

GEODETIC SURVEY OF URBAN AREA IN PROCESS OF LAND CONSOLIDATION CASE STUDY: CADASTRAL MUNICIPALITY OF ŠAŠINCI

СНИМАЊЕ ГРАЂЕВИНСКОГ РЕОНА У ПОСТУПКУ КОМАСАЦИЈЕ. СТУДИЈА СЛУЧАЈА: КАТАСТАРСКА ОПШТИНА ШАШИНЦИ

Miroslav Mirković¹

Milan Trifković²

Miroslav Kuburić³

Milan Kekanović⁴

UDK: 528.46

DOI: 10.14415/zbornikGFS40.04

CC-BY-SA 4.0 license

Summary: This paper deals with geodetic surveying and realization of digital cadastral plan of urban area in process of land consolidation. The main aim of this paper is to emphasize the significance of geodetic work, land consolidation and landscaping. The basic goal of research is to analyze the geodetic work on surveying of urban area restoration in the process of land consolidation on the base of cadastral municipality of Šašinci.

Keywords: land consolidation, the surveying restoration, cadastral–topographic plan

Резиме: У овом раду обрађена је тема снимања и израде дигиталног катастарског плана грађевинског реона у поступку комасације. Циљ рада јесте да се стекне увид у значај извршених радова и значај комасације земљишта и уређења земљишне територије. Основни циљ истраживања јесте анализа радова на обнови премера грађевинског реона у поступку комасације земљишта, на примеру катастарске општине Шашинци.

Кључне речи: комасација, обнова премера, катастарско – топографски план

1. INTRODUCTION

Land consolidation is the significant method for rural development across the Europe more than a century [1], [2], [3], [4].

Land consolidation is a process of grouping of agricultural parcels as well as redistribution of their ownership with main goal of forming new parcels with bigger dimensions as more regular shape. In other words the land consolidation is agricultural method resulting by agricultural parcels which,

1. УВОД

Комасација земљишта, већ више од једног века широм Европе, представља веома важан инструмент руралног развоја [1], [2], [3], [4].

Комасација земљишта представља поступак груписања пољопривредних парцела, као и прераспodelу власништва над њима, са циљем да се формирају нове парцеле, већих димензија и правилнијег облика.

¹ Miroslav Mirković, mirkovickika@mts.rs

² Milan Trifković, milantri@eunet.rs

³ Miroslav Kuburić, mkuburic@gf.uns.ac.rs

⁴ Milan Kekanović, kekec@gf.uns.ac.rs

with their dimensions and shape, are more suitable for cultivation thereby consequently encouraging and facilitating agricultural production.

Land consolidation is also the process for landscaping, resulting by group of parcels and parcels of regular shape. In process of land consolidation planing the field roads and irrigation system are projected which results with landscaping and functional network of roads and chanals. This also facilitates the rural life and supports the development of agricultural production. On the land consolidation area in the first phase of geodetic work for the surveying restoration of urban areas with aim of updating cadastral records and harmonizing the state of real estate ownership with the cadastral evidence. This consequently implicates the careful approach and research in this paper showed that good organozation could result with high efficiency.

The basic aim of land consolidation is to group land parcels in order to establish the better condistions for agricultural production.

This aim could be obtained by:

- Forming the parcels of regular shape suitable for modern agricultural mechanization;
- Forming the network of field roads which enables the direct acces to the parcels;
- Forming the functional irrigation system;
- Forming shelterbelts which protect the agricultural land against erosion.

Additional benefits obtained by land consolidation are:

- Solving the ownership relations;
- Providing the areas for new objects without changing the organization of land consolidation area;
- The surveying restoration and updating of cadastral evidence.

Today the contribution of land

Другим речима, комасација је аграрна мера, чији је крајњи исход добијање парцела, које су својим димензијама и обликом погодније за обраду, чиме се подстиче и олакшава пољопривредна производња.

Комасација земљишта представља процес којим се врши уређење земљишне територије, са циљем да се групишу парцеле и формирају парцеле правилног облика. У поступку комасације земљишта пројектују се и пољски путеви, канали за одводњавање/одводњавање, чиме се постиже уређење простора и добијање функционалне мреже путева и канала, који олакшавају живот људи на селу, а уједно и поспешују развој пољопривреде. На комасационом подручју, у првим фазама радова на комасацији земљишта, врши се и обнова премера грађевинског реона, са циљем ажурирања катастарске евиденције и усклађивањем стања на терену са стањем у катастру. Самим тим, радовима на обнови премера мора се приступити пажљиво, а истраживања у овом раду су показала да се добром организацијом може постићи велика ефикасност радова.

Основни циљ комасације земљишта је груписање земљишта ради стварања бољих услова за пољопривредну производњу. Ови циљеви постижу се:

- Формирањем парцела правилног облика погодних за примену савремене механизације;
- Формирањем мреже пољских путева који ће омогућити директан приступ парцелама;
- Формирањем функционалне мреже канала за наводњавање / одводњавање;

Формирањем пољозаштитних

consolidation is bigger than improvement of conditions for agricultural production and it is also significant because it provides the wholistic renewal of rural areas which results with improvement of conditions for living in rural areas as well as the common social development.

Utilization of land consolidation could be in numerous cases and not only where is necessary to group fragmented ownership and improve the efficiency of agricultural production but also in cases of landscaping certain areas where the flood and/or erosion protection is needed and in cases of capital projects realization.

According to [5], the establishment of surveying for land consolidation works realization, which stay permanent after land consolidation, significantly contributes to the land management.

Starting with the assumption that aim of economic development is preservation and improvement of available land resources, and bearing in mind land consolidation definition, immediately follows that land consolidation is notably tool for achieving that goal.

In this paper the topic of geodetic surveying and realizing the digital cadastral plan of urban area in the process of land consolidation is researched on the case of Šašinci cadastral municipality. The topic of this paper is to describe and present the process of main project of surveying restoration and cadastre of real estate realization, in order to provide insight of significance of realized works and significance of land consolidation and landscaping. In this paper also the surveying restoration in proces of land consolidation is highlighted in order to obtain the updated cadastral evidence and harmonization of cadastral evidence with the state of ownership.

шумских појасева која ће штитити земљишта од ерозије.

Поред наведених циљева, додатни циљеви који се постижу реализацијом комасационих пројеката су:

- Решавање имовинско – правних односа;
- Издвајање површина за нове објекте тако да се не ремети организација атара;
- Обнова премера и ажурирање катастарске евиденције.

Данас је допринос комасације много већи од побољшања услова пољопривредне производње, она је значајна такође јер се овим поступком врши целокупна обнова руралних насеља што утиче на генерално боље услове живота у руралним пределима и развој друштва уопште.

Комасација у данашње време наилази на бројне примене не само у случајевима када је неопходно груписати фрагментиране поседе и повећати ефикасност пољопривредне производње већ и када је потребно извршити уређење земљишта појединих подручја са циљем заштите од поплава и/или ерозије земљишта, када је потребно реализовати капиталне развојне пројекте и/или уредити грађевинско земљиште.

Према [5], успостављање геодетске основе за реализацију комасационих радова, која трајно остаје, значајно доприноси повећању ефикасности управљања земљиштем.

Ако се пође од претпоставке да је циљ економског развоја очување и унапређење расположивих земљишних ресурса, и ако се сагледа дефиниција комасације, јасно је да управо комасација представља значајно средство за постизање тог циља.

У овом раду обрађена је тема снимања и израде дигиталног катастарског плана грађевинског

реона у поступку комасације, на примеру катастарске општине Шашинци. Циљ рада јесте да се опише и прикаже поступак израде Главног пројекта обнове премера и израде катастра непокретности, да би се стекао увид у значај извршених радова и значај комасације земљишта и уређења земљишне територије. Такође, кроз рад је наглашен значај обнове премера у поступку комасације земљишта, тако да се добија ажурна катастарска евиденција, и да се стање на терену слаже са стањем у катастру.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 *Reasons for geodetic survey of cadastral municipality Šašinci*

Geodetic surveying of cadastral municipality Šašinci is finished in the year 1940. geodetic surveying is realized in „Hvat“ system in stereographic projection while the cadastral plans are presented in the scale of 1:2880 out of urban areas and in scale of 1:1440 for urban areas. For the same area in the year 1953 the Basic State map is realized and it is not uptodated.

For the area of cadastral municipality of Šašinci the digital orthophoto plan is realized in the year 2010 and presented in Gaus-Krigger projection (epoch: july 2010). The drawings of cadastral plans, which are around 80 years old, are quite worn out and the graphical changes on them are very difficult to register and they also are quite precarious. In the cadastral municipality Šašinci the land is unregulated and the cadastral plans are in bad condition. Since the geodetic surveying in the year 1940 was performed, only the dividing of existing cadastral parcels was implemented.

Based on analysis of geodetic surveying state of the art, geodetic surveying and cadastral elaborates of

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

2.1 *Разлози за обнову премера КО Шашинци*

Премер катастарске општине Шашинци завршен је 1940. године. Премер је у хватском мерном систему, у Стереографској пројекцији, а катастарски планови су израђени у размери 1:2880 у ванграђевинском и 1:1440 у грађевинском реону. За исто подручје је 1953. године израђена и Основна државна карта и доста је неажурна.

За подручје катастарске општине Шашинци урађен је дигитални ортофото (ДОФ) у Гаус-Кригеровој пројекцији, епоха снимања јул 2010. године. Листови катастарских планова, који су стари око 80 година су веома дотрајали и на њима се графичке промене на непокретностима тешко региструју и веома су несигурне. У КО Шашинци је неуређено зељиште и планови су у лошем стању. Од премера 1940. године вршено је само цепање постојећих катастарских парцела. На основу анализе стања премера, одржавања премера и катастарског операта катастра непокретности катастарске општине Шашинци, утврђено је да се подаци у

real estate cadastre maintenance in cadastral municipality of Šašinci it was found that records significantly differ with the real state of the art i.e. that the cadastral elaborates are not updated. The records of geodetic surveying and cadastral plans are in the analog forms and, consequently, the realization of information subsystems is aggravated. These facts slow down the numerous activities in other municipalities' activities which utilize the cadastral records as follows:

- Updating of existing and making new plan and urban-technical documents,
- Landscaping of urban land and establishing taxes for landscaping of urban land,
- Solving the problems of facilities legalization (illegal construction),
- Real estate transactions and increase security of real estate transactions as well as mortgage loans,
- Municipality development programs creating,
- Information system of municipality creating, development of municipalities' services etc.

According to above facts it is possible to conclude that the enough number of reasons exist for initializing the land consolidation which will encompass also the geodetic survey restoration and digital cadastral plan realization with digital database both for rural and urban area.

2.2 Material

The municipality Sremska Mitrovica is situated in the north-west part of Serbia and in south-west part of Vojvodina. It is located on the contact zone of three different morphological unities: Srem plain, Mačva plain and Fruška Gora hills. Sremska Mitrovica is located on geographical position $\square=44^{\circ}58'N$ and $\square=19^{\circ}36'$ and is spread on the south of

евиденцији катастра непокретности, знатно разликује од фактичког стања, односно да стање није ажурно. Подаци премера и катастарски план катастра непокретности су у аналогном облику, па је отежана свака израда информационих подсистема.

Ове чињенице успоравају низ активности у другим општинским делатностима које користе податке катастра непокретности, као што су:

- ажурирање постојећих и израда нових планских и урбанистичко - техничких докумената,
- уређење грађевинског земљишта и утврђивање накнаде за уређење грађевинског земљишта,
- решавање питања легализације објеката (бесправна градња),
- промет непокретности и повећање сигурности код извршења промета, хипотекарни кредити,
- израда програма развоја општине,
- израда информационог система општине, развој њених служби и др.

Из наведеног се може закључити да постоји довољан број разлога за покретање комасације у склопу које ће се извршити и обнова премера и израда дигиталног катастарског плана са дигиталном базом података, како за ванграђевински реон тако и за грађевински реон.

2.2 Материјал

Сремска Митровица се налази у северозападном делу Србије, југозападном делу Војводине, на контакту три различитих морфолошких целина: сремске равнице, мачванске равнице и фрушкогорског побрђа. Сремска Митровица има географски положај на 44 степени и 58 минута северне

sediment terrace and on aluvial plain of the river Sava's left bank on the average height of 82 m.

The Šašinci is the settlement of the Sremska Mitrovica town which is, according to statistical data from the year of 2001, considered as medium developed in Vojvodina. The settlement is located on the east of Sremska Mitrovica and is connected with asphalt road.

Cadastral municipality Šašinci, according to data from Serbian geodetic authority, is spread on the area of 3648 hectares, of which the urban area covers 283 hectares.

The Šašinci is considered as rural settlement and the base of future development is based on agricultural production.

The location of cadastral municipality of Šašinci is given on figure 1.

географске ширине и 19 степени 36 минута источне географске дужине и простире се по јужном ободу сремске лесне терасе и на алувијалној равни леве обале реке Саве, на просечној надморској висини од 82 m (slika 1).

Шашинци је насеље града Сремске Митровице која је према статистичким показатељима из 2001 године уврштена у средње развијена насеља Војводине. Шашинци се налазе у источном делу територије града. Кроз село пролази асфалтни пут, који насеље Шашинци, повезује са Сремском Митровицом.

Катастарска општина Шашинци, према изворима РГЗ-а, располаже свеукупном површином од 3648 ha, од чега грађевински реон заузима 283 ha.

Катастарска општина Шашинци, је по карактеру сеоско насеље, при чему основу будућег развоја чини пољопривреда.



Слика 1 – Положај катастарске општине Шашинци
Figure 1 – The position of cadastral municipality Šašinci

2.3 Geodetic surveying of urban area in process of land consolidation

In order to provide successful geodetic surveying of urban area it is necessary to establish the geodetic base for detailed surveying according to

2.3 Снимање грађевинског реона у поступку комасације

Да би се извео успешан премер грађевинског реона неопходно је успоставити геодетску основу са које ће се снимати детаљи, према

instruction given in [6].

Geodetic base for detailed surveying could be realized in one of following ways:

- As completely new surveying or
- As reconstruction of existing surveying.

In the are of cadastral municipality of Šašinci the geodetic surveying restoration of urban area and landscaping were done by land consolidation and need for new surveying has appeared. New surveying is projected for realization and maintenance of real estate cadastre and other geodetic-technical works.

In the are of cadastral municipality Šašinci the surveying, due to destroyed geodetic marks, the realization of completely new polygonometric network of first order was necessary.

Polygonometric network of cadastral municipality of Šašinci is realized on the urban area of Šašinci settlement as a unified entirety by GNSS (Global Navigate Satelite System) measurement. The geometry and network points location satisfy criteria of GNSS measurements and allows utilization of classical geodetic measurement methods. The polygonometric network is situated to cover the complete urban area of Šašinci settlement.

инструкцијама описаним у [6].

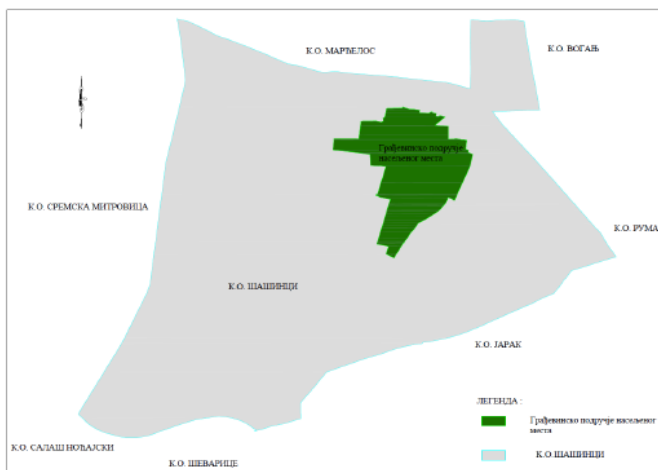
Геодетска основа за снимање детаља израђује се на један од следећих начина:

- као нова геодетска основа или
- реконструкцијом постојеће геодетске основе.

На територији КО Шашинци извршена је обнова премера грађевинског подручја и уређење земљишне територије комасацијом, па се појавила потреба за реализацијом нове геодетске основе. Нова геодетска основа пројектована је за потребе израде и одржавања катастра непокретности, као и за остале геодетско - техничке радове.

На територији КО Шашинци, због уништене мреже била је неопходна реализација нове полигонске мреже 1. реда.

Полигонска мрежа КО Шашинци, реализована је на подручју грађевинског реона насељеног места Шашинци као јединствена целина, на основу мерења ГНСС (Глобални навигациони систем). Геометријски облик и диспозиција тачака мреже задовољава критеријуме ГНСС мерења и омогућава коришћење класичних геодетских метода мерења. Полигонска мрежа покрива целу површину грађевинског реона насељеног места Шашинци.



Слика 2 – Приказ грађевинског реона КО Шашинци
Figure 2 – Presentation of urban area of cadastral municipality Šašinci

Poligonometric network is projected in manner to satisfy all needs in proces of surveying restoration, surveying maintenace and to support other geodetic works in this area. The rank of this geodetic network is on the level of urban poligonometric network of first order and it is realized according to [6] and [7].

Poligonometric network is consisted of 80 new projected points which are numerated by arabic numerals from 1 to 80. In this network there is no one of detected polygonal points of existing geodetic network. The points are distributed in such way to uniformly cover all af 283 hectares of urban area of settlement Šašinci. All points are determined by GNSS technology. Distances beetwen points are in range from 50 m to 500 m.

During the process of geodetic network design which are determined by GNSS technology and AGROS (Active Geodetic Reference Frame of Serbia) and RTK (Real Time Kinematic) method it is necessary to provide:

- Visibility of every point with at least two another points in network,
- Distance between two

Полигонска мрежа је пројектована тако да задовољи све потребе обнове и одржавања премера и да буде у максималној функцији за све остале геодетске радове на овом подручју. Ранг ове полигонске мреже одговара рангу градске полигонске мреже првог реда и реализује се према [6] и [7].

Полигонску мрежу чини укупно 80 новопројектованих полигонских тачака, нумерисаних бројевима од 1 до 80. У склопу пројектоване мреже нема откривених полигонских тачака постојеће геодетске мреже. Тачке су распоређене тако да покривају равномерно свих приближно 283 ha грађевинског подручја насељеног места Шашинци. Све тачке су одређене на основу података мерења технологијом ГНСС. Дужине страна су од 50 до 500 m.

При пројектовању тачака које се одређују технологијом ГНСС и коришћењем AGROS RTK неопходно је обезбедити:

- да се свака тачка геодетске основее догледа са још најмање две тачке,
- да растојање између суседних тачака буде у

neighbor points of network should be in range from 50 m to 500 m.

The accuracy estimation is made on the base of measurement results (error of positioning).

The accuracy of surveying is represented by mean root square error of points positioning from the report of realized measurements. The maximal positioning mean root square error should not be bigger than 20 mm.

2.4 Methods

New geodetic base for detailed surveying is realized by GNSS technology and is consisted of 80 points. The distances are in range from 50 m to 500 m. Classical geodetic measurement were not provided due to possibility of GNSS measurement on every point.

Stabilization of all poligonometric points is done by using concrete marks with processed head and suitable mark and with suitable underground centre. The length of concrete mark is 50 cm. The implementation of concrete marks was possible on all locations and there was no need for concrete caps which were implemented in asphalt.

The position of points are chosen in the manner to provide durability of mark, suitability for distance, angle and measurements as well as the suitability for detailed surveying.

GNSS measurements for poligonometric points' coordinates determination were provided with RTK method by utilization of permanent network stations – AGROS. Measurements were provided by utilization of four two-frequency receivers of which two were Leica geosystems ATX1230GG and another two were Leica geosystems GS08plus. GNSS measurements were provided in every second in period of 30 seconds with minimal of three repetition. The minimal period of measurement was conditioned by reaching the accuracy of

границама 50-500 m.

Оцена тачности врши се на основу података мерења (положајна грешка позиционирања).

Тачност геодетске основе изражава се средњом грешком положаја тачака из извештаја о извршеним мерењима. Максимална средња грешка хоризонталног положаја тачака геодетске основе не сме бити већа од 20 mm.

2.4 Методе

Нова геодетска основа за снимање детаља реализована је на основу ГНСС мерења и састоји се од 80 полигонских тачака. Дужине страна у мрежи су од око 50 до 500 m. Класична мерења нису вршена, како је било могуће на свакој полигонској тачки извршити ГНСС мерења.

Стабилизација свих полигонских тачака извршена је бетонским белегама са обрађеном главом, уграђеном болцном и са одговарајућим подземним центром. Дужина белеге мора бити 50 cm. На свим предвиђеним местима је могуће укопати бетонску белегу, тако да нема потребе за бетонским капама које би биле у асфалту.

Место за тачку геодетске основе изабрано је тако да истовремено обезбеђује трајност белеге и погодност за мерења дужина, углова, ГНСС вектора, као и погодност за снимање детаља.

ГНСС мерења за потребе одређивања координата тачака полигонске мреже, извршена су методом RTK, коришћењем сервиса мреже перманентних ГНСС станица – АГРОС. Мерења су вршена помоћу два двофреквентним пријемника Leica ATX1230GG и два двофреквентна пријемника Leica GS08plus.

ГНСС опажања вршена су на сваку секунду у периоду од 30 s, са минимум 3 понављања.

2 cm in horizontal sense and 3 cm in vertical sense. During the measurements the antenna of receiver was settled on the rod and by utilization centric level, tripod and supporter. GNSS measurements were provided on all 80 points.

During the measurements of polygonometric points the receivers were supported by corrections from the AGROS permanent station located in Šabac. During the measurement the signal from 6 to 10 satellites were available. Numerical indicator of geometrical satellite disposition (PDOP) was always less than 6. The air temperature during the measurement was 24°C.

The definitive coordinates XYZ in the WGS84 were determined as an average of three measurements. Definitive coordinates in UTM projection are calculated by official software of Geodetic Authority of Republic of Serbia by GRIDER 2.0.

Минимално време рада било је условљено постизањем тачности од 2cm у хоризонталном и 3 cm у вертикалном смислу. Приликом мерења антена пријемника постављана је на штап, при чему је центрисање вршено коришћењем центричне либеле, двопола и статива. ГНСС мерења су извршена на свих 80 тачака полигонске мреже. Приликом опажања полигонских тачака пријемници су добијали корекције од АГРОС-ове перманентне станице у Шапцу. Током опажања остварен је пријем сигнала од 6 до 10 сателита. Бројни показатељ квалитета геометријског распореда сателита (PDOP) током мерења је увек био мањи од 6. Температура ваздуха током мерења је износила 24°C.

На основу мерења технологијом ГНСС дефинитивне координате XYZ у систему WGS84 одређене су као аритметичка средина на основу мерења из три понављања. Дефинитивне координате у УТМ пројекцији рачунају се помоћу званичног софтвера Републичког геодетског завода, GRIDER 2.0.

3. RESULTS

3.1 Data processing

After realise measurements in the field and analysis of records the data processing was provided. Dataprocessing of GNSS measurements on the points of geodetic reference network encompassed also realization of following documentation:

- Drawing of realized polygonometric network;
- Position of points description in form TO 27;
- Aritmethical average of measurements;
- Final list of coordinates of new determined points in

3. РЕЗУЛТАТИ

3.1 Обрада података

Након реализованих мерења на терену и анализе прикупљених података, приступило се обради резултата мерења. У оквиру обраде мерења ГНСС на тачкама геодетске референтне мреже за потребе обнове премера, израђена је следећа документација:

- Скица реализоване полигонске мреже;
- Опис положаја ТО 27;
- Аритметичка средина из мерења;
- Дефинитивни списак координата новоодређених тачака у ETRS/UTM

ETRS/UTM projection and Gaus-Kruger projection for zone 7 (Figure 3; Figure 4).


Figure 3 and figure 4 present the points coordinates processed in GRIDER software.

The example of calculated coordinates and heights is given in table 1.

пројекцији и Гаус - Кригеровој пројекцији, 7 зона (Слика 3; Слика 4).

Слика 3 и слика 4 представљају приказ координата тачака, које су обрађене у софтверу GRIDER.

Пример срачунатих координата и висина тачака приказан је Табели 1.




GriderWeb
Transformacija 7P (globalna) + Grid reziduala
Interpolacija visina iz geoidnog modela SGM2011

Korisnik: Geoprojekt SM doo

Naziv tacke	[ETRF2000 - GRS80]						[GK - Bessel]					
	X [m]	Y [m]	Z [m]	yp [m]	xp [m]	h [m]	kx [m]	ky [m]	U [m]	y [m]	x [m]	H [m]
GGR1	4254446.181	1525823.000	4485341.307	7400256.452	4981751.634	132.285	-0.593	0.139	43.910	7400255.859	4981751.773	88.375
GGR2	4253925.833	1527084.947	4485405.690	7401621.227	4981820.928	132.813	-0.597	0.142	43.897	7401620.630	4981821.070	88.917
GGR3	4254055.318	1527515.515	4485141.058	7401976.879	4981439.233	134.924	-0.590	0.143	43.893	7401976.289	4981439.376	91.031
GGR4	4254811.011	1527559.666	4484411.461	7401747.259	4980413.272	133.102	-0.568	0.134	43.897	7401746.691	4980413.406	89.285
GGR5	4255759.146	1526894.798	4483736.982	7400786.618	4979478.882	129.092	-0.529	0.113	43.908	7400786.089	4979478.995	85.184
GGR6	4256036.294	1526585.083	4483579.687	7400398.106	4979263.168	128.569	-0.530	0.112	43.911	7400397.576	4979263.280	84.657
GGR7	4255761.764	1526491.758	4483869.859	7400409.349	4979673.228	128.409	-0.533	0.114	43.910	7400408.816	4979673.342	84.499
GGR8	4255754.986	1526541.949	4483859.107	7400458.640	4979657.383	128.289	-0.532	0.114	43.910	7400458.108	4979657.497	84.379
GGR9	4255135.480	1526584.487	4484431.069	7400720.397	4980460.015	129.966	-0.554	0.123	43.906	7400719.843	4980460.138	86.060
GGR10	4255185.443	1526332.486	4484468.820	7400467.192	4980517.575	129.710	-0.555	0.123	43.908	7400466.637	4980517.698	85.802
GGR11	4254822.604	1526329.066	4484813.316	7400594.046	4981001.567	130.688	-0.570	0.130	43.907	7400593.476	4981001.697	86.781
GGR12	4254885.424	1526128.583	4484822.825	7400384.350	4981017.617	131.352	-0.571	0.130	43.909	7400383.779	4981017.747	87.443
GGR13	4254768.838	1526065.346	4484955.261	7400367.100	4981204.251	132.197	-0.577	0.132	43.909	7400366.523	4981204.383	88.289
GGR14	4254659.853	1525836.180	4485133.739	7400192.164	4981460.464	131.021	-0.584	0.136	43.910	7400191.580	4981460.600	87.111

Слика 3 – Трансформација координата XYZ – Bessel
Figure 3 – Coordinate transformation XYZ – Bessel



GriderWeb
Transformacija 7P (globalna) + Grid reziduala
Interpolacija visina iz geoidnog modela SGM2011

Korisnik: Geoprojekt SM doo

Naziv tacke	[GK - Bessel]						[ETRF2000 - GRS80]					
	y [m]	x [m]	h [m]	ky [m]	kx [m]	U [m]	yp [m]	xp [m]	E [m]	N [m]	h [m]	
GGR1	7400255.859	4981751.773	88.375	0.593	-0.139	43.910	7400256.452	4981751.634	34399855.256	4980766.117	132.285	
GGR2	7401620.630	4981821.070	88.917	0.597	-0.143	43.897	7401621.227	4981820.928	34401219.626	4980835.348	132.814	
GGR3	7401976.289	4981439.376	91.031	0.590	-0.144	43.893	7401976.879	4981439.232	34401575.161	4980453.756	134.924	
GGR4	7401746.691	4980413.406	89.285	0.568	-0.133	43.897	7401747.259	4980413.273	34401345.579	4979428.109	133.102	
GGR5	7400786.089	4979478.995	85.184	0.529	-0.113	43.908	7400786.618	4979478.882	34400385.197	4978494.026	129.092	
GGR6	7400397.576	4979263.280	84.657	0.529	-0.113	43.911	7400398.105	4979263.167	34399996.793	4978278.387	128.569	
GGR7	7400408.816	4979673.342	84.499	0.533	-0.114	43.910	7400409.349	4979673.228	34400008.046	4978688.325	128.409	
GGR8	7400458.108	4979657.497	84.379	0.532	-0.113	43.910	7400458.640	4979657.384	34400057.322	4978672.484	128.289	
GGR9	7400719.843	4980460.138	86.060	0.554	-0.123	43.906	7400720.397	4980460.015	34400319.025	4979474.869	129.966	
GGR10	7400466.637	4980517.698	85.802	0.556	-0.123	43.908	7400467.193	4980517.575	34400065.097	4979532.418	129.710	
GGR11	7400593.476	4981001.697	86.781	0.570	-0.129	43.907	7400594.046	4981001.568	34400192.728	4980016.263	130.688	
GGR12	7400383.779	4981017.747	87.443	0.571	-0.130	43.909	7400384.350	4981017.617	34399983.094	4980032.314	131.352	
GGR13	7400366.523	4981204.383	88.289	0.577	-0.132	43.909	7400367.100	4981204.251	34399965.855	4980218.893	132.198	
GGR14	7400191.580	4981460.600	87.111	0.584	-0.136	43.910	7400192.164	4981460.464	34399790.979	4980475.036	131.021	

Слика 4 – Трансформација координата Bessel - ETRF 2000 – GRS 80
Figure 4 – Coordinate transformation Bessel - ETRF 2000 – GRS 80

Табела 1 – Списак координата и висина тачака – УТМ координатни систем
 Table 1 – The example of calculated coordinates and hights – UTM coordinate system

N ^o Point	E [m]	N [m]	H [m] (NVT II datum)	H [m] (PN)
P1	399889.85	4981151.67	88.52	88.84
P2	400141.03	4981114.30	88.54	88.85
P3	400963.61	4980936.46	89.19	89.50
P4	400717.20	4980966.54	88.89	89.21
P5	400494.25	4980923.69	89.44	89.75

3.2 The cadastral – topographic plan realization

The process of realization cadastral-topographic plan in case study started by initializing software package „GEO_SOFT: Wild“, which imports measurement data and by processing the „*.map“ file was formed (Figure 5).

3.2 Израда катастарско – топографског плана

У циљу израде катастарско – топографског плана, у првом кораку, позивом софтверског пакета „GEO_SOFT: Wild“, увозе се мерени подаци, а обрадом се формира „*.map“ фајл (Слика 5).

L1	345467.589	5067164.173	86.724
P161	345511.515	5067225.570	86.813
L6	345416.958	5067192.740	86.089
1	345465.565	5067182.072	86.856
2	345460.431	5067172.219	86.790
3	345456.261	5067164.194	86.814
4	345456.055	5067163.786	86.807
5	345452.235	5067175.703	86.754
6	345438.179	5067184.483	86.699
7	345444.525	5067169.820	86.643
8	345446.561	5067169.278	86.675
9	345441.901	5067171.196	87.677
10	345443.789	5067175.298	86.617
11	345439.936	5067177.174	86.769
12	345442.582	5067182.538	86.754
13	345438.062	5067173.400	90.975
14	345440.991	5067171.284	90.708
15	345452.067	5067156.032	86.778
16	345448.092	5067148.222	86.830
17	345447.901	5067147.932	86.865
18	345438.226	5067172.909	90.725
L6	345416.958	5067192.740	86.089
L1	345467.589	5067164.173	86.724
L7	345392.140	5067204.124	86.313
19	345415.814	5067179.066	86.101
20	345417.296	5067183.941	88.945
21	345417.764	5067184.728	88.682
22	345420.812	5067193.285	86.148
23	345417.234	5067194.432	86.153

Слика 5 – Пример обрађених података „*.map“ фајл „GEO_SOFT: Wild“
 Figure 5 – Example of processed data „*.map“ file GEO_SOFT: Wild“

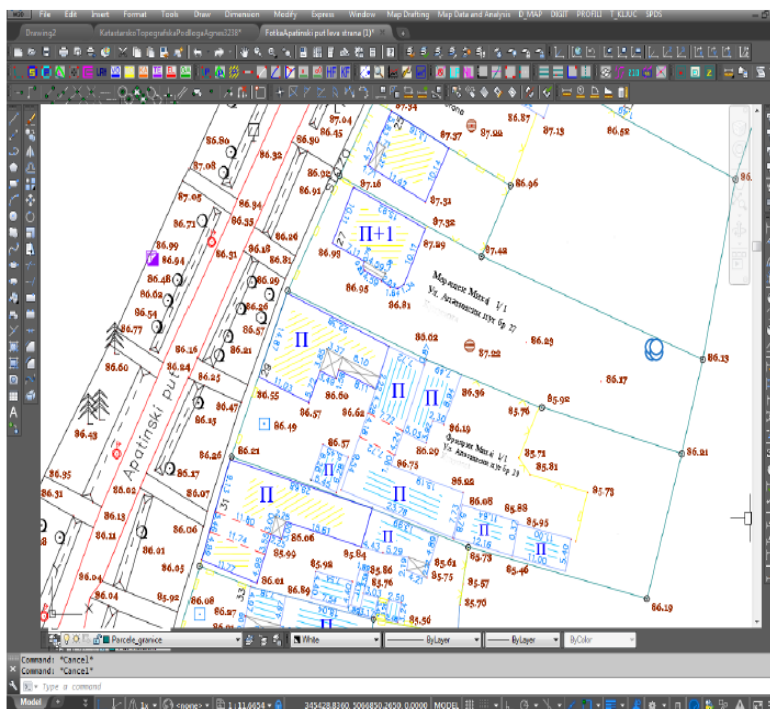
Figure 5 illustrates the UTM coordinates obtained by raw data processing in the software „GEOISOFT: Wild“. The coordinates in this form are ready for further processing and mapping. Further data processing is realized in software package D_MAP2015, in order to obtain the „Digital cadastral-topographic plan“ of urban area. Software package D_MAP2015 is adjusted to geodetic works i.e. it is equipped with possibilities which do not exist in „AutoCad“ software, such as automatic addition of layer by using certain command, base of digital topographic key, import „*.map“ files, etc. When software is started it makes preparation of drawing, chooses the scale of mapping and number of decimal digits for X, Y, Z coordinates (the default scale for cadastral-topographic plan is 1:1000). In second step the command „D_MAP“ - „Processing“ - „Mapping detail points“ (In original: „Obrada“ - „Kartiranje detaljnih tacaka“), the parameters for position of detailed points and height should be adjusted and then the *.map database is chosen for mapping. After importing detailed points they are ready for further processing i.e. for mutual connections with suitable lines type and if needed with assigning the signs from topographic key (Figure 6).

Слика 5 илуструје UTM координате које су добијене обрадом сирових података у програму „GEOISOFT: Wild“. Координате у оваквом облику су спремне за даљу обраду и картирање.

Даља обрада података је извршена у програмском пакету D_MAP2015, како би се добио крајњи резултат „Дигитални катастарско – топографски план“ грађевинског реона. Програмски пакет D_MAP2015 је прилагођен геодетским радовима, тј. нуди могућности и опције које не постоје у „AutoCad-у“, као што је аутоматско додељивање слоја употребом одређене команде, база дигиталног топографског кључа, увоз „*.map“ фајлова, итд.

Када се покрене програм, изврши се припрема цртежа, изабере размера картирања и број децималних места за X, Y, Z координате, при чему је размера катастарско - топографског плана 1:1000. У следећем кораку командом „D_MAP“ - „Obrada“ - „Kartiranje detaljnih tacaka“, подешавају се параметри везани за положај бројева детаљних тачака и кота, а затим се одабере *.map датотека, која се картира.

Након што се читају детаљне тачке, спремне су за даљу обраду, тј. међусобно спајање одређеним типом линије и по потреби додељивање знакова из дигиталног топографског кључа (Слика 6).



Слика 8 – Приказ катастарско – топографског плана
 Figure 8 – Presentation of cadastral-topographic plan

After importing data the checking of content was being done and it was provided in following way:

1. Checking the topological consistency;
2. Checking the geometrical consistency and
3. Checking thematic consistency.

Checking the topological and geometrical consistency of digital cadastral plan was provided by checking the fulfilment of rules for creating geometric and topologic relation between objects. Checking the thematic consistency was provided by checking the fulfilment of rules for classification objects in digital cadastral plan on themes and thematical attributes.

4. DISCUSSION

In order to acquire the complete insight

Након уноса података врши се контрола садржаја, а она је извршена:

1. провером тополошке конзистентности;
2. провером геометријске конзистентности;
3. провером тематске конзистентности.

Провера тополошке и геометријске конзистентности садржаја ДКП-а врши се провером испуњености правила креирања геометријских и тополошких релација између објеката. Провера тематске конзистентности врши се провером испуњености правила разврставања објеката ДКП-а на теме према тематским атрибутима.

4. ДИСКУСИЈА

Да би се стекао потпуни увид у значај

in importance and scope of work connected with geodetic surveying restoration on certain urban area in land consolidation process in this chapter will be showed in form of comparative analysis of works done across seven cadastral municipalities.

The research encompassed following cadastral municipalities:

1. Šašinci (Municipality of Sremska Mitrovica);
2. Radenković (Municipality of Sremska Mitrovica);
3. Jazak Selo (Municipality of Irig);
4. Mardelos (Municipality of Ruma);
5. Lovćenac (Municipality of Mali Idoš);
6. Voganj (Municipality of Ruma);
7. Morović (Municipality of Šid).

In the analyzed area the surveying restoration of urban areas were provided in the proces of land consolidation.

The following parameters were analyzed:

1. The deadlines of realized works;
2. Efficiency of work realization and
3. The difficulties during the work realization.

Table 2 represents the urban areas of analyzed municipalities.

Табела 2 – Приказ површина грађевинског реона за анализирано подручје

Table 2 – Urban areas for analyzed cadastral municipalities

Cadastral municipality of	Urban area (ha)
Šašinci	278
Radenković	133
Jazak Selo	88
Mardelos	80
Lovćenac	361
Voganj	197
Morović	289

Table 3 presents the period of work realization for surveying restoration of urban areas for analyzed cadastral municipalities. In table is given the number of months needed for works

и обим радова на обнови премера грађевинског реона у поступку комасације, у оквиру овог поглавља биће приказана упоредна анализа извршених радова, на примеру седам катастарских општина.

Истраживање је обухватило следеће катастарске општине:

1. Шашинци (Општина Сремска Митровица);
2. Раденковић (Општина Сремска Митровица);
3. Јазак Село (Општина Ириг);
4. Марђелос (Општина Рума);
5. Ловћенац (Општина Мали Иђош);
6. Вогањ (Општина Рума);
7. Моровић (Општина Шид).

На анализираном подручју извршена је обнова премера грађевинског реона, у поступку реализације комасационих пројеката.

Параметри који су анализирани су:

1. Рокови завршетка радова;
2. Ефикасност извођења радова;
3. Потешкоће приликом извођења радова.

У табели 2 приказана је површина грађевинског реона анализираних општина.

У табели 3 приказан је период извођења радова на обнови премера грађевинског реона, по анализираним општинама. Табела приказује број месеци који је био

realization as well as the number of working teams (one team was consisted of front manager, surveyer and worker).

потребан за извођење као радова, као и број екипа, при чему једну екипу чине шеф групе, оператер и фигурант.

Табела 3 – Период извођења радова за анализирано подручје
Table 3 – Period for works realization for analyzed area

Cadastral municipality of	N° of months	Number of teams
Šašinci	6	2
Radenković	2	4
Jazak Selo	6	1
Mardelos	5	1
Lovćenac	13	2
Voganj	6	1
Morović	5	2

Table 3 shows that in cadastral municipality of Lovćenac the longest period of time was needed for surveying restoration which is justified by the biggest urban area. On the other hand the work was realized in the shortest period in municipality of Radenković. The data show that survey restoration was done in period of 40 working days what means that the area of 3 hectares was surveying per working day. That certainly means that the period was suitable for surveying but also points out the good organization (four teams) and efficiency of work realization.

Table 4 describes the influence of objective factors on surveying restoration works realization.

Analysis of works done during surveying restoration in analyzed urban areas the following factors were highlighted which influence on works performed and their realization:

- Factor 1 – the distances between regulation lines;
- Factor 2 – the building up level of area;
- Factor 3 – Yard size;
- Factor 4 – Terrain accesability.

Listed factors are estimated by the values from 0 to 10 and presented in table 4

Табела 3 приказује да је период потребан за извођење радова на обнови премера најдужи био у КО Ловћенац, што се може приписати највећој површини грађевинског реона. С друге стране, премер је најбрже завршен у КО Раденковић. Подаци указују да је премер завршен за 40 радних дана, што указује да је у просеку дневно снимано око 3 ха. Свакако да је и период извођења радова био погодан, али податак свакако указује на добру организацију (четири екипе) и ефикасност извођења радова.

Табела 4 описује утицај објективних фактора на завршетак извођења радова на обнови премера.

Анализом радова на обнови премера грађевинског реона на анализираном подручју, издвојени су следећи објективни фактори који утичу на сам ток и завршетак радова:

- Фактор 1 - Растојање између регулационих линија;
- Фактор 2 – Узиданост;
- Фактор 3 - Величина дворишта;
- Фактор - Приступачност терена.

Наведени фактори оцењени су вредностима од 0 – 10 (Табела 4).

Табела 4 – Упоредна анализа – оцена објективних фактора
 Table 4 – The comparative analysis – evaluation of objective factors

<i>Evaluation of objective factors</i>				
<i>K.O.</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>	<i>Factor 4</i>
Šašinci	10	9	10	1
Radenković	10	9	10	1
Jazak Selo	2	1	1	10
Marđelos	10	9	10	1
Lovćenac	2	9	1	1
Voganj	10	9	10	1
Morović	2	7	3	3

Figure 9 presents the causality between the rate of work done and size of cadastral municipality, while figure 10 presents causality between rate of work done and objective factors.

На слици 9 приказана је зависност брзине завршетка радова од величине катастарске општине, док слика 10 приказује зависност брзине завршетка радова од објективних фактора.



Слика 9 – Зависност брзине завршетка радова од величине катастарске општине
 Figure 9 – Causality between the rate of work done and size of cadastral municipality



Слика 10 – Оцена објективних фактора
Figure 10 – Causality between the rate of work done and objective factors

5. CONCLUSION

In this paper the topic of surveying and realization of digital cadastral plan was researched in proces of land consolidation: case study cadastral municipality of Šašinci. This paper aimed to present the method of Main project of surveying restoration and real estate cadastre realization in order to provide insight into the importance of work done as well as the significance of land consolidation and landscaping. The basic aim of research was to analyze the works done in proces of surveying restoration in the urban area on example of cadastral municipality of Šašinci.

Based on the data analysis about the periods of works connected with surveying restoration in urban areas it is possible to conclude that lasting of that work is dependent on size of cadastral municipality (Figure 9). On the analyzed area the longest duration of works was in cadastral municipality of Lovćenac (13 months), while the works in cadastral municipality of Radenković were realized in 2 months caused by good organization of geodetic teams in field.

The analysis of objective factors it is possible to conclude that greater

5. ЗАКЉУЧАК

У овом раду обрађена је тема снимања и израде дигиталног катастарског плана грађевинског реона у поступку комасације, на примеру катастарске општине Шашинци. Циљ рада био је да се прикаже поступак израде Главног пројекта обнове премера и израде катастра непокретности, да би се стекао увид у значај извршених радова и значај комасације земљишта и уређења земљишне територије. Основни циљ истраживања био је анализа радова на обнови премера грађевинског реона у поступку комасације земљишта, на примеру катастарске општине Шашинци.

Анализом података о времену завршетка радова на обнови премера грађевинског реона, може се извести закључак да време завршетка свакако зависи од величине катастарске општине (Слика 9). На анализираном подручју, радови на обнови премера најдуже су трајали у КО Ловћенац (13 месеци), док су радови у КО Раденковић завршени за 2 месеца, што се приписује доброј организацији и већем броју екипа на терену.

distances between regulation lines and greater yards influence the time period for works on surveying restoration, while the average time works is 6 months.

Availability of field is the factor which make it difficult the working process. However, increasing number of teams in field by utilizing adequate equipment the negative influence of field characteristics could be minimized.

After participating in all phases of works connected with surveying restoration in analyzed cadastral municipalities the final conclusion (supported by that experience) could be written as follows:

1. The concrete situation in field significantly influences efficiency of work;
2. The greater number of teams and suitable weather positively influence the time for surveying restoration works realization and
3. Greater distance between regulation lines and greater yards increase speed of works and shorten the needed time for work realization.

Анализом објективних фактора (Слика 10), може се закључити да већа растојања између регулационих линија и велика дворишта, утичу на време завршетка извођења радова на обнови премера, док је просечно време завршетка радова шест месеци.

Пристапачност терена представља фактор који отежава сам ток извођења радова. Међутим, већим бројем екипа на терену и адекватном опремом, утицај карактеристика терена се може свести на минимум.

Након учествовања у свим фазама радова на обнови премера у анализираним општинама, може се закључити следеће:

1. Ситуација на терену знатно утиче на ефикасност извођења радова;
2. Већи број екипа и погодно време за снимање утичу на време завршетка свих радова на обнови премера и
3. Велико растојање између регулационих линија и велика дворишта доводе до бржег снимања и самим тим бржег завршавања радова.

REFERENCES

- [1] Vitikainen, A.: An overview of land consolidation in Europe. *Nordic J. Surveying Real Estate Res.* 1, 25–44, 2004
- [2] Van Dijk, T. : Complications for traditional land consolidation in Central Europe. *Geoforum* 38 (3), 505–511, <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.11.010>, 2007
- [3] FAO : Operations Manual for Land Consolidation Pilot Projects in Central and Eastern Europe Organization. FAO, Rome, Retrieved from <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai142e/ai142e00.pdf>, 2004
- [4] Hartvigsen, M. : Experiences with land consolidation and land banking in Central and Eastern Europe after 1989. *Land Tenure Working Paper*, 26. FAO, 2015
- [5] Marinković G., Lazić J., Trifković M., Nestorović Ž.: *Finansijska analiza i procena komasacionog projekta Nadalj 2*, Zbornik radova Građevinskog fakulteta ISSN: 0352-6852, UDK: 332.262:657, No 32, pp 57 – 70, 2017
- [6] *Instrukcija za izradu i održavanje geodetske osnove za snimanje detalja*, Republički geodetski zavod, Beograd, 1977