

Савремени концепт општекорисних функција шума

Љиљана Дошеновић

Сажетак. Шума као један од најкомплекснијих природних екосистема, одликује се бројним и веома значајним карактеристикама које имају трајан или актуелан утицај за људско друштво, за живот на земљи, и због тога шумске комплексе треба посматрати као важне просторне функционалне компоненте. Програм Уједињених нација за животну средину (United Nations Environment Programme, UNEP) и Организација за храну и пољопривреду (Food and Agriculture Organization, FAO) заједно су објавили извјештај под насловом Стање свјетских шума (The State of the World's Forests SOFO 2020). Са функционалног аспекта, шуме су у извјештају дефинисане као простори одређеног начина и врсте коришћења и улоге у обезбјеђивању одговарајућих еколошких услова, првенствено да снабдијевају планету водом, да су кључ за борбу против климатских промјена и очување биолошке различитости, да пружају више од 86 милиона радних мијеста и подржавају егзистенцију око 880 милиона људи широм свијета. Министарска конференција о заштити шума у Европи, MCPFE (The Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe) је политичка иницијатива на највишем нивоу за развој процеса у циљу заштите и одрживог управљања шумама. MCPFE је 1993. године поставила ургентне захтјеве шумарској теорији и пракси, па и сектору који се односи на планирање у шумарству.

Цитирање: Дошеновић Љ (2023) Савремени концепт општекорисних функција шума. У: Говедар З, Матаруга М, Пржуљ Н (уредници) Одрживи развој и управљање шумским екосистемима. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LI:69–98

Cite as: Došenović LJ (2023) The modern concept of public forest functions. In: Govedar Z, Mataruga M, Pržulj N (eds) Sustainable development and management of forest ecosystems. Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, Monograph LI:69–98

Експлицитан став MCPFE био је да при планирању и постављању приоритета, непроизводне вриједности шума добијају подједнаку важност какву имају вриједности које производе финансијске ефекте. Циљеви и препоруке несумњиво су добро дошли да би се правилно врједновале еколошке, економске и социјалне функције шума, које су од непроцењивог значаја. Дакле, приликом доношења планерских поставки везаних за врједовање шума неопходне су анализе трошкова и користи (cost-benefit analysis), гдје су користи од шумских комплекса важан улазни податак, поготово у ближим зонама урбаних подручја када су у питању социјалне функције. Тада је у процесу планирања управљања шумом као урбаним ресурсом веома важна партиципација и утицај локалног становништва, јер је циљ да се њихово учешће и потребе препознају као примарне, да се усагласе са осталим плановима, политикама и коначно са конкретним активностима у процесу управљања шумом. Шума ријетко има једну функцију. Има их више, исте или различите функционалне вриједности. Оне могу у том случају бити или паралелне функције, када се потребе стимулишу истим мјерама шумског газдинства или супротне функције, када су за њихово извођење потребни различити поступци усаглашавања са циљевима и методама управљања шумом.

Кључне ријечи: Шуме, одрживи развој, еколошке и социјалне функције шума

3.1. Увод

Све дефиниције шуме могу се оквирно груписати у неколико категорија, зависно са којег стајалишта се посматра шума, да ли са еколошког, административног (закони, легислативе), начина коришћења земљишта или према степену прекривености земљишта шумском вегетацијом. Са еколошког стајалишта шума је комплексан екосистем у којем је дрвеће доминантни облик живота (Ovington 1971). Доказано је да су шуме најсавршеније биљне заједнице у којима се јасно одвијају различити животни процеси, а као биогеоценозе представљају бескрајно сложен, истовремено динамичан систем узајамно повезаних елемената живе и неживе природе који узајамно дјелују једни на друге, директно или индиректно (Ђукановић 1991). Познавајући законитости природних процеса, сукцесије појединих еколошких фактора у шумским екосистемима, човјек може да их усмјерава и обликује по сопственој жељи али, нажалост, то не чини увијек на начин који унапређује животну средину, или је бар чува у неизмијењеном облику, него често проузрокује и супротне ефекте. Биоиндикације шума су уочљиве и све присутније, а њихова сигнализација упозорава на потребу одрживог развоја у свим срединама. Шуме дјелују као

специфични “едификатор” за животну средину, што има глобални утицај на стање свих екосистема у условима повећаног антропогеног притиска, смањења биолошке разноврсности и смањења продуктивности природних екосистема.

Укупна површина шума на свијету, према извјештају о стању свјетских шума (*The State of the World's Forests*, SOFO) износи 4,06 милијарди хектара што је 31% укупне површине земљишта, а 0,52 ха по особи (SOFO 2020). Процењује се да се годишње изгуби 13 милиона хектара шума. Више од 54% свјетских шума је на територији само пет земаља: Руска Федерација, Бразил, Канада, Сједињене Америчке Државе и Кина. Међу свјетским регионима, Африка је имала највећу годишњу стопу нето губитка шума у периоду 2010–2020. године (3,9 милиона хектара), а слиједи Јужна Америка (2,6 милиона хектара). С друге стране, Азија је имала највећи нето прираст шумских површина у периоду 2010–2020. године, праћена Океанијом и Европом. Међутим, у Европи и Азији су утврђене знатно ниже стопе нето приноса у периоду 2010–2020. године него у периоду 2000–2010. године.

Крчење шума и дезертификација, узроковане људским активностима и климатским промјенама, представљају главне изазове за одрживи развој и утичу на животе и егзистенцију милиона људи у борби против сиромаштва. Према подацима SOFO (2020), који су заједнички припремили FAO и UNEP, до краја 2020. године планира се зауставити крчење шума, обнављати уништене шуме и знатно повећати пошумљавање на глобалном нивоу. Затим се наглашава да треба осигурати очување, обнову и одрживо коришћење копнених екосистема и њиховог окружења, посебно шума у складу с обавезама према међународним споразумима. Један од подциљева је и да се предузму хитне и значајне активности на смањивању деградације природних станишта, те до краја 2020. године заштите угрожене врсте и спријечи њихово изумирање. За постизање овог циља потребно је значајно повећати финансијска средства из свих извора ради очувања и вишенамјенског коришћења и управљања шумама, пошумљавања, борбе против криволова и трговине заштићеним врстама, уз повећање капацитета локалних заједница.

Концепт савременог шумарства зацртан је још на V свјетском конгресу у Сијетлу (Seattle, САД) 1960. године. Тада је и дефинисан закон о вишеструкој употреби шуме који потврђује идеју о једнаком приоритету свих функција шума и вишенамјенском коришћењу шумског земљишта, а у циљу очувања и унапређења животне средине и коришћења бројних вриједности које даје шума. Агенда 21, акциони план за одрживи развој, усвојен је на Конференцији Уједињених нација о заштити животне средине и развоју (*United Nations Conference on Environment and Development*, UNCED) у Рио де Жанеиру, јуна 1992. године. Локална Агенда 21 има карактер стратешког плана развоја заједница и као такав је водич у припремама за планирање, који током самог

планерског процеса, као и код поступка усвајања и имплементације, упућује на активности коришћења шума преко поглавља 11, ставке А – Одржавање вишеструке улоге и функција свих типова шума, шумског и шумовитог земљишта. Осврт на историјат шумарства показује да је став према шуми и њеној намјени био условљен постојећим друштвено-економским односима и да се мијењао са њиховим развојем.

Шуме постају све значајнији просторни ресурси. Повећан је притисак на шуме и све више се намеће потреба рационалног управљања и коришћења шумских комплекса, које као прво подразумејева дефинисање намјене појединих подручја шума на основу захтјева свих дјелатности, које су на неки начин повезане са функцијама шума и на основу ширих друштвених захтјева, а затим се врши процјена функционалног потенцијала за одређену шуму, утврђује функционални тип и дефинише функционални ефекат.

Према Закону о шумама Републике Српске (Сл. гласник РС, бр. 30/2008) под шумом се подразумејева земљиште обрасло шумским дрвећем; под шумским земљиштем се подразумејева оно земљиште које се због природних особина и економских услова најбоље искоришћава када се на њему гаји шума. Такође, сматра се да је гранична вриједност величине шумске површине 0,33 ха. У складу са коришћењем шума у различите сврхе, да би се онемогућила њихова даља деградација, мјерама из тог закона, одређују се органи и организације које ће да спроводе планирање и управљање шумама.

Стратегија развоја шумарства Републике Српске (2011-2021), као кровни плански документ шумарства у складу са Законом, такође препознаје и дефинише основне премисе савременог шумарства: подјелу на производне, еколошке и социјалне (с акцентом на рекреативне) функције у оквиру вишенамјенског управљања шумским ресурсима и одрживог развоја (Караџић и сар. 2011). Такође, шумарска политика земље која се креће у правцу европских интеграција (што се јасно наводи у државним стратегијама) мора да прати и смјернице задане кроз Стратегију Европске Уније за шуме коју је 2013. године донијела Европска комисија (*European Commission*, ЕС). Стратегија предлаже европски референтни оквир за развој секторских политика које утичу на шуме. Једно од шест основних начела Стратегије развоја шумарства је одржавање социјалних и рекреативних функција шума.

Европски парламент је усвојио Референтни модел, значај и интеракцију функција шума (*Reference model for variety, importance and interactions of forest functions of the European Parliament*, 1997) на начин да су јасно дефинисане:

- еколошке функције – регулација климе, квалитета ваздуха, ретенције и заштите водних капацитета, очување земљишта и биолошке разноликости;
- социјалне функције – рекреација (одмор, опуштање, здравље), екотуризам; култура (историја, мит, естетске и духовне вриједности); образовање;
- економске функције – активности и услуге (природна средина за рекреацију, земљишна резерва, лов, одмор и туризам); производња (техничко и огревно дрво, дивљач, плуто и кора, украсно биље).

3.2. Еколошка функција шума

Еколошка одрживост захтјева одговорно коришћење природних ресурса и заштиту екосистема и биодиверзитета. То је холистички приступ који одрживи развој посматра заједно са заштитом животне средине и ставља га у глобални економски, еколошки, друштвени и политички контекст. Важан допринос концепту еколошке одрживости дала је OECD-ова стратегија заштите животне средине за прву деценију XXI вијека (*Environmental Strategy for the First Decade of the 21st Century*, OECD 2001). Стратегија дефинише четири специфична критеријума еколошке одрживости, а као први регенерацију обновљивих ресурса попут шумских ресурса, који се требају ефикасно користити и њихова употреба не смије прелазити дугорочне могућности природне обнове. Посматрано из угла еколошке одрживости, одрживи развој је дугорочан процес усмјерен на будућност, који се може остварити промјеном садашњег понашања у производњи и потрошњи те партиципацијом свих укључених актера, како би се смањио штетни утицај човјековог дјеловања на животну средину, екосистеме, па и размјере еколошких катастрофа, уз истовремено задовољавање људских потреба које се континуирано унапређују. Еколошка одрживост односи се и на друштвену и еколошку одговорност, у распону од питања људских права до одрживости локалних заједница и очувања природних ресурса (Fenwick 2007). С обзиром да су шумски ресурси веома рањиви формулисана је хипотеза да шумски екосистеми периодично пролазе кроз еволуцијски пут различитих сукцесивних фаза: експлоатација, очување, ослобађање и реорганизација (Holling et al. 1995). Ова хипотеза наглашава динамичну природу шумских екосистема, чија еколошка улога на заштити животне средине, односно регулација климе, квалитета ваздуха, очување водних токова, земљишта и биолошке разноликости је од непроцјењивог значаја.

3.2.1. Утицај шуме на климу

Улога шума у одржавању глобалне климе остварује се њиховим утицајем на процес везивања угљеника преко угљендиоксида при чему се ослобађа кисеоник (фотосинтеза). Процес фотосинтезе јавља се као главни фактор у читавом систему биосфере који непосредно одређује опстанак и продужетак живота на Земљи. При процесима фотосинтезе користи се јако мала количина свјетлосне енергије која доспије на земљу, мање од 1,0%, а створи се огромна количина биомасе, као велики и непроцењив дио природе. Фотосинтеза представља физиолошки процес при коме шуме, уз помоћ сунчеве енергије, од воде и CO_2 стварају органске материје (биомасу) и ослобађају кисеоник (O_2). Директна корист за жива бића је, управо, стварање хране и кисеоника који се користи у процесу дисања, а индиректна је утрошак угљен-диоксида који у великој концентрацији представља проблем за здравље и квалитет животне средине. Шуме су најзначајнији произвођачи биомасе, а истовремено, у њима се одвија тако важан процес фотосинтезе којим шума даје O_2 и најчистију воду у атмосферу (Velašević i Đorović 1998).

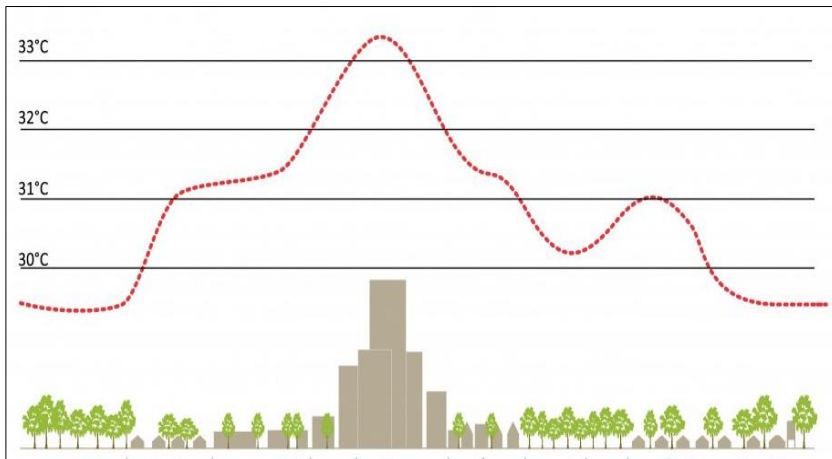
Шуме, апсорпцијом око 42% атмосферског CO_2 , регулишу ефекат „стаклене баште“ за живе организме на Земљи, односно одржавају средњу температуру ваздуха на оптималној (Baró et al. 2014). Овај процес, не само да је основа за равнотежу елемената ваздуха, већ је стабилизирајући климатски фактор. Температура утиче на процес фотосинтезе активирајући садржај пигмента, интензитет фотосинтезе при свјетлосном засићењу, фотохемијску ефикасност и фотоинхибицију. У равнотежи, ефекат већих температура у умјереним подручјима је позитиван. Садржај фотосинтетских пигмената је повећан на већим температурама.

Круне шумског дрвећа упијају рефлектовану сунчеву радијацију преко дана, а ноћу дрвеће својом сопственом радијацијом утиче да се смањује радијација која хлади окружење. Просјечне годишње температуре имају мања колебања у шуми него на урбаном подручју. Шума има расхладно дејство и са мање израженим екстремним температурама, па су и мразеви мање учестали, а шумско земљиште се спорије одмрзава и на њему се топи снијег знатно дуже чиме се штити цијело подручје од поплава.

Највећи дио шумом апсорбоване соларне енергије троши се на евапорацију, па се тако манифестује појава свјежине у љетним топлим данима, док у предјелима без вегетације та енергија одлази на загријавање ваздуха и земљишта. У просјеку шума апсорбује око 60–90% примљене сунчеве енергије у зависности од: надморске висине, експозиције, старости састојине, састава врсте, плодности тла као и положаја лишћа у склопу круне и у односу на положај под којим прима сунчеву свјетлост, а предјели под шумом имају

мања температурна колебања (дневна и годишња) у просјеку 3–4 °C, што утиче на стварање одређене микроклиме (Došenović i Trkulja 2019).

Енергетски биланс у свим великим градовима је несумњив, а перцепција урбаног комфора се манифестује кроз људска чула. Урбано острво топлоте (*Urban Heat Island*, UHI), као феномен више температуре ваздуха у градовима у односу на околину, представља најважнију посљедицу утицаја урбанизације на топоклиму (Сл. 3.1).



Сл. 3.1. Типичан профил топлотног острва

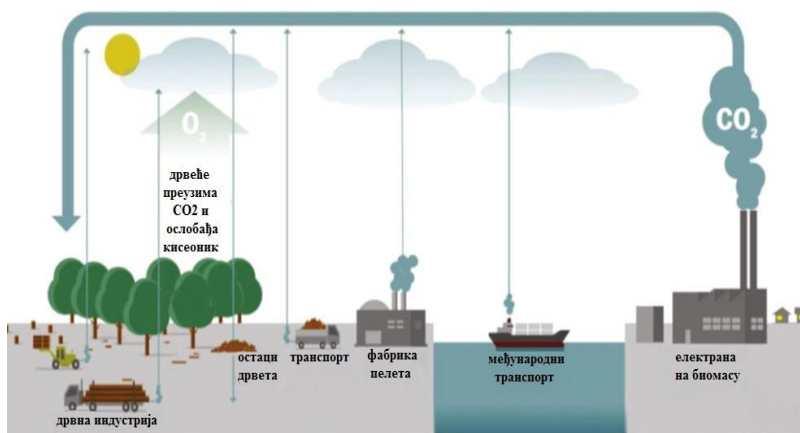
(<https://www.urbangreenbluegrids.com/heat/>)

Fig. 3.1. A typical heat island profile (www.urbangreenbluegrids.com/heat/)

Ефекат урбаног топлотног острва у градовима се дешава кад се природне зелене структуре, попут шумске вегетације, паркова и воде, замијене угријаним бетоном и асфалтом, а може да се погорша и топлотом из аутомобила. Нарочито у периодима топлотног стреса у градовима са топлим временским условима, UHI може имати негативан ефекат на здравље и активност урбаног становништва. Више енергије се користи за хлађење, ваздух је загађенији, квалитет воде је све лошији. Урбане шуме и градско зеленило су значајан потенцијал за ублажавање UHI ефекта и повећање топлотног комфора људи у градовима. Једна од најперспективнијих мјера за ублажавање топлотног стреса у урбаним и периурбаним подручјима је циљана садња дрвећа, позната као *урбано пошумљавање*, сматра се посебно ефикасном за стварање угодније микроклиме и топоклиме хладнијих подручја (Hiemstra et al. 2017).

Осим на микроклиматске услове, шуме утичу на глобалну климу. Све шуме свијета остварују позитиван утицај на спрјечавање промјене климе.

Уништавање и пропадање (сушење) свјетских шума неповољно утиче на глобалне климатске промјене, а укупна залиха угљеника у шумама због пожара смањила се са 668 гт у 1990. на 662 гт у 2020. години (SOFO 2020). Шумска вегетација утиче и на прозачност атмосфере, и у рејонима блиским шумском утицају она је 6–10% виша него у граду. Биљни свијет са површине од 1,0 ха током једног часа апсорбује 8,0 кг CO_2 из ваздуха, што истовремено 200 људи избаци дисањем у атмосферу. Једна од најзначајнијих функција шума састоји се у њеној улози најважнијег произвођача кисеоника, истовремено апсорбујући угљен-диоксид из ваздуха (Сл. 3.2). Једна тона шумске вегетације емитује у ваздух 11 тона кисеоника и апсорбује не мање од 1,5 тона угљен-диоксида. Стољетне букве високе 25 метара обогаћују атмосферу за 1,7 кг кисеоника на час (Velašević i Đorović 1998).



Сл. 3.2. Улога шума у одржавању глобалне климе
(www.urbangreenbluegrids.com/heat/)

Fig. 3.2. The role of forests in maintaining the global climate
(www.urbangreenbluegrids.com/heat/)

Научници се слажу да климатске промјене постоје али се не слажу око извора и узрока тих промјена. Из тога разлога 1988. године, Програм заштите животне средине Уједињених народа, UNEP-а (*United Nations Environment Programme*, UNEP) и Свјетска метеоролошка организација, WMO (*World Meteorological Organization*, WMO) оснивају Међувладин панел о климатским промјенама, IPCC (*The Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) са задатком да испита сазнања о климатским промјенама, упозори на посљедице и утврди потребне стратегије. Извјештај потврђује да се сумпор-диоксид повећава по годишњој стопи за 0,25% и давно би достигао смртоносну концетрацију да у његовом везивању не учествују шуме; да неке врсте дрвећа, као што су бреза, буква, багрем и врба, доминирају у тој способности, а код појединих врста тај полутант чак и потпомаже раст; да у процесу разлагања угљен-диоксида

шуме имају одлучујућу улогу (четинари фиксирају 6,4 тоне, а лишћари 2 тоне по 1 ха годишње); да би се у природи успоставила равнотежа потребно је да у свијету постоји минимално 455 милиона хектара шума (IPCC 2014).

Повећањем средње температуре ваздуха за 2,6 °C до половине овог вијека, у односу на ниво из 1970-их година, климатске зоне ће се помијерати према половима брзином од 5,0 км годишње. У оваквим условима тешко је предвидјети штетан утицај на природно подмлађивање шума. Док утицај на почетку може бити позитиван, приближавањем састојине зрелом добу, промјена еколошких услова може бити толико велика да дође до одумирања шума (Medarević et al. 2007). Уколико се не поштује еколошки капацитет шума, угрожава се регенерација биљака и животиња, како у екосистемима шума тако и њиховом окружењу.

Шуме су окосница стабилности биосфере. Ту способност условљавају еколошки фактори који се надопуњују и мијењају, често са нежељеним исходом. Климатске промјене које ће довести до помјерања вегетацијских зона у правцу сјевера, може довести до пропадања шума у току само једне генерације. Шуме умјереног појаса ће бити највише угрожене загријевањем у подручју виших географских ширина и промјеном режима падавина у подручјима нижих географских ширина (SOFO 2011).

Разлог који доводи до ефекта стаклене баште, усљед којег долази до загријавања површине Земље, другачији је од оног класичног стакленичког, гдје до повећања температуре долази усљед смањене циркулације ваздуха и мијешања загријаног ваздуха, а не због саме апсорбције Сунчевог зрачења. Ипак, овај појам је широко распрострањен и опште прихваћен, а у том контексту најзначајнији је утицај шума на производњу кисеоника и утросак CO₂ кроз процес фотосинтезе.

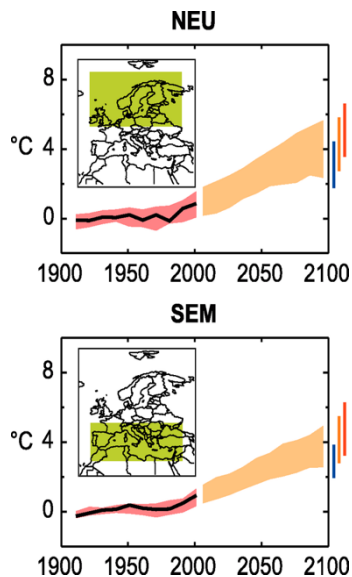
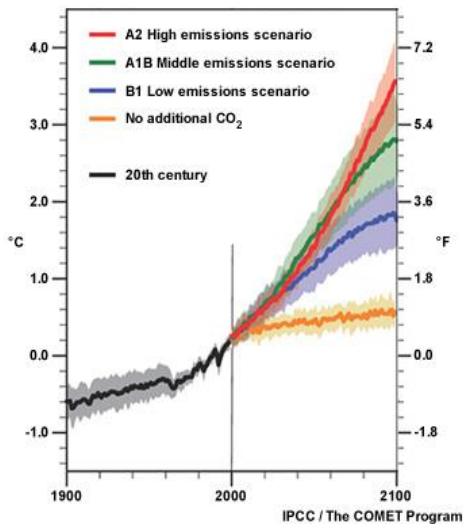
3.2.2. Утицај шума на ваздух

Шума има одређени утицај на прочишћавање ваздуха, јер својим асимилационим органима дрвеће апсорбује честице прашине и мијења правац вјетра. У неким подручјима залихе чистог ваздуха већ представљају ограничавајући елемент за даљи развој градова. Велика концентрација угљен-диоксида, сумпор-диоксида, сумпор-водоника, азотних једињења, киселинских пара, као и нарочито опасних једињења олова, калогена, угљоводоника и берилијума проузрокују тровања код људи, оштећења крви, јетре и бубрега. Данашњи еколошки проблеми нису проблеми појединца већ постају темељна државна питања. Развијеност неког друштва одређује се и према степену свијести о потреби очувања животне средине и начину

рјешавања еколошких проблема. У посљедњих 20 година на европском нивоу спроведени су различити пројекти и политике за побољшање квалитета ваздуха у урбаним подручјима, углавном регулисањем антропогених емисија токсичних материја у ваздух из одређених извора.

Ипак, у посљедњем годишњем извјештају о квалитету ваздуха у Европи (ЕЕА 2014) процијењено је да су становници у ЕУ још увијек изложени концентрацијама штетних полутаната у ваздуху изнад законски дефинисаних обавезујућих граница (Сл. 3.3). Према Варб et al. (2014) наводи се да је 22–33% урбаног становништва унутар ЕУ било изложено концентрацијама чврстих лебдећих честица чији пречник је мањи од 10 μm изнад 24-сатне просјечне граничне вриједности (50 $\mu\text{g m}^{-3}$). Ова процјена изложености драматично се повећава (85–88%) ако се узима као референца максимално дозвољен ниво загађења. Примјер сценарија емисије CO_2 показује да ће се повећати концентрација на 550 ppm до 2050. године и 700 ppm до 2100. године (IPCC 2014), као што је приказано у сценарију средњих емисија (Сл. 3.3). Параметри у контексту климатских промјена указују да ће глобална средња температура порастати за 2,0 $^\circ\text{C}$ до 2050. године и готово 3 $^\circ\text{C}$ до 2100. године.

Temperature Increases for Various Emission Scenarios



Сл. 3.3. Могући сценарији просјечног пораста температуре (лијево) и токсичних емисија (десно) до 2100. године (IPCC 2014, www.ipcc.ch/publications_and_data/)

Fig. 3.3. Possible scenarios of average temperature rise (left) and toxics emissions (right) until 2100 (IPCC 2014, www.ipcc.ch/publications_and_data/)

У истом извјештају потврђује се како унаточ политици смањења аерозагађења и даље се концентрација штетних гасова повећава (IPCC 2014). У односу на 2000. годину емисија гасова који су везани за ефекат стаклене баште повећала се за 10 GCO₂ eq, а то повећање директно долази из сектора енергије, индустрије, превоза и грађевине. Од 2000. године емисије стакленичких гасова расту у свим секторима, осим у пољопривреди и шумарству (Tubiello 2007). У 2010. години, 35% емисије стакленичких гасова долази из енергетског сектора, 24% из AFOLU, 21% индустрије, 14% промета и 6,4% емисија из грађевинског сектора. Шума има и својство филтера радиоактивних честица и многи научници указују да је при нуклеарним експлозијама садржај радиоактивних материја у ваздуху у шумском предјелу за 50% мањи него на отвореном простору (Linkov et al. 1997; Hashimoto et al. 2013).

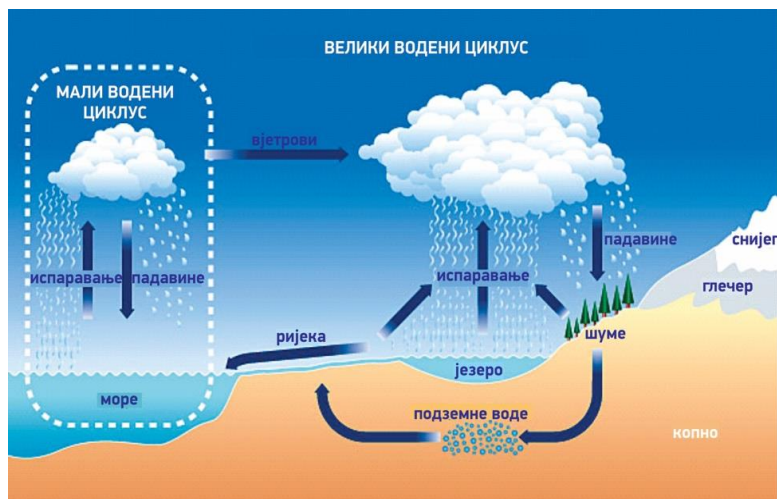
Научна истраживања указују да поједине биљке луче фитонциде, ароматичне супстанце и витамине који имају бактерицидна и фунгицидна својства (Миловановић и сар. 2015). Фитонциди повећавају окрепљујуће дејство шуме на човјека повољним утицајем на срце, нервни систем и физиолошке процесе у организму. Кора јеле са етеричним супстанцама уништава бактерије дезинтерије. Љековито дејство шуме се манифестује због повећане концентрације лаких јона и успјешно се користи у лијечењу бронхијалне астме, несанице и премора (Prajahinu and Nikolenku 1981). Важно је навести и утицај шума на смањење сунчеве радијације, посебно утицај на ултраљубичасто зрачење, које узрокује рак коже, самим тим што пружа засјену и тиме физичку заштиту од наведеног. Јонизација ваздуха је за око 2 до 3 пута већа у шуми него на отвореном простору и има благотворан утицај на организам човјека. Прашина и аеросоли у ваздуху изнад градова смањују до 80% сунчеву енергију у односу на шумски простор (Varó et al. 2014).

Бројни велики градови (Москва, Берлин, Беч, Париз и др.) потврђују позитивно дејство шуме на смањење интензитета буке, која је присутна у градској средини, а поготово у зонама саобраћајних токова (локалних и магистралних) са све већом тенденцијом раста. Бука дјелује на нервни систем, слабије снабдијевање организма крвљу, на погоршавање пробаве, изазива срчане тегобе, неповољно дјелује на сан, изазива депресије и појачане стресове (Davies et al. 2009; Griefahn 2002).

Индиректна заштита од буке огледа се у стварању повољног, субјективног осјећања приликом боравка у шумском простору, што доприноси опуштању и релаксацији. Шумски појас ширине 100 м умањује буку за 15–18 фона, а појас ширине 200 м за 35–45 фона. Круне дрвећа упијају 26%, а одбијају 74% звучне енергије и због тога се шуме планирају као заштитни појасеви (Ђукановић 1991).

3.2.3. Утицај шуме на воде

Несташица воде је извјесна ако се има у виду да је у планетарним резерватима слатка вода заступљена са свега 2,86%, а оне доступне човјеку само са 0,62% (Velašević 1989). Утицај шума на водне и земљишне ресурсе одвија се преко: хидролошке функције, водозаштитне функције и утицаја шуме на заштиту од поплава (Velašević 1989). Задатак шума је и да регулишу водни биланс, односно, хидролошки циклус у природи. Кружење воде, која прелази из једног у друго, а понекад и у треће агрегатно стање називамо хидролошким циклусом. Испаравањем са великих површина земље (океани, мора, језера, ријеке) и биљака, вода одлази у горње слојеве атмосфере гдје се кондезује у виду облака да би се као киша или снијег поново вратила на земљу (Сл. 3.4). Процесима интерцепције, транспирације и евапотрације у атмосфери се стално одржава велика количина воде у облику водене паре, која се непрекидно налази у кружењу на релацији: атмосфера – копно – вегетација – атмосфера (копнени или велики циклус).



Сл. 3.4. Хидрололошки циклус (http://klima.hr/razno/dogadjanja/SDVoda_2013BTerek.pdf)

Fig. 3.4. Hydrological cycle (http://klima.hr/razno/dogadjanja/SDVoda_2013BTerek.pdf)

Шума прво упија, а затим и задржава извјесне количине воде, тако да смањује или потпуно елиминише нагле бујице и поплавна отицања која доводе до ерозије земљишта. Дио воде који учествује у овом кружењу измијени се 30 пута у току једне године, тако да се ова количина воде не губи него се само премјешта са једног подручја гдје је настала, а испољава се на

другом мијесту. Трајније је искључена само она количина воде која се налази у биљним ткивима, као њихов неопходни саставни дио.

У хидролошком циклусу је значајно, да се интерцепцијом количина воде од падавина коју задржавају крошње дрвећа и осталих биљака, испари у атмосферу не доспјевши до површине земљишта. На интерцепцију у шуми утиче старост састојине, склоп, обраст, састав и др. Она зависи од интензитета падавина, врсте и старости вегетације, начина газдовања и других услова као што су величине површине и храпавости четина, листа и других дијелова биљака, док на процес транспирације (испаривања воде из ћелија биљног ткива) утиче: свјетлост, температура, влажност ваздуха, брзина вјетра, водни капацитет земљишта (Došenović i Trkulja 2019). У циљу лакшег утврђивања губитка воде процесима транспирације и испаривања воде из земљишта (евапорација), ова два процеса често се посматрају обједињено као евапотранспирација (утрошак воде који настаје транспирацијом и испаривањем воде из земљишта покривеног шумским дрвећем).

У већој или мањој мјери свака шума обавља хидролошку функцију. Подручје поплавних шума користи се као ретенцијски простор задржавања високих водених биланса. Ретенцијски се простори граде испустом, насипима и одређеним каналима. Ако је поплава током вегетације мањег интензитета у времену послје сушнога раздобља, дио воде упија земљиште, дио воде искористиће шумско дрвеће у процесу транспирације, док ће се дио воде проциједити у подземне токове. Код већих поплава, током мировања вегетације, вода остаје у шуми и више од мјесец дана. У подручју хидролошког утицаја највећу улогу имају шуме горњег тока ријека које задржавају воду и смањују водни биланс. У пребирној шуми хидролошка функција посебно долази до изражаја на крају зиме када шумска простирка ублажава нагло топљење снијега и тако умањује опасност од појаве високих вода, поплава и бујичне ерозије (Prpić 2005).

У крашком рељефу вода обликује специфичне геоморфолошке појаве у облику пукотина, јама, шпиља и кањона, те остале феномене попут вртача, поникава, језера и крашких поља. Због јаких пљускова и наглог топљења снијега, под утицајем таквог рељефа долази до појаве водотока велике снаге и брзине. Шумска вегетација има посебан значај за такве хидролошке процесе. Она утиче на задржавање падавина, филтрирање и прочишћавање воде те на њено отицање и понирање.

Настанак крша и деградација шумских екосистема има неколико узрока. У пукотинама крша задржало се земљиште које омогућује пошумљавање. Циљ пошумљавања је регулисање хидролошких процеса крашког пејзажа. За пошумљавање је важан избор врста дрвећа. Посебно је прикладан црни бор (*Pinus nigra* Arn.), будући да има разгранато коријење и велику површину

апсорпције, те добро подноси сушу и ниске температуре. У одређеним подручјима крша такође се користи и алепски бор (*Pinus halepensis* Mill.) који има сличне морфолошке карактеристике. Пошумљавање крша погодује очувању читавог крашког подручја, те очувању површинских и подземних вода (Тиквић и Seletković 2003).

Квалитет вода је најбољи у шумама. Воде шумских екосистема су сврстане у I класу и могу се користити за водоснабдијевање, док су остале воде сврстане у III класу (Velašević 1989). Значај вода из подручја под шумом није само у количини већ и у квалитету, јер воде из шумског подручја имају посебну вриједност и користе се како за пиће тако и за оплемењивање вода добијених из површинских токова. Начин одрживог газдовања шумским подручјем има тачно одређен ефекат на биланс вода у сливу те стога одређеним мјерама могу измјенити поједини параметри водног биланса у корист других утицајем шуме на:

- акумулацију воде,
- регулацију интерцепционих и евапотранспирационих губитака,
- инфилтрацију падавина,
- контролисано топљење снијега и сл.

Имајући у виду значај воде у шумским подручјима, а посебно све веће, нарастајуће потребе за питком водом у свијету због пораста броја становника на Земљи, вода у шумским подручјима мора бити производ планског газдовања.

3.2.4. Утицај шуме на земљиште

Заштитна улога шуме у односу на земљиште огледа се у спрјечавању ерозије, клизишта и забаривања земљишта. Растресита површина простирке успорава брзину отицања и својим ретенционим способностима спрјечава поплаве, обезбјеђујући повољан режим отицања.

Шуме добро извршавају свој задатак биолошким армирањем земљишта пружајући најбољу заштиту од плувијалне и еолске ерозије, тако да је једна од значајнијих функција шума управо антиерозиона. Наиме, са повећањем нагиба терена на отвореним земљиштима, ерозија се јако појачава, док на површинама под шумом је мала. Шумско земљиште, поред земљишта обраслог шумом, обухвата и необрасле дијелове земљишта или неплодно земљиште које се налази унутар шумског комплекса, а оно помаже очувању и заштити шума са којима граничи.

Задатак свих шума је да регулишу отицање, а самим тим смање или потпуно елиминишу нагла, поплавна отицања која и доводе до ерозије земљишта

(Došenović et al. 2017). Шуме одржавају висок ниво интерцепције, евапотранспирације и инфилтрације, због чега се стварају услови за само малу количину површинског отицања и низак ниво ерозије.

Ерозија у шуми је сведена на природну брзину, чак и на великим нагибима. Шумска простирка је у стању да упије 2 до 6 пута више воде, него што је њена запремина у ваздушно сувом стању. Ова способност темељи се на специфичности природно насталих шумских земљишта које имају знатно више пора него она која се налазе изван шуме. Поре сакупљају и задржавају велике количине воде која се може и кретати.

Дјеловање животиња и микроорганизама који живе у шумском земљишту омогућава продирање воде која доспије и у већим количинама, нпр. изненадним љетним пљусковима. Шумско земљиште пропушта 10–30%, а често и до 50% више воде него пашњак. Истраживања су показала да 100 мм воде у добром шумском земљишту понире за 1–2 минуте, а на пашњаку то траје 1–5 сати (Vučićević 1999). С друге стране и присуство коријења у земљишту, у врло кратком року потпомаже да кроз њега прође велика количина падавина. На овај начин бива успорена или онемогућена појава кризних ситуација усљед великих вода. Кроз активност животиња које бораве у шумском земљишту и корјеновог система, формира се врло добар систем за провјетравање. Ова растреситост шумског земљишта има за посљедицу да врло велике количине текуће воде буду усвојене као природни упијач или сунђер.

У сликовима са високим и стрмим планинским предјелима, који су под шумом, не само да се спрјечава одношење ерозионог материјала са тих површина, него шума задржава продукте ерозије који долазе са положаја изнад природне границе вегетације, гдје је земљиште голо и нема услова да се задрже продукти ерозионих процеса.

3.3. Социјалне функције шума

Данас се улога шума, као простора за коришћење слободног времена све више истиче, упоредо са све већим значајем и улогом слободног времена у савременом животу. Самим тим се подразумева остваривање друштвеног контакта (социјална интеракција и интеграција). Вријеме проведено у шумском простору је саставни дио контекста доколице који се у социологији означава појмовима слободно вријеме, а стоји у директној међузависности са радним временом. Због тога, теоријско дефинисање рекреације у шумама треба да почне са разматрањем узрочно-посљедичних веза и односа између радног и слободног времена, између рада и доколице, као основних

друштвених категорија које одређују функцију, мјесто и значај шумске рекреације у оквиру друштвене подјеле рада (Trkulja i Došenović 2020).

Појам слободног времена, доколице (енгл. *leisure*, фран. *lousur*) води поријекло још од античких времена. Изведен је из латинске ријечи *licere*, што значи бити дозвољено, а у савременом ријечнику то значи слободу од запослености, од занимања. У старогрчком језику термин доколица је коришћен да означи стваралаштво у времену које прође ван обавезног радног времена. Ријеч је о ономе што особа створи, тј. направи у току свог слободног времена.

Са аспекта умјетности и културе, слободно вријеме је услов стваралаштва, односно креативног коришћења времена. Креација и рекреација иду упоредо једна са другом. У суштини су исте, јер нису спутане правилима и степеном корисности, нису утилитарне, насупрот раду који је увијек друштвено користан, сврсисходан и егзистенцијалан. Доколица или слободно вријеме дефинише се као вријеме у којем постоји ограничен избор одређеним тежњама људи за ужитком и испуњењем искуства у складу са друштвеним нормама и вриједностима које побољшавају индивидуални и друштвени развој (Jenkins and Pigram 2003).

Човјекова веза са шумом, земљом и водом, као медијем за рекреацију, има снагу исконске потребе која датира још из давних времена, из доба првих људских заједница које су основане у природи на обалама језера, ријека и поред мора. При избору рекреације многе активности човјека у слободном времену одражавају склоност ка природном окружењу јер су урбане средине напорне за живот и мање погодне за релаксацију становника, а нарочито у великим градовима (Takano et al. 2002).

Значај доступности шумама, такође се истиче као олакшање за оне који нису физички или финансијски способни да задовоље здравствене циљеве путем других средстава. Дјеца имају веће самопоштовање и побољшану когнитивну функцију као резултат контакта са шумом (Maas et al. 2006), а да ли ће одређени комплекс шума бити планиран за потребе рекреације или као заштитни коридор, културни пејзаж или зелена структура поливалентног карактера зависи од низа фактора.

Планирање повећања погодности и атрактивности шуме (*Forest Amenity Planning*, FAP) у своје средиште ставља човјека и његове социолошке потребе испред економских потреба које се односе на производњу дрвета, тј. уживање испред профита, кроз задовољавање естетских, рекреативних и културних потреба.

3.3.1. Значај и функција шума за потребе рекреације

Рекреација у шумском простору, као један од специфичних облика провођења слободног времена у природном амбијенту, истовремено је и саставни дио укупне доколице запослених, а добија све већи значај и улогу у друштвеној репродукцији, јер дјелује на креативну способност запослених и на ефикасност рада најпродуктивнијег дијела становништва.

У давној прошлости човјеков боравак у шуми објашњава се као стање равнотеже у равнотежи. Човјеку као сувоземном бићу је доста ближи хомеостатски систем у природи (шума) са познатим законитостима екосистема, њен цјелокупни топлотни и водни режим, као све биљке и животиње у њој, па човјек може у таквим условима да живи и да се одмара (Seliškar 1970).

Рекреативна функција шума обезбјеђује се кроз њихова функционално-просторна својства и мјери се степеном утицаја свих подобности на психо-физичко здравље корисника тих простора, а подразумејева:

- утврђивање одговарајуће понуде рекреативне активности и садржаја и њихов размјештај у односу на задовољавање рекреативних потреба корисника;
- утврђивање квалитативне и квантитативне заступљености и међусобно повезивање рекреативних шумских простора (поставка се односи на стање шума по класичним параметрима оцјене стања, компатибилних са међународним критеријумима и степена шумовитости, затим степена доступности и оскудности);
- одговарајуће повезивање тих просторних цјелина са осталим садржајима и просторима у урбаној средини;
- постављање адекватних критеријумима који доприносе већем степену задовољавања рекреативних потреба човјека;
- преиспитивање просторно-функционалних образаца организовања рекреативних простора шума, који могу да буду различито одређени за исти град или регион, зависно од избора критеријума за њихово формирање, из домена еколошких, социјалних и естетских захтијева.

Физиолози су одавно утврдили неопходност рекреације у природи, најчешће на мору или у брдско-планинским подручјима. И у једном и у другом случају од значаја је сталност природне равнотеже и сматра се да је неопходно присуство шуме. Те чињенице се стално потврђују тим што све више људи тражи мир, тишину, приватност и одмор у природној, посебно у шумској средини. Природа олакшава духовна искуства фасцинације, инспирације и искуства мира, радости и велике сигурности (Jenkins and Pigram 2003).

Шуме чине велики дио руралних подручја, а пејзажи пријатни и атрактивни могу позитивно допринијети рекреацијском искуству за пасивне и активне сврхе. Естетски, природно окружење пружа могућност рекреативцу да искуси визуелне, слушне и друге сензорне реакције, и свједочи о чулним ефектима из непосредног окружења (Vujković 2018). Шума као најзначајнија компонета природе у том контексту пружа многе облике естетског задовољства. Различите форме и боје, богатство пејзажних детаља и вегетације доприносе осјећају љепоте и мира.

Рекреација у шуми постаје саставни дио и елемент просторног развоја региона. Општи друштвени развој, раст броја становника, раст животног стандарда, средства комуникације и раст слободног времена, повећавају општи интерес за рекреацију и одмор у природној средини. Међутим, док рекреација на мору има многа ограничења у могућностима даљег развоја, посебно због свог туристичко-привредног опредјељења, рекреација у шуми нуди далеко више разноврсних могућности, које су практично неисцрпне.

Бројне истраживачке студије из различитих научних области у протеклој деценији указују на везу између контакта са рекреативним шумским простором и користи за здравље како на нивоу појединца, тако и на нивоу популације (Chen et al. 2018), па тако научни докази потврђују да је учинак рекреације у шуми као природне терапије вишеструк. Истражујући физиолошке користи помоћу биолошких показатеља у природи наводе да је у Јапану појам шумске купке дефинисан као равнотежа шуме и здравља људи, укључујући побољшање имунолошког система, кардиоваскуларних болести и менталног здравља (Chen et al. 2018). Шумска купка се користи као метода лијечења с циљем релаксације и управљања стресом, а стрес је скуп неспецифичних реакција човјековог организма на штетне факторе из радног и животног окружења. Штетни фактори из човјековог окружења у градовима активирају адапциони механизам сваког организма како би се заштитио успостављањем равнотеже са средином (Ulrich-Lai et al. 2017). Стрес, било психолошки или биолошки, одговор је организма на стресора као што је урбана средина.

Јапан има педесетак терапијских шумских стаза и тај број стално расте. Тајна успеха шуме лежи у редукцији стреса. Значајно смањује стрес па је самим тим превенција низа болести које он узрокује попут главобоља, високог крвног притиска, проблема са срцем, дијабетеса, кожных болести, астме и артритиса. Млади Јапанци учествовали су у тродневном ноћном експерименту у шуми, а физиолошки параметри, као и психолошке реакције на шумске и урбане еколошке надражаје мјерени су у стварним условима. Резултати сваког показатеља анализирани су у домену корелација утицаја шуме и урбане средине. Анализа варијабилности откуцаја срца показала је да шумски

амбијент значајно повећава парасимпатичку нервну активност и умањује симпатичку активност учесника у поређењу с урбаном околином. Ниво кортизола и брзина пулса значајно су се смањили у шумском у поређењу са урбаним окружењем (Chen et al. 2018).

У психолошким тестовима, шума је повећала интензитет позитивних осјећаја и значајно смањила негативне након подражаја у поређењу са урбаним стимулансима. Физиолошки подаци из овог истраживања пружају важне научне доказе о здравственим предностима шумског окружења, а научници са Мије Универзитета у Јапану (одсјек психијатрија) открили су да је шетња шумом ефикаснија од класичног лијечења антидепресивима. Сматра се да већина данашњих болести долази од премалог боравка на отвореном, у шумама и природи, што је свим живим бићима исконско станиште. Главне користи од шуме су те што пружа могућности за физичку активност (Сл. 3.5), опоравак од стреса и умора, те лакше остваривање друштвеног контакта.



Сл. 3.5. Рекреација дјецe и омладине (<https://4.bp.blogspot.com/>)

Fig. 3.5. Recreation of children and youth (<https://4.bp.blogspot.com/>)

Урбане шуме су мјеста за састанке, опуштање и дружење. Различите старосне групе у различитим друштвеним, културним и економским контекстима могу се лако интегрисати и имати позитивну интеракцију.

У европским развијеним друштвима, рекреативне функције које шума може да обезбиди постале су важан дио политичких агенди, што указује на њихово признавање важности остваривања осталих (непроизводних) функција шума. Праћење рекреације у шуми и европска перспектива (*Forest Recreation Monitoring and European Perspective 2008*), указује на потребе за разним врстама истраживања тог важног сегмента живота људи и њихових потреба у односу на шуме у контексту нових тенденција које се односе на примарну важност заштитних и социјалних функција.

Истраживање 2008. године на тему „Шума за рекреацију и природни туризам“ (*COST Action E33 Forest for recreation and nature tourism*, FORREC) односила су се на ниво знања о рекреацији и њеним учинцима за потребе планирања и практичног управљања шумама. Министарска конференција о заштити шума у Европи (*The Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe*, MCPFE) је извела паневропске индикаторе за одрживо управљање шумама (*Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management*, SFM). Закључено је да већина земаља има Националне шумарске програме који треба да су база шумарског развоја и да садрже појашњења на који начин поједине земље прихваћене међународне обавезе уводе у шумарску праксу (SFM 2002). Рекреација је уврштена у националне стратегије, програме, планирање и менаџмент. Рекреационе вриједности у овом случају процјењују се посредно преко индикатора (нпр. о стварној употреби шума према намјени, преко површине или преко броја корисника по површини или одређивањем путем вредновања кроз истраживања њихове појмовне вриједности умјесто стварне тржишне вриједности). Резултати таквих истраживања би требало да поправе дисбаланс који постоји у валоризацији тржишних вриједности (дрво), и нетржишних услуга односно рекреација (Sievänen et al. 2008).

У неке од симбиоза активности за које разне старосне групе користе и шуме спадају: уживање у окружењу, друштвене активности, бијег од свакодневнице, пјешачке активности, укључујући и шетање паса, пасивно или неформално уживање, активно уживање, укључујући спорт и специфичне активности и присуство различитим манифестацијама. Сасвим је јасно да би улагање у приступачан квалитетан шумски рекреативни простор могло имати значајне користи у смањењу трошкова здравствене заштите. Све више се препознаје велика посвећеност у домену здравствене праксе, као и растућа потреба која се огледа у многим научним истраживањима и литератури, а тиме се доказује веза између природе и општег здравља и добробити људи (Trkulja et al. 2018).

Шумска подручја могу пружити цијели низ могућности за рекреацију на отвореном, укључујући планинарење, јахање, скијашко трчање, возњу сноумобилима, камповање, лов, оријентисање, риболов и друге рекреативне активности везане за шуму.

Шуме не нуде само људима могућности за рекреацију, већ пружају и неку врсту „прозора ка ширем свијету“ и тиме бијег од свакодневнице. Такође, за дјецу су од примарног значаја за едукацију о природном окружењу као и студенте биотехничких факултета. Шуме пружају добар, блиски амбијент за образовне активности и имају посебну улогу у креативном стваралаштву многих умјетника. Оне могу бити смјештене у близини умјетничких центара у којима се налазе многи градови и тако чине погодну „инспиративну поставку“

за умјетнике. Многи користе шуме као амбијент за свој рад. Природа може помоћи да се боље сагледа осјећај простора, везаност за мјесто и коришћење природних подручја за менталну стимулацију и дизајн, а таква позитивна искуства могу довести до дубоко укоријењених идеала, морала и природних вриједности (Jones and Davies 2017). Ефекти рекреације у шуми могу да се подијеле на примарне и секундарне (Seliškar 1970).

Примарне (непосредне) користи се односе на:

- подизање продуктивности као посљедице рекреације,
- опште побољшање здравственог стања становништва, те смањено плаћање трошкова социјалног и здравственог осигурања,
- стварање нових креативних способности човјека и
- организовану рекреацију и укључивање социјално слабијих слојева становништва.

Секундарне (посредне) користи се односе на:

- вриједност услуга пружених посјетиоцима рекреативних површина,
- хотелске услуге, исхрану, камповање, ложење и др.,
- доходак индустрије која производи опрему за рекреацију,
- општинске и друге таксе које би начелно требало опет да се улажу у рекреативне објекте и
- свестрано ангажовње свих врста услуга, односно терцијарних дјелатности.

Организована рекреација у природној средини, првенствено рекреација у приступачном подручју шумских комплекса омогућава веома широком кругу становништва, нарочито оном дијелу које се налази око или испред социјалног просјека, да на релативно лак и приступачан, а истовремено ефикасан начин, јачају здравствене способности и шире образовање. То у извјесном степену доприноси смањењу социјалних разлика и броју оних питања која се намећу у свакој средини са израженијим социјалним разликама, нарочито код дјеце и дијела омладине. Рекреацијом у природној средини пружа се могућност рационалнијег коришћења слободног времена великог дијела омладине и дјеце у школама, која иначе имају мању могућност другог вида забаве или скупљег туризма (Дошеновић и сар. 2018). Егзактно врједновање наведених користи веома је тешко, али је врједновање посредне користи, односно доходака из рекреацијске и туристичке дјелатности, у принципу једноставније.

Шумски комплекси су нажалост све више угрожени због неконтролисаног понашања посјетилаца у шумама које нису уређене и оспособљене да их приме, посебно у близини градова и индустријских центара. Активности и искуства која се траже у природи се драматично мијењају. Повећање еколошке свијести и све већа урбанизација и загађеност градова, утицали су на раст посјета шумским ресурсима, са људима који траже бијег из урбаних

средина и контакт са ширим природним окружењем. Уживање у природи је једно од најзначајнијих искустава рекреативаца, а урбане шуме, због своје лоцираности на подручју градова, готово увијек су главни ресурс за рекреацију (Jones and Davies 2017).

Рекреација је облик социјалне интеракције, а начин на који је друштво организовано утиче на понашање током рекреације. Мотиви за шумску рекреацију су веома разноврсни и разликују се од једне до друге особе у складу са индивидуалношћу. Мотивисаност за учешће у шумској рекреацији, условљена је жељом да се задовољи извјесна психолошка потреба (Дошеновић 2003). Истраживања о мотивацији за учешће у рекреацији на отвореном показују важност природног окружења за постизање жељених резултата кроз активности унутар коришћења слободног времена. Природно окружење игра кључну улогу у постизању резултата и задовољства које се тражи од учешћа у рекреацији на отвореном (Jenkins and Pigram 2003).

3.4. Економске функције шума

Економска одрживост се такође може дефинисати као препознавање веза између добробити људи и екосистема, а посебно „услуга екосистема“. Услуге шумског екосистема су међу најсложенијим у пољу људске дјелатности. Опште је познато да утицај људских активности на природу зависи од три узрока: становништва, потражње за бољим квалитетом живота и технолошке еко-ефикасности, односно како метаболизам производног система може трансформисати природне ресурсе у потребно благостање. Ова веза се може изразити УСБТ формулом:

$$\text{Утицај} = \text{Становништво} \times \text{Богатство} \times \text{Технологија}$$

Ова формула се већ користи у разним студијама заштите животне средине, омогућава процјену различитих учесника, посебно доступност шумских ресурса и услуга (богатство) и еко-ефикасност технологија (Vezzoli and Manzini 2008).

Производња у шумском подручју обухвата више начина производње који могу да се прикажу као производи дрвних сортимената и недрвних шумских производа (НДШП), а то су: сјемена и саднице, ловна фауна, остале врсте фауне (птице, пужеви, ракови, рибе), гљиве, ароматичне и љековите биљке, производња угља, коришћење тресета, камена, пјеска, шљунка, производња кисеоника и биомасе. Глобалну синтезу тренутног знања о потенцијалима и изазовима повезаним са вишеструким улогама, употребом, управљањем и маркетингом недрвних шумских производа може се сагледати током посљедње двије и по деценије. Било је значајних истраживачких и политичких напора у вези са НДШП у промоцији опција за одрживо вишенамјенско

управљање шумама, стварање прихода и ублажавање сиромаштва. На основу критичке анализе дебата и дискурса, користи се углавном систематски приступ за представљање уравнотежене и реалне перспективе о предностима и изазовима повезаним са употребом и управљањем НДШП у оквиру локалних инвестиционих програма за живот и пејзаж, поткрепљених примјерима са јужне и сјеверне хемисфере, а у контексту социјалне, економске и еколошке димензије НДШП и заокружује се испитивањем будућих изгледа и правцима истраживања (Shackleton et al. 2011).

За производњу биомасе користе се подручја која обухватају рудна земљишта на којим су завршени радови на експлоатацији (копови и одлагалишта), некултивисана пољопривредна земљишта обрасла самониклом вегетацијом која се налазе у контакту са девастираним земљиштем, као и површине под шумом које користе испод 50% од продуктивне могућности станишта (O'Brien 2017). Да би се одговарајућа подручја могла користити за производњу биомасе морају испуњавати одређене критерије у погледу величине, облика, распореда парцела, приступних путева, земљишног супстрата, геолошке подлоге, орографије (нагиба, експозиције, надморске висине, конфигурације и сл.), могућности примјене техничких средстава на пословима оснивања засада, извођење мелиоративних захвата, провођење мјера његе и коришћења биомасе. Биљне врсте које се користе за производњу биомасе су најчешће брзорастуће дендролошке врсте са одређеним захтјевима у односу на еколошке факторе, првенствено станиште.

Само ако је производња биомасе интезивна, цијена по јединици производа ће бити ниска и конкурентна на тржишту. На бази ових критерија површине на подручју планираном за пошумљавање су ограничене за интезивну производњу биомасе. Планирање повећања погодности и атрактивности шуме упућује да шуме такође помажу у изградњи отпорности на екстремне временске услове као што је суша, јер штити сливове. Економски користи су значајне и подаци говоре да обнова 350 милиона хектара деградираних шума вриједи око 170 милијарди долара годишње, јер користи су значајне од заштите сливова, побољшаног приноса усјева и шумских производа (FAP 2017).

Уз предходне наведене функције, шумски комплекси као структурни елементи просторног и урбаног планирања, често се користе као алати у систему зелене инфраструктуре. Појам урбане инфраструктуре најчешће се тумачи као синоним за објекте заједничких потреба, односно уколико су они постављени и припремани на рачун опшних, урбаних и регионалних инвестиција као дефинисани задаци од јавног значаја (Ahern 2010). Зелена инфраструктура као ресурс локалног и регионалног развоја представља значајан елемент функционисања одрживог урбаног развоја и посматра се

као концепт равноправан развоју саобраћајне и комуналне (сиве) инфраструктуре. Она се сагледава као скуп различитих категорија зелених простора физички повезаних у један функционални еколошки систем. Коришћење образаца као процесних алата изум је XX вијека који је дефинисан од стране различитих аутора (Ahern 2011). Град има својствени ред и логику у смислу инфраструктуре, а употреба термина градских граница, зелених коридора и уопште зелене инфраструктуре да би се контролисао раст града произилази из МекХарговог концепта еколошког детерминизма, односно три принципа контролисања раста градова: зелени појасеви (*greenbelts*) – заштићене природне цјелине као оквир организације и развоја; ревитализација угрожених или уништених зелених простора унутар градске структуре; урбане шуме и сви предјели се сагледавају по принципу мреже, а не острва у структури (Ahern 2011).

Радна група зелене инфраструктуре (*Green Infrastructure Work Group*), група локалних, државних и федералних агенција и невладиних организација под вођством Фонда за заштиту САД, одељење пољопривреде и сервис шума (*The Conservation Fund and United States Department of Agriculture Forest Service*) поставила је дефиницију која истиче да је зелена инфраструктура национални систем подршке природном животу, односно међусобно повезана мрежа пловних путева, мочвара, шумских газдинстава, дивљих станишта, као и других природних области; зелених коридора, паркова и друге конзерваторске земље, радних фарми, салаша и шума; и дивљине и других отворених простора који подржавају аутохтоне врсте, чувају природне еколошке процесе, одржавају ваздушне и водне ресурсе и доприносе здрављу и квалитету живота заједница и људи (Benedict and McMahon 2003).

Извјештај Предсједничког савјета за одрживи развој (*President's Council on Sustainable Development*) из маја 1999. године, препознао је значај зелене инфраструктуре тако да се идентификује као једна од пет стратешких области за пружање холистичког одрживог развоја заједнице. Извјештај наводи да стратегије зелене инфраструктуре активно траже да разумију, оснаже и цијене различите еколошке, социјалне и економске функције које пружају природни екосистеми, међу којима су најзначајније шуме, у циљу вођења ефикаснијег и одрживог коришћења земљишта и развојних образаца, као и заштите екосистема (Benedict and McMahon 2003). Значај зелене инфраструктуре показао се кроз специфичне еколошке, економске и социјалне користи које је ова мрежа донијела градовима. Стога, грешке ранијег планирања леже у поједностављивању, редукцији појава физичке представе живота у свим урбаним срединама, што је директно супростављен став концепту зелене инфраструктуре и шумских екосистема у том контексту.

3.5. Закључак

Крчење шума и дезертификација узроковане људским активностима и климатским промјенама представљају главне изазове за одрживи развој и утичу на животе и егзистенцију милиона људи у борби против сиромаштва. Шуме су окосница стабилности биосфере. Постају све значајнији ресурси и због тога у фокусу треба да буде њихово очување и рационално коришћење, које подразумева дефинисање намјене појединих подручја шума, првенствено на основу потреба свих дјелатности, које су на неки начин повезане са функцијама шума, али и на основу ширих друштвених захтјева. Дефинисањем намјене утврђују се процјене функционалног потенцијала за одређену шуму, функционални ефекти и просторно-функционални образаци коришћења. У том контексту Стратегија развоја шумарства Републике Српске 2011–2021, као кровни плански документ шумарства у складу са Законом, препознаје и дефинише основне премисе савременог шумарства: подјелу на производне, еколошке и социјалне (с акцентом на рекреативне) функције у оквиру вишенамјенског управљања шумским ресурсима и одрживог развоја.

Са еколошког аспекта улога шума у одржавању глобалне климе остварује се њиховим утицајем на процес везивања угљеника преко угљендиоксида при чему се ослобађа кисеоник и спречава ефекат стаклене баште. Епитет „плућа биосфере“ шума је стекла захваљујући утицају на смањење загађења ваздуха и буке, а утицај шума на водне ресурсе одвија се преко хидролошке функције и утицаја на заштиту од поплава. Шума прво упија а затим и задржава извјесне количине воде тако да смањује или потпуно елиминишу нагле бујице и поплавна отицања која доводе до ерозије земљишта.

Начин одрживог управљања шумским ресурсима има позитиван ефекат на биланс вода у сливу те се одређеним мјерама могу измјенити поједини параметри водног биланса у корист других: акумулирање воде, интерцепциони и евапотранспирациони губици, инфилтрација падавина, контролисано топљење снијега и сл. Шуме добро извршавају свој задатак биолошким армирањем земљишта пружајући најбољу заштиту од плувијалне и еолске ерозије, тако да је једна од значајнијих функција шума управо антиерозиона.

Са социјалног аспекта главна добит шуме је што пружа могућности за физичку активност, опоравак од стреса и умора, те лакше остваривање друштвеног контакта. Човјекова веза са шумом, земљом и водом, као медијем за рекреацију, има снагу исконске потребе која датира још из давних времена, из доба првих људских заједница. Рекреација у шуми постаје саставни дио и елемент просторног развоја региона. Општи друштвени развој, раст броја становника, раст животног стандарда, средства комуникације и раст слободног

времена, повећавају општи интерес за рекреацију и одмор у природној средини. Различите старосне групе у различитим друштвеним, културним и економским контекстима могу се лако интегрисати и имати позитивну интеракцију. Шуме пружају добар, блиски амбијент за образовне активности и имају посебну улогу у креативном стваралаштву многих умјетника.

Са економског аспекта производња у шуми обухвата више начина производње који могу да се прикажу као производи дрвних сортимената и недрвних шумских производа (НДШП), а то су: сјемена и саднице, ловна фауна, остале врсте фауне (птице, пужеви, ракови, рибе), гљиве, љековите биљке, производња угља, коришћење тресета, камена, пјеска, шљунка, производња кисеоника и биомасе за енергију.

Углавном се користи систематски приступ за представљање уравнотежене и реалне перспективе о предностима и изазовима повезаним са употребом и управљањем НДШП у оквиру локалних инвестиционих програма за квалитет живота и пејзажа. Планирање повећања погодности и атрактивности шуме упућује да су економске користи значајне јер подаци говоре да обнова 350 милиона хектара шума вриједи око 170 милијарди долара годишње користи од заштите слива, побољшаног приноса усјева и шумских производа.

Став према шуми и њеној намјени, односно свим њеним функцијама био је условљен постојећим друштвено-економским односима и мијењао се са њиховим развојем. Планирање повећања погодности и атрактивности шуме у своје средиште ставља човјека и његове социолошке потребе испред економских потреба – производње дрвета, тј. уживање испред профита (кроз задовољавање естетских, рекреативних и културних потреба). Неопходно је да се прихвате, разумију, оснаже и цијене све функције које пружају шуме, у циљу вођења ефикаснијег, одрживог, вишенамјенског коришћења шумских ресурса, али и развојних образаца за заштиту тако рањивих природних екосистема.

Литература

- Ahern J (2010) Planning and design for sustainable and resilient cities: theories, strategies, and best practices for green infrastructure. In: Novotny V, Ahern J, Brown P (eds) *Water Centric Sustainable Communities: Planning, Retrofitting, and Building the Next Urban Environment*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, pp 135–176
- Ahern J (2011) From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning* 100:341–343

- Baró F, Chaparró L, Gomez-Baggethun E, Langemeyer J, Nowak DJ, Terradas J (2014) Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona. Spain, *Ambio*, 43(4):466–479
- Benedict MA, McMahon ET (2003) How to use parks for Green Infrastructure. American Planning Association, City Parks Forum Briefing Papers, pp 90–105
- Velašević V (1989) Šuma i životna sredinu. Šumarski fakultet, Beograd, str 30–85
- Velašević V, Đorović M (1998) Uticaj šuma na životnu sredinu. Šumarski fakultet, Beograd, str 162–185
- Vezzoli C, Manzini E (2008) Design for Environmental Sustainability. London: Springer-Verlag London Limited, pp 95–102
- Vučičević S (1999) Šuma i životna sredina. Šumarski fakultet, Beograd
- Vujković Lj (2018) Planiranje i projektovanje u pejzažnoj arhitekturi. Šumarski fakultet, Beograd
- Griefahn B (2002) Sleep disturbances related to environmental noise. *Noise Health* 4:57–60
- Davies HW, Vlaanderen JJ, Henderson SB, Brauer M (2009) Correlation between coexposures to noise and air pollution from traffic sources. *Occup Environ Med.* 66:347–350
- Дошеновић Љ (2003) Оцјена рекреативне вриједности шумских комплекса у гравитационом подручју Бањалуке, Зборник радова са међународног скупа: Локална самоуправа у планирању и уређењу простора и насеља, Географски факултет, Асоцијација просторних планера Србије – Институт за просторно планирање, 137–148 Београд
- Дошеновић Љ, Тркуља Т, Марић Т (2018) Зелени коридори као елемент урбаног планирања: поглед из Требиња. Гласник Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци 28:47–57, Бања Лука
- Došenović Lj, Trkulja T, Sekulić M (2017) Recreation function of forest complexes as an element of urban planning: a view from Republic of Srpska. *FACTA UNIVERSITATIS, Series: Architecture and Civil Engineering* 15(1), pp 103–115
- Došenović Lj, Trkulja T (2019) Рекреативна функција шумских комплекса Банје Луке као елемент просторног и урбаног планирања. Šumarski fakultet, Banja Luka
- Đukanović M (1991) Ekološki izazov. Beograd: ELIT
- IPCC (2003) The Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc.ch/>
- Jenkins JM, Pigram JJ (2003) Encyclopedia of Leisure and Outdoor Recreation. London, Routledge, pp 111–126
- Jones N, Davies C (2017) Linking the Environmental, Social and Economic Aspects of Urban Forestry and Green Infrastructure. In: Pearlmutter D, Calfapietra C, Samson R, O'Brien L, Krajter Ostoić S, Sanesi G, del Amo RA (eds) The Urban Forest: Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment Switzerland. Springer, pp 305–314

- Караџић Д, Љубојевић С, Медаревић М, Михајловић Љ, Тодоровић З, Говедар З (2011): Стратегија развоја шумарства Републике Српске 2011–2021
Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Бања Лука, стр 73
- Linkov I, Morel B, Schell WR (1997) Remedial policies in radiologically-contaminated forests: environmental consequences and risk assessment. *Risk Anal* 17(1):67–75
- Medarević M, Banković S, Šljukić B, Sviličić A (2007) Održivo upravljanje šumama – šumski biodiverzitet i promena klime. U: Kadović R, Medarević M (ur) Šume i promena klime. Zbornik radova, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd
- Миловановић Ј, Шијачић-Николић М, Радојевић У, Нонић М (2015) Шумски ресурси у служби екоремедијације. У Миловановић Ј, Ђорђевић С
Очување и унапређење биолошких ресурса у служби екоремедијације. Универзитет Сингидунум, Министарство науке и технолошког развоја, Монографија, стр 89–130
- O’Brien L (2017) Introduction: Socio-cultural Services of Urban Forests and Green Infrastructure. In: Pearlmutter D, Calfapietra C, Samson R, O’Brien L, Krajter Ostoić S, Sanesi G del Amo RA (eds) *The Urban Forest: Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment- Switzerland*, Springer pp 151–152
- OECD (2001) *Environmental Strategy for the First Decade of the 21st Century*. Paris
- Ovington JD (1971) *Ekology*. London
- Prjahin VD, Nikolaenko VG (1981) *Prigorodne lesa*. Moskva, Lesnaja promišlenost
- Prpić B (2005) Protuerozijska i vodozaštitna uloga šume i postupci njezina očuvanja i unapređenja, *Šumarski list* 13
- Seliškar A (1970) *Gozd in rekreacija*. Ljubljana
- Sievänen T, Arnberger A, Dehez J, Grant N, Jensen FS, Skov-Petersen H (2008) Forest Recreation Monitoring – a European Perspective. Working Papers of the Finnish Forest Research Institute
- Службени гласник Републике Српске бр. 30/2010 Закону о шумама Републике Српске
- SOFO (2020) *The State of the World’s Forests*. www.fao.org/publications/sofo/en/
- Shackleton S, Delang CO, Angelsen A (2011) Non-Timber Forest Products in the Global Context, *Tropical Forestry* 7. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp 83–118
- Takano T, Nakamura K, Watanabe M (2002) Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *Journal of Epidemiol Community Health* 56(12):913–918
- Tikvić I, Seletković Z (2003) Utjecaj pošumljavanja krša na hidrološku funkciju šuma. *Šumarski list* 13, str 31–34
- Trkulja T, Došenović Lj, Matić N (2018) Greenways as an element of urban planning: Banja Luka case study, *Facta Universitatis Architecture and Civil Engineering* 16(3):501–515
- Trkulja T, Došenović Lj (2020) Sistem urbanog zelenila u procesu razvoja održivog i otpornog grada, Banja Luka: Arhitektonsko-građevinski-geodetski fakultet, pp 220–265
- Tubiello FN (2007) Agriculture, Forestry, and Other Land Use – AFOLU. AFOLU in the IPCC Ars, Working Group III contribution to the IPCC Fifth Assessment Report pp 11

- Ulrich-Lai, Yvonne M, Herman James P (2017) Neural Regulation of Endocrine and Autonomic Stress Responses. *Nature Reviews Neuroscience* 10(6):397–409
- UNEP (2001) United Nations Environment Programme UNEP. www.unenvironment.org/civil-society-engagement/meetings
- FAO (2018) Food and Agriculture Organization <http://www.fao.org/about/meetings/cofo-24/documents/en/>
- Fenwick T (2007) Developing organizational practices of ecological sustainability: A learning perspective. *Leadership & Organization Development Journal* 28(7):632–645
- Hashimoto S, Matsuura T, Nanko K, Linkov I, Shaw G, Kaneko S (2013) Predicted spatio-temporal dynamics of radiocesium deposited onto forests following the Fukushima nuclear accident. *Sci Rep.* 2013(3):2564
- Hiemstra JA, Saaroni H, Amorim, JH (2017) The Urban Heat Island: Thermal Comfort and the Role of Urban Greening. In: Pearlmutter D, Calfapietra C, Samson R, O'Brien L, Krajter Ostoić S, Sanesi G, del Amo RA (eds) *The Urban Forest: Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment*. Springer, pp 7–20
- Holling CS, Schindler DW, Walker BW, Roughgarden J (1995) Biodiversity in the functioning of ecosystems: an ecological synthesis. In: C. Perrings KG, Maler C, Folke CS, Holling BO, Jansson (eds) *Biodiversity Loss. Economic and Ecological Issues* New York: Cambridge University, pp 44–83
- Chen HT, Pin C, Lee H-Y(2018) The effects of Forest Bathing on Stress Recovery: Evidenc from middle- aged females of Taiwan, *Forests* 9(7):403
<https://doi.org/10.3390/f9070403>

The modern concept of public forest functions

Ljiljana Došenović

Summary

Forest, as one of the most complex and most important natural ecosystems, is characterized by numerous and very important characteristics that have permanently or current significance for human society, for life on earth and therefore we consider forest complexes as spatial functional components. The United Nations Environment Program (UNEP) and the Food and Agriculture Organization (FAO) have jointly published a report entitled *The State of the World's Forests (SOFO 2020)*. From the functional aspect, forests have been defined as: areas of certain way and type of use, as well as roles in providing appropriate ecological conditions, primarily that forests supply the planet with water, that they are the key to combating climate change and biodiversity conservation, to provide more than 86 million jobs and support the existence of 880 million people worldwide. The Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE), a top-level policy initiative for the development of processes for the protection and sustainable management of forests since 1993, places urgent demands on forestry theory and practice and sector related to forestry planning. The explicit view (MCPFE) was that when planning and setting priorities, imponderable values of forests are given equal importance as values that produce financial effects. Therefore, when adopting planning settings related to forest valuation, cost-benefit analysis is necessary, where the benefits of forest complexes are an important input, especially in the closer zones of urban areas when it comes to social functions. Then in the process of planning forest management as an urban resource, the participation and influence of the local population is very important, because the goal is to recognize their participation and needs as primary, to harmonize with other plans, policies and finally with specific activities in the forest management process. The forest rarely has a single function. There are several, the same or different functional values. In that case, they can be either parallel functions, when the needs are stimulated by the same forest management measures, or opposite functions, when different procedures of harmonization with the goals and methods of forest management are required for their performance.

Keywords: Forests, sustainable development, environmental and social functions