно истражена. Велики висински опсег и разноврсност типова станишта омогућава присуство релативно богате и биогеографски разноврсне херпетофауне.

Регистрована фауна кичмењака овог подручја обухвата 311 врста, од тога: 1 врсту колоуста, 20 врста риба (од тога 2 интродуковане врсте), 9 врста водоземаца, 15 врста гмизаваца, 205 врста птица (број укључује и две врсте које су ишчезле са подручја Србије) и 61 врсту сисара (укључује 1 интродуковану).

У Србији је присутно око 45 врста водоземаца и гмизаваца (Džukić 1995, Gasc 1997), тако да фауна Старе планине обухвата 53% овог броја. У Србији живи око 96 врста сисара (Savić, 1995), фауна Старе планине обухвата 63% овог броја

Птице представљају свакако најбоље проучену групу фауне на Старој планини. Према расположивим подацима (Mandić, 1988; Puzović, 1999), на овој планини је регистровано 205 врста птица.

У Србији је до сада утврђено присуство око 340 врста птица, тако да Стара планина обухвата око 60% свих врста птица (Mandić, 1988)

Са 154 врста гнездарица, масив Старе планине насељава знатно више птица него било који од садашњих 5 националних паркова у Србији, па се овај комплекс истиче као један од најважнијих европских центара специјске и генетичке разноврсности птица планинских подручја, и његово очување се намеће као императив и као прворазредни национални и међународни интерес. (Puzović, 1999)

„Евидентирана фауна троглобионтних бескичмењака обухвата: 32 врсте арахнида (Pseudoscorpiones, Araneae, Opiliones, Acari), 5 врста ракова (Isopoda), 2 врсте диплоподних стонога (Glomerida, Julida) и 16 врста хексапода“. (Лакушић, 2007)

Јужни сектор Старе планине, област Висок, карактерише се веома развијеним крашким рељефом, са бројним пећинама и јамама, који до сада нису довољно истражени са становишта биоспелеологије. На основу садашњег стања истражености значајно је присуство низа ендемичних таксона, пре свега међу бескичмењацима (Табела 12). До сада је утврђено 17 врста и 3 подврсте из различитих група зглавкара које су окарактерисане као локални или регионални ендемити Старе планине.

Од посебног је значаја чињеница да се велики број таксона налази у одређеним зонама заштите како на међународном тако и на националном нивоу (Табела 13).

Табела 12. Број ендемичних врста или подврста у фауни Старе планине (Лакушић, 2007)

Тип ендемизма	кичмењаци	зглавкари
Локални ендемити Старе планине у Србији		10 sp. 2ssp.
Регионални ендемити Старе планине и околних планина		7 sp. 1 ssp.
Балкански ендемити	2 ssp.	5 sp. 1 ssp.
Субендемити Балкана	2 sp. 1 ssp.	2 sp.
Укупно	2 sp. 3 ssp.	24 sp. 4 ssp.

Табела 13. Број врста кичмењака и зглавкара Старе планине, заштићених по различитим међународним и националним критеријумима

Критеријум заштите	Кичмењаци	бескичмењаци
Светски IUCN статус угрожености	9*, 289**	-
Статус у европским црвеним књигама и листама	12 ***	15 ***
Статус у Директиви за станишта	49	14
Статус у Бернској конвенцији	272	12
Статус у Бонској конвенцији	115	-
Статус на CITES листама	42	1
Статус у Директиви за птице	102	-
Регионални IUCN статус угрожености	88*, 191**	4*, 20**
Статус у националним црвеним књигама и листама	278 #	18
Статус заштите у националном законодавству	288	7

Легенда:

* - виши степен угрожености – EX, CR, EN, VU;

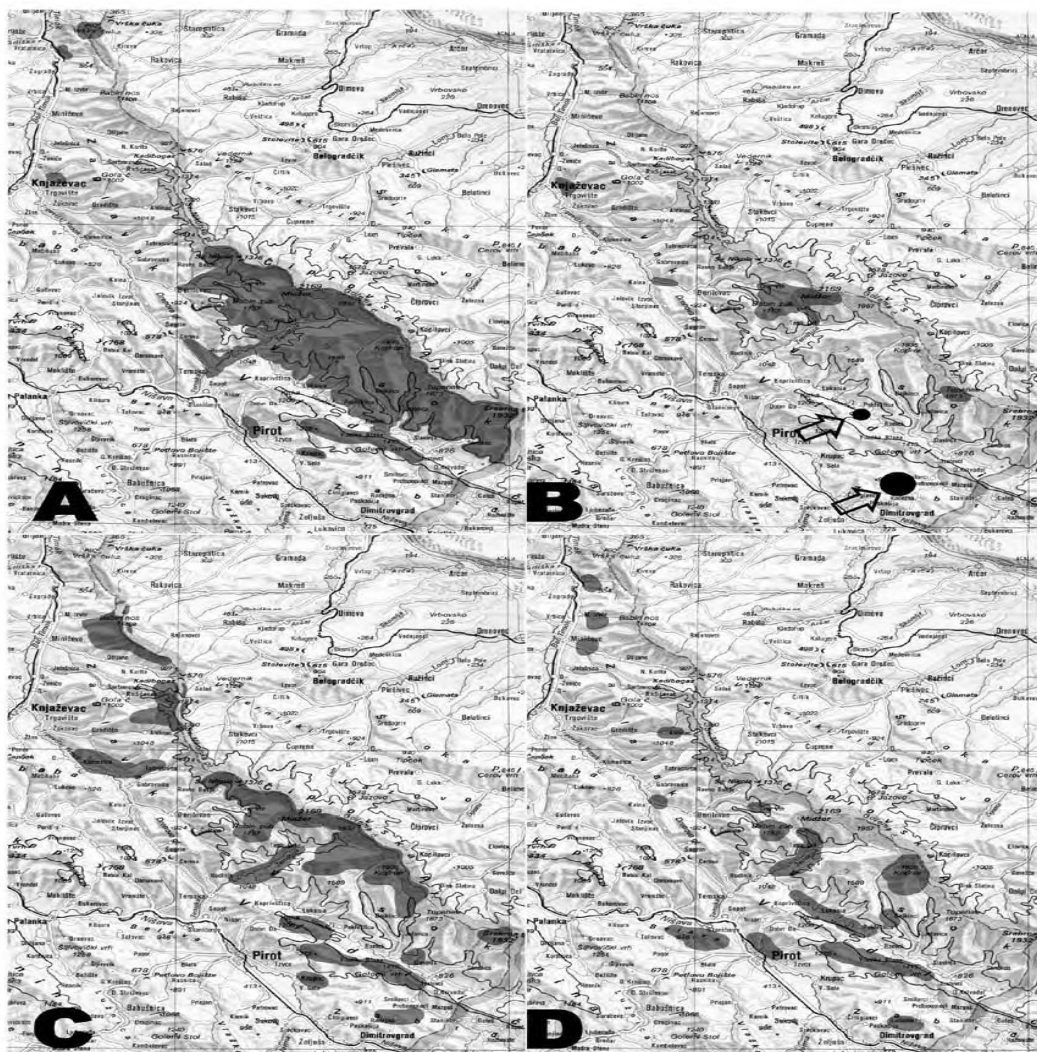
** - нижи степен угрожености – LR, NT, LC (категирије NE и DD нису сабиране)

*** - сабрале су само категорије Ex, E, V и R

- преузето из прелиминарног предлога врста за Црвену листу Србије (Vasić, 1991)

6.5. ИДЕНТИФИКАЦИЈА ПОДРУЧЈА ОД ПОСЕБНОГ ИНТЕРЕСА ЗА ЗАШТИТУ

На Старој планини се јасно издвајају четири еколошко-биогеографске целине које по свом значају представљају подручја од највишег интереса за заштиту (Карта 2).



Карта 2. Подручја од посебног интереса за заштиту (Извор: Лакушић, 2007)

- A) Подручја од интереса за заштиту васкуларних биљака;
- B) Подручја од посебног интереса за заштиту водоземаца и гмизаваца (засенчене површине) и зглавкара (црне тачке означене стрелицама);
- C) Подручја од посебног интереса за заштиту птица;
- D) Подручја од посебног интереса за заштиту сисара.

6.6. ПОЖАРИ ИСПИТИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Међу бројним пожарима, који су се у лето 2007.године догодили у нашој земљи и у региону, забележени су и велики пожари на подручју Нишавског шумског подручја у газдинским јединицама „Нишава“, „Завој“, „Видлич“ и на једном локалитету у шумама приватних власника. Сви локалитети се налазе у границама Парка природе Стара планина. Укупна површина захваћена пожаром је 952,48 ha шума у државној својини и око 1000 ha шума у приватној својини.

Анализом временских услова евидентно је да је 2007. година била изузетно повољна за настајање и ширење пожара. У јулу и августу 2007. године забележено је екстремно топло време, забележен је велики број тропских дана и ноћи, а топлотни талас, према подацима Републичког хидрометеоролошког завода Србије, трајао је двадесетак дана.

У периоду од 19.до 29. јула забележена су два велика пожара на територији коју захвата област Висок (пожар у државној шуми ГЈ „Завој“ и пожар на приватним шумама и њиховим земљиштима на парцелама у атару села Росомач и села Славиња). Почетак пожара десио се приватним парцелама, а узрок је људски фактор. (Извор: МУП Републике Србије - Одељење криминалистичке полиције ПУ у Пироту и Одељења Сектора за ванредне ситуације у Пироту)

Појава пожара у ГЈ Завој, забележена је 20. 07. 2007. године у поподневним сатима. Као узрок пожара наводи се „нехат, односно паљења суве траве и сена у дворишту породичне куће, од старне власника“. Ватра се отела контроли и захватила вештачке засаде четинатских шума, у одељењима 10, 11, 49 и 13-19. газдинске јединице Завој, који се налазе у непосредној близини. Пожар је угашен 29. 07. 2007. године.

Место почетка пожара и начин ширења приказан на слици 27.



Слика 27. место почетка пожара у ГЈ „Завој“ (Извор: МУП Р. Србије)



Слика 28. ширење пожара у ГЈ „Завој“ (Извор: МУП Р. Србије)

Према подацима Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде-Управе за шуме, захваћана површина пожаром на овом локалитету је 353 ha, и то: приземни на површини од 59 ha и високи пожари на површини од 294 ha.

У овом пожару гореле су четинарске шуме на површини од 203 ha, лишћарске шуме на површини од 91 ha и шикаре и шибљаци на површини од 59 ha.

Укупна опожарена површина износи 353 ha а опожарена дрвна бруто маса је 33.500 m³, односно нето маса 27.279 m³. Процењена директна штета од стране Шумског газдинства Пирот је 44.798.038 динара а изгубљени прираст односно добит је 156.793.130 динара док еколошка штета износи 67.197.060 динара.

Према подацима истог Министарства, укупна захваћена површина пожаром, које је у приватном власништву, износила је 1.115 ha од чега је приземни пожар регистрован на површини од 1.030 ha где су горели шибљаци, шикаре и пашњачке површине. Висок пожар је захватио површину од 85 ha где су гореле изданичке шуме лишћара.

На друштвеном земљишту, чији су власници земљорадничке задруге, које су у ликвидацији, укупна површина захваћена пожаром износила је 350 ha од чега је површина од око 200 ha била под четинарским културама, старости око 25 година а око 150 ha било је под шикарама и шибљацима.

По речима Игњатовића, командира ватрогасне чете у Пироту “отежаном гашењу пожара су такође допринели и ветар као и гориви материјал који је био захваћен ватром али и неприступачност терена на коме су се пожари догодили“. Пожар на овом локалитету је угашени 29. јула 2007. године.

За једанаест дана, колико је буктао пожар на Старој планини, формиран је Штаб за гашење пожара и у акцији гашења пожара ангажовани су ватрогасци Сектора за заштиту и спасавање МУП-а Републике Србије, припадници Војске Србије, припадници Жандармерије и полиције МУП-а Републике Србије, радници ЈП „Србијашуме“. Због неприступачности терена и неповољних временских услова у акцију гашења пожара укључена су и три хеликоптера Војске Србије као и „Иљушин 76“, авион за ванредне ситуације који је Влада Руске федерације послала као помоћ Србији у сузбијању ватрене стихије. Водом се пунио на аеродрому у Нишу а његови резервоари могу да приме више од 40 тона воде која се испушта за осам секунди. Коришћењем овог авиона пожар је само локализован а ватрогасне екипе су радиле на потпуном гашењу пожара. (Марић, Сектор за заштиту и спасавање у МУП-у, 2007).

Значајну помоћ приликом гашења пожара пружили су и чланови локалних ловачких удружења као и локално становништво.

У време акције гашења „Иљушин 76“, нови пожар је букнуо код села Росомач и Славиња и захватио више од 100 хектара шуме на Старој планини, део области Висок.



Слика 29. „Иљушин 76“ - Гашење шумског пожара у Парку природе „Стара планина“ 2007. године (фото: МУП Р. Србије)

Шумарски инжењери јавног предузећа “Србијашуме” из Пирота су изјавили да је пожар који се догодио 2007. године захватио исте локалитете као пожар 2000. године, али је имао нешто мањи интензитет.

Пожар је значајно утицао на промену састава и структуре различитих заједница и станишта врста на подручјима захваћеним пожаром области Висок. У пожару су гореле следеће врсте листопадног дрвећа: буква (*Fagus*), граб (*Carpinus betulus*), храст (*Quercus*), цер (*Quercus cerris*), сладун (*Quercus frainetto*), црни јасен (*Fraxinus ornus*) и бели граб (*Carpinus orientalis*), четинарске врсте: вештачки подигнуте састојине црног (*Pinus nigra*) и белог бора (*Pinus sylvestris*) и смрека (*Picea abies*).

У потпуности је изгорела приземна флора: лековита биљка -лазаркиња (*Galium odoratum*), шумска бекица (*Luzula sylvatica*), (планински) ливадски вијук (*Festuca pratensis*), црвени вијук (*Festuca rubra* L.), обични папрат (*Aspidium filix-mas*), брадавичњак, врста љутића (*Ranunculus flammula*) и жбунаста вегетација, божиковина (*Plex aquifolium*), курика (*Euonymus europaeus*), црвена зова (*Sambucus racemosa* L.), планинска ружа (*Rosa pendulina*). Према подацима у току пожара није страдала крупна дивљач.

У зависности од тога којом је брзином пожар прешао преко земљишног покривача, дошло је до делимичног или потпуног уништења вегетације, односно биљних врста и њихових станишта.

На опожареним површинама укупна штета од пожара обухвата: штете изазване пожаром, трошкове гашења пожара и трошкове санације уништене шуме. (Васић, 1987)

Штете изазване пожаром шумарски инжињери су разврстали на две основне категорије: директне и индиректне. Директне штете разврстане су на: штете на дубећим стаблима и штете на израђеним сортиментима. Индиректне штете од шумских пожара су највеће штета и оне обухватају штете од изгубљене добити и еколошке штете.

Трошкови санације уништене шуме подразумевају трошкове: уклањања изгорелих стабала са пожаришта, припреме станишта за обнављање шума, садње биљака, неге и заштите новоподигнуте културе и изградње шумских саобраћајница за потребе санације пожаришта и обнављање шума. Укупне штете од шумских пожара обухватају и трошкове измене и допуне планских аката као што су основе газдовања шумама, програми заштите и развоја заштићених природних добара, израда програма санације пожаришта и др. Једна од највећих штета је и време (више деценија) које је потребно да се шума обнови и да поново испуњава све своје функције. (Марковић, 2013)

Од стране шумског газдинства Пирот, извршена је процена укупне причињене штете у газдинској јединици Завој на 268.788.228 динара.

Актом о санацији опожарених површина бр. 270-322-192/2007-10 од 22. 08. 2007. године донесеним од стране Републичког шумарског инспектора јавно предузеће “Србијашуме” приступило је изради Програма санације и обнављања пожаришта на планини Видлич. Обнављање пожаришта програмирано је детаљно по газдинским јединицама, одељењима и одсецима као и предложеном врстом саднице, површином по врсти садница, количином односно бројем садница и потребним средствима.

Почетак радова на обнављању пожаришта је пролеће 2008. године. Површина која је предвиђена за пошумљавање пожаришта на Видличу је 293,26 ха, а потребна средства у која су увршћени трошкови санације, обнављања и неге износе укупно 123.551.818 динара . (ЈП „Србијашуме“, 2007)

Као садни материјал за обнављање пожаришта у ГЈ Завој планирано је да се засади 282,88 садног материјала, од тога 76,10 садница смрче, на површини од 2,08 ха и 206,78 садница црног бора на површини од 194,76 ха. Садња лишћарских врста букве на површини 74,02 ха, китњака на површини 5,52 ха и брезе на површини од 6,50 ха, вршиће се на површинама у облику коридора уз противпожарне пруге или у комплексу као појас одвајања четинарских врста.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

7. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

7.1. УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА ФЛОРУ ОБЛАСТИ ВИСОК

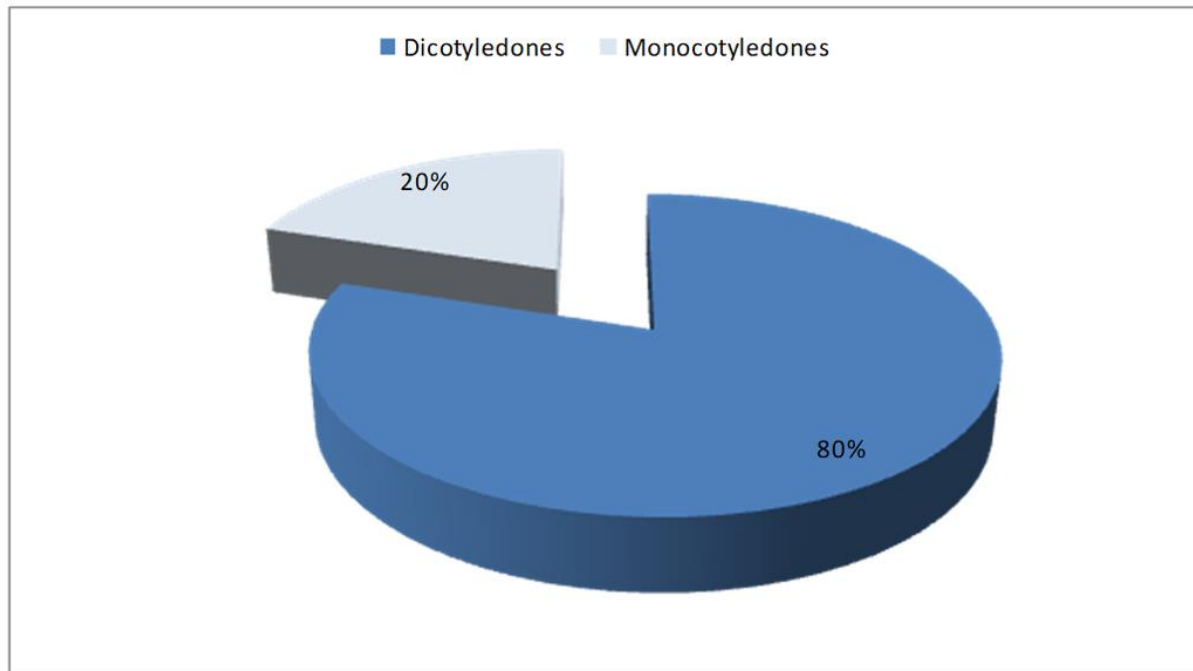
Уредбом Владе Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 19/1997), Стара планина стављена је под заштиту као природно добро од изузетног значаја и сврстана у I категорију заштите као Парк природе. Област Висок, која је одабрана за истраживање у целости се налази у границама Парка природе „Стара планина“.

Према доступним литературним подацима, флора Старе планине броји 1.742 врсте и подврсте. Сви завележени таксони су груписани у 114 фамилија и 542 рода.

Од тога папратњачама (Pteridophyta) припадају 23 врсте, четинарима (Pinales) 6 врста, монокотилама (Monocotyledones) 333 врсте, док највећи број од чак 1.386 врста припада дикетиледоним биљкама (Dicotyledones).

На основу података прикупљених из доступних литературних извора извршена је анализа флоре наведеног подручја одабраног за истраживање. Флора доминантних геоморфолошких целина обухваћених границама истраживаног подручја, области Висок, разматрана је и упоређиване у смислу богатства врста, карактеристика вегетације и присуства заштићених, угрожених и лековитих представника.

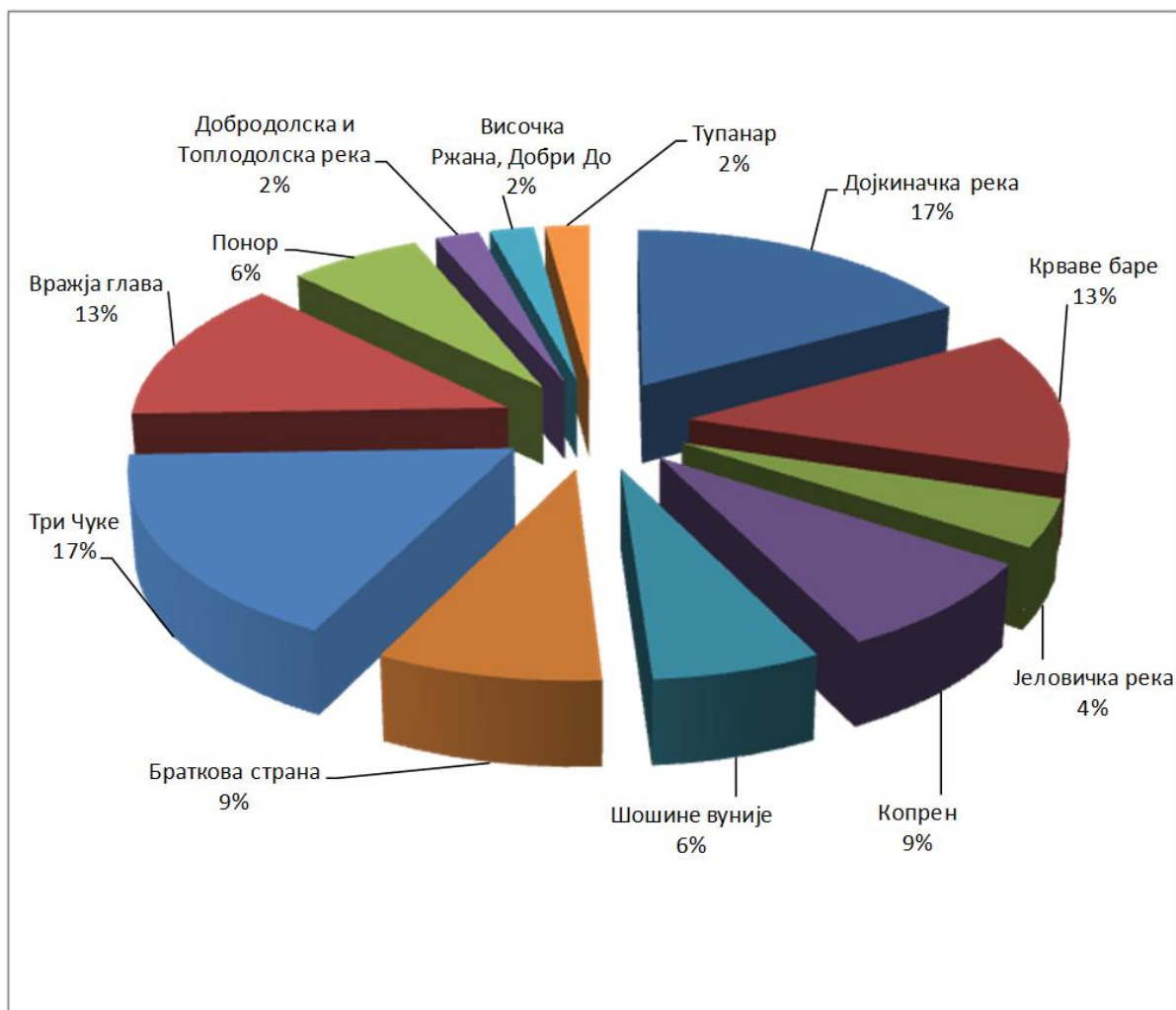
На испитиваном подручју разврстано је укупно 15 заштићених врста које припадају групи васкуларних биљака. Сви евидентирани таксони могу се сврстати у две групе биљака у односу на њихову систематску припадност, и то: Dicotyledones (дикотиле) и Monocotyledones (монокотиле). (Слика 30)



Слика 30. Процентуална заступљеност Dicotyledones и Monocotyledones на испитиваном подручју

Мађу наведеним заштићеним биљним врстама, на испитиваном подручју, налази се и пет врста које имају статус ендемичности, и то: 3 биљне врсте које припадају балкански ендемитима (*Senecio pancicii* Degen, *Cirsium heterotrichum* Pančić и *Barbarea balcana* Pančić) и 2 биљне врсте које припадају субендемитима (*Soldanella hungarica* Simonkai и *Gymnadenia frivaldii*).

Процентуална заступљеност заштићених биљних врста, према локалитетима на којима су пронађене, приказан је на слици 31.



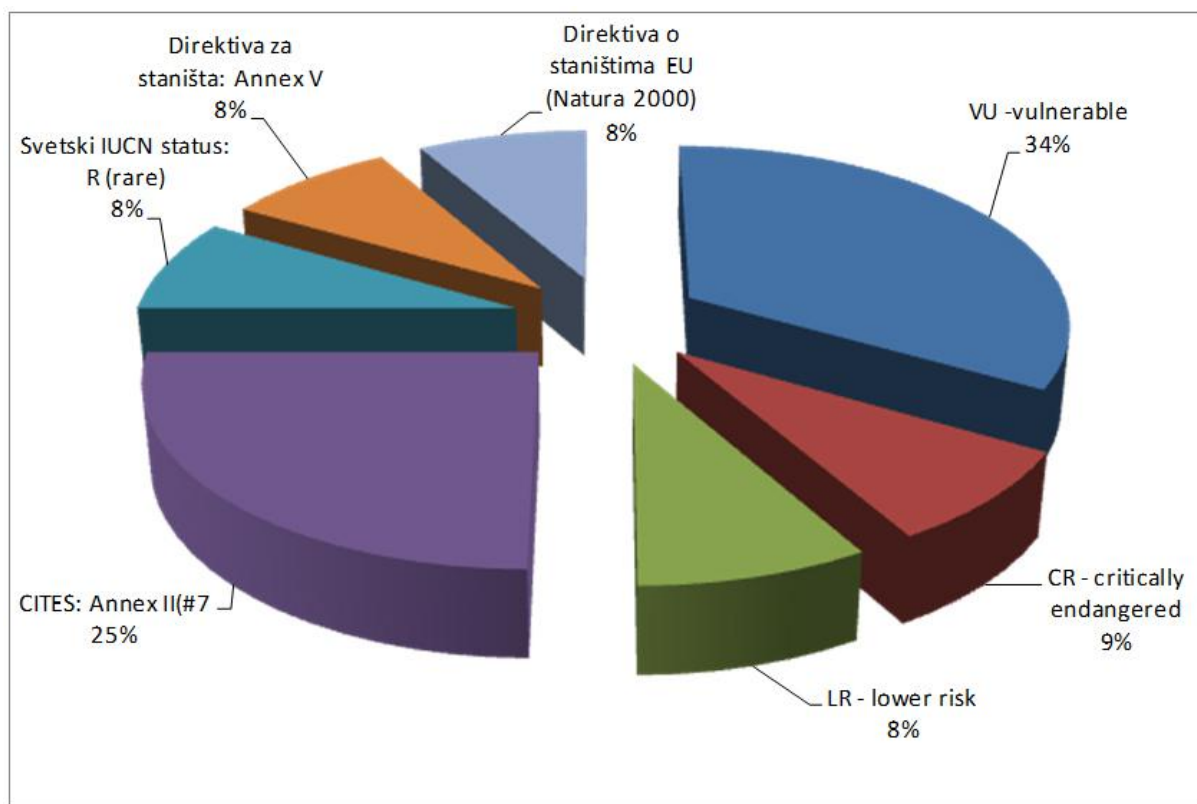
Слика 31. Процентуална распрострањеност заштићених биљних врста по локалитетима испитиваног подручја

На основу резултата, евидентно је највећи удео заштићених врста на локалитету Дојкиначка река и Три Чуке са по 17 %, Крваве Баре и Вражја Глава са по 13%, Копрена и Браткова страна са по 9%, Понор и Шошине вуније са по 6%. У знатно нижем проценту, са по 2%, заштићене биљне врсте присутне су на локалитету Добродолска и Топлодолска река, Тупанар, Височка Ржана и Толи До.

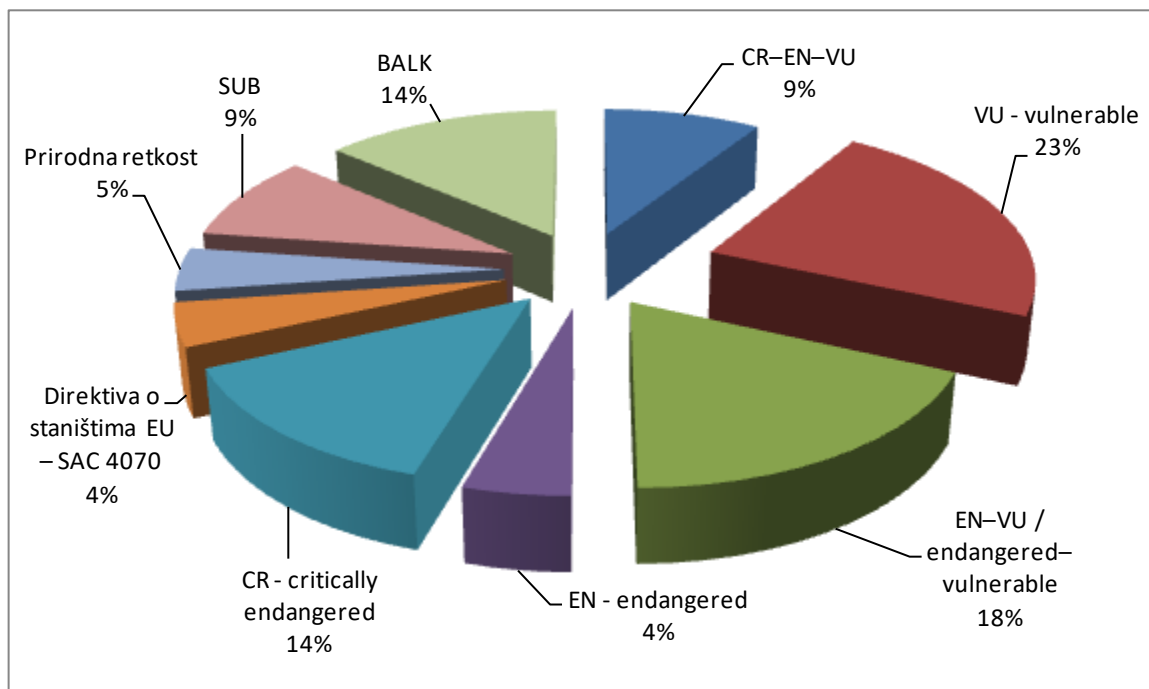
Биљне врсте које припадају субендемитима су забележене на следећим локалитетима: Три Чуке, Дојкиначка река - места Арбиње и Говедарник, Крваве баре, Вражја глава и Копрен.

Биљне врсте које припадају балканским ендемитима су забележене на следећим локалитетима: Вражја глава, Шошине вуније и Браткова страна.

На сликама 32 и 33, приказана је процентуална заступљеност заштићених и угрожених врста, према статусу у међународној и националној заштити, на основу међународних конвенција, црвених листа и црвених књига и на основу Закона о заштити природе.



Слика 32. Процентуална заступљеност биљних врста према статусу у међународној заштити



Слика 33. Процентуална заступљеност биљних врста према статусу у националној заштити

У табелама 14 и 15, приказан је списак заштићених васкуларних биљака у области Висок. Од 15 заштићених врста, 12 припада класи дикотила, док три врсте припадају класи монокотила.

Табела 14. Приказ заштићених васкуларних биљака у области Висок

Бр.	CLASS	Binomijalna nomenklatura	Srpsko ime	FAMILIA	GENUS	SPECIES
1.	Dicotyledones	<i>Alnus viridis</i> (Chaix) DC.	Јова зелена, жбунаста јова	Betulaceae Gray	<i>Alnus</i>	<i>A. viridis</i>
2.	Dicotyledones	<i>Barbarea balcana</i> Pančić	Балкански дичак	Brassicaceae Burnett	<i>Barbarea</i>	<i>B. balcana</i>
3.	Dicotyledones	<i>Cirsium heterotrichum</i> PANČIĆ	Паламида	Compositae	<i>Cirsium</i>	<i>C. heterotrichum</i>
4.	Dicotyledones	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	Росуља	Droseraceae	<i>Drosera</i>	<i>D. rotundifolia</i>
5.	Monocotyledones	<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	Ситнолисна калужњарка	Orchidaceae	<i>Epipactis</i>	<i>E. microphylla</i>
6.	Dicotyledones	<i>Gentiana lutea</i> L.	Жута линцура	Gentianaceae	<i>Gentiana</i>	<i>G. lutea</i>
7.	Dicotyledones	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Горка детелина	Menyanthaceae	<i>Menyanthes</i> L.	<i>M. trifoliata</i>
8.	Dicotyledones	<i>Pedicularis palustris</i> L.	Ушљивац барски	Scrophulariaceae	<i>Pedicularis</i> L.	<i>P. palustris</i>

9.	Dicotyledones	<i>Pinus mugo</i> Turra	Планински бор, кривуљ	Pinaceae	<i>Pinus</i> L.	<i>P. mugo</i>
10.	Monocotyledones	<i>Gymnadenia frivaldii</i>	врањак	Orchidaceae	<i>Gymnadenia</i>	<i>G. frivaldii</i>
11.	Dicotyledones	<i>Senecio pancicii</i> Degen	жутеница			
12.	Dicotyledones	<i>Soldanella hungarica</i> Simonkai-	Планинска звончица	Primulaceae	<i>Soldanella</i> L.	<i>S. hungarica</i>
13.	Monocotyledones	<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC.	петловац	Liliaceae	<i>Streptopus</i> Michx.	<i>S. amplexifolius</i>
14.	Dicotyledones	<i>Swertia perennis</i> L.	Пикобојка	Gentianaceae	<i>Swertia</i> L.	<i>S. perennis</i>
15.	Dicotyledones	<i>Tozzia alpina</i> L.		Scrophulariaceae	<i>Tozzia</i> L.	<i>T. alpina</i>

Према регионалној процени угрожености флоре Србије (R-IUCN) базираној на критеријумима Међународне уније за заштиту природе (International Union for Conservation of Nature), 13 врста са истраживаног подручја је заштићено (Табела 15). (Лакушић, 2007)

У том смислу, анализа по категоријама угрожености, приказана у табели 15, обухвата 13 биљних врста које су присутне у флори истраживаног подручја, а које су на неки начин угрожене на читавој територији Србије.

Табела 15. Угрожене биљне врсте флоре према Прелиминарној црвеној листи васкуларне флоре Србије (R-IUCN)

Бр.	CLASS	FAMILIA	GENUS	SPECIES	LOKALITET	R-IUCN
1.	Dicotyledones	Betulaceae	<i>Alnus</i>	<i>A. viridis</i>	Арбиње, Кржаве баре, Три кладенца, Јеловичка река, Копрен, Три Чуке, Дојкиначка река	CR-EN-VU
2.	Dicotyledones	Compositae	<i>Cirsium</i>	<i>C. heterotrichum</i>	Добродолска, Јеловичка и Дојкиначка река, Копрен, Три Чуке	EN-VU BALK
3.	Dicotyledones	Droseraceae	<i>Drosera</i>	<i>D. rotundifolia</i>	Дојкиначка река(Кржаве баре), Копрен, Понор	VU
4.	Dicotyledones	Gentianaceae	<i>Gentiana</i>	<i>G. lutea</i>	Дојкиначка река (Арбиње),Тупанар	VU
5.	Dicotyledones	Menyanthaceae	<i>Menyanthes</i>	<i>M. trifoliata</i>	Копрен	VU
6.	Dicotyledones	Scrophulariaceae	<i>Pedicularis</i>	<i>P. palustris</i>	Понор	EN-VU
7.	Dicotyledones	Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>P. mugo</i>	Копрен, Три Чуке, Височка Ржана, Вражја глава	EN-VU
8.	Monocotyledones	Liliaceae	<i>Streptopus</i>	<i>S. amplexifolius</i>	Дојкиначка река (Арбиње), Три	VU

					Чуке, Вражја глава	
9.	Dicotyledones	Gentianaceae	<i>Swertia L.</i>	<i>S. perennis</i>	Дојкиначка река (Арбиње. Крваве баре), Копрен, Три Чуке, Вражја глава	CR–EN–VU
10.	Dicotyledones	Scrophulariaceae	<i>Tozzia</i>	<i>T. alpina</i>	Дојкиначка река(Арбиње, Крваве баре, Говедарник, Горње лисе)	EN–VU
11.	Dicotyledones	Asteraceae	<i>Senecio pancicii Degen</i>	<i>S. pancicii</i>	Копрен, Три Чуке	CR–EN–VU
12.	Monocotyledones	Orchidaceae	<i>Gymnadenia</i>	<i>G.frivaldii</i>	Три Чуке, Дојкиначка река(Арбиње, Говедарник, Крваве баре)	VU
13.	Monocotyledones	Orchidaceae	<i>Epipactis</i>	<i>E. microphylla</i>	Тупанар, Понор; Црни врх изнад Доброг Дола	EN

Најзначајније угрожене и заштићене биљке, које су под заштитом првог степена, у области Висок су: росуља (*Drosera rotundifolia*) и жута линцура (*Gentiana lutea*).

Посебну групу таксона важних са аспекта заштите у флори истраживаног простора чине врсте од међународног значаја. Основни критеријуми за такав њихов статус ја да су то врсте које су укључене у Европску црвену листу глобално угрожених биљака и животињских врста.

Према Европској црвеној листи угрожених таксона базираној на стандардима међународне уније за заштиту природе (E-IUCN) само једна врста је кетегоризована као угрожена према светском IUCN статусу угрожениости, а уједно се и у домаћој легислативи наводи као строго заштићена (Табела 16).

Табела 16. Угрожена биљна врста флоре према Европској црвеној листи глобално угрожених биљних и животињских врста (светски IUCN статус угрожениости)

Бр.	CLASS	FAMILIA	GENUS	SPECIES	LOKALITET	IUCN
1.	Dicotyledones	Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>P. mugo</i>	Копрен, Три Чуке, Височка Ржана, Вражја глава	CR

С обзиром на чињеницу да се строго заштићена врста *Pinus mugo* (бор кривуљ) налази на локалитетима Копрен, Три Чуке и Височка Ржана, пожари који су захватили територију области Висок (пожар у државној шуми ГЈ „Завој“ и пожар на приватним шумама и њиховим земљиштима на парцелама у атару села Росомач и села Славиња) нису представљали опасност по наведена биљну врсту.

Табела 17. Васкуларне биљке са статусом ендемичности на испитиваном подручју

Бр.	CLASS	FAMILIA	GENUS	SPECIES	LOKALITET	статус
1.	Dicotyledones	Brassicaceae	<i>Barbarea</i>	<i>B. balcana</i>	Вражја глава	BALK
2.	Dicotyledones	Compositae	<i>Cirsium</i>	<i>C. heterotrichum</i>	Дојкиначка река, (Крваве Баре), Јеловичка река, Копрен (Браткова страна), Три Чуке	BALK
3.	Dicotyledones	Asteraceae	<i>Jacobaea</i>	<i>J. arnautorum</i>	Дојкиначка река (Арбиње, Говедарник, Крваве баре), Јеловичка река (извориште), Копрен (Шошине вуније, Браткова страна, Цемерово лозје), Три Чуке, Вртоп	BALK
4.	Monocotyledones	Orchidaceae	<i>Gymnadenia</i>	<i>G. frivaldii</i>	Дојкиначка река (Арбиње, Говедарник, Крваве Баре), Три Чуке	SUB
5.	Dicotyledones	Primulaceae	<i>Soldanella L.</i>	<i>S. hungarica</i>	Копрен, Три Чуке, Вражја Глава	SUB

Анализирајући податке из табеле 17, може се констатовати да се врсте са статусом ендемичности: балкански ендемити *Barbarea balcana* Pančić (балкански дичак), *Cirsium heterotrichum* (паламида), *Senecio pancicii* Degen (жутеница) и субендемити *Gymnadenia frivaldii* (врањак) и *Soldanella hungarica* Simonkaі (планинска звончица) не налазе на локацијама захваћеним пожарима (ГЈ „Завој“, Росомач и Славиње).

Стара планина а самим тим и подручје области Висок, због свог географског положаја, климе и надморске висине, земљишних и водених услова који погодују развоју и опстанку, спадају у подручја са најбогатијим и најразноврснијим врстама самониклих лековитих и ароматичних биљних врста, међу којима се налазе и многе лековите биљне врсте које су законом заштићене.

У разноврсној флори Србије, званично је регистровано 420 врста лековитог и ароматичног биља, што чини 11% од укупне флоре Србије, а 297 се налази у промету. На истраживаном подручју, област Висок, забележено је присуство 158 најчешће употребљаваних и најпознатијих лековитих биљака, међу којима су многе заштићене Законом. (Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, „Службени гласник Републике Србије“ бр. 5/2010 и 47/2011)

У области Висок распрострањене су многе лековите биљке, међу којима су многе заштићене, као на пример: боровица (*Juniperus communis* L.), копитњак (*Asarum europaeum* L.), руса (*Chelidonium majus* L.), сапуњача (*Saponaria officinalis* L.), лековита ждраљевина (*Melilotus officinalis* (L.) Pallas), зечји трн, грмотрн (*Ononis spinosa* L.), крушина (*Frangula alnus* Mill.), имела (*Viscum album* L.), ангелика (*Angelica sylvestris* L.), жута линцура (*Gentiana lutea* L.), раставић (*Equisetum arvense* L.) и многе друге. Међутим, многа станишта се уништавају услед деловања антропогеног притиска (прекомерним брањем, шумским пожарима и др.) што угрожава опстанак неких врста, као, што су: гороцвет (*Adonis vernalis* L.), медвеђе грожђе (*Arctostaphylos uva-ursi* L.), жута линцура (*Gentiana lutea* L.), које су обухваћене ЕУ Уредбом о заштити дивље фауне и флоре и регулисању њихове трговине. Гороцвет (*Adonis vernalis* L.) је на листи СИТЕС-а (Конвенција о међународној трговини угроженим врстама дивље флоре и фауне).

На локалитету ГЈ „Завој“, у шумском пожару 2007. године уништено је станиште лековите биљке *Galium odoratum* (L.) Scop., у народу позната као лазаркиња или првенац.

Табела 18. Класификација лековите биљке *Galium odoratum* (L.) Scop. (Извор: <http://www.bioras.petnica.rs/home.php>)

Бр.	CLASS	FAMILIA	GENUS	SPECIES	Народни назив
1.	Dicotyledones	Rubiaceae	Galium	<i>G. odoratum</i>	Лазаркиња

У националном законодавству *Galium odoratum* (L.) Scop. је стављена под контролу сакупљања. (Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, "Сл. Гласник РС", бр. 5/2010 и 47/2011)



Слика 34. *Galium odoratum* (L.) Scop.

Сврставање области Висок у заштићено природно добро I, II и III степена заштите, као и предео око Завојског језера (II и III степен заштите) може се сматрати оправданим и на основу резултата овог рада, јер се на локалитету Завојског језера налази велики број од укупно забележених биљних врста, заштићених биљних врста, као и лековитих биљака.

На основу литературних података, као и чињеничног стања са самог терена, али и резултата анализе флористичког састава испитиваног подручја, може се закључити да пожари на локалитету изнад Завојског језера имају највећи утицај на четинарско дрвеће, заједнице врбе, цера и граба. С обзиром да се ради о врстама широког распрострањења, након пожара успоставља се поново шумска вегетација са готово истоветним флористичким саставом. У непосредној околини локације ГЈ „Завој“, не налазе се строго заштићене биљне врсте.

7.2. УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА ФАУНУ ОБЛАСТИ ВИСОК

Фаунистичке групе водоземаца и гмизаваца (херпетофауна и батрахофауна) имају знатну осетљивост на утицај шумских пожара, која се исказује кроз утицаје у различитим фазама живота гмизаваца и водоземаца, а нарочито се испољава током уобичајених сезонских миграција у периоду репродукције.

Према IUCN категоријама угрожености, представници гмизаваца са испитиваног локалитета припадају следећим категоријама:

- *Vipera berus* (шарка), *Zootoca vivipara* (живородни гуштер) и *Vipera ammodytes* (поскок).

Табела 19. Локалитет и статус заштите гмизаваца на испитиваној локацији

Бр.	CLASS	Binomijalna nomenklatura	Srpsko ime	FAMILIA	Lokalitet	Статус заштите врсте
1.	Chordata	<i>Zootoca vivipara</i>	Живородни гуштер	Lacertidae	Тупанар, Жаркова Чука, Три Кладенца	-Светски IUCN статус: најмања брига (LC - <i>least concern</i>). -Бернска конвенција: Appendix III -Регионални IUCN status: (LR/cd - <i>lower risk/conservation dependent</i>). - Природна реткост (Сл. Гласник РС, бр. 50/93).
2.	Chordata	<i>Vipera ammodytes</i>	Поскок	Viperidae	Топли До	<u>Статус у међународној заштити:</u> Светски IUCN статус: најмања брига (LC - <i>least concern</i>). Бернска конвенција: Appendix II Директива за станишта: Annex IV <u>Статус у националној заштити:</u> Национално законодавство: Наредба контрола промета и оришћења (Сл.гласник РС, бр. 17/99). Статус ендемичности: субендемит (SUB).
3.	Chordata	<i>Vipera berus</i>	Шарка	Viperidae	Жаркова Чука, Три Кладенца	<u>Статус у међународној заштити:</u> Светски IUCN статус: најмања брига (LC - <i>least concern</i>). Бернска конвенција: Appendix III <u>Статус у националној заштити:</u> Регионални IUCN статус: без довољно података (DD - <i>data deficient</i>). <u>Национално законодавство:</u> <u>Nacionalno zakonodavstvo:</u> природна реткост („Сл. Гласник РС“, бр.50/93

Анализом података (Табела 19) заштићена врста *Rana ridibunda* потенцијално је угрожена врста пожарима на испитиваном подручју. Према IUCN категоријама угрожености, *Rana ridibunda* или велика зелена жаба, како је народни назив за наведену врсту, једини је заштићени представник водоземаца са испитиваног локалитета. Иста није била угрожена пожаром који се догодио на локалитету ГЈ „Завој“.

Табела 20. Локалитет и статус заштите водоземаца

Бр.	CLASS	Binomijalna nomenklatura	Српско име	FAMILIA	локалитет	Статус заштите врсте
1.	Hordati	<i>Rana ridibunda</i>	Велика зелена жаба	Ranidae	Топли До	Светски IUCN статус: најмања брига (LC –least concern). Бернска конвенција: Appendix III Директива за станишта: Annex V Национално законодавство: Наредба контрола промета и коришћења („Сл. Гласник РС“, бр. 17/99).

Наведене врсте гмизаваца и водоземаца (Табеле 19 и 20) према степену заштите (IUCN статус) сврставају се у категорију „најмања брига“ (LC). То указује на релативно повољан општи статус њихових популација. (Лакушић, 2007)

Утицаје шумских пожара на фауну птица (орнитофауну) огледа се кроз губитак извесног броја места за гнезђење, дела ловне територије, за време тарјања и након пожара. Наведени утицаји су ограниченог просторног и временског дејства, без трајних последица по птице у ужој и широј зони пожаришта.

Табела 21. Врсте птица третираног подручја и њихов међународни статус заштите

Бр	Binomijalna nomenklatura	Српско име	FAMILIA	GENUS	Статус заштите врсте
1.	<i>Ciconia nigra</i>	Црна рода	Ciconiidae	<i>Ciconia</i>	Светски IUCN статус: LC CITES конвенција: Appendix II Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II
2.	<i>Aquila chrysaetos</i>	Сури орао	Accipitridae	<i>Aquila</i>	Светски IUCN статус: LC CITES конвенција: Appendix IIС Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II

3.	<i>Circaetus gallicus</i>	Змијар	Accipitridae	<i>Circaetus</i>	Светски IUCN статус: LC СITES конвенција: Appendix IIС Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II
4.	<i>Falco peregrinus</i>	Сиви соко	Falconidae	<i>Falco</i>	Светски IUCN статус: LC СITES конвенција: Appendix IIС Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II
5.	<i>Alectoris graeca</i>	Камењарка	Phasianidae	<i>Alectoris</i>	Светски IUCN статус: LC Директива за птице: Annex II/1 Бернска конвенција: Appendix III
6.	<i>Tetrao urogallus</i>	Велики тетреб	Phasianidae	<i>Tetrao</i>	Светски IUCN статус: LC Директива за птице: Annex I, II/2, III/2 Бернска конвенција: Appendix III
7.	<i>Crex crex</i>	Прдавац	Rallidae	<i>Crex</i>	Светски IUCN статус: NT Европске црвене књиге и листе: R Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II
8.	<i>Scolopax rusticola</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Шумска шљука	Scolopacidae	<i>Scolopax</i>	Светски IUCN статус: LC Директива за птице: Annex II/1, III/2 Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II
9.	<i>Bubo bubo</i>	Буљина	Strigidae	<i>Bubo</i>	Светски IUCN статус: LC СITES конвенција: Appendix II Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III
10.	<i>Eremophila alpestris</i>	Планинска ушата шева	Alaudidae	<i>Eremophila</i>	Светски IUCN статус: LC Бернска конвенција: Appendix III Статус ендемичности: Балкански ендемит (BALK).
11.	<i>Prunella collaris</i> (<i>Scopoli, 1769</i>)	Планински попић	Prunellidae		Светски IUCN статус: LC Бернска конвенција: Appendix III
12.	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Обична црвенрепка	Saxicolidae	<i>Phoenicurus</i>	Светски IUCN статус: LC Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II
13.	<i>Ficedula albicollis</i>	Беловратна мухарица	Muscicapidae	<i>Ficedula</i>	Светски IUCN статус: LC Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II
14.	<i>Ficedula parva</i>	Мала мухарица	Muscicapidae	<i>Ficedula</i>	Светски IUCN статус: LC Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III Бонска конвенција: Appendix II
15.	<i>Parus cristatus</i>	Чубаста сеница	Paridae		Светски IUCN статус: LC Бернска конвенција: Appendix III
16.	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Лешњикара	Corvidae	<i>Nucifraga</i>	Светски IUCN статус: LC Бернска конвенција: Appendix III
17.	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Жутокљина грлица	Corvidae	<i>Pyrrhocorax</i>	Светски IUCN статус: LC. Бернска конвенција: Appendix III
18.	<i>Carduelis spinus</i>	Чижак	Fringillidae	<i>Carduelis</i>	Светски IUCN статус: LC Бернска конвенција: Appendix III

19.	<i>Emberiza cia</i>		Emberizidae		Светски IUCN статус LC Бернска конвенција: Appendix III
20.	<i>Emberiza hortulana</i>	Виноградска стрнадица	Emberizidae	<i>Emberiza</i>	Светски IUCN статус: LC Директива за птице: Annex I Бернска конвенција: Appendix III

Према Регионалном IUCN статусу, осим *Circaetus gallicus* (змијара) који спада у таксоне зависне од заштите (LR/cd -*lower risk/conservation dependent*) и тетреба (*Tetrao urogallus*) који спада у угрожене таксоне, у опасности од ишчевања (EN - *endangered*) све остале птице са испитиваног подручја имају статус рањиви (VU - *vulnerable*).

Све птице са третираног подручја су кандидати за црвену листу и важи трајна забрана лова у Србији. („Сл. Гласник РС“ бр.55/06)

Bubo bubo (буљина), *Eremophila alpestris* (ушата шева), *Emberiza hortulana* (виноградска стрнадица), *Carduelis spinus* (чижак), *Pyrhocorax graculus* (жутокљуна галица), *Nucifraga caryocatactes* (лешњикара), *Ficedula parva* (мала мухарица), *Ficedula albicollis* (беловратна мухарица), *Phoenicurus phoenicurus* (обична црвенрепка), *Prunella collaris* (планински попић), *Eremophila alpestris* (планинска ушата шева) и *Scolopax rusticola* (шумска шљука) представљају природне реткости у Србији.

Eremophila alpestris (ушата шева) има статус балканског ендемита.

Заштићене врсте птица са испитиваног подручја, можда нису директно угрожене пожаром, али долази до уништавања њихових станишта и узнемиравања.

Фауну сисара на предметној локацији чине углавном врсте сисара које се налазе на листама Конвенције о очувању европског дивљег света и станишта (Бернска конвенција).

Табела 22. Врсте сисара испитиваног подручја, међународни статус заштите и станишта

бр ,	Винимјална нomenclatura	Српско име	FAMILIA	GENUS	Распрострањење врсте	Статус заштите врсте
1.	<i>Spermophilus citellus</i>	Текуница	Sciuridae	<i>Spermophilus</i>	Дојкинци, Копрен	Светски IUCN статус: рањиви (VU - <i>vulnerable</i>). Бернска конвенција: Appendix II Директива за станишта: Annex II, III ,IV
2.	<i>Lutra lutra</i>	Евро- азијска видра	Mustelidae	<i>Lutra</i>	река Височица, Завојско језеро , Топлодолска река, река	Светски IUCN статус: скоро угрожени (NT - <i>near threatened</i>). Европске црвене књиге и

					Темштица	листе: рањиви (V - <i>vulnerable</i>). CITES конвенција: Appendix I, App. A Бернска конвенција: Appendix II Директива за станишта: Annex II, IV
3.	<i>Vormela peregusna</i>	Шарени твор	Mustelidae	<i>Vormela</i>	Дојкинци	Светски IUCN статус: нижа вероватноћа опасности/најмања брига (LR/lc - <i>lower risk/least concern</i>). Бернска конвенција: Appendix II
4.	<i>Lynx lynx</i>	Рис	Felidae	<i>Lynx</i>	Топли До, Орлов Камен	Светски IUCN статус: скоро угрожени (NT - <i>near threatened</i>). Европске црвене књиге и листе: у ревизији (* - <i>in revision</i>). CITES конвенција: Appendix II, App. A Бернска конвенција: Appendix III Директива за станишта: Annex II, IV

Врсте заштићени Бернском конвенцијом које настањују станишта око Завојског језера су вук (*Canis lupus*), дивља свиња (*Sus scrofa*), као и *Lutra lutra* (Евроазијска видра) имају статус скоро угрожене врсте (NT - *near threatened*) према светском IUCN статусу, заштићене CITES конвенцијом и Директивом за станишта.

Lutra lutra, насељава простор Завојског језера, и директно је била изложена ризику од шумског пожарима у ГЈ „Завој“. Међутим, на основу званичних извештаја, у шумском пожару на датом локалитету није било забележених угинућа животиња.

Шире подручје испитиване територије настањују и врсте крупних сисара са израженијом сезонском и дневно-ноћном динамиком. Дакле, оне настањују околину предметне локације као и саму локацију. Ово подручје им служи и као комуникациони коридор погодних станишта у планинским масивима.

7.3. УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА ЗЕМЉИШТЕ ОБЛАСТИ ВИСОК

На истраживаном подручју јављају се земљишта која се по генетско еволуционој основи могу сврстати у две серије: земљишта развијена на киселим, силикатним стенама и земљишта која су развијају на базним, карбонатним стенама. Карактеристика заступљених земљишта је да су плитка, песковита, скелетоидна, и хумусом релативно оскудна, што је најчешће и карактеристика планинских типова зељишта. Генерално, могу се издвојити следећи типови земљишта: планинске црнице, смеђа земљишта на кречњаку, кисела смеђа земљишта, као и алувијална земљишта различитог степена развијености.

Површински слојеви земљишта су највише захваћени пожаром и на њима се углавном одразио његов утицај. Пре свега, пожар је утицао на смањење влаге у земљишту, нарочито у површинском слоју. Процес горења условио је значајне промене у физичким својствима земљишта, које су се манифестују у промени структуре (која је постала нестабилна). Дошло је до појачаног заскелећивања земљишта, до његовог стврдњавања и смањења водопрпусности. Као индиректна последица, услед поремећеног водног, ваздушног и топлотног режима, дошло је до квалитативних и квантитативних промена педофлоре и педофауне.

Шумски пожар у ГЈ „Завој“, с обзиром на то да се десио на падини која је стрма, негативно је изменио режим површинских вода атмосферског порекла, које су у неповољним периодима кише и топљења снега, у великим количинама доспеле у клизно подручје са виших делова падине. С обзиром да су клизишта забележена на ближем али и ширем подручју Завојског језера, извесно је да се у датим геоморфолошким условима, и неповољним хидролошким периодима део атмосферске воде спуштао низ падину а део продирао кроз земљиште које садржи делувијалну глину. У таквим условима, у зони контакта ситнозрног покривача и стабилније стенске подлоге, напон смицања се увећавао услед повећане тежине засићеног тла, што је могло довести до појаве клизишта. (Извештај о изведеним теренским геолошко-

геотехничким радовима на локацији клизишта у реону хидроелектране „Завој“ код Пирота - „GeoSol „ ДОО за грађевинску геотехнику, Ниш, 2011)

На хемијска својства земљишта пожари делују мање деструктивно. Промене се у хемијском погледу могу пре свега огледати у губитку хумуса, као и повећању садржаја тешких метала. Сагоревањем органске материје са површине земљишта настаје велика количина пепела и минералних материја, које се лако испирају и чине земљиште сиромашним.

7.4. УТИЦАЈ ШУМСКИХ ПОЖАРА НА КЛИМУ ОБЛАСТИ ВИСОК

Шумски пожари својим деловањем утичу на метеоролошке параметре и микроклиматске карактеристике и могу се посматрати само у домену локалних обележја. Може се констатовати да шумски пожари на анализираном локалитету нису имали битан и трајн утицај на климатске услове.

8. ЗАКЉУЧАК

Област Висок, припада јужном делу територије Старе планине, и у целости припада заштићеном простору Парка природе. Стара планина по богатству и разноврсности станишта, као и присуству многобројних ендемичних и реликтних биљака представља један од флористички и фаунистички најразноврснијих делова Србије.

Због изузетног богатства природних одлика и појава, ово подручје захтева стално праћење стања популација угрожених врста и благовремену евиденцију ризика по њихова станишта и еколошке нише.

Анализирајући подручје области Висок, према доступним литературним подацима евидентирано је укупно 15 заштићених врста које припадају групи васкуларних биљака. Сви евидентирани таксони могу се сврстати у две групе биљака *Dicotyledones* (дикотиле) и *Monocotyledones* (монокотиле).

Мађу наведеним заштићеним биљним врстама, на испитиваном подручју, налази се и пет врста које имају статус ендемичности, и то: 3 биљне врсте које припадају балканским ендемитима *Barbarea balcana* Pančić (балкански дичак), *Cirsium heterotrichum* (паламида), *Senecio pancicii* Degen (жутеница) и субендемита *Gymnadenia frivaldii* (врањак) и *Soldanella hungarica* Simonkai (планинска звончица).

Најзначајније угрожене и истовремено и заштићене биљке наше земље, које су под заштитом првог степена, у испитиваној области Висок су: росуља (*Drosera rotundifolia*) и жута линцура (*Gentiana lutea*).

Према Европској црвеној листи угрожених таксона базираној на стандардима међународне уније за заштиту природе (Е-IUCN) само је *Pinus mugo* кетегоризован као угрожена врста према светском IUCN статусу, а и у домаћој легислативи наводи се као строго заштићена.

На испитиваном подручју, налазе се у упореби многе лековите биљке, међу којима су многе заштићене, као на пример: боровица (*Juniperus communis* L.), копитњак (*Asarum europaeum* L.), руса (*Chelidonium majus* L.), сапуњача (*Saponaria officinalis* L.), лековита ждраљевина (*Melilotus officinalis* (L.) Pallas), зечји трн, грмотрн (*Ononis spinosa* L.), крушина (*Frangula alnus* Mill.), имела (*Viscum album* L.), ангелика (*Angelica sylvestris* L.), жута линцура (*Gentiana lutea* L.), раставић (*Equisetum arvense* L.) и многе друге. Међутим, многа станишта се уништавају услед деловања антропогеног притиска (прекомерним брањем, пожарима и др.) што угрожава опстанак неких врста, као што су: гороцвет (*Adonis vernalis* L.), медвеђе грожђе (*Arctostaphylos uva-ursi* L.), жута линцура (*Gentiana lutea* L.), које се налазе на листама ЕУ о заштити дивље фауне и флоре и регулисању њихове трговине. Гороцвет (*Adonis vernalis* L.) је на листи CITES-а (Конвенција о међународној трговини угроженим врстама дивље флоре и фауне).

Угроженост области Висока на Старој планини од шумских пожара препозната је као један од кључних негативних фактора по очување биодиверзитета, и доводи за дуже втреме, а понекад и трајно, до суштинских промена природних екосистема.

У области Висок, укупна површина која је захваћена пожарима 2007. године, према званичним подацима ЈП „Србијашуме“, износи 952,48 ха шума у државној својини и око 1000 ха шума у приватној својини.

Пожар је значајно утицао на промену састава и структуре различитих заједница и станишта врста на подручјима захваћеним пожаром области Висок. У пожару су гореле следеће врсте листопадног дрвећа: буква, храст, цер, сладун, црни јасен и грабић, као и четинарске врсте: вештачки подигнуте састојине црног и белог бора као и смреке.

Тако је на локалитету ГЈ „Завој“, приликом шумског пожара 2007. године уништено станиште лековите биљке (*Galium odoratum* L.) у народу познате као лазаркиња или првенац. У потпуности је изгорела и шумска бекица, велика бекица, ливадски вијук, црвени вијук и жбунаста вегетација божиковина, курика, црвена зова, планинска ружа.

У зависности од тога којом је брзином пожар прешао преко земљишног покривача, дошло је до делимичног или потпуног уништења вегетације, односно биљних врста и њихових станишта.

Фаунистичке групе водоземаца и гмизаваца имају знатну осетљивост на утицај шумских пожара. Према IUCN категоријама угрожености, *Rana ridibunda* или велика зелена жаба, једини је заштићени представник водоземаца са испитиваног локалитета.

Врсте које настањују станишта Завојског језера заштићене Бернском конвенцијом су: вук, дивља свиња, као и евроазијска видра са статусом скоро угрожене врсте (NT -*near threatened*).

Животињска врста *Lutra lutra*, насељава простор Завојског језера, и директно је била угрожена шумским пожарима у ГЈ „Завој“.

Према доступним литературним подацима, шумски пожари имају велики утицај на земљиште, вредност рН земљишта на пожариштима је веће него ван пожаришта, јер су након пожара уништене киселине органске фракције земљишта. Садржај тешких метала, бабра и цинка (на основу резултата испитивања) код једне испитане групе биљака је већа на пожаришту, а код друге групе на неопожареним површинама, што зависи у којој мери биљка преко кореновог система усваја одређени метал из земљишта. Квантитативни садржај тешких метала који је углавном увећан на пожаришту, повлачи са собом и повећање садржаја органских киселина. На измењене услове после пожара биљке се различито прилагођавају.

Шумским пожарима, долази до нарушавања законитости екосистема, што условљава квантитативне и квалитативне промене физичких и биолошких компонената животне средине, као што су вода, ваздух, земљиште и храна, чиме су угрожене многе заштићене биљне и животињске врсте, као и њихова станишта.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Адамовић, Л., Флора југоисточне Србије (*Flora Serbiae austro-orientalis*), Rad Jugoslovenske Akademije Znanosti i Umjetnosti, knjiga 175: 153-214, Matematičko-prirodoslovni razred 44, Zagreb, 1908.
- [2] Адамовић, Л., Флора Југоистичне Србије. Рад ЈАЗУ, 175, Загреб, 1911.
- [3] Алексић, П., Јанчић, Г., Заштита шума од шумских пожара у Јавном предузећу „Србијашуме”, Шумарство, број 1-2, страна 95-110, Београд, 2011.
- [4] Aleksić, P., Krstić, M., Jančić, G., Forest fires – ecological and economic problem in Serbia. *Botanica Serbica*, 33 (2), pp. 169-176, 2009.
- [5] Amidžić, L., Vodič za upravljače zaštićenim područjima. Udžbenik. Ministarstvo zaštite životne sredine, rudarstva i energetike, GreenLimes, Univerzitet Singidunum, Fakultet za primenjenu ekologiju Futura. ISBN 978-86-86859-25-9, 2011.
- [6] Andrasko, K., Global Warming and Forests: An Overview of Current Knowledge. *Unasyuva – No. 163 – Foresty and Environment*, Vol. 41 – 1990/ 4, 3-11, 1990
- [7] Анђелковић, М., Геолошки састав и тектоника југозападних падина Старе планине, Посебно издање Одељења природно-математичких наука Српске Академије Наука и Уметности, књига 24, стр. 9, Београд, 1958.
- [8] Анђелковић, М., Тектоника Југославије, Геолошки анали Балканскога полуострва, 47, 27-55, Београд, 1978.
- [9] Анђелковић, М., Митровић-Петровић, Ј., Јанкичевић, Ј., Рабреновић, Д., Анђелковић, Ј., Радуловић, В., Геологија Старе планине. Стратиграфија, Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду-Институт за регионалну геологију и палеонтологију, Београд, 1996.
- [10] Антоновић, Г., Земљишта басена Тимока, Центар за пољопривредна истраживања, Институт за проулавање земљишта, Београд, 1974
- [11] Arocena, J.M.; Orio, C., Prescribed fire-induced changes in properties of subboreal forest soils. *Geoderma*, 113, 1–16, 2003
- [12] Arroyo, A. L., Pascual, C., Manzanera A. J., Fire models and methods to map fuel types: The role of remote sensing, manuscript, Technical University of Madrid, 2008.
- [13] Baldock, JA., Smernik, RJ., Chemical composition and bioavailability of thermally altered *Pinus resinosa* (Red pine) wood. *Org Geochem* 33:1093–1109, 2002.

- [14] Bell, R.L., Binkley, D., Soil nitrogen mineralization and immobilization in response to periodic prescribed fire in a loblolly pine plantation. *Can. J. For. Res.*, 19, 816–820, 1989.
- [15] Белојић, М., Стара планина, часопис „Развитак“, бр. 239-240, стр.194, Зајечар,2011.
- [16] Bernska konvencija, Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. – Council of Europe, Standing Committee of the Bern Convention Bern/Berne, 19.IX 1979.
- [17] Биланџија, Ј., Линдић, В., Утјецај структуре шумског горива на вјеројатност појаве и развој пожара у састојинама алепског бора, Радови 1-2, 215-224, Шумарски институт, Јастребарско, 1993.
- [18] Биолошка разноврсност Србије)BioRas <http://www.bioras.petnica.rs/home.php>
- [19] Благојевић, Б., Голубовић, Т., Екотоксикологија-радни материјал, Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш, 2013.
- [20] Woerner, R.E.J., Decker, K.L.M., Sutherland, E.K., Prescribed burning effects on soil enzyme activity in a southern Ohio hardwood forest: A landscape-scale analysis, *Soil Biol. Bioche.*, 32, 899–908, 2000.
- [21] Бончев, С., Објашњење на листа Цариброд отъ геолошката карта на България, Универзитетска библиотека No 100. Софија,1930.
- [22] Botkin, D.B., Nisbet, R.A., and L.G. Simpson, Forests and Global Climate Change. In: Majumdar, S.K., Kalkstein, L.S., Yarnal, B.M., Miller, E.W., Rosenfeld, L.M., (eds): *Global Climate Change: Implications, Challenges and Mitigation Measures*, Philadelphia, Pennsylvania Academy of Sciences, Chapter 19, 274 -. 290, 1992.
- [23] Brennan, S., Withgott, J., *Biodiversity and Conservation Biology. (In): Environment; The Science behind the Stories.* Pearson, Bewamin Cummings, San Francisco, 2005.
- [24] Campbell GS, Jungbauer JD Jr, Bristow KL, Hungerford RD., Soil temperature and water content beneath a surface fire. *Soil Sci* 159:363–374,1995.
- [25] Convention on Biological Diversity, UNEP, Rio Sammit, 1992.
- [26] Center for Research on the Epidemiology of Disasters, The OFDA/CRED International Disasters Database, available at: www.cred.be/emdat/disdat2.htm (accessed January 2003)
- [27] Certini, G., Effects of fire on properties of forest soils: A review, *Oecologia*, 143, 1–10, 2005.

- [28] Cites kobvencija- Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divqe flore i faune,- Vašington, 1973.
- [29] Chemini, C.A., Rizzoli, Land use change and biodiversity conservation in the Alps, J. Mt. Ecol., 7, 2003.
- [30] Choromanska, U., DeLuca, TH., Microbial activity and nitrogen mineralization in forest mineral soils following heating: evaluation of post-fire effects, Soil Biol Biochem 34:263–271, 2002.
- [31] Chuvieco, E., Aguado, I., Dimitrakopoulos, A.P., Conversion of fuel moisture content values to ignition potential for integrated fire danger assessment. Can.J.For.Res, 34, 2284-2293, 2004.
- [32] Chuvieco, E., González, I., Verdú, F., Aguado, I., Yebra, M., Prediction of fire occurrence from live fuel moisture content in a Mediterranean ecosystem. International Journal of Wildland Fire. No. 18. pp. 430-441, 2009.
- [33] Climate change and security Conference – IES, 2010
Classification of natural disasters between the legislation and application: experience of the Republic of Serbia. *Acta geographica Slovenica*, 53-1, pp. 149-164.
- [34] Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- [35] Convention on Biological Diversity, UNEP, Rio Summit, Rio de Janeiro, 1992.
- [36] Couto-Vázquez A., González-Prieto S.J., Shortand medium-term effects of three fire fighting chemicals on the properties of a burnt soil, *Sci. Total Environ.* 371, 353–361, 2006.
- [37] Covington, W.W., Sackett, S.S., Soil mineral nitrogen changes following prescribed burning in ponderosa pine. *For. Ecol. Manag.*, 54, 175–191, 1992.
- [38] Цветковић, В., Интервентно-спасилачке службе у ванредним ситуацијама, Задужбина Андрејевић, Београд, 2013.
- [39] Цветковић, В., Феноменологија природних катастрофа–теоријско одређење и класификација природних катастрофа. Безбједност, полиција и грађани, број 3 - 4, стр. 311-335, Бања Лука, 2015.
- [40] Цвијић, Ј., Структура и подела планина Балканског полуострва, приступна академска беседа, Гласник Српске краљевске академије наука LXIII, Београд, (1902).
- [41] Цвијић, Ј., Геоморфологија, књига I, с.269-270, Београд, 1924.

- [42] Цвијић, Ј., Геоморфологија, књига II, с.484, Београд, 1926.
- [43] Češljar G., Stevović S., Small reservoirs and their sustainable role in fires protection of forest resources. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 47 p. 496-503, 2015.
- [44] Čoloć, D., Sinecological analyses of fungal flora in a reserve with Serbian spruce (*Picea omorica*) on Mitrovac, Tara Mountain, *Zaštita prirode* 34: 389 -505, 1967.
- [45] Чолић Д., Екологија Панчићеве оморике (*Picea omorica* Панч.) Manuscript, 1962 а.
- [46] Чолић Д., Регресивна антропогена сукцесија у једној мешовитој заједници са Панчићевом омориком (*Picea omorica* Панч.) Manuscript, 1962 б.
- [47] Чолић Д., Налазишта Панчићеве оморике на планини Радомишљи. Заштита природе, бр. 21-25, Београд, 1963.
- [48] Чолић, Д., Пожар као еколошки фактор у сукцесији заједница Панчићеве оморике и редуковању њеног ареала (Fire as an ecological factor in the succession of Pančić's *omorica* communities and in the reduction of its area), Заштита природе (Conservation of nature), 33. Републички Завод за заштиту природе, Београд, 1966.
- [49] Чолић, Д., Спонтана обнова Панчићеве оморике (*Picea omorica* Панч.) после пожара, Заштита природе, 40: 37-56, 1987.
- [50] Danhelovsky, A., Četiri godine posle požara šume, *Šumarski list* br. 4 Go. II: 219-225, Zagreb, 1878
- [51] Danson, F. M. Et Bowyer, P., Estimating live fuel moisture content from remotely sensed reflectance. *Remote Sensing of Environment* 92, pp. 309-321, 2004.
- [52] DeBano LF, Neary DG, Ffolliott PF., *Fire effects on ecosystems*. Wiley, New York, 1998.
- [53] DeBano LF., The role of fire and soil heating on water repellence in wildland environments: a review. *J Hydrol* 231:195– 206, 2000.
- [54] Dimitrov, T., *Šumski požari i sistemi procjene opasnosti od požara*, Osnove zaštite šuma od požara, 181- 256, СIP, Zagreb, 1987.
- [55] Dinić, A., Stojšić, V., Pavlović, P., Đurđević, L., Mitrović, M., Olda, M., Vukadinović, B., Succession of vegetation on the burned area in Deliblato sands, Third International Balkan Botanical Congress, 18- 24.5.2003, Abstracts, 54, Sarajevo, 2003.
- [56] Директива о стаништима: Директива 92/43ЕЕЗ, измењена и допуњена Директивом 97/62ЕК, 2006/105/ЕК у Уредбом (ЕК) 1882/2003

- [57] Doerr, S.H., Shakesby, R.A., Walsh, R.P.D., Soil water repellency, Its causes, characteristics and hydrogeomorphological significance. *Earth Sci. Rev*, 51, 33–65, 2000.
- [58] Dudley, N. (Ed.), Guidelines for Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland: IUCN, 2008. www.iucn.org/publications
- [59] Durgin PB, Vogelsang PJ., Dispersion of kaolinite by water extracts of Douglas-fir ash. *Can J Soil Sci* 64:439–443,1984.
- [60] Džukić, G., Diverzitet vodozemaca (Amphibia) i gmizavaca (Reptilia) Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. – *In: Stevanović, V., Vasić, V. (eds), Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ekolibri*, pp. 447-469, Beograd,1995.
- [61] Economic Commission for Europe, European Red List of Globally Threatened Animals and Plants. – Geneva, United Nations, New York, 1991.
- [62] EEA – European Environment Agency „Impacts of Europe's changing climate-2008 indicator- based assessment“, EEA- JRC-WHO report, EEA Report No 4/2008, pp. 37-167.
- [63] EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database, 2007.
- [64] Enger, E., Smith, B., Biodiversity Issues. (*In*): Environmental Science; A study of Interrelationships. McGraw-Hill Inter. Edit., Boston, 2004.
- [64] FAO (2001) Global Forest Resources Assessment 2000. FAO. Forestry Paper 140. Rome, Food and Agriculture Organization (<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/>) [Geo-2-397].
- [65] Fakirova, V., Denche, V., Ts., Gyosheva, M., Biodiversity of macromycetes in Central Balkan National Park. – *In: Sakalian, M., (ed.), Biological diversity of the Central Balkan National Park*, Pensoft, Sofia, pp. 131 – 156, 2000.
- [66] Fisher, RF., Binkley, D., Ecology and management of forest soils, 3rd edn. Wiley, New York, 2000.
- [67] Фирсова, В.П., Лесные почвы свердловской области и их изменения под влиянием лесохозяйственных мероприятий, Свердловск, 1969.
- [68] Franklin SB, Robertson PA, Fralish JS., Small-scale fire temperature patterns in upland *Quercus* communities. *J Appl Ecol* 34:613–630,1997.
- [69] Fukarek P., Staništa Pančičeve omorike nakon šumskih požara u 1946/47 godini. *Šumarski list*, LXXV, sv. 1-2. Zagreb, 1951.

- [70] Гавриловић, Д., Станковић, С., и Манојловић, П., Пећине у клоисури Владикине плоче (Стара планина), Зборник радова Одбора за крас и спелеологију САНУ, број 3, стр. 117-137, Београд, 1988.
- [71] Гавриловић, Ј., Крашки извори као ресурси Источне Србије, Вода и санитарна техника, бр. 3-4, стр.5-8, Београд, 1993.
- [72] Garcia-Marco S., González-Prieto S., Short- and medium-term effects of fire and fire-fighting chemicals on soil micronutrient availability, *Sci. Total Environ*, 407, 297–303, 2008.
- [73] Gasc, J.-P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailović, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.s, Veith, M., Zuiderwijk, A., Atlas of amphibians and reptiles in Europe. – *Societas Europaea Herpetologica and Museum National d' Histoire Naturelle (IEGB/SPN) Paris*, 1997.
- [74] Gillespie, A., Protected Areas and International Environmental Law. Protected Areas and International Environmental Law. Leiden, The Netherlands: Martinus Nijhoff publishers, 2007. <http://doi.org/10.1163/ej.9789004161580.i-320>
- [75] Gillon D, Gomendy V, Houssard C, Marechal J, Valette JC., Combustion and nutrient losses during laboratory burns. *Int J Wildland Fire* 5:1–12, 1995.
- [76] Giovannini, G., Lucchesi S., Modifications induced in soil physico-chemical parameters by experimental fires at different intensities. *Soil Sci* 162:479–486, 1997.
- [77] Giovannini, G., Lucchesi, S., Giachetti, M., Effects of heating on some physical and chemical parameters related to soil aggregation and erodibility. *Soil Sci* 146:255–261, 1988.
- [78] Глишић, М., Фитоценилошки погледи на пошумљавање шумских пожаришта, (први прилог), Годишњак биолошког института у Сарајеву, св. 1-2, Сарајево, 1950.
- [79] Глишић, М., Проблем пошумљавања шумских пожаришта (Problem of afforestation of forest burnt areas) Шумарство, год. VIII (3-4), 115-124, Београд, 1955 а.
- [80] Глишић, М., Шумска пожаришта уже Србије (Forest burnt areas in narrower Serbia), Шумарство VIII (9), 571-575, Београд, 1955 б.
- [81] Глишић, М., Пошумљавање шумских пожаришта и пионирске врсте дрвећа, “Саопштења Института за научна истраживања у шумарству НР Србије”, бр. 6. Београд, 1955.

- [82] Глишић, М., Шумски пожар као еколошки фактор у обезбеђењу подмлађивања борових шума, Саопштења Института за научна истраживања у шумарству НР Србије, бр. 4, Београд, 1956.
- [83] Gray, D.M., Dighton, J., Nutrient utilization by pine seedlings and soil microbes in oligotrophic pine barrens forest soils subjected to prescribed fire treatment. *Soil Biol. Bioche*, 41, 1957–1965, 2009.
- [84] Гребеншчиков, О., О вегетацији централног дела Старе планине, књ. 1, Зборник радова Института за екологију и биogeографију Српске академије наука, Београд, 1950.
- [85] Habitat direktiva, COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.- The Council of the European Communities Brusseles, 21.maj 1992.
- [86] Hamman, S.T.; Burke, I.C.; Knapp, E.E. Soil nutrients and microbial activity after early and late season prescribed burns in a Sierra Nevada mixed conifer forest. *For. Ecol. Manag*, 256, 367–374, 2008.
- [87] Hartford RA, Frandsen WH., When it's hot, it's hot. Or maybe it's not! (Surface flaming may not portend extensive soil heating). *Int J Wildland Fire* 2:139–144, 1992.
- [88] Henderson GS, Golding DL., The effect of slash burning on the water repellence of forest soils at Vancouver, British Columbia. *Can J For Res* 13:353–355, 1983.
- [89] Hernández, T., García, C., Reinhardt, I., Short-term effect of wildfire on the chemical, biochemical and microbiological properties of Mediterranean pine forest soils. *Biol. Fer. Soils*, 25, 109–116, 1997.
- [90] Hesselman H., Studion über die Nitratbildung in natürlichen Böden und ihre Bedeutung in pflanzenökologischer Hinsicht, Meddelanden fran Statens Skogsforsöksanalt. H. 1. Stockholm, 1917.
- [91] Horne, DJ., McIntosh, JC., Hydrophobic compounds in sands in New Zealand-extraction, characterisation and proposed mechanisms for repellence expression. *J Hydrol* 231:35–46, 2000.
- [92] Huffman EL, MacDonald LH, Stednick JD., Strength and persistence of fire-induced soil hydrophobicity under ponderosa and lodgepole pine, Colorado Front Range. *Hydrol Process* 15:2877–2892, 2001.

- [93] Imeson AC, Verstraten JM, van Mulligen EJ, Sevink J., The effects of fire and water repellence on infiltration and runoff under Mediterranean type forest, *Catena* 19:345–361, 1992.
- [94] Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC, 2007
- [95] ISDR и World Bank (2007)
- [96] Irwin M. T., Feeding ecology of *Propithecus diadema* in forest fragments and continuous forest. *International Journal of Primatology*, 29: 95-115, 2008.
- [97] Ivančević, B., Mycological reaserches on the mountain of Кopaоник – *Ekologija* 31(1): 43 – 53, 1996.
- [98] Ivančević, B., Beronja, J., First records of macromycetes from the Serbian side of Stara Planina Mts (Balkan Range). – *Mycologia Balcanica* 1(1):15-19, 2004.
- [99] Ivančević, B., A preliminary Red List of the macromycetes of Yugoslavia. – *In: Perini, C. (ed.). Conservation of fungi in Europe, Università degli Studi, Siena, pp. 57-61, 1998.*
- [100] Иванчевић, Б., Савић, С., Ранђеловић, В., Сабвљевић, М., Лакушић, Д., Томовић, Г., Ранђеловић, В., Златковић, Б., Никетић, М., Ђетковић, А., Павићевић, Д., Карпо.Ђетковић, Ј., Црноврња-Исаиловић, Ј., Пузовић, С., Пауновић, М., Диверзитет врста Старе планине у Србији, Резултати пројекта „Прекогранична сарадња кроз управљање заједничким природним ресурсима- Промоција умрежавања и сарадња међу земљама Југоисточне Европе“, -Регионални центар за животну средину за Централну и Источну Европу, Канцеларија у Србији, стр.79-94,Београд, 2007.
- [101] IUCN 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK.
- [102] IUCN 2003. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee of the IUCN SSC Red List Programme Committee. IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK.
- [103] Ing, B., Towards a Red List of endangered European macrofungi. – *In: Pegler, D.n, Boddy, L., Ing, B., Kirk, P.M. (eds), Fungi of Europe: investigation, recording and conservation, Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 231-237, 1993.*
- [104] Извештај о изведеним теренским геолошко-геотехничким радовима на локацији клизишта у реону хидроелектране „Завој“ код Пирота - „GeoSol „ ДОО за грађевинску геотехнику, Ниш, 2011.

- [105] Јаковљевић, В., Кризни менаџмент и превенција кризе, хрестоматија, Универзитет у Београду, Факултет безбедности, Етиологија угрожавања људи, материјалних добара и животне средине, стр.137, Београд, 2006.
- [106] Јанковић, Н., Неке појаве деградације флоре и вегетације, Метохијске Проклетије, природна и културна баштина, Завода за заштиту природе Србије, 221-230, Београд, 2003.
- [107] Johnson, D., Murphy, J.D., Walker, R.F., Glass, D.W., Miller, W.W., Wildfire effects on forest carbon and nutrient budgets. *Ecol. Eng.*, 31, 183–192, 2007.
- [108] Jurjević, P., Gračan, J., Seletković, D., Šumski požari u Republici Hrvatskoj (1992-2007), *Šumarski list* br. 1-2, CXXXII, 63-72, 2007.
- [109] ЈП „Србијашуме“ Београд, деп ШГ „Пирот“ Пирот, -Програм санације о обнављања пожаришта, број 07-3405,06.08. 2007. године, Пирот
- [110] Кадовић Р., Алексић П., Томовић З., Медаревић М., Орловић С., Стручне основе за израду националног шумарског акционог програма, “Развој сектора шумарства у Србији”, Пројекат GCP/FRY/003/FIN, 15, 2008.
- [111] Kandeler, E., Eder, G., Effect of cattle slurry in grasslands on microbial biomass and on activities of various enzymes, *Soil Biol. Biochem.*, 16, 249–254, 1993.
- [112] Keller, E.A., Blodgett, R., Natural hazards, Pearson Education, New Jersey, 2008.
- [113] Ketterings, QM., Bigham, JM., Soil color as an indicator of slash-and-burn fire severity and soil fertility in Sumatra, Indonesia. *Soil Sci Soc Am J* 64:1826–1833, 2000.
- [114] Ketterings, QM., Bigham, JM., Laperche, V., Changes in soil mineralogy and texture caused by slash-and-burn fires in Sumatra, Indonesia. *Soil Sci Soc Am J* 64:1108–1117, 2000.
- [115] Knicker, H., Almendros, G., Gonza´lez-Vila FJ., Martin, F., Lu´demann H-D 13 C- and 15 N-NMR spectroscopic examination of the transformation of organic nitrogen in plant biomass during thermal treatment. *Soil Biol Biochem* 28:1053–1060, 1996.
- [116] Knoepp, J.D.; Swank, W.T. Comparison of available soil nitrogen assays in control and burned forest sites. *Soil. Sci. Soc. Am. J.*, 59, 1750–1754, 1995.
- [117] Kokaly R., Rockwell B., Haire S., King T.V., Characterization of post-fire surface cover, soils, and burn severity at the Cerro Grande Fire, New Mexico, using hyperspectral and multispectral remote sensing, *Remote Sensing Environ.* 106, 305–325, 2007.

- [118] Конвенција о биолошкој разноврсности, „Службени лист СРЈ- Међународни уговори“, бр. 11/2001
- [119] Kovacic, D.A.; Swift, D.M.; Ellis, J.E.; Hakonson, T.E. Immediate effects of prescribed burning on mineral soil nitrogen in ponderosa pine of New Mexico. *Soil Sci*, 141, 71–75, 1986.
- [120] Khana, P.K., Raison, R.J., Falkiner, R.A., Chemical Propertis of ash derived from Eucalyptus litter and its effects on forest soils, *For Ecol Manage* 66: 107-125, 1994.
- [121] Крстић, Б., Карамата, С., Миличевић, В., The Carpatho-Balkanide terranes-a correlation. У: Кнежевић-Ђорђевић, В., Крстић, Б., (ур.), The Formation of the Geologic Framework of Serbia and the Adjacent Regions, Рударско-геолошки факултет, Београд, 1996.
- [122] Лакушић, Д., Ђетковић, А., Биодиверзитет Старе планине у Србији, резултати пројекта “Прекогранична сарадња кроз управљање заједничким природним ресурсима- Промоција умрежавања и сарадње између земаља Југоисточне Европе, Регионални центар за животну средину за Централну и Источну Европу Канцеларуја у Србији, пп.253, Београд, 2007.
- [123] Levine S.J., Bobbe T., Ray N., Witt G.R., Singh A., Wildland Fires and the Environment: a Global Synthesis, 1st ed. EROS Data Center, SAD, 1999.
- [124] Li Xue, Qiuqing Li i Hongyue Chen, Effects of a Wildfire on Selected Physical, Chemical and Biochemical Soil Properties in a Pinus massoniana Forest in South China, 2014.
- [125] Lukić, T., Gavrilov, B. M., Marković, B. S., Komac, B., Zorn, M., Mlađan, D., Ђorđević, J., Milanović, M., Vasiljević, A. Ђ., Vujičić, D. M., Kuzmanović, B., Prentović, R. 2013.
- [126] Maitima, J.M., Mugatha,S.M., Reid,R.S., Gachimbi, L.N., Majule, A.H., Lyaruu, D.Pomery, S. Mathai and S. Mugisha, The linkages between land use change, land degradation and biodiversity across East Africa, *African Journal of Environmental Science and Technology*, 2009.
- [127] Mandić, R., Puzović, S., Prilog za faunu ptica Stare planine. – Prvih 10 godina BID-a „Josif Pančić“ BID „Josif Pančić“, pp. 107-124, Beograd, 1988.

- [128] Марковић, М., Сукцесије биљних заједница на пожариштима планине Видлич, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, докторска дисертација, стр. 19 и 20, Крагујевац, 2013.
- [129] Марковић, Ј., Регионална географија СФР Југославије, Грађевинска књига, Београд, 1980.
- [130] Marković, M., Pavlović, D., Zlatković, B., Marković, A., Stankov-Jovanović, V., Gnjatović, I., Stamenković, S., Dimitrijević, D., Marković, V., Succession of vegetation on burned dry grasslands and rocky terrains at Vidlič Mt (Southeastern Serbia), 4th Congress of ecologists of the Republic of Macedonia with international participation, 2012b, Abstract book: 40, Ohrid, 2012.
- [131] Markov, Z., Jovičić, S., Ristić, B., Economic and ecological aspects of analysis of forest fires in Serbia. First Serbian forestry congress– future with forests, Belgrade, 2010.
- [132] Martin DA, Moody JA., Comparison of soil infiltration rates in burned and unburned mountainous watersheds. *Hydrological Processes* 15:2893–2903, 2001.
- [133] Маршић, М., Пожар као чимбеник промјена у медитеранским шумама, магистарски рад Природословно –математички факултет Свеучилишта у Загребу, стр. 136, Загреб, 2007.
- [134] Martinović J., Komlenović N., Jedlovski D., Utjecaj požara vegetacije na tlo i ishranu šumskog drveća, *Šumarski list* 4-5: 139-148, 1978.
- [135] Margaletić J., Margaletić M., Požari u šumi i na šumskom zemljištu kao čimbenici degradacije staništa, *Šumarski list* br. 9-10, CXXVII, 475-482, 2003.
- [136] Mataix-Solera J, Doerr SH., Hydrophobicity and aggregate stability in calcareous topsoils from fire-affected pine forests in southeastern Spain. *Geoderma* 118:77–88 , 2004.
- [137] McNeely, J. A., Miller, K. R., Reid, W. V., Mittermeier, R. A., Werner, T. B., Conserving the world's biological diversity. IUCN, Gland, Switzerland; WRI, CI, WWFUS, and the World Bank, Washington, D.C., 1990.
- [138] McSorley, R., Short-term effects of fire on the nematode community in a pine forest. *Pedobiologia* 37:39–48, 1993.
- [139] Mermut, AR., Luk, SH., Romkens, MJM., Poesen, JWA., Soil loss by splash and wash during rainfall from two loess soils. *Geoderma* 75:203–214, 1997.

- [140] Miesel, J.R., Skinner, C.M., Boerner, R.E.J., Impact of Fire on Soil Resource Patterns in a Northern California Montane Ecosystem. In Proceedings of the 23rd Tall Timbers Fire Ecology Conference: Fire in Grassland and Shrubland Ecosystems, Tall Timbers Research Station, Tallahassee, FL, USA, 17–20, Masters, R.E., Galley, K.E.M., Eds., pp. 94–102, 2005.
- [141] Миловановић, Б., Клима Старе планине, посебно издање Географског института „Јован Цвијић“ САНУ, књ. 75, стр.45-57, Београд, 2010.
- [142] Мишић, В., Биљна заједница и станиште- основи фитоценилогије, Савремена школа, 16-17, 60-64,66,68-70, Београд, 1964.
- [143] Мишић, В., Јовановић-Дуњић, Р., Поповић, М., Борисављевић, Љ., Антић, М., Динић, А., Данон Ј., Блаженчић. Ж., Биљне зтаједнице и станиште Старе планине, посебна издања, књ. DХI, САНУ, Београд,1978.
- [144] Мишић, В., Флора Старе планине, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 1996.
- [145] Мијовић, Д., *Парк природе Стара планина*, Јавно предузеће „Србијашуме“ и Завод за заштиту природе Србије, Београд, 2007.
- [146] Млађан, Д., Цветковић, В., Класификовање ванредних ситуација, Криминалистичко-полицијска академија, Дани Арчибалда Рајса, Београд, 2013
- [147] Moghaddas, E.E.Y.; Stephens, S.L. Thinning, burning, and thin-burn fuel treatment effects on soil properties in a Sierra Nevada mixed conifer forests. *For. Ecol. Manag.*, 250, 156–166., 2007.
- [148] МУП-а Р.Србије- Одељење криминалистичке полиције ПУ у Пироту и Одељења Сектора за ванредне ситуације у Пироту, 2007.
- [149] Mutch, R.W., Wildland fires and ecosystems-a hypothesis, *Ecology*, 51 (6): 1046-1051, 1970.
- [150] Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама („Сл. Гласник РС“, бр. 86/2011).
- [151] Nannipieri, P., Nuccini, L., Ciardi, C., Microbial biomass and enzyme activities: Production and persistence, *Soil Biol. Biochem*, 15, 679–685, 1983.

- [152] Neill, C., Patterson, W.A., III, Crary, D.W., Jr. Responses of soil carbon, nitrogen and cations to the frequency and seasonality of prescribed burning in a Cape Cod oak-pine forest. *For. Ecol. Manag.*, 250, 234–243, 2007.
- [153] Nelson, R. M., Prediction of diurnal change in 10-h fuel stick moisture content. *Canadian Journal of Forest Research*. No. 30., pp. 1071-1087, 2000.
- [154] Одлука о стављању под контролу биљних врста као природних реткости („Службени гласник РС“, бр. 11/90).
- [155] Олјаса S., *Agroekologija*, (knjiga), Poljoprivredni fakultet, Beograd, 2008.
- [156] Oswald, B.P., Davenport, D., Neuenschwander, L.F., Effects of slash pile burning on the physical and chemical soil properties of Vassar soils. *J Sustainable For* 8:75–86, 1999.
- [157] Pausas, J.G., Llovet, J., Rodrigo, A. & Vallejo, R., Are wildfires a disaster in the Mediterranean basin? – A review. *International Journal of Wildland Fire*. 17, 713- 723. 2008.
- [158] Pereira, P., Úbeda, X., Spatial distribution of heavy metals released from ashes after wildfire, *J. Environ. Eng. Landsc.* 18, 13–22, 2010.
- [159] Петровић, Ј., Природа пиротске котлине и горњег Понишавља- Часопис института за географију, Природни математички факултет, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, 1999.
- [160] Поповић, Т., Ђурђевић, В., Живковић, М., Јовић, Б., Јовановић, М., Промена климе у Србији и очекивани утицаји, Пета регионална конференција „ЕпЕ09- Животна средина ка Европи“, Београд, 2009.
- [161] Протић, М., Геолошки састав и тектоника Старе Планине, расправа Геолошког института Краљевине Југославије, св. IV, стр 29-33, Београд, 1934.
- [162] Puzović, S., Grubač, B., Ptice Stare planine i Vidliča. – *Elaborat, Zavod za zaštitu prirode Srbije*, pp. 31, Beograd, 1999.
- [163] Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, „Службени гласник Републике Србије“ бр. 5/2010 и 47/2011)
- [164] Приручник за обуку организација цивилног друштва из југоисточне Европе о примени ЕУ легислативе у области заштите природе, IUCN, Гланд, Швајцарска и Београд, Србија, 2011
- [165] Радовановић, М., Проблеми и принципи климатске рејонизације на примеру Метохија, Магистарска теза, Београд, 1995.

- [166] Радовановић, М., Pereira Gomes, J.F., Сунчева активност и шумски пожари. Географски институт „Јован Цвијић” САНУ, књига 71, Београд, 2008.
- [167] Rabenhorst, M.C., Determination of organic and carbonate carbon in calcareous soils using dry combustion, *Soil Sci Soc Am J*, 52: 965-969, 1988.
- [168] Raison, R.J.; Khanna, P.K.; Woods, P.V. Mechanisms of element transfer to the atmosphere during vegetation fires. *Can. J. For. Res*, 15, 132–140, 1985.
- [169] Ранђеловић, В., Ранђеловић, М., Значај и угроженост флоре Старе планине у источној Србији VII симпозијум о флори југоисточне Србије и суседних подручја, Зборник резимеа, ГДЕ (34-35), 2002.
- [170] Раткнић, М., Пошумљавње Пештерске висоравни, Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду, 45-55, Београд, 2002.
- [171] Републички завод за статистику, Показатељи стања шумских пожара у државним шумама Србије у периоду од 2000-2007. године
- [172] Републички хидрометеоролошки завод, Метеоролошки годишњаци, 1948-1962, Београд
- [173] Републички хидрометеоролошки завод Србије- годишњи билтен за Србију 2017.годину, Београд, 2017.
- [174] Resulović H., Čengić I., Gorena tla – svojstva i revitalizacija, *Voda i mi, Časopis Javnog preduzeća za "Vodno područje slivova reka Save"* 40, Godina VIII: 54-58, 2004.
- [175] Riggins, J., Remote sensing of forest decline and *Enaphalodes rufulus* outbreak in the Arkansas Ozarks, U.S.A. University of Arkansas, Fayetteville, 2008.
- [176] Rolf, A., Goodwim, N., Merton, R., Assesing Fuel Loads using Remote Sensing. New South Wales Rural Fire Service Technical Report, University of New South Wales, Sydney, 2005.
- [177] Savić, I. R., Paunović, M., Milenković, M., Stamenković, S., Diverzitet faune sisara (Mammalia) Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. – *In: Stevanović, V., Vasić, V.* (eds), *Biološki fakultet i Ecolibri*, pp. 517-554, Београд, 1995.
- [178] Schwitzer C., Glatt L., Nekaris K. A. I., Ganzhorn J. U. Responses of animals to habitat alteration: an overview focussing on primates. *Endangered Species Research* 14: 31-38, 2011.

- [179] Sekulić, G., *Overview of the National System of Protected Areas in Serbia: Recommendations for the Implementation of IUCN Protected Area Management Categories*. Master Thesis of the Management of Protected Area's Programme, University of Klagenfurt, 2011.
- [180] Сектор за контролу и надзор, Извештај о пожарима у заштићеним природним добрима 2007. године
- [181] Scott, D.F., Soil wettability in forested catchments in South Africa, as measured by different methods and as affected by vegetation cover and soil characteristics, *J Hydrol* 231/232:87-104, 2000.
- [182] Smith, J.K., ed. *Wildland fire in ecosystems: effects of fire on fauna*. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol. 1. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 83 p, 2000.
- [183] Stankov-Jovanović, P.V., Ilić, D.M., Marković, S.M., Mitić, D.V., Nikolić-Mandić D.S., Wild fire impact on copper, zinc, lead and cadmium distribution in soil and relation with abundance in selected plants of Lamiaceae family Vidlic Mountain (Serbia), *Chemosphere* 84: 1584-1591, 2011.
- [184] Станковић, С., Режим реке Височице, Гласник Српског географског друштва, св. XLIX, бр.2, стр.39-60, Београд, 1968.
- [185] Станковић, С., Завојско језеро, „Пиростки зборник“, бр.2, Новинско-издавачка установа „Слобода“ стр 127-139, Пирот, 1969.
- [186] Станковић, С., Крупачка мочвара, Зборник радова географског завода ПМФ, број 17, стр. 49-57, Београд, 1970.
- [187] Stevović, S., Devrnja, N., & Čalić-Dragosavac, D., Environmental impact quantification and correlation between site location and contents and structure of Tansy. *African Journal of Biotechnology*, 10 (26), 5075–5083, 2011. <http://doi.org/10.5897/AJB10.1729>
- [188] Стефановић, Б., Типови бијелог бора на подручју кречњака источне Босне, Докторска дисертација, Сарајево, 1959.
- [189] Стефановић, Б., Јанковић, М., Екологија биљака, NNK International, Београд, 2001.

- [190] Стевановић, В., Јовановић, С., Лакушић, Д., Никетић, М., Карактеристике и особености флоре Србије и њен фитогеографски положај на Балканском полуострву и у Европи. ИН: Стевановић, В., (ед.). Црвена књига флоре Србије 1. Ишчезли и крајње угрожени таксони. 9-18- Министарство за животну средину Републике Србије, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Завод за заштиту природе Републике Србије, Београд, 1999.
- [191] Стевановић, В., Црвена књига флоре Србије 1, ишчезли и крајње угрожени таксони. Министарство за животну средину Републике Србије, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Завод за заштиту природе Републике Србије, Београд, 1999.
- [192] Stipaničev, D., Faktori koji utječu na širenje požara raslinja, 2004.
[izhttp://vatra.fesb.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=99&Itemid=118,](http://vatra.fesb.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=99&Itemid=118)
- [193] Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године, Министарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2011
- [194] Шоштарић, В., Шумски пожари као еколошки дестабилизатори, дипломски рад, Шумарски факултет свеучилишта, Загреб, 1994.
- [195] Španjol, Ž., Biljaković, K., Rosavec, R., Dominiko, D., Barčić, R., Starešinić, D., Šumski požari i fizikalni modeli, Šumarski list, (5-6): 259-267, Zagreb, 2008.
- [196] The Nature Conservancy, Word Wide Found for Nature and IUCN, Fire, Ecosystems & People, A preliminary Assessment of Fire as a Global Conservation Issue, October 2004.
- [197] Trinajstić, I., Problem sukcesije vegetacije na požarištima alepskoga bora (*Pinus halepensis* Mill.) u Hrvatskom primorju, Prethodno priopćenje, Šumarski list CXII: 131, 1993.
- [198] Trinajstić, I., Sukcesija vegetacije na požarištima šuma crnike i crnoga jasena as, *Orno-Quercetum ilicis* u Hrvatskoj, Šumarski list br. 1-2, CXX: 3-7, 1996.
- [199] Thiffault E., Hannam K.D., Quideau S.A., Paré D., Bélanger N., Oh S.W., Munson A.D., Chemical composition of forest floor and consequences for nutrient availability after wildfire and harvesting in the boreal forest, Plant and Soil 308, 37–53, 2008.
- [200] United Nations Development Programme- UNDP, 2015b. Second National Communication to the UN FCCC for Serbia for the period 2001-2030. Belgrade, UNDP.
www.klimatskepromene.rs/uploads/useruploads/Documents/SNC_VA_rezime.pdf

[201] United Nations Development Programme-UNDP, 2015a, Rezime poglavqa promene klime pogodjenost I adaptacija Drugog Izveštaja R.Srbije prema okvirnoj Konferenciji UN o promeni klime. Belgrade, UNDP.

www.klimatskepromene.rs/uploads/useruploads/Documents/SNC_VA_rezime.pdf,

[202] UN Framework Convention on Climate Change- UNFCCC, Први двогодишњи ажурирани извештај, Према Оквирној Конвенцији Уједињених нација о промени климе, Београд, 2016.

[203] Уредба о режиму заштите („Сл. гласник РС“, бр.31/2012), Београд, 2012

[204] Уредба Владе Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 19/1997)

[205] Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне („Сл. гласник РС“, бр. 17/99, 31/05).

[206] Уредба о заштити природних реткости („Службени гласник РС“, бр. 50/93, 93/93)

[207] Уредба о заштити Парка природе „Стара планина“ („Службени гласник РС“, бр.23/2009)

[208] Васић, М., Програм мера за заштиту од пожара у Србији ван територија САП. (Program of measures for forest protection against fire in Serbia outside of territories of SAPV) Шумарство XXXX(1): 3-13, Београд, 1987.

[209] Велојић, М., Радовановић, О., Становништво Старе планине –Висок, 2017, стр 10, Бор, 2017.

[210] Веселиновић, М. и Миленковић, С., Превенција шумских пожара. Институт за шумарство, Београд, 2007.

[211] Видановић, Г.Сазда., Висок- привредно географска испитивања. Посебно издање Географског института Српске академије наука и уметности , књ.6, стр.1, Београд, 1955.

[212] Вукићевић-Илић, Е., Веслај, В., Вегетација и земљиште на пожариштима Мајданпелке Домене „Гласник Шумарског факултета Универзитетан у Београду“, бр. 8, Београд, 1954.

[213] Вукићевић, Е., Милошевић, Р., Динамика вегетације и микробна популација неких шумских пожаришта. (Vegetation dynamics and microbial population of some forest burnt areas). Шумарство, XIII(3-4): 295-306, Београд. 1960.

[214] Вукићевић, Е., Сукцесија вегетације и природно обнављање шума на шумским пожариштима у Србији, Гласник Шумарског факултета, Београд, 1965.

- [215] Vuleta, E., Šumski požari u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1996-2000 godine. Diplomski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1-35, 2001.
- [216] Вукићевић, Е., Сукцесија вегетације и природно обнављање шума на шумским пожариштима у Србији, Гласник Шумарског факултета, Београд, 1965.
- [217] Закон о ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012)
- [218] Закон о заштити животне средине, „Сл. Гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009-др.закон, 43/2011-одлука УС и 14/2016
- [219] Закон о заштити природе, "Сл. гласник РС", бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – испр. и 14/2016
- [220] Закон заштите од пожара, "Сл. гласник РС", бр. 111/2009 и 20/2015)
- [221] Жујовић, Ј., Геологија Србије, Посебна издања Српске краљевске академије књига IV, Београд, 1893.
- [222] Walstad, J.D., Radosevich, S.R., Sandberg, D.V., (eds) Natural and prescribed fire in the Pacific Northwest forest. Oregon State University Press, Corvallis, 1990.
- [223] Walter, S., Gillett, H., 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. – IUCN, Gland, Switzerland and University Press, Cambridge, UK, 1998.
- [224] Watson, J. E. M., Dudley, N., Segan, D. B., & Hockings, M., The performance and potential of protected areas. *Nature*, 515(7525), 67–73, 2014. <http://doi.org/10.1038/nature13947>
- [225] Wanthongchai, K.; Bauhus, J.; Goldammer, J.G. Nutrient losses through prescribed burning of aboveground litter and understorey in dry dipterocarp forests of different fire history, 74, 321–332, *Catena*, 2008.
- [226] Španjol, Ž., Barčić, D., Rosavec, R., Marković, N., Maršić, M., Galić, I., Regeneration of burned pubescent oak (*Quercus pubescens* Willd.) and holm oak (*Quercus ilex* L.) in the Zadar area, *Periodicum biologorum*, Vol. 111, No 4: 505-514, 2009.

Линкови:

<http://www.hidmet.gov.rs/>

<http://www.blic.rs/vesti/hronika/iljusin-gasi-pozar-na-staroj-planini/3cjnft7>

<http://www.serbianyellowpages.com/lat/dailyevent/Formiran-Štab-za-gašenje-požara,-pomaže-Vojska/3459>

<http://www.bioras.petnica.rs/home.php>

<http://webrzs.stat.gov.rs/>"<http://webrzs.stat.gov.rs, 2012.>

www.mojevijesti.ba/.../SVIJET/umski%20poar.jpg

http://www.tt-group.net/Fotografije_Srbije/Zavojsko-jezero-info/Zavojsko-jezero.jpg

<http://www.emplantbase.org>