

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Erjavec, J., 2013. Analiza učinkov komasacij na izbranem komasacijskem območju v okolju GIS. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Lisec, A., somentor Čeh, M.): 28 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Erjavec, J., 2013. Analiza učinkov komasacij na izbranem komasacijskem območju v okolju GIS. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lisec, A., co-supervisor Čeh, M.): 28 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ
PRVE STOPNJE GEODEZIJE
IN GEOINFORMATIKE

Kandidatka:

JASMINA ERJAVEC

**ANALIZA UČINKOV KOMASACIJ NA IZBRANEM
KOMASACIJSKEM OBMOČJU V OKOLJU GIS**

Diplomska naloga št.: 41/GIG

**THE ANALYSIS OF LAND CONSOLIDATION EFFECTS
FOR THE CHOSEN LAND CONSOLIDATION AREAS IN
THE GIS ENVIROMENT**

Graduation thesis No.: 41/GIG

Mentorica:

doc. dr. Anka Lisec

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Dušan Kogoj

Somentor:

asist. dr. Marjan Čeh

Ljubljana, 20. 09. 2013

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Jasmina Erjavec izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom: Analiza učinkov komasacij na izbranem komasacijskem območju v okolju GIS.

Izjavljam, da je elektronska različica diplomske naloge v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam tudi, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 1. 9. 2013

Jasmina Erjavec

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	332:712.24(497.4) (043.2)
Avtor:	Jasmina Erjavec
Mentorica:	doc. dr. Anka Lisec
Somentor:	asist. dr. Marjan Čeh
Naslov:	Analiza učinkov komasacij na izbranem komasacijskem območju v okolju GIS
Tip dokumenta:	diplomska naloga – univerzitetni študij
Obseg in oprema:	28 str., 7 pregl., 19 sl.
Ključne besede:	komasacija, kmetijska zemljišča, parcela, dostopnost, poljska cesta, kmetija, transportni strošek, Dravsko polje

Izvleček

V diplomski nalogi podrobneje preučujemo učinke komasacij na izboljšanje pridelovalnih pogojev za kmetijsko pridelavo s poudarkom na izboljšanju dostopnosti kmetij do kmetijskih zemljišč. Za analizo učinkov komasacij, vključno z analizo izboljšave dostopnosti do kmetijskih zemljišč, smo uporabili orodja geografskih informacijskih sistemov (GIS). S primerjalno analizo smo ugotavljali, kakšna je razlika med stanjem pred komasacijo in novim stanjem po komasaciji. Namen naloge je bil med drugim preveriti uporabnost algoritmov GIS za analizo izboljšanja dostopnosti do kmetijskih zemljišč. Za izbrano študijsko območje na Dravskem polju so predstavljene spremembe površin zemljiških parcel, števila parcel, za izbrane kmetije pa tudi spremembe razdalj od kmetij do vzorca zemljiških parcel ter optimalnih poti za obhod parcel. Za sicer majhno študijsko komasacijsko območje smo ugotovili, da so učinki komasacij za vse obravnavane vidike pozitivni. Tako se je na študijskem območju povečala povprečna velikost zemljiških parcel, zmanjšalo se je število zemljiških parcel, izboljšala pa se je tudi dostopnost od kmetij do zemljiških parcel.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

- UDC:** 332:712.24(497.4) (043.2)
- Author:** Jasmina Erjavec
- Supervisor:** assist. prof. Anka Lisec, Ph.D.
- Co-advisor:** assist. Marjan Čeh, Ph.D.
- Title:** The analysis of land consolidation effects for the chosen land consolidation areas in the GIS environment
- Document type:** Graduation Thesis – University studies
- Notes:** 28 p., 7 tab., 19 fig.
- Keywords:** land consolidation, agricultural land, land plot, accessibility, field road, farm, transport cost, Dravsko polje

Abstract

The aim of the thesis is to examine how land consolidation affects the conditions for agricultural production, focusing on the access to agricultural land holdings. The GIS tools are used to analyse the efficiency of land consolidation. A comparative analysis is used to show the difference in the state before land consolidation took place and after it. The suitability of GIS algorithms to analyse the improvement of access to agricultural land holdings is checked. For the chosen study area of Dravsko polje a new parcel layout and number of parcels are presented, whereas for some farms the changed distance between the house and the land parcels as well as the optimal path to reach them are shown. Although the land consolidation area is small, the land consolidation process has been proved efficient in all aspects. The average size of the land parcels has increased, the number of them has decreased and the access to agricultural land holdings has improved.

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici doc. dr. Anki Lisec in somentorju asist. dr. Marjanu Čehu za strokovno pomoč pri nastajanju te diplomske naloge.

Največja zahvala pa gre mojim domačim, ki so me na vsakem koraku študija spodbujali in verjeli vame ter vsem ostalim, ki so mi kakorkoli pomagali pri izdelavi diplomske naloge.

KAZALO

Bibliografsko-dokumentacijska stran in izvleček	III
Bibliographic-documentalistic information and abstract	IV
Zahvala	V
1 UVOD	1
1.1 Namen in cilj naloge	2
2 METODOLOGIJA IN MATERIALI	4
2.1 Podatki in materiali	7
2.1.1 Priprava prostorskih podatkov	7
2.2 Analiza razdalj oziroma dostopnosti kmetij do kmetijskih zemljišč	9
2.2.1 Izgradnja potne mreže	9
2.2.2 Mrežne analize	10
2.2.3 Nova pot	11
2.2.4 Nova lokacija – alokacija	13
3 ANALIZA IN PRIMERJAVA STANJA PRED IN PO KOMASACIJI	14
3.1 Primerjava parcelne strukture pred in po komasaciji	14
3.1.1 Analiza števila in površin parcel pred in po komasaciji	15
3.2 Analiza povprečne in posamezne razdalje od kmetije do parcel po kmetijah	16
3.3 Določitev in analiza optimalne poti za obhod vseh parcel	20
3.4 Razprava	22
4 ZAKLJUČEK	24
VIRI	26

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Podatki o komasacijskem območju Dravsko polje II (Nunčič in Ratek, 2007).	4
Preglednica 2:	Statistični podatki o parcelah pred in po komasaciji v k. o. Zgornje Jablane.	15
Preglednica 3:	Podatki o številu in površini parcelah pred in po komasaciji za posamezno kmetijo (KMET) na študijskem območju.	15
Preglednica 4:	Podatki o povprečnih razdaljah od ene kmetije do vseh obravnavanih parcel	17
Preglednica 5:	Podatki o razdaljah do parcel pred in po komasaciji za šest največjih kmetij v k. o. Zgornje Jablane, stroški se nanašajo na en obisk parcele	18
Preglednica 6:	Podatki o razdalji za optimalno pot pred in po komasaciji iz ene kmetije do vseh obravnavanih parcel v k. o. Zgornje Jablane.	21
Preglednica 7:	Podatki o dolžini optimalne poti za obhod parcel za posamezno obravnavano kmetijo pred in po komasaciji v k. o. Zgornje Jablane.	21

KAZALO SLIK

Slika 1:	Pogled na Dravsko polje s Ptujске gore (Dravsko polje, 2013).	5
Slika 2:	Prikaz lokacije gospodarskih poslopij obravnavanih kmetij v k. o. Zgornje Jablane.	6
Slika 3:	Obravnavane kmetije z označenimi pripadajočimi kmetijskimi zemljišči v k. o. Zgornje Jablane pred komasacijo	6
Slika 4:	Prikaz koordinatnega sistema med metapodatki v okolju ArcGIS.	7
Slika 5:	Prikaz dodajanja topološkega pravila »lomljenke istega sloja se ne smejo prekrivati«.	8
Slika 6:	Prikaz dodajanja topološkega pravila »linije ne smejo imeti navideznih vozlišč«.	8
Slika 7:	Prikaz dodajanja topološkega pravila »lomljenke ne smejo prekrivati samih sebe«.	9
Slika 8:	Podatki potne mreže z novim atributom »stroški«.	9
Slika 9:	Osnovno okno orodja NA v okolju ArcGIS.	10
Slika 10:	Prikaz možnosti računanja poti	10
Slika 11:	Drnsni seznam okna NA	10
Slika 12:	Podrobne nastavitve mrežne analize v okolju ArcGIS.	11
Slika 13:	Seznam funkcije »nova pot« v oknu NA v okolju ArcGIS.	12
Slika 14:	Izbor vstopne točke (angl. <i>stops</i>)	12
Slika 15:	Prikaz poti izračunane s funkcijo »nova pot«.	12
Slika 16:	Izrisan rezultat funkcije »nova lokacija - alokacija«.	13
Slika 17:	Razporeditev parcel pred in po komasaciji na območju k.o. Zgornje Jablane (Nunčič in Ratek, 2007).	14
Slika 18:	Prikaz razdalj od kmetije 1 do vseh njenih parcel v okolju <i>ArcGIS</i> .	20
Slika 19:	Prikaz optimalne poti za obhod vseh parcel obravnavane kmetije številka 1 v k.o. Zgornje Jablane	22

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

DOF	Državni ortofoto
DTK5	Državna topografska karta merila 1 : 5000
EU	Evropska unija
GIS	Geografski informacijski sistem
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
GZC	Geodetski zavod Celje d.o.o.
k. o.	katastrska občina
NA	Mrežne analize (angl. <i>Network Analyst</i>)
RPE	Register prostorskih enot
TTN5	Temeljni topografski načrt merila 1 : 5000
UE	Upravna enota
UPB	Uradno prečiščeno besedilo
ZEN	Zakon o evidentiranju nepremičnin
ZKZ	Zakon o kmetijskih zemljiščih
ZUreP	Zakon o urejanju prostora

»Ta stran je namenoma prazna.«

1 UVOD

Komasacija zemljišč je postopek preurejanja zemljiških parcel z namenom izboljšati pogoje rabe zemljišč. Pogosto je v postopke komasacij vključenih veliko ljudi. V takih primerih se zgodi, da na koncu z rezultatom niso vsi zadovoljni (glej Lisec s sod., 2011). Tako je v postopku komasacije kmetijskih zemljišč, predvsem kadar obravnavamo upravne komasacije kmetijskih zemljišč, ki so tudi predmet obravnave, saj nekateri lastniki na koncu še vedno niso prepričani, da imajo od nove razdelitve zemljišč kaj koristi. Sicer so glede na rezultate raziskav v preteklih letih deleži nezadovoljnih lastnikov zemljišč z rezultati komasacij in izboljšanjem učinkovitosti kmetovanja nizki, vendar zadovoljstvo ni 100 % (Lisec in sod. 2011; Megla, 2011; Jurak, 2012). Glede na rezultate analize mnenja lastnikov zemljišč o postopkih upravne komasacije kmetijskih zemljišč iz diplomske naloge Juraka (2012) je razvidno, da je na območju Dravskega polja II kar 22 % kmetov mnenja, da se učinkovitost kmetovanja po komasaciji ni povečala.

Zakonodaja v Sloveniji pozna tudi komasacijo za ostala zemljišča. Komasacija je za stavbna zemljišča opredeljena kot prostorski ukrep, ki ga izvaja lokalna skupnost v okviru izvajanja aktivne politike do zemljišč (Rijavec s sod., 2006). Po Zakonu o urejanju prostora – ZUreP (ZUreP-1, 2002) je komasacija zložba zemljišč na območju predvidenega občinskega lokacijskega načrta (danes občinskega podrobnega prostorskega načrta) in njihova ponovna razdelitev med lastnike zemljišč na tem območju. Postopke komasacije delno ureja Zakon o evidentiranju nepremičnin – ZEN (2006), kjer je komasacija opredeljena kot zložba parcel, ki imajo različno pravno stanje glede lastninske pravice, in razdelitev po zložbi oblikovanega zemljiškega sklada na nove parcele.

V splošnem slovenska zakonodaja loči pogodbeno in upravno komasacijo. Pri pogodbeni komasaciji gre za zamenjavo zemljišč na podlagi pogodb med lastniki. Zakon o kmetijskih zemljiščih (ZKZ) za kmetijska zemljišča prav tako od leta 2011 (ZKZ-C, 2011) pozna poleg upravnih tudi pogodbene komasacije kmetijskih zemljišč, vendar v praksi pogodbene komasacije za kmetijska zemljišča še niso zaživele (glej Lisec s sod., 2011). Upravna komasacija kmetijskih zemljišč se izvede na temelju odločbe, izdane v upravnem postopku, kjer so sicer tudi aktivno udeleženi lastniki, lokalna skupnost in področni strokovnjaki, postopek pa predpisuje Zakon o kmetijskih zemljiščih (ZKZ, 1996, danes je v veljavi uradno prečiščeno besedilo ZKZ-UPB2, 2011 s spremembami).

Upravna komasacija kmetijskih zemljišč se začne z uvedbo postopka komasacije na Upravne enoti (v nadaljevanju UE), ki ga vložijo lastniki parcel, pri tem je potrebno udeležence seznaniti s postopkom in posledicami postopka (Lisec s sod., 2011). Z uvedbo postopka se mora strinjati 67 % udeležencev komasacijskega postopka (ZKZ-UPB2, 2011), pred letom 2011 je bil ta delež zakonsko opredeljen z 80 %. Pristojne institucije (izvajalec komasacije, ki je geodetsko podjetje, v sodelovanju z lokalno skupnostjo, kmetijsko svetovalno službo, UE itn.) pridobijo različne informacije glede lastnosti komasacijskega območja in s tem pridobijo temelj, da zagotovijo enakopravno razdelitev zemljišč (Megla, 2011). Pred vložitvijo predloga za uvedbo postopka komasacije lastniki zemljišč sestavijo tako imenovan komasacijski odbor, ki ga sestavljajo predstavniki lastnikov zemljišč. Ti sodelujejo v celotnem postopku s svojimi predlogi, pobudami ter zastopajo interese lastnikov. Komasacija se uvede z odločbo UE, katera vodi upravni postopek. Za opravljanje strokovnih nalog UE imenuje komasacijsko komisijo, ki jo sestavljajo strokovnjaki s pravnega, agronomskega in geodetskega področja ter predstavnik komasacijskih udeležencev (lastnikov). V postopku komasacije se izdelajo različni elaborati, ki se jih javno razgrne za najmanj 15 dni. Ti elaborati so:

- elaborat obstoječega stanja zemljišč na komasacijskem območju,
- elaborat vrednotenja zemljišč na komasacijskem območju;

- idejna zasnova ureditve komasacijskega območja,
- elaborat nove razdelitve zemljišč na komasacijskem območju.

Na vsak elaborat lahko komasacijski udeleženci podajo predloge za spremembe in pripombe na same elaborate. Razdelitev zemljišč komasacijskega sklada se izvede tako, da vsak komasacijski udeleženec dobi čim bolj zaokroženo zemljišče in ustrezen dostop do zemljišča z urejeno služnostjo poti ter ustreznih kmetijskih lastnosti. Razlika med skupno vrednostjo vloženih in dobljenih zemljišč ne sme presežati 5 % vrednosti zemljišč in ne 15 % površine teh zemljišč, pri tem pa ni všteto zmanjšanje površine zaradi ureditve poti, melioracijskih jarkov, vetrobranskih pasov in drugih podobnih javnih objektov, prav tako ne zmanjšanje površine zaradi višje sile (odnašanje zemlje, spremembe rečnega toka ipd.). Najpozneje v šestih mesecih od razgrnitve elaborata UE izda odločbo o novi razdelitvi zemljišč. Pred tem pridobi potrdilo, da je razdelitev skladna s pravili zemljiškega katastra in seznanjeni udeleženci komasacijskega postopka o dodeljenih zemljiščih v naravi. Komasacijski udeleženci postanejo lastniki zemljišč z vpisom pravnomočne odločbe o novi razdelitvi zemljišč v zemljiško knjigo (ZKZ-UPB2, 2011).

»V Sloveniji je bil zaradi političnega sistema, lastniških razmerij in uveljavljenega načina odločanja ter netržnega gospodarstva do devetdesetih let to velikokrat bolj upravni postopek po želji nekaterih struktur v državi kot pa želja lastnikov zemljišč« (Štritof Brus, 2006). Tako mišljenje se le počasi spreminja, zato je analiza učinkov komasacij toliko bolj potrebna, da tudi lastniki zemljišč uvidijo, da je postopek komasacije namenjen tudi njim in je v njihovo korist.

1.1 Namen in cilj naloge

V diplomski nalogi smo analizirali učinke komasacije na komasacijskem območju Dravsko polje II s poudarkom na analizi izboljšanja dostopnosti od kmetijskih gospodarstev do zemljiških parcel. Primerjali smo velikosti in število parcel za posameznega kmeta in skupno na obravnavanem območju. V okviru raziskovalnega dela smo želeli preveriti pravilnost naslednje domneve, da se s komasacijo število parcel zmanjša, velikost parcel pa se poveča.

Učinkovitost kmetovanja se lahko odraža na več načinov, tudi v ekonomičnosti pridelovanja kmetijskih pridelkov. Eden izmed vidikov ekonomičnosti kmetijske pridelave je zagotovo optimizacija dostopnosti, kjer lahko dostopnost obravnavamo kot kazalnik stroškov prevoza na zemljiške parcele. Menimo namreč, da so stroški potovanja od kmetije do posamezne parcele izbranega kmetijskega gospodarstva po komasaciji manjši. Poleg tega so nas zanimale še optimalne poti posameznega kmeta za obhod vseh njegovih parcel pred in po komasaciji, kjer domnevamo, da se s komasacijo tudi optimalna pot obhoda vseh parcel skrajša.

Ideja za diplomsko nalogo izvira iz študije, ki je bila opravljena za Finsko (Panschin in Vitikainen, 2010). Na obravnavanem območju velike kmetije prinašajo velike prometne obremenitve cest. S tega vidika je bil namen finske raziskave, da se prikaže, kako se s komasacijo lahko zmanjšajo razdalje od kmetij do zemljiških parcel teh kmetij, s tem pa se lahko komasacija obravnava kot ukrep za preusmerjanje prometa kmetijskih strojev iz glavnih cest na lokalne ceste. V omenjeni študiji avtorja ugotavljata, da bi zmanjšanje razdalj od kmetij do zemljiških parcel dosegli s spremembo strukture parcel in lastništva teh parcel, tako da bi vsaka kmetija dobila parcele bliže gospodarskemu posloplju. Ugotovili so, da na študijskem območju kmet na leto v povprečju naredi 57.000 km s kmetijskimi stroji. Ko so poti optimizirali, parcele razdelili tako, da je vsaka kmetija dobila optimalne razdalje do svojih parcel, so ugotovili, da bi kmet naredil le še 26.000 km na leto. Prihranek pri stroških prevoza bi v tem primeru v tridesetih letih znašal kar 390.000 €. Poleg tega predstavlja na Finskem velik

problem tudi dejstvo, da se kmetijski stroji vozijo po avtocestah in glavnih cestah in pri tem ovirajo ostali promet. S katastrsko preureditvijo parcel oziroma s komasacijo bi torej pripomogli k zmanjšanju prometa s kmetijskimi stroji na glavnih cestah in zmanjšali oviranje prometa ostalim vozilom (Panschin in Vitikainen, 2010).

V nalogi smo se omejili na analizo spremembe dostopnosti (razdalje) kmetij do lastnih zemljiških parcel s komasacijo, saj je strošek dostopa odvisen od razdalje med kmetijo in zemljišči te kmetije. Pri tem nismo upoštevali ostalih stroškovnih vidikov, tudi tistih ne, ki so nastali med postopkom komasacije. Osredotočamo se namreč na rezultate komasacij, zanima nas, kakšno dolgoročno korist prinašajo komasacije posameznim kmetijam z vidika boljše dostopnosti do kmetijskih zemljišč.

2 METODOLOGIJA IN MATERIALI

Namen naloge je preveriti pravilnost predhodno postavljenih domnev, ki se nanašajo na izboljšanje pridelovalnih pogojev za kmetijsko pridelavo s postopkom komasacije. V ta namen smo želeli preveriti, ali se je s komasacijo na študijskem območju zmanjšalo število parcel in ali se je povečala povprečna površina parcele za posamezno kmetijo. Osrednji del naloge se nanaša na analizo dostopnosti kmetij do zemljiških parcel izbranih kmetijskih gospodarstev. Pri tem smo dostopnost obravnavali v smislu razdalj kmetij do parcel za posamezna kmetijska gospodarstva in dolžine optimalne poti za obhod vseh parcel ene kmetije.

Cilj naloge je na študijskem območju preveriti domnevi:

- *»S komasacijo se spremeni parcelna struktura kmetij tako, da se zmanjša število parcel in poveča povprečna velikost parcel posameznega kmetijskega gospodarstva in na splošno celotnega komasacijskega območja.«*
- *»S komasacijo se izboljša dostopnost kmetij do kmetijskih zemljišč.«*

Za drugo domnevo smo oblikovali dve delovni hipotezi:

- *»S komasacijo se je zmanjšala povprečna razdalja po mreži poljskih in drugih poti med kmetijskim gospodarstvom in posameznimi parcelami tega gospodarstva.«*
- *»S komasacijo se je zmanjšala dolžina optimalne poti za obhod vseh zemljiških parcel kmetijskega gospodarstva.«*

Kot študijsko območje smo obravnavali parcele ene katastrske občine, to je k. o. Zgornje Jablane na komasacijskem območju Dravsko polje II. Na podlagi podatkov o številu in površini parcel posamezne kmetije na študijskem območju smo naredili izbor šestih največjih kmetij v tej katastrski občini. Njihove parcele se verjetno nahajajo tudi v drugih katastrskih občinah, vendar smo v analizo vzeli le tiste znotraj k. o. Zgornje Jablane. Vzorec šestih kmetij predstavlja približno 10 % površine komasacijskega območja Dravsko polje II. Pomemben cilj naloge je namreč bil tudi preveriti uporabnost algoritmov geografskih informacijskih sistemov (GIS) za namen analize izboljšanja dostopnosti kmetij do kmetijskih zemljišč, tako da je velik poudarek na uporabljenih algoritmih, preverjanje pravilnosti hipotez pa predstavlja le del cilja naloge.

Komasacija kmetijskih zemljišč na Dravskem polju II zajema sedem katastrskih občin s površino nekaj več kot 626 ha, ki se nahajajo v občini Kidričevo: Starošince, Pongrce, Zg. Jablane, Sp. Jablane, Cirkovce, Dragonja vas, Mihovce in del k. o. Pletrije (Nunčič in Ratek, 2007). V preglednici 1 so podane osnovne značilnosti komasacijskega območja Dravsko polje II, ki se nanašajo na stanje pred in po komasaciji.

Preglednica 1: Podatki o komasacijskem območju Dravsko polje II (Nunčič in Ratek, 2007).

Površina območja	626. 806 ha
Število parcel pred izvedeno komasacijo	1322
Število parcel po izvedeni komasaciji	551
Število posestnih listov	469
Število posestnikov	490

Podatki v preglednici 1 prikazujejo osnovne značilnosti komasacijskega območja Dravsko polje II, katerega del predstavlja tudi študijsko območje naše raziskave. V preglednici podajamo celotno površino komasacijskega območja, število parcel pred in po komasaciji ter število posestnikov parcel.

Iz preglednice je razvidno, da je število parcel na komasacijskem območju po komasaciji manjše za več kot polovico.

Sam postopek komasacije se je na komasacijskem območju Dravsko polje II začel z odločbo Upravne enote (v nadaljevanju UE) Ptuj leta 2003. Za uvedbo komasacijskega postopka so predhodno pridobili soglasja lastnikov zemljišč, ki so imeli v lasti 80 % zemljišč na komasacijskem območju Dravsko polje II. Ta delež je bil določen v Zakonu o kmetijskih zemljiščih iz leta 1996 (ZKZ, 1996), ki pa se je leta 2011 spremenil s spremembo tega zakona (ZKZ-C, 2011). Predlog o uvedbi komasacijskega postopka je vložila Občina Kidričevo pri UE Ptuj, katera je dne 27. 5. 2003 izdala odločbo o uvedbi postopka. Naknadno so površino komasacijskega območja na pobudo Občine Kidričevo razširili. Operativna dela komasacije je izvajal Geodetski zavod Celje d. o. o. (v nadaljevanju GZC), in sicer so se operativna dela odvijala od septembra 2005 do novembra 2006. Za potrebe meritev je GZC vzpostavil geodetsko mrežo z navezavo na obstoječe geodetske točke, vsem točkam so bile koordinate določene z meritvami GPS (Nunčič in Ratek, 2007).

Za komasacijsko območje Dravsko polje II je značilno, da leži na ravninskem delu, to pa močno olajša razdeljevanje parcel. Omenjena komasacija je ena izmed serije komasacij na Dravskem polju, kjer zaradi preveč obsežnega območja kmetijskih zemljišč komasacije izvajajo postopoma na omejenih območjih. Slika 1 prikazuje ta ravninski del s Ptujске gore.



Slika 1: Pogled na Dravsko polje s Ptujске gore (Dravsko polje, 2013).

Študijsko območje smo omejili na eno katastrsko občino, saj je za namen diplomske naloge dovolj velika. Študijsko območje tako predstavlja katastrska občina (v nadaljevanju k. o.) Zgornje Jablane, ki je bila vključena v komasacijo Dravsko polje II. V k. o. Zgornje Jablane smo obravnavali šest največjih kmetijskih gospodarstev. Velikost gospodarstev smo določili glede na število parcel v k. o. Zgornje Jablane, ki jih ima posamezno gospodarstvo v lasti. Kmetije se nahajajo neposredno v strnjeni občestni vasi Zgornje Jablane. Slika 2 prikazuje lokacijo obravnavanih kmetij, ki ležijo v k.o. Zgornje Jablane.



Slika 2: Prikaz lokacije gospodarskih poslopij obravnavanih kmetij v k. o. Zgornje Jablane.



Slika 3: Obravnavane kmetije z označenimi pripadajočimi kmetijskimi zemljišči v k. o. Zgornje Jablane pred komasacijo.

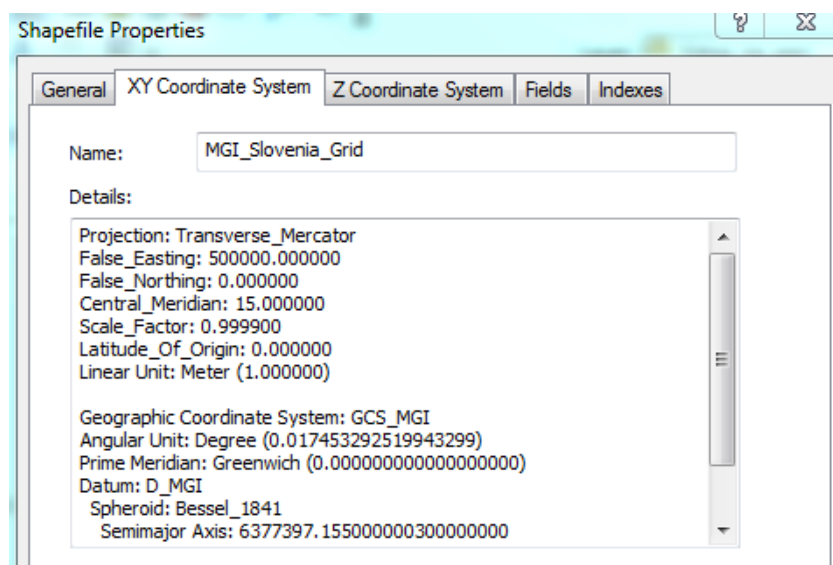
S slike 3 je razvidno, da je bila geometrijska struktura parcel na območju k. o. Zgornje Jablane podolgovata, enosno orientirana v smeri jugozahod (JZ) severovzhod (SV) in prekinjena z avtocesto, katere os se razteza v smeri vzhod (V) – zahod (Z).

2.1 Podatki in materiali

Podatke o stanju parcel, njihovih lastnikih in ostale podatke o komasaciji tako za stanje pred kot za stanje po komasaciji smo pridobili na Geodetskem zavodu Celje d. o. o. Ostale potrebne podatke, kot so Državni ortofoto (v nadaljevanju DOF), podatki Registra prostorskih enot (v nadaljevanju RPE), Temeljni topografski načrt (v nadaljevanju TTN5) in Državne topografske karte (v nadaljevanju DTK5) smo pridobili na Geodetski upravi Republike Slovenije (v nadaljevanju GURS). Za novo stanje (stanje po komasaciji) smo podatke o lastnikih parcel pridobili na zemljiški knjigi preko spletne strani e-sodišče.

2.1.1 Priprava prostorskih podatkov

Vsi uporabljeni prostorski podatki so bili na voljo v starem državnem geodetskem referenčnem sistemu D48/GK, kar smo morali opredeliti pri pripravi podatkov v okolju GIS, kot je prikazano na sliki 4. V nalogi smo za prostorske analize uporabljali programsko rešitev *ArcGIS* podjetja *ESRI*.



Slika 4: Prikaz koordinatnega sistema med metapodatki v okolju ArcGIS.

Posebno pozornost smo namenili topološkemu urejanju podatkov. Za izgradnjo modela potne mreže na študijskem območju je potrebno podatke obravnavanega cestnega omrežja topološko urediti. Topologija predstavlja zbirko pravil, ki skupaj z naborom orodij za urejanje podatkov omogoča natančnejše modeliranje geometrijskih razmerij med sosednjimi vektorskimi podatki. Podatki za stare poti (cestna mreža pred komasacijo) so bili dobljeni v vektorski obliki, zato jih je bilo potrebno le topološko preveriti in po potrebi topološko urediti (glej tudi Šumrada, 2005). Topološka funkcionalnost programske rešitve ArcGIS omogoča določitev pravil za preverjanje topoloških napak v vektorskih podatkih. Možno je preverjanje različnih tipov vektorskih podatkov, v naši nalogi pa smo uporabili pravila za preverjanje linij, saj so poti grafično zapisane v obliki linij.

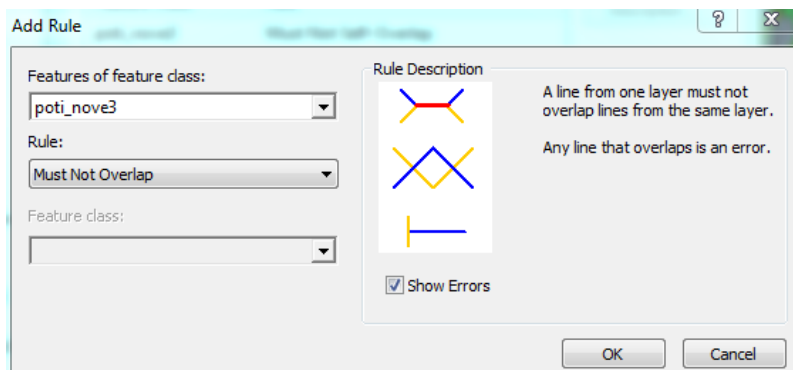
V modulu ArcCatalog programske rešitve ArcGIS smo določili topološka pravila, ki so bila temelj za ugotavljanje in prikaz topoloških napak v naših podatkovnih nizih. Namen topološkega preverjanja je bil ugotoviti in odstraniti vse kratke segmente na koncu linij, odstraniti dvojne linije in linije, ki se

prekrivajo, ter povezati vse linije med seboj. Vse popravljene napake smo prikazali v grafičnem vmesniku ArcMap, nekatere napake pa smo označili kot izjeme od pravil.

V podatkih za novo stanje (stanje po komasaciji) poti niso bile vektorizirane, zato smo mrežno pot najprej vektorizirali, nato pa nad novim slojem izvedli postopek odpravljanja topoloških napak.

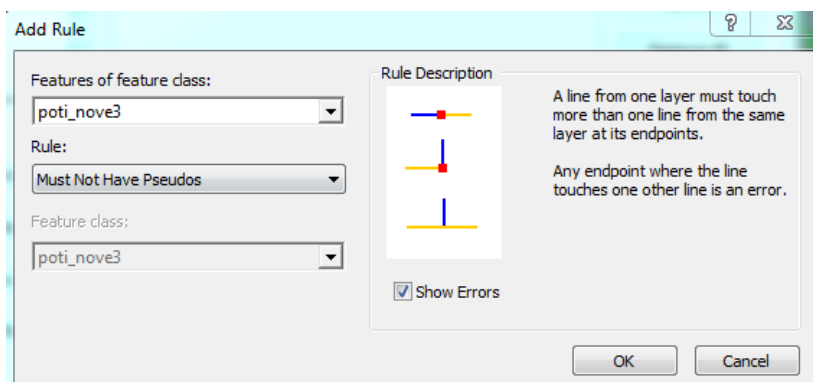
Uporabljena topološka pravila.

- »Lomljenke se ne smejo prekrivati« (angl. *must not overlap*) – s slike 5 je razvidno, da to pravilo preprečuje, da bi se linije med seboj prekrivale.



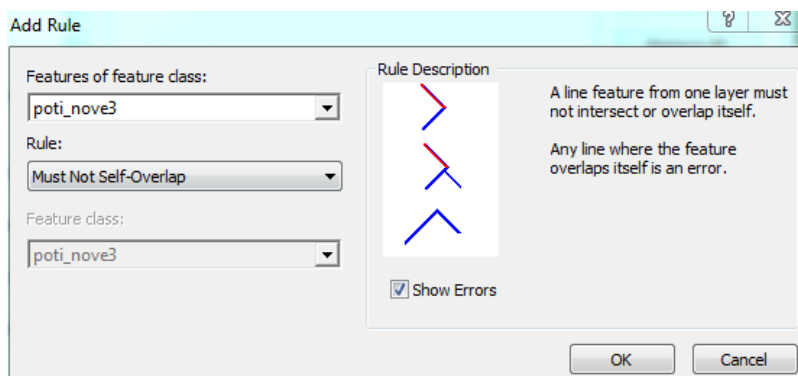
Slika 5: Prikaz dodajanja topološkega pravila »lomljenke istega sloja se ne smejo prekrivati«.

- »Linije ne smejo imeti navideznih vozlišč« (angl. *must not have pseudos*) – slika 6 prikazuje, da to pravilo odstrani vsa navidezna vozlišča, v katerih se linija dotika le ene linije namesto najmanj dveh (kar predstavlja križišče in s tem pravilno opredeljeno vozlišče).



Slika 6: Prikaz dodajanja topološkega pravila »linije ne smejo imeti navideznih vozlišč«.

- »Lomljenke ne smejo prekrivati samih sebe« (angl. *must not self-overlap*): na sliki 7 je prikazano, da to pravilo preprečuje prekrivanje ali sekanje linije same s seboj.



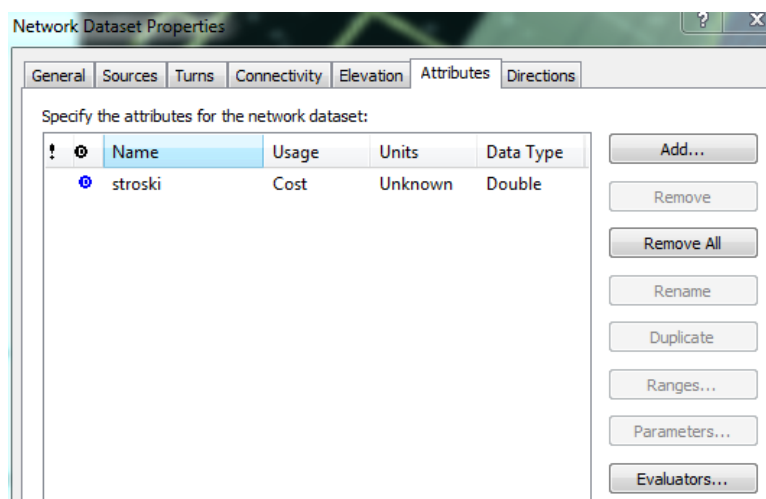
Slika 7: Prikaz dodajanja topološkega pravila »lomljenke ne smejo prekrivati samih sebe«.

Priprava prostorskih podatkov je pomemben del raziskave, saj dobri rezultati temeljijo na dobro pripravljenih podatkih. Za namen naše raziskave je bilo potrebno količino podatkov izbrati tako, da smo lahko vse obravnavane podatke kakovostno obdelali, zato tudi taka omejitev študijskega območja. Večje območje bi presegalo namene te naloge.

2.2 Analiza razdalj oziroma dostopnosti kmetij do kmetijskih zemljišč

2.2.1 Izgradnja potne mreže

Za izračun dolžin poti od posamezne kmetije do njej pripadajoče parcele je potrebno predhodno zgraditi model potne mreže. Model potne mreže smo zgradili v modulu *ArcCatalog*, potem ko smo odpravili vse topološke napake vektorskega linijskega podatkovnega sloja poti na študijskem območju. Med izgradnjo modela potne mreže smo določili za vsako lomljenko, ki predstavlja potovalni segment od križišča do križišča, nov atribut lomljenke, imenovan stroški (angl. *cost*). Ta atribut je osnova za izračun dolžine poti od kmetije do posameznih parcel (oziroma do vstopnih točk na parcele) in vsebuje podatke o dolžini posameznih odsekov poti. Pogovorno okno za urejanje tega atributa je prikazano na sliki 8.



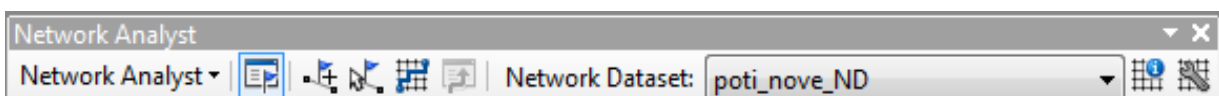
Slika 8: Podatki potne mreže z novim atributom »stroški«.

2.2.2 Mrežne analize

Mrežne analize NA (angl. *network analyst*) so orodje v programskem okolju ArcGIS, ki predstavljajo razširitev osnovnih orodij prostorskih analiz. Za uporabo razširitve je potrebno pridobiti dodatno uporabniško licenco.

To orodje omogoča računanje zelo uporabnih modelov za analizo potovalnih stroškov in optimizacijo potovanj. Za izračun potrebujemo zgrajeno potno mrežo z določenimi dodatnimi opisnimi podatki oz. atributi. Ti atributi so lahko razdalje in posledično različni stroški dostav iz primarnih na sekundarne točke ali pa čas, v katerem je potrebno izvesti dostavo.

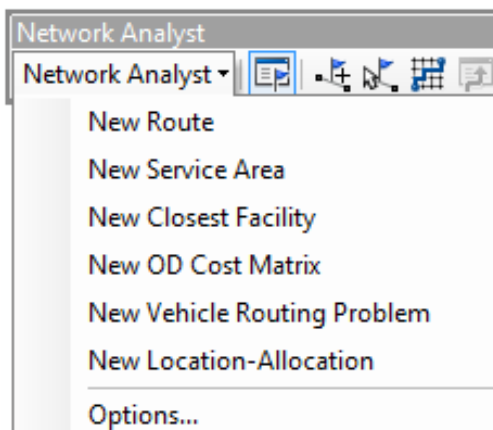
Osnovno okno orodja prikazuje slika 9.



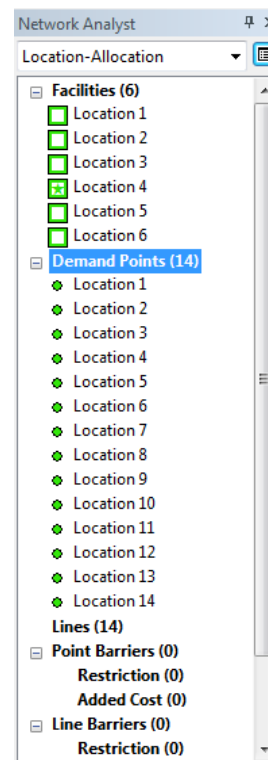
Slika 9: Osnovno okno orodja NA v okolju ArcGIS.

Zavihek »mrežne analize« vsebuje možnosti izbora različnih načinov računanja poti, kot je prikazano na sliki 10. V nadaljevanju bomo nekatere izmed funkcij tudi podrobneje opisali.

Gumb »prikaži ali skrij okno NA« (angl. *show or hide NA window*) predstavlja možnost vklopa okna NA, v katerem se nahaja drsni seznam vstopnih točk, začetnih točk in izračunane linije (slika 11).



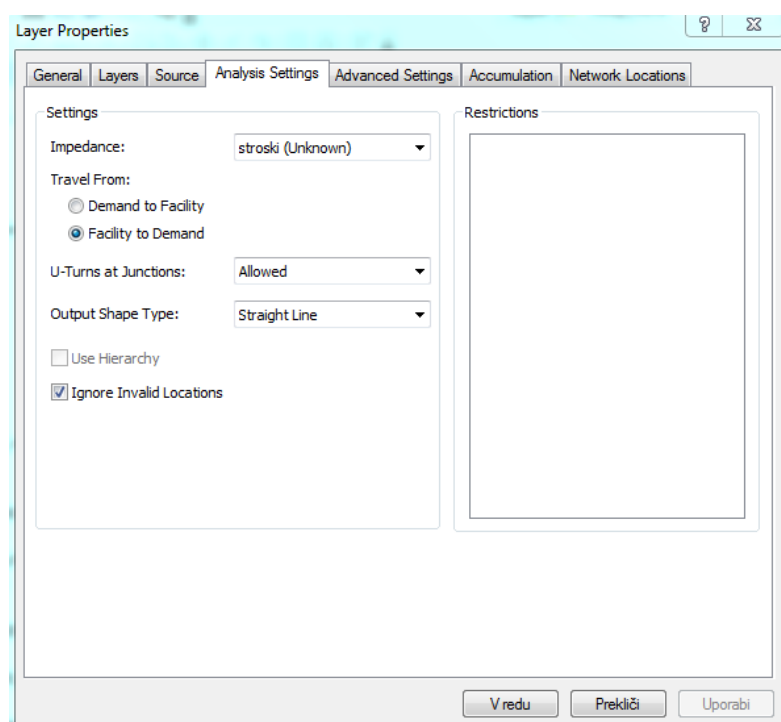
Slika 10: Prikaz možnosti računanja poti.



Slika 11: Drsni seznam okna NA.

Ukaza »ustvari mrežno lokacijo« (angl. *create network location tool*) in »izberi ali premakni mrežno lokacijo« (angl. *select or move network location tool*) predstavljata možnost določanja in premikanja vstopnih točk. Orodje »rešitev« (angl. *solve*) pa pomeni izračun poti od začetne točke do vstopnih oz.

končnih točk ter prikaz rezultatov. V prikazu »omrežja podatkov« (angl. *network dataset*) je na voljo izbor zgrajene mreže, glede na katero bodo izračunane linije. Pred sprožitvijo ukaza »rešitev« lahko v oknu NA z orodjem »nastavitve« (angl. *properties*) določimo različne možnosti, ki bodo ustrezale našim potrebam (slika 12). V nastavitvah določimo atributne podatke, glede na katere se izračunajo dolžine poti. V našem primeru so to »stroški«, ki temeljijo na dolžini posameznih delov poti med kmetijo in lokacijo vstopne točke na parcelo. Podobne attribute bi lahko določili tudi glede časa, denarja, porabe goriva, hitrosti in podobno. Naslednji izbor je izbor smeri potovanja, kjer smo izbrali potovanje od kmetije kot začetne točke (angl. *facility*) do vstopne točke na parcelo (angl. *demand point*). Dovolili smo tudi tako imenovano U-obračanje na cestah ter še nekaj ostalih manj pomembnih lastnosti modela potne mreže (ArcGIS Help Desktop, 2013).



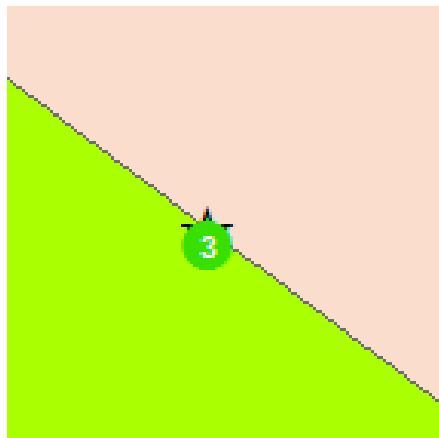
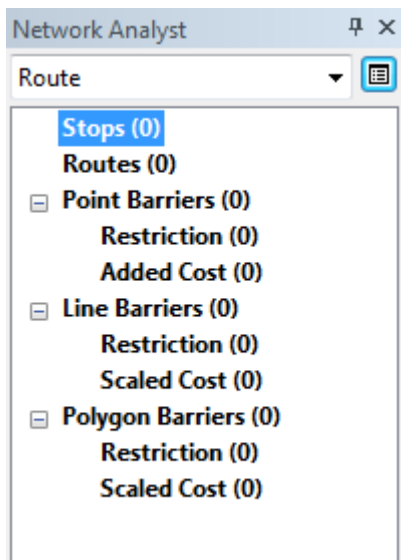
Slika 12: Podrobne nastavitve mrežne analize v okolju ArcGIS.

2.2.3 Nova pot

Funkcija »nova pot« (angl. *new route*) omogoča izračun optimalne oziroma najkrajše poti od začetne vstopne točke preko vseh točk, na katerih se je potrebno ustaviti. Pri tem lahko v postanke vključujemo tudi podatek o času, v katerem bi radi dostavili blago na določeno lokacijo ali do kdaj ga je potrebno dostaviti nazaj na vstopno točko. Modeliranje časa postankov sicer v kmetijstvu ne igra preveč pomembne vloge, saj je bolj pomembna sama razdalja in stroški povezani z njo.

Analizo za izračun optimalne poti izvedemo z orodjem »nova pot«, ki ga izberemo v osnovnem oknu NA. V oknu NA se nam odpre seznam, prikazan na sliki 13. Na seznamu so prikazani različni razredi, ki jih je mogoče določiti za vsak primer posebej. V našem primeru smo vključili razred »točke za ustavitve« (angl. *stops*) in razred »pot« (angl. *routes*). Razred »točke za ustavitve« predstavlja vse postojanke od prve do zadnje. Vrstni red postojank, ki so v našem primeru vstopne točke na parcelo, program določi tako, da je pot optimalna. Izbrali smo postojanke tako, da je prva in zadnja postojanka lokacija kmetije. Izračunana pot je ena sama, ki je optimalna, najkrajša in obsega vse vstopne točke

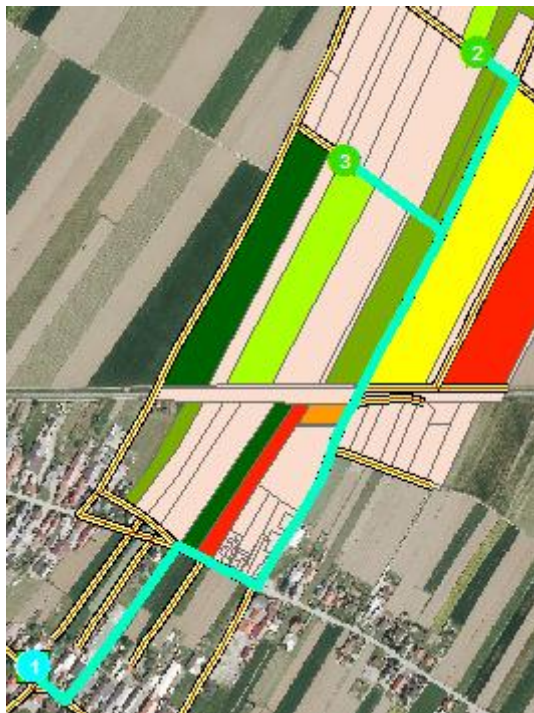
(vse parcele ene kmetije). Vstopne točke se določijo z ukazom »ustvari mrežno lokacijo« in z izborom (klikom) vstopnega mesta (slika 14).



Slika 14: Izbor vstopne točke (angl. *stops*).

Slika 13: Seznam funkcije »nova pot« v oknu NA v okolju ArcGIS.

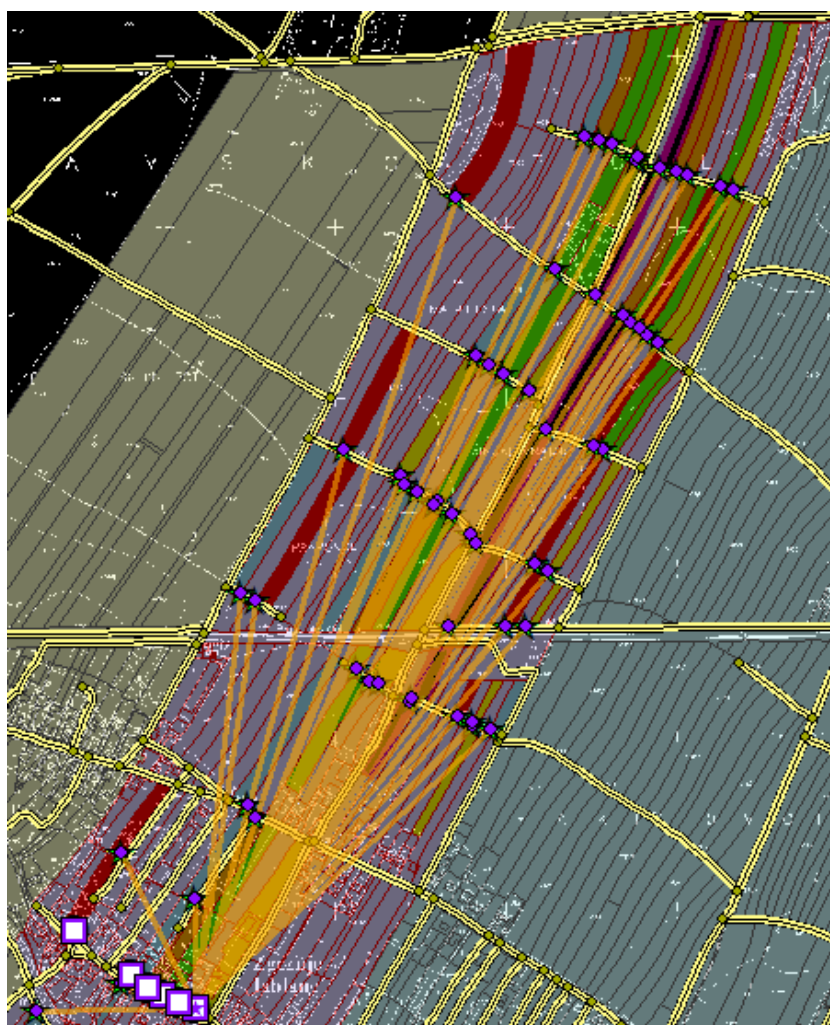
Razred »ovire« (angl. *barriers*) ponuja možnost izključevanja točk, linij ali poligonov. Za vsakega od teh elementov lahko določimo ovire, preko katerih, po katerih in mimo katerih najboljša pot ne sme teči (npr. po avtocesti). Ob pritisku ukaza »rešitev« (angl. *solve*) je optimalna pot izračunana in izrisana v modulu *ArcMap*, kar je prikazano na sliki 15.



Slika 15: Prikaz poti izračunane s funkcijo »nova pot«.

2.2.4 Nova lokacija – alokacija

Funkcija »nova lokacija – alokacija« (angl. *new location – allocation*) omogoča izračun razdalj od primarne točke do ene ali več sekundarnih točk. Z njo je mogoče določiti najboljšo lokacijo posameznim objektom glede na določene točke in še veliko več. Za primer diplomske naloge smo to funkcijo uporabili za izračun razdalj med posamezno kmetijo in vstopnimi točkami na parcelo. V oknu NA smo uporabili razreda »objekti« (angl. *facilities*), ki predstavljajo kmetije, in »točke povpraševanja« (angl. *demand points*), ki predstavljajo lokacije parcel. Ob določitvi obeh razredov je bilo potrebno pri vsakem določiti lastnosti, podobno kot pri prejšnji funkciji »nova pot«. Najprej smo izbrali ime stolpca iz atributne tabele (po imenu lastnika), glede na katero smo vnesli število kmetije. V zavihku nastavitve v oknu NA smo določili pogoje, ki so že opisani v primeru funkcije »nova pot«. V razredu »linije« (angl. *lines*) je program izračunal razdalje od kmetije do vsake posamezne parcele posebej. Iz tega smo določili povprečno razdaljo pred in po komasaciji in tako dokazali pozitivne učinke komasacij. Rezultati so prikazani v preglednici 5 in grafično izrisani v programu *ArcMap* (slika 16). Izračun smo izvedli za vsako kmetijo posebej, in sicer do vseh njenih parcel v k. o. Zgornje Jablane. Izračunali smo tudi razliko med razdaljami pred komasacijo in po komasaciji od ene kmetije do vseh obravnavanim kmetijam pripadajočih parcel (slika 16).



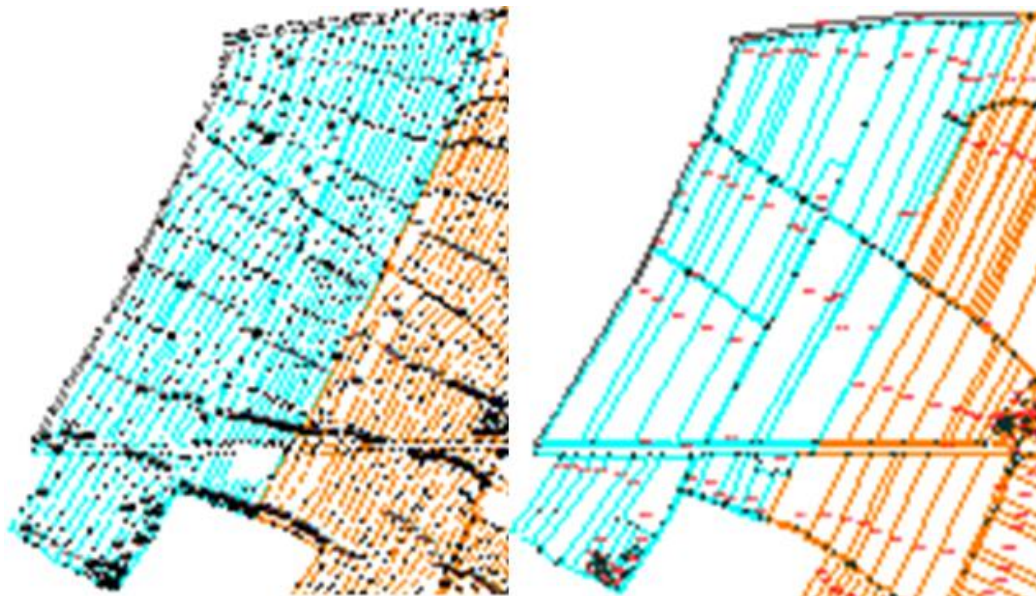
Slika 16: Izrisan rezultat funkcije »nova lokacija – alokacija«.

3 ANALIZA IN PRIMERJAVA STANJA PRED IN PO KOMASACIJI

S primerjalno analizo smo podrobneje preučili, kakšna je razlika med starim in novim stanjem (stanje pred in po komasaciji) zemljiških parcel šestih največjih kmetov v k. o. Zgornje Jablane. Zanima nas struktura parcel pred in po komasaciji, sprememba površin posameznih parcel in povprečne površine ter število parcel. Kot glavni pokazatelj uspešnosti komasacije je poleg kakovostnejšega pridelovanja pridelkov v kmetijstvu nedvomno tudi zmanjšanje stroškov, povezanih z razdaljo (dostopnostjo) do posameznih parcel. V sklopu računanja razdalj smo se poglobili v primerjavo razdalj od kmetije do posameznih parcel pred in po komasaciji za vsako kmetijo, ter v primerjavo povprečne razdalje do parcel za posamezno kmetijo. Primerjava le-teh je podala rezultat uspešnosti komasacije v smislu zmanjševanja transportnih stroškov, s tem pa tudi obremenitve okolja, kar je pomembno z vidika trajnostnega razvoja in smotrne uporabe kmetijskega prostora, kar je prioriteta vsake kmetije. Poleg tega smo raziskali, kakšna je razlika med optimalno potjo, ki jo kmet želi narediti v primeru obhoda vseh svojih parcel, pred in po komasaciji.

3.1 Primerjava parcelne strukture pred in po komasaciji

S slike 17 lahko razberemo, da je nova parcelna struktura oz. razporeditev parcel po komasaciji na študijskem območju taka, da so parcele bistveno večje, ko primerjamo stanje po komasaciji glede na stanje pred komasacijo. Opaziti je mogoče, da je parcelna struktura ohranila smer parcel (smer daljših parcelnih mej), in sicer JZ – SV ter da so parcele po širini širše. Ohranjanje smeri obdelave (oranja) je pomembno z več vidikov – tako okoljskih kot tudi krajinskih. S slike 17 je mogoče sklepati, da je na študijskem območju tudi potna mreža večinoma nespremenjena. Z vizualno primerjavo stanja pred in po komasaciji sicer ni mogoče določiti, ali so razdalje od kmetij do zemljiških parcel po komasaciji manjše, zato smo v nadaljevanju uporabili rezultate analiz GIS. Domnevamo pa, da z zmanjšanjem števila parcel pridobimo nekaj kilometrov vožnje, ki bi jo sicer porabili za pot od ene do druge parcele.



Slika 17: Razporeditev parcel pred in po komasaciji na območju k. o. Zgornje Jablane (Nunčič in Ratek, 2007).

3.1.1 Analiza števila in površin parcel pred in po komasaciji

Eden izmed pomembnih ciljev komasacij je zmanjšanje števila zemljiških parcel in s tem povečanje površin posameznih parcel. V preglednici 2 so podani statistični podatki o parcelah pred in po komasaciji v k. o. Zgornje Jablane.

Preglednica 2: Statistični podatki o parcelah pred in po komasaciji v k. o. Zgornje Jablane.

	Pred komasacijo	Po komasaciji
Število parcel	166	86
Povprečna površina parcel [m ²]	3211	6509
Najmanjša površina parcel [m ²]	9	9
Največja površina parcel [m ²]	16.129	41.796
Vsota vseh površin [m ²]	533.008	559.780
Standardni odklon [m ²]	2025	8470

Iz preglednice 2 je razvidno, da se je število parcel po komasaciji zmanjšalo za približno polovico. Povprečna površina parcel se je povečala za več kot polovico, saj je bila pred komasacijo velika 3211 m², po komasaciji pa znaša 6509 m². Podatka kažeta na to, da se je s komasacijo izboljšala parcelna struktura obravnavanega območja v smislu povečanja velikosti zemljiških parcel glede na stanje pred komasacijo. Zelo dobra primerjava je tudi primerjava površin največjih parcel med obema stanjema. Pred komasacijo je največja parcela imela površino okrog 1,6 ha, medtem ko je velikost največje parcele po komasaciji kar 4,1 ha. Zanimiva je nadalje primerjava velikosti najmanjše parcele, ki se s komasacijo ni spremenila, zato tudi pričakovano večji standardni odklon površine zemljišč na študijskem območju, kjer standardni odklon pove, za koliko vrednost odklonov odstopa od povprečja (glej Turk, 2012). V našem primeru se je standardni odklon povečal kar za štirikrat.

Iz teh rezultatov sklepamo, da se je podobno zgodilo tudi za posamezne kmetije. V preglednici 3 so predstavljeni rezultati analize površine parcel za šest največjih kmetij v k. o. Zgornje Jablane. Imena lastnikov kmetij zaradi varovanja osebnih podatkov niso podana.

Preglednica 3: Podatki o številu in površini parcel pred in po komasaciji za posamezno kmetijo (KMET) na študijskem območju.

	Število parcel	Povprečna površina parcel [m ²]	Najmanjša površina parcel [m ²]	Največja površina parcel [m ²]	Vsota vseh površin [m ²]	Standardni odklon [m ²]
KMET 1 pred	8	4460	1608	6024	35.678	1339
KMET 1 po	3	13.430	5899	27.576	40.289	10.010
KMET 2 pred	15	3775	816	5236	56.628	1311
KMET 2 po	5	10.960	4261	23.105	54.801	7176
KMET 3 pred	6	3763	1971	5035	22.576	1010
KMET 3 po	1	41.796	41.796	41.796	41.796	0
KMET 4 pred	8	4060	953	8872	32.480	2356
KMET 4 po	2	18.823	12.800	24.845	37.645	6023
KMET 5 pred	12	3275	967	4812	39.305	1291
KMET 5 po	2	11.422	2130	20.714	22.844	9292
KMET 6 pred	5	4115	3625	4830	20.574	413
KMET 6 po	2	23.599	6869	40.329	47.198	16.730

Podatki o številu zemljiških parcel za posamezno izbrano kmetijo s študijskega območja (k. o. Zgornje Jablane) kažejo, da je pri vseh obravnavanih kmetijah število parcel po komasaciji manjše od števila parcel pred komasacijo. Povprečna površina parcel se je po ureditvi zemljišč povečala, kar je bil eden izmed namenov komasacije. Na podlagi rezultatov primerjave števila parcel in njihovih površin na študijskem območju za posamezno obravnavano kmetijo sklepamo, da so učinki komasacije za vse obravnavane kmetije pozitivni, saj komasacija izboljša parcelno strukturo kmetijam in celotnemu komasacijskemu območju. Iz preglednice 3 je razvidno, da se je najmanjša površina parcel povečala. Površina najmanjše parcele kmetije 1 (KMET 1) je v tem primeru pred komasacijo znašala približno 0,4 ha, po komasaciji pa se je povečala na več kot 1,3 ha. Na nekaterih kmetijah je ta povečava sicer manjša, vendar kljub temu za kmeta pomeni zmanjšanje stroškov obdelave, smotrnejšo obdelavo zemlje, predvsem z vidika ekonomičnosti prevozov, če ostale vidike zanemarimo (ekonomičnost uporabe fitofarmaceutskih sredstev, drugih zaščitnih ukrepov in ukrepov izboljšave pridelovalnih pogojev). Povečala se je tudi največja površina parcel, kar pomeni, da imajo kmetije sedaj tako velike parcele, da je njihova obdelava skoncentrirana na od ene do okrog pet lokacij. S tem prihranijo denar za stroške vožnje med parcelami in obenem pripomorejo k varovanju narave.

Vsota vseh površin parcel pred in po komasaciji se pri dveh kmetijah zelo razlikuje, zato smo jih v tem poglavju izvzeli iz opisa. Razlog za to je dejstvo, da je komasacijsko območje veliko večje kot pa območje naše obravnave. Nekatero kmetije imajo namreč svoje parcele tudi v drugih katastrskih občinah, razdelitev novih parcel pa temelji na površinah vseh parcel na celotnem komasacijskem območju. Iz tega sklepamo, da je taka kmetija (kmetiji 3 in 6) pridobila zemljišča v obravnavani katastrski občini, čeprav je prej imela v lasti parcele tudi v drugih k. o. Iz preglednice 3 je namreč razvidno, da je vsota vseh parcel (pri kmetijah 3 in 6 za novo stanje na študijskem območju) večja kot pred komasacijo. Kmetiji sta tako imeli pred komasacijo svoje parcele tudi v drugih katastrskih občinah in te niso vštete v vsoto vseh parcel pred komasacijo, saj smo se omejili na območje k. o. Zgornje Jablane. Vsota vseh parcel po komasaciji je za nekatere obravnavane kmetije večja, to pomeni, da ima sedaj taka kmetija več površin strnjenih v novih parcelah, ki se nahajajo bližje njegovi kmetiji, v k. o. Zgornje Jablane.

Standardna odklon se je v vseh primerih povečal, kar pomeni, da je sedaj razlika med srednjo vrednostjo površin in posamezno površino večja. Večja pa je zaradi tega, ker se je največja površina zelo povečala, oziroma se je povečala bolj kot površina najmanjšega zemljišča.

3.2 Analiza povprečne in posamezne razdalje od kmetije do parcel po kmetijah

Kot smo že omenili, je razdalja od kmetij do parcel teh kmetij za kmetijsko gospodarstvo zelo velikega pomena. Z razdaljo so lahko povezani zelo veliki stroški prevozov iz kmetije na posamezno parcelo in obratno ter sprememba stroškov vožnje, ki nastane zaradi spremenjene oblike parcel (razmerja med širino in dolžino), česar pa v naši nalogi nismo obravnavali. V uvodnem delu opisani finski študiji, ki je bila izvedena na veliko večjem območju, kot je naše obravnavano območje, so ugotovili, da bi bil prihranek zaradi potnih stroškov ob zamenjavi (zložbi) zemljišč zelo velik (Panschin in Vitikainen, 2010).

Zanima nas, za koliko se s komasacijo zmanjša transportni strošek – v našem primeru za šest največjih kmetij v k. o. Zgornje Jablane na komasacijskem območju Dravsko polje II. Najbolj nas zanima, če se je spremenila povprečna razdalja od kmetije do vseh njenih parcel. Na podlagi razlik razdalj pred in po komasaciji smo določili stroške, ki so v tem primeru prihranjeni ali povečani zaradi spremembe razdalje. Izračunani stroški se nanašajo na povprečen sodobni traktor brez priključka. Vemo, da so realni stroški večji, če je na traktor priključen kateri koli od priključkov ali na prikolico naložena

dotatna obremenitev. Poleg tega na porabo goriva vpliva še mnogo drugih faktorjev, ki jih zaradi lažjega izračuna in zato, ker jih je težko določiti, v tej nalogi ne upoštevamo. Poraba goriva znaša v tem primeru $0,25 \text{ l/km}^1$, liter goriva pa po podatkih bencinskega servisa Petrol d. o. o. z dne 27. 6. 2013 znaša $1,343 \text{ €/l}$ (Petrol, 2013).

Preglednica 4: Podatki o povprečnih razdaljah od ene kmetije do vseh obravnavanih parcel.

	Pred komasacijo	Po komasaciji	Razlika	Zmanjšan strošek [€]
Število parcel	54	15	39	/
Povprečna razdalja do parcel [m]	1093	974	120	0,04
Najmanjša razdalja do parcel [m]	432	344	89	0,03
Največja razdalja do parcel [m]	1571	1460	112	0,04
Vsota vseh razdalj do parcel [m]	60.128	14.604	45.524	15,28
Standardni odklon [m]	310	386	-76	/

Iz preglednice 4 je razvidno, da se je za obravnavanih šest največjih kmetij študijskega območja povprečna razdalja (predpostavimo, da izhajamo iz lokacije ene kmetije, ker je vseh šest obravnavanih kmetij zelo blizu skupaj glede na razdalje do parcel) do parcel zmanjšala za 120 m, kar prihrani okrog 0,04 € stroškov. To so stroški, ki bi bili prihranjeni, če bi bilo potrebno narediti pot od kmetije do parcele povprečne oddaljenosti od kmetije. Predpostavimo, da obdelovalec parcelo obvozi vsaj tridesetkrat na leto (lasten podatek). Podatka ni mogoče pridobiti natančno, saj se število obiskov razlikuje glede na vrsto kulture, velikost parcele in ostalih dejavnikov, je pa po navadi veliko večje od števila trideset. V tem primeru bi se za povprečno parcelo transportni strošek zmanjšal za 1,2 € na leto. Strošek je v realnosti večji, saj je število obhodov parcel lahko veliko tudi do 50 ali več na leto. V tem primeru je transportni strošek zmanjšan za 2 €/leto za samo eno parcelo povprečne oddaljenosti od kmetije. Ideja za diplomsko nalogo izvira iz že omenjene finske študije, kjer so stroške obravnavali kot dolgotrajno spremembo in jih prikazali za obdobje tridesetih let. Iz tega razloga bomo vse stroške izračunali za obdobje tridesetih let. V tridesetih letih bi torej za tridesetkratni letni obhod parcele dobili 60 € prihranka na parcelo povprečne oddaljenosti od kmetije.

Zanimiv je rezultat prihrankov vseh obravnavanih kmetij skupaj za vse obravnavane parcele na študijskem območju, ki je prikazan v preglednici 4. Število vseh obravnavanih parcel pred komasacijo je 54, po komasaciji pa je število parcel obravnavanih šestih kmetij 15. S komasacijo se je torej število obravnavanih parcel zmanjšalo za 39. Vsota vseh razdalj do posamezne parcele (iz ene kmetije) se je po komasaciji zmanjšala za približno 45,5 km (enkratne vožnje od ene kmetije do vsake parcele posebej). Glavni vzrok za tako velike spremembe razdalj je zmanjšanje števila parcel, saj razdalje računamo za vsako parcelo posebej od kmetije pa do parcele (oziroma vstopne točke na parcelo). Če predpostavimo, da mora kmet na leto parcelo obiskati povprečno 30 krat, znaša prihranek vseh šestih kmetov za vse parcele okrog 458 €/leto. Prihranek je najmanjši, saj jo morajo po navadi obiskati veliko večkrat. V tridesetih letih bi bil ta strošek velik 13.752 €.

V preglednici 5 so predstavljeni podatki o razdaljah do parcel za posamezne kmetije in stroški, povezani z razdaljami.

¹ Podatek se nanaša na dejansko porabo goriva traktorja John Deere 6420 (lasten podatek).

Preglednica 5: Podatki o razdaljah do parcel pred in po komasaciji za šest največjih kmetij v k. o. Zgornje Jablane, stroški se nanašajo na en obisk parcele.

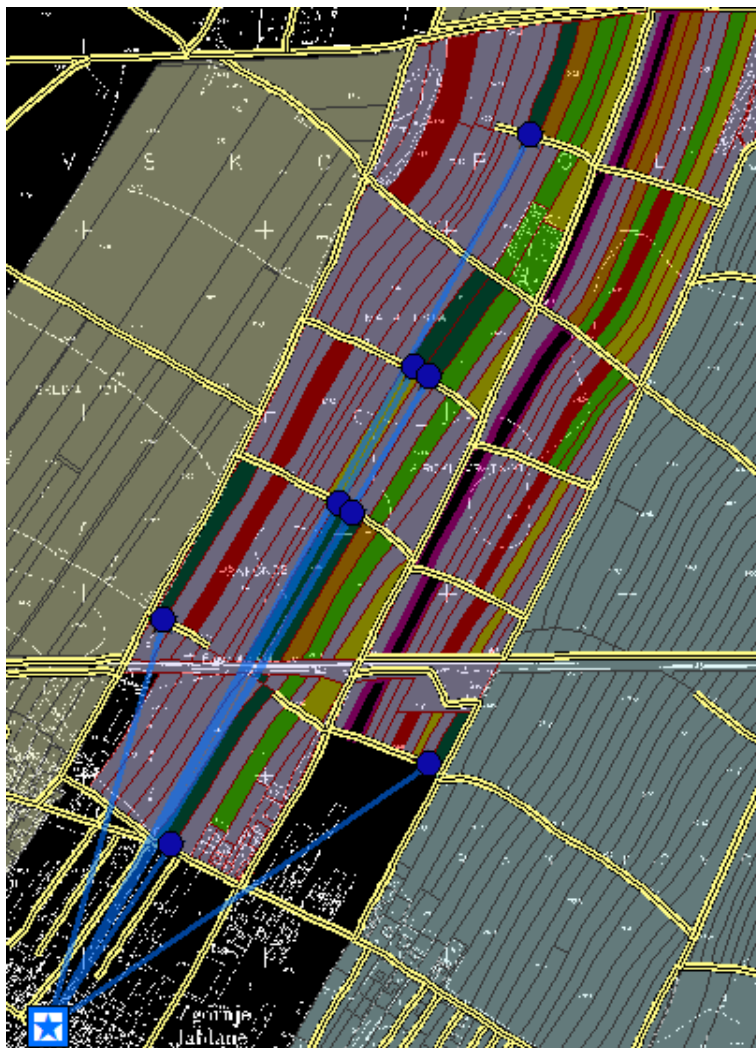
	Število parcel	Povprečna dolžina poti do parcel [m]	Najmanjša dolžina poti do parcel [m]	Največja dolžina poti do parcel [m]	Vsota vseh dolžin poti [m]	Standardni odklon [m]
KMET 1 pred	8	1038	366	1647	8300	361
KMET 1 po	3	830	344	1460	2490	467
KMET 1 - razlika	5	208	22	187	5810	-106
KMET 1 – zmanjšan strošek [€]	/	0,07	0,01	0,06	1,95	/
KMET 2 pred	15	1230	673	1604	18.443	287
KMET 2 po	5	1053	490	1498	5265	340
KMET 2 – razlika	10	177	183	106	13.178	-53
KMET 2 – zmanjšan strošek [€]	/	0,06	0,06	0,04	4,42	/
KMET 3 pred	6	1009	631	1486	6055	297
KMET 3 po	1	928	928	928	928	0
KMET 3 – razlika	5	81	-297	558	5127	297
KMET 3 – zmanjšan strošek [€]	/	0,03	-0,10	0,19	1,72	/
KMET 4 pred	8	1145	832	1509	9164	247
KMET 4 po	2	1406	1334	1478	2813	72
KMET 4 – razlika	6	-261	-502	31	6351	175
KMET 4 – zmanjšan strošek [€]	/	-0,09	-0,17	0,01	2,13	/
KMET 5 pred	12	1097	609	1571	13.166	312
KMET 5 po	2	1223	908	1538	2446	315
KMET 5 – razlika	10	-126	-299	33	10.720	-3
KMET 5 – zmanjšan strošek [€]	/	-0,04	-0,10	0,01	3,60	/
KMET 6 pred	5	1422	996	1598	7108	229
KMET 6 po	2	694	399	989	1389	295
KMET 6 – razlika	3	728	597	609	5719	-66
KMET 6 ZMANJŠAN STROŠEK [€]	/	0,24	0,20	0,20	1,92	/

Preglednica 5 prikazuje spremembo razdalje pred in po komasaciji za vseh šest obravnavanih kmetij v k. o. Zgornje Jablane. Opazimo, da se na vseh šestih kmetijah razdalja od kmetije do zemljiških parcel po komasaciji manjša, če vzamemo v obdelavo vse parcele v lasti posamezne kmetije, torej vsoto vseh parcel. Velikost razlik znaša od 5–13 km. Vsota vseh razdalj do parcel za posamezno kmetijo je lahko

dober pokazatelj sprememb oz. pozitivnih učinkov komasacij. S tem lahko namreč vidimo približno, koliko kilometrov manj potrebujemo za dostop do vseh parcel. Povprečna razdalja do parcel je v dveh primerih sedaj večja kot pred komasacijami. Razlog za to je verjetno v tem, da se je število parcel pri obeh primerih zmanjšalo na samo dve parceli in je zato povprečna razdalja povprečje razdalj do le teh dveh parcel, druge dodeljene parcele so zunaj obravnavanega območja. Ostale kmetije imajo tudi povprečno razdaljo po komasaciji manjšo. Pri vseh šestih kmetijah pa se je zmanjšala največja razdalja do parcel. Vzrok je v izvedenem prestrukturiranju omrežja poljskih poti v okviru komasacije tako, da se je zagotovila bolj ekonomična raba površin, s tem pa povečale površine za obdelavo in zmanjšale površine potrebne za poti.

Iz preglednice 5 lahko nadalje vidimo, da so rezultati za prvo, drugo, tretjo in šesto kmetijo podobni. Prihranek transportnih stroškov povprečne razdalje do parcel znaša od 0,03 pa do 0,24 €. Prihranek je toliko večji, če je parcelo na leto potrebno obiskati večkrat. Za 30 obiskov bi prihranili od 0,9 do 7,2 €, torej v 30 letih od 27 do 216 €. Zanimiv je tudi podatek o vsoti razdalj do parcel, ki jo vsak kmet opravi vsako leto in je zaradi komasacij najbolj spremenjen. Rezultat izračuna prikazuje, da je na vseh šestih obravnavanih kmetijah komasacija pozitivno vplivala na dostopnost. Prihranjen strošek za prevoz od kmetije do vseh njenih parcel (oziroma vstopnih točk na parcelo) namreč znaša od 1,72 € (kmetija 3), do največ 4,42 € (kmetija 2). Če je potrebno vsako parcelo letno obiskati najmanj tridesetkrat, je zmanjšanje stroška tridesetih obiskov vseh parcel v lasti obravnavane kmetije na leto od 51,6 € pa do 132,6 €. V tridesetih letih se strošek zmanjša od 1548 do 3978 € na posamezno kmetijo, odvisno od velikosti kmetije in nove razporeditve parcel. To je strošek, ki nastane ob pogojih, kjer traktor porabi najmanjšo količino goriva, torej brez priključkov in dodatnih bremen. V realnih pogojih, kateri običajno presegajo predpostavke o najmanjšem številu obiskov parcele na leto in najmanjši porabi goriva, naj bi bil prihranek primerno večji, lahko tudi za 100 % ali več.

Slika 18 prikazuje razdalje od kmetije do posameznih parcel v njeni domeni. Razdalje so na sliki le shematično nakazane kot povezave med izhodiščno točko (kmetijo) in točko vstopa na parcele, izračunane pa so po poteh (potni mreži). V tem poglavju smo analizirali razdalje od kmetije do vsake parcele posebej, kot je prikazano na sliki 18, po potni mreži.



Slika 18: Prikaz razdalj od kmetije 1 do vseh njenih parcel v okolju ArcGIS.

3.3 Določitev in analiza optimalne poti za obhod vseh parcel

Optimalno pot kmetije za obhod vseh parcel smo določili, ker kmet nekajkrat na leto preveri stanje vseh svojih parcel. Razlogi za obhod vseh parcel so lahko različni in se vežejo na rast pridelkov na njivskih površinah, stanje živine na pašnikih in podobno. Slika 19 prikazuje potek poti od kmetije do vseh pripadajočih parcel. Začetna in končna točka je kmetija, medtem ko so posamezne parcele vmesne postojanke na poti. Zaporedje obiskanih parcel določi program tako, da je izbrana pot najkrajša. Zanima nas, za koliko se ta pot razlikuje med stanjem pred in po komasaciji in za koliko se s tem zmanjšajo stroški prevoza.

Preglednica 6: Podatki o razdalji za optimalno pot pred in po komasaciji iz ene kmetije do vseh obravnavanih parcel v k. o. Zgornje Jablane.

	Pred komasacijo	Po komasaciji	Razlika	Zmanjšan strošek [€]
Optimalna pot [m]	5731	4045	1686	0,57

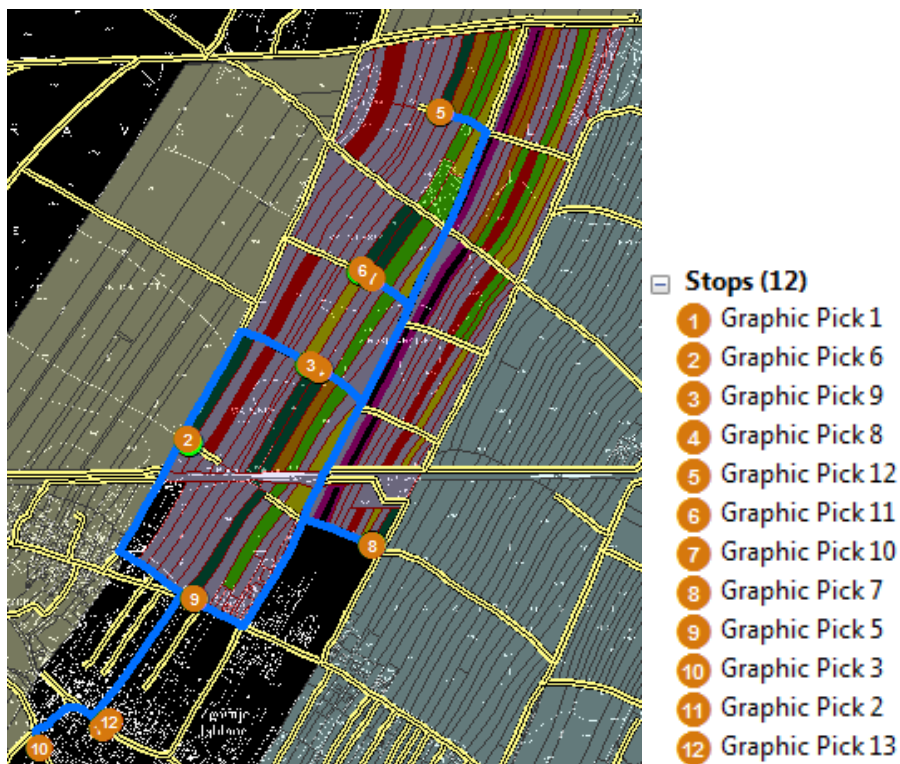
Preglednica 6 prikazuje, kolikšna je optimalna pot za obhod vseh parcel, ki so v domeni vseh šestih obravnavanih kmetij. Model obhodov smo nastavili ob predpostavki, da smo vsak obhod začeli in končali na isti (skupni) izhodiščni točki, saj je bližina kmetij (izhodiščnih točk) glede na razdaljo med kmetijo in parcelami zanemarljivo majhna. Dolžina optimalne poti je v tem primeru po komasaciji manjša za približno 1,7 km, kar predstavlja zmanjšanje stroškov potovanja za 0,57 € na en obhod te optimalne poti.

Preglednica 7: Podatki o dolžini optimalne poti za obhod parcel za posamezno obravnavano kmetijo pred in po komasaciji v k. o. Zgornje Jablane.

Kmetija		Pred komasacijo	Po komasaciji	Razlika	Zmanjšan strošek [€]
1	Optimalna pot [m]	4576	3328	1248	0,42
2	Optimalna pot [m]	3244	2062	1182	0,40
3	Optimalna pot [m]	3173	1855	1318	0,44
4	Optimalna pot [m]	3275	3337	-62	-0,02
5	Optimalna pot [m]	4085	3076	1009	0,34
6	Optimalna pot [m]	3588	1978	1610	0,54

Z analizo dolžine optimalne poti za obhod vseh njenih parcel na študijskem območju smo ugotovili, da se je za večino (5 kmetij) optimalna pot za obhod vseh parcel zmanjšala za vsaj 1 km oz. največ za približno 1,6 km, in sicer na kmetiji 6, kar predstavlja zmanjšane stroške za okrog 0,43 € na obhod za posamezno kmetijo. Predpostavimo, da v eni sezoni kmet opravi približno in povprečno 30 obhodov vseh parcel. V tem primeru samo za prevoz s sodobnim traktorjem povprečne porabe, torej za tridesetkratni obhod vseh parcel, posamezno kmetijsko gospodarstvo prihrani približno 13 € na leto. V 30 letih je prihranjen strošek posamezne kmetije velik okrog 387 €.

Za kmetijo številka 4, katere razlika med optimalno potjo pred in po komasaciji odstopa od ostalih petih kmetij, ugotavljamo, da je dolžina optimalne poti pred komasacijo manjša kot dolžina optimalne poti po komasaciji, in sicer za 62 m. Glede na ostale oddaljenosti je sprememba v dolžini optimalnih poti po komasaciji zanemarljivo majhna, zato lahko rečemo, da je pot ostala enaka.



Slika 19: Prikaz optimalne poti za obhod vseh parcel obravnavane kmetije številka 1 v k. o. Zgornje Jablane.

Slika 19 prikazuje s programom *ArcGIS* in njegovo funkcijo »mrežna analiza« (orodje »nova pot«) določeno optimalno pot za obhod vseh parcel v lasti kmetije 1. Z modro barvo je označena pot po določeni potni mreži, krogi s številkami pa so postojanke oz. vstopne točke parcel, na katerih se obdelovalec ustavi. Na desni strani slike 19 je prikazan vrstni red, po katerem se mora kmet ustavljati na posamezni parceli, da bo vse parcele obhodil po najkrajši možni poti.

Z zmanjšanjem razdalj se poleg stroška zaradi porabe goriva zmanjša tudi čas potovanja, ki ima v gospodarstvu dokaj pomembno vlogo, poleg tega pa se zmanjšajo tudi emisije v okolje, ki jih proizvajajo izpušni plini, da ne omenjamo večjega izkoristka delovnih strojev na večjih površinah (na primer manj časa za obračanje zaradi daljših parcel).

3.4 Razprava

V diplomski nalogi smo želeli preveriti pravilnost dveh predhodno postavljenih domnev oziroma hipotez. Obe domnevi se nanašata na učinke komasacij, zato bomo ugotavljali tudi, ali ima komasacija pozitiven učinek na kmetijska gospodarstva ali ne.

Prvo domnevo, da se s komasacijo spremeni parcelna struktura kmetij in mrežne poti tako, da se zmanjša število parcel in poveča povprečna velikost parcel posameznega kmetijskega gospodarstva in na splošno celotnega komasacijskega območja, lahko v celoti potrdimo.

Število parcel po komasaciji se je na območju k. o. Zgornje Jablane zmanjšalo za približno polovico. Povprečna površina parcel se je povečala za več kot polovico, saj je bila pred komasacijo velika 3211 m², po komasaciji pa 6509 m². S komasacijo se je očitno izboljšala parcelna struktura obravnavanega območja v smislu povečanja velikosti zemljiških parcel glede

na stanje pred komasacijo. Do podobne ugotovitve pridemo pri analizi števila parcel in povprečne velikosti parcel za posamezno obravnavano kmetijo (glej preglednico 3).

Drugo domnevo, da se s komasacijo izboljša dostopnost kmetij do kmetijskih zemljišč lahko na podlagi naših rezultatov prav tako v celoti potrdimo.

Pravilnost druge domneve potrjujemo tudi preko dveh delovnih hipotez. Ena izmed delovnih hipotez pravi, da se je s komasacijo zmanjšala *povprečna razdalja* po mreži poljskih in drugih poti med kmetijskim gospodarstvom in posameznimi parcelami tega gospodarstva. Na vseh šestih obravnavanih kmetijah se je vsota razdalj od kmetije do posameznih zemljiških parcel te kmetije s komasacijo zmanjšala (5–13 km). Vsota vseh razdalj do parcel za posamezno kmetijo je lahko dober pokazatelj sprememb oz. pozitivnih učinkov komasacij. Povprečna razdalja do parcel je na študijskem območju v dveh primerih po komasaciji sicer večja. Razlog je v tem, da sta ti dve kmetiji pridobili zemljišča pretežno v obravnavani k. o. (skupna površina zemljišč teh kmetij na obravnavanem območju je namreč občutno večja), čeprav so pred komasacijo imeli parcele tudi v drugih k. o. na komasacijskem območju. Ker pa je ta razlika glede na ostale oddaljenosti merjene v km, zelo majhna (le 126 m in 260 m), lahko domnevo vseeno v celoti potrdimo.

Drugo delovno hipotezo, ki se glasi, da se s komasacijo zmanjša *dolžina optimalne poti* za obhod vseh zemljiških parcel posameznega kmetijskega gospodarstva, lahko potrdimo za študijske primere. Pet kmetij od šestih ima optimalno pot skrajšano za več kot 1 km, v povprečju za 1,3 km, kar je nedvomno pokazatelj uspešnosti komasacij glede izboljšanja dostopnosti do parcel.

V nalogi smo ocenili tudi ekonomski učinek komasacije zaradi zmanjšanja poti od kmetije do parcel te kmetije ter zaradi zmanjšanja poti za obhod vseh parcel ene kmetije. Poudariti je treba, da je to le en segment zmanjšanja stroškov transporta, kar smo omenili že ob sprotni razpravi pri predstavitvi delnih rezultatov naloge.

4 ZAKLJUČEK

Analiza učinkov komasacij na delu komasacijskega območja Dravsko polje II v k. o. Zgornje Jablane je pokazala, da lahko domnevo, da se pozitivni učinki komasacije kažejo v boljši parcelni strukturi v celoti potrdimo. Iz analize lahko razberemo, da je novo stanje razporeditve parcel zaradi večjih površin posameznih parcel in manjšega števila parcel kmetij primernejše za obdelavo tudi z vidika zmanjšanja transportnih stroškov. Na komasacijskem območju smo za izbrane kmetije preučili površine parcel in število parcel. Iz rezultatov analize je razvidno, da je število parcel po komasaciji na območju k. o. Zgornje Jablane manjše kot pred komasacijo. Povprečna površina parcel se je povečala, slednje v splošnem velja tudi za posamezno obravnavano kmetijo (razen za tiste, ki so ob novi razdelitvi zemljišča dobila izven študijskega območja).

Poudarek te diplomske naloge je na ugotavljanju pozitivnega učinka komasacij na dostopnost do parcel. Ugotovili smo, da se povprečna dolžina poti do posameznih parcel pri vseh šestih obravnavanih kmetijskih gospodarstvih zmanjša za več kot 100 m. Zmanjšali sta se tudi najmanjša in največja dolžina poti do parcel. Zelo zanimiv je podatek o vsoti dolžin poti do vseh parcel šestih obravnavanih kmetijskih gospodarstev, ki se je zmanjšala za 45,5 km. To bi v primeru, da kmet na leto posamezno parcelo obiše tridesetkrat, v 30 letih pomenilo zmanjšan strošek za kar 13.752 €. Preverili smo še dejstva za vsako posamezno kmetijo, torej za šest največjih kmetij v k. o. Zg. Jablane. Povprečna dolžina poti do vseh parcel v lasti posamezne kmetije je pri štirih kmetijah po komasaciji manjša, pri dveh pa je večja za 126 in 261 m. Namen komasacij glede dostopnosti je, da se zmanjša povprečna dolžina poti od kmetije do parcele za posamezno kmetijo, vendar menim, da je bolj pomembno, da je vsota vseh dolžin poti od kmetije do njenih parcel manjša. Obdelovalec se namreč večkrat na leto vozi na vsako posamezno parcelo in ne le na parcelo povprečne oddaljenosti. Vsota vseh dolžin poti do parcel za posamezno kmetijo pa je za vseh šest obravnavanih kmetij po komasaciji manjša, in sicer se zmanjša skupna dolžina poti za 5–13 km, kar je 69–85 % na posamezno kmetijsko gospodarstvo glede na stanje pred komasacijo. Zmanjšanje te dolžine poti predstavlja tudi zmanjšanje stroškov prevoza za posamezne kmetije, in sicer za približno 1500–4000 € v 30 letih pri 30 obiskih parcel na leto na posamezno obravnavano kmetijo (odvisno od velikosti kmetije). Zmanjšanje stroškov je za 69–85 % – glede na stroške prevozov pred komasacijo. Izboljšana dostopnost po komasaciji je pozitiven učinek komasacije, saj so rezultati pokazali, da so odstopanja dolžin poti od kmetij do zemljiških parcel po komasaciji znatno manjša. Posledično je manjši tudi strošek prevozov do parcel po komasaciji.

Naslednja primerjava glede dostopnosti je bila primerjava optimalne poti za obhod vseh parcel pred in po komasaciji. Analiza je pokazala, da je razlika dolžine optimalne poti med obhodom vseh parcel v lasti šestih kmetij približno 1,6 km oz. 29 % manjša kot pred komasacijo. Razlika optimalnih poti pred in po komasaciji je 1–1,6 km v obravnavanih kmetijah. Pot se zmanjša za 25–45 %, kar pri 30-letnih obhodih parcel predstavlja manjši strošek za 306–396 € na posamezno kmetijo (25–45 % glede na stanje pred komasacijo). Ena od kmetij ima optimalno pot po komasaciji daljšo za okrog 60 m, kar ne predstavlja bistvene razlike med stanjem pred in po komasaciji, saj govorimo o spremembah v kilometrih. Lahko rečemo, da je za to kmetijo, glede na velikost razlik poti med obema stanjema, dolžina optimalne poti ostala enaka.

Poleg tega, da je komasacija preureditev prostora, ki je odličen instrument za strukturno zemljiško preureditev in planiranje na ravni občinskih planov, je bistvenega pomena z njo pomagati velikim kmetijam pri optimizaciji obdelave zemljišč. Ekonomičnost obdelave pomeni povečanje hektarskih donosov ter zmanjšanje oziroma optimizacijo stroškov obdelave, najlažje predvsem s prevozi, s

katerimi so povezane razdalje poti in cene naftnih derivatov. Z analizo smo ugotovili, da je komasacija postopek, ki zagotavlja izboljšanje dostopnosti in s tem zmanjšanje stroškov kmetijskim gospodarstvom z razdrobljeno parcelno strukturo. Poleg ostalih učinkov, ki jih komasacija prinaša, uvrščamo izboljšanje dostopnosti kmetij do njenih zemljiških parcel med najpomembnejše učinke. V nalogi smo dokazali učinkovitost instrumenta komasacije kmetijskih zemljišč glede dostopnosti parcel na vzorcu šestih kmetijskih gospodarstev v k. o. Zgornje Jablane.

Primerjava stanja pred komasacijo in po komasaciji je z modeli v okolju programske rešitve ArcGIS dokaj enostavna, učinki komasacij pa se lahko prikažejo tudi na grafičen način. Tako lahko numerično in grafično pokažemo učinke komasacij na praktičnih primerih. Zaradi tega je pristop analize učinkov komasacij, predstavljen v tej diplomski nalogi, primeren tudi za prikaz teh informacij (učinkov) udeležencem komasacij, lahko pa tudi za pomoč pri prepričevanju lastnikov parcel za udeležbo v postopku komasacije.

VIRI

ArcGIS Help Desktop. 2013.

<http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/> (Pridobljeno: 27. 6. 2013.)

Dravsko polje. 2013.

http://sl.wikipedia.org/wiki/Dravsko_polje (Pridobljeno: 18. 6. 2013.)

Jurak, J. 2012. Mnenje lastnikov zemljišč o postopkih upravne komasacije za primer komasacijskih območij Dravsko polje I in II. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba J. Jurak): 60 str.

Lisec, A., Pintar, M., Bovha, D., Ferlan, M., Šumrada, R., Drobne, S., Zavodnik Lamovšek, A., Foški, M., Prosen, A., Prus, T., Grčman, H., Glavan, M., Novak, P., Čeh, M., Trobec, B. 2011. Komasacije in celovito urejanje podeželskega prostora: Končno poročilo. Ljubljana in Celje, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo in Biotehniška fakulteta ter Geodetski zavod Celje d.o.o.: str. 32, 48, 49.

Megla, A. 2012. Raziskava vloge lastnikov zemljišč pri izvajanju upravnih komasacij v Sloveniji na primeru komasacijskega območja Ptujsko polje I ter primerjalna analiza z Avstrijo. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba A. Megla): str. 15, 78.

Nunčič, M., Ratek, E. 2007. Tehnično poročilo o izvedbi komasacije Dravsko polje 2. Celje, Geodetski zavod Celje, d.o.o.: 1 – 4.

Panschin, S., Vitikainen, A. 2010. Land consolidation and agricultural traffic – instrument for calculating the traffic volume. Helsinki, Helsinki University of Technology, Institute of Real Estate Studies: str. 2, 3.

Petrol. 2013. Cene naftnih derivatov.

<http://www.petrol.si/> (Pridobljeno: 27. 6. 2013.)

Rijavec, V., Keresteš, T., Vrenčur, R., Knez, R. 2006. Pravna ureditev nepremičnin. Ljubljana, Narodna in univerzitetna knjižnica: 46 str.

Štritof – Brus, M. 2006. Postopek komasacije s praktičnimi primeri: pojasnila Zakona o urejanju prostora in sprememb zakonodaje. Ljubljana, Narodna in univerzitetna knjižnica: 11 str.

Šumrada, R. 2005. Strukture podatkov in prostorske analize. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 284 str.

Turk, G. 2012. Verjetnostni račun in statistika. Univerzitetni učbenik. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 10 str.

ZEN. 2006. Zakon o evidentiranju nepremičnin. Uradni list RS št. 47/2006: 5029-5056.

ZKZ. 1996. Zakon o kmetijskih zemljiščih. Uradni list RS št. 59/1996: 5132-5149.

ZKZ-C. 2011. Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o kmetijskih zemljiščih. Uradni list RS št. 43/2011: 5681-5690.

ZKZ-UPB2. 2011. Zakon o kmetijskih zemljiščih. Uradno prečiščeno besedilo. Uradni list RS št. 71/2011: 9479-9498.

ZUreP-1. 2002. Zakon o urejanju prostora. Uradni list RS št. 110/2002: 13057-13083.