

Mala škola:

# AutoCad Map

## Automatizirane metode u održavanju katastra

Mario Mađer\*

### 1. Uvod

Bilo da se radi o studentima Geodetskog fakulteta ili općenito geodetima koji rade u struci, prije ili kasnije, svi će se vjerojatno susresti sa računanjem površina katastarskih čestica pomoću nekog CAD ili GIS softvera. Metoda pojedinačnog računanja površina klikanjem po lomnim točkama međa nikada nije bila posebno zanimljiva koliko zbog dugotrajnosti posla kod veće količine katastarskih čestica, toliko i zbog pogrešaka koje se kod ove metode mogu vrlo lako pojaviti. Ono što bi svakako trebalo biti mnogo zanimljivije jest automatsko računanje površina velikog broja čestica u kratkom vremenskom roku.

U ovom tekstu bit će opisan postupak računanja površina dijelova katastarskih čestica i njihove pohrane u bazu podataka zajedno sa podatkom o vrsti uporabe zemljišta tj. vrsti zgrade. Iako postoje mnogi alati kojima bi se ovaj zadatak mogao riješiti elegantnije i brže, ovdje će biti prikazano njegovo rješavanje pomoću, u geodetskim krugovima uvijek popularnog, AutoCada – točnije AutoCad Map-a 3D 2009. Za pohranu podataka koristit će se Microsoft Access baza podataka.

### 2. Model podataka

Za pohranu podataka osmišljen je jednostavan model baze podataka predstavljen jednom tablicom u koju će se pretočiti podaci proizvedeni funkcijama AutoCad Map-a. Tablica DijeloviCestica (Slika 1) sadržavat će podatke o pojedinim dijelovima katastarskih čestica: broj katastarske čestice kojoj taj dio pripada, površinu dijela i oznaku vrste uporabe dijela odnosno oznaku vrste zgrade. Pre-

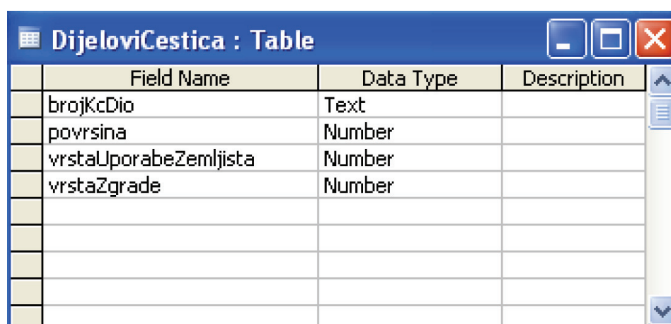
gled vrsta uporaba zemljišta i vrsta zgrada sa pripadajućim numeričkim oznakama dat je u specifikacijama za vektorizaciju katastarskih planova izdanim od strane Državne geodetske uprave.

Neki drugi model podataka iziskivao bi relativno male izmjene u procedu-

ri koja će biti opisana u daljnjem tekstu.

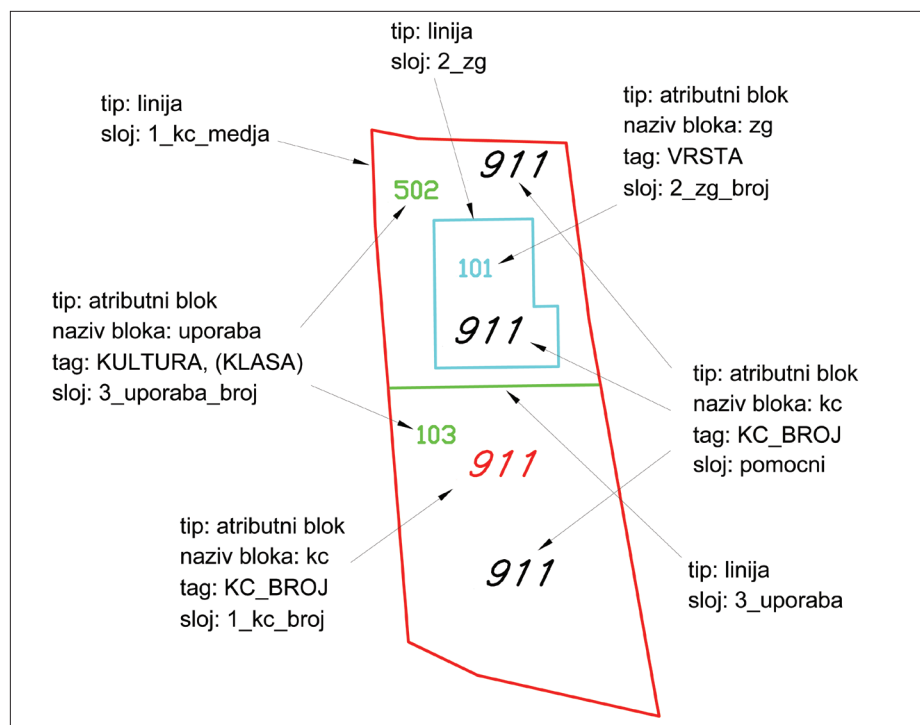
### 3. Struktura DWG crteža

Da bi što jednostavnije obavili postavljenu nam zadatak, moramo prije svega osigurati konzistentnost crteža. Naj-



Field Name	Data Type	Description
brojKcDio	Text	
povrsina	Number	
vrstaUporabeZemljista	Number	
vrstaZgrade	Number	

Slika 1. Model baze podataka



Slika 2. Struktura DWG crteža

\* Mario Mađer, dipl. ing. geod., Katedra za upravljanje prostornim informacijama, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, e-mail: mmađer@geof.hr

jednostavniji način da se to postigne jest strogim pridržavanjem ranije spomenutih specifikacija za vektorizaciju katastarskih planova. To, međutim i nije nužno. Konzistentnost crteža može se ostvariti i formiranjem nekih vlastitih pravila, pod uvjetom da ih se strogo pridržava (npr. stavljanjem svih linija koje predstavljaju mede čestica u jedan sloj, linija koje predstavljaju granice vrsta uporabe u drugi sloj, korištenjem grafičkih elemenata istog tipa za sve brojeve čestica itd.).

Struktura DWG crteža korištenog za opisivanje postavljenog zadatka u ovom tekstu prilagođena je specifikacijama Državne geodetske uprave (Slika 2).

Nakon što se odradi ovaj dio posla svakako bi bilo preporučljivo pročistiti crtež od nepotrebnih, najčešće slučajno stvorenih elemenata koji će smetati u daljnjim koracima automatizacije zadatka. Za to nam može poslužiti alat *Drawing Cleanup* iz padajućeg izbornika *Map/Tools/Drawing Cleanup*. Sa ovim alatom valja biti oprezan i koristiti samo smislene opcije. Popis svih opcija čišćenja crteža vidljiv je nakon pokretanja spomenutog alata. Ukoliko nema previše pogrešaka bilo bi preporučljivo koristiti markere i ručno ispravljati. Iako bi bilo idealno kada bi se ovdje ispravile sve pogreške, s ovim alatom nije potrebno pretjerivati jer će sve zaostale pogreške izaći na vidjelo u jednom o narednih koraka.

## 4. Topologija

Nužan preduvjet za bilo kakve topološke upite te korištenje nekih naprednijih funkcija AutoCad Map-a jest ispravno kreirana topologija. Za rješavanje postavljenog zadatka morat ćemo kreirati nekoliko topologija:

1. DijeloviCestica\_A - topologija kod koje će poligoni biti zatvoreni linijama iz slojeva 1\_kc\_medja, 2\_zg i 3\_uporaba, a centroide preuzete iz slojeva 2\_zg\_broj i 3\_uporaba\_broj.

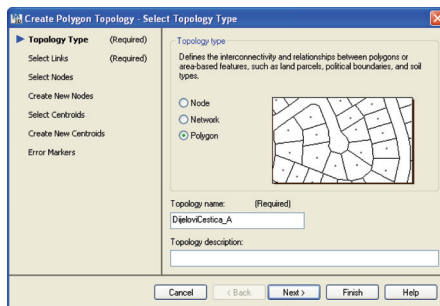
2. DijeloviCestica\_B - topologija kod koje će poligoni biti zatvoreni linijama iz slojeva 1\_kc\_medja, 2\_zg i 3\_uporaba, a centroide preuzete iz sloja pomocni.

3. DijeloviCestica - topologija koju ćemo dobiti preklapanjem topologija DijeloviCestica\_A i DijeloviCestica\_B.

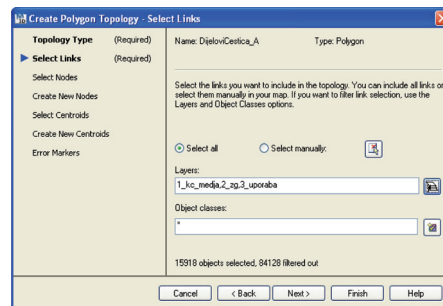
Prve dvije topologije su pomoćne i služe samo kako bismo dobili topologiju DijeloviCestica.

### 4.1. Kreiranje topologije

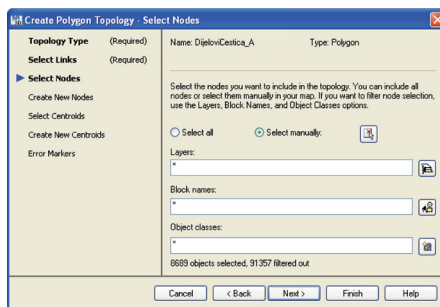
Topologija se u AutoCad Map-u kreira pomoću alata *Create Topology* iz padajućeg izbornika *Map/Topology/Create*.



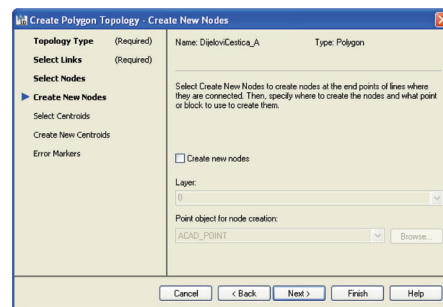
Slika 3. Odabir vrste i naziva topologije



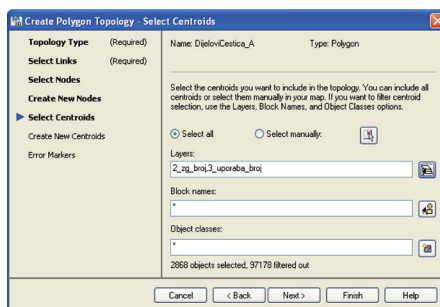
Slika 4. Odabir linija



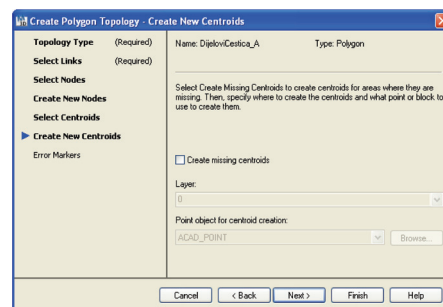
Slika 5. Odabir čvorova



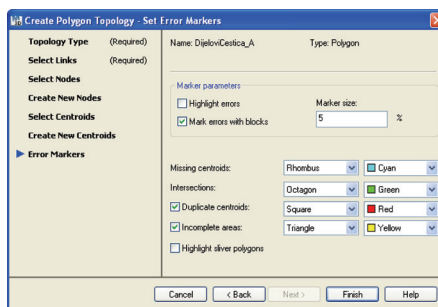
Slika 6. Kreiranje novih čvorova



Slika 7. Odabir centroida



Slika 8. Kreiranje novih centroida



Slika 9. Postavke markera

Postupak kreiranja topologije započinje odabirom vrste i naziva topologije (Slika 3). Kako su dijelovi katastarskih čestica zatvoreni poligoni kojima želimo odrediti površinu, ovdje ćemo za vrstu topologije odabrati *Polygon*. U sljedećem ćemo koraku odabrati linije koje ulaze u kreiranje topologije. Možemo ih filtrirati navodeći sve slojeve u kojima su one sadržane. U slučaju kreiranja topologije DijeloviCestica\_A sve linije koje mogu zatvarati pojedine dijelove katastarskih čestica nalaze se u slojevima 1\_kc\_medja, 2\_zg i 3\_uporaba (Slika 4).

Budući da nam čvorovi nisu bitni za rješavanje zadatka preskočit ćemo korake Odabir čvorova (Slika 5) i Kreiranje novih čvorova (Slika 6).

U sljedećem ćemo koraku odabrati centroide koje će nakon kreiranja topologije sadržavati sve bitne informacije o zatvorenom poligonu unutar kojeg se nalaze. Ponovno ih možemo filtrirati navodeći sve slojeve u kojima su one sadržane. U slučaju kreiranja topologije DijeloviCestica\_A sve potrebne centroide nalaze se u slojevima 2\_zg\_broj i 3\_uporaba\_broj (Slika 7). Kreiranje cen-

irat će se topologija DijeloviCestica\_B.

## 4.2. Preklapanje topologija

Prije preklapanja topologija potrebno je kreirati novi sloj na kojemu će biti kreirana nova topologija kao rezultat preklapanja dviju već postojećih topologija. Biramo alat *Overlay* iz padajućeg izbornika *Map/Topology/Overlay* i u prozoru za odabir topologije odaberemo ranije kreiranu topologiju *DijeloviCestica\_A*. Otvara se prozor za odabir vrste preklapanja topologija u kojem biramo *Union* (Slika 10). Nakon toga biramo topologiju koju želimo preklopiti preko prve topologije tj. topologiju *DijeloviCestica\_B* (Slika 11).

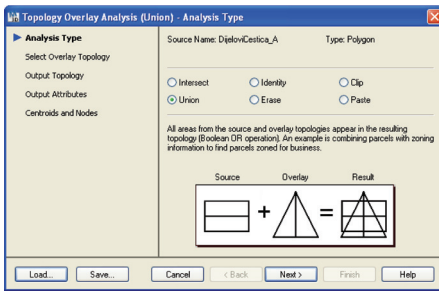
Nakon toga slijedi definiranje nove topologije i odabir sloja na kojem će ona biti kreirana (Slika 12). U sljedećem koraku definira se Object Data tablica u koju će se pretočiti podaci iz tagova atributnih blokova koji su bili odabrani kao centriode dviju ulaznih topologija (Slika 13).

Iz topologije *DijeloviCestica\_A* (source topologija) bira se tag *KULTURA* iz atributnog bloka uporaba i tag *VRSTA* iz atributnog bloka *zg* (Slika 14). Iz topologije *DijeloviCestica\_B* (overlay topologija) bira se tag *KC\_BROJ* iz atributnog bloka *kc* i podatak o površini koji je sadržan u centroidama te topologije (Slika 15).

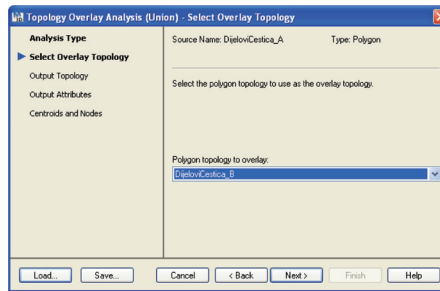
Preklapanjem tih dviju topologija nastat će jedna Object Data tablica koja će za svaki zatvoreni poligon tj. za svaki dio katastarske čestice sadržavati informaciju o broju katastarske čestice kojoj taj dio pripada, o površini tog dijela te vrsti uporabe odnosno vrsti zgrade. U toj će tablici, za onaj dio katastarske čestice koji je pod zgradom, podatak o vrsti uporabe biti *NULL* vrijednost, a za ostale će dijelove čestice podatak o vrsti zgrade biti *NULL* vrijednost. Ta će tablica biti vezana uz centroide odabrane u zadnjem koraku preklapanja topologija (Slika 16).

Pritiskom na tipku *Finish*, na postavljenom sloju kreirat će se topologija *DijeloviCestica*. U svakom dijelu katastarske čestice pojavit će se točka koja predstavlja centroidu tog zatvorenog poligona.

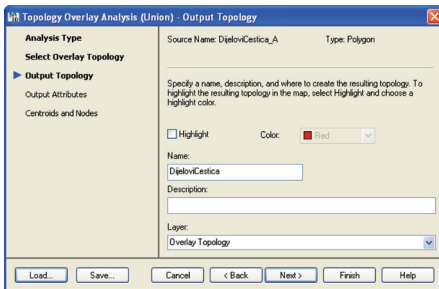
Ukoliko je postupak uspješno obavljen, skupni podaci o dijelovima katastarskih čestica moći će se pregledavati na način da se odabere alat *Map/Object Data/Edit Object Data* i klikne na novostvorenu centroidu. Trebale bi biti vidljive dvije tablice sa podacima od kojih se jedna naziva *DijeloviCestica* i između ostalog sadrži tražene podatke. Preostaje još samo te podatke prebaciti u Access bazu podataka.



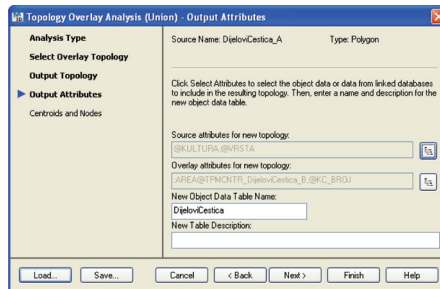
Slika 10. Odabir vrste preklapanja topologija



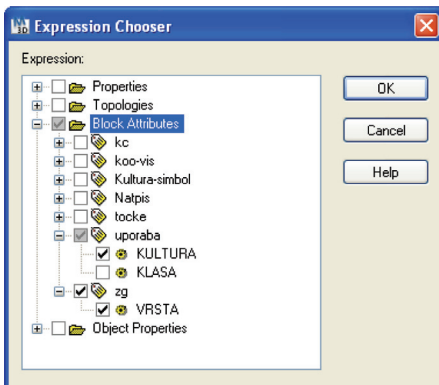
Slika 11. Odabir topologije za preklapanje



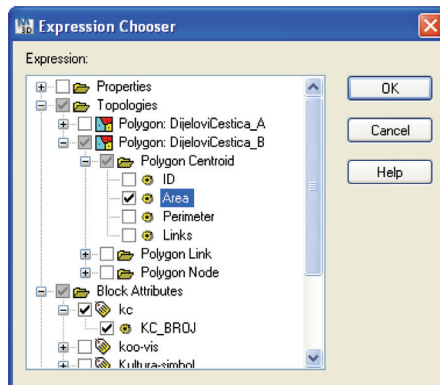
Slika 12. Odabir ulaznih source podataka



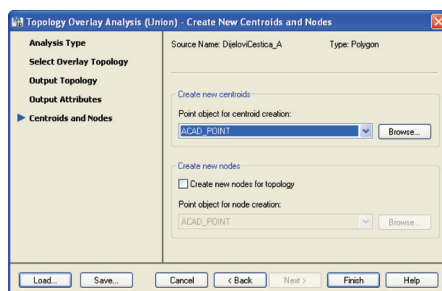
Slika 13. Odabir ulaznih podataka



Slika 14. Odabir ulaznih source podataka



Slika 15. Odabir ulaznih overlay podataka



Slika 16. Odabir centroide nove topologije

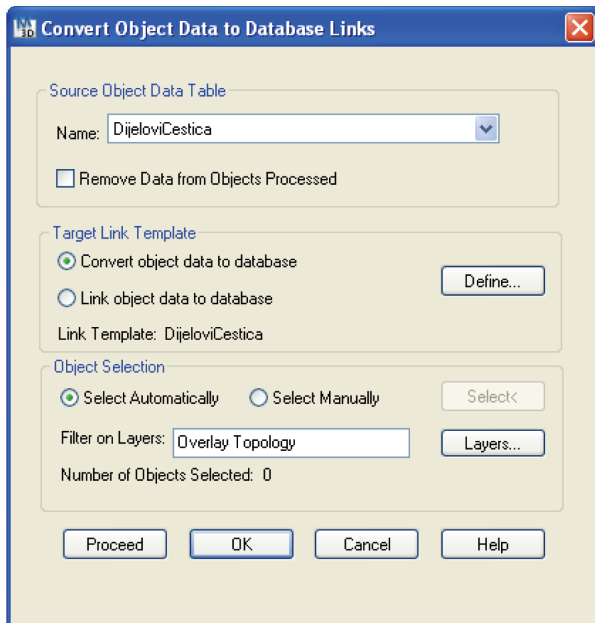
troida u poligonima u kojima one nedostaju jest opcija koja nam u ovom slučaju ne odgovara, stoga je potrebno maknuti kvačicu sa *Create missing centroids* (Slika 8).

Budući da svaki poligon mora sadržavati centroidu i da ta centroida mora biti ili oznaka vrste uporabe ili oznaka vrste zgrade, možemo iskoristiti markere za detekciju poligona bez centroida. Također možemo koristiti markere za detekciju duplih linija, duplih centroida i linija koje ne pripadaju zatvorenim poligonima (Slika 9). Pritom je bitno napomenuti da će markeri uvijek biti postavljeni na trenutno aktivnom sloju, stoga je

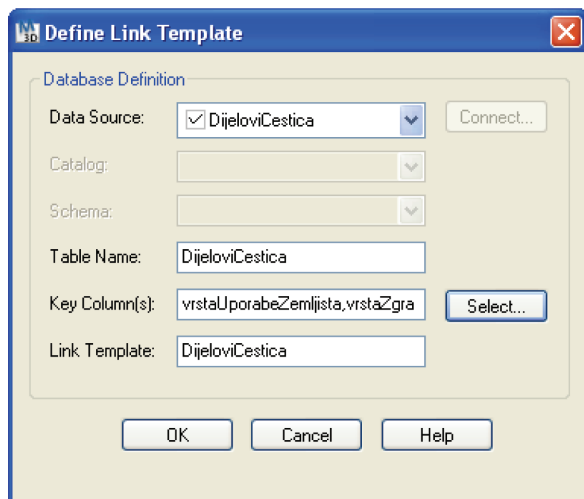
preporučljivo prije kreiranja topologije, kreirati za njih neki posebni sloj i postaviti ga aktivnim kako ne bi došlo do mišanja markera sa podacima.

Ukoliko nema pogrešaka, pritiskom na tipku *Finish* bit će kreirana topologija *DijeloviCestica\_A*. U suprotnom je potrebno potražiti pogreške označene markerima i ispraviti ih. U slučaju velikog broja pogrešaka ovaj postupak će se nastaviti kroz nekoliko iteracija. Nakon što je topologija kreirana, možemo je potražiti u *Task Pane - Map Explorer* prozoru (*View/Task Pane*).

Na potpuno identičan način, samo uz drugačiji odabir sloja sa centroidama kre-



Slika 17. Konverzija podataka



Slika 18. Definiranje predloška za prebacivanje podataka

## 5. Prebacivanje podataka u vanjsku bazu podataka

Osnovna stvar koju ne smijemo zaboraviti prije samog prebacivanja podataka jest zaokružiti površine na m2. Stoga je u izborniku *Format/Units* potrebno postaviti *Length Type: Decimal* i *Length Precision: 0*.

Zatim ćemo, izvan AutoCad Map-a, kreirati Access bazu. Iz AutoCad Map-a ćemo se s tom bazom povezati korištenjem alata *Map/Database/Data Sources/Configure*. Pritom se otvara prozor u kojem pod *Data Source Name* zadajemo naziv konekcije, npr. *DijeloviCestica*, pod *Provider* biramo *Microsoft Jet 4.0 OLE DB Provider*, a pod *Connection* odaberemo kreiranu bazu. Time su stvoreni minimalni preduvjeti za kreiranje konekcije. Zatim pod *Map/Database/Data Sources/Attach* odaberemo stvorenu konekciju nakon čega ona tj. baza postaje vidljiva u *Task Pane – Map Explorer* prozoru.

Nakon toga koristimo alat *Map/Tools/Convert Object Data to Database Links* koji služi za konverziju podataka iz Object Data tablica u oblik pogodan za prebacivanje u vanjsku bazu podataka (Slika 17).

brojKcDio	površina	vrstaUporabeZemljista	vrstaZgrade
910	25		601
910	211	502	
910	819	103	
910	182		101
911	1030	103	
911	243		101
911	517	502	
912	1396	105	
912	466	104	
913	280		201
913	2862	502	

Slika 19. Površine dijelova čestica

brojKc	ukupnaPovrsina
910	1237
911	1790
912	1862
913	3525
914	3184
915	3567
916	6805
917	1773
918	2249

Slika 20. Površine katastarskih čestica

U otvorenom prozoru odaberemo Object Data tablicu koja sadrži podatke nove topologije. Označimo *Convert object data to database* i odaberemo sloj na kojem se nalazi nova topologija. Pod *Define Link Template* (Slika 18) definiramo predložak na osnovu kojeg će se obaviti prebacivanje podataka. Pritom odaberemo konekciju, damo ime tablici (Table Name) koja će se kreirati u Access bazi te damo ime predlošku (Link Template). Pod *Key Columns* odaberemo koje sve podatke iz Object Data tablice želimo u tablici Access baze. Pritom je moguće promijeniti nazive polja.

Nakon što smo namjestili sve tražene parametre, prebacivanje podataka pokrećemo pritiskom na tipku *Proceed* u prozoru za konverziju podataka.

## 6. Baza podataka

Ako sada otvorimo našu bazu podataka, trebali bismo u njoj vidjeti tablicu *DijeloviCestica*. Otvorimo li tablicu, vidjet ćemo da sadrži tražene podatke o dijelovima katastarskih čestica (Slika 19).

Jednostavnim SQL upitom:

```
SELECT DijeloviCestica.brojKcDio AS brojKc,
Sum(DijeloviCestica.povrsina) AS ukupnaPovrsina FROM DijeloviCestica GROUP BY DijeloviCestica.brojKcDio;
```

dobivamo ukupne površine svih katastarskih čestica (Slika 20).

## Literatura

- AutoCad Map 3D 2009 Help
- DGU (2007): Specifikacije za vektorizaciju katastarskih planova koji se izrađuju sa CAD/GIS software-ima (verzija 2.9.2).