

ПЕДОЛОШКО НАСЛЕЂЕ – ВРЕДНОВАЊЕ И ЗАШТИТА

Марина Илић

Завод за заштитију природу Србије, Др. Ивана Рибара 91, 11070 Београд, marina.ilic@zzps.rs

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

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

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

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

УВОД

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

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

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

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

ДИВЕРЗИТЕТ ЗЕМЉИШТА

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

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

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

Ендемизам земљишта

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

Палеоземљишта

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

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

УГРОЖЕНОСТ ЗЕМЉИШТА

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

У периоду 1990 - 2000. у ЕУ је сваког дана нестало 275 ха земљишта (1.000 km² годишње), од чега је половина била прекривена слојевима бетона и асфалта (Европска Комисија, 2012). Пренамена коришћења земљишта и даље је у порасту у земљама Европске уније где се годишње више од 100.000 ха, углавном пољопривредног земљишта, губи у процесу урбанизације. Према Европској агенцији за животну средину, од средине 1950-их, укупна површина градова у ЕУ је повећана за 78%, док је број становника порастао за само 33%.

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

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

ВРЕДНОВАЊЕ И ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

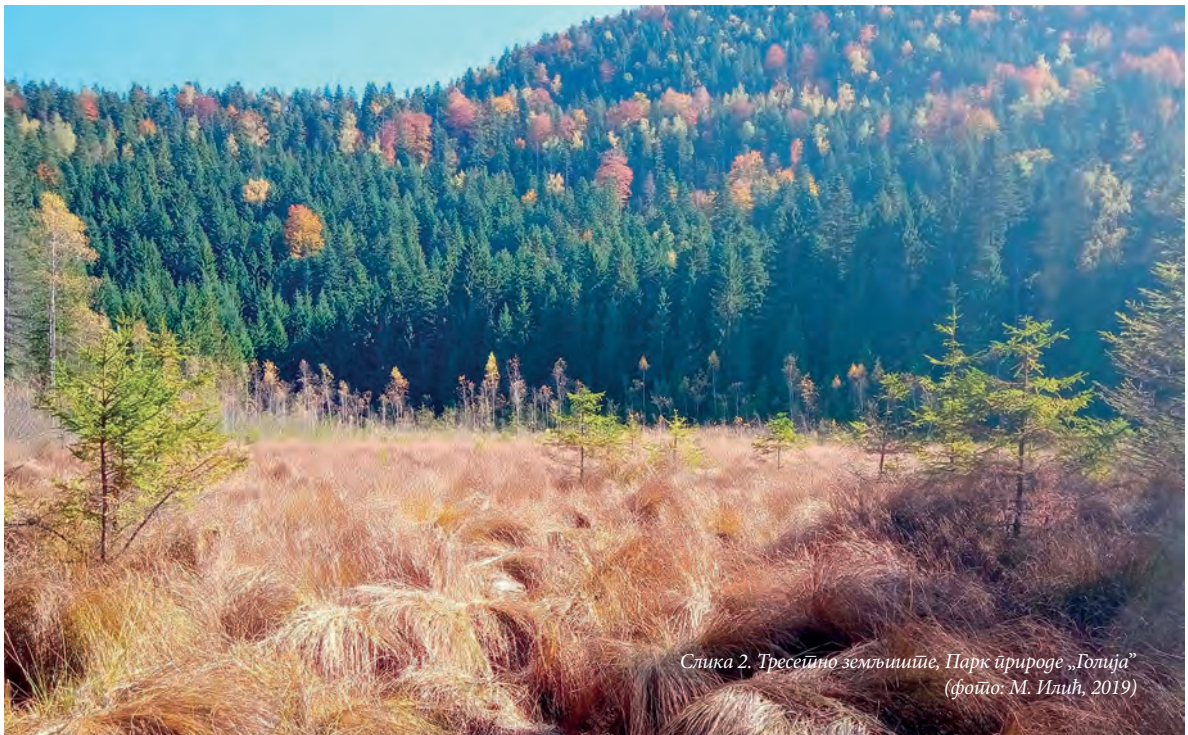
ДИВЕРЗИТЕТ ЗЕМЉИШТА

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

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

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

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



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

Захвалност

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

ЛИТЕРАТУРА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РЕЗИМЕ

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

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

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

PEDOLOGICAL HERITAGE - VALUATION AND CONSERVATION

Marina Ilić

Summary

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

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

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