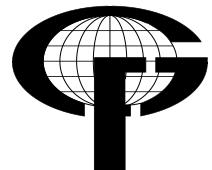


SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET

Karlo Vinski

Homogenizacija katastarskog plana k.o. Mahično

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, srpanj 2014.

**Zahvala:**

Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Miodragu Roiću i komentoru dr. sc. Baldi Stančiću na trudu, korisnim savjetima i velikoj pomoći prilikom izrade ovog diplomskog rada.

Najveće hvala mojoj obitelji što su uvijek bili uz mene i omogućili mi bezbrižno studiranje.

Hvala svim prijateljima i djevojci Ivani što su mi bili velika potpora i što su moje studiranje učinili ljepšim.

Zahvaljujem se zaposlenicima, a posebno poslodavcima tvrtke CADCOM d.o.o. na pruženoj pomoći i razumijevanju prilikom izrade ovog diplomskog rada.



I. Autor

Ime i prezime: Karlo Vinski

Datum i mjesto rođenja: 23.07.1989., Karlovac

II. Diplomski rad

Predmet: Diplomski rad

Naslov: Homogenizacija katastarskog plana k.o. Mahično

Mentor: prof. dr. sc. Miodrag Roić

Komentor: dr. sc. Baldo Stančić

III. Ocjena i obrana rada

Datum zadavanja zadatka: 3. veljače 2014.

Datum obrane: 11. srpanj 2014.

Sastav povjerenstva pred kojim je branjen diplomska rad:

1. Prof. dr. sc. Miodrag Roić
2. Dr. sc. Baldo Stančić
3. Dr. sc. Mario Mađer



Homogenizacija katastarskog plana k.o. Mahično

Karlo Vinski

Sažetak: Svrha izrade ovog diplomskog rada bila je homogenizirati katastarski plan katastarske općine Mahično. Nakon preuzimanja podataka napravljene su odgovarajuće topološke obrade i transformacije (globalna i lokalna) vektoriziranog digitalnog katastarskog plana. Korištenjem aplikacije GisLandManager, među ostalim, izrađeni su tablični prikazi rezultata homogenizacije nad kojima su učinjene razne analize. Rezultatima analiza potvrđena je potreba provođenja homogenizacije u skladu sa propisima. Velika pažnja u radu posvećena je usklađivanju granice prema susjednim katastarskim općinama po završetku kojega je uspješno postignut željeni rezultat, homogenizirani digitalni katastarski plan katastarske općine Mahično.

Ključne riječi: katastar, homogenizacija, digitalna ortofoto snimka

Master's Thesis Template

Abstract: The purpose of this graduation thesis was to homogenize the cadastral plan of cadastral municipality Mahično. Corresponding topological processing and transformation (global and local) of vectorized digital cadastral map were made after downloading the data. Using application GisLandManager, among other, spreadsheets of homogenization results and various analysis were made. The results of the analysis confirmed the need to carry out homogenization in accordance with regulations. Considerable attention is given to the approximation of the border to neighboring cadastral municipalities by the end of which was successfully achieved the desired result, homogenized digital cadastral map of cadastral municipality Mahično.

Keywords: cadastre, homogenization, digital orthophoto image



S A D R Ž A J

1. UVOD.....	6
2. KATASTAR ZEMLJIŠTA I KATASTAR NEKRETNINA.....	8
2.1. KATASTAR ZEMLJIŠTA.....	8
2.2. KATASTAR NEKRETNINA.....	9
3. HOMOGENIZACIJA	11
3.1. PREUZIMANJE PODATAKA	13
3.2. ODABIR IDENTIČNIH TOČAKA	17
3.3. GLOBALNA TRANSFORMACIJA.....	18
3.4. LOKALNA TRANSFORMACIJA	20
3.5. USKLAĐIVANJE GRANICE KATASTARSKE OPĆINE.....	23
3.5.1. <i>Susjedna k.o. je iz „nove izmjere“ ili u katastru nekretnina</i>	24
3.5.2. <i>Susjedna k.o. je iz „stare nove izmjere“.....</i>	24
3.5.3. <i>Susjedna k.o. je homogenizirana.....</i>	24
3.5.4. <i>Susjedna k.o. je vektorizirana</i>	25
3.6. KONTROLA KVALITETE	25
3.7. PREDAJA PROJEKTA.....	27
4. HOMOGENIZACIJA K.O. MAHIČNO	28
4.1. PREUZIMANJE PODATAKA	29
4.1.1. <i>Kvaliteta preuzetih podataka</i>	30
4.1.2. <i>Učitavanje podataka</i>	40
4.1.3. <i>Topološke obrade</i>	49
4.2. ODABIR IDENTIČNIH TOČAKA	50
4.3. GLOBALNA TRANSFORMACIJA.....	58
4.4. LOKALNA TRANSFORMACIJA	61
4.5. USKLAĐIVANJE GRANICE K.O. MAHIČNO	66
4.6. KONTROLA KVALITETE	72
4.6.1. <i>Vizualna kontrola</i>	73
4.7. PREDAJA PROJEKTA.....	79
4.8. PROGRAMSKA PODRŠKA.....	80
4.8.1. <i>GLM.....</i>	80
4.8.2. <i>AutoCAD.....</i>	81
4.8.3. <i>DXF rastavljač</i>	81
4.8.4. <i>T7D.....</i>	81
4.8.5. <i>Microsoft Office</i>	81
5. ZAKLJUČAK	83
Literatura	
Popis URL-ova	
Popis slika	
Popis tablica	
Životopis	



1. Uvod

Koncept upisa zemljišta u katastar nastao je kao plod društvenih odnosa među ljudima u pogledu zemljišta. U Republici Hrvatskoj postoji katastar zemljišta i katastar nekretnina. Katastar zemljišta je upisnik o položaju, obliku, površini, kulturi, načinu iskorištavanja i posjedniku svake pojedine katastarske čestice, a služi za tehničke, gospodarske i statističke svrhe te kao podloga za izradu zemljišnih knjiga (Roić 2012). Katastar zemljišta je upisnik osnovan prvenstveno u porezne svrhe i to za oporezivanje prihoda od poljoprivredne proizvodnje. Listovi katastarskog plana dobiveni tim metodama mjerena izrađeni su i održavani u analognom formatu, te je 2005./2006. godine započeta njihova digitalizacija i vektorizacija. Digitalizacija je prevođenje listova katastarskog plana iz analognog u digitalni oblik, a vektorizacija obuhvaća sve radnje kojima se rasterski podaci prevode u vektorske podatke. Bez obzira na te postupke, ti su planovi i dalje nehomogeni, a koordinate lomnih točaka katastarskih čestica na njima kvalitetom su i dalje na razini analognog katastarskog plana odnosno metoda mjerena kojima su oni nastali. Pojam nehomogen znači da na jednom dijelu postoji dobro poklapanje sadržaja vektoriziranih listova digitalnog katastarskog plana (u dalnjem tekstu VDKP) i digitalne ortofoto snimke (u dalnjem tekstu DOF), dok je istovremeno prisutno nepoklapanje listova VDKP-a i DOF-a na drugom dijelu. Dovođenjem listova VDKP-a i DOF-a u poklapanje u drugom dijelu, prvi dio se više ne poklapa. Napredak tehnologije omogućio je homogenizaciju vektoriziranih katastarskih planova katastra zemljišta. Homogenizacijom katastarskog plana poboljšava se položajni prikaz katastarskih čestica na katastarskom planu te se istovremeno katastarski plan transformira u službeni državni koordinatni referentni sustav. Ove radnje su neki od temeljnih preduvjeta za pojedinačno prevođenje katastarskih čestica katastra zemljišta u katastar nekretnina. Katastar nekretnina evidencija je o česticama zemljine površine, zgradama i drugim građevinama koje trajno leže na zemljinoj površini ili ispod nje te o posebnim pravnim režimima na zemljinoj površini, ako zakonom nije drukčije određeno (Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, u dalnjem tekstu NN 2007). Katastar nekretnina može biti uspostavljen novom katastarskom izmjerom/tehničkom reambulacijom ili pojedinačnim prevođenjem katastarskih čestica katastra zemljišta u katastar nekretnina. Prema Završnom izvješću Projekta iz rujna 2010. godine, u trenutku izrade izvješća, bilo je završeno 99 katastarskih izmjera od kojih je 88 katastarskih općina u službenoj uporabi. U postupku izlaganja bilo je 67 katastarskih općina, dovršenih katastarskih izmjera na čekanju sa izlaganjem bilo je 48 i u postupku katastarske izmjere bile su 94 katastarske općine (URL 1). Člankom 25. danas nevažećeg Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina bila je predviđena uspostava katastra nekretnina novim katastarskim izmjerama u desetogodišnjem razdoblju. Predviđala se nova katastarska izmjera 75% teritorija što bi bilo približno 2475 katastarskih općina. Usporedbom podataka završnog izvješća i članka 25. nevažećeg Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina može se zaključiti da se od predviđenog posla u razdoblju od 10 godina napravilo otprilike 4% posla u razdoblju od 20 godina. Ova usporedba ukazuje na neučinkovitost uspostave katastra nekretnina novim katastarskim izmjerama te se moralo pristupiti na drugi način, pojedinačnim prevođenjem katastarskih čestica u katastar nekretnina.



Homogenizacija je relativno jeftin i jednostavan postupak i na nekim područjima Republike Hrvatske može dati zadovoljavajuće rezultate poboljšanja položajne komponente katastarskih planova, koja će biti dobra podloga za pojedinačno prevođenje katastarskih čestica u katastar nekretnina. Neki dijelovi katastarskog plana i nakon homogenizacije neće odgovarati stvarnom stanju na terenu, te će postupak homogenizacije ukazati na takva područja gdje je potrebna nova katastarska izmjera kako bi se stanje na katastarskom planu uskladilo sa stanjem u stvarnosti. Novim katastarskim izmjerama nisu se postigli željeni rezultati, pa je omogućeno postupno osnivanje katastra nekretnina pojedinačnim prevođenjem katastarskih čestica u katastar nekretnina. Ono se provodi geodetskim elaboratima za one katastarske čestice za koje postoji ekomska opravdanost i sve troškove snose nositelji interesa na nekretninama.



2. Katastar zemljišta i katastar nekretnina

Zemljište je najvažniji i ograničeni resurs kojim raspolažemo. Ima veliku važnost za gospodarski i društveni razvoj. Ono je izvor prihoda i zbog toga je zanimljivo i pojedincu i državi. Da bi se njime moglo gospodariti i upravljati, prikupljale su se, zapisivale, održavale i koristile razne informacije, te su zbog tih informacija osnivani katastri. U početku su to bili jednostavni popisi osoba i zemljišnih čestica koje obrađuju. Na temelju tih upisa je vlast prikupljala davanja od prihoda koje su posjednici ostvarivali na zemljištu. Osnovni podaci potrebni za oporezivanje su: položaj, oblik, površina, vrijednost, uporaba, korištenje i namjena. Kako su se razvijali tehnički uvjeti, popisima su dodavani prostorni prikazi zemljišta – katastarski plan ili pregledna katastarska karta (Roić 2012). Katastri uspostavljeni u navedenu svrhu nazivaju se katastri zemljišta.

2.1. Katastar zemljišta

Katastar zemljišta je javna evidencija o položaju, obliku, površini, kulturi, načinu iskorištavanja i posjedniku svake pojedine čestice. Katastri zemljišta služili su za tehničke, gospodarske i statističke potrebe te za izradbu zemljišnih knjiga i kao podloga za izračunavanje katastarskog prihoda (Roić 2012). Osnivanje katastra nekretnina na području Hrvatske započeto je nakon proglašenja Carskog patent (23. prosinca 1817. godine). Započet je 1818. godine i završen je 1884. godine. Od metoda izmjere korištene su:

1. grafička metoda mjerena (geodetski stol),
2. numeričke metode mjerena (ortogonalna i polarna) i
3. fotogrametrijska metoda.

S obzirom na postojeće katastarske planove, cijeli teritorij Republike Hrvatske može se podijeliti na:

1. područje Austrougarskog kataстра (Mađarski katastar i Austrijski katastar) i
2. područje Jugoslavenskog kataстра.

Poslovi u vezi s katastrom zemljišta su:

1. izrada katastra zemljišta,
2. održavanje izmjere i katastra zemljišta i
3. obnova izmjere i katastra zemljišta (Roić i dr. 1999).



2.2. Katastar nekretnina

Razvojem društvenih odnosa tehnologije i ostalih čimbenika, rastu zahtjevi nad upisnicima. Tako su nastali katastri nekretnina.

Katastar nekretnina evidencija je o česticama zemljine površine, zgradama i drugim građevinama koje trajno leže na zemljinoj površini ili ispod nje te o posebnim pravnim režimima na zemljinoj površini, ako zakonom nije drukčije određeno (NN 2007).

Poslovi katastra nekretnina obuhvaćaju:

1. određivanje katastarskih prostornih jedinica,
2. katastarsku izmjeru i tehničku reambulaciju,
3. izradbu i održavanje katastarskih operata katastra nekretnina,
4. održavanje katastra zemljišta i njegovo postupno prilagođavanje katastru nekretnina i
5. pojedinačno prevođenje katastarskih čestica u katastar nekretnina.

Osnovna prostorna jedinica katastra nekretnina je katastarska čestica. Katastarska čestica je dio područja katastarske općine, odnosno katastarskog područja na moru, određen brojem katastarske čestice i njezinim granicama. Katastarska općina i katastarsko područje na moru su prostorne jedinice katastra nekretnina za koje se izrađuje katastarski operat (NN 2007).

Katastarski operat katastra nekretnina sadrži podatke o katastarskim česticama, zgradama i drugim građevinama, područjima pojedinih vrsta uporabe zemljišta, područjima posebnih pravnih režima na zemljinoj površini te podatke o nositeljima prava na nekretninama. Podaci o nositeljima prava na nekretninama nisu izvorni katastarski podaci nego podaci zemljišne knjige koji se u katastarski operat katastra nekretnina preuzimaju (NN 2007).

Katastarski operat katastra nekretnina sastoji se od geodetsko-tehničkog i popisno-knjizičnog dijela.

Geodetsko-tehnički dio katastarskog operata katastra nekretnina čine:

- katastarski plan,
- elaborat geodetske osnove,
- digitalna ortofoto snimka i digitalni model terena i
- zbirka parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata.

Popisno-knjizični dio katastarskog operata katastra nekretnina čine:

- popisi (katastarskih čestica, zgrada i drugih građevina, područja pojedinih vrsta uporabe, područja posebnih pravnih režima i adresa katastarskih čestica),
- posjedovni listovi,
- pomoćni popisi (popis kućnih brojeva, popis osoba upisanih u posjedovne listove i popis promjena) i
- zbirka isprava.



Katastar zemljišta ostaje na snazi i vodi se u postojećem sadržaju sve dok ga za pojedinu katastarsku općinu ne zamijeni katastar nekretnina.

Važnu ulogu na zemljištu imaju interesi. Oni se mogu odnositi na pojedinačnu osobu ili na skup osoba i mogu biti privatni, javni ili opći. Prije su se katastri bavili upisom samo privatnih interesa, dok se danas sve više bave upisom javnih i općih interesa.



3. Homogenizacija

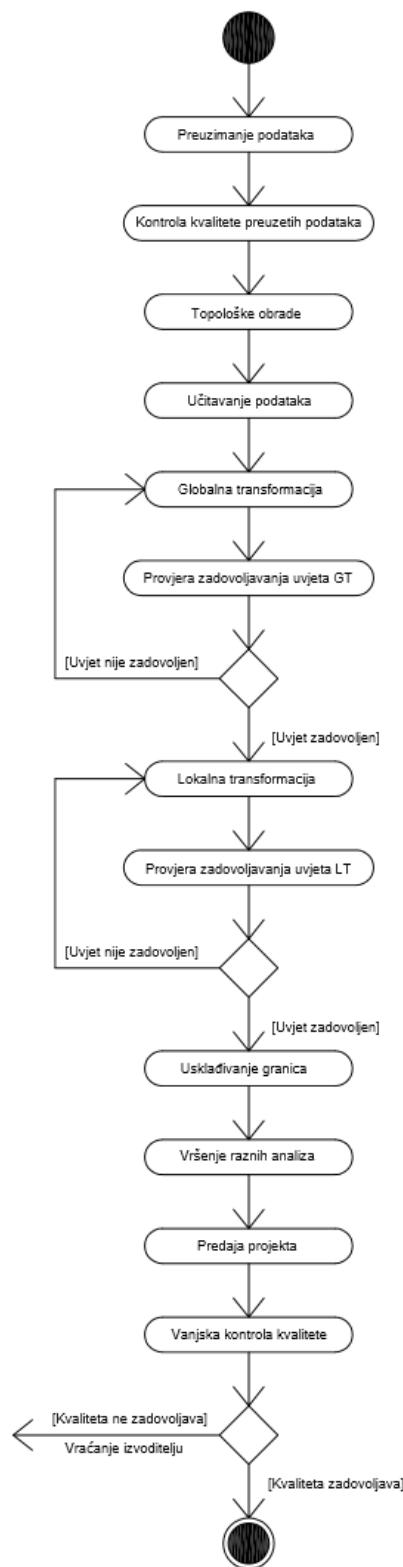
Razvojem tehnologije metode mjerenja su napredovale pa se tako kroz povijest i katastar razvijao. Katastarski planovi nisu pratili taj razvitak i napredak te su u velikom dijelu u službenoj uporabi katastarski planovi izrađeni u 19. stoljeću. Oni su izrađeni grafičkom metodom mjerenja i njihova točnost nije dovoljna za točnost današnjih metoda mjerenja i dolazi do situacije da se "točni" podaci uklapaju u "netočne" katastarske planove. Primjenom globalne i lokalne transformacije uz izbor identičnih točaka postiže se povećanje položajne točnosti katastarskog plana nastalog grafičkom izmjerom, te njegova homogenost. Homogenizacijom se nehomogeni katastarski plan dovodi u službeni projekcijski koordinatni referentni sustav te ispravljaju unutrašnje nehomogenosti kako bi se daljnje održavanje moglo provoditi po suvremenim propisima i zahtjevima kvalitete, u prvom redu neposrednim mjerjenjima oslonjenima na geodetsku osnovu (Roić 2012). Važno je naglasiti da se postupak homogenizacije provodi za područje cijele katastarske općine, no ne može zamijeniti katastarsku izmjenu. Homogenizacijom se postojeći podaci pripremaju za postupnu zamjenu podacima katastarskih izmjera pojedinačnih katastarskih čestica.

Pravila homogenizacije:

1. homogenizira se sadržaj (vektoriziranog) katastarskog plana,
2. područje homogenizacije je katastarska općina,
3. obilježja zemljišta prikazana na katastarskom planu dovode se u najvjerojatniji položaj u službenom projekcijskom koordinatnom referentnom sustavu katastra,
4. položaj i oblik obilježja zemljišta prikazanih na katastarskom planu smiju se promijeniti unutar propisanih vrijednosti i
5. ostali, opisni, službeno upisani katastarski podaci ne mijenjaju se.

U okviru homogenizacije je i usklađivanje granica sa susjednim općinama.

Proces homogenizacije započinje preuzimanjem podataka. Prikupljeni podaci moraju biti isključivo službeni, izdani od strane službenih institucija ovlaštenih za izdavanje istih. Zatim treba izvršiti kontrolu kvalitete preuzetih podataka. Kada je izvršena kontrola kvalitete, potrebno je topološki obraditi podatke ukoliko nisu već preuzeti topološki ispravni. Tada slijedi učitavanje podataka i izbor identičnih točaka. Globalnom transformacijom provjeravaju se identične točke i ukoliko ne zadovoljavaju uvjete, one se isključuju i ponovno se ide u globalnu transformaciju sve dok sve preostale identične točke ne zadovolje uvjete. Nakon toga pristupa se lokalnoj transformaciji koja je također iterativan postupak i ponavlja se sve dok se ne zadovolje uvjeti. Kada je provedena lokalna transformacija, gledaju se određeni pokazatelji i pomoću njih se doznaće je li homogenizacija zadovoljila. Ako su transformacije uspješno provedene, prelazi se na usklađenje granice sa susjednim katastarskim općinama. Nakon usklađenja predaje se projekt homogenizacije na kontrolu nekom vanjskom čimbeniku koji odlučuje je li projekt zadovoljio ili nije. Ako nije, izvoditelj popravlja i daje na ponovni pregled. Na slici ispod vidi se opisani tijek procesa homogenizacije (Slika 1.).



Slika 1. UML dijagram aktivnosti procesa homogenizacije



3.1. Preuzimanje podataka

Za homogenizaciju je potrebna velika količina podataka. Postoje podaci koji su neophodni za homogenizaciju i ostali podaci bez kojih je postupak moguć ali mogu pridonijeti boljem konačnom proizvodu.

Neophodni podaci su:

- listovi VDKP-a,
- geodetska osnova i
- DOF.

Ostali podaci su:

- parcelacijski i drugi geodetski elaborati,
- podaci katastarskih izmjera/reambulacija,
- hrvatska osnovna karta (osnovna državna karta) i
- podaci o podacima.

Vrši se analiza i kontrola kvalitete preuzetih kvalitete. Svi preuzeti podaci moraju zadovoljiti zahtjeve propisane odgovarajućim specifikacijama za svaki pojedini preuzeti podatak. Trenutno su važeće *Specifikacije za vektorizaciju katastarskih planova koji se izrađuju sa CAD/GIS software-ima* (verzija 2.9.2. / 23.11.2007.), u dalnjem tekstu *Specifikacije*. Tablično je prikazana ocijenjena kvaliteta listova VDKP-a i listova digitalnog katastarskog plana (u dalnjem tekstu DKP) (Tablica 1.), kvaliteta listova DOF5 (Tablica 2.) i kvaliteta listova Hrvatske osnovne karte (u dalnjem tekstu HOK) Tablica 3.).

Tablica 1. Kvaliteta podataka – VDKP/DKP

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	
3.	Naziv datoteka	Nazivi su ispravni	
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	
6.	Georeferenciranje	Podaci uklapljeni u HTRS96/TM	
7.	Sadržaj	Sadržaj odgovara specifikacijama	



Tablica 2. Kvaliteta podataka – DOF5

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom formatu	
3.	Naziv datoteke	Nazivi su ispravni	
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	
6.	Datum snimanja	Starost DOF-a	
7.	Georeferenciranje	Raster je uklopljen u podjelu na listove	
8.	Rezolucija slike	Rezolucija je 0.5 m	
9.	Radiometrijska rezolucija	Radiometrijska rezolucija je 24 bita	
10.	Radiometrijska kvaliteta	Slike imaju dobar kontrast za izbor identičnih točaka.	
11.	Nedostaci slika	Na slikama su uočeni značajni nedostaci	



Tablica 3. Kvaliteta podataka - HOK

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom formatu	
3.	Naziv datoteke	Nazivi su ispravni	
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	
6	Georeferenciranje	Raster je uklopljen u podjelu na listove	
7	Rezolucija slike	Rezolucija je 0.5 m	
8	Radiometrijska rezolucija	Radiometrijska rezolucija je 24 bita	
9	Nedostaci slika	Na slikama su uočeni značajni nedostaci	

Preuzete podatke potrebno je provjeriti odgovara li struktura slojeva listova VDKP-a/DKP-a prema *Specifikacijama*. Ustanovljeno je da je struktura slojeva preuzetih podataka ispravna i da su svi podaci standardizirani u skladu sa *Specifikacijama* te nije bilo potrebe za ispravljanjem. Propisana struktura atributnih blokova i slojeva prema kojoj se vršila usporedba dana je u tablicama ispod (Tablica 4. i Tablica 5.).

Tablica 4. Struktura atributnih blokova

Entitet	Naziv bloka	tag (visible ili invisible)	
KATASTARSKA ČESTICA	kc	kc_broj	visina 1.5
ZGRADA	zg	vrsta	visina 1.0
UPORABA	uporaba	kultura i klasa	visina 1.0
TOČKE	točke	točka, nastanak, vrsta, stabilizacija, elaborat	visina 1.0



Tablica 5. Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana

1	2	3	4
Naziv sloja	Opis sadržaja sloja	Tip entiteta	Boja
0	prazan sloj		
1_KATASTARSKA ČESTICA:			
1_kc_medja	međe	line	green
1_kc_medja_spor	sporne međe	line	red
1_kc_medja_i	i - mjerilo koje linije zatvaraju (1440, 2880...)	line	blue
1_kc_medja_ko	međa katastarske općine	line	magenta
1_kc_broj	centroid katastarske čestice	block	green
2_ZGRADE:			
2_zg	vanjske linije zgrade	line	cyan
2_zg_l	vanjske linije zgrade za koje nije priložen akt na osnovi kojeg se može graditi	line	blue
2_zg_l_kc	kućni broj za zgradu na 2_zg_l	block	blue
2_zg_l_broj	centroid zgrade - vrsta za zgradu na 2_zg_l	block	blue
2_zg_broj	centroid zgrade _ vrsta (prema atributnoj tablici)	block	cyan
2_k_broj	kućni broj za zgradu na 2_zg_l	rotirani text	orange
2_luo	linije unutar objekata, koje zatvaraju stepenice, terase (znak pripadnosti se tu nikako ne stavlja)	line	yellow
2_lou_o **	centroid za luo_vrsta	block	yellow
3_UPORABA:			
3_uporaba	linija načina uporabe zemljišta	line	blue
3_uporaba_broj	centroid uporabe - vrsta	block	blue
4_STRUKTURNE LINIJE:			
4_sl_i	i 1 - 18 (i prema tablici 3030)	line	grey
5_NAZIV:			
5_toponimi_i	i 1 - 70 (i prema tablici 5010)	rotirani text	magenta
6_ZNAK PРИПАДНОСТИ:			
6_z	znak pripadnosti (middle center)	text	green
6_zp	1/2 znaka pripadnosti ** + fiktivna linija	block zp + line	blue
7_MREŽA I broj DL:			
7_podjela_i	podjela na detaljne listove s brojem dl. (i mjerilo podjele)	text + line	blue
TOČKE:			
8_tocke	(neobavezan sloj kod vektorizacije, a obavezan kod nove izmjere)	block	purple
8_tocke_ogi	točke osnovne geodetske izmjere, preuzimaju se numerički podaci (koordinate)		
RASTERI:			



9_i	geokodirani rasteri - svaki u zasebnom sloju (i ime dl.)	raster image	
DRUGO:			
10_linija_p_kc	privremeno zatvaranje katastarskih čestica	line	yellow
10_linija_p_z	privremeno zatvaranje zgrada	line	yellow
10_linija_dio	linije dijela katastarske čestice (vektorizirane linije zbog konstrukcije granice po sredini rijeke, potoka...)	line	yellow
POMORSKO DOBRO:			
11_svvv	linija srednjih viših visokih voda (struktурне linije)	line	blue
11_6m	generalizirana linija 6 m horizontalno udaljena od linije svvv (struktурне linije)	line	yellow
11_kc_medja_PD	granica pomorskog dobra	line	purple
POSEBNI PRAVNI REŽIMI:			
12_ppr_i	i - vrsta posebnog pravnog režima (pd, vd, kd, sr, np, pr, pp, rp, sp, zk, pš, sa, šp, po, gp)	line	magenta

3.2. Odabir identičnih točaka

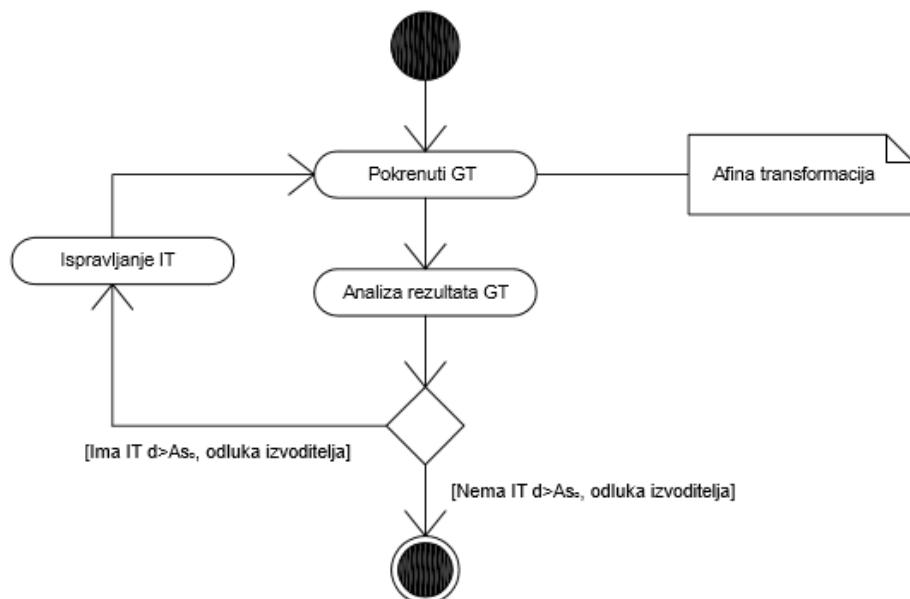
Odabir identičnih točaka je djelomično subjektivni postupak koji ovisi o stručnosti, znanju i iskustvu izvođača. Identične točke definiraju skup parametara na temelju kojih se obavljaju transformacije. Ti parametri obuhvaćaju početne koordinate identičnih točaka, te koordinate tih identičnih točaka nakon transformacije. Identična točka je karakteristična točka koja zaista postoji na terenu u stvarnom stanju i na tom je mjestu još od prvobitne katastarske izmjere te je ona vidljiva na listovima VDKP-a. Također su moguće i linijske identične točke. To su linije na listovima VDKP-a koje se poklapaju s vidljivim linijama na DOF-u. One se koriste kada je nemoguće pouzdano odrediti neku diskretnu identičnu točku. Za izbor identičnih točaka koriste se DOF-ovi. Zbog sigurnosti i lakšeg odabira identičnih točaka poželjno je koristiti i topografske karte (HOK ili osnovnu državnu kartu, u daljem tekstu ODK). HOK i ODK se koriste kao podloge za izbor identičnih točaka kada je nemoguće odrediti identičnu točku na DOF-u. Uglavnom su to šumovita i poljoprivredna područja gdje se ne vide karakteristični detalji terena. Identične točke određene na HOK-u ili ODK bit će manje točnosti, ali će pridonijeti kvaliteti transformacija. Izbor identičnih točaka uključuje i kontrolu, te mogućnost isključivanja pojedinih ukoliko nisu zadovoljile kontrolu. Pri izboru identičnih točaka normalna je pojava nepoklapanje već namještenog dijela listova VDKP-a i DOF-a nakon što se poklopilo područje dalje od prije namještenog. To znači da je katastarski plan nehomogen. Izabrane identične točke trebaju biti što ravnomjernije raspoređene i sa preporučenom gustoćom od 1 identična točka na 5 hektara. Preuzeti elaborati koji su izrađeni u službenom referentnom sustavu katastra smiju biti korišteni za izbor identičnih točaka. Moguće je pet varijanti izbora identičnih točaka, odnosno njihovih kombinacija. To su redom varijante:

1. sigurne,
2. moguće,
3. linijske,
4. sigurne + linijske i
5. sigurne + linijske + dodatne (HOK).

Projekt homogenizacije u osnovi ne predviđa terenska mjerjenja. Međutim, ako su ona predmet ugovora onda ih treba uključiti u projekt (Roić i dr. 2009).

3.3. Globalna transformacija

Nakon izbora identičnih točaka može se pristupiti globalnoj transformaciji. Globalna transformacija je model afine transformacije koji koristi prekobrojne identične točke pri čemu se daje ocjena točnosti i računaju se preostala odstupanja nad identičnih točkama nakon transformacije. To je u potpunosti iterativan postupak, tj. izvršava se dok se ne zadovolje uvjeti. Nakon što je globalna transformacija izvršena, rezultati se analiziraju. Ukoliko ima identičnih točaka koje nisu zadovoljile uvjete, izvođač odlučuje o njihovom izbacivanju i postupak se ponavlja dok sve izabrane identične točke ne zadovolje uvjete. Identična točka je zadovoljila uvjet ako je razlika koordinate na koju je pomaknuta globalnom transformacijom i koordinate u koju se mora preslikati manja od A – struke vrijednosti standardnog odstupanja. Ta razlika koordinata označava se slovom D , a S_0 je oznaka za standardno odstupanje i pri tom vrijedi $D < AS_0$. Vrijednost parametra A obično je 3. Slika 2. prikazuje opisani postupak.



Slika 2. UML dijagram aktivnosti globalne transformacije (Roić i dr. 2009)



Prema (Roić i dr. 2009), afina transformacija koja se primjenjuje kod globalne transformacije može se prikazati na sljedeći način:

$$X = a_{11}X' + a_{12}Y' + b_1$$

$$Y = a_{21}X' + a_{22}Y' + b_2$$

$$\begin{bmatrix} X'_1 & Y'_1 & 1 \\ X'_2 & Y'_2 & 1 \\ \dots & \dots & \dots \\ X'_m & Y'_m & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \\ b_1 & b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & Y_1 \\ X_2 & Y_2 \\ \dots & \dots \\ X_m & Y_m \end{bmatrix}$$

Gornji izraz možemo rastaviti i prikazati zasebno za x:

$$\begin{bmatrix} X'_1 & Y'_1 & 1 \\ X'_2 & Y'_2 & 1 \\ \dots & \dots & \dots \\ X'_m & Y'_m & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{12} \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_m \end{bmatrix}$$

i za y:

$$\begin{bmatrix} X'_1 & Y'_1 & 1 \\ X'_2 & Y'_2 & 1 \\ \dots & \dots & \dots \\ X'_m & Y'_m & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{21} \\ a_{22} \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_m \end{bmatrix}$$

Iz gornjih izraza slijede sljedeća dva izraza:

$$\begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{12} \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'_1 & Y'_1 & 1 \\ X'_2 & Y'_2 & 1 \\ \dots & \dots & \dots \\ X'_m & Y'_m & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_m \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_{21} \\ a_{22} \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'_1 & Y'_1 & 1 \\ X'_2 & Y'_2 & 1 \\ \dots & \dots & \dots \\ X'_m & Y'_m & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_m \end{bmatrix}$$

Vrijednosti koeficijenata iz prethodna dva izraza ubacujemo u početni izraz.

Računanje preostalih odstupanja obavlja se po formuli:

$$D_T = \sqrt{(Y_{treba} - Y_g)^2 + (X_{treba} - X_g)^2}$$

Standardno odstupanje možemo izraziti kao:

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum D_T^2}{n-1}}$$



Prema (Roić i dr. 2009) konačni rezultat globalne transformacije se iskazuje tablično (Tablica 6.).

Tablica 6. Rezultati globalne transformacije (GT.txt)

3S ₀ = <vrijednost>							
Ukupan broj IT: <vrijednost>							
Broj IT	D _T	3S ₀ - D _T	Y _{treba}	X _{treba}	Y _g	X _g	
1	2	3	4	5	6	7	
...

Gdje je:

Ukupan broj IT – ukupan broj identičnih točaka koje se koriste kod globalne transformacije (bez isključenih IT)

Broj IT – broj identične točke dodijeljen kod numeracije karakterističnih točaka katastarskog plana

D_T – udaljenost treba koordinate točke od koordinate dobivene globalnom transformacijom

Y_{treba}, X_{treba} – treba koordinate identične točke

Y_g, X_g – koordinate identične točke nakon globalne transformacije

Redove u tablici treba poredati po stupcu 3 od najmanje do najveće vrijednosti. U njemu ne smije biti negativnih vrijednosti.

3.4. Lokalna transformacija

Lokalnom transformacijom eliminiraju se preostale nepouzdane identične točke koje su pri globalnoj transformaciji zadovoljile uvjete, no iz nekog razloga kvare konačan rezultat. Nakon lokalne transformacije identične točke poprimaju zadane koordinate, a ostale lomne točke dobivaju pomak u ovisnosti o udaljenostima od identičnih točaka. Lokalna transformacija je model adaptivne transformacije. To je interpolacijska metoda inverzne udaljenosti kod koje se računaju parametri transformacije za svaku točku prostora koja se transformira. Na parametre koji se računaju za neku točku najviše utječu one identične točke koje su najbliže toj točki. Uvodi se težina p. Za točke za koje se transformiraju određuje se obrnuto proporcionalno udaljenosti $p_i = \frac{1}{d_i^a}$. Kod identičnih točaka ona je 1, p = 1. Za svaku točku se računa udaljenost od nje do svake identične točke, odnosno:

$$d_i = \sqrt{(X - X_{trebai})^2 + (Y - Y_{trebai})^2},$$

gdje su X_{trebai} i Y_{trebai} zadane koordinate identičnih točaka.



Rezultat metode ovisi o vrijednosti eksponenta udaljenosti (a), a optimalni rezultati se postižu ako je ta vrijednost 2 (a = 2). Tada se ova metoda naziva još i interpolacija inverznim kvadratnim udaljenostima.

Pomaci po koordinatnim osima se računaju prema formulama:

$$\Delta Y_i = \frac{\sum(p_i(Y_{treba} - Y_g)_i)}{\sum p_i}$$

i

$$\Delta X_i = \frac{\sum(p_i(X_{treba} - X_g)_i)}{\sum p_i},$$

gdje su:

$(Y_{treba} - Y_g)_i$ i $(X_{treba} - X_g)_i$ razlike koordinata na identičnim točkama između zadanih koordinata u ciljnog sustavu i koordinata dobivenih iz globalne transformacije.

Konačne koordinate točaka nakon lokalne transformacije su:

$$Y_{Li} = Y_i + \Delta Y_i$$

i

$$X_{Li} = X_i + \Delta X_i,$$

dok identične točke kako je već prije navedeno dobivaju zadane koordinate Y_{treba} i X_{treba} .

Ovakvim pristupom kvalitetne koordinate identičnih točaka u ciljnog sustavu se zadržavaju, a vektorizirani detalj u njihovoj okolini im se položajno prilagođava (Roić i dr. 2009).

Kada je lokalna transformacija izvršena, analiziraju se rezultati. Kontroliraju se promjene površina prije i poslije homogenizacije. Kriterij za dopušteno odstupanje određen je stavkom 2. članka 72. Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 2007):

Ako se katastar nekretnina osniva postupno, razlika u površini između katastarskih čestica katastra zemljišta i osnovanih čestica katastra nekretnina može iznositi 20% površine katastarskih čestica katastra zemljišta, a najviše 1000 metara kvadratnih, kad je riječ o katastarskim česticama do tada vođenim na katastarskim planovima koji nisu izvorno izrađeni u Gauss – Krüegerovoj projekciji meridijanskih zona i ta promjena se ne smatra promjenom sastava nekog zemljišnoknjižnoga tijela (NN 2007).

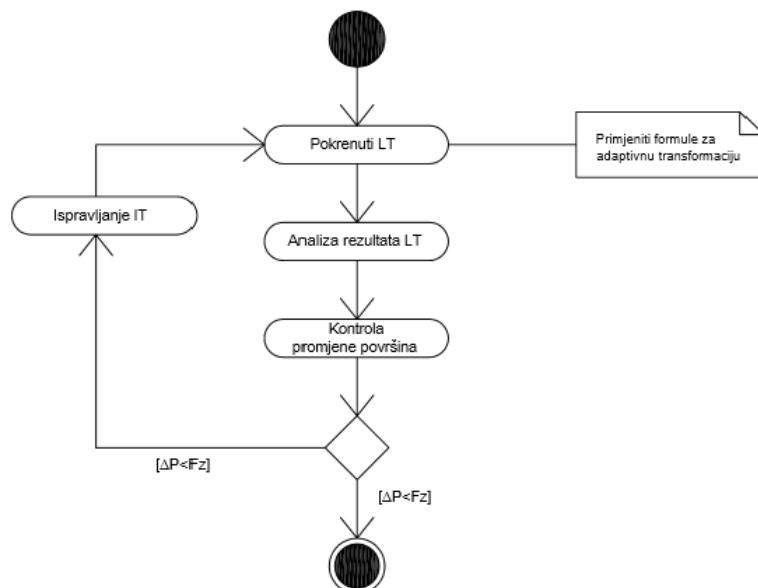
Taj kriterij izražava se formulom:

$$F_z = 0.2 \times P | \max 1000 \text{ } m^2.$$

Drugi kriterij je kriterij dopuštenog odstupanja kao kod grafičkog određivanja površina i on se izražava formulom:

$$F_g = 0.7 \times \frac{M}{1000} \sqrt{P}.$$

Ako razlika u površinama prije i poslije lokalne transformacije nije zadovoljila navedene kriterije, znači da je prvobitna izmjera bila loša, ili, što je puno češći slučaj, identična točka je pogrešno izabrana. U tom slučaju, identična točka koja je najbliža čestici s površinskim odstupanjem se izbacuje iz postupka i ponavlja se lokalna transformacija. Postupak je iterativan i ponavlja se dok sve čestice ne zadovolje kriterij, a kriterij je da je razlika svake katastarske čestice prije i poslije transformacije $|P_t - P_h|$ manja od dopuštenog odstupanja (F). Slika 3. prikazuje opisani postupak.



Slika 3. UML dijagram aktivnosti lokalne transformacije (Roić i dr. 2009)

Prema (Roić i dr. 2009) tijek transformacija i rezultati usporedbe površina katastarskih čestica dokumentiraju se tablično (Tablica 7.).

Tablica 7. Rezultati lokalne transformacije (LT.txt)



Gdje je:

Ukupan broj IT – ukupan broj identičnih točaka koje su korištene kod lokalne transformacije (bez isključenih IT)

P_t – tehnička površina katastarske čestice prije homogenizacije

P_h – površina katastarske čestice nakon lokalne transformacije

$$\Delta P\% = (|P_h - P_t| / P_t) * 100$$

$$\Delta F_z = F_z - |(P_h - P_t)|$$

$$\Delta F_g = F_g - |(P_h - P_t)|$$

Sva se računanja obavljaju centimetarskom točnosti koordinata pa se površine iskazuju na četiri decimalna mjesta. Redovi u tablici se poredaju od najmanjeg prema najvećem iznosu stupca ΔF_z . Tada katastarske čestice koje imaju najveće razlike dolaze na vrh tablice i to nam olakšava kontrolu. Kada bi se u tom stupcu pojavile negativne vrijednosti, značilo bi da se na toj katastarskoj čestici površina promjenila više od dozvoljenog. Ako je to slučaj, potrebno je pronaći uzrok tome i ponavljati lokalnu transformaciju sve dok se taj uvjet u potpunosti ne zadovolji.

3.5. Usklađivanje granice katastarske općine

Usklađenje granice katastarske općine koja se homogenizira sa granicama susjednih katastarskih čestica vrlo je bitan postupak u homogenizaciji i na njega treba obratiti posebnu pozornost. Jedan od ciljeva homogenizacije je logička i podatkovna jedinstvenost i jednoznačnost katastarskog plana za čitavo područje Republike Hrvatske. To se postiže povezivanjem katastarskih općina. Nakon izbora identičnih točaka i transformacija, usklađivanje granica je drugi dio projekta homogenizacije. Vrlo je važno prepoznati i odabrat identične točke po granici katastarske općine jer će to olakšati interpretaciju i tako će se lakše riješiti nedoumice pri usklađivanju granice katastarske općine. Kod usklađivanja treba biti oprezan sa putevima ili sličnim izduženim katastarskim česticama. Prije, kod prvobitnih katastarskih izmjera je granica katastarske općine bila sredina puta ili potoka, dok je u današnjim katastarskim izmjerama granica katastarske općine cijela katastarska čestica. Osnovno načelo katastra je da niti jedan dio zemljišta ne smije biti upisan dva puta. Stoga, treba voditi računa o slučajevima kada je jedan dio zemljišta bio ucrtan u dvije katastarske općine. U takvim slučajevima jedna katastarska čestica mora biti poništena.

Prema (Roić i dr. 2009) u Republici Hrvatskoj moguća su četiri slučaja pri usklađivanju granice katastarske općine s obzirom na katastarski sustav. Pa tako s obzirom na susjednu katastarsku općinu imamo slučajeve:

1. susjedna k.o. je iz „nove izmjere“ ili u katastru nekretnina,
2. susjedna k.o. je iz „stare nove izmjere“,
3. susjedna k.o. je homogenizirana i
4. susjedna k.o. je vektorizirana.



Podaci o susjednim katastarskim općinama moraju biti službeni i u digitalnom obliku. Usklađivanje granice je proces koji ovisi i o stručnosti izvođača zato što se položaj i oblik rubnih katastarskih čestica usklađuje logičkim prosudbama. Nakon usklađivanja stanje više neće biti isto onom stanju nakon transformacija, stoga je potrebno voditi evidenciju o promjenama nastalim tokom usklađivanja (Tablica 8.).

Tablica 8. Zapisnik o usklađivanju granica katastarskih općina (GRANICA.txt)

RB k.č.	Katastarska čestica	Naziv sloja	Broj elemenata (+/-)	Opis
1	2	3	4	5

3.5.1. Susjedna k.o. je iz „nove izmjere“ ili u katastru nekretnina

Na temelju tehničke reambulacije ili katastarske izmjere izrađen je katastarski operat katastra nekretnina i otvorena je zemljišna knjiga za katastarsku općinu koja je uspostavljena na taj način. Za tako uspostavljene katastarske općine postoji dokumentacija o označavanju granice zemljišta, pa tako i međnih točaka rubnih katastarskih čestica, tj. granice katastarske općine. To isto su učinili i nositelji prava na zemljištu iz susjednih katastarskih općina na granici između susjednih katastarskih općina. Nositelji prava su potpisali da se slažu s označenim međnim oznakama i to je prihvaćeno za granicu katastarske općine. Upravo zbog toga se rubne čestice homogenizirane katastarske općine usklađuju prema granici katastarske općine koja je uspostavljena „novom izmjerom“ ili je u katastru nekretnina.

3.5.2. Susjedna k.o. je iz „stare nove izmjere“

Kada je susjedna katastarska općina iz „stare nove izmjere“, postupa se isto kao i sa katastarskom općinom koja je iz „nove izmjere“, što znači da se granica katastarske općine koja se homogenizira položajno ispravlja na granicu katastarske općine koja je iz „stare nove izmjere“. Postupak i pravila koja vrijede za katastarsku općinu iz „nove izmjere“ vrijede i u ovom slučaju.

3.5.3. Susjedna k.o. je homogenizirana

U ovom slučaju je susjedna katastarska općina također hijerarhijski više rangirana od katastarske općine koja se homogenizira. Obvezno je korištenje istih identičnih točaka koje su korištene prilikom homogenizacije te susjedne katastarske općine. Preuzima se izvješće o homogenizaciji. Prilikom usklađivanja granice katastarske općine, poštaju se pravila navedena u poglavljiju 3.5.1. pošto je susjedna katastarska općina već homogenizirana.



3.5.4. Susjedna k.o. je vektorizirana

Katastarska općina koja se homogenizira i susjedna katastarska općina koja je vektorizirana su hijerarhijski iste. Kvaliteta podataka iste je kvalitete. Koordinate međnih točaka određene su istom točnošću. Kada je slučaj poput ovog, usklađivanje granice katastarske općine se ne radi, te će ono biti obavljeno kada susjedna katastarska općina bude homogenizirana.

3.6. Kontrola kvalitete

Kontrolom kvalitete utvrđuje se da je homogenizacija provedena sukladno postavljenim načelima. Kontrola kvalitete koju provodi i dokumentira izvođač projekta sukladno važećim tehničkim specifikacijama naziva se unutrašnja kontrola kvalitete. Vanjsku kontrolu kvalitete provodi naručitelj projekta uz nadzor. Ona se vrši nakon što je projekt isporučen. Naručitelj također provodi i vizualnu kontrolu uspoređujući prikaz katastarskog plana prije i poslije homogenizacije. Homogenizacija može biti izvršena samo od strane kvalificiranog i ovlaštenog izvođača (NN 2007). Kontrole kvalitete date su tabličnim prikazima (Tablica 9., Tablica 10., Tablica 11. i Tablica 12.).

Tablica 9. Kontrola kvalitete homogenizacije

RB	Element kvalitete	Uvjet	Stanje
1	Usporedba površina	$\Delta P < F_z$	Sve katastarske čestice zadovoljavaju navedeni uvjet
2	Sadržaj i struktura	$VDKP = HDKP$	Svi objekti sa VDKP-a sadržani na HDKP-u, osim onih promijenjenih pri usklađivanju granica katastarskih općina
3	Promjena položaja	$X_{\text{prije}} \neq X_{\text{nakon}}$	Položaj objekata katastarskog plana promijenjen sukladno ovim tehničkim specifikacijama

Tablica 10. Kontrola sadržaja i strukture (SADRZAJ.txt)

Redni broj	Naziv sloja	Broj elemenata		Usklađivanje granice		(3+5+6)=4
		Prije homogenizacij e	Nakon homogenizacij e	Broj dodanih elemenata	Broj izbrisanih elemenata	
1	2	3	4	5	6	7



Tablica 11. Nazivi i sadržaj datoteka za kontrolu transformacija

Naziv datoteke	Sadržaj	Zagлавље
IT.txt	Brojevi i koordinate identičnih točaka	BrT;Y _{ima} ;X _{ima} ;Y _{treba} ;X _{treba}
T_PH.txt	Brojevi i koordinate svih točaka prije homogenizacije	BrT;Y _{ima} ,X _{ima}
T_NH.txt	Brojevi i koordinate svih točaka nakon homogenizacije	BrT;Y _{treba} ,X _{treba}

Tablica 12. Izvješće promjene položaja točaka

1	2	3	4	5	6	7

Kontrolom zbrojeva u stupcima ($2+6+7=1$ i $4=2+5+6$) potvrđeni su zadani uvjeti (Roić i dr. 2009).



3.7. Predaja projekta

Prema (Roić i dr. 2009) datoteke se predaju na neizbrisivom digitalnom mediju organizirane kako prikazuje Tablica 13. Naziv medija se sastoji od šifre i naziva katastarske općine koja se homogenizira.

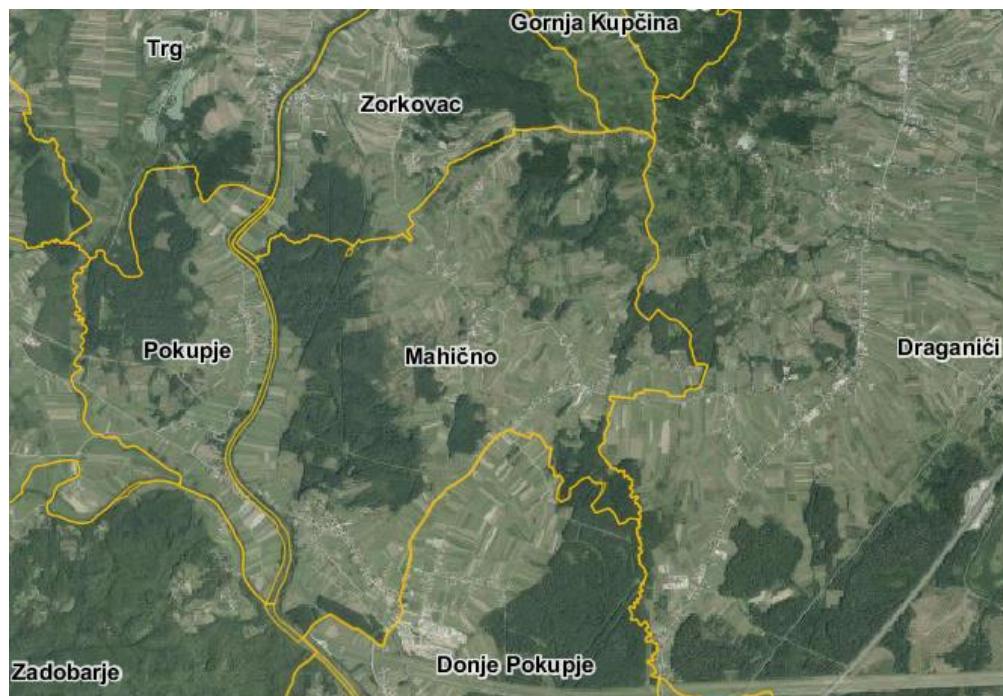
Tablica 13. Datoteke za predaju

RB	Mapa	Datoteke	Napomena
1	2	3	4
1.	\	Tehničko izvješće	
2.	\polazni podaci\	Preuzeti V(DKPi), HDKPi, DOF ...	
3.	\rezultati\	GT.txt LT.txt IT.txt T_PH.txt T_NH.txt TDKP.* GRANICA.txt HDKP.* SADRZAJ.txt	Međurezultati i HDKP

Format svih datoteka (*) katastarskog plana je službeni format u kojem su preuzeti podaci listova VDKP-a. U tekstualnim datotekama .csv formata se ne pohranjuju zaglavlja tablica već samo podaci. Standard za pohranu tekstualnih podataka je UTF-8.

4. Homogenizacija k.o. Mahično

Katastarska općina Mahično smještena je u Karlovačkoj županiji. Otpriklike 7 km sjeverno od grada Karlovca. Graniči s katastarskim općinama Donje Pokupje, Draganići, Gornja Kupčina, Pokupje, Zadobarje i Zorkovac (Slika 4.). U najvećem dijelu je to poljoprivredno i šumovito područje bez industrije i s nekoliko manjih naselja.



Slika 4. k.o. Mahično i susjedne katastarske općine (preglednik Geoportal)

Katastarska izmjera izvršena je 1862. godine. Reambulacija je provedena 1912. godine, a umnoženo je po stanju 1966. godine. Umnožavanje je izvršio Praktikum Zavoda za kartografiju i reprodukciju karata Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Područni ured za katastar Karlovac je 2005./2006. godine izvršio vektorizaciju u softveru proCap. Sastavljen je popis razlika između knjižnog i grafičkog dijela katastarskog operata. Te su razlike uklanjane uvidom u arhivske izvornike (zbirke elaborata, popisi promjena, arhivski katastarski planovi i dr., i zbirke isprava zemljivođno-knjjižnog odjela).

Katastarska općina Mahično proteže se na 1185 ha i ima 4922 katastarske čestice prema grafičkom dijelu katastarskog operata (Slika 5.).



Slika 5. k.o. Mahično

4.1. Preuzimanje podataka

Za potrebe homogenizacije prikupljeni su listovi VDKP/DKP-a predmetne katastarske općine i rubnih čestica susjednih katastarskih općina te listovi HOK i DOF5 karata koji pokrivaju područje zahvata.

Područni ured za katastar Karlovac izdao je listove VDKP-a cijele k.o. Mahično u mjerilu 1 : 2880, listove VDKP-a rubnih čestica k.o. Draganići u mjerilu 1 : 2880 koje graniče s k.o. Mahično, listove DKP-a rubnih čestica k.o. Donje Pokupje u mjerilu 1 : 2000 koje graniče s k.o. Mahično, listove VDKP-a rubnih čestica k.o. Pokupje u mjerilu 1 : 2880 koje graniče s k.o. Mahično, listove VDKP-a rubnih čestica k.o. Zadobarje u mjerilu 1 : 2880 koje graniče s k.o. Mahično i listove VDKP-a rubnih čestica k.o. Zorkovac u mjerilu 1 : 2880 koje graniče s k.o. Mahično. Područni ured za katastar Zagreb, Ispostava Jastrebarsko izdao je listove VDKP-a rubnih čestica k.o. Gornja Kupčina u mjerilu 1 : 2880 koje graniče s k.o. Mahično.



Odjel fotogrametrije Službe za topografsku izmjeru i državne karte Sektora za državnu izmjeru Državne geodetske uprave Republike Hrvatske izdao je sedam georeferenciranih listova DOF karata u mjerilu 1 : 5000 koji obuhvaćaju cijelo područje predmetne katastarske općine, te rubne katastarske čestice susjednih katastarskih općina.

Odjel kartografije Službe za topografsku izmjeru i državne karte Sektora za državnu izmjeru Državne geodetske uprave Republike Hrvatske izdao je dvanaest georeferenciranih listova HOK karata u mjerilu 1 : 5000 koji obuhvaćaju cijelo područje predmetne katastarske općine, te rubne katastarske čestice susjednih katastarskih općina.

4.1.1. Kvaliteta preuzetih podataka

Ocjena kvalitete izvršena je prema *Specifikacijama*. U tablicama (Tablica 14., Tablica 15., Tablica 16., Tablica 17., Tablica 18. i Tablica 19.) redom su dane ocjene kvalitete za susjedne katastarske općine, k.o. Donje Pokupje, k.o. Draganići, k.o. Gornja Kupčina, k.o. Pokupje, k.o. Zadobarje i k.o. Zorkovac.

Tablica 14. Ocjena kvalitete k.o. Donje Pokupje

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji jedna datoteka koja sadrži prikaz dijela katastarske općine uz granicu sa k.o. Mahično. Za potrebe ovog projekta dovoljan je taj dio katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	Datoteka je dostavljena u propisanom formatu (dwg).
3.	Naziv datoteka	Nazivi su ispravni	Naziv datoteke nije napisan u obliku "ime_ko.dwg".
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Dostavljena datoteka može se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu priloženi.
6.	Georeferenciranje	Podaci uklopljeni u HTRS96/TM	Podaci nisu uklopljeni u HTRS96/TM.
7.	Sadržaj	Sadržaj odgovara specifikacijama	Sadržaj djelomično ne odgovara specifikacijama. Uočeni su sljedeći nedostaci: Nazivlje nije pisano u stilu "nazivlje", Arial, visina 5, koordinate imaju četiri decimalna mjesta umjesto dva.



Tablica 15. Ocjena kvalitete k.o. Draganići

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji jedna datoteka koja sadrži prikaz dijela katastarske općine uz granicu sa k.o. Mahično. Za potrebe ovog projekta dovoljan je taj dio katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	Datoteka je dostavljena u propisanom formatu (dwg).
3.	Naziv datoteka	Nazivi su ispravni	Naziv datoteke nije napisan u obliku "ime_ko.dwg".
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Dostavljena datoteka može se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu priloženi.
6.	Georeferenciranje	Podaci uklopljeni u HTRS96/TM	Podaci nisu uklopljeni u HTRS96/TM.
7.	Sadržaj	Sadržaj odgovara specifikacijama	Sadržaj djelomično ne odgovara specifikacijama. Uočeni su sljedeći nedostaci: Nazivlje nije pisano u stilu "nazivlje", Arial, visina 5, koordinate imaju četiri decimalna mesta umjesto dva.



Tablica 16. Ocjena kvalitete k.o. Gornja Kupčina

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji jedna datoteka koja sadrži prikaz dijela katastarske općine uz granicu sa k.o. Mahično. Za potrebe ovog projekta dovoljan je taj dio katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	Datoteka je dostavljena u propisanom formatu (dwg).
3.	Naziv datoteka	Nazivi su ispravni	Naziv datoteke nije napisan u obliku "ime_ko.dwg".
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Dostavljena datoteka može se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu priloženi.
6.	Georeferenciranje	Podaci uklopljeni u HTRS96/TM	Podaci su uklopljeni u HTRS96/TM.
7.	Sadržaj	Sadržaj odgovara specifikacijama	Sadržaj djelomično ne odgovara specifikacijama. Uočeni su sljedeći nedostaci: koordinate imaju tri decimalna mesta umjesto dva, nedostaje međna linija uz granicu susjedne katastarske općine u sloju 1_kc_medja_ko i 1_kc_medja_i.



Tablica 17. Ocjena kvalitete k.o. Pokupje

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji jedna datoteka koja sadrži prikaz dijela katastarske općine uz granicu sa k.o. Mahično. Za potrebe ovog projekta dovoljan je taj dio katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	Datoteka je dostavljena u propisanom formatu (dwg).
3.	Naziv datoteka	Nazivi su ispravni	Naziv datoteke nije napisan u obliku "ime_ko.dwg".
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Dostavljena datoteka može se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu priloženi.
6.	Georeferenciranje	Podaci uklopljeni u HTRS96/TM	Podaci nisu uklopljeni u HTRS96/TM.
7.	Sadržaj	Sadržaj odgovara specifikacijama	Sadržaj djelomično ne odgovara specifikacijama. Uočeni su sljedeći nedostaci: Nazivlje nije pisano u stilu "nazivlje", Arial, visina 5, koordinate imaju četiri decimalna mesta umjesto dva.



Tablica 18. Ocjena kvalitete k.o. Zadobarje

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji jedna datoteka koja sadrži prikaz dijela katastarske općine uz granicu sa k.o. Mahično. Za potrebe ovog projekta dovoljan je taj dio katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	Datoteka je dostavljena u propisanom formatu (dwg).
3.	Naziv datoteka	Nazivi su ispravni	Naziv datoteke nije napisan u obliku "ime_ko.dwg".
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Dostavljena datoteka može se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu priloženi.
6.	Georeferenciranje	Podaci uklopljeni u HTRS96/TM	Podaci nisu uklopljeni u HTRS96/TM.
7.	Sadržaj	Sadržaj odgovara specifikacijama	Sadržaj djelomično ne odgovara specifikacijama. Uočeni su sljedeći nedostaci: Nazivlje nije pisano u stilu "nazivlje", Arial, visina 5, koordinate imaju četiri decimalna mesta umjesto dva.



Tablica 19. Ocjena kvalitete k.o. Zorkovac

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji jedna datoteka koja sadrži prikaz dijela katastarske općine uz granicu sa k.o. Mahično. Za potrebe ovog projekta dovoljan je taj dio katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	Datoteka je dostavljena u propisanom formatu (dwg).
3.	Naziv datoteka	Nazivi su ispravni	Naziv datoteke nije napisan u obliku "ime_ko.dwg".
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Dostavljena datoteka može se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu priloženi.
6.	Georeferenciranje	Podaci uklopljeni u HTRS96/TM	Podaci nisu uklopljeni u HTRS96/TM.
7.	Sadržaj	Sadržaj odgovara specifikacijama	Sadržaj djelomično ne odgovara specifikacijama. Uočeni su sljedeći nedostaci: Nazivlje nije pisano u stilu "nazivlje", Arial, visina 5, koordinate imaju četiri decimalna mesta umjesto dva.



Tablica 20. prikazuje ocjenu kvalitete VKDP-a k.o. Mahično.

Tablica 20. Ocjena kvalitete k.o. Mahično

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji jedna datoteka koja sadrži prikaz područja cijele katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	Datoteka je dostavljena u propisanom formatu (dwg).
3.	Naziv datoteka	Nazivi su ispravni	Naziv datoteke nije napisan u obliku "ime_ko.dwg".
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Dostavljena datoteka može se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu priloženi.
6.	Georeferenciranje	Podaci uklopljeni u HTRS96/TM	Podaci nisu uklopljeni u HTRS96/TM.
7.	Sadržaj	Sadržaj odgovara specifikacijama	Sadržaj djelomično ne odgovara specifikacijama. Uočeni su sljedeći nedostaci: Nazivlje nije pisano u stilu "nazivlje", Arial, visina 5, koordinate imaju četiri decimale umjesto dva.



Tablično je dana i ocjena kvalitete listova DOF-a (Tablica 21.) i ocjena kvalitete listova HOK-a (Tablica 22.).

Tablica 21. Ocjena kvalitete DOF5

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji 7 datoteka koje pokrivaju područje cijele katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom formatu	Datoteke su dostavljene u propisanom formatu (tif + tfw).
3.	Naziv datoteke	Nazivi su ispravni	Nazivi su ispravni.
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Sve dostavljene datoteke se mogu otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu dostavljeni.
6.	Datum snimanja	Starost DOF-a	-
7.	Georeferenciranje	Raster je uklopljen u podjelu na listove	Raster je uklopljen u podjelu na listove HTRS96/TM.
8.	Rezolucija slike	Rezolucija je 0.5 m	Rezolucija svih slika je 0.5 m.
9.	Radiometrijska rezolucija	Radiometrijska rezolucija je 24 bita	Radiometrijska rezolucija svih slika je 24 bita.
10.	Radiometrijska kvaliteta	Slike imaju dobar kontrast za izbor identičnih točaka.	Kontrast na svim slikama je dovoljno dobar za izbor identičnih točaka.
11.	Nedostaci slika	Na slikama su uočeni značajni nedostaci	Nisu uočeni nikakvi značajniji nedostaci na slikama koji bi utjecali na njihovo korištenje ili na kvalitetu izvođenja homogenizacije.



Tablica 22. Ocjena kvalitete HOK

RB	ELEMENT KVALITETE	KRITERIJ	STANJE
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji 12 datoteka koje pokrivaju područje cijele katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom formatu	Datoteke su dostavljene u propisanom formatu (tif+tfw).
3.	Naziv datoteke	Nazivi su ispravni	Nazivi su ispravni.
4.	Otvarenje datoteka	Mogu se otvoriti	Sve datoteke mogu se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu dostavljeni.
6.	Georeferenciranje	Raster je uklopljen u podjelu na listove	Raster je uklopljen u podjelu na listove HTRS96/TM.
7.	Rezolucija slike	Rezolucija je 0.5 m	Da.
8.	Radiometrijska rezolucija	Radiometrijska rezolucija je 24 bita	Da, 8 bit/kanal.
9.	Nedostaci slika	Na slikama su uočeni značajni nedostaci	Na slikama nisu uočeni nikakvi značajni nedostaci.

Prije učitavanja podataka potrebno je prema *Specifikacijama* provjeriti odgovara li struktura slojeva listova VDKP-a/DKP-a. Ustanovljeno je da su svi podaci standardizirani te nije bilo potrebe za ispravljanjem. U tablici su dani slojevi propisani u gore navedenim *Specifikacijama* (Tablica 23.).

Tablica 23. Struktura slojeva VDKP-a/DKP-a

1	2	3	4
Naziv sloja (La)	Opis sadržaja sloja	Tip entiteta	Boja
0	prazan sloj		

1_KATASTARSKA ČESTICA:

1_kc_medja	međe	line	green
1_kc_medja_spor	sporne međe	line	red
1_kc_medja_i	i - mjerilo koje linije zatvaraju (1440, 2880...)	line	blue
1_kc_medja_ko	međa katastarske općine	line	magenta
1_kc_broj	centroid katastarske čestice	block	green

2_ZGRADE:

2_zg	vanjske linije zgrade	line	cyan
2_zg_l	vanjske linije zgrade za koje nije priložen akt na osnovi kojeg se može graditi	line	blue
2_zg_l_kc	kućni broj za zgradu na 2_zg_l	block	blue
2_zg_l_broj	centroid zgrade - vrsta za zgradu na 2_zg_l	block	blue
2_zg_broj	centroid zgrade _ vrsta (prema atributnoj tablici)	block	cyan

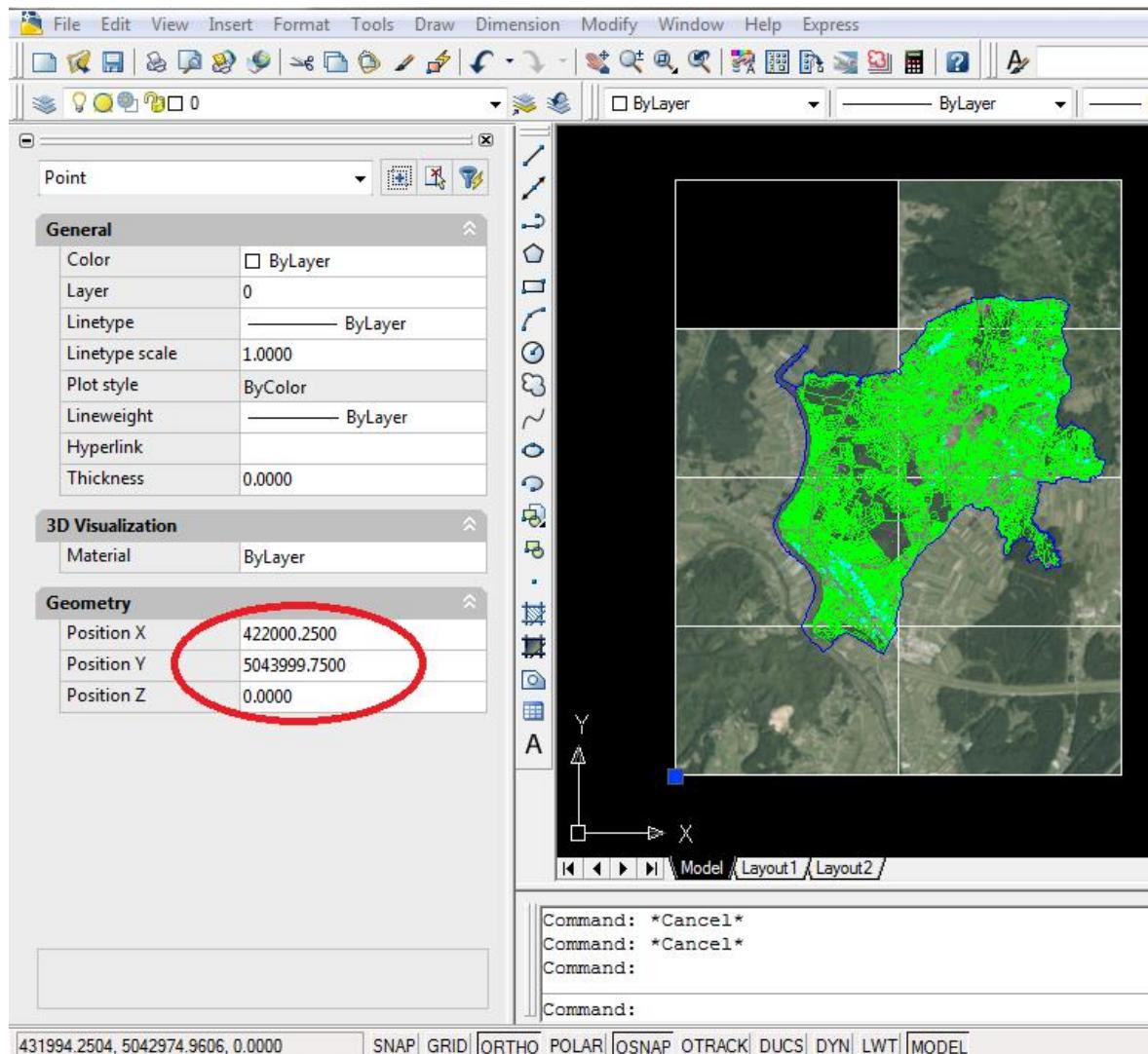


2_k_broj	kućni broj za zgradu na 2_zg_l	rotirani text	orange
2_luo	linije unutar objekata, koje zatvaraju stepenice, terase (znak pripadnosti se tu nikako ne stavlja)	line	yellow
2_lou_o **	centroid za luo_vrsta	block	yellow
3_UPORABA:			
3_uporaba	linija načina uporabe zemljišta	line	blue
3_uporaba_broj	centroid uporabe - vrsta	block	blue
4_STRUKTURNNE LINIJE:			
4_sl_i	i 1 - 18 (i prema tablici 3030)	line	grey
5_NAZIV:			
5_toponimi_i	i 1 - 70 (i prema tablici 5010)	rotirani text	magenta
6_ZNAK PIPADNOSTI:			
6_z	znak pripadnosti (middle center)	text	green
6_zp	1/2 znaka pripadnosti ** + fiktivna linija	block zp + line	blue
7_MREŽA I broj DL:			
7_podjela_i	podjela na detaljne listove s brojem dl. (i mjerilo podjele)	text + line	blue
TOČKE:			
8_tocke	(neobavezan sloj kod vektorizacije, a obavezan kod nove izmjere)	block	purple
8_tocke_ogi	točke osnovne geodetske izmjere, preuzimaju se numerički podaci (koordinate)		
RASTERI:			
9_i	geokodirani rasteri - svaki u zasebnom sloju (i ime dl.)	raster image	
DRUGO:			
10_linija_p_kc	privremeno zatvaranje katastarskih čestica	line	yellow
10_linija_p_z	privremeno zatvaranje zgrada	line	yellow
10_linija_dio	linije dijela katastarske čestice (vektorizirane linije zbog konstrukcije granice po sredini rijeke, potoka...)	line	yellow
POMORSKO DOBRO:			
11_svvv	linija srednjih viših visokih voda (strukturne linije)	line	blue
11_6m	generalizirana linija 6 m horizontalno udaljena od linije svvv (strukturne linije)	line	yellow
11_kc_medja_PD	granica pomorskog dobra	line	purple
POSEBNI PRAVNI REŽIMI:			
12_ppr_i	i - vrsta posebnog pravnog režima (pd, vd, kd, sr, np, pr, pp, rp, sp, zk, pš, sa, šp, po, gp)	line	magenta

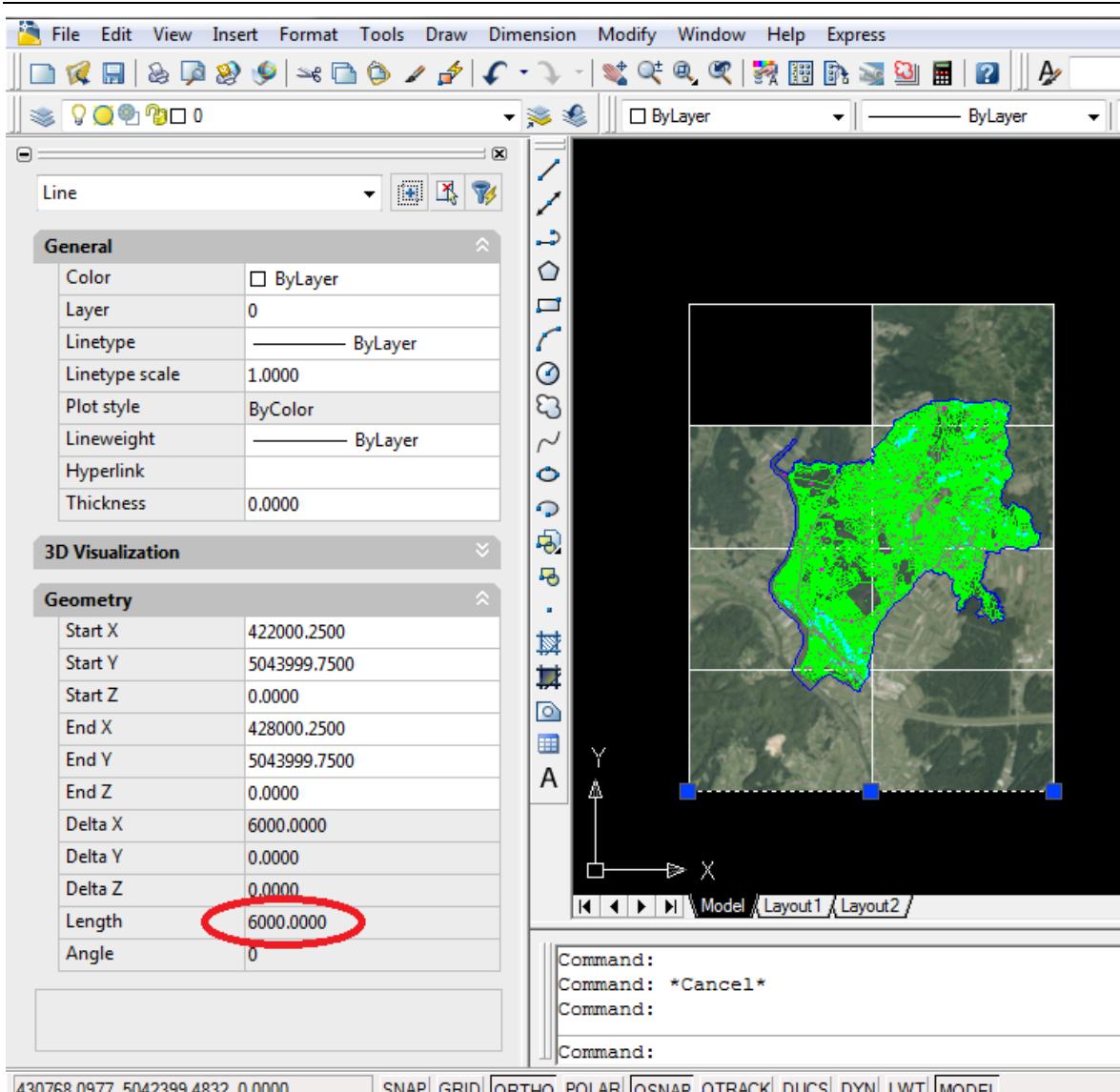


4.1.2. Učitavanje podataka

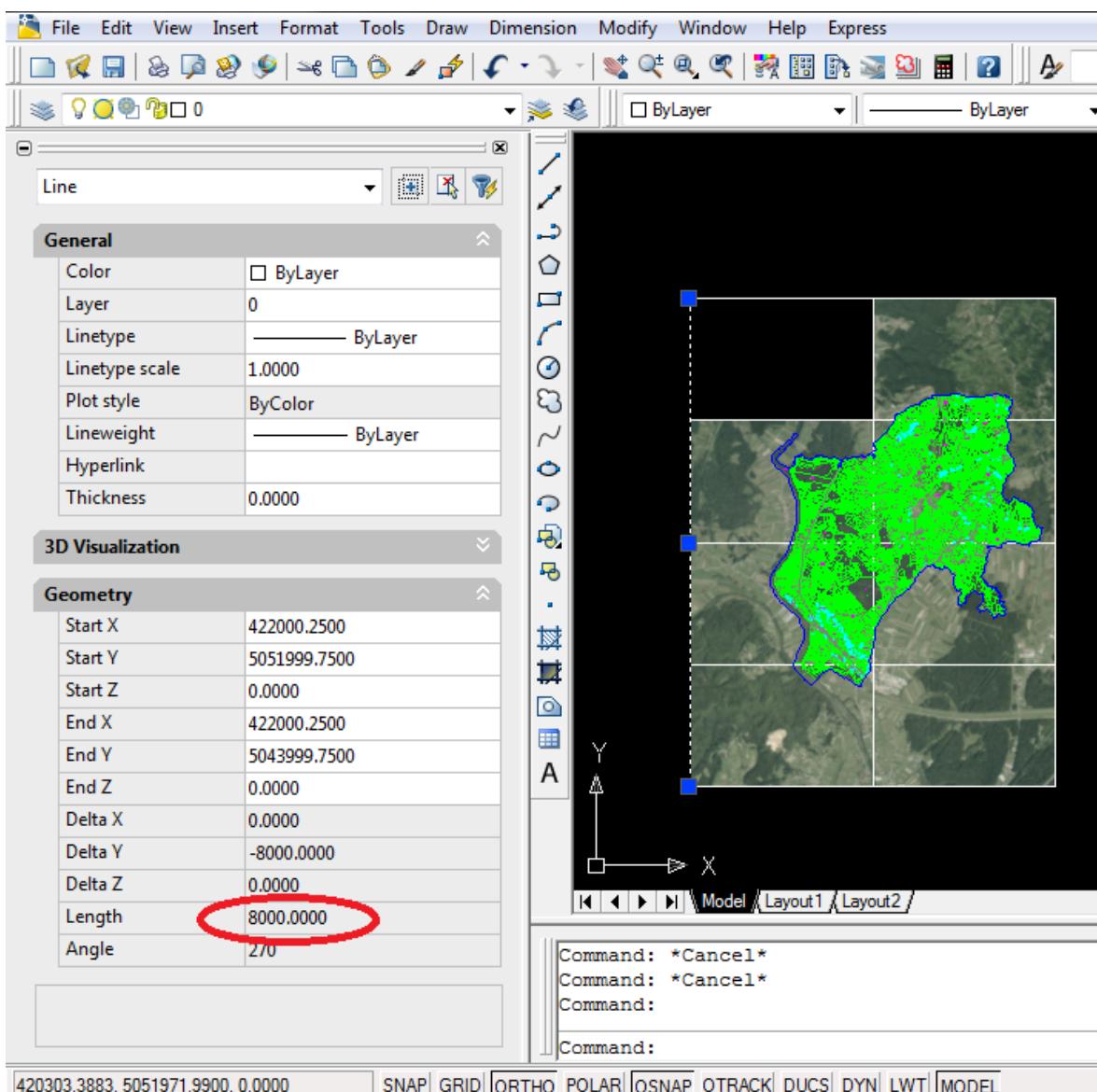
Svi raspoloživi podaci (listovi VDKP-a, listovi DKP-a, sedam listova DOF5 karata i dvanaest listova HOK karata) učitavaju se u GisLandManager v3.1 (u dalnjem tekstu GLM). za potrebe homogenizacije. Prije učitavanja listova VDKP-a se u AutoCAD-u očitalo ishodište i veličina prostora obuhvata po y-osi i x-osi. Slike prikazuju postupak očitavanja ishodišta i veličine radne površine (Slika 6., Slika 7. i Slika 8.)



Slika 6. Definiranje ishodišta



Slika 7. Veličina radne površine po y-osi



Slika 8. Veličina radne površine po x-osi

Kreiranju novog projekta u GLM-u prethodi lokaliziranje postavki u jednoj od četiri baze podataka koje smo učitali. Ovaj se postupak izvodi samo jednom i to najbolje odmah nakon instalacije. GLM sadrži matične podatke za sve županije, katastre i katastarske općine u Republici Hrvatskoj u bazi podataka. Ti se podaci nalaze u bazi GLM30. U tablici ZUPANIJE pronađe se predmetna županija i za nju se očita ID_ZUPANIJE. Karlovačka županija ima vrijednost ID_ZUPANIJE 4 (Slika 9.).

ZUPANIJE	ID_ZUPANIJE	ZUPANJA	MB_RPJ_ZUPANIJA	Click to Add
	1	Zagreb i zagrebačka	01	
	2	Krapinsko-zagorska	02	
	3	Sisačko-moslavačka	03	
	4	Karlovačka	04	
	5	Varaždinska	05	

Slika 9. ID_ZUPANIJE



Zatim se u tablici KATASTAR pronađe ID_KATASTRA za predmetni katastar. U ovom slučaju je vrijednost ID_KATASTRA 38 (Slika 10.).

KATASTAR	ID_KATASTRA	IME_KATASTRA	MB_KATASTRA	STATUS_KATASTRA	ID_ZUPANIJE	Click to Add
KBR	38	Karlovac	0418	Županijski ured	4	
KOEFICIJENTI_TRANSFORMACIJE	39	Kaštel	0426	Ispostava	17	
KRUZNICE	40	Klanjec	0434	Ispostava	2	
	41	Knin	0442	Ispostava	15	

Slika 10. ID_KATASTRA

Kada se očitaju potrebne vrijednosti, otvara se tablica AKTIVNE_POSTAVKE. Ako već ima nekih zapisu, potrebno ih je izbrisati. Dodaje se novi zapis tako da se u polje VRSTA_JEDINICE upisuje broj 1, a u polje AKTIVNA_JEDINICA se upisuje otprije očitana vrijednost ID_ZUPANIJE, 4. Dodaje se još jedan novi zapis. U polje VRSTA_JEDINICE upisuje se broj 10, a u polje AKTIVNA_JEDINICA se upisuje otprije učitana vrijednost ID_KATASTRA, 38 (Slika 11.).

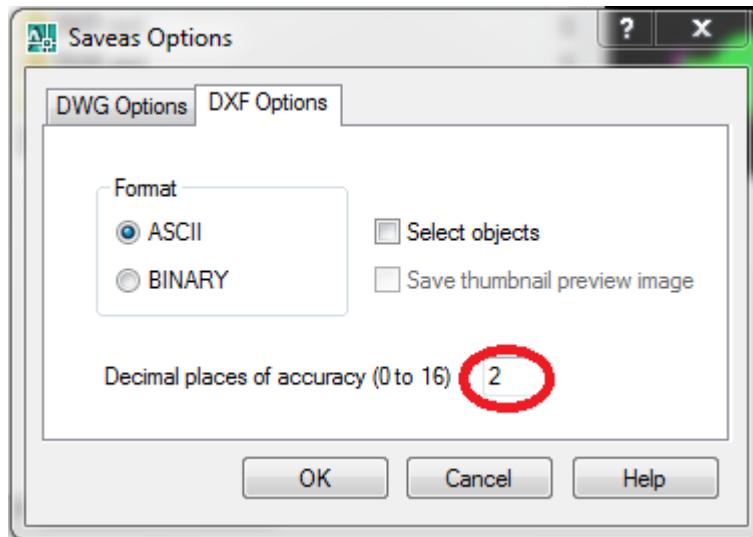
VRSTA_JEDINICE	AKTIVNA_JEDINICA
1	4
10	38
*	

Slika 11. Aktivne postavke

Sada kada su poduzete sve predradnje za učitavanje podataka, otvara se GLM i u njemu se kreira novi projekt. Odabire se izbornik Projekt i u njemu naredba Novi i otvara se prozor (Slika 12.) u koji se unose potrebni podaci. Završava se pritiskom na tipku Prihvati.

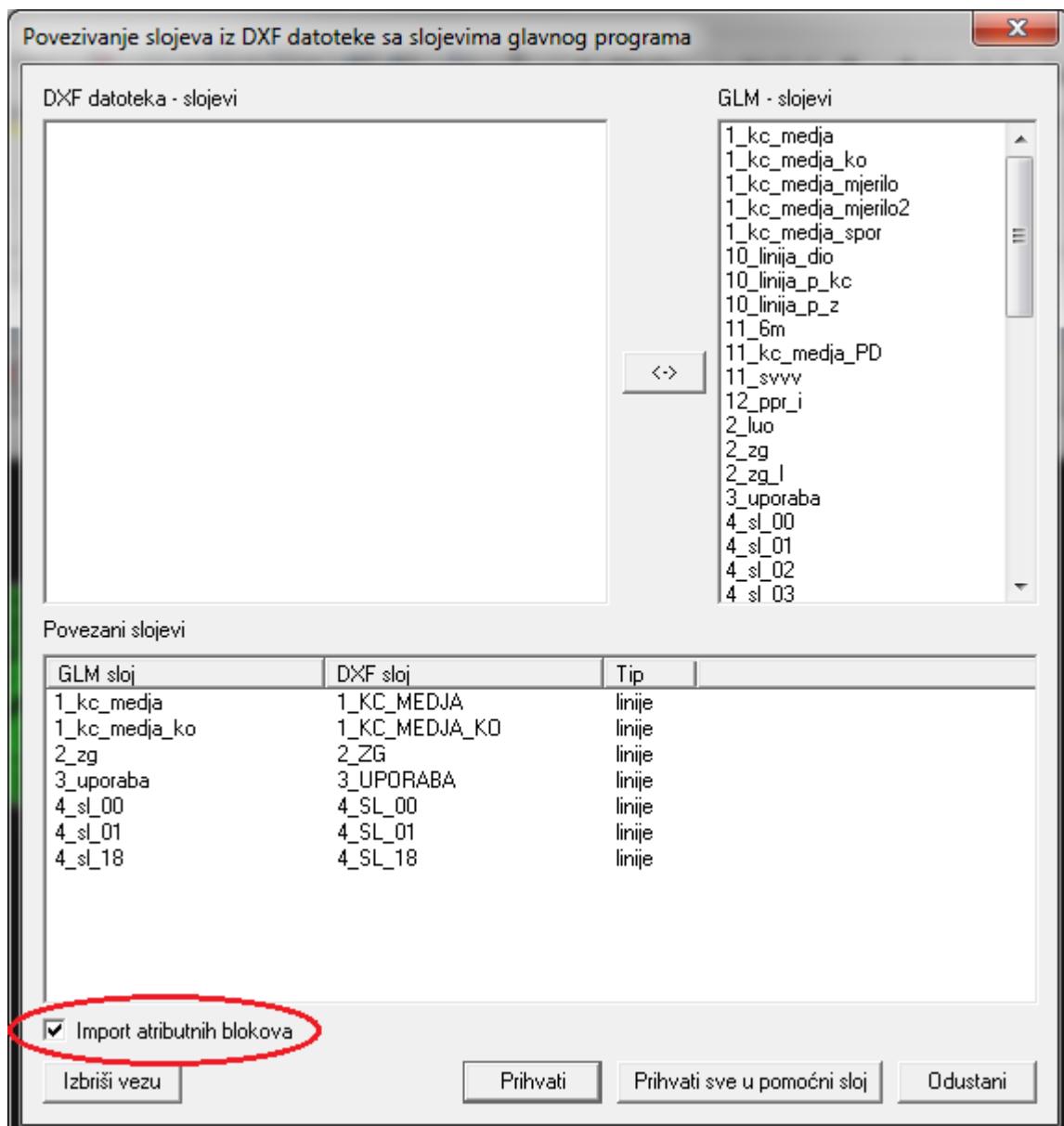
Slika 12. Kreiranje novog projekta

Preuzete listove VDKP-a k.o. Mahično potrebno je spremiti kao datoteku sa dxf ekstenzijom preciznosti iskazanom sa dva decimalna mjesta, kao što je prikazano na slici ispod (Slika 13.).



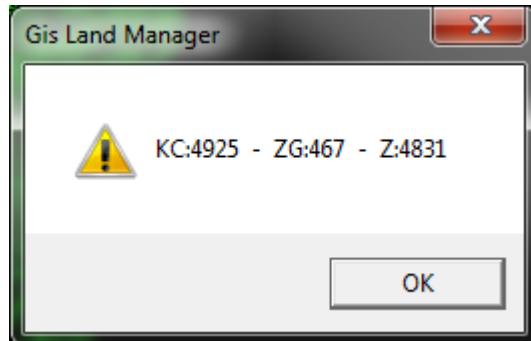
Slika 13. Preciznost dxf datoteke

Kada je kreiran novi projekt, učitavaju se podaci listova VDKP-a k.o. Mahično, Projekt → Import → Import <- dxf. Odabere se dxf datoteka i otvori se naredbom Open. Pojavljuje se prozor u kojem se povezuju slojevi iz dxf datoteke i GLM-a. Prvo se povezuju linjski objekti i pritiskom na tipku Prihvati bit će učitani u GLM. Nakon toga ponovno se otvara prozor za povezivanje slojeva i sada se označi polje Import atributnih blokova i pritiskom na tipku Prihvati bit će učitani atributni blokovi u GLM. Opisani postupak može se vidjeti na slici (Slika 14.).



Slika 14. Povezivanje slojeva

Kod izrade projekta kao što je homogenizacija, važno je znati s kakvim se podacima raspolaze pa je tokom učitavanja listova VDKP-a k.o. Mahično vođena evidencija o broju linijskih objekata i atributnih blokova po slojevima. U AutoCAD-u su naredbom Quick Select pobrojani svi linijski objekti i atributni blokovi po slojevima. Takvo prebrojavanje je moguće u GLM-u prilikom učitavanja listova VDKP-a k.o. Mahično u prozoru za povezivanje slojeva. Pritiskom na „+“ pored naziva sloja u dxf datoteci pokaže se broj linijskih objekata u tom sloju. Broj atributnih blokova može se vidjeti u prozoru koji se pojavi nakon učitavanja atributnih blokova, Slika 15.



Slika 15. Broj atributnih blokova

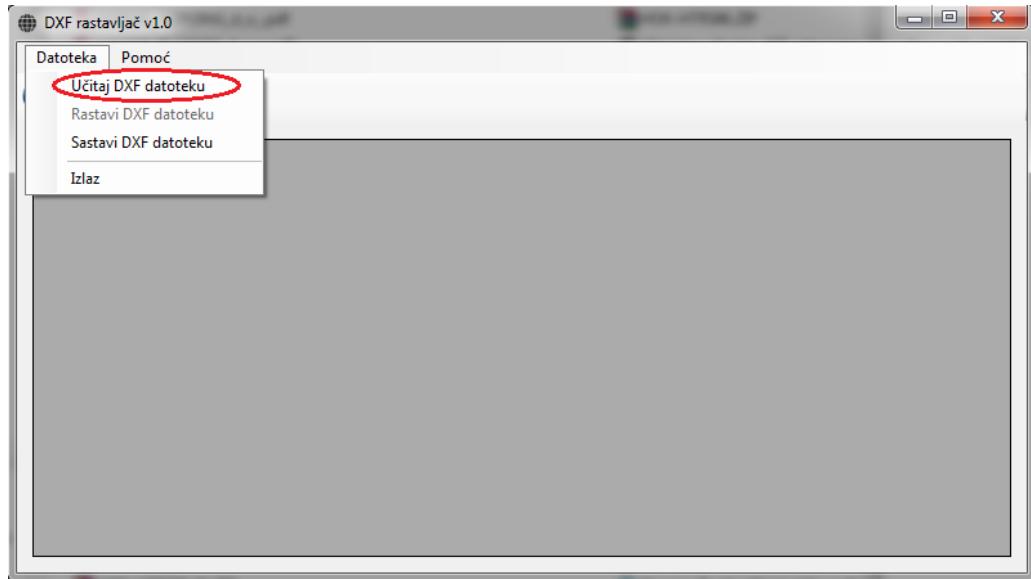
Tablica 24. prikazuje usporedbu broja linijskih objekata i atributnih blokova po slojevima u AutoCAD-u i GLM-u.

Tablica 24. Broj objekata u GLM-u i AutoCAD-u

RB	IME SLOJA	GLM	AutoCAD
1	1_kc_medja	46189	46191
2	1_kc_medja_ko	859	859
3	1_kc_medja_2880	859	859
4	2_zg	2273	2274
5	3_uporaba	45926	45930
6	4_sl_00	18	18
7	4_sl_01	523	524
8	4_sl_18	17	17
9	1_kc_broj	4925	4925
10	2_zg_broj	467	467
11	3_uporaba_broj	4831	4831

Iz gornje tablice (Tablica 24.) vidljivo je neslaganje broja podataka unesenih u AutoCAD i u GLM. Razlike su u slojevima 1_kc_medja, 2_zg, 3_uporaba i 4_sl_01. Taj je problem riješen na način da su se u AutoCAD-u linijski objekti u svakom sloju posebno podijelili na manje dijelove i učitavali u GLM. Tako su otkrivene linije viška koje GLM nije prepoznavao prilikom unošenja. To su bile linije dužine 1 – 4 cm. Kada su te nepotrebne linije obrisane, broj podataka se slagao i listovi VDKP-a k.o. Mahično su uspješno učitani u GLM.

Bilo je potrebno učitati i listove DKP-a k.o. Donje Pokupje zbog odabira identičnih točaka na granici k.o. Donje Pokupje. Listovi DKP-a k.o. Donje Pokupje učitani su na isti način kao i listovi VDKP-a k.o. Mahično samo što nije bilo potrebe voditi evidenciju o broju učitanih objekata po slojevima. Sve je učitano u sloj „Pomoćni sloj“ radi lakšeg snalaženja prilikom odabira identičnih točaka. Važno je napomenuti da su listovi DKP-a k.o. Donje Pokupje učitani tek nakon numeriranja već učitanih listova VDKP-a k.o. Mahično zato što nema potrebe za numeriranjem niti jedne druge katastarske općine osim one koja se homogenizira. Listovi DKP-a k.o. Donje Pokupje izdani su u starom projekcijskom sustavu, HDKS/GK i bilo je potrebno transformirati ih u novi službeni projekcijski sustav Republike Hrvatske, HTRS96/TM. Transformacija je izvedena uz pomoć besplatnog softvera DXF rastavljač v1.0 i softvera T7D. Prvo je izdana datoteka u dxf formatu učitana u DXF rastavljač, Datoteka → Učitaj DXF datoteku (Slika 16.).



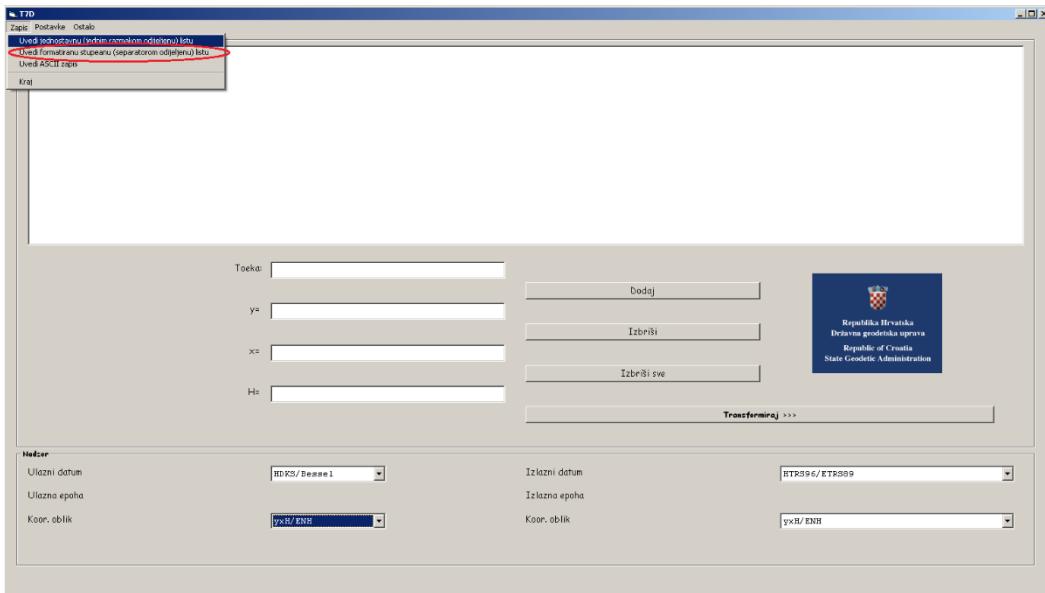
Slika 16. Učitavanje dxf datoteke u DXF rastavljaču

Kada je datoteka učitana, ona se rastavlja na dvije datoteke: *.txt i *.dxf_radni (Slika 17.).

	Izaz	x	h	Info
2	5542198.82	5044804.95	0.0	ATTRIB (6073)
3	5542599.23	5044980.4	0.0	INSERT (6177)
4	5542594.87	5044980.9	0.0	ATTRIB (6199)
5	5544207.01	5046304.65	0.0	INSERT (6617)
6	5544203.36	5046305.15	0.0	ATTRIB (6639)
7	5541757.93	5045027.06	0.0	INSERT (6751)
8	5541755.79	5045027.56	0.0	ATTRIB (6773)
9	5544215.39	5046044.7	0.0	INSERT (6889)
10	5544213.24	5046045.2	0.0	ATTRIB (6911)
11	5541803.67	5044971.75	0.0	INSERT (7023)
12	5541800.92	5044972.25	0.0	ATTRIB (7045)
13	5544269.24	5046048.25	0.0	INSERT (7169)
14	5544267.1	5046048.75	0.0	ATTRIB (7191)
15	5542132.8	5044876.02	0.0	INSERT (7303)
16	5542130.62	5044876.52	0.0	ATTRIB (7325)
17	5543626.26	5046730.66	0.0	INSERT (7421)

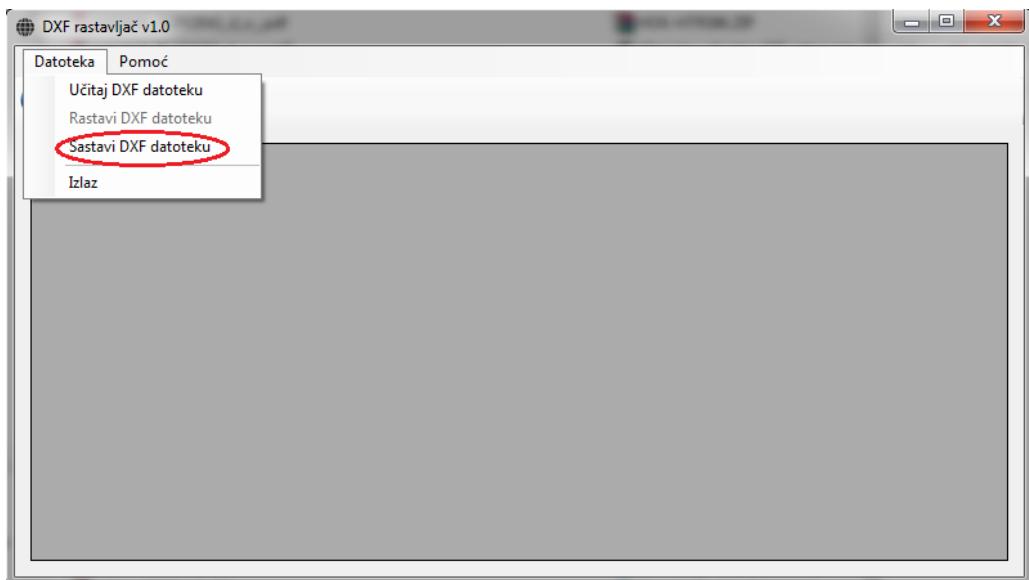
Slika 17. Rastavljanje dxf datoteke u DXF rastavljaču

TXT datoteka sadrži koordinate pronađene u DXF datoteci. Struktura TXT datoteke je: ID_koordinate y x h. Iz TXT datoteke potrebno je kreirati LST datoteku čija je struktura: ID_koordinate;y;x;h. Struktura TXT i LST datoteka je prilagođena radu s T7D programom. Ovako strukturirana TXT datoteka je ulazna datoteka za T7D program, a LST datoteka je izlazna datoteka spomenutog programa. Nakon toga uvodimo kreiranu LST datoteku u T7D, Zapis → Uvedi formatiranu stupčanu (separatorom odijeljenu) listu (Slika 18.).



Slika 18. Uvođenje liste koordinata u T7D

Kada je zapis uveden, namještaju se ulazni i izlazni datum. Ulazni datum je HDKS/Bessel u koordinatnom obliku yxH/ENH, a izlazni datum je HTRS96/ETRS89 u koordinatnom obliku yxH/ENH. Pritisom na tipku Transformiraj >>> sve su točke transformirane u HTRS96/TM. Ta novoformirana LST se sada učitava u DXF rastavljač zajedno s *.dxf_radni i daje se ime novoj datoteci (Slika 19.).



Slika 19. Sastavljanje dxf datoteke u DXF rastavljaču



4.1.3. Topološke obrade

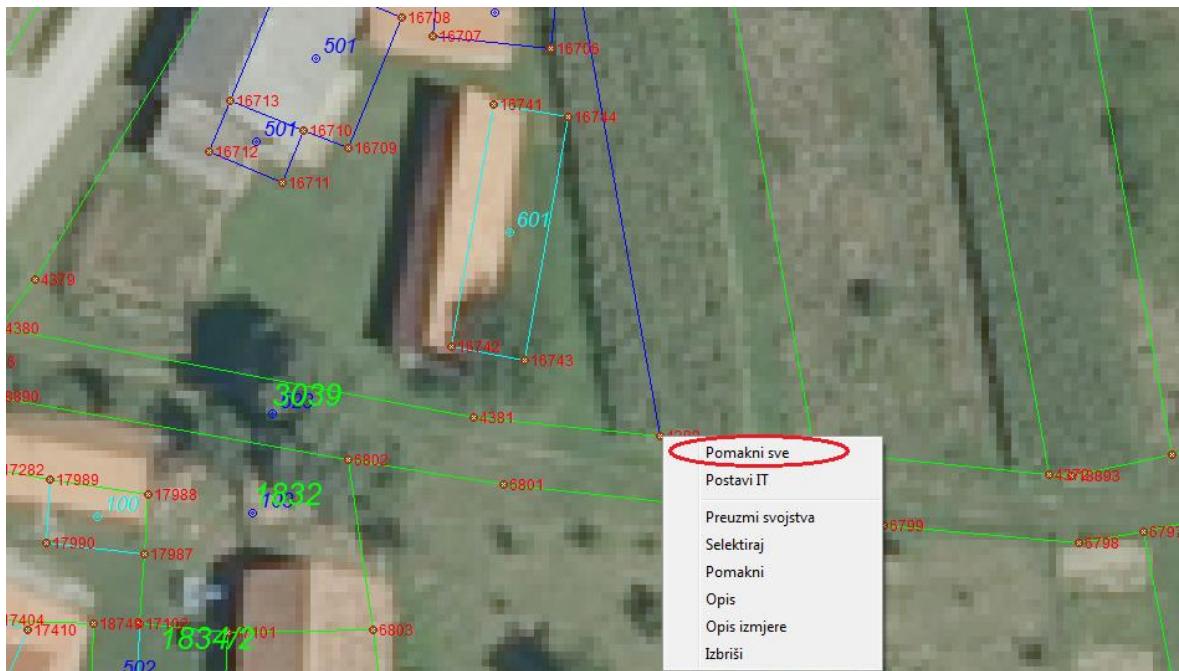
Nakon učitavanja vektorskih podataka potrebno ih je topološki obraditi. Homogenizacija treba biti izvršena na topološki ispravnim podacima. GLM nudi topološku obradu linija, KC brojeva, katastarskih čestica, zgrada i uporabe, te od preostalih obrada nudi brisanje regija, kreiranje regija, izvješća o katastarskim česticama i presjek topologije.

Prvo su se topološki obradile linije. Od devet ponuđenih, koristilo se njih pet: identične linije, provjera duljine, provjera nezatvorenih, provjera presjeka i dvostrukе linije (način 2). Do njih se dolazi pritiskom na izbornik Alati → Topološke obrade → Linija. Sve identične linije automatski su obrađene, a nezatvorene i ne presječene linije ručno su obrađene. Topološke obrade dvostrukih linija nisu obavljene u cijelosti. Dio je obavljen prije, a dio nakon transformacija. Prije transformacija su obrisane sve dvostrukе linije bez slojeva 1_kc_medja_ko i 1_kc_medja_2880 iz razloga što se tako brišu linije u sloju 1_kc_medja koje se poklapaju s ta dva sloja i ne mogu se kreirati regije za rubne katastarske čestice i ne može im biti izračunata tehnička površina. Bez izračunate tehničke površine tih čestica nisu moguće analize rezultata lokalne transformacije. Stoga, topološke obrade dvostrukih linija sa svim slojevima ponovljen je nakon transformacija i na taj način dobili su se potpuno topološki ispravni podaci i u skladu sa *Specifikacijama*. Sljedeća je topološka obrada KC brojeva, Alati → Topološke obrade → KC brojeva. Za tu topološku obradu regije trebaju biti učitane, Gis → Rad s regijama. Od kontrole KC broja napravljena je kontrola duplih Alati → Topološke obrade → KC brojeva → Kontrola duplih. Bila je 21 katastarska čestica s duplim brojem. Da bi se prikazale tehničke površine katastarskih čestica s duplim brojem, potrebno je učitati tehničke površine, Alati → Topološke obrade → Kat. čestica. Označe se sve čestice i klikne se Start. Uvidom u posjedovne listove (URL 2) odlučilo se koje čestice zadržavaju dosadašnji broj a kojima se dodjeljuje novi, privremeni broj. Bila su 3 slučaja u kojima se nije dodijelio novi broj već je linija između dvije katastarske čestice s duplim brojem prebačena iz sloja 1_kc_medja u 3_uporaba. To su katastarske čestice broj 2810/4, 2452/4 i 130/3. Upravo je to razlog zašto je pri analizi broja objekata po slojevima bilo 3 katastarske čestice manje nego pri učitavanju podataka u GLM.

Nakon navedenih topoloških obrada numeriraju se lomne točke katastarskih čestica, Alati → Homogenizacija → Numeracija točaka. Numerirane lomne točke postavljene su u sloj T_im. Zatim se učitavaju DOF-ovi, Vidjeti → Rasterske podloge → Dodaj na listu – datoteku i odaberu se željeni DOF-ovi iz direktorija gdje su pohranjeni. Oni će biti smješteni na koordinate ukoliko se u istom direktoriju nalazi datoteka sa ekstenzijom tfw istog imena kao i tif datoteka. To su datoteke koje sadrže koordinate ishodišta istoimene tif datoteke i na taj ne način raster smješten u prostor, tj. u službeni projekcijski sustav Republike Hrvatske, HTRS96/TM. Isti postupak ponovljen je za učitavanje HOK karata. Potrebno je izbrisati sve regije slojeva 1_kc_medja, 2_zg i 3_uporaba, Alati → Topološke obrade → Ostale obrade → Brisanje regija. Prije nego se izvrše globalna i lokalna transformacije potrebno je formirati tablicu tehničkih površina tako da se nakon provedenih transformacija mogu vršiti analize površina, Alati → Homogenizacija → Upravljanje procesom → Identične točke → Formiranje tablice teh. površina. Za tu operaciju moraju biti učitane regije. Nakon poduzetih radnji dobro je spremiti projekt, Projekt → Snimi.

4.2. Odabir identičnih točaka

Za izbor identičnih točaka treba uključiti opciju Izbor IT, Alati → Homogenizacija → Izbor IT. Sada se može pristupiti izboru identičnih točaka. Važno je naglasiti da je to subjektivni proces koji ovisi o stručnosti, znanju i iskustvu osobe. Kada se odluči koja će točka biti identična točka na listovima VDKP-a i na listovima DOF-a/HOK-a, klikne se desni klik i ponudi se nekoliko opcija. Ukoliko se ta točka poklapa na listovima VDKP-a i na DOF-u/HOK-u, potrebno je samo kliknuti Postavi IT i ta se točka postavlja u sloj T_treba, zazeleni se i ostaje na koordinatama na kojima je i do sada bila. No, ako se neka točka koja je karakteristična na listovima VDKP-a i na listovima DOF-a/HOK-a ne poklapa, potrebno je listove VDKP-a "navući" na listove DOF-a/HOK-a klikom na opciju Pomakni sve (Slika 20.).



Slika 20. Lomna točka 4382

Ta opcija pomiče sve listove VDKP-a na željeno mjesto i mijenjaju se koordinate svih lomnih točaka osim onih koje su u sloju T_treba. Kada postavimo točku, tj. svi se listovi VDKP-a pomaknu na željeno mjesto, kliknemo Postavi IT (Slika 21.).



Slika 21. Lomna točka 4382 pomaknuta na željeno mjesto

Tada je ta lomna točka postavljena za identičnu točku (Slika 22.).

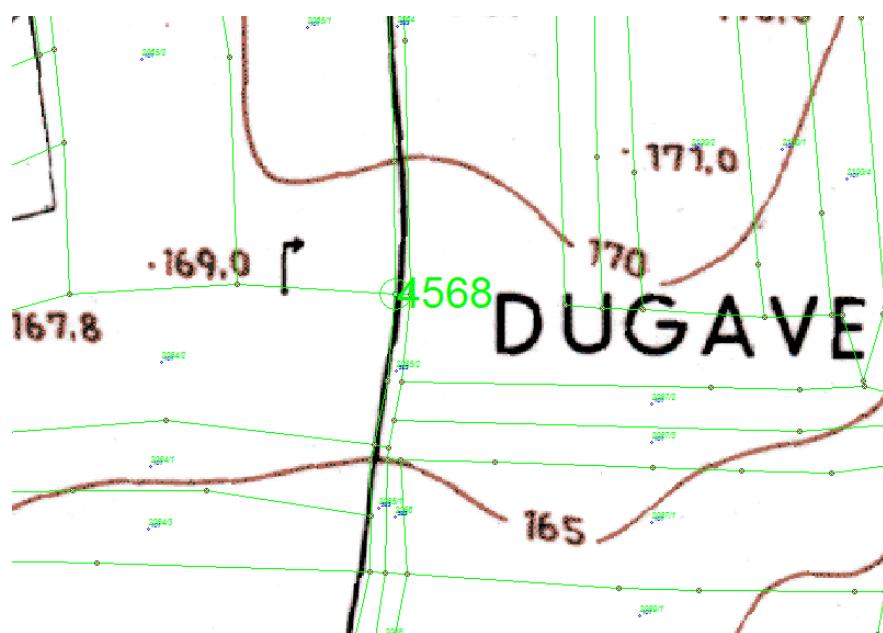


Slika 22. Lomna točka 4382 postavljena za IT

Kako je k.o. Mahično većinom šumovito i poljoprivredno područje, to otežava odabir identičnih točaka. Da bi se postiglo ravnomjerno odabiranje, odabrane su identične točke koje se nalaze na rubovima šuma ili u blizini šuma i na poljoprivrednim područjima. No, na takvim područjima DOF kao podloga nije pouzdan, stoga su kao rasterska podloga korišteni listovi HOK-a. Na sljedećim slikama dani su primjeri gdje su listovi HOK-a poslužili za odabir identičnih točaka (Slika 23., Slika 24., Slika 25., Slika 26., Slika 27., Slika 28., Slika 29. i Slika 30.).



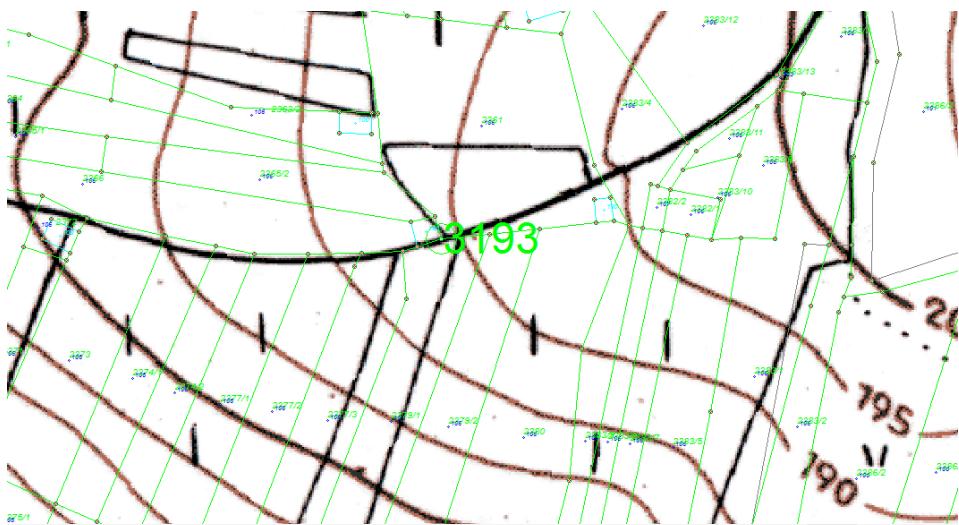
Slika 23. IT 4568 na DOF-u



Slika 24. IT 4568 na HOK-i



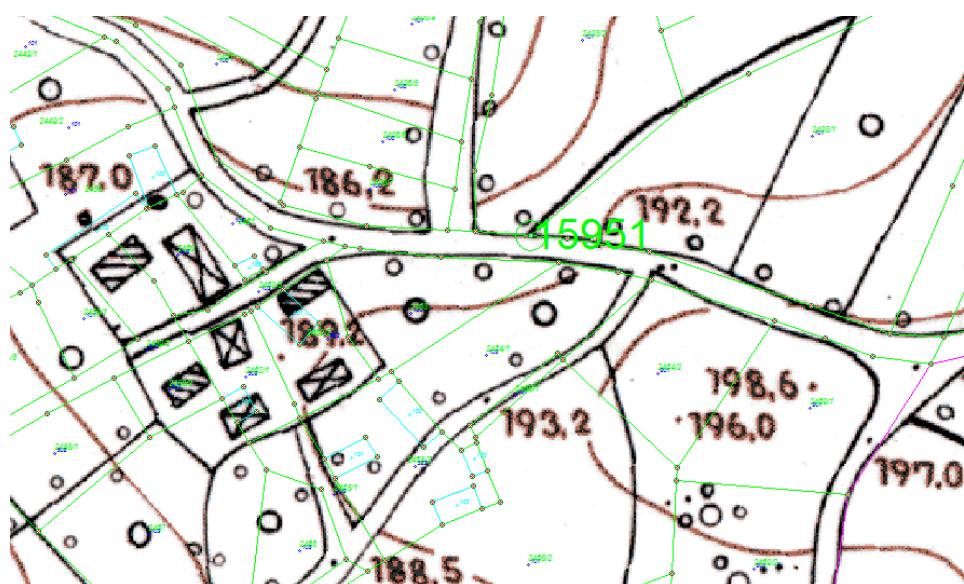
Slika 25. IT 3193 na DOF-u



Slika 26. IT 3193 na HOK-i



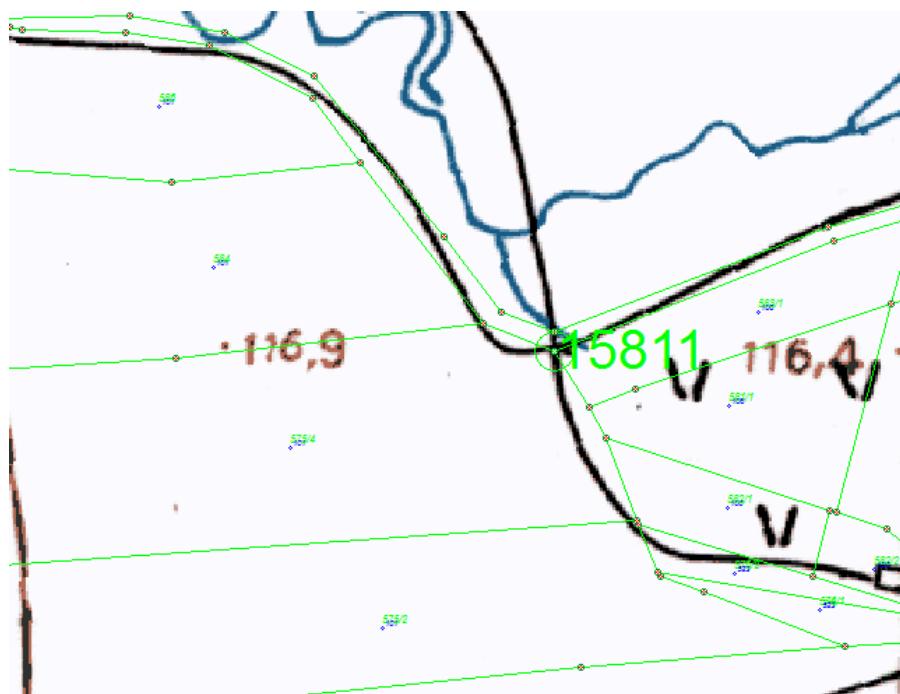
Slika 27. IT 15951 na DOF-u



Slika 28. IT 15951 na HOK-i

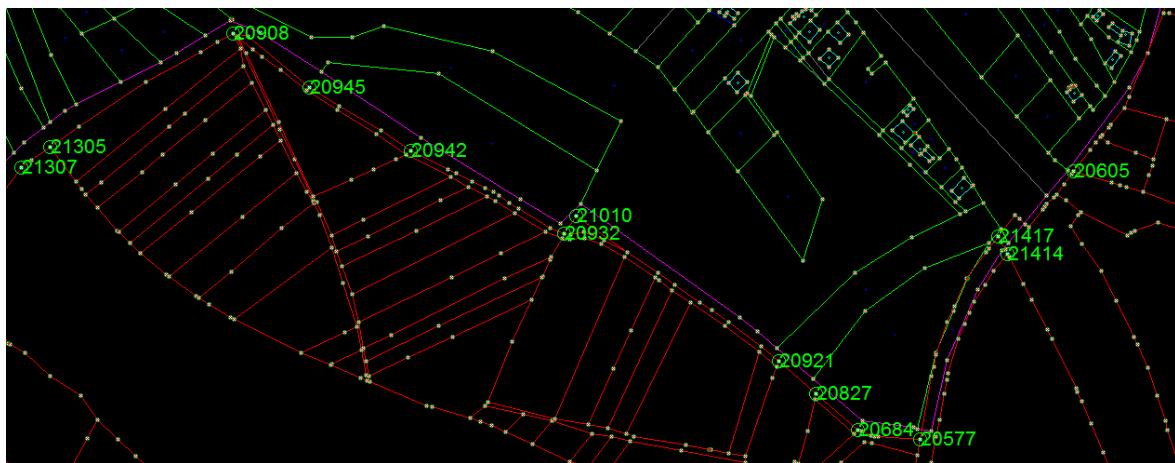


Slika 29. IT 15811 na DOF-u



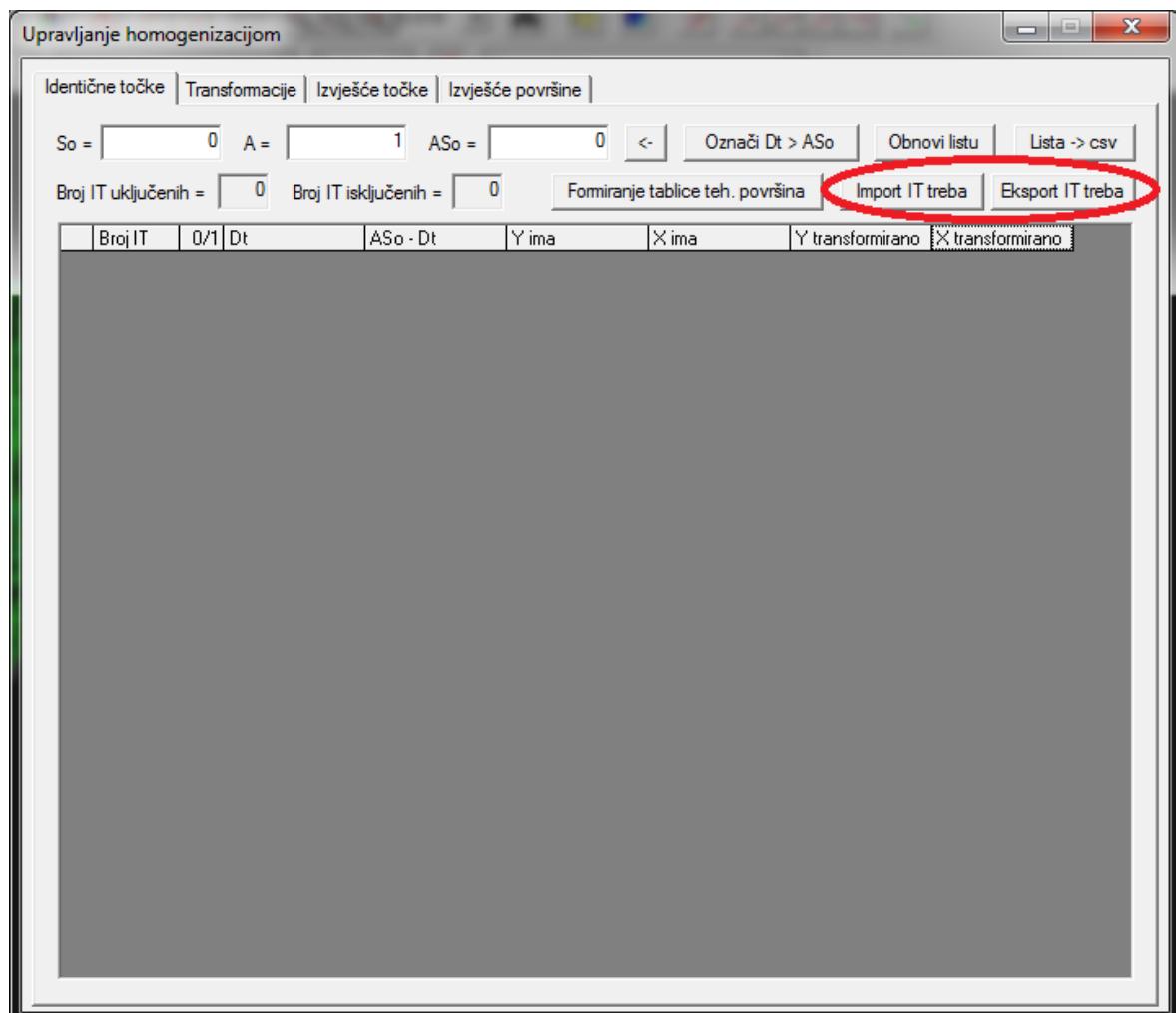
Slika 30. IT 15811 na HOK-i

Valja napomenuti da je najveći broj identičnih točaka odabran na granici k.o. Donje Pokupje. K.o. Donje Pokupje nalazi se u sloju pod nazivom „Pomoćni sloj“ da bi se ta katastarska općina što bolje razlikovala od k.o. Mahično. Taj se sloj zaključao tako da koordinate njegovih lomnih točaka ostanu nepromijenjene pri odabiru identičnih točaka. Odabir identičnih točaka na granici k.o. Donje Pokupje izvodi se kako je ranije opisano, svi listovi VDKP-a k.o. Mahično se pomoću naredbe „Pomakni sve“ pomiču na lomnu točku u sloju „Pomoćni sloj“ za koju smo odredili da je identična točka. Slika 31. prikazuje neke identične točke koje su odabrane na granici k.o. Donje Pokupje.



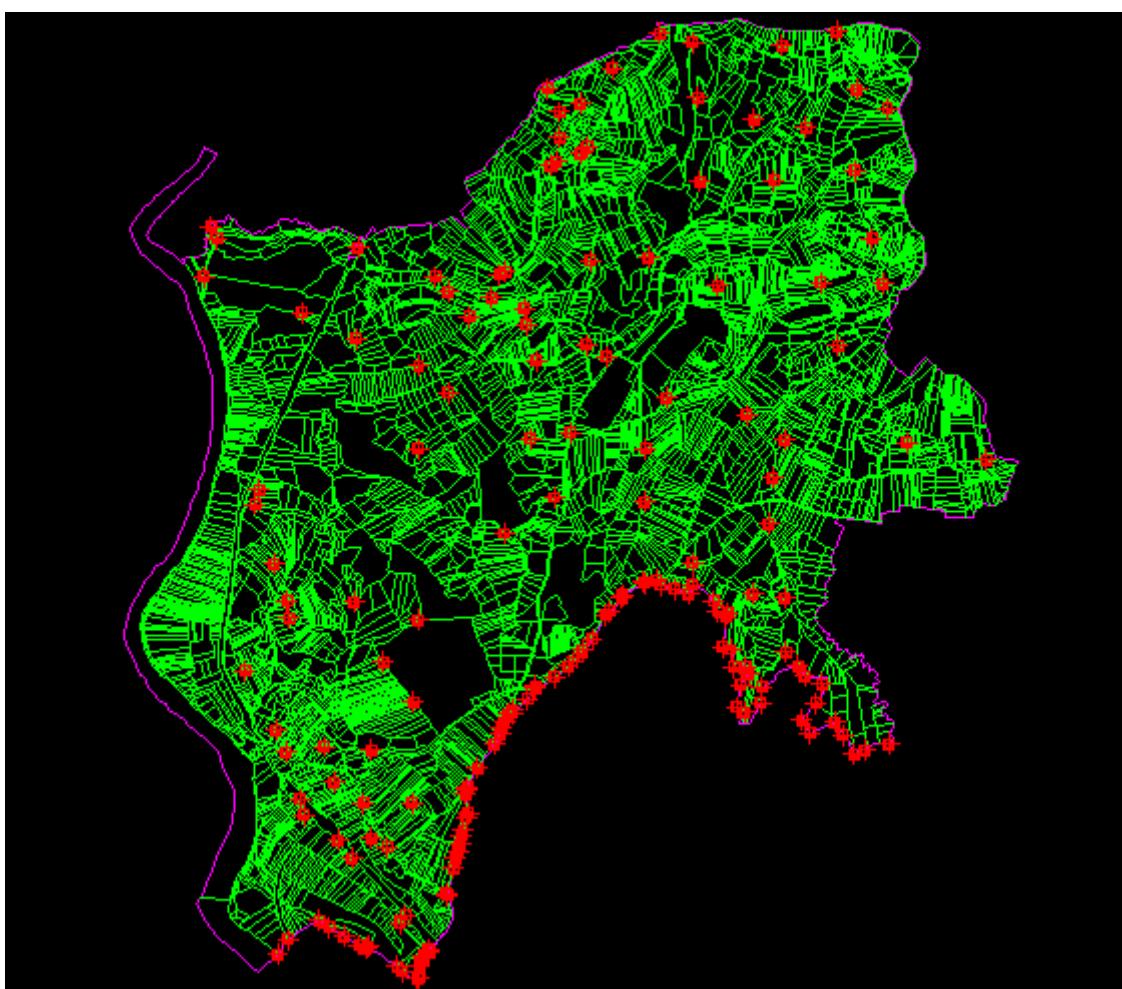
Slika 31. Odabrane identične točke na granici k.o. Donje Pokupje.

Izbor identičnih točaka je važan, zahtjevan i dugotrajan posao pa je u slučaju prekida radnje moguće eksportirati odabrane identične točke i prilikom nastavka radnje importirati iste. To se radi naredbom Import IT treba i Eksport IT treba, Alati → Homogenizacija → Upravljanje procesom → Eksport IT treba i Alati → Homogenizacija → Upravljanje procesom → Import IT treba (Slika 32.).



Slika 32. Eksport i import identičnih točaka

Katastarska općina Mahično većim je dijelom šumovito i poljoprivredno područje te je odabir linijskih identičnih točaka bio čest slučaj. Izbjegavalo se odabirati identične točke na šumskom području te na nekim šumskim putevima. Kao što je već rečeno, to je subjektivan postupak i mišljenja i iskustva su različita i uza sve to nema jasno definiranih pravila za izbor identičnih točaka stoga postoje kontrole izbora identičnih točaka i mogućnost izostavljanja već izabranih. Pri izboru identičnih točaka normalna je pojava nepoklapanje već namještenog dijela listova VDKP-a i DOF-a nakon što se poklopilo područje dalje od prije namještenog. To znači da je katastarski plan nehomogen. Preporučena gustoća je 1 identična točka na 5 hektara, tj. 0,2 identične točke po hektaru ($nIT/ha = 0,2$) (Roić i dr. 2009). Identične točke trebaju biti ravnomjerno raspoređene. Prilikom homogenizacije katastarske općine Mahično vođeno je računa o te dvije stvari. Odabrane su 172 identične točke na područje od 1185 hektara što znači da je $nIT/ha = 0,15$. Slika 33. prikazuje raspored identičnih točaka na području k.o. Mahično.



Slika 33. Raspored IT na području k.o. Mahično



4.3. Globalna transformacija

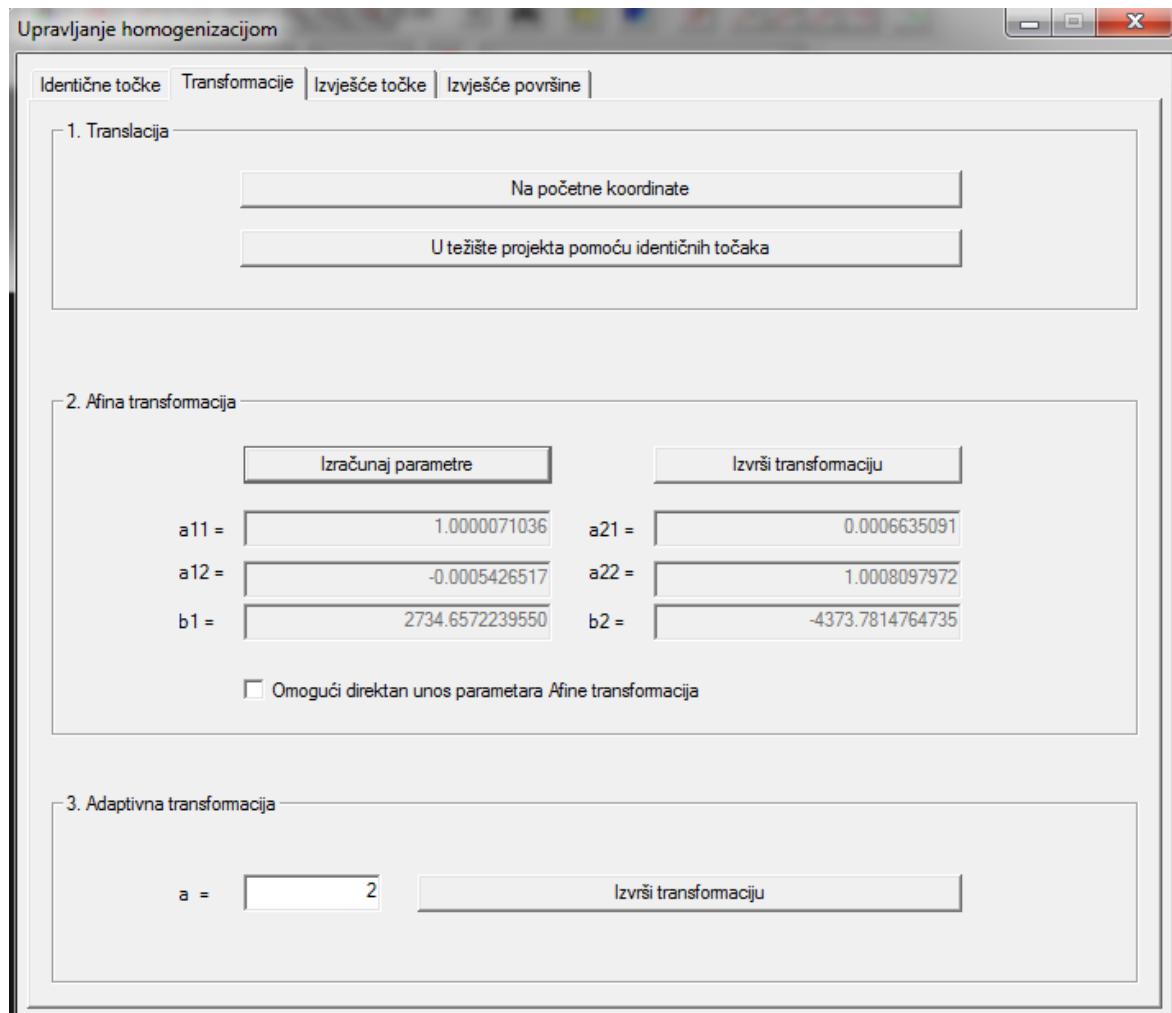
Globalna transformacija pokreće se odabirom izbornika Upravljanje procesom, Alati → Homogenizacija → Upravljanje procesom → Transformacije.

Potencijalne identične točke su odabранe. U prozoru Transformacije odabire se tipka U težište projekta pomoću identičnih točaka. Nakon toga računaju se parametri i izvršava se globalna transformacija, 2. Afina transformacija → Izračunaj parametre i 2. Afina transformacija → Izvrši transformaciju. Odabire se prozor Identične točke. Za A se postavlja vrijednost 3, A = 3 i klikne se na Obnovi listu (Slika 34.).

Broj IT	0/1	Dt	ASo - Dt	Y ima	X ima	Y transformirano	X transformirano
869	1	19.19	-4.16	426409.48	5046985.96	426390.46	5046988.50
872	1	18.12	-3.09	426447.83	5046954.16	426431.90	5046962.80
891	1	11.21	3.82	426714.85	5046933.90	426721.07	5046924.57
847	1	10.72	4.31	426273.81	5047531.59	426276.31	5047521.16
906	1	9.64	5.39	427158.83	5046795.25	427157.78	5046804.84
889	1	9.70	5.33	426795.92	5047015.61	426787.68	5047010.49
797	1	9.29	5.74	425040.35	5046563.82	425037.78	5046572.75
883	1	9.96	5.07	426691.74	5047190.53	426700.78	5047194.71
763	1	9.64	5.39	424359.21	5045888.03	424351.08	5045882.85
885	1	9.81	5.22	426727.43	5047137.93	426731.76	5047146.74
282	1	9.51	5.52	426051.05	5048543.58	426041.80	5048541.40
14068	1	8.56	6.47	425376.80	5047089.41	425383.33	5047094.93
875	1	8.86	6.17	426521.47	5047008.74	426512.76	5047007.11
19833	1	8.29	6.74	425550.02	5047201.03	425546.50	5047193.53
808	1	8.00	7.03	425337.23	5047020.67	425341.22	5047027.61
764	1	7.49	7.54	424430.74	5045840.77	424424.23	5045837.07
3895	1	7.47	7.56	425667.27	5049232.21	425661.00	5049228.14
751	1	7.29	7.74	424138.85	5045829.84	424144.46	5045825.17
19005	1	7.26	7.77	427636.30	5048235.06	427641.25	5048229.75
16875	1	7.36	7.67	424554.29	5046772.22	424561.33	5046774.33
12730	1	7.61	7.42	425595.42	5047244.87	425593.07	5047237.63
19205	1	7.47	7.56	426204.39	5049630.71	426209.00	5049624.83
792	1	6.19	8.84	425006.95	5046294.01	425005.69	5046300.07
806	1	6.66	8.37	425260.13	5046956.73	425266.22	5046959.42
16653	1	6.50	8.53	426484.96	5049942.64	426480.20	5049938.20
13386	1	6.61	8.42	425730.65	5047451.39	425737.01	5047453.19
13387	1	6.60	8.43	425747.94	5047469.59	425754.01	5047472.17
13605	1	6.85	8.18	426890.66	5046911.07	426883.94	5046912.41

Slika 34. Rezultati globalne transformacije

Lista se poređa prema vrijednosti $AS_0 - Dt$. Ukoliko se vrijednosti kolone Dt na nekoj identičnoj točki zacrvenila, nju izbacujemo iz postupka dvostrukim klikom na polje 0/1. Nakon što se eliminiraju identične točke koje nisu zadovoljile uvjete globale transformacije, ponovno se prebacuje na prozor Transformacije. Odabere se tipka Na početne koordinate i nakon toga ponovno se računaju parametri i izvršava se globalna transformacija, 2. Afina transformacija → Izračunaj parametre i 2. Afina transformacija → Izvrši transformaciju, Slika 35.



Slika 35. Ponovno pokretanje globalne transformacije

Ponovno se prebacuje na prozor Idenične točke i gleda se jesu li sve zadovoljile uvjete ili nisu. Ako nisu, ponavlja se opisani postupak sve dok sve identične točke ne zadovolje. U slučaju homogenizacije k.o. Mahično, od prvo odabrane 172 identične točke, dvije nisu zadovoljile uvjete. Te su dvije identične točke izbačene i ponovno je pokrenut postupak globalne transformacije. Drugi puta sve preostale identične točke su zadovoljile uvjete i prešlo se na lokalnu transformaciju. Maksimalna odstupanja na transformiranim točkama kod globalne transformacije razlikovat će se po katastarskim općinama. Zbog toga se primjenjuje iterativni postupak, a ona mogu biti od 1 – 2 m, pa i više od 10 m (Roić i dr. 2009). Popis identičnih točaka koje su zadovoljile može se eksportirati, Lista -> csv. Djelomični prikaz dan je tablično (Tablica 25.), a cjelovit prikaz dan je na priloženom mediju pod nazivom GT.txt. Nakon uspješno obavljene globalne transformacije, prelazi se na lokalnu transformaciju.



Tablica 25. Rezultati globalne transformacije

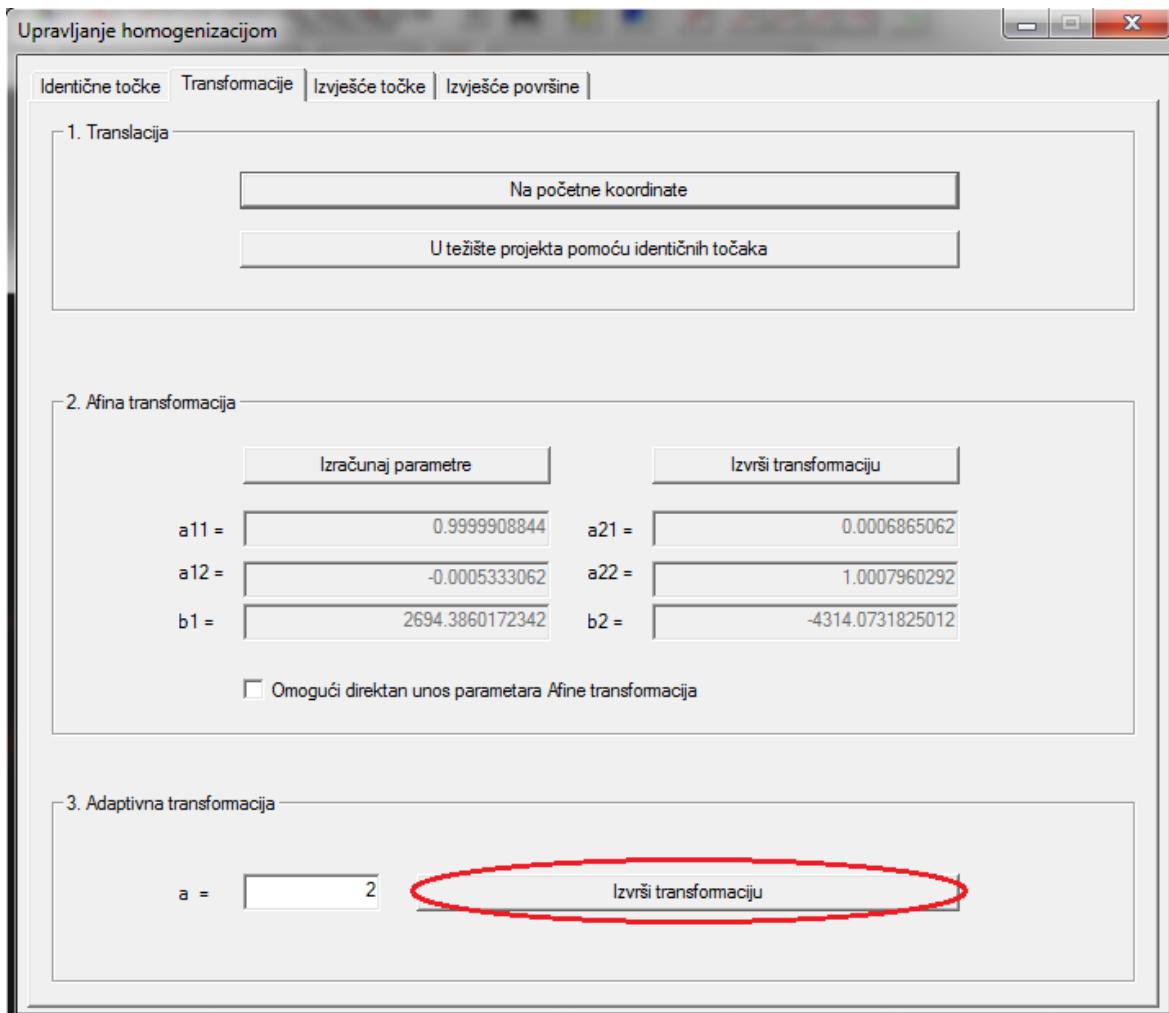
Broj IT	Dt	ASo - Dt	Y ima	X ima	Y transformirano	X transformirano
906	10.05	3.75	427159.69	5046794.98	427157.78	5046804.84
901	4.86	8.94	427031.13	5046771.61	427035.75	5046773.13
898	5.84	7.96	426930.64	5046846.99	426925.77	5046850.22
900	3.37	10.43	426984.86	5046755.54	426981.65	5046754.50
13605	7.64	6.16	426891.41	5046910.82	426883.94	5046912.41
893	1.65	12.15	426757.65	5046857.93	426758.78	5046859.13
891	10.65	3.15	426715.55	5046933.67	426721.07	5046924.57
889	10.20	3.60	426796.63	5047015.38	426787.68	5047010.49
885	9.74	4.06	426728.10	5047137.72	426731.76	5047146.74
883	9.47	4.33	426692.39	5047190.32	426700.78	5047194.71
878	4.95	8.85	426522.33	5047089.26	426517.41	5047089.82
875	9.45	4.35	426522.10	5047008.54	426512.76	5047007.11
869	19.80	-6.00	426410.07	5046985.76	426390.46	5046988.50
872	18.75	-4.95	426448.44	5046953.96	426431.90	5046962.80
868	3.99	9.81	426416.61	5047099.85	426412.67	5047100.47
866	5.35	8.45	426459.46	5047156.07	426454.13	5047155.61
865	4.57	9.23	426439.47	5047192.60	426436.71	5047188.95
857	0.95	12.85	426361.87	5047278.75	426362.00	5047277.81
855	4.56	9.24	426325.20	5047295.38	426324.36	5047290.90
853	2.19	11.61	426340.07	5047439.88	426339.45	5047441.97
852	2.18	11.62	426350.24	5047459.50	426348.13	5047458.97
851	1.50	12.30	426297.36	5047470.88	426298.47	5047471.89
842	1.84	11.96	426169.83	5047604.00	426170.97	5047602.55
841	1.18	12.62	426152.73	5047552.84	426152.85	5047554.02
835	2.61	11.19	426080.48	5047581.88	426078.85	5047579.84
829	1.11	12.69	426008.90	5047601.71	426009.93	5047601.29
827	4.56	9.24	425929.23	5047614.65	425931.55	5047610.73
12116	4.00	9.80	425921.65	5047620.79	425924.82	5047618.36
12411	4.27	9.53	425815.18	5047547.54	425818.23	5047550.53
13387	6.35	7.45	425748.25	5047469.49	425754.01	5047472.17
13386	6.34	7.46	425730.96	5047451.29	425737.01	5047453.19
5764	3.74	10.06	425225.28	5046910.70	425225.91	5046914.38
16307	4.74	9.06	425247.72	5046951.07	425248.78	5046955.68
...						
888	4.39	9.41	426819.57	5047101.08	426818.14	5047105.23



4.4. Lokalna transformacija

Kao i globalna transformacija, lokalna transformacija je iterativni postupak kojim se iz postupka mogu isključiti identične točke koje ne zadovoljavaju uvjete lokalne transformacije.

Prije lokalne transformacije pokreću se naredbe Na početne koordinate i Izračunaj parametre. Kada je to učinjeno, pokreće se lokalna transformacija, 3. Adaptivna transformacija → Izvrši transformaciju (Slika 36.).



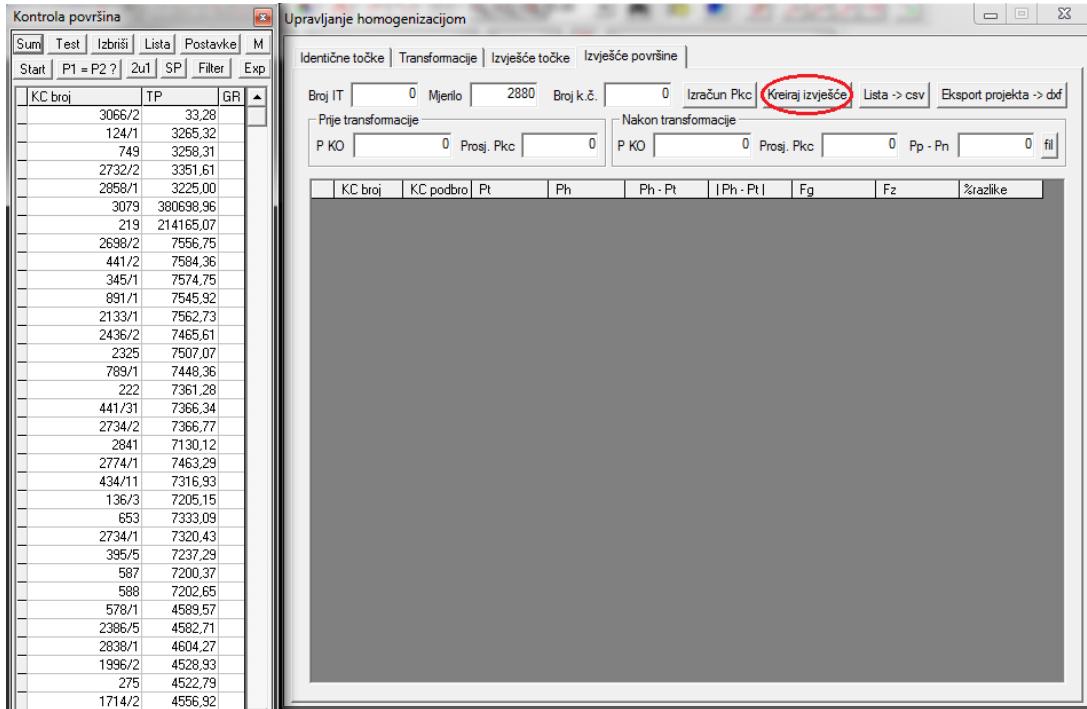
Slika 36. Lokalna transformacija

Kada je lokalna transformacija izvršena prebacuje se na prozor Izvješće točke. Popis transformiranih točaka dobiva se pritiskom na tipku Kreiraj listu, te se ona eksportira pritiskom na tipku Lista -> csv. U toj tablici iskazane su koordinate svih lomnih točaka prije homogenizacije i nakon homogenizacije. Ona se razdvaja na dva dijela i predaju se dvije datoteke, T_PH.txt i T_NH.txt, navedene u poglavlju 3.6.

Nakon izrade izvješća o točkama, potrebno je izraditi i izvješće o površina. Za izradu tog izvješća potrebno je uključiti Rad s regijama, Gis → Rad s regijama. Pomiče se u prozor Izvješće površine i klikne se na tipku Izračun Pkc. Otvara se prozor u kojem se označe sve čestice i pritisne se tipka Start. Sada su izračunate tehničke površine katastarskih čestica nakon homogenizacije. U poglavlju 4.1.3. napisano je kako je



potrebno kreirati Izvješće o teh. površinama. U toj tablici nalaze se tehničke površine katastarskih čestica prije transformacije. Upravo se te dvije tablice uspoređuju pritiskom na tipku Kreiraj izvješće u prozoru Izvješće površine (Slika 37.). Tu tablicu usporedbe tehničkih površina prije i poslije homogenizacije također je moguće eksportirati, Lista -> csv.



Slika 37. Usporedba tehničkih površina prije i poslije transformacija



Upravljanje homogenizacijom										
Identične točke		Transformacije		Izvješće točke		Izvješće površine				
Broj IT	170	Mjerilo	2880	Broj k.č.	4922	Izračun Pkc	Kreiraj izvješće	Lista -> csv	Eksport projekta -> dxf	
Pre transformacije						Nakon transformacije				
P KO	11847778.882	Proj. Pkc	2407.1066	P KO	11865117.5091	Proj. Pkc	2410.6293	Pp - Pn	-17338.6271	fil
KC broj	KC podbro	Pt	Ph	Ph - Pt	Ph - Pt	Fg	Fz	%razlike		
2825	2	764.8660	852.2129	87.3469	87.3469	55.7549	152.9732	11.4199		
2856	2	5419.2100	5936.2551	517.0451	517.0451	148.4084	1000.0000	9.5410		
228	1	1761.7900	1905.8522	144.0622	144.0622	84.6189	352.3580	8.1770		
158	2	1740.6230	1867.2489	126.6259	126.6259	84.1091	348.1246	7.2747		
156	2	1192.9780	1283.7314	90.7534	90.7534	69.6317	238.5956	7.6073		
2844	3	314.2400	334.1941	19.9541	19.9541	35.7373	62.8480	6.3500		
2825	1	2654.5430	2838.9564	184.4134	184.4134	103.8689	530.9086	6.9471		
2813	1	1826.2970	1936.0379	109.7409	109.7409	86.1542	365.2594	6.0089		
9999	5	1818.6890	1930.7331	112.0441	112.0441	85.9745	363.7378	6.1607		
3075	3	1509.4260	1610.7884	101.3624	101.3624	78.3243	301.8852	6.7153		
2810	4	2357.0750	2494.4677	137.3927	137.3927	97.8762	471.4150	5.8290		
196	2	590.8110	625.1899	34.3789	34.3789	49.0021	118.1622	5.8189		
3053	0	547.9670	580.3502	32.3832	32.3832	47.1919	109.5934	5.9097		
2705	0	3410.0710	3608.2955	198.2245	198.2245	117.7260	682.0142	5.8129		
197	4	1281.6650	1347.5467	65.8817	65.8817	72.1735	256.3330	5.1403		
87	3	1901.6780	1988.5732	86.8952	86.8952	87.9142	380.3356	4.5694		
616	3	950.5740	992.3984	41.8144	41.8144	62.1561	190.1148	4.3989		
2670	14	3078.3130	3218.8877	140.5747	140.5747	111.8528	615.6626	4.5666		
206	2	6010.2110	6302.9741	292.7631	292.7631	156.2915	1000.0000	4.8711		
228	3	1740.5920	1817.9977	77.4057	77.4057	84.1083	348.1184	4.4471		
2855	9	2071.5460	2165.6262	94.0802	94.0802	91.7567	414.3092	4.5415		
2670	47	1326.3290	1387.3303	61.0013	61.0013	73.4203	265.2658	4.5993		
184	1	1948.8550	2041.5644	92.7094	92.7094	88.9980	389.7710	4.7571		
184	2	1470.5600	1540.6912	70.1312	70.1312	77.3093	294.1120	4.7690		
2622	2	1465.6030	1526.5734	60.9704	60.9704	77.1789	293.1206	4.1601		
2622	1	795.8340	827.9504	32.1164	32.1164	56.8724	159.1668	4.0356		
2622	0	1400.2140	1450.0504	40.7124	40.7124	62.4420	221.8400	4.0055		

Slika 38. Rezultati lokalne transformacije

Na slici iznad (Slika 38.) prikazan je dio rezultata lokalne transformacije. Tablično je prikazano jesu li sve katastarske čestice zadovoljile kriterij propisan Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (Fz) i kriterij dopuštenog odstupanja kao kod grafičkog određivanja površina (Fg). Rezultati su poredani od najveće vrijednosti postotka razlike do najmanje vrijednosti postotka razlike. Za potrebe ovog diplomskog rada razmatran je samo kriterij Fz. Djelomičan prikaz rezultata lokalne transformacije može se vidjeti u tablici ispod (Tablica 26.). Cjelovit prikaz rezultata lokalne transformacije dan je tablično na priloženom mediju pod nazivom „LT.txt“.



Tablica 26. Rezultati lokalne transformacije

KC broj	KC podbroj	Pt	Ph	Ph - Pt	Fg	Fz	%razlike
2825	2	764.8660	852.2129	87.3469	55.7549	152.9732	11.4199
2856	2	5419.2100	5936.2551	517.0451	148.4084	1000.0000	9.5410
228	1	1761.7900	1905.8522	144.0622	84.6189	352.3580	8.1770
158	2	1740.6230	1867.2489	126.6259	84.1091	348.1246	7.2747
156	2	1192.9780	1283.7314	90.7534	69.6317	238.5956	7.6073
2844	3	314.2400	334.1941	19.9541	35.7373	62.8480	6.3500
2825	1	2654.5430	2838.9564	184.4134	103.8689	530.9086	6.9471
2813	1	1826.2970	1936.0379	109.7409	86.1542	365.2594	6.0089
9999	5	1818.6890	1930.7331	112.0441	85.9745	363.7378	6.1607
3075	3	1509.4260	1610.7884	101.3624	78.3243	301.8852	6.7153
2810	4	2357.0750	2494.4677	137.3927	97.8762	471.4150	5.8290
196	2	590.8110	625.1899	34.3789	49.0021	118.1622	5.8189
3053	0	547.9670	580.3502	32.3832	47.1919	109.5934	5.9097
2705	0	3410.0710	3608.2955	198.2245	117.7260	682.0142	5.8129
197	4	1281.6650	1347.5467	65.8817	72.1735	256.3330	5.1403
87	3	1901.6780	1988.5732	86.8952	87.9142	380.3356	4.5694
616	3	950.5740	992.3884	41.8144	62.1561	190.1148	4.3989
2670	14	3078.3130	3218.8877	140.5747	111.8528	615.6626	4.5666
206	2	6010.2110	6302.9741	292.7631	156.2915	1000.0000	4.8711
228	3	1740.5920	1817.9977	77.4057	84.1083	348.1184	4.4471
2855	9	2071.5460	2165.6262	94.0802	91.7567	414.3092	4.5415
2670	47	1326.3290	1387.3303	61.0013	73.4203	265.2658	4.5993
184	1	1948.8550	2041.5644	92.7094	88.9980	389.7710	4.7571
184	2	1470.5600	1540.6912	70.1312	77.3093	294.1120	4.7690
2622	2	1465.6030	1526.5734	60.9704	77.1789	293.1206	4.1601
2622	1	795.8340	827.9504	32.1164	56.8724	159.1668	4.0356
2623	2	1108.2440	1156.9564	48.7124	67.1132	221.6488	4.3955
2622	3	1001.5320	1043.7235	42.1915	63.8003	200.3064	4.2127
2854	2	12816.6160	13392.9792	576.3632	228.2324	1000.0000	4.4970
2623	1	1260.3230	1319.4787	59.1557	71.5701	252.0646	4.6937
122	4	9352.4760	9661.2645	308.7885	194.9637	1000.0000	3.3017
2848	0	2925.3750	3033.2949	107.9199	109.0389	585.0750	3.6891
2813	2	972.5960	1011.3361	38.7401	62.8719	194.5192	3.9832
2844	2	152.3120	157.5901	5.2781	24.8804	30.4624	3.4653
...							
228	2	1024.4450	882.8276	141.6174	64.5260	204.8890	-13.8238



Analizom podataka na tablici iznad (Tablica 26.) zaključeno je da su transformacije provedene sukladno postavljenim načelima. Sve su katastarske čestice zadovoljile kriterij Fz. Kada smo se uvjerili da su transformacije uspješno provedene, potrebna je još jedna topološka obrada koja nije bila moguća prije transformacija. To je topološka obrada dvostrukih linija sa uključenim svim slojevima. Tako su obrisane linije sloja 1_kc_medja koje se preklapaju s linijama slojeva 1_kc_medja_ko i 1_kc_medja_2880. Postupak je opisan u poglavlju 4.1.3. Sada smo dobili topološki čiste podatke i u skladu sa *Specifikacijama*, što znači da su obrisane sve dvostrukе linije koje su u sloju koji je hijerarhijski niže. Prije usklađivanja, projekt je potrebno eksportirati, Upravljanje homogenizacijom → Izvješće površine → Eksport projekta -> dxf. Opisani postupak prikazan je na slici ispod (Slika 39.).

The screenshot shows the 'Upravljanje homogenizacijom' application window. At the top, there are tabs: 'Identične točke', 'Transformacije', 'Izvješće točke', 'Izvješće površine', and 'Eksport projekta -> dxf' (which is circled in red). Below the tabs, there are two sets of input fields: 'Prije transformacije' and 'Nakon transformacije'. Under 'Prije transformacije', the values are: P KO [11847778.882], Proj. Pkc [2407.1066]. Under 'Nakon transformacije', the values are: P KO [11865117.5091], Proj. Pkc [2410.6293], Pp - Pn [-17338.6271]. A large table below lists various data points, including KC broj, KC podbro, Pt, Ph, Ph - Pt, I Ph - Pt I, Fg, Fz, and %razlike. Many values in the table are highlighted in red.

KC broj	KC podbro	Pt	Ph	Ph - Pt	I Ph - Pt I	Fg	Fz	%razlike
2825	2	764.8660	852.2129	87.3469	87.3469	55.7549	152.9732	11.4199
2856	2	5419.2100	5936.2551	517.0451	517.0451	148.4084	1000.0000	9.5410
228	1	1761.7900	1905.8522	144.0622	144.0622	84.6189	352.3580	8.1770
158	2	1740.6230	1867.2489	126.6259	126.6259	84.1091	348.1246	7.2747
156	2	1192.9780	1283.7314	90.7534	90.7534	69.6317	238.5956	7.6073
2844	3	314.2400	334.1941	19.9541	19.9541	35.7373	62.8480	6.3500
2825	1	2654.5430	2838.9564	184.4134	184.4134	103.8689	530.9086	6.9471
2813	1	1826.2970	1936.0379	109.7409	109.7409	86.1542	365.2594	6.0089
9999	5	1818.6890	1930.7331	112.0441	112.0441	85.9745	363.7378	6.1607
3075	3	1509.4260	1610.7884	101.3624	101.3624	78.3243	301.8852	6.7153
2810	4	2357.0750	2494.4677	137.3927	137.3927	97.8762	471.4150	5.8290
196	2	590.8110	625.1899	34.3789	34.3789	49.0021	118.1622	5.8189
3053	0	547.9670	580.3502	32.3832	32.3832	47.1919	109.5934	5.9097
2705	0	3410.0710	3608.2955	198.2245	198.2245	117.7260	682.0142	5.8129
197	4	1281.6650	1347.5467	65.8817	65.8817	72.1735	256.3330	5.1403
87	3	1901.6780	1988.5732	86.8952	86.8952	87.9142	380.3356	4.5694
616	3	950.5740	992.3884	41.8144	41.8144	62.1561	190.1148	4.3989
2670	14	3078.3130	3218.8877	140.5747	140.5747	111.8528	615.6626	4.5666
206	2	6010.2110	6302.9741	292.7631	292.7631	156.2915	1000.0000	4.8711
228	3	1740.5920	1817.9977	77.4057	77.4057	84.1083	348.1184	4.4471
2855	9	2071.5460	2165.6262	94.0802	94.0802	91.7567	414.3092	4.5415
2670	47	1326.3290	1387.3303	61.0013	61.0013	73.4203	265.2658	4.5993
184	1	1948.8550	2041.5644	92.7094	92.7094	88.9980	389.7710	4.7571
184	2	1470.5600	1540.6912	70.1312	70.1312	77.3093	294.1120	4.7690
2622	2	1465.6030	1526.5734	60.9704	60.9704	77.1789	293.1206	4.1601
2622	1	795.8340	827.9504	32.1164	32.1164	56.8724	159.1668	4.0356
2622	0	1100.2440	1150.0554	40.7124	40.7124	52.4420	201.8400	4.0055

Slika 39. Eksport projekta

4.5. Usklađivanje granice k.o. Mahično

Kao što je ranije objašnjeno (poglavlje 3.5.), u Republici Hrvatskoj moguća su četiri slučaja pri usklađivanju granice katastarske općine koja se homogenizira sa susjednim katastarskim općinama. Od ta četiri nabrojana slučaja, pri homogenizaciji k.o. Mahično pojavila su se dva. K.o. Donje Pokupje je iz „stare nove izmjere“, a sve ostale katastarske općine su vektorizirane. Stoga, usklađena je samo granica sa k.o. Donje Pokupje.

Eksportirana datoteka iz GLM-a otvorena je u AutoCAD-u. Uz otvorenu k.o. Mahično nakon transformacija potrebno je otvoriti i k.o. Donje Pokupje u službenom projekcijskom sustavu, HTRS96/TM. Slika 40. prikazuje obje katastarske općine u HTRS96/TM.



Slika 40. Stanje prije usklađivanja

Na slici iznad (Slika 40.) su rubne čestice k.o. Donje Pokupje prikazane crvenom bojom radi lakšeg snalaženja. Prema pravilima usklađivanja granica sve bi se rubne katastarske čestice k.o. Mahično trebale položajno i oblikom prilagoditi liniji u sloju 1_kc_medja_ko u k.o. Donje Pokupje. No, to ovdje nije slučaj jer je PUK Karlovac izdao nepotpune podatke i linija u sloju 1_kc_medja_ko nije u potpunosti prikazana, Slika 41.



Slika 41. k.o. Donje Pokupje

Na slici iznad (Slika 41.) vidljivo je da u velikom dijelu linija u sloju 1_kc_medja_ko, tj. linija granice k.o. Donje Pokupje ne postoji. Zbog tog nedostatka je na tim mjestima granica k.o. Mahično određena prema liniji u sloju 1_kc_medja_ko u k.o. Mahično. Na temelju toga je samo određeno gdje ide granica između tih katastarskih općina, ali su rubne katastarske čestice položajno i oblikom usklađivane prema podacima k.o. Donje Pokupje.

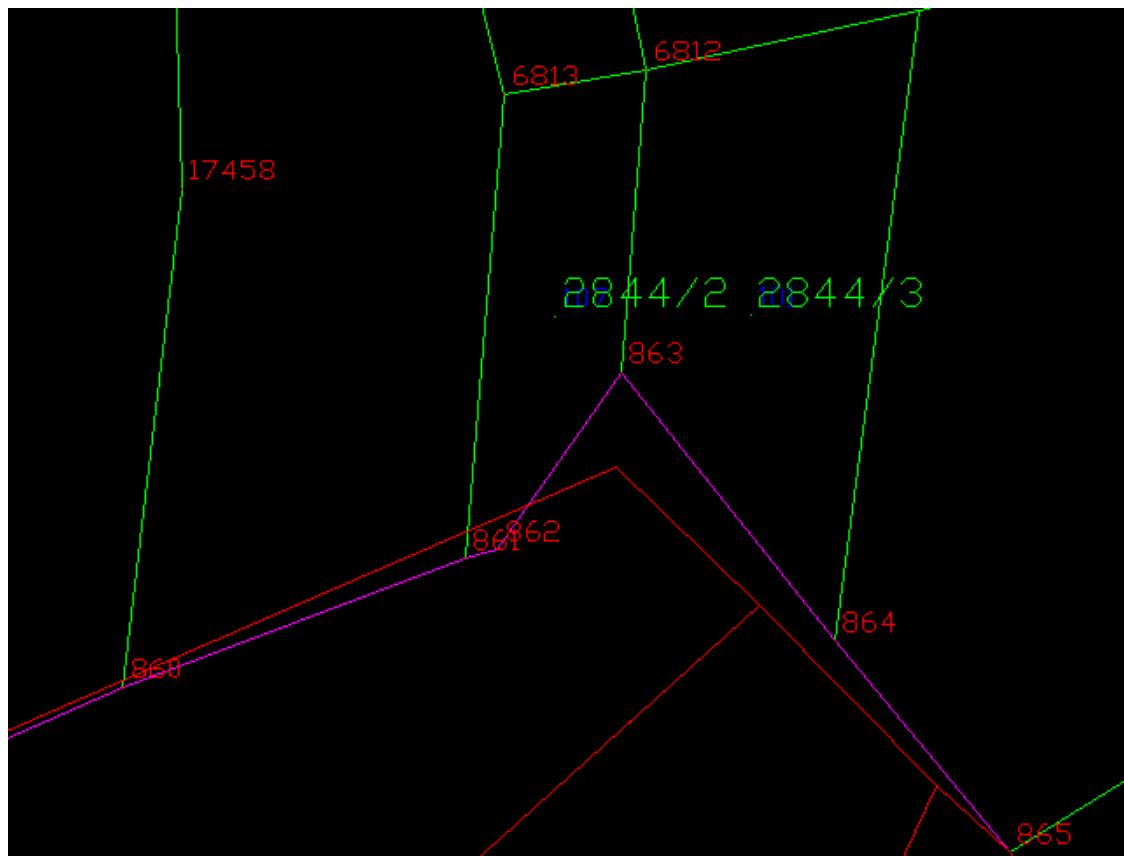
Prije nego se počelo usklađivati, evidentiran je broj linijskih objekata i atributnih blokova po slojevima. To je tablično iskazano (Tablica 27.).



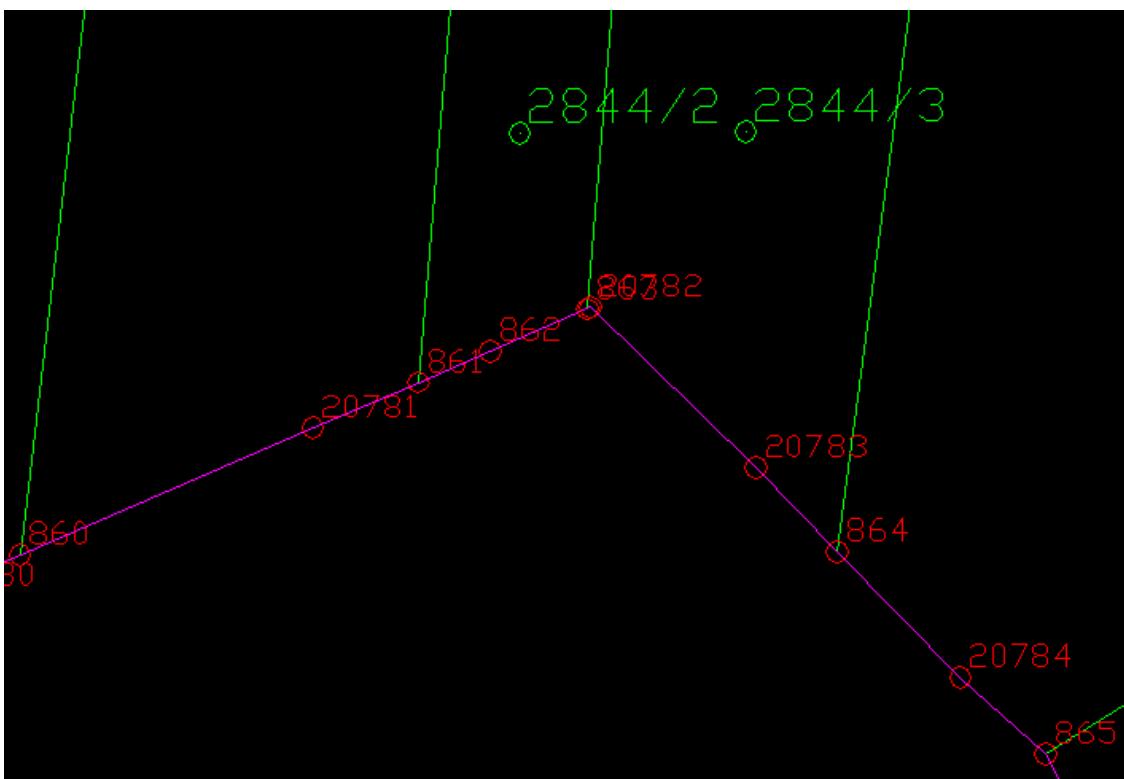
Tablica 27. Broj objekata prije i nakon transformacija

RB	IME SLOJA	PRIJE TRANSFORMACIJA	NAKON TRANSFORMACIJA
1	1_kc_medja	46189	22726
2	1_kc_medja_ko	859	858
3	1_kc_medja_2880	859	858
4	2_zg	2273	1811
5	3_uporaba	45926	56
6	4_sl_00	18	19
7	4_sl_01	523	534
8	4_sl_18	17	17
9	1_kc_broj	4925	4922
10	2_zg_broj	467	467
11	3_uporaba_broj	4831	4831
12	T_imma	-	20557

Iz gornje tablice (Tablica 27.) vidljivo je koliko je linijskih objekata reducirano što ukazuje na loše stanje službenih podataka izdanih od strane PUK Karlovac. Tijekom usklađivanja granice vođen je zapisnik o usklađivanju. Kada je usklađenje gotovo, konačni broj objekata uz zabilježen broj promjena nad njima mora odgovarati u odnosu na polazno stanje. U slučaju homogenizacije k.o. Mahično sve su promjene bile točno bilježene i na kraju su sve kontrole vođenja zapisnika bile valjane. Brojke prije i nakon homogenizacije su odgovarale.



Slika 42. Stanje prije usklađivanja



Slika 43. Stanje nakon usklađivanja

Na prethodnim slikama (Slika 42. i Slika 43.) prikazan je način na koji je usklađivana granica k.o. Mahično. Vidi se da su se k.č.br. 2844/2 i k.č.br. 2844/3 kao i ostale rubne čestice k.o. Mahično položajno i oblikom uskladile prema granici k.o. Donje Pokupje. Vidljivo je da su točke 860, 861 i 862 promijenile koordinate tako da su pomaknute na sjecište međnih linija k.o. Mahično sa granicom k.o. Donje Pokupje. Točke 863 i 864 promijenile su koordinate tako da pomaknute na čvorove koji su nastali produživanjem međnih linija k.o. Mahično do međne linije k.o. Donje Pokupje. Na granici k.o. Donje Pokupje postoje još neki lomovi na koje su postavljene nove točke. Na slikama se vide te novonastale lomne točke koje su numerirane brojevima 20781, 20782, 20783 i 20784. Na ovaj način usklađena je granica između k.o. Mahično i k.o. Donje Pokupje cijelom dužinom. Numeracija novonastalih lomnih točaka nastavlja se na zadnji broj lomne točke nastale numeracijom u GLM-u prije transformacija. Zadnja numerirana točka bila je 20557 toga je numeracija novonastalih točaka prilikom usklađivanja granice započeta brojem 20558.

Zapisnik o usklađivanju dan je djelomično (Tablica 28.). Cjelovit tablični prikaz usklađivanja dan je na priloženom mediju pod nazivom GRANICA.txt.



Tablica 28. Zapisnik o usklađivanju granica

RB k.č.	Katastarska čestica	Naziv sloja	Broj elemenata (+/-)	Opis
1	2	3	4	5
1	122/4	T_imma	0	Međne točke 749 i 750 mijenjaju koordinate.
2	123/2	T_imma	+1	Međne točke 752 i 753 mijenjaju koordinate, međna točka 20558 je dodana.
2	123/2	1_kc_medja_ko	+1	Promjena granice na k.č.br. 123/2, dodavanje međne linije.
3	124/4	T_imma	+0	Međna točka 754 mijenja koordinate.
4	124/1	T_imma	+0	Međne točke 755 i 756 mijenjaju koordinate.
5	134/1	T_imma	+0	Međna točka 757 mijenja koordinate.
6	134/4	T_imma	+1	Međna točka 758 mijenja koordinate, međna točka 20559 je dodana.
6	134/4	1_kc_medja_ko	+1	Promjena granice na k.č.br. 134/4, dodavanje međne linije.
7	133/5	T_imma	+0	Međne točke 759 i 760 mijenjaju koordinate.
8	133/2	T_imma	+1	Međna točka 20560 je dodana.
8	133/2	1_kc_medja_ko	+1	Promjena granice na k.č.br. 133/2, dodavanje međne linije.
9	133/1	T_imma	+0	Međna točka 762 mijenja koordinate.
10	135	T_imma	+10	Međne točke 20561, 20562, 20563, 20564, 20565, 20566, 20567, 20568, 20569 i 20570 su dodane.
10	135	1_kc_medja_ko	+10	Promjena granice na k.č.br. 135, dodavanje međnih linija.
11	136/1	T_imma	+5	Međne točke 768 i 769 mijenjaju koordinate, međne točke 20571, 20572, 20573, 20574 i 20575 su dodane.
11	136/1	1_kc_medja_ko	+5	Promjena granice na k.č.br. 136/1, dodavanje međnih linija.
13	136/3	T_imma	+6	Međne točke 772, 773, 774, 19462 i 19460 mijenjaju koordinate, međne točke 20576, 20577, 20578, 20579, 20580 i 2058 su dodane.
13	136/3	1_kc_medja	+3	Promjena granice na k.č.br. 136/3 i prema k.č.br. 3075/3, dodavanje međnih linija.
13	136/3	1_kc_medja_ko	+2	Promjena granice na k.č.br. 136/3, dodavanje međnih linija.
...				
57	2858/3	T_imma	+1	Međna točka 906 mijenja koordinate, međna točka 20824 je dodana.
57	2858/3	1_kc_medja_ko	+1	Promjena granice na k.č.br. 2858/3, dodana je linija.

Napomena: sve promjene koje su zabilježene na sloju 1_kc_medja_ko dogodile su se i na sloju 1_kc_medja_2880.



4.6. Kontrola kvalitete

Usporedbama i analizama utvrđeno je da je homogenizacija k.o. Mahično provedena sukladno postavljenim načelima. Drugim riječima, provedena je kontrola kvalitete. Tri su glavna elementa kvalitete prikazana u tablici (Tablica 29.).

Tablica 29. Kontrola kvalitete homogenizacije k.o. Mahično

RB	Element kvalitete	Uvjet	Stanje
1	Usporedba površina	$\Delta P < F_z$	Sve katastarske čestice zadovoljavaju navedeni uvjet
2	Sadržaj i struktura	$VDKP = HDKP$	Svi objekti sa VDKP-a sadržani na HDKP-u, osim onih promijenjenih pri usklađivanju granica katastarskih općina
3	Promjena položaja	$X_{\text{prije}} \neq X_{\text{nakon}}$	Položaj objekata katastarskog plana promijenjen sukladno ovim tehničkim specifikacijama

Homogenizacija k.o. Mahično zadovoljila je sve navedene uvjete u tablici (Tablica 29.).

Tablica 30. Kontrola sadržaja i strukture k.o. Mahično

Redni broj	Naziv sloja	Broj elemenata		Usklađivanje granice		(3+5+6)=4
		Prije homogenizacije	Nakon homogenizacije	Broj dodanih elemenata	Broj izbrisanih elemenata	
1	2	3	4	5	6	7
1	1_kc_broj	4922	4921		-1	4921
2	1_kc_medja	22726	22769	43		22769
3	1_kc_medja_ko	858	1048	190		1048
4	1_kc_medja_2880	858	1048	190		1048
5	2_zg	1811	1811			1811
6	2_zg_broj	467	467			467
7	3_uporaba	56	56			56
8	3_uporaba_broj	4831	4831			4831
9	4_sl_00	19	12		-7	12
10	4_sl_01	534	484		-50	484
11	4_sl_11	0	21	21		21
12	4_sl_18	17	17			17

Tablica 30. prikazuje stanje podataka prije i poslije homogenizacije, te koliko je elemenata dodano ili izbrisano prilikom usklađivanja granice. Kao što je već rečeno, sve su brojke i kontrole valjane nakon provedene homogenizacije.

Tijekom usklađivanja granice k.o. Mahično otpisana je k.č.br. 9999/5, što je vidljivo i u gornjoj tablici (Tablica 30.). Oduzimanjem jedne katastarske čestice od ukupnog broja katastarskih čestica prije homogenizacije, dolazi se do konačnog broja katastarskih čestica, 4921.

Kod slojeva 1_kc_medja, 1_kc_medja_ko, 1_kc_medja_2880 i 4_sl_11 zbrajanjem stupca 3 i stupca 5 dolazi se do broja elemenata nakon homogenizacije, što je vidljivo u stupcu 4.

Kod slojeva 1_kc_broj, 4_sl_00 i 4_sl_01 zbrajanjem stupca 3 i stupca 6 dolazi se do broja elemenata nakon homogenizacije, što je vidljivo u stupcu 4.

Kod slojeva 2_zg, 2_zg_broj, 3_uporaba, 3_uporaba_broj i 4_sl_18 nije bilo promjena tijekom usklađivanja granica, što je i vidljivo u stupcima 3 i 4.

U ranijim poglavljima već su obavljene analize rezultata globalne i lokalne transformacije. Zaključeno je da su rezultati zadovoljili propisane uvjete.

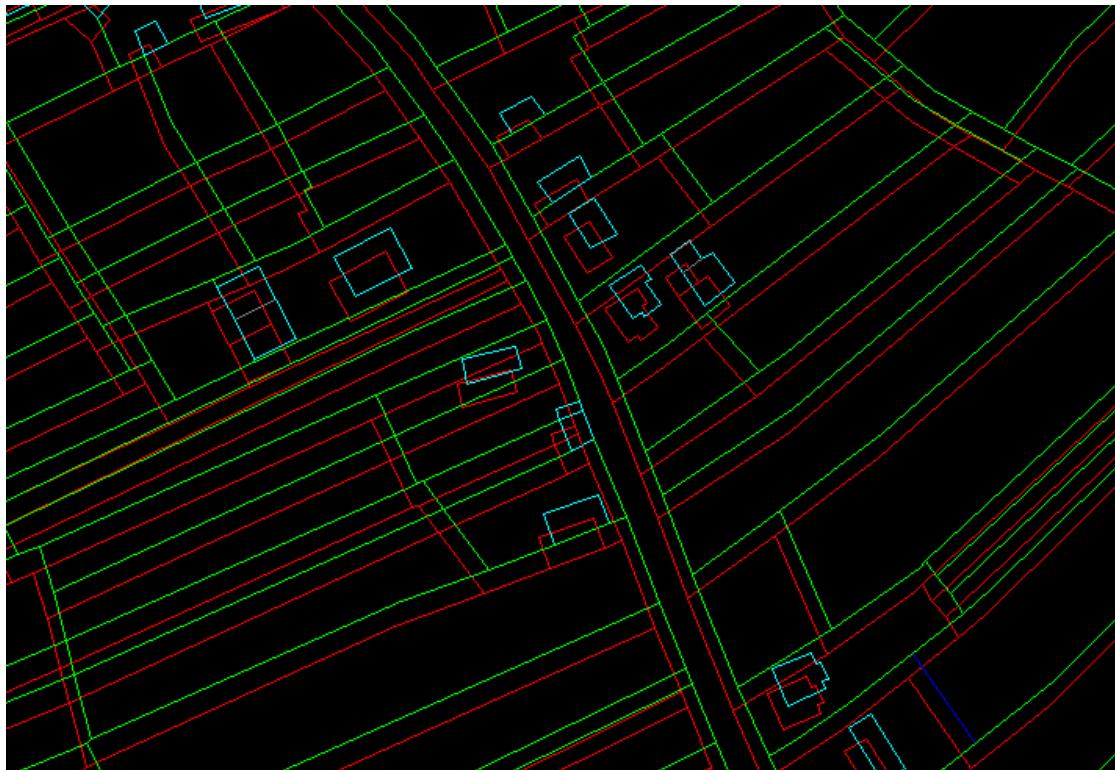
Kontrola kvalitete obuhvaća i izvješće o promjeni položaja točaka. Tablica 31. prikazuje izvješće promjene položaja točaka. Podaci iskazani u tablici mogu se kontrolirati. Kontrola se vrši zbrajanjem stupaca ($2+6+7=1$ i $4=2+5+6$) (Roić i dr. 2009).

Tablica 31. izvješće promjene položaja točaka k.o. Mahično

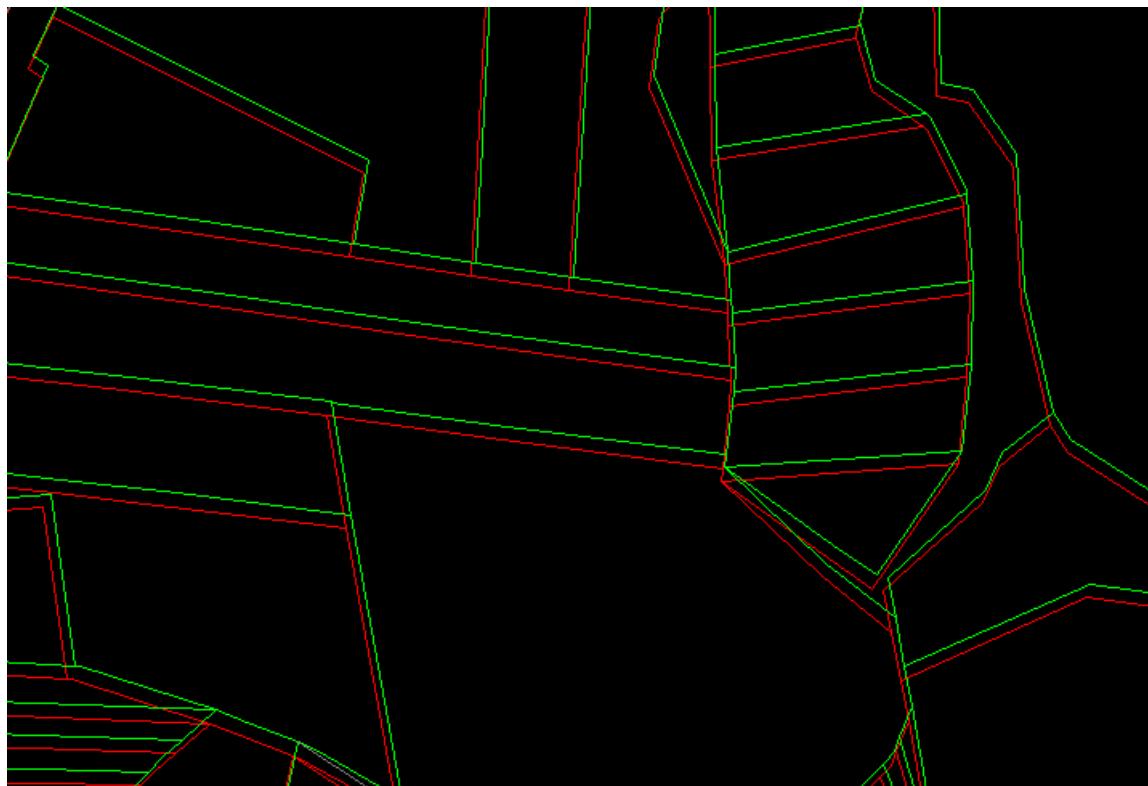
Broj točaka nakon homogenizacije (T_NH)	Broj točaka prije homogenizacije (T_PH)	Broj identičnih točaka	Broj točaka kojima su koordinate promijenjene transformacijama	Broj točaka kojima su koordinate promijenjene kod usklađivanja granica katastarskih općina	Broj točaka obrisanih kod usklađivanja granica katastarskih općina	Broj točaka dodanih kod usklađivanja granica katastarskih općina
1	2	3	4	5	6	7
20753	20557	172	20270	226	71	267

4.6.1. Vizualna kontrola

Homogenizacija je složen proces pored svih navedenih kontrola potrebno je izvršiti i vizualnu kontrolu. Njome se utvrđuje „nepromijenjenost“ podataka u grafičkom smislu na razini polaznih analognih podataka. Pomaci u k.o. Mahično iznose i do 10 metara, no oni nemaju utjecaja na službene podatke katastra. Preklapanjem podataka prije i nakon homogenizacije vidljiv je pomak na cijelom području obuhvata. Nema niti jednog dijela gdje bi se moglo reći da nije bilo vidljivog pomaka. Na slikama (Slika 44. i Slika 45.) vidljiv je pomak nakon transformacija.



Slika 44. Apsolutni pomak međa katastarskih čestica (zeleno prije, crveno nakon transformacija)



Slika 45. Apsolutni pomak međa katastarskih čestica (zeleno prije, crveno nakon transformacija)

Vizualnom kontrolom uočeni su dijelovi k.o. Mahično gdje je potrebno uskladiti stanje listova VDKP-a i stanje u naravi. Evidentno je da tokom godina nisu provođene promjene u katastarskom operatu s obzirom na promjene koje su se događale u naravi. Takve nedostatke homogenizacija ne može ispraviti, već je homogenizacija stvorila preuvjet da se usklađenje provede parcelacijskim i ostalim geodetskim elaboratima, tj. pojedinačnim prevođenjem katastarskih čestica u katastar nekretnina. Na sljedećim slikama dani su ti primjeri (Slika 46., Slika 47., Slika 48., Slika 49., Slika 50. i Slika 51.).



Slika 46. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi



Slika 47. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi



Slika 48. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi



Slika 49. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi



Slika 50. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi



Slika 51. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi



4.7. Predaja projekta

Datoteke gotovog projekta predaju se na neizbrisivom digitalnom mediju kako prikazuje Tablica 32. Naziv medija koji se predaje je: 313211_Mahično.

Tablica 32. Sadržaj priloženog medija (CD-a)

RB	Mapa	Datoteke	Napomena
1	2	3	4
1.	\	Diplomski.docx	
2.	\polazni_podaci\	VDKP k.o. Draganići DKP k.o. Donje Pokupje VDKP k.o. Gornja Kupčina VDKP k.o. Mahično VDKP k.o. Pokupje VDKP k.o. Zadobarje VDKP k.o. Zorkovac 5-01-2-107-08-DOF 5-05-1-107-08-DOF 5-06-2-107-08-DOF 5-10-1-107-08-DOF 5-11-2-107-08-DOF 5-15-1-107-08-DOF 5-21-4-106-08-DOF OZALJ 18.tif OZALJ 19.tif OZALJ 20.tif OZALJ 28.tif OZALJ 29.tif OZALJ 30.tif OZALJ 38.tif OZALJ 39.tif OZALJ 40.tif PISAROVINA 11.tif PISAROVINA 21.tif PISAROVINA 31.tif	
3	\rezultati\	GT.txt LT.txt IT.txt T_PH.txt T_NH.txt TDKP.dxf GRANICA.txt HDKP.dxf SADRZAJ.txt	Međurezultati i HDKP



4.8. Programska podrška

Za izradu projekta homogenizacije k.o. Mahično u sklopu ovog diplomskog rada korišteni su sljedeći softveri:

1. GisLandManager v3.1,
2. AutoCAD 2007,
3. DXF rastavljač v1.0,
4. T7D,
5. Microsoft Office 2013.

4.8.1. GLM

GLM je aplikacija sa grafičkim sučeljem utemeljena za potrebe modeliranja prostornih podataka. Utemeljila ju je tvrtka Geoinformatika d.o.o. sa sjedištem u Splitu. Rad aplikacije je podržan na standardnim operacijskim sustavima današnjice (Windows: XP, 2000, 7).

GLM omogućava prikupljanje, obradu i održavanje prostornih podataka. Najviše se koristi za upravljanje zemljишnim podacima. Radi sa službenim bazama podataka čijim se dijelovima pristupa ovisno o projektu na kojem se radi. Rezultate rada moguće je ispisati prema propisanim normama ili prema želji korisnika. Moguće je korištenje podataka iz različitih izvora, različitih formata i u raznim referentnim sustavima. U osnovi su podaci podijeljeni na dvije grupe, raster i vektor.

Aplikacija ima ugrađene predefinirane projekte:

- Georeferenciranje,
- Vektorizacija,
- Homogenizacija,
- Izrada elaborata,
- Održavanje Katastarskog elaborata i
- Slobodni projekt.

Za potrebe ovog diplomskog rada korišten je projekt Homogenizacija. Pomoću GLM-a izvršene su brojne topološke obrade, transformacije, globalna i lokalna, uz prethodno odabrane identične točke. Također smo pomoću GLM-a eksportirali rezultate u tabličnom obliku oblikovane u skladu s važećim normama i propisima te su na tim podacima vršene danje analize.



4.8.2. AutoCAD

AutoCAD je najpoznatiji proizvod tvrtke Autodesk i ujedno i najpoznatiji CAD produkt (Computer Aided Design) za računalno projektiranje. AutoCAD je univerzalne namjene i podržava dvodimenzionalno i trodimenzionalno projektiranje s mogućnošću zumiranja, nagnjanja, okretanja, prikazivanjem u projekcijama, mogućnošću pogleda i presjeka iz svih smjerova, s perspektivnim efektom ili bez njega (URL 3).

AutoCAD-om je projekt homogenizacije započeo i završio. Pomoću AutoCAD-a smo očitali ishodište i veličinu radne površine. Listove VDKP-a k.o. Mahično uklopili smo na rastersku podlogu u AutoCAD-u. Tako uklopljene listove VDKP-a eksportirali smo u dxf datoteku koja je kasnije učitana u GLM. Produkt GLM-a, tj. transformirane listove VDKP-a učitali smo u AutoCAD i uskladili granice prema susjednim katastarskim općinama.

4.8.3. DXF rastavljač

DXF rastavljač je slobodni alat pomoću kojeg su listovi DKP-a k.o. Donje Pokupje rastavljeni iz dxf datoteke u listu koordinata pripremljenu za transformaciju s softverom T7D. Kada je transformacija iz starog projekcijskog sustava (HDKS/GK) u novi službeni projekcijski sustav (HTRS96/TM) izvršena, listu koordinata smo ponovno sastavili u dxf datoteku s DXF rastavljačem. Tako smo dobili listove DKP-a k.o. Donje Pokupje u novom projekcijskom sustavu Republike Hrvatske.

4.8.4. T7D

Program T7D u vlasništvu je Državne geodetske uprave. Pomoću njega obavlja se transformacija koordinata preko jedinstvenog transformacijskog modela između naslijeđenog/starog geodetskog datuma HDKS s temeljnim elipsoidom Bessel 1841 i novog geodetskog datuma HTRS96 uokvirenog na internacionalnom elipsoidu GRS80 (URL 4).

Za potrebe ovog diplomskog rada T7D poslužio je za transformaciju listova DKP-a k.o. Donje Pokupje iz starog projekcijskog sustava (HDKS/GK) u novi službeni projekcijski sustav (HTRS96/TM).

4.8.5. Microsoft Office

Microsoft Office je programski paket koji se sastoji od sedam programa:

- Microsoft Word,
- Microsoft Excel,
- Microsoft PowerPoint,
- Microsoft Outlook,
- Microsoft Access,
- Microsoft FrontPage,
- Microsoft Publisher.



Razvijen je od strane Microsofta za operativne sustave Microsoft Windows te Apple Mac OS i OS X (URL 5).

Od nabrojanih programskih paketa koristili smo Microsoft Word za pisanje tekstualnog dijela diplomskog rada. Microsoft Excel poslužio je za izradu tablica i otvaranje tekstualnih datoteka dobivenih GLM-om i pomoću Microsoft Accessa lokalizirane su postavke u jednoj od četiri učitanih baza podataka.



5. Zaključak

Kao jedan od temeljnih preduvjeta za prevođenje katastarskih čestica katastra zemljišta u katastar nekretnina, homogenizacija je nužno potreban postupak. Prilikom izrade projekta homogenizacije k.o. Mahično u svrhu diplomskog rada najveća prepreka u radu bilo je stanje preuzetih podataka. Preuzete datoteke s podacima nisu bile izrađene prema *Specifikacijama*. Iz PUK Karlovac izdani podaci nisu bili u potpunosti u skladu sa *Specifikacijama* i bilo je potrebno provesti topološke obrade preuzetih podataka. To je bio zahtjevan zadatak koji oduzima puno vremena.

Može se zaključiti da je kod ravničarskih terena, što je slučaj kod k.o. Mahično, potrebno odabirati linijske identične točke jer je teško odabratи sigurne identične točke. Upravo je to jedan od razloga zašto nema drastičnog poboljšanja razine položajne komponente. Može se zaključiti kako stanje prije homogenizacije nije bilo toliko loše pa homogenizacija nije značajno poboljšala položajnu komponentu. Također je korištena HOK-a za odabir dodatnih identičnih točaka jer nije bilo moguće identificirati dovoljan broj identičnih točaka na DOF-u.

Najzahtjevniji dio homogenizacije je usklađivanje granice katastarske općine. To je veoma zahtjevan postupak koji traži određenu razinu iskustva te veliku koncentraciju i pažnju izvoditelja projekta homogenizacije.

Istraživanja provedena na Geodetskom fakultetu 2009. godine pokazala su da vrijednost standardnog odstupanja (S_0) treba iznositi više od 2 m da bi bilo potrebe za homogenizacijom katastarskog plana neke katastarske općine. Standardno odstupanje je pokazatelj prosječne translacije katastarskog plana cijele katastarske općine. Kod homogenizacije k.o. Mahično ono je iznosilo 2.11 m, što ukazuje na potrebu za homogenizacijom. Zbog upravo navedenog iznosa standardnog odstupanja globalne transformacije može se zaključiti da rezultat homogenizacije neće biti drastično položajno poboljšanje DKP-a k.o. Mahično. HDKP k.o. Mahično može poslužiti kao osnova za pojedinačno prevođenje katastarskih čestica u katastar nekretnina, ali tek kada i susjedne katastarske općine budu homogenizirane i kada sve granice katastarskih općina budu usklađene.

Također je vizualnom kontrolom ukazano na područja listova DKP-a koja nisu usklađena sa stvarnim stanjem na terenu. U budućnosti bi ti dijelovi trebali biti usklađeni sa stvarnim stanjem na terenu pomoću parcelacijskih i ostalih geodetskih elaborata ili nekim drugim odgovarajućim postupcima, katastarskom izmjerom ili tehničkom reambulacijom.



Literatura:

- DGU (2007): Specifikacije za vektorizaciju katastarskih planova koji se izrađuju sa CAD/GIS softverima (verzija 2.9.2./23.11.2007.), Zagreb
- Frančula, N., Lapaine, M. (2008): Geodetsko-geoinformatički rječnik, Zagreb.
- Geoinformatika d.o.o (2007): GisLandManager v.2.7, upute za rad, Split
- Narodne novine (2007): Pravilnik o katastru zemljišta
- Narodne novine (1999): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina
- Narodne novine (2007): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina
- Roić, M. (2012): Upravljanje zemljišnim informacijama – Katastar. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Roić, M., Cetl, V., Mađer, M., Stančić, B. (2009): Homogenizacija katastarskog plana, Tehničke specifikacije, Zagreb.
- Roić, M., Cetl, V., Mađer, M., Stančić, B. (2009): Homogenizacija katastarskog plana, Završno tehničko izvješće, Zagreb.
- Roić, M., Medić, V., Fanton, I. (1999): Katastar zemljišta i zemljišna knjiga, skripta, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Stančić, B., Roić, M. (2011): Koncepcijski model pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica u katastar nekretnina. Geodetski list 2011, 1, str. 21. – 36. Zagreb.

POPIS URL-ova:

- URL 1. Završno izvješće Projekta,
http://www.uredjenazemlja.hr/UserDocslImages/dokumenti/zavrsne_analize_i_studije/Zavrsno_izvjesce_Projekta.pdf, (26.03.2014.)
- URL 2. Katastar, PUK Karlovac, k.o. Mahično,
<http://www.katastar.hr/dgu/pretrazivac?mbrko=313211>, (04. 03. 2014.)
- URL 3. Wikipedia, slobodna enciklopedija, <http://hr.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>, (06. 06. 2014.)
- URL 4. Državna geodetska uprava, T7D,
http://www.dgu.hr/assets/uploads/Dokumenti/Proizvodi%20i%20usluge/Cropos%20web%20shop/T7D%20geoid%20transformacija/T7D_Upute.pdf, (06. 06. 2014.)
- URL 5. Wikipedia, slobodna enciklopedija,
http://hr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office, (06. 06. 2014.)

**POPIS SLIKA:**

Slika 1. UML dijagram aktivnosti procesa homogenizacije	12
Slika 2. UML dijagram aktivnosti globalne transformacije (Roić i dr. 2009)	18
Slika 3. UML dijagram aktivnosti lokalne transformacije (Roić i dr. 2009)	22
Slika 4. k.o. Mahično i susjedne katastarske općine (preglednik Geoportal).....	28
Slika 5. k.o. Mahično	29
Slika 6. Definiranje ishodišta	40
Slika 7. Veličina radne površine po y-osi.....	41
Slika 8. Veličina radne površine po x-osi.....	42
Slika 9. ID_ZUPANIJE.....	42
Slika 10. ID_KATASTRA	43
Slika 11. Aktivne postavke	43
Slika 12. Kreiranje novog projekta.....	43
Slika 13. Preciznost dxf datoteke	44
Slika 14. Povezivanje slojeva	45
Slika 15. Broj atributnih blokova	46
Slika 16. Učitavanje dxf datoteke u DXF rastavljaču	47
Slika 17. Rastavljanje dxf datoteke u DXF rastavljaču	47
Slika 18. Uvođenje liste koordinata u T7D.....	48
Slika 19. Sastavljanje dxf datoteke u DXF rastavljaču.....	48
Slika 20. Lomna točka 4382	50
Slika 21. Lomna točka 4382 pomaknuta na željeno mjesto.....	51
Slika 22. Lomna točka 4382 postavljena za IT	51
Slika 23. IT 4568 na DOF-u.....	52
Slika 24. IT 4568 na HOK-i.....	52
Slika 25. IT 3193 na DOF-u.....	53
Slika 26. IT 3193 na HOK-i.....	53



Slika 27. IT 15951 na DOF-u.....	54
Slika 28. IT 15951 na HOK-i.....	54
Slika 29. IT 15811 na DOF-u.....	55
Slika 30. IT 15811 na HOK-i.....	55
Slika 31. Odabrane identične točke na granici k.o. Donje Pokupje.	56
Slika 32. Eksport i import identičnih točaka	56
Slika 33. Raspored IT na području k.o. Mahično	57
Slika 34. Rezultati globalne transformacije.....	58
Slika 35. Ponovno pokretanje globalne transformacije.....	59
Slika 36. Lokalna transformacija.....	61
Slika 37. Usporedba tehničkih površina prije i poslije transformacije	62
Slika 38. Rezultati lokalne transformacije	63
Slika 39. Eksport projekta.....	65
Slika 40. Stanje prije usklađivanja	66
Slika 41. k.o. Donje Pokupje.....	67
Slika 42. Stanje prije usklađivanja	69
Slika 43. Stanje nakon usklađivanja	69
Slika 44. Apsolutni pomak međa katastarskih čestica (zeleno prije, crveno nakon transformacija).....	74
Slika 45. Apsolutni pomak međa katastarskih čestica (zeleno prije, crveno nakon transformacija).....	74
Slika 46. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi	75
Slika 47. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi	76
Slika 48. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi	76
Slika 49. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi	77
Slika 50. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi	78
Slika 51. Neusklađeno stanje listova VDKP-a i stanja u naravi	78

**POPIS TABLICA:**

Tablica 1. Kvaliteta podataka – VDKP/DKP	13
<i>Tablica 2. Kvaliteta podataka – DOF5.....</i>	14
Tablica 3. Kvaliteta podataka - HOK	15
Tablica 4. Struktura atributnih blokova	15
Tablica 5. Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana.....	16
Tablica 6. Rezultati globalne transformacije (GT.txt)	20
Tablica 7. Rezultati lokalne transformacije (LT.txt)	22
Tablica 8. Zapisnik o usklađivanju granica katastarskih općina (GRANICA.txt) ...	24
Tablica 9. Kontrola kvalitete homogenizacije.....	25
Tablica 10. Kontrola sadržaja i strukture (SADRZAJ.txt)	25
Tablica 11. Nazivi i sadržaj datoteka za kontrolu transformacija	26
Tablica 12. Izvješće promjene položaja točaka	26
Tablica 13. Datoteke za predaju.....	27
Tablica 14. Ocjena kvalitete k.o. Donje Pokupje	30
Tablica 15. Ocjena kvalitete k.o. Draganići.....	31
Tablica 16. Ocjena kvalitete k.o. Gornja Kupčina	32
Tablica 17. Ocjena kvalitete k.o. Pokupje.....	33
Tablica 18. Ocjena kvalitete k.o. Zadobarje.....	34
Tablica 19. Ocjena kvalitete k.o. Zorkovac	35
Tablica 20. Ocjena kvalitete k.o. Mahično	36
Tablica 21. Ocjena kvalitete DOF5.....	37
Tablica 22. Ocjena kvalitete HOK.....	38
Tablica 23. Struktura slojeva VDKP-a/DKP-a.....	38
<i>Tablica 24. Broj objekata u GLM-u i AutoCAD-u</i>	46
Tablica 25. Rezultati globalne transformacije	60
Tablica 26. Rezultati lokalne transformacije	64



Tablica 27. Broj objekata prije i nakon transformacija	68
Tablica 28. Zapisnik o usklađivanju granica	71
Tablica 29. Kontrola kvalitete homogenizacije k.o. Mahično	72
Tablica 30. Kontrola sadržaja i strukture k.o. Mahično	72
Tablica 31. izvješće promjene položaja točaka k.o. Mahično	73
Tablica 32. Sadržaj priloženog medija (CD-a)	79



Europass Životopis

Osobni podaci

Prezime Ime

Vinski Karlo

Adresa

Donje Pokupje 64, 47000 Karlovac, Republika Hrvatska

E-mail

kvinski@geof.hr

Državljanstvo

Hrvatsko

Datum rođenja

23.07.1989.

Spol

M

Željeno zanimanje

mag. ing. geod. et geoinf.

Radno iskustvo

Datumi

16. lipnja 2012.

Zanimanje ili radno
mjesto

Pomoćni geodeta

Ime i adresa poslodavca

CADCOM d.o.o., XI Trokut br. 5, 10020 Zagreb

Vrsta djelatnosti ili sektor

Obrazovanje i osposobljavanje

2012.-2014.

Geodetski fakultet sveučilišta u Zagrebu

Diplomski studij geoinformatike

2008.-2012.

Sveučilišni prvostupnik inženjer geodezije i geoinformatike

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Preddiplomski studij geodezije i geoinformatike

2004.-2008.

Gimnazija Karlovac

Osobne vještine i kompetencije

Materinski jezik

hrvatski jezik

Drugi jezici

engleski, njemački

Računalne vještine i
kompetencije

Poznavanje rada u Microsoft office Excell-u i Word-u, te u
AutoCAD-u

Vozačka dozvola

B kategorija