

Utvrđivanje zastupljenosti i povezanosti vanšumskog zelenila na komasacijom uređenom području

Benka Pavel, Jasna Grabić, Atila Bezdan, Atila Salvai¹

¹*Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad, Srbija*

Sažetak

Uređenje zemljišne teritorije putem komasacije ima za cilj poboljšanje uslova za poljoprivrednu proizvodnju. Poboljšanje se ogleda u grupisanju razbacanih i rasepkanih poljoprivrednih poseda u veće parcele. Nove parcele su pravilnog oblika, pogodnog za obradu savremenom poljoprivrednom mehanizacijom, sa direktnim pristupom sa mreže poljskih puteva. Kako bi se formirale pravilne parcele sa grupisanim posedom, na području je neophodno izvršiti čišćenje od skoro svih oblika vanšumskog zelenila, koje u novoj parcelaciji predstavlja prepreku. Prisustvo vanšumskog zelenila na području sa velikim procentom obradivih poljoprivrednih površina je od izuzetnog značaja. Funkcije vanšumskog zelenila se ogledaju od zaštite zemljišta od isušivanja i eolske erozije, očuvanja biodiverziteta do formiranja izgleda predela. U radu je prikazana mogućnost utvrđivanja zastupljenosti i povezanosti vanšumskog zelenila koristeći satelitske snimke dostupne preko aplikacije Google Earth. Identifikovane površine pod vanšumskim zelenilom su razvrstane kao tačkasti, linijski i površinski elementi. Korišćenjem geografskog informacionog sistema utvrđena je zastupljenost, međusobna povezanost i prostorni raspored vanšumskog zelenila na komasacijom uređenom području opštine Ada. Stanje registrovano sa satelitskih snimaka je upoređeno sa stanjem koje bi se dobilo realizacijom projekta podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva.

Ključne riječi: uređenje zemljišne teritorije, vanšumsko zelenilo, geografski informacioni sistem.

Uvod

Osnovnu proizvodnu površinu u poljoprivrednoj proizvodnji predstavlja poljoprivredna parcela. Posed jednog gazdinstva je često sastavljen od više proizvodnih parcela. Prema podacima iz statističkog godišnjaka Republike Srbije, preko 80% poljoprivrednih površina je u vlasništvu privatnih gazdinstava. Međutim, prema istim

podacima, oko 60% gazdinstava ima posed veličine do 3 ha. Ovako usitnjen posed, koji je sastavljen od više manjih parcela, razbacanih po ataru, često nije pogodan za obradu savremenom poljoprivrednom mehanizacijom ili primenu pokretne opreme za zalivanje. U cilju stvaranja povoljnijih uslova za poljoprivrednu proizvodnju, na teritoriji atara gde je prisutan veliki stepen rasepkanosti i razbacanosti poseda, pokreće se postupak uređenja zemljišne teritorije putem komasacije.

U postupku komasacije se grupiše posed gazdinstava u manji broj parcela. Nove parcele su pravilnog oblika, prilagođenog primeni savremene poljoprivredne mehanizacije. U okviru projekta komasacije projektuje se nova mreža poljskih puteva, koja s jedne strane omogućuje pristup svakoj parceli direktno sa poljskog puta, s druge strane omogućuje lakši i jeftiniji transport između naselja i parcela ili između parcela istog vlasništva na različitim mestima u ataru. Ukoliko se javlja potreba za izgradnjom melioracionih kanala, kada se oni projektuju u okviru projekta komasacije, trase novih kanala se usaglašavaju sa trasama poljskih puteva i ostalim objektima u ataru. Takođe i trase poljozaštitnih šumskih pojaseva se usklađuju sa trasama ostalih objekata u ataru, kada se oni projektuju u postupku komasacije. Na taj način se izbegava usitnjavanje parcela i otežavanje pristupa parcelama sa mreže poljskih puteva.

Zbog grupisanja parcela, na području obuhvaćenom komasacijom se uklanja skoro celokupno vanšumsko zelenilo. Vanšumsko zelenilo je potrebno ukloniti kako ne bi predstavljalo smetnju pri obradi novoformiranih parcela ili smetnju pri kretanju mobilne opreme za navodnjavanje. Međutim, vanšumsko zelenilo na područjima na kojima preovlađuje intenzivna poljoprivredna proizvodnja ima višestruku ulogu, kako u zaštiti zemljišta, vode i vazduha tako i u zaštiti biodiverziteta i izgledu predela (Benka, 2012). Usled uklanjanja površina pod vanšumskim zelenilom, razvoj predela dolazi u fazu kulturne stepe, koja se odlikuje ogromnim prostranstvima obrađenih polja, bez drveta i senke, bez ikakvog osvrta na topografiju, bez zaštite od vetra i kiše, te na njima ne postoje divlji životinjski i biljni svet, nego su oni zahavčeni nemilosrdnim procesom laganog ili ubrzanog opadanja plodnosti (Gostović, 1989).

Najvredniji oblici zelenila na poljoprivrednom području su pošumljene površine. Njihova zastupljenost je često minimalna. Zbog toga veliki značaj imaju površine pod vanšumskim zelenilom kao što su: poljozaštitni šumski pojasevi, drvoredi, šumice, pašnjaci, livade, vodene površine (akvatorije), voćnjaci, vinogradi i druge površine koje nisu izgrađene, ili se ne oru svake godine. Neobrađene površine, kao što su obrasle međe u poljoprivrednim područjima mogu ispuniti nekoliko ekoloških i agronomskih funkcija (Schimucki et al., 2002). Obrasle međe ili samo travnati ili neobrađeni pojas pored useva, mogu imati sledeće ostvarene ili potencijalne funkcije (Marshall and Moonem, 2002):

- Pобољшanje ekološke stabilnosti na obradivim površinama;
- Smanjena upotreba pesticida;
- Smanjeno širenje korova i upotreba herbicida;
- Zaustavljanje (smanjenje) širenja pesticida (drift);
- Smanjenje kretanja đubriva i ostalih zagađivača;
- Smanjenje erozije zemljišta;
- Pобољшanje biodiverziteta i zaštite životne sredine na području farme;

- Popravljanje diverziteta predela;

Kako bi se u postupku komasacije ublažili negativni efekti uklanjanja vanšumskog zelenila, koje bi predstavljalo prepreku pri formiranju novih parcela, potrebno je uklonjeno vanšumsko zelenilo nadoknaditi formiranjem novih površina, koje bi bile ravnomerno raspoređene i međusobno dobro povezane.

Materijal i metode rada

Zastupljenost površina pod različitim oblicima vanšumskog zelenila je moguće proceniti računanjem odnosa površina koje su pod vanšumskim zelenilom prema ostalim površinama na području. Pošto različiti oblici vanšumskog zelenila imaju različit značaj na području i pošto u različitoj meri doprinose ekološkoj stabilnosti područja, razvijene su metode računanja koeficijenta ekološke stabilnosti područja, uzimajući u obzir doprinos pojedine vrste površine pod vanšumskim zelenilom. Ekološka stabilnost jeste sposobnost ekološkog sistema da opstaje i pored negativnog uticaja, i reprodukcija svojih osnovnih karakteristika u uslovima spoljnih negativnih uticaja. Ta sposobnost može se javljati minimalnom promenom za vreme negativnih uticaja, ili spontanom povratkom u prethodno stanje (Šipošová i Středanská, 1996). Vrednovanje ekološkog kvaliteta prostorne strukture predela moguće je izvršiti računanjem koeficijenta prostorne strukture K_s . Prema vrednosti sračunatog koeficijenta, struktura predela se može klasifikovati od najmanje kvalitetne (K_s do 0,30) do najkvalitetnije ($K_s > 0,80$). Kao osnovna jedinica za računanje predloženo je računanje koeficijenta za jednu katastarsku opštinu. Koeficijent prostorne strukture može se sračunati po formuli (Klementova, 2005):

$$K_s = \sum_{i=1}^n \frac{P_i * kp_i}{P_{uk}}$$

gde su: P_i - površina posmatrane jedinice, kp_i - koeficijent ekološkog značaja posmatrane jedinice, P_{uk} - ukupna površina posmatranog predela i n - broj različitih jedinica na posmatranom području.

Pri računanju ovog koeficijenta polazi se od dva kriterijuma: ekološkog kvaliteta posmatranih delova strukture područja i površine delova strukture. Za ekološki najkvalitetnije i najvrednije smatraju se prirodni delovi predela (šume, livade, pašnjaci, vodene površine) i za njih je vrednost koeficijenta kp_i najveća. Ekološki najmanje vredne delove područja predstavljaju antropogeni delovi strukture sa velikim ekonomskim efektom, ali nepovoljnim uticajem na predeo sa najmanjom vrednošću koeficijenta kp_i . Osim same zastupljenosti i vrste vanšumskog zelenila, naročito na području sa jako malom zastupljenošću vanšumskog zelenila, značajan je oblik ovih površina, njihov raspored na području i međusobna povezanost.

Tab. 1. Vrednosti koeficijenta kp_i za izabrane delove predela (Klementova, 2005)
The values of coefficient kp_i for the selected parts of landscapes

Deo predela – <i>Part of landscape</i>	kp_i
šuma - <i>forest</i>	1,00
poljozaštitni šumski pojas - <i>shertelbelt</i>	1,20
usamljeno drvo – <i>solitary tree</i>	1,00
voćnjak - <i>orchard</i>	0,50
salaš - <i>farm</i>	0,40
obrasla međa - <i>hedgerow</i>	0,50
kanal - <i>channel</i>	0,50
prirodni vodotok - <i>watercourse</i>	0,80
poljoprivredni objekti, ekonomija - <i>building</i>	0,20
oranica – <i>arable land</i>	0,15
poljski put – <i>field road</i>	0,00
asfaltni put – <i>asphalt road</i>	-0,20

Prema svom obliku i veličini, površine pod vanšumskim zelenilom se mogu razvrstati u tri grupe:

- Tačkasti elementi: usamljeno drvo, usamljeni žbun, bara i slične površine;
- Linijski elementi: poljozaštitni šumski pojasevi, drvoređi, obrasle međe, žive ograde, potok, meliorativni kanal, obrasle površine duž saobraćajnica i drugo i
- Površinski elementi: šuma, šumica, veće površine pod žbunjem, voćnjaci, vinogradi, livade, pašnjaci, prevlažene površine, vodene površine i drugo.

Zbog male zastupljenosti vanšumskog zelenila na poljoprivrednom području, vanšumsko zelenilo je najčešće sastavljeno od linijskih elemenata. Linijske površine pod vanšumskim zelenilom mogu imati ulogu koridora za kretanje životinjskih i rast biljnih vrsta (Marshall and Moonem, 2002). Povezanost staništa unutar predela postaje ključni problem u zaštiti biodiverziteta (Davies and Pullin, 2007). Vanšumsko zelenilo u poljoprivrednom predelu ima značajnu ulogu u formiranju izgleda predela. Linijski elementi u Francuskoj i Engleskoj (obrasle međe) čine bitni i prepoznatljivi deo tradicionalnog izgleda predela.

Zastupljenost vanšumskog zelenila je istraživano na području opštine Ada. Na području opštine Ada je izvršeno uređenje zemljišne teritorije u postupku komasacije. U cilju formiranja zalivnog sistema izvršeno je uklanjanje svih oblika vanšumskog zelenila, koje je ovde bilo najviše zastupljeno kao zaštitno zelenilo oko salaša. Izvor podataka o prisutnosti vanšumskog zelenila su bili satelitski snimci dostupni preko aplikacije Google Earth. Snimci za ovo područje su bili iz 2007. godine. Svi oblici vanšumskog zelenila su digitalizovani putem ove aplikacije i prebačeni u GIS aplikaciju. Tačnost položaja koja se može ostvariti digitalizacijom tačaka putem Google Earth nije naročita velika i može se upoređivati sa tačnošću koja bi se dobila

digitalizacijom sa karta 1:50000. Međutim, za istraživanje zastupljenosti vanšumskog zelenila važnije je bilo identifikovati prisustvo i relativan položaj ovakvih površina u odnosu na tačan položaj i tačnu površinu ovih oblika.

Dalja obrada podataka je izvršena korišćenjem raspoloživih GIS alata. Podela identifikovanih površina je izvršena određivanjem površine i izduženosti registrovanih površina. Površine do 100 m² su smatrane za tačkaste elemente. Površine veće od 100 m² kod kojih je koeficijent izduženosti preko 7 su razvrstane u linijske elemente dok su preostale površine svrstane u površinske elemente. Koeficijent izduženosti daje informaciju o izduženosti posmatrane geometrijske figure i računa se prema (Benka, 2012):

$$K_{izd} = \frac{O}{\sqrt{P}}$$

gde su: O – obim elementa, P – površina elementa.

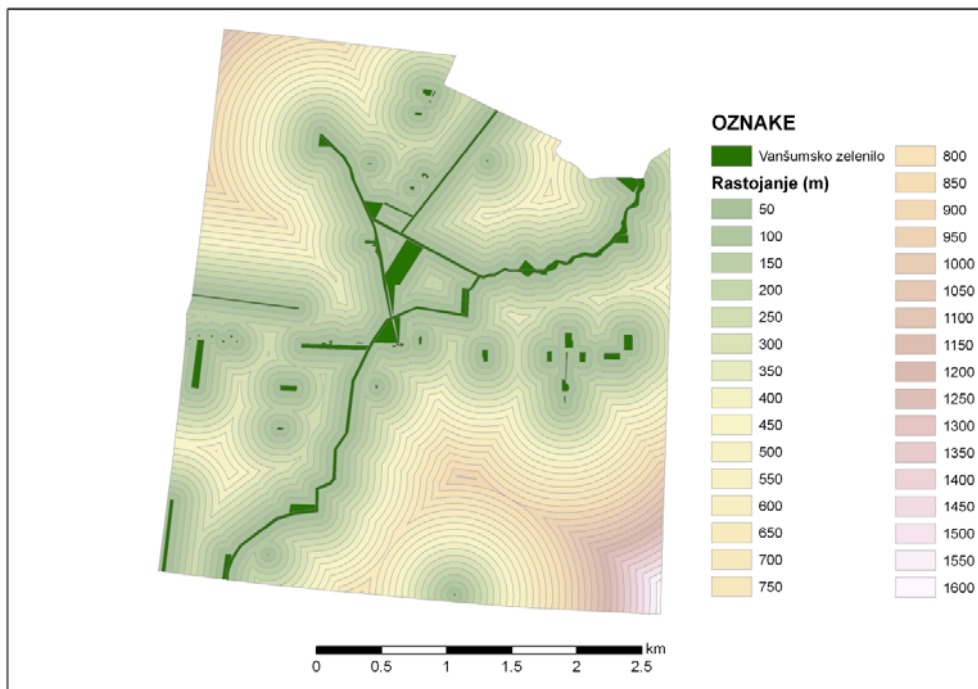
Povezanost površina pod vanšumskim zelenilom je utvrđivana određivanjem rastojanja do najbliže susedne površine pod vanšumskim zelenilom. Kod rastojanja većeg od 100 m, takve površine su smatrane za izolovane – nepovezane. Ravnomernost rasporeda vanšumskog zelenila određena je utvrđivanjem udaljenosti neke tačke na posmatranom području od najbližeg oblika vanšumskog zelenila.

Za područje opštine Ada izrađen je projekat podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva, kako bi se ublažile negativne posledice koje donosi mala pošumljenost. Na osnovu podataka iz projekta analizirano je i stanje vanšumskog zelenila koje bi se dobilo realizacijom ovog projekta. Projekat podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva na teritoriji opštine Ada još uvek nije realizovan.

Rezultati i diskusija

Istraživanje zastupljenosti vanšumskog zelenila je sprovedeno na jednom delu katastrske opštine Mol, koja je bila deo komasacionog područja teritorije opštine Ada. Kao izvor podataka trenutnog stanja vanšumskog zelenila su bili satelitski snimci dostupni putem aplikacije Google Earth. Za stanje koje bi se dobilo realizacijom projekta podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva korišćeni su podaci prikazani u projektu. Prema podacima dobijenim sa satelitskih snimaka, utvrđena je niska zastupljenost površina pod vanšumskim zelenilom. Vanšumsko zelenilo na području u najvećoj meri čine pošumljene površine, zaštitno zelenilo oko salaša, vegetacija oko prirodnog vodotoka i oko melioracionih kanala i pojedinačna stabla. Koeficijent prostorne strukture predela iznosi 0,164. Zbog niske vrednosti koeficijenta, ovaj predeo se svrstava u kategoriju predela sa najmanje kvalitetnom ekološkom strukturom.

Na istraživanom području je utvrđeno da postoji 7 tačkastih elemenata, 10 linijskih elemenata i 39 površinskih elemenata. Oko 8% površine raznih oblika vanšumskog zelenila predstavlja izolovane površine. Većina površinskih i tačkastih elemenata je povezano sa linijskim elementima (melioracioni kanali i šumski pojasevi), ili se nalazi dovoljno blizu njih. Najveća površina nekog površinskog elementa čini 2,18 ha.



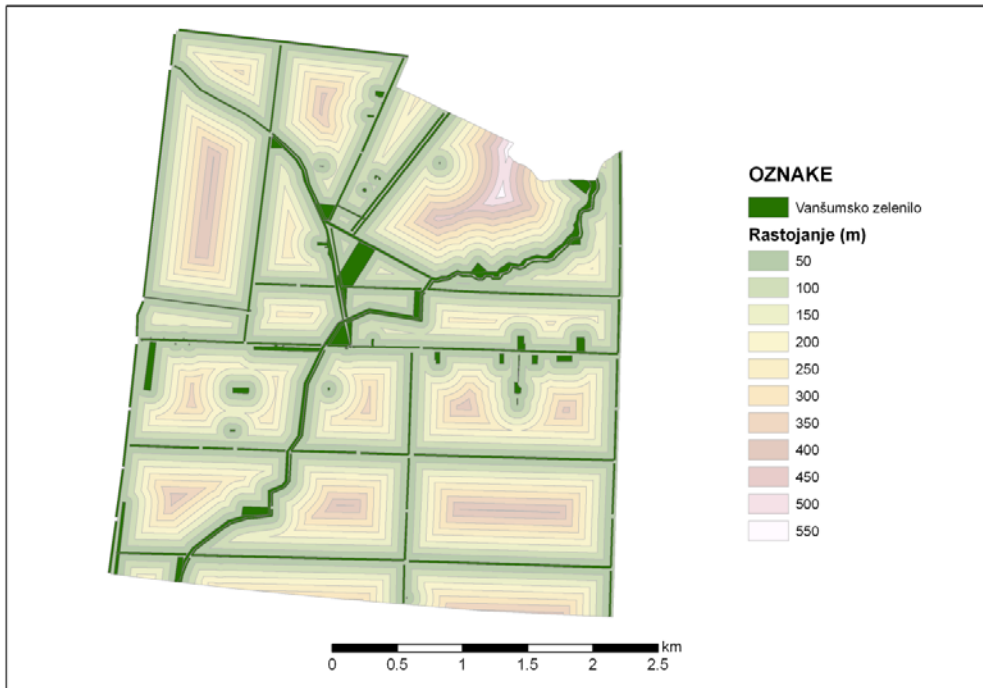
Sl. 1. Udaljenost od najbližeg oblika vanšumskog zelenila
Distance from the nearest non-forest greenery

Posmatrajući kartu rasporeda vanšumskog zelenila (Sl. 1), može se zaključiti da je vanšumsko zelenilo koncentrisano i dobro povezano oko kanala za odvodnjavanje, dok je u ostalim delovima područja slabo zastupljeno i međusobno izolovano.

Formiranjem bafera oko površina sa vanšumskim zelenilom (Sl. 1), na istraživanom području je utvrđeno da postoje delovi područja koji su udaljeni 1,6 km od najbližeg oblika vanšumskog zelenila. Oko 23% površine područja je udaljeno više od 500 m od najbližeg oblika vanšumskog zelenila, odnosno oko 47% više od 250 m.

U slučaju realizacije projekta podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva u opštini Ada, na istraživanom području bi se u značajnoj meri poboljšao prostorni raspored vanšumskog zelenila. Prema predloženom projektu, u kombinaciji sa stanjem registrovanim na osnovu satelitskih snimaka, na istraživanom području pronađeno je 7 tačkastih elemenata, 52 linijska elementa i 42 površinska elementa. U slučaju realizacije projekta, veliki deo površina pod vanšumskim zelenilom bio bi međusobno povezan, izolovano bi ostalo 6 površinskih elemenata, koji zauzimaju manje od 1% površine pod vanšumskim zelenilom (Sl. 2). Na taj način, dobila bi se gotovo neprekidna mreža vanšumskog zelenila ravnomerno raspoređenog po području, uz nekoliko većih površinskih elemenata od kojih je najveći 5,81 ha. Utvrđena je vrednost koeficijenta prostorne strukture predela 0,206. Ova vrednost očekivano je viša u

odnosu na sadašnje stanje i sa ovom vrednosti koeficijenta ekološke strukture predela struktura predela prelazi u višu klasu.



Sl. 2. Udaljenost od najbližeg oblika vanšumskog zelenila – prema projektu poljozaštitnih šumskih pojaseva
Distance from the nearest non-forest greenery –according to the shelterbelt project

Utvrđivanjem bafera oko površina sa vanšumskim zelenilom za stanje predviđeno projektom na istraživanom području bi najveća udaljenost od nekog oblika vanšumskog zelenila ili vodenih površina bila 550 m (Sl. 2). Površine koje bi bile udaljene više od 500 m od vanšumskog zelenila iznosile bi svega 0,05%, dok bi 12,5% površina bilo udaljeno više od 250 m od najbližeg oblika vanšumskog zelenila.

I pored pozitivnih efekata, koji bi se postigli podizanjem mreže poljozaštitnih šumskih pojaseva na teritoriji opštine Ada, treba istaći da je ovaj projekat izrađen tek nakon sprovedene komasacije, kada su u praksi primećeni negativni efekti krčenja vanšumskog zelenila. Pošto je u komasaciji bila formirana mreža poljskih puteva i melioracionih kanala, projektant je trase poljozaštitnih šumskih pojaseva postavio duž ovih objekata. Negativne posledice toga su poljozaštitni šumski pojasevi koji nisu potpuno funkcionalni u zaštiti zemljišta od eolske erozije, jer njihove trase nisu definisane u odnosu na smer dominantnih vetrova, kao i razmak između njih nije definisan zonom zaštite, već postojećim razmakom između poljski puteva. S druge strane, potrebno zemljište za podizanje poljozaštitnih šumskih pojaseva se mora obezbediti eksproprijacijom, a eventualno podizanje ovih pojaseva će predstavljati

smetnju pristupi parcelama sa mreže poljskih puteva. Kada bi se projekat podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva podizao u postupku komasacije, trase poljozaštitnih šumskih pojaseva bi se mogle projektovati kako bi pojasevi bili mnogo funkcionalniji, a potrebno zemljište bi se moglo obezbediti bez sprovođenja eksproprijacije.

Zaključak

U radu je prikazana mogućnost analize stanja vanšumskog zelenila koristeći slobodno dostupne snimke putem aplikacije Google Earth. Podaci prikupljeni u ovoj aplikaciji su dalje obrađeni koristeći geografski informacioni sistem. Analizirajući raspoložive prostorne podatke za površine pod vanšumskim zelenilom, utvrđena je zastupljenost ovih površina, struktura, povezanost i njihov raspored na posmatranom području.

Područje koje je analizirano se odlikuje velikom zastupljenošću obradivih površina sa malom zastupljenošću površina pod vanšumskim zelenilom. Površine pod vanšumskim zelenilom su dodatno smanjene u postupku uređenja zemljišne teritorije komasacijom. Pored trenutnog stanja, analizirano je i stanje koje bi se dobilo u slučaju realizacije projekta podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva. Iako bi se realizacijom projekta poljozaštitnih šumskih pojaseva poboljšalo stanje vanšumskog zelenila na području, mnogo je povoljnije mrežu poljozaštitnih šumskih pojaseva projektovati u okviru komasacije. Tako bi se dobila funkcionalnija mreža šumskih pojaseva s jedne strane i poljozaštitni šumski pojasevi bi bili usklađeni sa ostalim objektima u ataru i ne bi predstavljali smetnju pri obradi ili pristupu parceli sa poljskog puta.

Literatura

1. *Benka P.* (2012): Uređenje zemljišne teritorije na meliorisanom području, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
2. *Davies Z. G., Pullin A. S.* (2007): Are hedgerows effective corridors between fragments of woodland habitat? An evidence-based approach, *Landscape Ecology* vol. 22, 333-351, www.springerlink.com
3. *Gostović, M.* (1989): Uređenje seoske teritorije, Beograd.
4. *Klementová E.* (2005): Krajinná ekológia, Slovenská vysoká škola technická v Bratislave, Stavebná fakulta, Bratislava, Slovakia.
5. *Marshall E.J.P., Moonen A.C* (2002): Field margins in Northern Europe: their functions and interactions with agriculture, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89 (2002), 5-21, www.sciencedirect.com
6. *Schimucki R., De Blois S., Bouchard A. and Domon G.* (2002): Spatial and temporal dynamics of hedgerows in three agricultural landscapes of Southern Quebec, Canada. *Environmental Management.* 30 (5): 651–664, www.springerlink.com
7. *Statistički godišnjak Srbije 2010 (SGS)* <http://webrzs.stat.gov.rs/axd/godisnjak/celi/god2010.zip> (online 21. 2. 2011.)

8. Šipošová M., Stred'anská A. (1996): Riešenie ekologickej stability poľnohospodárskej krajiny, Seminár Enviro Nitra, 195-197, Nitra, Slovakia.

Determining the Presence and Connectivity of Non-forest Greenery on the Land Consolidated Area

Benka Pavel, Grabić Jasna, Bezdan Atila, Salvai Atila¹

¹*Faculty of Agriculture, Department of Water Management, Novi Sad, Serbia*

Abstract

Land consolidation is aimed at improving conditions for agricultural production. The improvement is reflected in the grouping of scattered and distributed agricultural allotments into larger parcels. New plots are of regular shape, suitable for the application of modern agricultural machinery, with direct access to the network of field roads. In order to form suitable plots in grouped ownership it is necessary to perform clearcutting of almost all forms of non-forest greenery, because it represents an obstacle for land consolidation. The presence of non-forest vegetation in the area with a large percentage of arable farmland is of great importance. Functions of non-forest greenery are reflected in the protection of soil from drying out and wind erosion, conservation of biodiversity and landscape outlook. This paper presents the possibility of determining the presence and connectivity of non-forest vegetation using Google Earth satellite imagery. Identified areas under non-forest vegetation are classified as point, line and surface elements. Presence, interconnectivity and spatial distribution of non-forest vegetation have been determined by using a geographic information system on land consolidated area of the municipality of Ada. The state that was registered using satellite images was compared to the condition which would be obtained after the realisation of a project of establishing windshield belts.

Key words: land consolidation, non-forest greenery, geographic information system.

Pavel Benka
E-mail Address:
paja@polj.uns.ac.rs

