



СТРУЧНИ ЧАСОПИС
РЕПУБЛИЧКОГ ГЕОДЕТСКОГ ЗАВОДА

ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА



РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА

ЧАСОПИС ЗА ГЕОДЕЗИЈУ, КАРТОГРАФИЈУ И КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ

120

Часопис излази 44 године

Београд, 2015.

„ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА”

часопис

Републичког геодетског завода

Издавач:

Републички геодетски завод, Београд, Булевар војводе Мишића 39
Главни и одговорни уредник:
Борко Драшковић

Заменик главног и одговорног уредника:

Проф. др Милан Трифковић

Почасни редакцијски одбор:

Проф. др Крунислав Михаиловић

Проф. др Александар Беговић, Проф. др Душан С. Јоксић, Проф. др Богдан Богдановић,
Проф. др Мирослав Марчета

Редакцијски одбор:

Верољуб Матић, Проф. др Иван Алексић, Проф. др Тоша Нинков, Проф. др Манојло Миладиновић,
Проф. др Славољуб Томић, Проф. др Загорка Госпавић, Проф. др Синиша Делчев,
Проф. др Бранислав Бајат, мр Жарко Несторовић

Издавачки савет:

Миљана Кузмановић Костић,
Проф. др Мирољуб Миливојчевић, Доц. др Мирко Борисов, Доц. др Стеван Радојчић,
Др Горан Маринковић

Технички уредник:

Славица Милосављевић

Сарадник на УДК класификацији:

Живорад Окановић

Прелом и припрема за штампу:

Весна Мирковић

Адреса редакције:

Републички геодетски завод
Булевар војводе Мишића 39
11000 Београд

Контакт:

Телефакс: (011) 2653-418
e-mail: redakcija@rgz.gov.rs
www.rgz.gov.rs/gz

Рукописи и цртежи се не враћају

Тираж:

100 примерака

Штампа:

Агос принт, Земун, Београд

САДРЖАЈ:

Дејан Васић, Марко Марковић, Тоша Нинков, Владимир Булатовић, Иван Алексић ПРИМЕНА МЕТОДОЛОГИЈЕ ЛАСЕРСКОГ СКЕНИРАЊА КОД СНИМАЊА СПОМЕНИКА ПРИРОДЕ „ЦЕРЈАНСКА ПЕЋИНА”	5
Маријана Петковић, Владимир Булатовић МРЕЖЕ ПЕРМАНЕНТНИХ СТАНИЦА- БИЗНИС МОДЕЛИ	12
Зоран Недељковић ИСТРАЖИВАЊЕ УТИЦАЈА ОМЕТАНЕ САТЕЛИТСКЕ КОНСТЕЛАЦИЈЕ НА ОБЛИК СКУПА GNSS-RTK ОПАЖАЊА МЕТОДОМ ANOVA.....	19
Гордана Натарош СЕКВЕСТРАЦИЈА КАО ПРИВРЕМЕНА МЕРА	28
Мирко Борисов, Владимир М. Петровић МОДИФИКОВАНА ПОЛИКОНУСНА ПРОЈЕКЦИЈА И ЊЕНА ПРИМЕНА У СЛУЖБЕНОЈ КАРТОГРАФИЈИ	42
Горан Маринковић, Тоша Нинков, Слободан Морача, Јелена Лазић ПЛАНИРАЊЕ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА У ПРОЈЕКТИМА КОМАСАЦИЈЕ	53
Живорад Окановић ПОВОДОМ 120. БРОЈА ЧАСОПИСА ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА	67
Владан Стојовић IN MEMORIAM - Ненад Миловановић.....	70

CONTENTS:

Dejan Vasić, Marko Marković, Toša Ninkov, Vladimir Bulatović, Ivan Aleksić APPLICATION OF LASER SCANNING TECHNOLOGY FOR SURVEYING THE MONUMENT OF NATURE "CERJANSKA CAVE"	5
Marijana Petković, Vladimir Bulatović PERMANENT STATIONS NETWORKS- BUSINESS MODELS	12
Zoran Nadeljković RESEARCH OF OBSTRUCTED SATELLITE CONSTELLATION INFLUENCE TO THE SHAPE OF GNSS-RTK OBSERVATIONS WITH ANOVA METHOD	19
Gordana Nataroš SEQUESTRATION AS TEMPORARY MEASURE	28
Mirko Borisov, Vladimir M. Pertović MODIFIED POLYCONIC MAP PROJECTION AND ITS APPLICATION IN OFFICIAL CARTOGRAPHY	42
Goran Marinković, Toša Ninkov, Slobodan Morača, Jelena Lazić PLANNING OF GEODESY WORKS IN PROJECT OF LAND CONSOLIDATION SUMMARY	53
Živorad Okanović ON THE OCCASION OF THE 120 th ISSUE OF THE "GEODETSKA SLUŽBA" JOURNAL	67
Vladan Stojović IN MEMORIAM - Nenad Milovanović	70

ПРИМЕНА МЕТОДОЛОГИЈЕ ЛАСЕРСКОГ СКЕНИРАЊА КОД СНИМАЊА СПОМЕНИКА ПРИРОДЕ „ЦЕРЈАНСКА ПЕЋИНА”

Асистент **Дејан Васић**, дипл. инж. геод.¹
Асистент **Марко Марковић**, мастер. инж. геод.²
Проф. др **Тоша Нинков**, дипл. инж. геод.³
Доц. др **Владимир Булатовић**, дипл. инж. геод.⁴
Проф. др **Иван Алексић**, дипл. инж. геод.⁵

Стручни рад
УДК: 615.849.19 : [528.484 + 528.952 + 551.442]

РЕЗИМЕ

У овом раду су презентовани резултати технологије 3Д ласерског скенирања и њена примена код мерења неприступачних пећина. Применом ове методологије имамо могућност креирања прецизног модела и корисничких апликација. Предност примене ове методологије мерења је у њеној практичности, брзом и ефикасном мерењу унутрашњости пећина које су обично неприступачне и непогодне за примену конвенционалних метода мерења. Прикупљени подаци могу бити коришћени за различите врсте анализа у различитим техничким дисциплинама.

Кључне речи: 3Д Ласерско скенирање, Облак тачака, Корисничке апликације, Видео снимање, Пећина.

APPLICATION OF LASER SCANNING TECHNOLOGY FOR SURVEYING THE MONUMENT OF NATURE „CERJANSKA CAVE“

Assistant **Dejan Vasić**, M. Sci Geod. Eng.
Assistant **Marko Marković**, M. Sci Geod. Eng.
Full Professor **Toša Ninkov**, Ph. D. Sci. Geod. Eng.
Assistant Professor **Vladimir Bulatović**, Ph. D. Sci. Geod. Eng.
Full Professor **Ivan Aleksić**, Ph. D. Sci. Geod. Eng.

ABSTRACT

In this paper we will present results from 3D Laser Scanning technologies applied to measure inaccessible caves. By applying this methodology we have the possibility of generating a precise model and possibility for creating different types of applications. The advantages of this methodology of terrain measuring are its practicality, rapid and efficient measuring interior of the caves, usually unavailable to conventional measuring methods. The resulting data can be used for various types of analysis in numerous technical disciplines.

Key words: 3D Laser Scanning, Point cloud, User applications, Video survey, Cave.

1. УВОД

Појава ласерских скенера као уређаја за прикупљање просторних података проширила је могућности пројектовања у многим техничким дисциплинама. Могућност анализирања милиона тачака на једном месту и израда прецизних 3Д Модела и визуелизација, довела је до стварања нових техничких дисциплина као што су обрада резултата добијених 3Д ласерским скенирањем (Point Cloud). Примена ласерских скенера је вишеструка. Могу се користити као уређаји за прикупљање података који би се користили за потребе пројектовања као и за потребе израде 3Д модела и визуелизација.

Често се примена ових уређаја може видети код реконструкције и ревитализације споменика културе и

споменика природе. Примена ласерских скенера се огледа у скенирању објеката и изради 3Д модела где се на тај начин архивира тренутно стање споменика пре почетка реконструкције. У току реконструкције на основу добијених података могуће је тачно установити степен оштећења, сагледати целокупну слику и поновним снимањима пратити и контролисати процес реконструкције. Могуће је спровести снимања на местима где је потребно за кратко време прикупити велики број прецизних података а на којима би примена конвенционалних метода снимања била неефикасна и неисплатива. Многи споменици природе и заштићени резервати иако давно откривени и истражени, до сада нису геометријски репрезентовани на прави начин па је самим тим изостала и могућност њиховог анализирања у гео-

¹ Асистент, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад, Србија, е – mail: vasic.dejan@gmail.com

² Асистент, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад, Србија

³ Редовни професор, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад, Србија

⁴ Доцент, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад, Србија

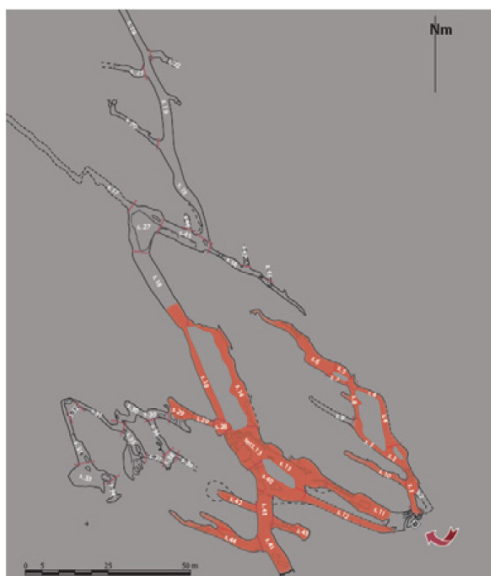
⁵ Редовни професор, Универзитет у Београду, Грађевински факултет, Булевар краља Александра 73, Београд, Србија

метријском смислу. Записи забележени видео или фото камерама нам дају само могућност стицања визуелног утиска док подаци генерисани ласерским скенером дају могућност дубљег анализирања без потребе присуства у самом објекту. Како ови уређаји поседују и камере стице се могућност прегледа фотографија и видео записа који су просторно геореференцирани.

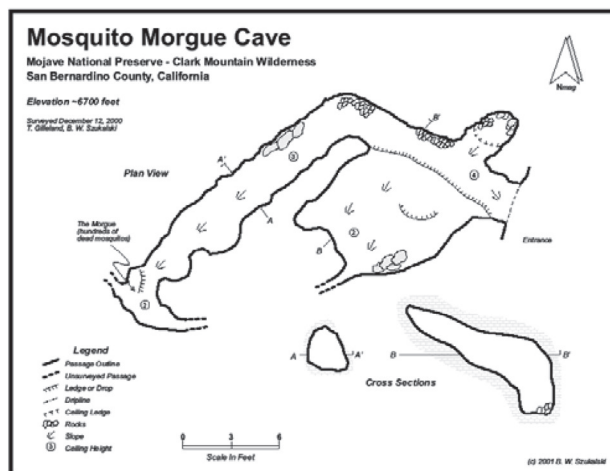
Кроз овај рад ће бити приказана и анализирана примена ласерских скенера за потребе снимања пећина. Биће представљена I фаза пројекта снимања споменика природе „Церјанска пећина“ за потребе спелеоморфолошких мерења и израде 3Д корисничких апликација, приказана искуства и описан поступак обраде података. Често се јавља потреба да се заштићени споменици природе репрезентују геометријски и да се забележи њихово тренутно стање које ће послужити као материјал за анализирање неким будућим генерацијама, док 3Д корисничке апликације могу послужити као подлога за креирање мапа код пећина које су отворене за јавност и окарактерисане као места за екстремни туризам.

2. ПРЕТХОДНА ИСТРАЖИВАЊА И СЛИЧНИ ПРОЈЕКТИ

У задњих неколико година реализован је велики број пројеката скенирања споменика природе и културе. Археолошка пећина „Les Fraux“ (Saint-Martin-de-Fressengeas, Dordogne) у Француској снимљена је употребом ласерског скенера у комбинацији са блископредметном фотограметријом. Пећина обилује великим галеријама из бронзаног доба и археолошким цртежима па је велика пажња посвећена креирању мозаика великих галерија. Због своје комплексности израда детаљне мапе пећине и њено скенирање је релизовано у неколико фаза, Слика 1. [2]



Слика 1. Мапа пећине „Les Fraux“



Слика 2. Мапа пећине „Mosquito Morgue Cave“ (обојени делови су скенирани до 2012 године)

Неке пећине су довољно једноставне да се могу визуелизовати користећи једноставне карте. На слици 2 приказана је мапа пећине реализована од стране „San Diego Grotto“, Националне спелеолошке организације. У питању је је „Mosquito Morgue Cave, California“. [3]

Методологија ласерског скенирања је примењивана и у случају скенирања „Baiaime Cave“ у Аустралији. Предмет скенирања су били абориџински цртежи на стенама пећине, Слика 3. [4]



Слика 3. „Baiaime Cave“

Комбинација метода ласерског скенирања и блископредметне фотограметрије је примењивана и на студији снимања пећине „Parallo“ која се налази на Иберијском полуострву у Шпанији (Слика 4). Циљ студије је било добијање фотореалистичних 3Д модела Палеолитских гравура у унутрашњости пећине. На слици 5 се може видети облак тачака ове пећине. [5]



Слика 4. Пећина „Parpallo“



Слика 5. Облак тачака пећине „Parpallo“

У неким студијама и реализованим пројектима где је крајњи циљ пројекта било архивирање садржаја у унутрашњости пећина или генерисање података за касније анализе, скенирање је реализовано у локалном координатном систему, што значајно олакшава посао. У случају израде детаљних мапа пећина, прикупљени подаци морају бити смештени у одговарајући координатни систем како би се просторно одредио положај пећине.

3. СПОМЕНИК ПРИРОДЕ „ЦЕРЈАНСКА ПЕЋИНА“

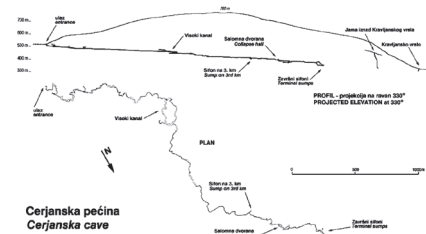
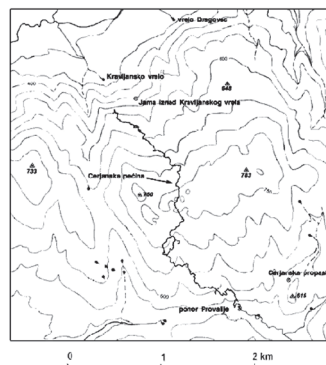
На удаљености од око 14km од града Ниша, у близини села Церје налази се Церјанска пећина. „Провалија“ је аутентично име ове мега пећине а назив „Церјанска“ је добила зато што се налази у атару села Церје око 2km источно од села (Слика 6). Она представља јединствен споменик природе у Србији и као такву је Завод за заштиту споменика културе 1998 године прогласио за при-

родно добро прве категорије. Стручњаци тврде да је пећина настала крајем топле терцијалне епохе, после отицања језерских вода у другом делу леденог доба, пре нешто више од 2 000 000 година [1].

Смештена је у ширем простору излетишта Каменички вис. Место понирања провалијске реке на висини од 515m надморске висине уједно представља и улаз Церјанске пећине. Пећина је хидролошки активна [1].

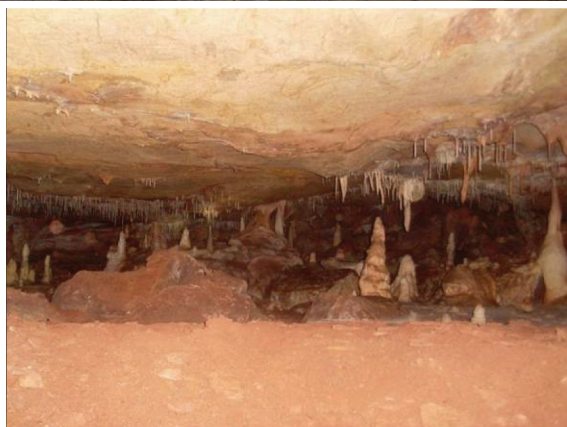


Слика 6. Карта Србије



Слика 7. Топографска мапа Церјанске пећине

Целом својом дужином, Церјанска пећина је богата накитима и обилује богатим подземним светом. Ходници и дворане су просечне висине од 15 до 40 m и крију стотине морфолошких и хидролошких облика, најразличитијих димензија и форми, величина, боја, пећинског накита (сталактита, сталагмита, хелактита, таласастих драперија, пећинских корала и кристалних цветова) (Слика 8).



Слика 8. Пећински накит Церјанске пећине

Пећина није потпуно истражена па је и даље јако интересантна за спелеологе, хидроспелеологе, биоспелеологе и археологе. Прве записе о њеној лепоти објавио је 1955 године геоморфолог-спелеолог професор новосадског Универзитета Јован Петровић. У наредним годинама је било доста улазака у саму пећину, откривени су нови канали, галерије и постепено повећавана дужина истраженог дела пећине. До сада је истражена нешто више од 6km што је може сврстати у најдуже пећине у Србије. Средином деведесетих откривени су нови канали и топографски је представљен део у дужини од око 5 km пећине, Слика 7.[1].

Реализација пројекта снимања пећинских канала Ласерским скенером и израда корисничких 3Д апликација је први пут да се унутрашњост Церјанске пећине детаљно снима и представља јавности у циљу израде детаљних мапа пећинских канала.

4. ДЕФИНИСАЊЕ ПРОБЛЕМА И ПРЕДЛОЖЕНА МЕТОДОЛОГИЈА

Церјанска пећина није отворена за јавност. Могућност нарушавања унутрашње климе, непроходни и опасни делови унутар пећине разлог су неискоришћености капацитета ове пећине. Идеја отварања пећине за екстремни туризам једна је од иницијалних за покретање оваквог пројекта.

На основу увида у постојећу документацију и личним обилазком локалитета за реализацију пројекта предложена је методологија 3Д ласерског скенирања као метода за масовно прикупљање података. Метода се примењује тако што се врши ласерско скенирање са различитих станица и у накнадној обради врши повезивање станица скенирања преко маркица (Слика 9). За потребе овог пројекта довољно је било да се скенирање врши у локалном координатном систему али је због одређивања положаја локалитета пећине у простору и даљих истраживања, мерење реализовано у државном координатном систему.



Слика 9.

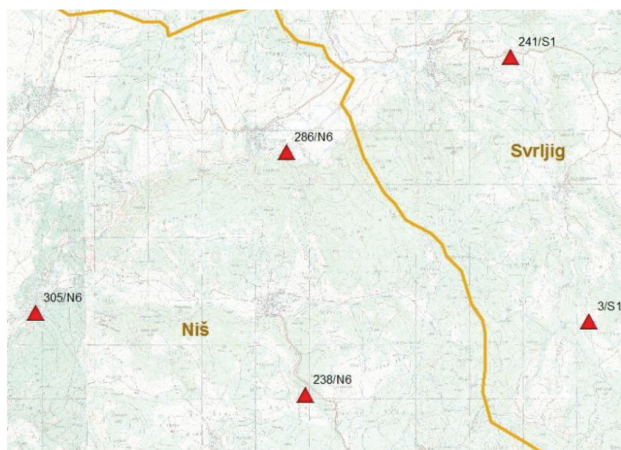
Ласерски скенер „Leica P20“ - лево, маркица - десно

Терестрички Ласерски системи се користе за блиско скенирање објеката и обезбеђују високу тачност скени-

рања. Такво скенирање има веома важну улогу у прикупљању 3Д података за потребе моделирања урбаних површина и специфичних објеката. Резултат скенирања је јако густ тачкасти 3Д приказ објекта. За сваку тачку регистроване су 3Д координате у координатном систему самог скенера као и амплитуда повратног сигнала (интензитет сигнала).

За реализацију овог пројекта коришћен је инструмент „Leica Scan Station P20“ (Слика 9). Као један од најсавременијих уређаја на тржишту обезбеђује скенирање и до 1 милион тачака у секунди са максималним дометом до 120 m. Инструмент обезбеђује скенирање великом брзином при опсегу температуре од -20° до $+50^{\circ}$. Са својим карактеристикама у потпуности је задовољио потребе пројекта, рад на температурама од 13° - 15° , у условима повећане влажности. Брзина рада је значајна карактеристика која је имала велику улогу у реализацији овог пројекта.

Претходни геодетски радови су се односили на одређивање параметара трансформације из WGS 84 координатног система у државни координатни систем. За предметну локацију формирано је независно поље трансформације окружено одређеним бројем тригонометријских тачака (Слика 10).



Слика 10. Распоред тригонометријских тачака коришћених за рачунање трансформационих параметара

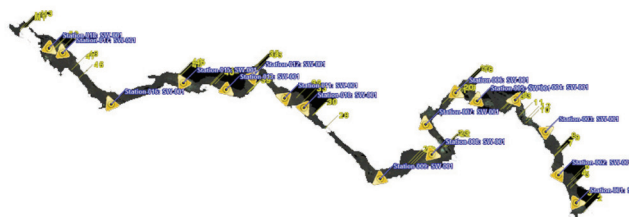
Трансформациони параметри су потребни како би се при снимању на терену, коришћењем мреже перманентних станица Републике Србије, добиле координате тачака у реалном времену у државном координатном систему. Добијени параметри су тачности од неколико центиметара што је било и више него довољно за реализацију оваквог пројекта. Приликом одређивања трансформационих параметара и снимања на терену коришћени су ГНСС уређаји. На деловима деоница на којима није било могуће користити ГНСС технологију коришћена је тотална станица.

У првој фази пројекта снимања пећинских канала скенирано је 700 m пећинских канала. Први део пећи-

не у дужини од 250 m није скениран због веома неприступачног терена, уских и ниских пролаза. Од улаза у пећину до дела од кога је започето скенирање развијен је полигонски влак. Тачке су стабилизоване арматурним шипкама и где је то било могуће маркерима на стенама. При томе се водило рачуна да не дође до оштећења природних садржаја унутар пећине. На тај начин је обезбеђено да скенирање почне са тачке чије су координате познате. Даља веза између станица скенера остваривана је помоћу маркица.

5. РЕАЛИЗАЦИЈА ПРОЈЕКТА

Ласерско скенирање је реализовано са грешком орјентационих тачака реда величине 4 милиметра. Поступак скенирања је спроведен са пажљиво браним станицама. Места која су изабрана за станице су бранирана тако да се међусобно догледају и да се при томе омогући што веће видно поље са сваке од станица (Слика 11). Већина изабраних места, због конфигурације терена, била су доста ризична и по инструмент и по оператера. Како је избор места за постављање маркица од великог значаја за поступак скенирања, постављање маркица извршено је са великом пажњом. Неопходно је обезбедити добар геометријски распоред маркица и при томе водити рачуна да постављене маркице морају бити видљиве са две станице скенера а да су при томе места за постављање приступачна. Често су маркице морале бити постављене на веома неприступачним местима пећине на која се може стићи само пажљивим пењањем по стенама.

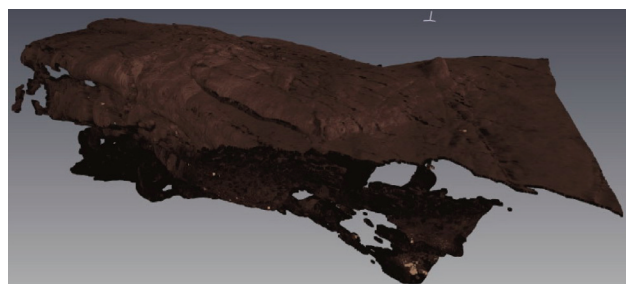


Слика 11. Распоред станица за скенирање

Након завршеног скенирања по станицама у накнадној обради података извршено је повезивање свих скенираних делова пећине у једну целину. Скенирање је реализовано у високој резолуцији како би се обезбедила велика густина снимљених тачака и тиме обезбедила квалитетна подлога за даље анализе. Како су подаци у меморијском смислу велики, само поступак увожења сирових података је трајао око 48 сати а накнадна обрада је одузела знатно више времена. Након повезивања у једну целину скенирани део Церјанске пећине се може видети на слици 12 и на слици 13 на којој је приказан издвојени део локалитета пећине „Царичин град“.



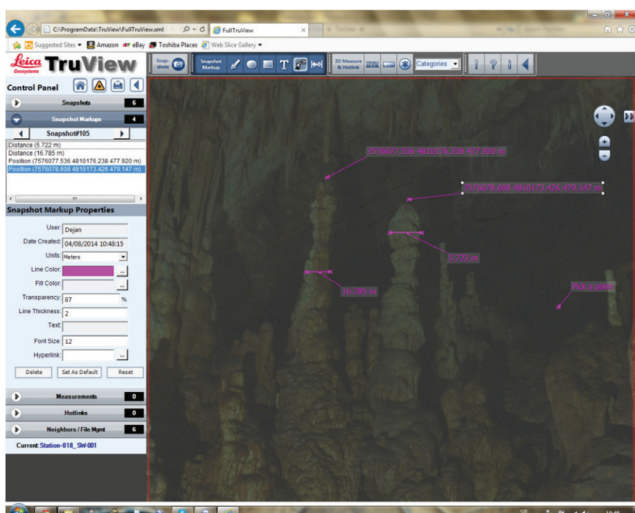
Слика 12. Скенирани део Церјанске пећине у I фази пројекта



Слика 13. Издвојени део Облака тачака „Царичиног града“

За анализу и визуелизацију коришћена је „TruView“ апликација, која омогућава публикавање облака тачака и приступ подацима са било ког места у свету. Коришћењем „TruView panoramic point cloud viewer“ апликације кориснику је омогућено да врши преглед снимљених података, зумира, користи могућност панорама прегледа (360°) са станице скенера, врши мерења и очитава координате тачака. Апликација омогућава прецизна 3Д мерења, екстракцију координата и тд.

Могућност коришћења овакве апликације омогућава приступ и спровођење разних анализа од стране корисника који нису стручни из области ласерског скенирања нити превише упућени у коришћење специјализованих софтвера за обраду и анализу података ласерског скенера. На слици 14 је приказан изглед „TruView“ апликације једне од станица.



Слика 14. „TruView“ апликација-Царичин град

Поред ласерског скенирања, видео снимање је било саставни део пројекта. Снимање је реализовано професионалном камером за снимања у екстремним условима.



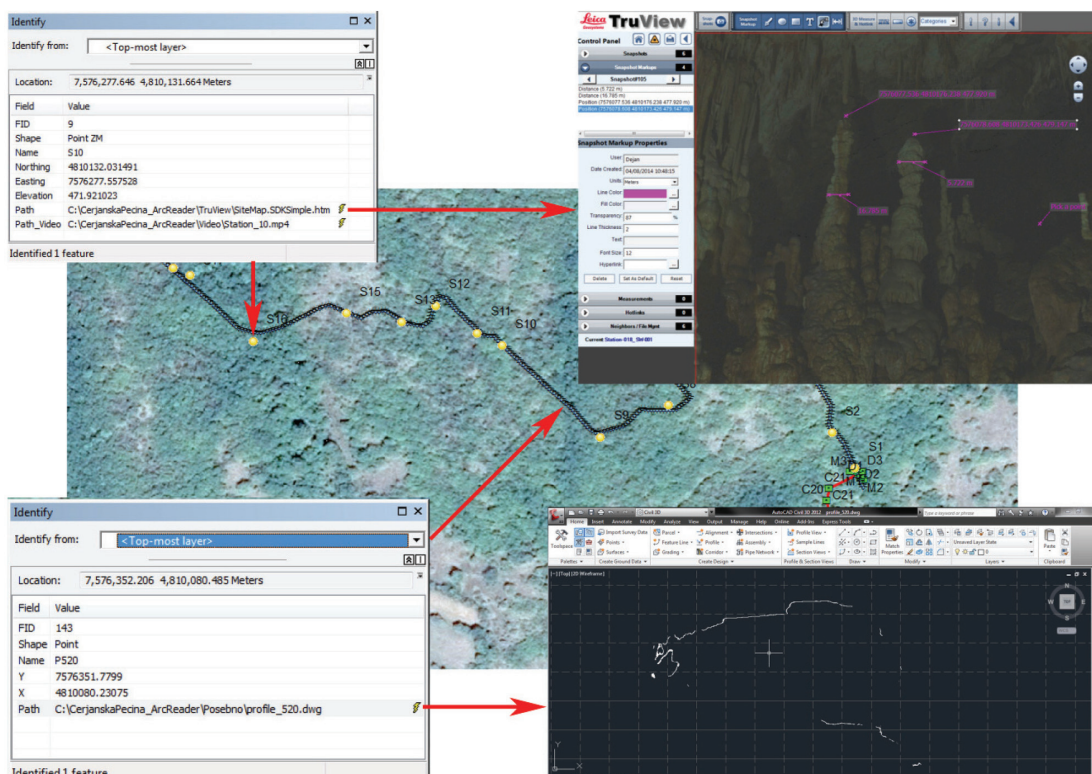
Слика 15. Камера „GoPro“

Видео записи су реализовани у високој резолуцији и као такви, укључени су у „ArcReader“ апликацију која ће бити детаљније објашњена у поглављу 6. За потребе видео снимања као и за потребе скенирања неопходно је било обезбедити извор светлости унутар пећине. Светлост је неопходна за потребе фотографисања и добијања РГБ компоненте у облаку тачака. За потребе реализације пројекта обезбеђена су четири специјална лед рефлектора јачине 30W који су били распоређивани око скенера.

6. КРЕИРАЊЕ КОРИСНИЧКИХ АПЛИКАЦИЈА

Након завршеног снимања, обраде података и видео снимања, приступило се изради корисничких апликација. Корисничке апликације су реализоване у „ESRI“ софтверском пакету „ArcGIS“. Циљ је био да се креира јединствена апликација у оквиру које ће бити садржани сви подаци реализованог пројекта.

Креирана је „ArcReader“ апликација која омогућује брз преглед свих генерисаних података. Апликација омогућује преглед атрибута свих садржаних елемената. Жуте тачке на мапи представљају станице скенера а црне тачке су креиране на међусобном растојању од 2m дуж целе трасе пећине. На свакој тачки станице скенера постоји хиперлинк ка „TruView“ апликацији помоћу које се може прегледати детаљ са те станице. На свакој тачки станице скенера налази се и хиперлинк ка видео запису који се односи на део између те и наредне станице скенера. Као додатни податак, дуж целе трасе пећине генерисани су попречни профили на растојању од 2m. На свака два метра креирана је вертикална равна дебљине 5cm која садржи тачке из облака тачака. На свакој црној тачки на траси пећине креиран је линк ка профилу облака тачака у „ACad“ формату. Пример прегледа атрибута корисничке апликације се може видети на слици 16.



Слика 16. „ArcReader” корисничка апликација

7. ЗАКЉУЧАК

Анализом добијених података дошло се до закључка да би даља истраживања допринела откривању занимљивих детаља о пећини. Примењена методологија Ласерског скенирања у високој резолуцији и креирање корисничких апликација омогућиће анализе унутрашњости пећине без потребе уласка.

Предлог даљих истраживања би се огледао у томе да се топографски детаљно снимимо брдо испод кога се налази пећина, у циљу проналажења евентуалних вертикалних улаза у пећину. Како је део пећине у дужини од 700 m детаљно снимљен и како су подаци у државном координатном систему, могуће је пројектовати снимљени део на терен изнад пећине и тиме дефинисати трасу и појас геодетског снимања терена изнад пећине. На тај начин би се дошло до висинских разлика сваког дела пећине, односно до информације на којој дубини се налазе одређени делови пећине.

За добијање квалитетне топографске подлоге за одређивање висинских разлика било би добро дефинисати појас од 70 m (35 m лево и десно од осовине).

Евентуално проширење пројекта би захтевало значајно другачију и сложенију организацију посла. Скенирање пећине у првој фази реализације завршено је на познатим и добро стабилованим тачкама које ће се користити и у другој фази реализације пројекта која би подразумевала наставак скенирања. Код реализације друге фазе овог пројекта требало би узети у обзир чињеницу да доста времена одузима транспорт опреме.

Овде би се могло размишљати о евентуалном ноћењу у пећини које би било у временском периоду од 24 сата. Поновно изношење опреме после истека тог периода би било неопходно због пуњења батерија као и због присутне влажности у пећини.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Спас Крумов Сотиров, Власта Станојевић; ТРЕЋИ АЛЕН КАМЕН, Церјанска пећина и топило бајка на домаку Ниша, ИСБН 978-86-88005-00-5, Ниш, Јануар 2012.
- [2]. Pierre Grussenmeyer, Albane Burens, Emmanuel Moisan, Samuel Guillemin, Laurent Carozza, Raphaëlle Bourrillon, Stéphane Petrognani, 3D multi-scale scanning of archeological cave “Les Fraux” in Dordogne (France).
- [3]. Matt Boggus and Roger Crawfis, Explicit Generation of 3D Models of Solution Caves for Virtual Environments.
- [4]. Sabry F. El-Hakim, John Fryer, Michel Picard, MODELING AND VISUALIZATION OF ABORIGINAL ROCK ART IN THE BAIAME CAVE.
- [5]. Jose´ Luis Lerma, Santiago Navarro, Miriam Cabrelles, Valenti´n Villaverde, Terrestrial laser scanning and close range photogrammetry for 3D archaeological documentation: the Upper Palaeolithic Cave of Parpallo´ as a case study.

МРЕЖЕ ПЕРМАНЕНТНИХ СТАНИЦА- БИЗНИС МОДЕЛИ

Маријана Петковић, мастер инж. геод.¹
Доц. др Владимир Булатовић, дипл. геод. инж.²

Стручни рад

УДК: [629.7.085.8 : 528.34] : [005.511 + 65.011.2/.4]

РЕЗИМЕ

У раду је дат преглед успостављања мреже референтних станица за континуално прикупљање података (*CORS- Continuously Operating Reference Stations*) од стране државног и приватног сектора. Прве GNSS CORS мреже су служиле за подршку у геодетским радовима и истраживањима на глобалном и регионалном нивоу. Напретком технологије која је омогућила достизање центиметарске тачности у реалном времену, познатом као RTK (*Real-Time Kinematic*), проширена је област примене ових технологија у различитим сферама живота. Самим тим се јавила идеја да се развојем нових инфраструктура CORS мреже могу користити за успостављање успешног посла. У овом су раду размотрени неки бизнис и оперативни модели за RTK сервисе који укључују развој и управљање инфраструктуром CORS мрежа, пружање услуга и случајеве пословања, као и предности које ове мреже доносе.

Кључне речи: GNSS, RTK сервиси, CORS мреже, Бизнис модели.

PERMANENT STATIONS NETWORKS- BUSINESS MODELS

Marijana Petković, Master. Geod. Eng
Vladimir Bulatović, Ph. D. Sci. Geod. Eng

ABSTRACT

This paper provides an overview of establishing a GPS network which are made of continuously operating reference stations (CORS) by the government and the private sector. The first GNSS CORS networks were used to support geodetic and scientific applications on global and regional level. Advanced technology enabled reaching the centimeter accuracy in real time, known as RTK (*Real Time Kinematic*), extended the area of application of these technologies in different spheres of life. Therefore the development of new CORS infrastructures could be used for establishing a successful business. In this paper are discussed some business and operational models for RTK services that include development and management of infrastructure CORS network, provision of services and business cases, as well as the benefits of these networks.

Key words: GNSS, RTK services, CORS Network, Business models.

1. УВОД

Систем за глобално позиционирање (*GPS- Global Positioning System*) је пројектован и реализован од стране Америчког Министарства одбране и иницијално као део космичког сегмента лансирано је 24 активна и 3 резервна сателита. Данас, око 30 активних сателита круже око Земље на удаљености од 20.200 km. GPS сателити преносе сигнале који омогућују позиционирање GPS пријемника, ако се налази на површи Земље, атмосфери или у ниској орбити. GPS сигнал може се користити без накнаде од стране било које особе у поседу GPS пријемника. Једини предуслов је неометан поглед до сателита. GPS, GLONASS, као и остали реализовани, планирани или будући системи се називају глобалним навигационим сателитским системима (GNSS) [1].

Данас је познато да референтна мрежа састављена од перманентних станица са GNSS пријемницима континуално омогућава фундаменталну инфраструктуру која испуњава захтеве професионалних GNSS корисника у многим областима премера и мапирања. Широка упо-

треба GNSS RTK и Диференцијалних GNSS техника је мотивисала државни и приватни сектор да пронађе најбоље решење за постављање и одржавање мреже перманентних GNSS референтних пријемника који ће моћи да подрже растућу потражњу за прецизним мрежама како у геодетским, тако и у не-геодетским радовима као што су управљање машинама, прецизна пољопривреда и др.

Већина примена технологија GPS геодезији, мапирању и другим дисциплинама имају високе захтеве што се тиче тачности при релативном позиционирању. Зато многе организације, да би омогућиле подршку оваквим активностима, успостављају CORS мреже (*Continuously Operating Reference Stations*). CORS станице врше аутоматско прикупљање и запис GNSS података на познатој локацији потребних за релативно позиционирање. При развоју CORS мрежа потребно је пажљиво ускладити хардверске компоненте и њихову конфигурацију, карактеристике локације на којој се налази станица, као и начине управљања подацима [2].

Класичне RTK методе користе најмање два GNSS пријемника, један на референтној (познатој) тачки, а

¹ Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад, Србија,
е – mail: marijana.petkovic.91@gmail.com

² Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад, Србија,
е – mail: vbulat2003@yahoo.com

други на тачки чије се координате одређују. Док је код мрежног RTK довољан само један пријемник који преко одређеног комуникационог канала (UHF, VHF радио, мобилна телефонија, бежични Интернет) може прими-ти корекције мерења и на тај начин омогућава прециз-није и поузданије одређивање координате своје пози-ције. Код мрежног RTK мерења се прикупљају на CORS станицама и заједно се обрађују у контролном центру како би се добиле корекције мерења, тј. модели греш-ка (јоносферска, тропосферска рефракција, емитовања ефемериди и др.).

Мреже перманентних GNSS пријемника поставље-них на стратешким местима омогућавају континуално мерење и корекцију сателитских навигационих сигнала који задовољавају интернационални стандард и ви-соку тачност података за позиционирање [2]. Подаци се корисницима најчешће прослеђују путем бежичне ин-тернет конекције.

CORS представља сервисе који омогућавају корисни-цима брз приступ, прецизно позиционирање и систем за навођење. У последњих неколико година су овакви системи постали веома корисни алати у разним приме-нама и имплементирани су у различитим гранама [3]:

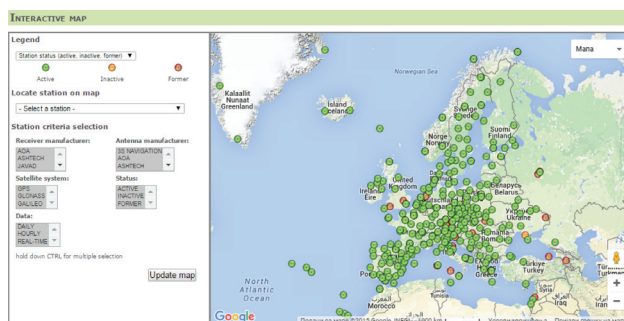
- Геодезија (премер, инжењерска геодезија, ка-тастар...),
- Научна и геодинамичка истраживања,
- Формирање и развој GIS система,
- Аерофотограмetriја и ласерско снимање терена,
- Хидрографија (премер река, обала и мора),
- Сигурносне службе (полиција, ватрогасци, служ-бе спашавања),
- Пољопривреда,
- Шумарство,
- Рударство,
- Навигација и планирање рута,
- Управљање кризним ситуацијама,
- Заштита околине,
- Изградња,
- Хитне службе,
- Климатска истраживања и прогноза времена,
- Управљање средствима рада (машинама).

Главне предности GNSS CORS мрежа се огледају у редуцији грешака зависних од базних линија и ауто-матско референцирање GNSS мерења у референтном оквиру и датуму који се користи [4].

Да би се омогућили високи захтеви који се тичу пре-цизности при коришћењу глобалних сателитских нави-гационих система (GPS, GLONASS i Galileo) успоставље-на је на Европском нивоу EUREF перманентна мрежа станица која подржава заједнички референтни систем земаља Европе и наше регије.

Европски терестрички референтни систем 89 (ETRS89) представља геодетски картезијански рефе-рентни оквир, у којем је Евроазијска плоча као целина статична и користи се као стандардни прецизни GPS координатни систем у Европи [5]. Овај референтни

систем чини најбитнију компоненту географских и ге-одинамичких пројеката на подручју Европе на нацио-налном и међународном нивоу и подржан је од стра-не EuroGeographics-a и потврђен од стране ЕУ [5]. У Србији се од 1. јануара 2011. године примењује нови ETRS89 референтни координатни систем, који корис-ти GRS80 елипсоид.



Слика 1. EUREF мрежа перманентних станица [5]

За одржавање ETRS89 је задужена IAG-ова (Интер-национална геодетска асоцијација) поткомисија EUREF која представља европски геодетски референтни оквир [5]. Овом оквиру је могуће приступити путем EUREF перманентне мреже (EPN) која је развијана са циљем да омогући континуални рад GNSS референтних ста-ница са прецизним координатама у ETRS89 систему. На слици 1 се налази мапа са станицама EPN-a. Поред кључне улоге у одржавању ETRS89 система EPN мрежа је нашла широку примену у практичним и истраживач-ким радовима.

Учествовање у EPN-у је на волонтерској основи, а укључује више од 100 европских агенција, факултета и института. Стабилност и поузданост спроводи се кроз стандарде и смернице, које гарантују квалитет сирових GNSS података и крајњих резултата односно координа-та. Због своје кључне улоге у одржавању ETRS89, подаци из EPN-a се користе за различите научне пројекте као што је праћење деформација, нивоа мора, израду моде-ла за праћење и предвиђање временске прогнозе и др.

2. RTK СЕРВИСИ У ЗЕМЉАМА У ЕВРОПскоЈ УНИЈИ И РЕГИОНУ

Системи за позиционирање и навигацију имају велику улогу у широком спектру најразноврснијих делатности. Дакле, чине један од кључних фактора за развој градова и регија и омогућавају различита научна истраживања, па имају важну улогу у проучавању климатских промене и заштити околине. Зато је потребно правовремено осигурати квалитетне и ефикасне просторне податке.

Да би се у геодетским радовима остварила што виша прецизност, поузданост и квалитет мерених података уз минималну потрошњу материјалних средстава уз што мања улагања у материјална средства, развијен је кон-цепт умрежених референтних GNSS станица. Развијене

светске и европске земље су увиделе важност оваквих система и њихове предности. Често једна мрежа референтних станица нуди више сервиса који се разликују по тачности, начину обраде и преноса података, корекционим параметрима и цени.

Уобичајени сервиси који се нуде у GNSS перманентним мрежама најчешће се деле према нивоу тачности који се коришћењем тог сервиса може постићи. Обично су то:

- DGPS,
- RTK (2-3 cm).

У Европи постоји велики број приватних (комерцијалних) мрежа поред државних мрежа које пружају слање RTK корекција. У Аустрији (APOS- Austrian Positioning Service) и Белгији (FLEPOS- Flemish Positioning Service и WALCORS- Walloon Positioning Service) преовлађују мреже чије се финансирање врши из федералног и државног буџета. У Данској (GPSNet.dk- Trimble Center Danmark и SmartNetDK- Leica Smartnet Denmark), Финској (GPSNet.fi- Trimnet GPS/GNSS web service), Холандији (06-GPS- <http://www.06-gps.nl/>), Норвешкој (SATREF- Satellittbasert Referansesystem) су највише распрострањене приватне мреже које финансирају неке приватне компаније или преко такси које плаћају корисници [6].

У Немачкој и Швајцарској се користе државни и приватни RTK сервиси. Државну мрежу у Немачкој представља SAPOS (Satellite Positioning Service), а приватну ASCOS (AXIO NET Satellite Positioning Services). У Швајцарској поред државне мреже AGNES- Automated GNSS Network Switzerland постоји и већа приватна мрежа SWISSAT (<http://www.swissat.ch/wb/>) [6]. Не уочава се велика разлика између приватних и државних мрежа по квалитету и густини. У зависности од корисника ових сервиса постоје разлике у ценама и начинима дистрибуције информација.

Земље у нашем региону су се поступно прикључивале Европском Просторном Систему имплементацијом Европског датума, а осам сталних референтних станица EUREF-а је смештено у земљама региона. Тако су у регији формиране следеће GNSS перманентне мреже које чине једну целину [7]:

- AGROS (Активна Геодетска Референтна Основа Србије)- Република Србија,
- SIGNAL (Словенија-Геодезија-Навигација-Локација)- Словенија,
- MontePos (*Montenegro Positioning Service*)- Црна Гора,
- МАКПОС (*Macedonian Positioning Service*)- Македонија,
- CROPOS (*Croatian Positioning Service*)- Хрватска,
- SRPOS (*Serbian Republic Positioning Service*)- Република Српска,
- КОПОС (*Kosovo Positioning Service*)- Косово и Метохија и

- FBiHPOS (*Federation of Bosnia and Herzegovina Positioning Service*)- Федерација Босне и Херцеговине.

Да би се обезбедио бољи квалитет и рад без сметњи између комшијских земаља реализована је кооперација између перманентних станица у региону. Неке од ових земаља су чланице EUPOS (*European Position Determination System*) мреже.



Слика 2. Мреже перманентних станица у региону [8]

Мреже перманентних станица земаља у региону се разликују по броју станица, густини, броју корисника и цени. Највећи број станица поседује мрежа перманентних станица у Хрватској CROPOS (51), па затим у Републици Србији AGROS (29), а најмање у Македонији МАКПОС (14). Када се узме у обзир број станица у мрежи и површина државе добија се информација о густини. Највећу густину поседује мрежа CROPOS. Мреже МАКПОС, SRPOS и FBiHPOS приближно су сличне густине, а мрежа AGROS је најмање [9]. Цене коришћења ових сервиса веома варирају у региону и зависе и од модела и начина наплате који се користе. Најчешћа је наплата на годишњем нивоу. Према информацијама из 2010. године у мрежи AGROS и MontePos су највише цене коришћења ових сервиса, док су у мрежи МАКПОС ови сервиси бесплатни [10].

Умрежавањем референтних станица повећава се тачност RTK мерења, скраћује време иницијализације ровера, омогућава RTK мерења са хомогеним резултатима итд. Да би све ове набројане предности мреже референтних станица биле примењиве у пракси неопходно је осигурати размену података са свим државама у окружењу које имају успостављене мреже референтних станица.

Национална референтна мрежа перманентних GNSS станица – AGROS је једини систем перманентних станица на територији Републике Србије који се може користити за потребе извођења геодетских радова у надлежности Завода, кога чине перманентне станице, контролни центар и резервни центар [11]. Перманентне станице распоређују се по територији Републике Србије на просечном међусобном растојању од 70 km.

У Републици Србији постоји више мрежа перманентних станица. Поред мреже AGROS, са којом су удружене и станице мреже VEKOM, постоје и приватне мреже перманентних станица у нашем региону рефе-

рентних станица као што је GentoArs (<http://www.gentoacons.co.rs/>) у Републици Србији и Geopro Net у Републици Српској које су такође пројектоване да испуњавају све EUPOS стандарде. Већи пољопривредни комбинати развијају своје мреже станица за потребе прецизне пољопривреде.

3. БИЗНИС МОДЕЛИ

У последњих пар година се повећала потражња за прецизним CORS мрежама у различитим применама што је довело до повећања броја корисника и на тај начин се отворило ново тржиште са RTK сервисима. Прве мреже су настале да би омогућиле прецизне податке у геодетским радовима, за праћење геодинамичких процеса и одржавање референтног оквира. Првенствено су CORS мреже формирале државне агенције за своје потребе, а са све већом потребом за прецизним CORS мрежама јавља се и све веће интересовање за формирање ових мрежа у приватном сектору. Постоји више модела државних и приватних, неки од њих су самостални, а неки се преплићу.

Већина је CORS GNSS мрежа је у власништву државних органа. Такође постоји идеја о формирању мрежа која ће омогућити податке у реалном времену који ће бити бесплатни. Са порастом броја корисника и примена ових мрежа јавља се и све већи број приватних сервиса који нуде RTK корекције. За сада постоји преко 200 CORS мрежа и тај број се повећава за 10% сваке године [12]. Зато је потребно установити моделе за успостављање CORS мрежа и различитих сервиса који су настали на основу њих [13].

Који ће од модела, комбинација или варијација модела превагнути зависи од сваке земље и у будућности ће представљати битно питање у новим генерацијама CORS инфраструктура.

3.1 CORS мреже- државни сектор

Хиљаде GPS пријемника распоређених по свету континуално прикупља податке више од 20 година. Подаци који су добијени на основу њих су били од великог значаја у реализацији геодетског Интернационалног Терестричког Референтног Оквира (ITRF). Многе земље су своје датуме редефинисале тако да буду у складу са овим референтним оквиром. Ови национални датуми су геодетски и за већину корисника се поклапају са GPS датумом WGS84.

Примарни разлог за успостављање активне геодетске мреже GPS референтних станица је праћење стабилности и интегритета националних датума. Други разлог за постављање активне мреже јесте ефикасност и једноставнија употреба и одржавање у односу на пасивну мрежу [14].

Према досадашњим сазнањима и испитивањима трошак успостављања и одржавања референтних станица CORS мреже је далеко испод износа трошкова који

су неопходни за формирање и одржавање целокупног поља за тоталне станице [15]. У будућности се очекују још веће уштеде са обзиром да напретком технологије долази до пада цена хардвера и софтвера нужног за успостављање и одржавање мреже референтних станица.

У циљу постизања више тачности мерења у GNSS-у него што је то могуће код апсолутног позиционирања, многе државе су успоставиле своје референтне сервисе перманентних станица на земљи који обезбеђују такву корекцију. Ови сервиси веома често функционишу са различитим приступним процедурама, различитим средствима комуникација и различитим форматима података.

Иако је примарни разлог за формирање државних CORS мрежа праћење и контрола датума касније су се јавиле и комерцијалне примене ових мрежа. На тај начин су државне CORS мреже у неку руку и отежале настанак приватних CORS мрежа, који би са својим инфраструктуром могле да обезбеде потребне сервисе у комерцијалне сврхе и развој новог бизниса. Наравно, контрола приватних мрежа од стране одговорних државних органа је неопходна да би се обезбедили квалитетни сервиси.

Модел 1. CORS мреже одређених институција, без комерцијалне услуге.

Државне агенције или институције развој мрежа и одржавање базирају на принципу јавног добра која се користе за истраживање померања тектонских плоча и др [16]. Генерално CORS оператери не пружају комерцијалне RTK сервисе, мада могу уступити сирове податке приватним провајдерима. Мрежа EUREF перманентних станица (EPN) своје податке даје бесплатно.

Државни органи и организације који пружају бесплатне токове података у реалном времену најчешће трошкове имплементације GPS мрежа оправдавају као превентивне трошкове, слично као код успостављања класичне геодетске мреже деценијама раније. Профит и повраћај новца од претходних инвестиција се не мери у зарађеном новцу већ се оправдавају као средства која смањују трошкове локалне индустрије.

Овај приступ такође подржава стандардизацију и избегава појаву различитих приватних мрежа специјално за пројекте. Како су сирови подаци ових мрежа бесплатни, корисници често сматрају да би и сами сервиси требали бити бесплатни. Међутим трошкове дистрибуирања диференцијалних GNSS корекција, успостављања и одржавања мрежа, као и успостављање самог сервиса носе оператери мрежа. Тако да се мора дефинисати начин финансирања за покривање ових трошкова, а најчешће се врши преко корисничких претплата.

Чак и данас многе агенције имају проблем да придобију потенцијалне кориснике да се претплате на њихове GNSS сервисе доступне у реалном времену. Главни разлог су несразмерно високе цене сервиса коју носе мали ограничен број потрошача. Најчешће су то геодетски корисници којима је потребно позициони-

рање високе тачности сваки дан. Осим тога, државне агенције које чине доминантне мреже GNSS пријемника, су се показале као лоше у комерцијалним пословима [14].

Једна од могућности је да државне агенције своје податке лиценцирају неком приватном провајдеру или више њих, који би били одговорни за промет података добијених GNSS инфраструктуром. Показало се да постоји довољно велико тржиште да овакви провајдери дођу до профита. Мада код лиценцирања података само једом провајдеру долази до постављања тог провајдера у монополски положај и онемогућавања других фирми да се изборе за своје кориснике.

Модел 2. Државне CORS мреже, врши комерцијалне услуге.

Државне агенције успостављање CORS мреже могу делимично да се базирају на унапређивање интерних (премер и геодетских) радова, али настоје да раде и као комерцијални RTK сервиси [16]. У Немачкој су различите CORS мреже координиране у један Сателитски Позициони Систем (SAPOS). Међутим поставља се питање некоректне конкуренције привреди на овај начин.

SAPOS се састоји од мултифункционалних, умрежених референтних станица с хомогеним координатама у ETRC89 систему. Кориснику стоји на располагању јединствени хомогени референтни систем у који се може непосредно укључити, у реалном времену. Сателитски Позициони Систем Немачке састоји се из четири сервиса. Они се разликују по тачности, начину обраде и преноса података мерења као корекционих параметара.

Модел 3. Државне CORS мреже, лиценцирани подаци за приватни сектор.

Државне агенције врше успостављање CORS мреже, али лиценцирају сирове CORS податке или RTK податке једном или више приватних провајдера који своје сервисе извозе на тржиште. Ово често захтева успостављање додатних станица и унапређење хардвера. Овај модел је примењен у Великој Британији од стране Ordnance Survey, који своје податке лиценцирају Leica Geosystems и Trimble-у [16]. За функционисање овог модела је потребно довољно велико тржиште које би обезбедило довољну зараду за покривање трошкова одржавања система за дистрибуирање података.

3.2. CORS мреже- приватни сектор

Задатак је био формирање јединствене мреже, независне од CORS мрежа које су развијених од стране државних организација. Ове мреже су намењене за кориснике у индустрији, за прецизну пољопривреду, премер, мониторинг и др. Могуће је постављање GPS пријемника на постојећим инфраструктурама, нпр. на телефонским торњевима. Кад су различите фирме тек почеле са развојем својих CORS мрежа оне нису нај-

чешће подржавале RTK сервисе и центиметарску тачност, међутим данас су ове мреже истог квалитета као и мреже развијане од државних органа.

Уколико би се прихватио овакав модел, државне организације би имале улогу у надзору и одржавању датума, док би све остале послове преузеле фирме из приватног сектора. И тиме би се елиминисала некоректна конкуренција од стране државног сектора.

Модел 4. Кооперативне приватне CORS мреже, за комерцијалне услуге.

Удружење више приватних компанија може да изврши постављање сопствене CORS мреже и тржишта RTK сервиса. У Француској је федерација лиценцираних геодета успоставила CORS RTK мрежу дуж целе државе (TERIA) [16]. Овај модел је примењен и у другим деловима света и огледа се у томе што се трошкови за успостављање и одржавање CORS мреже деле на више компанија, па је могуће постављање већег броја станица и најновије технологије, са мањим трошковима по компанију.

Модел 5. Приватне CORS мреже, за комерцијалне услуге.

Овај модел представља стандардни модел приватног сектора, код кога се успостављање, одржавање инфраструктуре CORS мреже врши преко средстава добијених продајом RTK сервиса. За успешно пословање овакве фирме је неопходно прво извршити испитивање тржишта и утврђивање потенцијалних корисника заинтересованих за RTK сервисе који би плаћали претплате.

Подразумева се да овакве фирме припадају просторној индустрији (премер, инжењерство, мапирање и др.) Међутим не постоји разлог зашто нека фирма чија главна делатност није позиционирање/ премер/ мапирање не може да се бави са CORS RTK сервисима. Пример овакве компаније је Италијанска телекомуникациона компанија Telespazio Spa [16].

4. ДИСКУСИЈА

Данас су Глобални Навигациони Сателитски Системи (GNSS), технике за рачунање диференцијалних корекција, CORS мреже, GNSS опрема корисника, бежични системи, навигација и Интернет GPS нашле примену у научним, комерцијалним радовима, као и у свакодневном животу. Развојем технологије добиле су велику улогу у свакодневном животу. Потражња за GNSS CORS мрежама је у порасту због могућности позиционирања у реалном времену и за навигацију.

Многе GPS мреже перманентних пријемника траже начин како да њихову инфраструктуру искористе за остваривање профитабилног пословања. Један од приступа је проналажење групе корисника који су вољни да плаћају RTK сервисе, тако да се може доћи до повратка уложених средстава, средстава за одржавање и за профит. Међутим, постоје и они који се

залажу да би постављени GNSS пријемници требали да буду бесплатни. Сервиси које пружају CORS мреже треба да буду кориснички оријентисани, константно доступни и усклађени са специфичним потребама геодетске струке.

У Републици Србији се јавља проблем непостојања одговарајуће законске регулативе. Законом о државном премеру и катастру су у Глави IV, чланови од 30. до 39, дефинисани референтни системи, датум за Републику Србију и материјализација референтних система [17]. Просторни референтни систем за Републику Србију је терестрички тродимензионални координатни систем који се подудара са Европским терестричким референтним системом ETRS 89. Хоризонтални референтни систем представља дводимензионални координатни подскуп просторног референтног система у коме се положај тачака изражава геодетском дужином и ширином у односу на референтни двосни обртни елипсоид геодетског референтног система GRS 80 (*Geodetic Reference System 1980*) који се одређује за математички модел Земље у Републици Србији. Положај тачака у хоризонталном референтном систему изражава се дводимензионалним, праволинијским координатама у равни конформне Универзалне Трансверзалне Меркаторове пројекције (UTM), на елипсоид GRS 80. Просторни и хоризонтални референтни системи из става 1. овог члана дефинисани су референтном мрежом Републике Србије - СРЕФ и мрежом перманентних станица Републике Србије – АГРОС. У овом закону није укључено, ни искључено, постојање других референтних система перманентних станица осим АГРОС-а.

Дискусија и проблеми код дефинисања односа и самих мрежа перманентних референтних станица и начина њиховог пословања зависе од сваке државе. Код држава већих територија се показало као најбоље решење усклађен рад између државног и приватног сектора. Државне агенције су првенствено задужене за контролу и одржавање референтног оквира, док је цела територија подељена на више регија на којима су постављене приватне референтне мреже. На тај начин државна мрежа не представља некоректну конкуренцију привреди и омогућава развој тих компанија и подстиче развој привреде у овој области. Потребно је и ускладити и цене за коришћење сервиса, тако да су оне доступне што већем броју корисника.

Сваки од наведених модела је потребно модификовати тако да одговара што већем броју корисника, да се избегне монополистичка пракса и да обезбеди профитабилан бизнис за саме CORS мреже.

Кључ за профитабилну GPS RTK лежи у имплементацији радњи које су се у пракси показале веома корисним као што су анализа трошкова, истраживање тржишта и развој корак по корак. Наравно да велик утицај на развој доброг посла има инфраструктура саме мреже. Са трендом све нижих цена GNSS

уређаја, повећава се и број корисника којима је потребна тачна позиција у референтном систему, а коју могу да обезбеде CORS мреже.

5. ЗАКЉУЧАК

GPS CORS мреже представљају битно унапређење великом броју активности везаних за GPS мерења, мапирања и позиционирања. Такође доводе до побољшања ефикасности и прецизности које подржавају и доводе до коришћења ових технологија у новим применама. Како се GPS технологија све више развија, CORS ће имати све већу примену.

Перманентне GNSS мреже чине „геодетско наслеђе“ и на почетку њиховог развоја нису подржавале примене везане за позиционирање у реалном времену. Међутим развојем RTK техника, позиционирање са центиметарком тачношћу је постало веома битан алат у премеру и мапирању. На почетку су корисници успостављали своје сопствене референтне мреже. Сада се потребни подаци углавном преузимају од CORS мрежа развијених на тој територији. RTK сервисе у реалном времену могу да нуде и приватне CORS мреже. У једној држави не може да постоји велики број ових приватних мрежа и да све имају одрживо пословање.

Имплементација ових бизнис модела је неопходна да би перманентне GNSS мреже имале приход неопходан за одржавање и побољшање инфраструктуре. Такође је потребно да државни сектор представља партнера приватном сектору и да се дефинишу законским регулативама области примене једног и другог сектора, да би се омогућило несметано пословање.

Комбинацијом ових модела долази се до оптималног решења где би државна CORS мрежа била коришћена за одржавање датума и за надзор рада приватних мрежа, а приватне CORS мреже би своје податке са станица у реалном времену прослеђивале одговорним државним институцијама. Тиме би се смањили трошкови одржавања и набавке нових уређаја. Са друге стране на овај начин држава мотивише развој бизниса у овој сфери, а самим тим и отварање нових радних места.

У Републици Србији је путем законских регулатива потребно дефинисати:

- Постојање више референтних система перманентних станица, поред АГРОС-а,
- Начин контроле приватних CORS мрежа,
- Одређивање делатности приватних и државних мрежа и др.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] GNSS системи <http://www.geoservis.ftn.uns.ac.rs/downloads/PreciznaGeodetskaMerenja/MPGMa.pdf>, Приступљено: 22.10.2015.
- [2] An overview of Global Positioning System Continuously Operating Reference Stations http://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/GPS_CORS.html, Приступљено: 22.10.2015.
- [3] Baričević, L., Vranković, S., Maganić, J. (2010): GNSS sustavi u regiji, Ekscentar, (12), 35-39.
- [4] Schwieger, V., Lilje, M., Sarib, R. (2009): GNSS CORS-Reference Frames and Services, In 7th FIG Regional Conference, Hanoi, Vietnam (Vol. 19, No. 22.10, p. 2009).
- [5] EUREF перманентна мрежа <http://www.epncb.oma.be/>, Приступљено: 22.10.2015.
- [6] Engfeldt, A. (2005): Network RTK in Northern and Central Europe, Lantmäteriet.
- [7] GNSS перманентне мреже http://161.53.248.22/rcs/index.php?option=com_content&view=category&id=73&layout=blog&Itemid=216&lang=cg, Приступљено: 22.10.2015.
- [8] Stančić, B., Roić, M., Karović, Z. (2011): GNSS networks– Regional Cooperation, In 5th International Conference on Engineering Surveying INGEO 2011, Hrvatska znanstvena bibliografija i MZOS-Svibor.
- [9] Марковић, М., Васић, Д., Трифковић, М., Петковић, М (2015): Анализа постигнутих резултата формирања модерних катастарских система у Србији, земљама у региону и Европској Унији, Геодетска служба, број 119.
- [10] Студије о катастру у региону http://161.53.248.22/rcs/index.php?option=com_content&view=article&id=253%3A62-comparison&catid=73%3A6-gnss-permanent-networks&Itemid=226&lang=cg, Приступљено: 22.10.2015.
- [11] Александар, Г., Александар, М., Првослав, Т. (2012): Нови државни референтни систем републике Србије и подела на листове карата и планова, Подземни радови, 21, 69-82.
- [12] Schrock, G. (2006): On-grid goal: Seeking support for high-precision networks, GPS World, 17(10), 34-40.
- [13] Rizos, C., Satirapod, C. (2010): Contribution of GNSS CORS infrastructure to the mission of modern geodesy and status of GNSS CORS in Thailand, Engineering Journal, 15(1), 25-42.
- [14] Rizos, C., Cranenbroeck, J. (2006): Making GNSS-RTK Services Pay, In FIG Congress, Munich, Germany (pp. 8-13).
- [15] Утицај сервиса за сателитско позиционирање на одржавање поља сталних геодетских тачака http://www.researchgate.net/publication/272685108_UTJECAJ_SERVISA_ZA_SATELITSKO_POZICIONIRANJE_NA_ODRAVANJE_POLJA_STALNIH_GEODETSKIH_TOAKA, Приступљено: 27.10.2015.
- [16] Rizos, C. (2007): Alternatives to current GPS-RTK services and some implications for CORS infrastructure and operations, GPS solutions, 11(3), 151-158.
- [17] ГЛАСНИК, ЈП СЛУЖБЕНИ (2009): Закон о државном премеру и катастру.

ИСТРАЖИВАЊЕ УТИЦАЈА ОМЕТАНЕ САТЕЛИТСКЕ КОНСТЕЛАЦИЈЕ НА ОБЛИК СКУПА GNSS-RTK ОПАЖАЊА МЕТОДОМ ANOVA

Зоран Недељковић, дипл.инж.геод.¹

Стручни рад
УДК: 528.06 : [629.783 + 528.4]

РЕЗИМЕ

Рад у условима отежаног пријема сателитског GNSS сигнала, драстично мења тачност и ефикасност у раду. То је посебно изражено када се опажања одвијају на локацији где је небо са одређене стране заклоњено делимично или потпуно. На пример мерења поред високих зграда. Како такви услови микролокације утичу на мерења? Да ли је могуће да се добије подробно разложена и разумљива слика опажања у таквим условима. У овом раду је обављено експериментално истраживање утицаја ометане сателитске констелације (енг. Obstructed Satellite Constellation-OSC) на GNSS-RTK опажања. Истраживан је облик, положај и ниво расипања RTK опажања. Коришћена је метода анализе дисперзија (ANOVA) да се тестира постојање утицаја на ниво расипања опажања. Предходно је коришћена метода линеарне регресије за оцену облика и положаја скупа мерења. За различите ометане правце, добијена је висока зависност са обликом и просторним положајем скупа мерења.

Кључне речи: GNSS, RTK, Сателитска Констелација, ANOVA, Хипотеза.

RESEARCH OF OBSTRUCTED SATELLITE CONSTELLATION INFLUENCE TO THE SHAPE OF GNSS-RTK OBSERVATIONS WITH ANOVA METHOD

Zoran Nadeljković, grad.geod.eng.

ABSTRACT

Work in harsh GNSS environments, drastically change accuracy and efficiency. This is especially noticeable when observations are performed at the location where the sky from certain direction is blocked partially or completely. For example, measurements beside tall buildings. Does such conditions of microlocation will affect the measurements, and how? Is it possible to make detailed and comprehensive picture of observations in such conditions? In this work has been carried out an experimental research of the obstructed satellite constellation (OSC) influence to RTK observations. This study has analyzed the shape, space position and level of RTK dissipation. Herein is used analysis of variance (ANOVA), to test the existence of an OSC impact to the dissipation level. Previously we used linear regression method for estimation of shape and position of a set of measurements. For different obstructed sides, the result is high dependency with the shape and disposition of a measurement set.

Key words: GNSS, RTK, Satellite Constellation, ANOVA, Hypothesis.

1. УВОД

Опажања² у геодезији, премеру или навигацији, технологијом глобалног навигационог сателитског система (GNSS), подлежу различитим утицајима. Утицаје можемо посматрати са различитих аспеката и могу се издвојити два главна. Наравно, темељни и веома важан аспект су физички закони простора где функционише такав глобални систем, па самим тим и аспект технологије која је на тим законима заснована. Са друге стране, сам процес опажања може да се изводи у различитим конфигурацијама микролокације, где за време мерења може доћи до промене саме околине што значајно мења добијене резултате.

Промена конфигурације микролокације, може да буде прелазак из простора „чистог неба” у простор где постоје ометајући објекти (енг. *obstructions*). То су случајеви мерења када је онемогућен пријем сигнала са

сателита блиских хоризонту, тј. мерење када је GNSS пријемник окружен зградама, планинама, растињем, итд. Специјално, као једна од конфигурација ове врсте може да се сматра појава ометајућих објеката који блокирају сигнал, на пример са источне, западне или југозападне стране.

Могу да се разматрају такви блиски ометајући објекти који потпуно заклањају половину неба, па се претпоставља да њихова драстична појава има адекватно драстичан утицај на RTK решење. За конфигурацију микролокације која значајно мења физичке и технолошке услове мерног процеса, постоје индикације да последично има утицаја, коначно, и на саме вредности мерења [1]. Промена конфигурације микролокације, тј. појава опструкције GNSS сигнала има за последицу другачију сателитску констелацију. Дакле, пријемник не добија сигнал са сателита које заклања ометајући објекат, па се таква геометрија сателита може називати оме-

¹ Универзитет у Београду, Грађевински факултет, Одсек за геодезију и геоинформатику, Булевар краља Александра 73, Београд, e-mail: nzoran@grf.bg.ac.rs

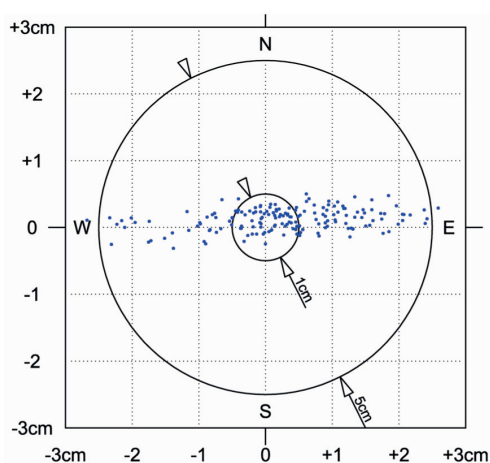
² У оквиру овог рада ће се разматрати опажања релативног позиционирања у RTK (Real Time Kinematic) или PPK (Post-Processing Kinematic) режиму рада GNSS пријемника, када се користе фазна мерења.

тана сателитска констелација (енг. Obstructed Satellite Constellation-OSC).

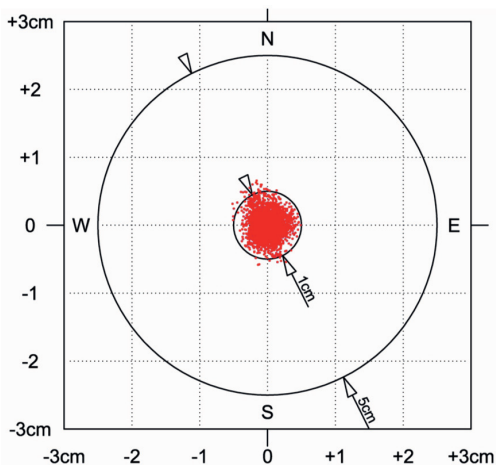
2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Прелиминарни експеримент

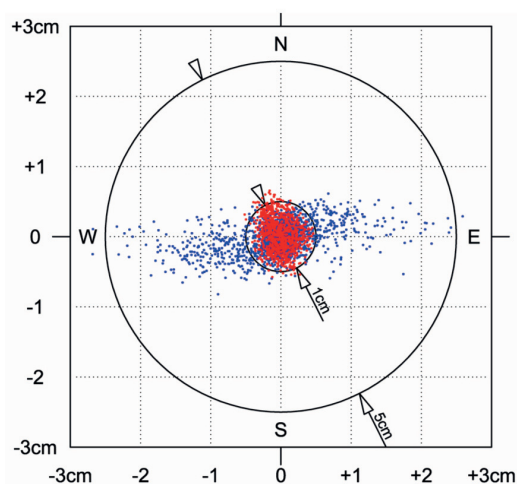
Мотиви истраживања утицаја OSC на GNSS-RTK опажања, јесу назнаке појава поновљивих образаца понашања облика и положаја и структуре самог скупа решења. Експеримент који је изведен прелиминарно, у циљу општег посматрања резултата, даје разлог за такву претпоставку и даљу анализу. Наиме, у прелиминарном експерименту је мерено близу 180 епоха по серији, у више од 20 таквих серија, од којих је свака четврта симулирана као серија OSC. У циљу уочавања поновљивог понашања скупа решења, симулација је изведена у одабраних пет серија и увек је ометан пријем сигнала са исте, тј источне стране небеског свода.



Слика 2.1: Пример једне серије мерења у условима ометане сателитске констелације са источне стране



Слика 2.2: Серии мерења у нормалним условима



Слика 2.3: Приказ мерења свих серија

Индикције да постоји одређена зависност и законитост између конфигурације микролокације и добијених мерења, наговештавају ови прелиминарни резултати (Слике 2.1, 2.2, и 2.3).

Из укупно пет серија, где се симулира OSC, може да се уочи значајна зависност између ометане стране света и облика и просторног положаја скупа RTK решења. **Уочљиво је да се појединачна опажања расипају готово линеарно дуж правца који се скоро подудара са правцем ометане стране света, тј решења се групишу око праве линије.** Друга ствар која је можда значајнија, јесте претпоставка на први поглед, да је **ниво њиховог расипања око регресионе праве у серији, упоредив са нивоом расипања око тачне вредности тачке у нормалним условима опажања.** Таква удаљеност сваког појединачног решења од дате линије, посматрана у хоризонталној равни може да се назове, језиком статистике, обележје појаве коју посматрамо. Ово је уствари основни мотив и предмет даљих истраживања.

Обзиром на овакве наговештаје из прелиминарног експеримента, намеће се питање: да ли је код различитих серија ниво расипања RTK опажања око регресионе линије, исти без обзира на правац који је ометан.

Не улазећи у структуру технологије и модела процесирања GNSS опажања, могу да се доносе одређени закључци о поменутом утицају на мерене вредности. Један од начина провере постојања оваквог утицаја, из обиља различитих метода статистичког закључивања, јесте анализа дисперзија (енг. ANOVA-ANalysis Of VAriance).

2.2 Структура главног експеримента

Експериментални полигон у коме се одвија експеримент је сачињен од две привремено стабилизоване тачке *A* и *B*. За време експеримента, на тачки *A* се поставља базни GNSS пријемник, док се на тачки *B* поставља други пријемник, типа ровер, који такође није покретан.

Координатни оквир система тачака $A - B$ може да буде дефинисан и реализован потпуно локално, тј потпуно слободно. Тачка A , као базна тачка, се одређује приближно у систему WGS84 и усвајају се њене приближне координате као фиксне. Тачка B се одређује релативно у односу на фиксирану тачку A , методом статичког позиционирања, после вишесатног опажања за време самог експеримента. Овако одређена тачка B , вишеструко превазилази по својој тачности опажања током експеримента, па се зато третира као условно тачна, или еталонска вредност.

Тачке се налазе на локацији која је максимално повољна са аспекта видљивости неба. Зато се симулација ометане сателитске констелације постиже искључивањем сателита из процеса обраде RTK, и то оних чији сигнал долази из правца одабране ометане стране. Дакле симулира се закљоњеност једне потпуне половине небеског свода, тј постиже се ефекат који би на опажање имао блиски високи објекат.

Основни предуслови који су испуњени током експеримента, обезбеђују максимално смањење, или потпуну елиминацију ефекта утицаја неког другог фактора на посматрано обележје. Зато се мерења изводе према следећим инструкцијама:

- а) инструменти којима се изводи експеримент су истог произвођача и модела, у којима је инсталирана иста верзија интерног софтвера (енг. *firmware*). Овим се елиминише, или максимално умањује, утицај разнородних хардверских компоненти и модела процесирања, на обележје.
- б) Пријемници су за време опажања оријентисани према правцу севера, сходно дефинисаном референтном маркеру на кућишту пријемника. Испуњење овог и претходног услова, умањује или елиминише утицај кретања фазних центара, базне и ровер антене пријемника, на посматрано обележје.
- в) Удаљеност између базног и ровер пријемника, тј. између тачака A и B у експерименту је мала, до 150 метара. Овим условом се у највећој мери умањује тропосверски и јоносверски утицај на обележје.
- г) Експеримент се изводи у периоду дана када је на локацији експерименталног полигона видљив максималан број сателита и када је DOP фактор најповољнији. За време опажања се користи сигнал са оба, тренутно активна и комплетна сателитска система, са америчког GPS и руског ГЛОНАСС система. Уколико модел пријемника има такву технолошку могућност, модел RTK процесирања треба тако подесити да се фазна мерења са GPS и ГЛОНАСС система процесирају равно-

равно и у интегралном моделу³. Сматра се да је испуњењем овог услова обезбеђен већи број сателита, а такође и већа хомогеност њиховог реда на небу, па самим тим и могућност да се објективније истражи утицај ометане сателитске констелације.

- д) За пренос диференцијалних корекција од базног пријемника до ровера, користи се UHF радио модул. Испуњење овог услова гарантује поуздано преношење корекција и превазилажење проблема кашњења и синхронизације примљене корекције за процесирање, који је релативно честа појава када се користи комуникација путем GSM/GPRS базних станица.

Реализација експеримента се одвија у неколико сукцесивних серија опажања, са најмање 200 епоха по серији. Дакле, у свакој појединачној серији се мења правац ометане стране света, почев од севера, североистока, па све до северозапада, са кораком од 45° . Између сваке од ометаних серија, опажа се међусерија код које су услови микролокације идеални, тј. нема ометане сателитске констелације.

Опажања изведена у режиму RTK се сматрају примарним за даљу анализу. За време RTK мерења, ако модел пријемника има такву могућност, подаци могу да буду симултано снимљени ради накнадне обраде методом РРК у сврху додатне провере и истраживања.

Опажања у експерименту, како је раније речено, се прикупљају методом релативног кинематичког премера RTK. Подешавањем усвојених координата у базном пријемнику и покретањем ровер пријемника у режим пријема корекција, региструју се мерења у серији, за сваку епоху у трајању од једне до две секунде. Осим обавезних координата сваке епохе, могу да се региструју и остали подаци који садрже важне пратеће атрибуте:

- 1 Редни број
- 2 Име тачке
- 3 Временска епоха
- 4 X координата
- 5 Y координата

³ Амерички систем глобалне навигације, GPS/NAVSTAR, је заснован на CDMA (Code Division Multiple Access) концепцији, где сви сателити емитују радио таласе исте фреквенције, али се различито кодирају. Руски систем ГЛОНАСС је конципиран на FDMA (Frequency Division Multiple Access) технологији, где је фреквенција таласа из сваког сателита различита. Последица FDMA јесте различито време које проведе сателитски сигнал на путу кроз електронику пријемника, у зависности од вредности фреквенције (енг. *receiver bias*). Такав ефекат проузрокује јак утицај на прецизно мерење фазних разлика, а самим тим и на прецизна геодетска мерења. Данас постоје пријемници који ефекат FDMA успешно калибришу и поправљају у реалном времену и доводе га у исту раван прецизности са сигнаlima GPS, или сигнаlima других система: Galileo, BeiDou [2].

- 6 Z координата
- 7 Тип RTK решења
- 8 Хоризонтално расипање тачности
- 9 Вертикално расипање тачности
- 10 Временско расипање тачности
- 11 Просторно расипање тачности
- 12 Број GPS сателита
- 13 Број ГЛОНАСС сателита
- 14 Стандардна девијација X координате
- 15 Стандардна девијација Y координате
- 16 Стандардна девијација Z координате

Припрема података опажања после изведеног експеримента подразумева трансформацију добијених вредности из система WGS84 у правоугли хоризонтални систем неке картографске пројекције. Најчешће је то случај државне Гаус-Кригерове пројекције Републике Србије.

Методом линеарне регресије, при услову најмањих квадрата одступања, одређују се параметри једначине праве $A_i y + B_i x + C_i = 0$, која је најбоље прилагођена облику и просторном положају скупа опажања i -те серије. Параметри се израчунавају у хоризонталној равни пројекције, са подацима чији је координатни систем транслаторно померен у тачну позицију тачке B и ротиран у правцу блокиране стране. У овако привремено трансформисаном координатном систему се за свако појединачно мерење одређује удаљеност од регресионе праве одговарајуће серије, изражена у хоризонталној равни⁴:

$$X_{ij} = d_i = \frac{|A_i y_{ij} + B_i x_{ij} + C_i|}{\sqrt{A_i^2 + B_i^2}} \quad (1)$$

Над овом величином, која се овде третира као обележје X_{ij} , се спроводи тест о постојању утицаја фактора A_i методом ANOVA. Дакле, тестом се утврђује да ли фактор: „страна света”, са које се блокира сигнал, утиче на обележје: „удаљеност од правца решења”

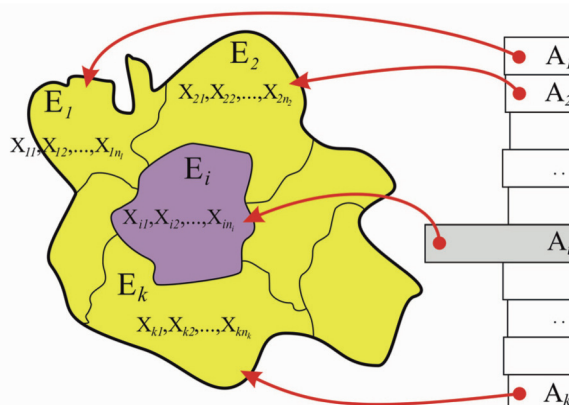
3. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ИСТРАЖИВАЊА

3.1 Једнофакторска анализа дисперзија

Када се током статистичке анализе уочава, или постоје индиције да на посматрано обележје X делују некакви препознатљиви фактори A, B, C, \dots , онда се анализа може специфично усмерити на посебан утицај различитих нивоа или стања тих фактора. Тада се таква статистичка процедура назива анализа дисперзија.

⁴ Да не би дошло до забуне, у овом раду ће се координате тачака у равни пројекције обележавати малим словима, док се велико слово, које је увек означено одговарајућим индексима, користи за статистички појам обележје (у овом случају је то дужина). Посебно, ознаке координата тачака у правоуглом, тродимензионалном координатном систему ће се писати без икаквих индексних ознака и најчешће све заједно.

Посебно, када се посматра утицај једног фактора A , ради се о једнофакторској анализи дисперзија. Под претпоставком такве стварне појаве, сматра се да на подпопулације E_1, E_2, \dots, E_k делују различити нивои фактора A_1, A_2, \dots, A_k тако да на E_1 утиче ниво фактора A_1 , на E_2 утиче ниво A_2 , па све до подпопулације E_k на коју утиче ниво фактора A_k [03].



Слика 3.1: Утицај нивоа фактора A_i на елементе подпопулације E_i

3.2 Концепт модела утицаја једног фактора

Узорак који се узима прати логику поделе на подпопулације E_i с обзиром на деловање нивоа фактора, па се и узорак обима n разбија на k делова. Дакле, узорак се узима тако да се из подпопулације E_1 узима n_1 елемената, из E_2 се узима n_2 елемената, и на крају из E_k се узима n_k елемената. Узети узорци су обима: $(X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in_i})$ за подпопулацију E_i , где је број популација $i = 1, 2, \dots, k$. Узорци из подпопулација не морају бити истог обима, али у збиру дају обим целог узорка $n_1 + n_2 + \dots + n_k = n$.

Утицај неког нивоа фактора A_i , је заправо величина која „квари” очекивану вредност i -те подпопулације, оптерећујућу је додатним утицајем, па стога очекивана вредност подпопулације E_i има облик:

$$m_i = m + \gamma_i \quad (2)$$

Уствари, јавља се такозвани **ефекат** i -тог **нивоа** или:

$$\gamma_i = m_i - m \quad (3)$$

Одавде модел анализе дисперзија, [4] може да се формулише логичким исказом:

„ПОСМАТРАНО ОБЕЛЕЖЈЕ ЈЕ СУМА ОЧЕКИВАНЕ ВРЕДНОСТИ, УТИЦАЈА НЕКОГ ФАКТОРА И СЛУЧАЈНОГ ШУМА”,

и добија облик:

$$X_{ij} = m + \gamma_i + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

Саму помисао да узорци из појединих подпопулација имају математичко очекивање m_i које се разли-

кује од очекиване вредности m за вредност γ_i , испитујемо проверавањем хипотезе:

$$H_0 : \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_k = 0 \quad (5)$$

наспрам

$$H_1 : \exists \gamma_i \neq 0, \text{ где је } i \in \{1, 2, \dots, k\} \quad (6)$$

Ако се постављена хипотеза преуреди, постаје хипотеза о међусобним поређењима очекиваних вредности, такозвана **омнибус** хипотеза [5]:

$$H_0 : m_1 = m_2 = \dots = m_k = m \quad (7)$$

наспрам

$$H_1 : \exists m_i \neq m, \text{ где је } i \in \{1, 2, \dots, k\} \quad (8)$$

Тада поступак тестирања хипотезе, или више такозваних субхипотеза постаје значајно компликованији. Поступак подразумева тестирање свих појединачних комбинација: $H_0 : m_p = m_q$ наспрам $H_1 : m_p \neq m_q$, где је $p, q \in \{1, 2, \dots, k\}$ тј. $\binom{k}{2}$ тестова о једнакости математичких очекивања.

Уместо тако великог броја тестова, процедура анализе дисперзија подразумева налажење одговарајуће јединствене тест-статистике која ће бити индиција да утицај одређеног фактора постоји или не.

3.3 Дефинисање и истраживање компоненти у моделу

У процесу усмереног истраживања утицаја, израчунава се сума квадрата одступања од узорачке средине за узорак целе популације, те се даље спроводи раздвајање величина на први чинилац где је садржан утицај нивоа одређеног фактора и на други чинилац где се акумулира само утицај случајних грешака.

$$S_T^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X})^2 \quad (9)$$

$$S_T^2 = \underbrace{\sum_{i=1}^k n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2}_{=S_A^2=SSTR} + \underbrace{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2}_{=S_R^2=SSE} = SSTOT \quad (10)$$

Шта заправо представљају ове компоненте?

а) Први чинилац S_A^2 представља **суму квадрата одступања међу нивоима фактора** (енг. *treatment sum of squares*, или *sum of squares between treatment levels* или *sum of squares between groups*). Ова компонента заправо садржи збирни утицај нивоа фактора на обележје, и представља меру одступања просечних вредности подпопулација од узорачке средине целе популације. То је оцена варијација између вредности m_i , што наводи на закључак да ако су све очекиване вредности m_i једнаке, тада

су средине \bar{X}_i много ближе укупној средини \bar{X} , па ће самим тим вредност компоненте S_A^2 бити мала [06].

б) Други чинилац S_R^2 представља **резидуалну суму квадрата одступања** (енг. *error sum of squares*, или *sum of squares within groups*). Суштински ова компонента представља суму варијација обележја унутар група, што имплицира да је у њој акумулиран утицај осталих неконтролисаних случајних утицаја, тј утицај шума ε_{ij} .

3.4 Тестирање постојања утицаја фактора

Када се разматрају очекиване вредности оба чиниоца тоталне суме квадрата одступања: $E(S_A^2)$ и $E(S_R^2)$, могу да се доносе одређени закључци о постојању утицаја фактора на обележје.

а) **Очекивана вредност за суму квадрата одступања међу нивоима** добија облик:

$$E(S_A^2) = (k-1)\sigma^2 + \sum_{i=1}^k n_i \gamma_i^2 \quad (11)$$

или

$$E(S_A^2) = (k-1)\sigma^2 + \sum_{i=1}^k n_i (m_i - m)^2 \quad (12)$$

Ова релација сугерише да S_A^2 може да буде главна основа за тестирање раније постављене нулте хипотезе. Ако је нулта хипотеза тачна, тј. величине m и m_i , $i = 1, 2, \dots, k$ су међусобно једнаке, онда је очекивана вредност за S_A^2 једнака $(k-1)\sigma^2$, јер је члан $\gamma_i = m_i - m$ тада близак или једнак нули. Ако очекивања нису сва једнака, тада је та вредност већа од $(k-1)\sigma^2$.

б) **Очекивана вредност за резидуалну суму квадрата одступања** се израчунава помоћу релације:

$$E(S_R^2) = (n-k)\sigma^2 \quad (13)$$

Уочава се да ова вредност не зависи од тога која од хипотеза је тачна, нулта H_0 или алтернативна H_1 . Она је увек иста. То је пресудно другачије у односу на математичко очекивање величине S_A^2 .

На основу ових значајних особина, пре него што се креира тест-статистика која прати логику нулте хипотезе, потребно је да се помену одређене чињенице. Наиме, доказује се да, у случају тачне хипотезе H_0 , статистике S_A^2 и S_R^2 имају неколико важних својстава:

- статистике S_A^2 и S_R^2 , су независне случајне величине,
- статистика S_A^2 / σ^2 , има Пирсонову χ^2 расподелу са $k-1$ степени слободе, када је тачна хипотеза H_0 , тј.:

$$\frac{S_A^2}{\sigma^2} : \chi_{k-1}^2 \quad (14)$$

в) статистика S_R^2 / σ^2 , има Пирсонову χ^2 расподелу са $n - k$ степени слободe, када је тачна хипотеза H_0 , тј.:

$$\frac{S_R^2}{\sigma^2} \cdot \chi_{n-k}^2 \quad (15)$$

г) и као последица, статистика F има Фишерову расподелу са $k - 1$ и $n - k$ степени слободe, тј.:

$$F = \frac{\frac{S_A^2}{(k-1)\sigma^2}}{\frac{S_R^2}{(n-k)\sigma^2}} = \frac{S_A^2}{S_R^2} : F_{k-1;n-k} \quad (16)$$

На основу очекиваних вредности за S_A^2 и S_R^2 , такође могу да се израчунају очекиване вредности статистика које су на њима засноване:

$$E\left(\frac{S_A^2}{(k-1)}\right) = \sigma^2 + \frac{n}{(k-1)} \sum_{i=1}^k (m_i - m)^2 = E(MSTR) \quad (17)$$

и

$$E\left(\frac{S_R^2}{(n-k)}\right) = \sigma^2 = E(MSE) \quad (18)$$

Из изведених релација се јасно примећује да су у случају тачне хипотезе H_0 , обе очекиване вредности величина $S_A^2 / (k - 1)$ и $S_R^2 / (n - k)$ једнаке дисперзији σ^2 (тј. други члан у једначини за $E(S_A^2 / (k - 1))$, се губи, или тежи нули, јер су величине m и m_i , $i = 1, 2, \dots, k$ међусобно једнаке). Када је тачна алтернативна хипотеза, очекивање величине $S_A^2 / (k - 1)$ се увећава и одступа од σ^2 . **Дакле када нема утицаја фактора, тј. када је тачна хипотеза H_0 , количник величина $S_A^2 / (k - 1)$ и $S_R^2 / (n - k)$ је близак, или једнак 1. На овој чињеници се заснива тест-статистика једнофакторске дисперзионе анализе [06].**

Узевши у обзир све што је речено о важним особинама величина S_A^2 и S_R^2 , а такође и освртом на сам карактер Фишерове расподеле, може да се постави јединствена тест релација на којој се заснива провера нулте хипотезе о једнакости математичких очекивања. Зато величина критичне области теста, када је тачна хипотеза H_0 , може да се зада прагом значајности, или вероватноћом α :

$$P_{H_0} \left\{ F = \frac{\frac{S_A^2}{(k-1)}}{\frac{S_R^2}{(n-k)}} \geq c_\alpha \right\} = \alpha \quad (19)$$

Како је показано, тест-статистика има Фишерову расподелу са $k - 1$ и $n - k$ степени слободe, па се за задати праг значајности α из таблица Фишерове расподеле читава вредност $c_{\alpha;k-1;n-k}$ и доноси се одлука о хипотези: ако је

$$F = \frac{\frac{S_A^2}{(k-1)}}{\frac{S_R^2}{(n-k)}} \geq c_\alpha \quad (20)$$

тада се одбацује хипотеза H_0 , а ако је

$$F = \frac{\frac{S_A^2}{(k-1)}}{\frac{S_R^2}{(n-k)}} < c_\alpha \quad (21)$$

тада се прихвата хипотеза H_0 .

Резултати анализе дисперзија се структурирано приказују у облику стандардне ANOVA табеле. Степени слободe за извор одступања ТОТАЛ се добијају сабирањем степени слободe Фактора A и Резидуала: $n - 1 = n - k + k - 1$.

Табела 3.1 Основни параметри ANOVA теста

Извор одступања	Збир квадрата	Степени слободe	Израчунато	Таблично
Фактор A	$S_A^2 = SSTR$	$k-1$	$F = \frac{\frac{S_A^2}{(k-1)}}{\frac{S_R^2}{(n-k)}}$	$c_{\alpha;k-1;n-k}$
Резидуал	$S_R^2 = SSE$	$n-k$		
ТОТАЛ	$S_T^2 = SSTOT$	$n-1$	ОДЛУКА: ...	

Ова фаза у процедури анализе дисперзија би била завршна у случају прихватања нулте хипотезе, када се закључује да утицаја неког нивоа фактора A на обележје X нема. Или, говорећи језиком вероватноће, анализа је готова, ако је утврђено да су за задати праг значајности, очекиване вредности узорака по подпопулацијама међусобно једнаке и једнаке очекивању целе популације.

Након што је објашњена структура експеримента и сама метода статистичког закључивања, потребно је да се дефинишу појмови који ће, сходно појави која се проучава, бити подвргнути анализи дисперзија:

Популација E , која се посматра, је скуп свих епоха GNSS опажања једне мерне кампање, у интервалу од две секунде, на познатој тачки. У експерименту се третирају искључиво опажања са такозваним фиксним решењем, тј. када је поуздано оцењена фазна неодређеност носећих таласа.

Подпопулација E_i , је скуп епоха GNSS опажања у i -тој серији мерења, у интервалу од две секунде, на познатој тачки.

Обележје X , елемената популације јесте удаљеност RTK решења појединачне епохе од регресионе праве у серији, посматрана у хоризонталној равни.

Фактор A , чији се утицај на обележје проверава јесте потпуно ометање сателитске констелације са одабране стране света: источне, северне, западне и јужне. Такође се симулира ометање и са стране југоистока, југозапада, североистока, северозапада, или се може одобрати, из неких разлога, некакав посебан правац. Ометање пријема сателитског сигнала са одабране стране света, овде представља такозвани ниво утицаја фактора A_i на посматрано обележје X .

Кратко речено: резултат сваке од серија где се симулира OSC је група мерења која представља елементе подпопулације који су прикупљени под условима деловања фактора A_i .

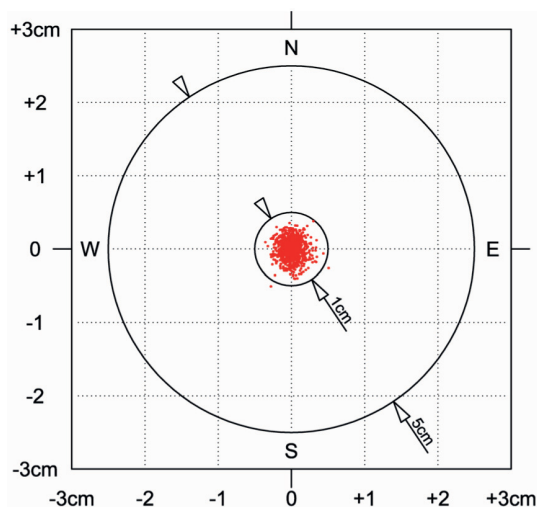
4. РЕЗУЛТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТА

Како је планирано, у главном експерименту су мерења изведена у осам серија са више од 200 епоха у свакој. Кратке информације о свакој серији опажања су приказане у табели 4.1. Графички приказ понашања појединачних RTK решења у свакој серији и заједнички приказ свих мерења је приказан на сликама од 4.1 до 4.10. Може да се примети, као и у прелиминарном експерименту, да понашање облика и просторног распореда скупа решења има образац који је у већој или мањој мери поновљив.

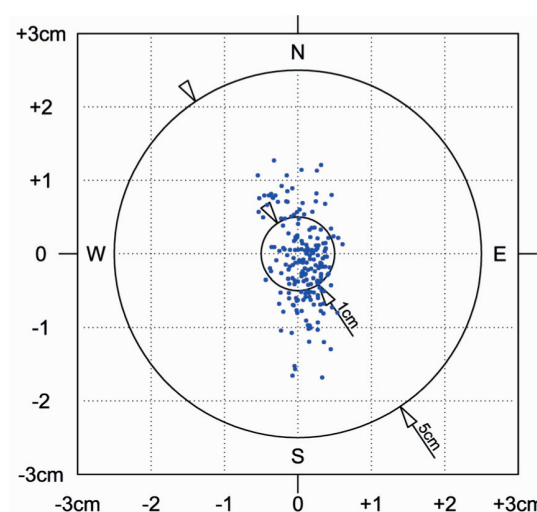
Табела 4.1 Серије мерења у условима OSC и узорачке статистике обележја X

Серија	Блокирани правац	Број мерења у серији	Узорачка средина серије [mm]	Узорачка дисперзија [mm ²]
1	Север	201	1.870	1.771
2	Североисток	283	1.468	1.281
3	Исток	203	1.970	2.412
4	Југоисток	271	1.172	0.773
5	Југ	204	1.316	0.773
6	Југозапад	209	2.132	2.806
7	Запад	220	0.900	0.476
8	Северозапад	215	1.002	0.596

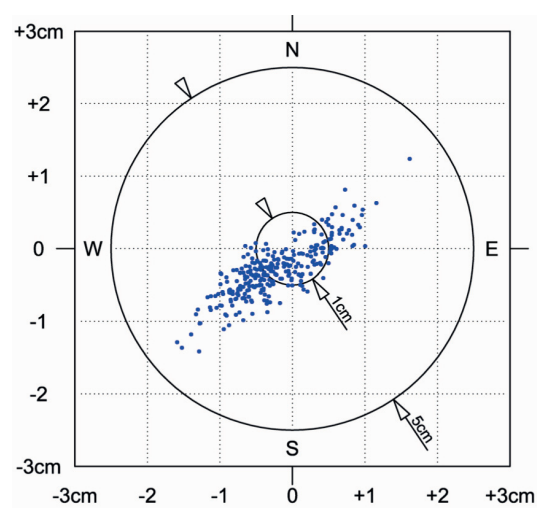
Током опажања серија са симулираном OSC, је видљиво да основни параметри сваке појединачне епохе значајно одступају у односу на мерење у регуларним условима. Број сателита је драстично смањен и креће се од 5 до 8, у односу на регуларна мерења са 9 до 20 видљивих сателита. Параметар расипања тачности PDOP варира између вредности 4 и 6,5 што је значајно у односу на вредности у регуларним условима, када се вредности крећу од 1 до 1,5. Близу 10% епоха из свих симулираних серија је током регистровања одбачено, док се у нормалним условима одбацује од 0% до 2% епоха мерења.



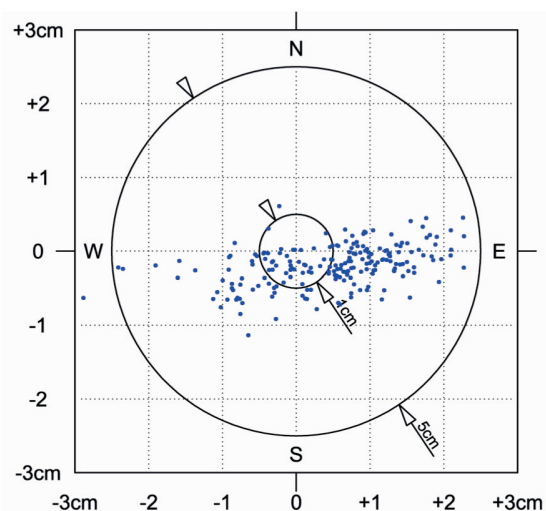
Слика 4.1: Мерења у регуларним условима



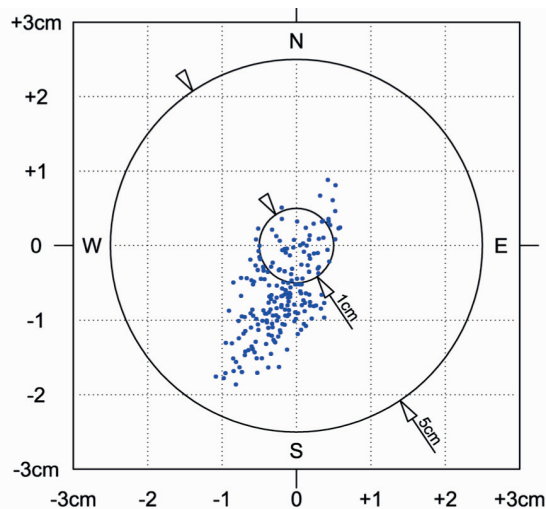
Слика 4.2: Серија када је ометана северна страна (N)



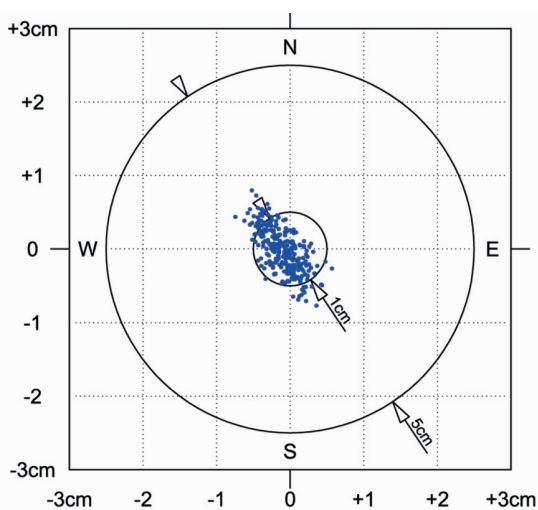
Слика 4.3: Серија када је ометана североисточна страна (NE)



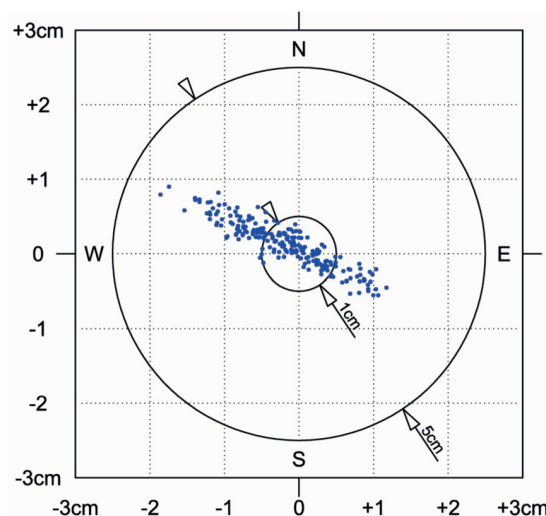
Слика 4.4: Серија када је ометана источна страна (E)



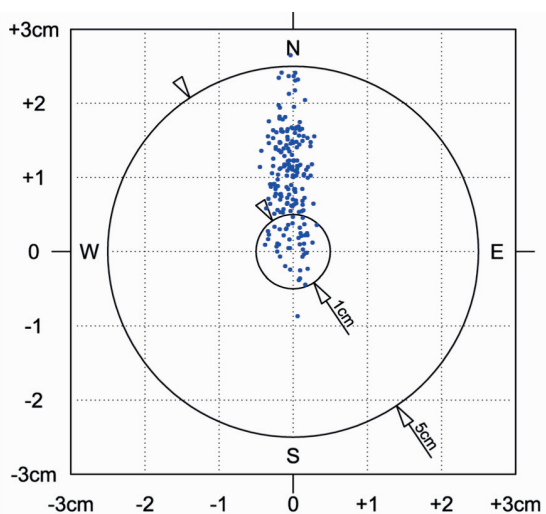
Слика 4.7: Серија када је ометана југозападна страна (SW)



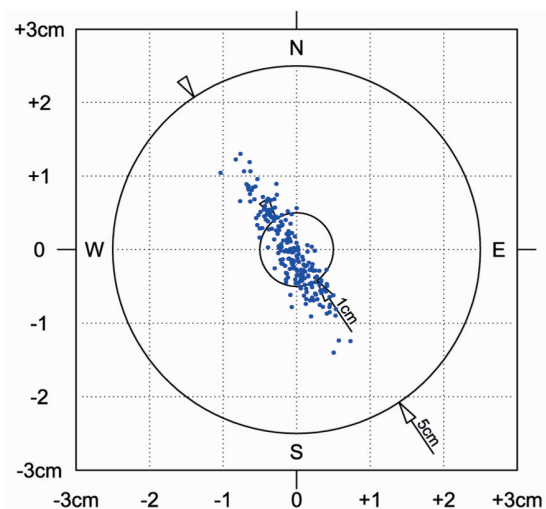
Слика 4.5: Серија када је ометана југоисточна страна (SE)



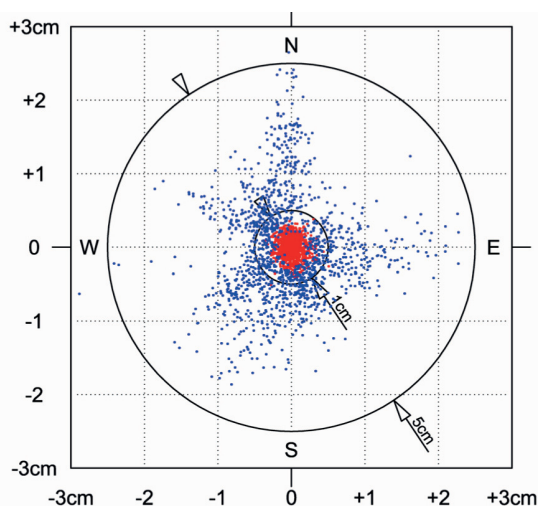
Слика 4.8: Серија када је ометана западна страна (W)



Слика 4.6: Серија када је ометана јужна страна (S)



Слика 4.9: Серија када је ометана северозападна страна (NW)



Слика 4.10: Све серије мерења

Резултати анализе дисперзија ANOVA су показали да основна хипотеза $H_0: m_1 = m_2 = \dots = m_k = m$ није прихваћена за све задате величине критичне области теста: $\alpha = 0.01$, $\alpha = 0.05$ или $\alpha = 0.10$, (табела 4.2).

Табела 4.2 резултати ANOVA теста

Извор одступања	Збир квадрата	Степени слободе	Израчунато	Таблично
Фактор А	321.752	7	34.510	$\alpha_{99} 2.649$
Резидуал	2394.786	1798		$\alpha_{95} 2.015$
Тотал	2716.539	1805		$\alpha_{90} 1.720$
ОДЛУКА: Хипотеза H_0 о међусобној једнакости очекиваних вредности између серија се одбацује!				

5. АНАЛИЗА И ЗАКЉУЧАК

Посматрањем графичког приказа сваке серије опажања, могу да се донесу одређени закључци:

- скуп опажања у условима OSC има карактеристичан облик,
- просторни распоред скупа показује велику зависност са правцем одакле је блокиран пријем сателитског сигнала.
- иако је расипање скупа значајно у правцу блокиране стране, скуп готово увек прекрива тачну позицију мерене тачке, тј област око тачке дијаметра 1cm, што је уобичајени ниво тачности мерења GNSS-RTK методом у нормалним условима.

Хипотеза о једнакости очекиваних вредности није прихваћена што показује да се расипање око линије регресије значајно разликује у односу на правац из којег се блокира пријем. Када се погледају графички прилози, такво понашање није приметно на први поглед. Ипак, тест је показао другачији резултат. Дакле за квалитет опажања није битан правац одакле је ометан пријем, већ нешто друго.

Зато пажња даљег истраживања може да се усмери према нечему што заиста доводи до различитих облика и нивоа расипања мерења око линије решења.

Опажања а), б) и в) дају значајне информације које могу да се користе у даљем посматрању скупа решења у отежаним условима. Уместо о највероватнијој тачки решења, сада се може говорити о највероватнијој линији, или правцу решења.

Како је основна појава коју посматрамо, ометана сателитска констелација, одговор на питање: шта то изазива појаву облика решења са мањим или већим нивоом расипања, може да буде управо облик и просторни распоред сателитске констелације, тј сателитске геометрије. Иако се сматра тривијалним, ово питање може даље да се истражује и да се да одговор на нека важна подпитања:

- Да ли постоји и каква је зависност између просторне оријентације линије решења и одређене сателитске фигуре? Који параметар сателитске фигуре одређује решења?
- Како се у таквим отежаним условима понаша скуп опажања у висинском погледу?
- Да ли, осим правца протезања, сам облик скупа и ниво расипања око правца зависи од сателитске фигуре? Шта се добија као резултат сателитске фигуре једног или другог облика?
- Како оваква особина може да се искористи?

Заједница GNSS корисника има сталну потребу да мерења која се изводе буду поуздана и што је могуће тачнија. У крајњем, ово истраживање проблема и аспеката мерења у условима ометане сателитске констелације, је такође усмерено на значајно повећање тачности и поузданости добијене просторне информације.

6. ЛИТЕРАТУРА

- Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Collins J. (2001.): Global Positioning System: Theory and Practice (Fifth Edition), Springer-Verlag
- Wanninger L. (2012.): Carrier-phase inter-frequency biases of GLONASS receivers; Journal of Geodesy, February 2012, Volume 86, Issue 2, pp 139-148
- Јевремовић В., Малишић Ј. (2002.): Статистичке методе у метеорологији и инжењерству, Савезни хидрометеоролошки Завод, Београд
- Перовић Г. (2015.): Теорија грешака мерења (монографија 3), АГМ Књига, Београд
- Kirk R. E. (2008.): Statistics An Introduction (Fifth Edition), Thomson Wadsworth
- Larsen R., Marx M. (2010.): An Introduction To Mathematical Statistics And Its Applications (Fifth Edition), Prentice Hall

СЕКВЕСТРАЦИЈА КАО ПРИВРЕМЕНА МЕРА

Гордана Натарош, мастер.геод.инж.¹

Стручни рад
УДК: [347.952.2 + 341.384](497.11)

РЕЗИМЕ

У чланку је дат приказ катастарског и земљишно-књижног уписа, спровођења и брисања секвестрације која је као правни институт регулисана низом донетих закона.

Често спомињана, ретко примењивана секвестрација, као саставни део многих закона, је у ствари правни институт, путем којег је вршено делимично одузимање имовине у виду чувања до каначног решења спора и стављања под забрану спорног имања. Секвестрација се у најчешћим случајевима односила на имовину прогнаних и депортованих Јевреја.

Законом о враћању одузете и мовине и обештећењу („Сл. Гласник РС” бр. 72/2011, 108/2013 и 142/2014) у члану 1, предмет уређивања је и секвестрација. У Агенцији за реституцију до сада није донето ни једно решење који се односи на враћање одузете имовине путем секвестра. Објашњење овог лежи у малом проценту уписа секвестрације и већ враћеној форми путем разних пресуда, које су спроведене у катастру и земљишној књизи, док је на снази био дуални систем.

Кључне речи: Секвестрација, Катастар, Земљишна књига, Реституција.

SEQUESTRATION AS TEMPORARY MEASURE

Gordana Nataroš, M.Sci.Geod.Eng.

ABSTRACT

This article presents the way how the realisation and the cancellation of the sequestration as legal institution was registered in the cadastral register and in the land register according to promulgated laws.

The sequestration is in fact legal institution, the component part of many laws, frequently mentioned but rarely applied, through which partial seizure of the property is performed for the purpose to preserve it and to sequester the relevant possessions until the final solution of the litigation. In most cases the sequestration affected the property of expelled and deported Jews.

The law on the restitution of seized property and the compensation (“Official Gazette RS” no.72/2011, 108/2013 and 142/2014) contains in article 1 i.a. the subject of the sequestration. However, the Agency for restitution until now did not adopt a single decision relevant to the restitution of the property seized by means of sequestration. The explanation for this phenomenon is the small percentage of the registered cases of sequestration as well as items already restituted by way of various sentences registered in the cadastral register and the land register when the dual system was in force.

Key words: Sequestration, Cadastral register, Land register, Restitution.

1. УВОД

Предмет овог рада је приказ катастарског и земљишно-књижног уписа, спровођења и брисања секвестрације као правног института, путем доношених закона.

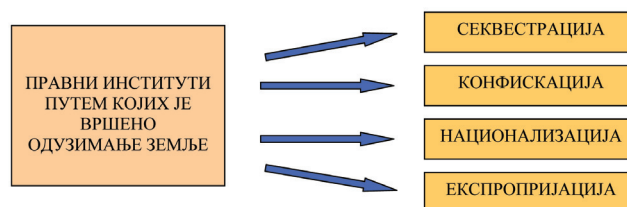
Табеларни приказ правних института (Слика 1) прегледно даје јаснију слику одузимања приватне имовине после Другог светског рата и сада актуалне теме реституције, коју није могуће спровести без катастра и земљишне књиге.

Реституција је поступак враћања имовине и обештећења за имовину која је на територији Републике Србије одузета од појединаца и задужбина после 9. марта 1945. године, прописима о аграрној реформи, национализацији, секвестрацији, актима о подржављењу и другим прописима (укупно 41 пропис донет између 1945. и 1970. године) и пренесена у општенародну, државну, друштвену или задружну својину.

На два конкретна примера у КО Зрењанину I, објашњен је правни институт секвестрација.

2. ПРАВНИ ИНСТИТУТИ ПУТЕМ КОЈИХ ЈЕ ВРШЕНО ОДУЗИМАЊЕ ИМОВИНЕ

Применом преко 40 закона и других прописа у периоду од 1945-1968. године, одузимање приватне имовине спровођено је следећим правним институтима:



Слика 1. Шема правних института путем којих је вршено одузимање земље

¹ Градска управа Града Зрењанина, Одељење за урбанизам, e-mail: gordana.nataros@grad.zrenjanin.rs

2. 1. Секвестрација (nlat. *Sequestratio*)

Секвестрација као мера обезбеђења састојала се у привременом одузимању управе над целокупном имовином или делом имовине једног или више лица за које је постојала претпоставка да ће против власника бити изречена казна конфискације имовине. На основу ове мере извршено је преношење управе над имовином на надлежни државни орган. Секвестрацију је одређивао надлежни орган који је решавао о одговорности имаоца имовине и она је трајала до правоснажности окончања поступка у вези са делима и случајевима за које је била предвиђена санкција конфискације имовине.

Ова мера је била прописана у низу закона којима је регулисано поступање са имовином која је по разним основама одузимана од власника и прелазила у државну и друштвену својину: Закон о конфискацији имовине и о извршењу конфискације, Закон о преласку у државно власништво непријатељске имовине и секвестрацији над имовином одсутних лица, Закон о поступку са имовином коју су власници морали напустити у току окупације и имовином која им је одузета од стране окупатора и њихових помагача и др.

Циљ секвестрације је био да државни органи у потпуности преузму управу над индустријским постројењима, рудницима, трговини на велико и сл. која су била у власништву физичких и правних лица, како би власници и пре него што им је имовина одузета по неком од основа, били онемогућени да са истом управљају и располажу. Имовином физичког лица сматрала се имовина која је његова лична својина или која је удео у заједничкој имовини са другим лицима. Под имовином су се подразумевала и сва имовинска права.

2. 2. Конфискација

Конфискација је правни инструмент којим се одузима приватна имовина у корист државе, без накнаде. Прве конфискације у Србији вршене су на основу два акта:

- 1) Одлуке Председништва Велике антифашистичке народноослободилачке скупштине Србије од 11.11.1944.године
- 2) Одлуке Председништва Антифашистичке скупштине народног ослобођења Србије од 11.12.1944.године.

Овим одлукама успостављен је ткзв. Суд за суђење злочина и престопа српске националне части, који је изрицао одређене казне-губитак националне части (искључење из јавног живота, лишавање права вршења јавних функција, губитак свих грађанских права), тешки присилни рад највише до 10 година, конфискација имовине (потпуна или делимична) у корист државе. Први савезни Закон о конфискацији имовине донет је 09.06.1945. године, а измењен је и допуњен 27.07.1946. године. Према одредбама члана 1 овог Закона, конфискација је при-

рудно одузимање без накнаде у корист државе целокупне имовине (потпуна конфискација) или тачно одређеног дела имовине (делимична конфискација) физичког или правног лица.

У нашем тадашњем праву конфискација је била имовинска казна која се под условима који су касније прописани законом, изрицала учиниоцима кривичних дела, углавном по Закону о кривичним делима против народа и државе из 1945. године, а касније по Кривичном законнику из 1953. године, а састојала се у одузимању имовине осуђеном лицу без накнаде. Конфискација, је дакле формално-правно била спроведена казна за кривична дела за која је законом прописана. Суштински овај инструмент послужио је комунистичкој власти да, путем монтираних судских процеса, проглашавајући власнике крупног капитала за „народне непријатеље“, осуђујући их на дугогодишње лишење слободе, одузимајући им грађанска права и имовину, зада ударац грађанском друштву и капиталистичком систему, како би успоставила једнопартијски систем.

2. 3. Национализација

Национализација се у праву подразумева као принудни (на основу акта власти) прелаз у државну својину крупних или привредних предузећа одређене привредне гране, са накнадом или без ње. Национализација је представљала једну од првих и најрадикалнијих привредно-политичких мера свих комунистичких држава, после преузимања власти. Одузета средства за производњу и друга непокретна имовина постала су материјална база за изградњу социјалистичких и комунистичких држава.

Даном ступања на снагу Закона о национализацији приватних привредних предузећа (13.12.1946.године) национализована су и прешла у државну својину сва приватна привредна предузећа општедржавног и републичког значаја у 42 гране привреде, од рударства, преко свих индустријских грана, банкарства, осигурања, саобраћаја, трговине на велико, транспорта, до искоришћавања бања и лековитих вода (члан 1).

Национализација предузећа обухватала је сву покретну и непокретну имовину, као и сва имовинска права која су припадала предузећу или служила његовој сврси (члан 4). Овако свеобухватном национализацијом у целини је физичким и правним лицима одузето право својине на средствима за производњу, без накнаде.

После приватних зграда национализоване су зграде, пословни простор, станови и грађевинско земљиште и то посебним Законом о национализацији најамних зграда и грађевинског земљишта из 1958.године. Овим Законом национализоване су:

- тзв.најамне стамбене зграде тј.зграде у грађевинској својини са више од два стана или са више од три мала стана;
- све стамбене зграде и станови као посебни делови зграде, који су у својини грађанских правних лица, друштвених организација и других удружења

грађана, ако не служе њиховој дозвољеној делатности;

- вишак преко два стана у својини једног грађанина;
- пословне просторије у стамбеној згради у својини грађана;
- све пословне зграде у грађанској својини које служе за вршење привредних, административних, просветних, културних, здравствених, социјалних и других сличних делатности;
- сва изграђена и неизграђена земљишта која се налазе у ужим грађевинским реонима градова и насеља градског карактера;

Пољопривредно и шумско земљиште је путем аграрне реформе одузето од власника-физичких лица и прешло у руке државе на основу више закона од којих је по свом дејству најважнији Закон о пољопривредном земљишном фонду општенародне имовине из 1953. године.

На основу Закона о аграрној реформи у државну својину су прешла пољопривредна добра:

- велики поседи (пољопривредна и шумска добра чија укупна површина прелази 45ха или 25-30ха обрадиве земље);
- земљишни поседи у својини правних лица;
- земљишни поседи цркава, манастира, верских установа и свих врста задужбина (световних или верских);
- земљишни поседи који су у току рата остали без сопственика.

Земљишни посед неземљорадника је максимиран на 3ха обрадивог земљишта и 5ха шумскихседа. Црквама и манастирима је остављено по 10ха земље, а онима од веће историјске вредности до 30ха обрадиве земље и 30ха шума. Земља је одузимања у целини заједно са свим зградама и постројењима на њој, са целокупним живим и мртвим инвентаром на њој, који се затекао на поседу на дан 25.08.1945.године и то без икакве накнаде власницима (члан 1. и члан 4. Закона). У току спровођења аграрне реформе која је трајала три године, формиран је земљишни фонд од 1.566.000ха који је прешао у државну својину (податак се односи на целу бившу Југославију), од чега је 51% ове земље додељен беземљашима и сиромашним сељацима, а 49% друштвеном сектору пољопривреде (пољопривредна добра, земљорадничке задруге).

Законом о пољопривредном земљишном фонду општенародне имовине из 1953. године земљишни максимум за власнике земљораднике смањен је на 10ха (изузетно 15ха), а земљишни фонд добијен овим путем (око 300.000ха) додељен је земљорадничким задругама и прешао је у друштвену својину, а шумски поседи су одузимани власницима, без икакве накнаде, и додељивани шумским задругама (друштвена својина) и земљорадницима без земље или са недовољно земље.

2. 4. Експропријација

Експропријација као правни институт, означава принудно одузимање приватне имовине у општем интересу, који се мора рестриктивно тумачити, уз правичну накнаду која се везује за тржишну вредност експроприсане непокретности.

Међутим, Основним законом о експропријацији из 1947.године општи интерес је дефинисан на такав начин да је практично свака непокретност могла да потпадне под удар овог закона. Тако да је на пример, за општи интерес проглашено и подизање стамбених зграда, јавних купатила, вежбаљихта, игралишта и домова за физкултуру.

Експропријација се вршила у корист државе, за потребе државних органа, установа, предузећа, задруга и других организација. Иако је законом била предвиђена накнада за експроприсане непокретности, она је тек у незнатном броју случајева заиста и исплаћена, а углавном се ткзв. исплата вршила у безвредним државним обвезницама. Сва имовина која није власницима одузета конфискацијом или национализацијом, практично је долазила под удар експропријације и без накнаде је прелазила у државну својину.

3. РЕВОЛУЦИОНАРНИ ЗАКОНИ

После 1945. имовина је одузимања на основу 41 закона по разним основама:

Одлука АВНОЈ-а о прелазу у државну својину непријатељске имовине, о државној управи над имовином неприсутних лица и о секвестру над имовином коју су окупаторске власти присилно отуђиле („Службени лист ДФЈ”, број 2/1945);

Закон о аграрној реформи и колонизацији („Службени лист ДФЈ”, број 64/1945, „Службени лист ФНРЈ”, број 24/1946, 101/1947, 105/1948, 21/1956, 55/1957, 10/1965);

Закон о аграрној реформи и унутрашњој колонизацији („Службени гласник НРС”, број 39/1945, 4/1946);

Закон о аграрној реформи и унутрашњој колонизацији („Службени гласник НРС”, број 5/1948, 1/1949 и 34/1956);

Одлука о установи суда за суђење злочина и преступа против српске националне части („Службени гласник НРС”, број 1/1945);

Одлука о суду за суђење злочина и преступа против српске националне части („Службени гласник НРС”, број 3/1945);

Закон о сузбијању недопуштене шпекулације и привредне саботаже („Службени лист ДФЈ”, број 26/1945);

Закон о забрани изазивања националне, расне (племенске) и верске мржње и раздора („Службени лист ДФЈ”, број 36/1945);

Закон о заштити и управљању народном имовином („Службени лист ДФЈ”, број 36/1945);

Закон о конфискацији имовине и о извршењу конфискације („Службени лист ДФЈ”, број 40/1945);

Закон о потврди и изменама и допунама Закона о конфискацији имовине и о извршењу конфискације („Службени лист ФНРЈ”, број 61/1946, 74/1946);

Закон о одузимању ратне добити стечене за време непријатељске окупације („Службени лист ДФЈ”, број 36/1945);

Закон о потврди и изменама и допунама Закона о одузимању ратне добити стечене за време непријатељске окупације („Службени лист ФНРЈ”, број 52/1946);

Закон о држављанству („Службени лист ДФЈ”, број 64/1945, „Службени лист ФНРЈ”, број 105/1948);

Закон о одузимању држављанства официрима и подофицирима бивше југословенске војске, који неће да се врате у отаџбину и припадницима војних формација који су служили окупатору и одбегли у иностранство („Службени лист ДФЈ”, број 64/1945 и „Службени лист ФНРЈ”, број 86/1946);

Закон о кривичним делима против народа и државе („Службени лист ДФЈ”, број 66/1945 и „Службени лист ФНРЈ”, број 59/1946, 86/1946);

Закон о сузбијању недопуштене трговине, недопуштене шпекулације и привредне саботаже („Службени лист ФНРЈ”, број 56/1946, 74/1946);

Закон о прелазу у државну својину непријатељске имовине и о секвестрацији над имовином одсутних лица („Службени лист ФНРЈ”, број 63/1946, 74/1946);

Закон о поступању са имовином коју су сопственици морали напустити у току окупације и имовином која им је одузета од стране окупатора и његових помагача („Службени лист ФНРЈ”, број 36/1945);

Закон о потврди и изменама Закона о поступању са имовином коју су сопственици морали напустити у току окупације и имовином која им је одузета од стране окупатора и његових помагача („Службени лист ФНРЈ”, број 64/1946);

Закон о заштити општенародне имовине и имовине под управом државе („Службени лист ФНРЈ”, број 86/1946);

Закон о национализацији приватних привредних предузећа („Службени лист ФНРЈ”, број 98/1946, 35/1948);

Уредба о арондацији земљишта пољопривредних добара („Службени лист ФНРЈ”, број 99/1946), ако корисници права нису добили одговарајуће друго земљиште;

Одлука НКОЈ-а о привременој забрани враћања колониства у њихова ранија места живљења („Службени лист ДФЈ”, број 13/1945);

Закон о поступању са напуштеном земљом колониства у АКМО-у („Службени лист НРС”, број 9/1947);

Закон о ревизији додељивања земље колонистима и аграрним интересентима у АКМО-у („Службени лист ФНРЈ”, број 89/1946);

Закон о ликвидацији аграрне реформе вршене до 6. априла 1941. године на великим поседима у Аутономној

Покрајини Војводини („Службени гласник НРС”, број 9/47, 58/54 и „Службени гласник РС”, број 82/92);

Основни закон о експропријацији („Службени лист ФНРЈ”, 28/1947), ако корисници права на име накнаде нису добили другу непокретност;

Основни закон о поступању са експроприсаним и конфискованим шумским поседима („Службени лист ФНРЈ”, 61/1946);

Кривични законик („Службени лист ФНРЈ”, број 13/1951);

Закон о извршењу казни, мера безбедности и васпитно-поправних мера („Службени лист ФНРЈ”, број 47/1951);

Уредба о имовинским односима и реорганизацији сељачке радне задруге („Службени лист ФНРЈ”, број 14/1953), ако корисници права нису добили одговарајуће друго земљиште;

Закон о пољопривредном земљишном фонду општенародне имовине и о додељивању земље пољопривредним организацијама („Службени лист ФНРЈ”, број 22/1953);

Закон о национализацији најамних зграда грађевинског земљишта („Службени лист ФНРЈ”, број 52/1958);

Основни закон о искоришћавању пољопривредног земљишта („Службени лист ФНРЈ”, број 43/1959 и 53/1962, као и „Службени лист ФНРЈ”, 10/1965, 25/1965 – пречишћен текст, 12/1967 и 14/1970), ако корисници права нису добили одговарајуће друго земљиште;

Закон о одређивању грађевинског земљишта у градовима и насељима градског карактера („Службени лист СФРЈ” број 32/68);

Закон о откупу приватних апотека („Службени лист ФНРЈ” број 50/1949);

Закон о удружењима, зборовима и другим јавним скуповима са изменама и допунама („Службени лист ФНРЈ” број 65/45, 29/479);

Закон о привреди и изменама и допунама Закона о уређењу и деловању кредитног система („Службени лист ФНРЈ” број 68/1946);

Уредба о ревизији дозвола за рад и ликвидацију приватних кредитних предузећа („Службени лист ФНРЈ” број 51/1946);

Правилник о поступку ликвидације приватних кредитних предузећа („Службени лист ФНРЈ” број 57/1946).

4. ВРАЋАЊЕ ИМОВИНЕ И РЕСТИТУЦИЈА

Након 1990. године било је случајева враћања без накнаде одузете имовине, као што је враћање имовине сељацима по Закону о начину и условима признавања права и враћању земљишта које је прешло у друштвену својину по основу пољопривредног земљишног фонда и конфискацијом због неизвршених обавеза из обавезног откупа пољопривредних производа (1991) и враћање имовине задругама по Закону о начину и условима враћања имовине стечене радом и пословањем

задруга и задругара после 1. јула 1953. године (1990. и 1996). Међутим, код конфесионалне реституције (2006) по први пут је образован један специјализовани државни орган који се бавио само материјом реституције, што до тада није био случај.

Реституција је поступак враћања имовине и обештећења за имовину која је на територији Републике Србије одузета од појединаца и задужбина после 9. марта 1945. године, прописима о аграрној реформи, национализацији, секвестрацији, актима о подржављењу и другим прописима (укупно 41 пропис донет између 1945. и 1970. године) и пренесена у општенародну, државну, друштвену или задружну својину.

Право на враћање имовине имају и особе којима је она одузета у кривичном поступку који је вођен после Другог светског рата, под условом да су у међувремену судски рехабилитоване.

Реституцијом је обухваћена и имовина одузета жртвама холокауста на територији Србије. Посебним законом биће регулисано шта ће бити са имовином жртава холокауста које немају живих наследника

Дирекција за реституцију, основана је Законом о враћању (реституцији) имовине црквама и верским заједницама из 2006. године, организационо је конституисана почетком 2007. године, а почела је ефективно да ради крајем 2007. године, да би 01.03.2012. године Агенција за реституцију сходно члану 63. став2. Закона о враћању одузете имовине и обештећењу преузела предмете, средства за рад, архиву и запослене Дирекције за реституцију.

5. СЕКВЕСТРАЦИЈА У ГРАДУ ЗРЕЊАНИНУ

Приликом истраживања уписа и примене секвестрације у граду Зрењанину, увидом у документацију РГЗ-а и Земљишно-књижног одељења, можемо рећи да је у Зрењанину после Другог светског рата, уписано три

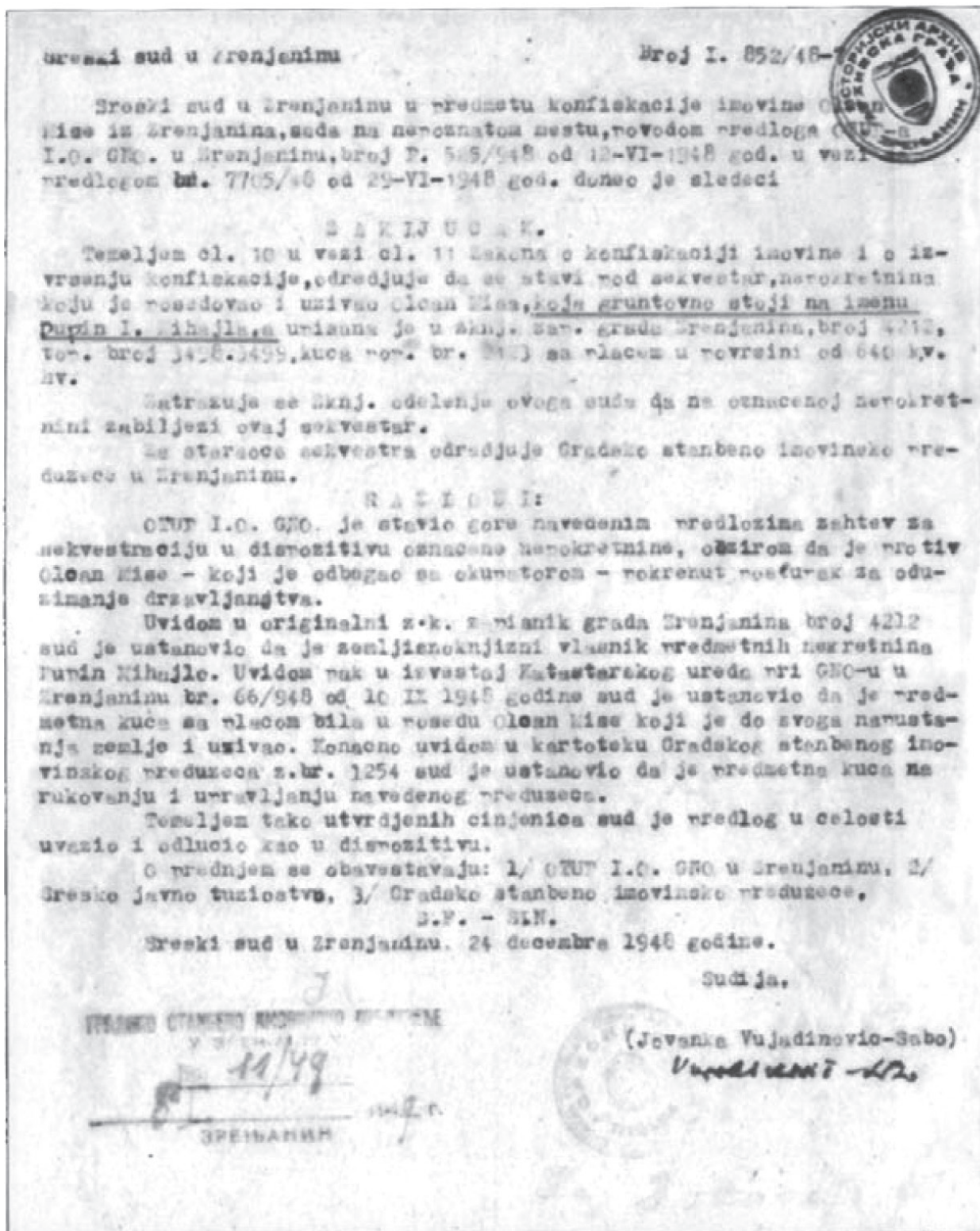
секвестрације. До пре пар година на снази је био дуални систем евиденције непокретности. Земљишна књига у народу позната као грунтовница није обнављана, док је катастар имао основни премер 1945 год. и реамбулацију 1965 год. Те самим тим у примерима које наводим у раду, катастарске и топографске парцеле нису идентичне.

5.1. Први пример уписа секвестрације на имовини одсутних лица (правних следбеника)

Наш велики научник, почасни грађанин Великог Бечкерека (Зрењанина), Михајло Идворски Пупин, 22. јула 1922 године купује некретнину у Великом Бечкереку (Зрењанину). То су катастарске парцеле бр. 5881 и 5882, којима одговарају топографске парцеле бр. 3498-3499/1 и 3498-3499/2 уписане у зкњ. улошку 4212 КО Зрењанин I. Прича везана за ову некретнину је мистификација, односно демистификација тзв. „Пупинове задужбине”-куће коју је велики научник наводно поконио граду са жељом да она буде преуређена и коришћена у културно-просветне сврхе. Како није постојао званични докуменат о промету ових непокретности, Земљишна књига 1949 године уписује секвестар који је одређен закључком И. Бр. 852/48 (Слика 1. и 2.). Катастар евидентира секвестар у списку парцела који је формиран 1945 год. основним премером града Петровграда (Зрењанина) (Слика3.) Реамбулацијом 1965 год. парцела 5882 је поништена утапањем у парцелу 5881. Овим привременим одузимањем управе над имовином Михајла Пупина, држава је имала право располагања и чувања све до 1970 године. Када се на основу Пресуде по правном наслову одржаја П. 973/69 уписује друштвена својина а да је носиоц права коришћења Интернат средњо-стручних школа.

Parcel No.	Year	Description	Area	Measure	Notes
5179	68	Земљишних парцела Зрењанин	404	14/54 6560	3497 ~ 504 Земљишних парцела Зрењанин и др.
5880	68	-	363	13/06	3495/6 ~ 260 " "
5881	68	-	542	19/40 4212	3498-3499 ~ 640 schuler Pupin Mihajlo (Amerika)
5882	68	-	369	13/29	-
5883	68	Нови Шанџара А. Шидришо	421	15/13 1102	3500-3501 - 980 Novac Matilda - drug.
5884	68	-	559	20/11	-

Слика 2. Стари списак парцела



Слика 3. Закључак о стављању под секвестар

422. betét szám. *1924/11*
 BEJL BEKREPEI
Nagy-Békerep.

Birtokállási lap.

Sor- szám	Helyrajzi szám	Terület		Jegyzet.
		hold	□ m	
I. Egy földterület				
1.	7400. mántó puszta földben	4.		} (1.2.)
2.	7400. mántó puszta földben	4.		
3.	7400. mántó puszta földben	2.		
4.	7400. mántó puszta földben	2.		
5.	7400. mántó puszta földben	4.		
I. Szegényekkel				
1.	5977/a mántó puszta földben	17	1230	1924/17
II. Szegényekkel				
1	5969 mántó puszta földben	10	736	1910.
2	5976 ^a " " " "	5	452	1911.
3	5977 ^b " " " "	10	870	1917.
4	6783 " " " "	3		1918.
III. Szegényekkel				
1	13498.7499/a mántó puszta földben			1924/67
IV. Szegényekkel				
1	4176.4137/ mántó puszta földben	5		1914
2	4221-4227/ mántó puszta földben	9	1000.	1914.
3	4289 mántó puszta földben		1000.	1914.

VII. csoport.
22. B. rakt. szám.

Teljesjegyzéknyi A. lap.

Слика 4. Земљишно-књижни уложак, А лист

В.
Tulajdoni lap.

Sorszám	Leírás	Jegyzet
29	<p>Prisudba: <i>Prisudba, dana: 250.000 Din.</i> На основу уговора из приватне расписке од 5. маја 1944. године и приватне расписке од 7. маја 1944. године и приватног уговора од 26. јуна 1944. године у вези са продајом имовине на адреси у Београду, број 1111, у којој се налази <i>Милорад П. Јуришић</i> из Београда</p>	<p><i>Бр. 8-30</i> <i>8-34</i></p>
30	<p><i>бр. 15. мај 1948. бр. 94-3513</i> На основу овог зах. и бр. 852/48 од 24. дец. 1948. забележује се одређење <i>Милевић</i> на некретности у Београду</p>	<p><i>2573/49</i> " " "</p>
31	<p>Примљено 15. децембра 1959. год. Дл. бр. 2732 На основу члана 11. Устава о земљишно-књижном уписивању и одређења из приватне расписке од 7. маја 1944. године се земљишно-књижно тело <i>III</i> и на зграду без земљишта као земљишно-књижно тело <i>V</i></p>	
32	<p>На основу решења Савета министара за финансије Општинског народног одбора у Зрењанину бр. 03-123/59 од 13. децембра 1959. г. земљиште уписано у А листу тако <i>III</i> укњижује се као: <i>Приватна сопственост</i></p>	
33	<p>То се забележује, да се укњижа под ред. бр. <i>29</i> однос <i>на земљишно-књижно тело</i></p>	
34	<p><i>Пр. 15. 7. 1970. Дл. 141/70</i> На основу <i>Пресуде П. 973/69</i> уговора од <i>16. 8.</i> уписује се право власништва на непокретност у А) листу по приватној расписки од 1944. у корист: као: <i>Зрењанин Велик свогрчак</i></p>	
35	<p><i>Уписује се да је носилац права коришћења имовине сред. и одређења свогрчак</i> <i>писком, из Београда</i></p>	<p><i>6-38,</i></p>
36	<p>Прим. 16. 01. 1971. г. Дл. бр. 1282 На основу <i>Присуде</i> од <i>1943/2-70</i> одређује се <i>3488-3488/1</i> од <i>11а 20м²</i> <i>3488-3488/1 од 11а 58м²</i> и тако <i>уписује се приватну сопственост</i> у корист <i>дешавања</i> <i>власника</i></p>	

Слика 5. Б лист земљишно-књижног улошка

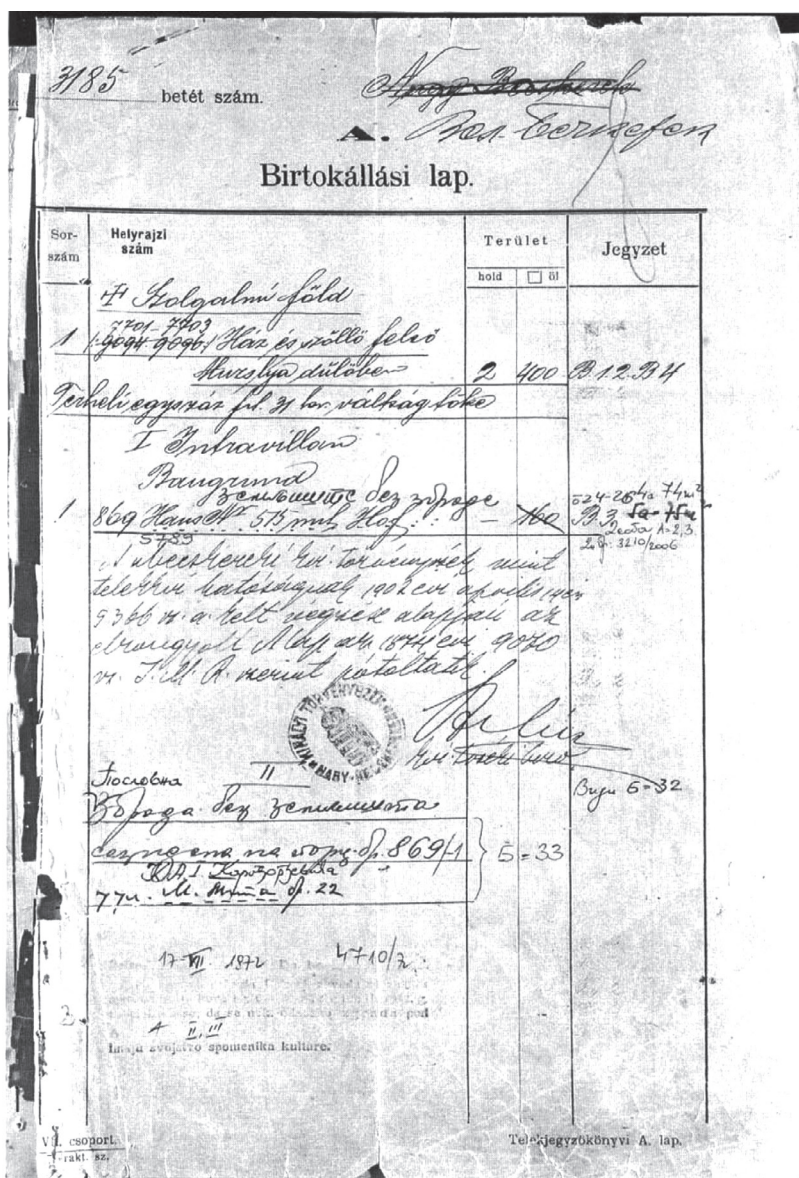
5.2. Други пример уписа секвестрације на имовини прогнаних и депортованих Јевреја

Јеврејска породица 1921 год. купује и укњижује се на катастарској парцели број 5789, којој одговара топографска парцела 869 уписана у зкњ уложак 3185. То је кућа у самом центру Великог Бечкерека (Зрењанина). У другом светском рату породица напушта Петровград (Зрењанин), Немци 1942 год. уписују Аграр Иморт Лебхецз, да би се некретнина 1945 године конфисковала решењем бр. 1852/1945. На основу закључка среског суда у Петровграду (Зрењанину) бр. 612/46 успоставља се ранији земљишно-књижни власник а 1949 године закључком И 311/49 забележује да је на некретнину одређен секвестар (Слика 7 и 8). 1959 год. уписује се национализација на земљишту

(Слика 9) док и даље као власник објекта стоји Јеврејска породица са одређеним секвестром. Сву ову хронологију дешавања у поступку промета власништва евидентира ла је земљишна књига. Док је у катастру у списку парцела (Слика 6) евидентирана и конфискација и секвестрација. Касније је у поседовном листу 7710 КО Зрењанин I уписано Стамбено комунално предузеће (Слика 13). Деведесетих година из Израела се појављује правни следбеник ранијег власника, са правним заступником адвокатске канцеларије Варади. На основу Пресуде П бр. 763/93 (Слика 11) брише се секвестар у зкњ.ул.бр. 3185 Б лист (Слика 10). У Катастру списком промена 237/2002 уписује се правни следбеник ранијег власника (Слика 12).

№	Ср.	Име	Ср.	Плоштина	Плоштина	Плоштина	Плоштина	Плоштина	Плоштина	Плоштина	Плоштина					
1151	5735	67	Попучија Погода	-1-	522	2				195	7 00	5950	826	-	190	Танах Радисар
2276	5731	67	Нарбонтеви Попучија	И. Радиса	521	30				86	3 16	474	875	-	109	Надринаха Драждил Танах Радисар И.
1065	5745	67	Попучија - 4113 р	-1-	520	28		Норф	2377/4	143	5 35	473	874		140	О. Н. Т.
2273	5726	67	Танах Попучија	-1-	519	36				274	3 66	2421	873	-	260	Попучија Танах
4041	5737	67		-1-	518	27		Варања	800/18	338	12 85	8986	872	-	320	О. Н. Т.
2271	5738	67	Попучија Радисар	-2-	517	31				242	7 61	471	870	871	210	Танах Попучија Секвестрација Т. 344/49
4483	5733	67		-2-	515	30		Норф	1357/4	152	4 76	3185	869	-	160	Танах Радисар

Слика 6. Стари списак катастарских парцела за КО Зрењанин I



Слика 7. Земљишно књижни уложак, А лист

Редни број	Број парцеле	Катастарна површ. у Јутрима од 1600	Јутро <input type="checkbox"/> хв. <input type="checkbox"/>
23	Број: 28. маја 1949, бр. 94-1617 На основу овог закључка бр. 314/49 од 26. маја 1949 за секвестрацију се, која је на територији бр. 23 одређена секвестрацијом.		бр. 23 бр. 23

Слика 8. Земљишно књижни уложак, Б лист

24	Датум: 15 децембра 1959 год. Дл. бр. 2733 На основу тачке 11 Упутства о земљишном катастру... национализационо тело на земљиште без зграда... и на зграду без земљишта...		
25	На основу решења Секретаријата за финансије Општинског одбора у Зрењанину број: 05-14331/59 од 14 децембра 1959 уписано у А листу тело... Друштвена својина.		
26	Те се забележује, да се укњижи под ред. бр. 16 на земљишнокњижно тело...		

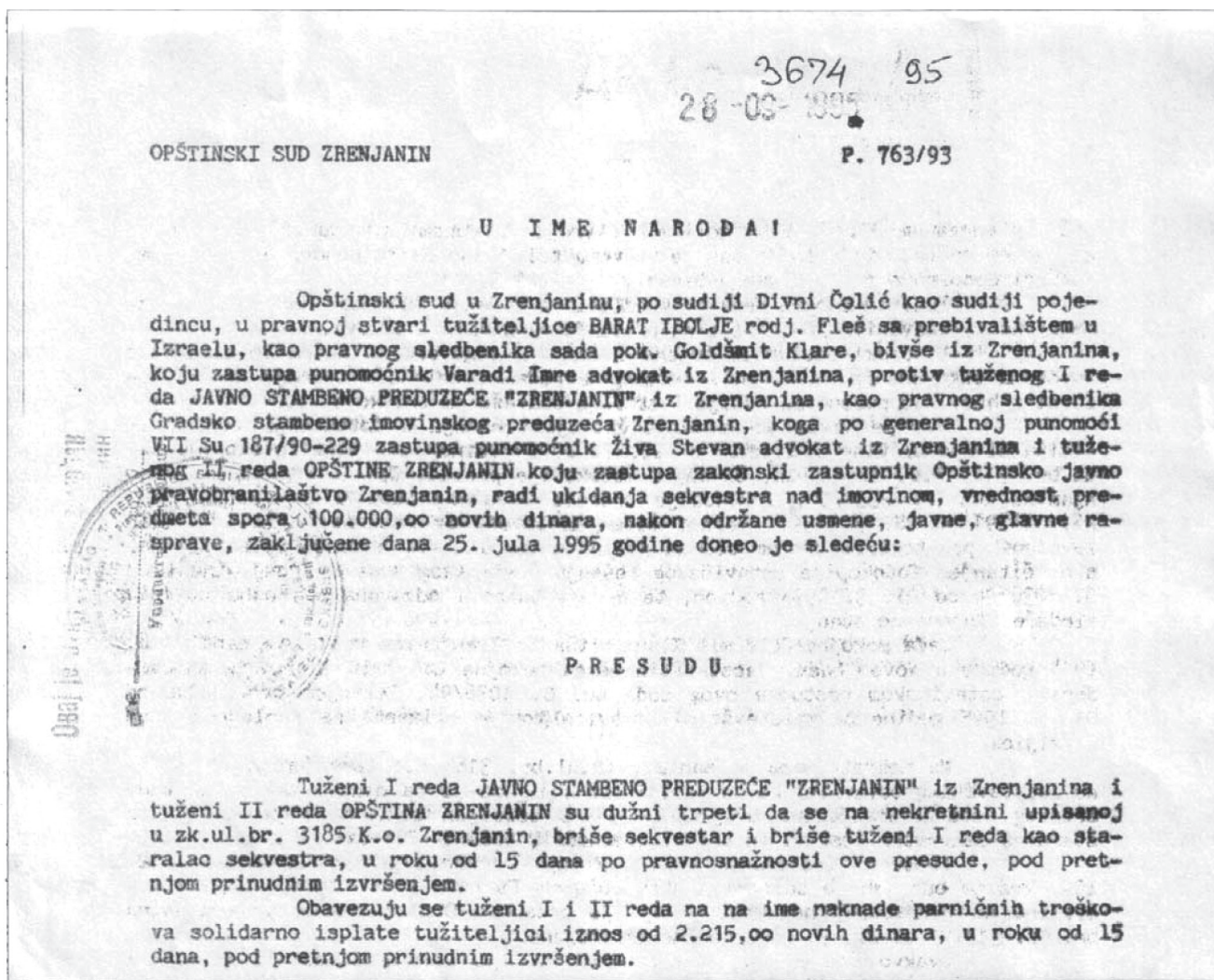
Слика 9. Земљишно књижни уложак, Б лист
(Упис национализације земљишта)

Број: _____ Општина: _____

Б) Лист о власништву

Редни број	ПРИМЕДБА
28	Пр. 28. IX 1985 Дл. 5674/85 На основу пресуде Вишиг суд у Зрењанину од 25. VII 1985 бр. 763/83 се секвестрација... бр. 23

Слика 10. Земљишно књижни уложак, Б лист
(Брисање секвестра)



- 3 -

Kako je to i činjenično utvrđeno imovina sada pok. Goldšmit Klare je rešenjem tada Sreskog suda u Zrenjaninu br. I 311/949-2 stavljena pod sekvestar, te za staraoca sekvestra postavljen pravni predhodnik tuženog I reda.

Kako je ova mera stavljanja pod sekvestar imovine Goldšmit Klare doneta u skladu sa tada važećim Zakonom o prelazu u državnu svojinu neprijateljske imovine i o sekvestraciji nad imovinom odsutnih lica (Sl. list FNRJ br. 63/46) od strane tada nadležnog državnog organa, u suštini je predstavljala posebnu meru obezbedjenja imovine nekog lica.

Tužiteljica, Barat Ibolja rođj. Fleš sa prebivalištem u Izraelu je po Zakonu oglašena za naslednika sada pok. Goldšmit Klare, pa je dalje održavanje ove mere - sekvestra nad imovinom Goldšmit Klarom neosnovano. Stoga je tužbeni zahtev kao u izreci usvojen.

Слика 11. Пресуда

П Р И М Е Д Б А

БР. ПРИМЕРАКА РЕШЕЊА : 3

БРОЈ ПРЕДМЕТА : 952-01-333/02Ц
 ПОДНОСИЛАЦ ЗАХТ.: БАРАТ ИБОЛА

БРОЈ ДОКУМЕНТА : П.763/93, О.1036/94, ЗКЊ.3185
 НАЗИВ ОРГАНА : ОПШТИНСКИ СУД ЗРЕЊАНИН
 ПРОМЕНА НАСТАЛА : (крашак опис врсне посла)
 УСЛЕД НАСЛЕЂА И ПРЕСУДЕ

ПРОВЕО, ДАТУМ : [REDACTED], 20.03.2002
 ОПРАВОСН., ДАТУМ : 09.05.2002.

ПРЕГЛЕД ПРОМЕНЕ БРОЈ: 237/2002

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
 РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
 СЛУЖБА ЗА КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ ЗРЕЊАНИН
 ЗРЕЊАНИН

К.о: ЗРЕЊАНИН I
 ПРОМЕНА: 237/2002

237/2002

ПАРЦЕЛА	БЗ	ПЛАН	СКИЦА	МАНУАЛ	УЛИЦА	БРОЈ	КУЛТУРА	ПОВРШИНА	ГИ	ГГ	ЗЗ	ОС	П ЛИСТ	ПРОМЕНА	ПРОМЕНА1	ВЛР
Пре :																
5789	0	67	4	/1964	900083	48200	0 03 82	1					7710	237/02	237/02	
5789	0	67	4	/1964	900083	68200	0 00 92	1					7710	237/02	237/02	
После:																
5789	0	67	4	/1964	900083	48200	0 03 82	1					20226	237/02	1494/06	
5789	0	67	4	/1964	900083	68200	0 00 92	1					20226	237/02	1494/06	

Слика 12. Списак промена

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
 РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
 СЛУЖБА ЗА КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ ЗРЕЊАНИН
 ЗРЕЊАНИН
 Зах.бр. :

ОПШТИНА: ЗРЕЊАНИН
 КАТ. ОПШТИНА: ЗРЕЊАНИН I

**СТАВЉЕН ВАН СНАГЕ ПРЕПИС
 Поседовног листа бр. 7710**

Презиме, име једног од родитеља, име, пребивалиште и адреса, односно назив, седиште и адреса	Матични број	Лео поседа
Република Србија-корисник: СТАЊЕНО КОМУН. ПРЕДУЗЕЋЕ , ЗРЕЊАНИН ГИМНАЗИЈСКА 7/И		за једнички

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
 РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
 СЛУЖБА ЗА КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ ЗРЕЊАНИН
 ЗРЕЊАНИН
 Зах.бр. :

ОПШТИНА: ЗРЕЊАНИН
 КАТ. ОПШТИНА: ЗРЕЊАНИН I

**СТАВЉЕН ВАН СНАГЕ ПРЕПИС
 Поседовног листа бр. 20226**

Презиме, име једног од родитеља, име, пребивалиште и адреса, односно назив, седиште и адреса	Матични број	Лео поседа
Република Србија-корисник: БАРАТ ИБОЉА РОЈ.ФЛЕИМ , ИЗРАЕЛ		1/1

БРОЈ ПАРЦЕЛЕ	Скица/ ПЛАН	Мануал	ПОТЕС - УЛИЦА	КУБНИ БРОЈ	КУЛТУРА - КЛАСА	ПОВРШИНА у х а м	КАТ. ПРИХОД Динара	БРОЈ ПРОМЕНЕ
5789/2	/	67	391/2006	ГРАД	СТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ	0 01 49		
5789/2	/	67	391/2006	ГРАД	ДВОРИШТЕ УЗ СТАМБЕНУ ЗГРАДУ	0 00 18		
						0 01 67		

Слика 13. Поседовни листови

7. ЗАКЉУЧАК

Према подацима Агенције за реституцију, која је поступајући по захтевима за повраћај имовине донела решења, до сада се ни једно решење не односи на враћање одузете имовине путем секвестра. Иако је Законом о враћању одузете имовине и обештећењу („Сл. Гласник РС” бр. 72/2011, 108/2013 и 142/2014) у члану 1, предмет уређивања и секвестрација. Објашњење овог лежи у малом проценту уписа секвестрације и већ враћеној форми путем разних пресуда, које су спроведене у катастру и земљишној књизи, док је на снази био дуални систем.

Устројавањем катастра непокретности, земљишна књига је стављена ван снаге. Земљишно-књижни улошци достављени су Службама за катастар непокретности и задржани у архивама истих. Земљишно-књижни улошци су од велике помоћи странкама које нису сачувале своју документацију о одузетој приватној имовини., службеним лицима који идентификују предмете реституције. Такође се може искористити за стручни рад, јер земљишно-књижни уложак пружа комплетан преглед историјата промета на непокретностима.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон о потврди и изменама и допунама Закона о конфискацији имовине и о извршењу конфискације од 9. јуна 1945. године („Службени лист ФНРЈ”, бр. 61/1946 од 30.7.1946. године)
- [2] Закон о прелазу у државну својину непријатељске имовине и о секвестрацији над имовином одсутних лица („Службени лист ФНРЈ”, бр. 63/1946 од 06.06.1946. године)
- [3] Закон о национализацији најмањих зграда и грађевинског земљишт „Службени лист ФНРЈ”, бр. 52/1958, 3/1959, 24/61, са обавезним тумачењима објављеним у „Службеном листу ФНРЈ”, бр. 24/1959 и 24/1961
- [4] Закон о враћању одузете имовине и обештећењу („Сл. гласник РС”, бр. 72/2011, 108/2013 и 142/2014)
- [5] Закон о државном премеру и катастру („Сл. гласник РС”, бр. 72/2009, 18/2010 и 65/2013)
- [6] М. Матовић, Д. Стаменковић: *Приручник за укњижбу непокретности*
- [7] Dr. Hab. S. Dabrowa, *Nacionalizacja jako konsekwencja momentu historycznego w Polsce*, Warszawa 2010. скрипта
- [8] Гордана Натарош, Мастер рад “Катастарске промене на национализованом земљишту у КО Зрењанин I”, ФТН Нови Сад, јуни 2010.год.
- [9] Документација Историјског архива Зрењанин

МОДИФИКОВАНА ПОЛИКОНУСНА ПРОЈЕКЦИЈА И ЊЕНА ПРИМЕНА У СЛУЖБЕНОЈ КАРТОГРАФИЈИ

Доц. др Мирко Борисов, дипл.инж.геод.¹
М.Сс Владимир М. Петровић, дипл.прост.планер.²

Прегледни рад
УДК: [528.913 + 528.235](084.3-16)(497.11)

РЕЗИМЕ

У раду се разматра модификована поликонусна пројекција и њена примена за прегледнотопографске и општегеографске карте. До сада су се често примењивале, а и у будуће ће се користити конусне и поликонусне картографске пројекције за ситно-размерне карте. Имајући у виду географску територију Републике Србије и потребу за картографским приказом на једном листу, разматра се пројекција која је по својим деформационим параметрима веома погодна. Наиме, анализира се величина и распоред деформација за шире географско подручје Србије, а под тим се подразумева државна територија и околина. Применом програмског пакета МАТЛАБ, срачуната је модификована поликонусна пројекција и анализирани параметри квалитета картографског пресликавања за дато подручје.

Кључне речи: *Картографија, Модификована поликонусна пројекција, Географска територија Србије, Ситни размер, Деформације.*

MODIFIED POLYCONIC MAP PROJECTION AND ITS APPLICATION IN OFFICIAL CARTOGRAPHY

Ph.D. Mirko Borisov
M.Sc. Vladimir M. Petrović

ABSTRACT

This paper describes the modified polyconic map projection and its application for overview topographic and general geographic maps. Until now often applied, and in the future will be used conic and polyconic map projections for maps at small scale. Bearing in mind the geographical territory of the Republic of Serbia and the need for cartographic display on the one sheet, it is analyzed the projection what is more favorable by deformation parameters from all others. Also, it is shown and the size of deformations to the geographic territory of Serbia, and by that means the state territory and the environment. For that area is calculated modified polyconic projection and analyzes the quality parameters of cartographic mapping, using MATLAB software.

Key words: *Cartography, Modified polyconic projection, Geographical territory of Serbia, Small scale, Deformations.*

1. УВОД

У геодезији и картографији постоје различити закони пресликавања (начини пројектовања) криве површи Земљиног елипсоида или лопте на равну површ или неке друге површи које се могу развити у раван (цилиндар, конус). У нашој службеној картографији примењују се најчешће две групе картографских пројекција. Прва група се односи на цилиндричне, а друга на конусне пројекције. Цилиндричне картографске пројекције се више примењују за премер и израду карата у крупнијој размери (геодетски планови, топографске карте), а конусне картографске пројекције за карте у ситнијој размери (прегледнотопографске и општегеографске).

У овом раду се разматрају поликонусне картографске пројекције, са посебним освртом на просту (америчку) поликонусну пројекцију и њену модификовану верзију. Предмет рада је модификована поликонусна пројекција која се примењивала дуго за израду Међународне карте света у размеру 1:1000 000 (МКС1000). Имајући у виду велики значај географских карата у размеру 1:1000 000 и њихову примену у привреди, науци, војсци и друго, основни циљ у раду је анализирати квалитативне и квантитативне одлике модификоване поликонусне пројекције за јединствени картографски приказ територије Републике Србије у датом размеру.

2. ПОЛИКОНУСНЕ ПРОЈЕКЦИЈЕ – ПРИМЕНЕ И ДИЛЕМЕ

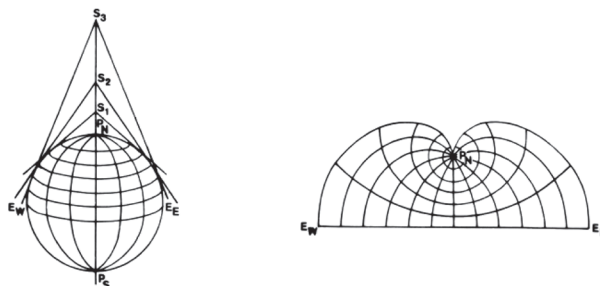
Избор оптималне картографске пројекције често није нимало једноставан задатак. Потребно је одабрати пројекцију која ће најбоље одговарати региону који се картографише, у смисли повољног распореда и карактера дефор-

¹ Доц.др Мирко Борисов, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Трг Доситеј Обрадовић 6, 21000 Нови Сад, Република Србија, e-mail: mirkoborisov@gmail.com

² М.Сс. Владимир М. Петровић, Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, Одсек за екологију и техноекономију, Његошева 12, 11000 Београд, Република Србија, e-mail: vladimirpetrovic.gis@gmail.com

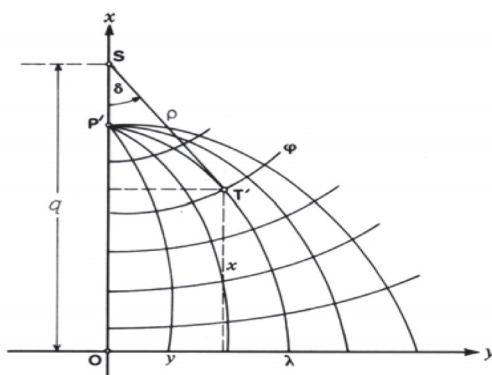
мација, и која ће у исто време одговорити на захтеве везане за начин коришћења карте која се израђује. Од пројекције се најчешће захтева једноставност конструкције, могућност квалитетног представљања одређених регија или делова Земљине површи, и очување природних односа површина, дужина и углова. Када су у питању делови Земљине површи, поликонусне пројекције испуњавању горе наведене критеријуме.

У теорији конусних пројекција познато је да се удаљавањем од додирне паралеле, размери који се односе на поједине паралеле непрекидно мењају (повећавају). Ако се територија од интереса протеже по ширини, онда ће се на крајњим паралелама линеарни размер знатно разликовати од главног размера. Из тих разлога настала је замисао да се све паралеле карте учине додирним, тј. да се пројцирање врши не на један већ на више конуса [1]. Отуда и назив за ове пројекције поликонусне или вишеконусне. Површ Земљиног елипсоида пројектује се на више конуса, тако да је средња паралела сваког пресликаног појаса, додирна паралела једног од конуса (слика 1).



Слика 1. Нормална мрежа меридијана и паралела код поликонусних пројекција

Наиме, површ Земљиног елипсоида пројектује се на више конуса, и то обично тако да је свака паралела додирна паралела једног конуса. Екватор и средњи меридијан међусобно су управне праве. Сви остали меридијани су криве линије симетричне према средњем меридијану, а паралеле су лукови ексцентричних кругова, симетричних према екватору. Центри паралела налазе се на продужетку централног меридијана (слика 2).



Слика 2. Поларне и правоугле координате код поликонусних пројекција

Опште једначине којима се поликонусне пројекције задају у поларним координатама, односно у правоуглим координатама [1], изгледају:

$$\begin{aligned}
 \rho &= f_1(\varphi) \\
 \delta &= f_2(\varphi, \lambda) \\
 q &= f_3(\varphi) \\
 x &= q - \rho \cos \delta \\
 y &= \rho \sin \delta
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Овај систем представља најопштији облик једначина поликонусних пројекција на основу којег се разрађују поједине њихове врсте (групе). За сваку конкретну групу задају се одговарајући услови пресликавања и тиме, у ствари, дефинише облик функције за променљиву ρ , односно δ .

2.1. Проста америчка поликонусна пројекција

Године 1820., *Ferdinand Rudolph Hassler* промовисао је поликонусну пројекцију која је касније постала основа за израду, пре свега, војних карата на подручју америчког континента. Рођен у Швајцарској 1770. године, *Ferdinand Hassler* долази у Америку 1805. године, и само две године након тога постаје први шеф службе обалског премера „*Survey of the Coast*“. Међутим, теорију ове пројекције дефинитивно је обрадио амерички геодета *O. O. Adams* и објавио 1920. године у публикацији службе обалског геодетског премера, под називом „*The General Theory of Polyconic Projection*“ [2].

Треба имати у виду да америчка поликонусна пројекција није ни еквивалентна ни конформна. Дуж централног меридијана као и дуж свих паралела нема деформација дужина, односно размери су једнаки јединици. У вези са тим, чак и за већа подручја, изоколе размера површина и максималних деформација углова имају облик благо закривљених линија, које се протежу приближно паралелно средњем меридијану. Паралеле у пројекцији имају облике лукова ексцентричних кругова чији се центри налазе на продужетку централног меридијана, док је централни меридијан права линија. Полупречници поменутих паралела једнаки су изводницама одговарајућих конуса. Паралеле секу меридијане за константне износе. Полови се пресликавају у тачке, док је екватор права линија. Америчка поликонусна пројекција је симетрична у односу на централни меридијан и у односу на екватор. Опште једначине америчке поликонусне пројекције за елипсоид изгледају:

$$\begin{aligned}
 \delta &= \lambda \sin \varphi \\
 \rho &= N \operatorname{ctg} \varphi \\
 x &= S_0^\varphi + N \operatorname{ctg} \varphi [1 - \cos(\lambda \sin \varphi)] \\
 y &= N \operatorname{ctg} \varphi \sin(\lambda \sin \varphi) \\
 \operatorname{tg} \varepsilon &= -\frac{\delta - \sin \delta}{\left(\frac{M}{N} \operatorname{tg}^2 \varphi + 2 \sin^2 \frac{\delta}{2}\right)} \\
 p &= \left(1 + 2 \frac{N}{M} \operatorname{ctg}^2 \varphi \sin^2 \frac{\delta}{2}\right) \\
 n &= 1 \\
 m &= \left(1 + 2 \frac{N}{M} \operatorname{ctg}^2 \varphi \sin^2 \frac{\delta}{2}\right) \operatorname{se} \varepsilon \\
 \operatorname{tg} \frac{\omega}{2} &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m^2 + n^2 - 2p}{p}}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Проста америчка поликонусна пројекција најподеснија је за картографисање територија које се протежу у правцу меридијана. На великим удаљеностима источно и западно од централног меридијана деформације достижу знатне износе. Такође, ова пројекција се може користити за састављање ситноразмерних карата великих територија, или пак, крупноразмерних карата малих територија [3].

2.2. Основна идеја и предлог модификоване поликонусне пројекције за израду MKS1000

Историјски и картографски посматрано, различити приступи стручњака и установа у погледу представљања стварне површи Земље на раван у појединим пројекцијама и размерама, нису дали јединствену и потпуну слику о међународној повезаности и изгледу Земљине површи. Недостатак једног универзалног приказа веће територије имао је за последицу одређене потешкоће у научним истраживањима, привреди и уопште у домену међународних комуникација и саобраћаја. Из наведених разлога јавила се потреба за израдом јединственог картографског пројекта који би имао глобални карактер, односно, идеја о изради Међународне карте света размера 1:1000 000 (MKS1000). У том смислу постојале су одређене обавезе и наше државе.

На V међународном конгресу географа у Берну 1891. године, прихваћен је предлог аустријског географа *Albrehta Penka* о изради MKS1000. Први значајнији скуп после тог конгреса одржан је у Лондону 1909. године (Лондонска конференција). На тој конференцији су покренута многа питања и донете значајне одлуке. Од посебног значаја је усвајање заједничке математичке основе, док су елементи географског садржаја и њихов приказ имали већи степен слободе [4]. Међутим, убрзо након тога се уочило да урађени примерци карте одступају од усвојених решења, па су на рачун тога упућиване различите критике извођачима радова. Из тих разлога је одржана друга међународна конференција у Паризу 1913. године [5]. Док су на конференцији у Лондону биле присутне само велике силе, овог пута су позване и друге државе света. На овој конференцији је присуствовао и делегат Србије – наш познати географ Јован Цвијић. Присутством на Паришкој конференцији 1913. године, и каснијим укључивањем представника Краљевине СХС, генерала Стевана Бошковића, у комисију за израду MKS1000, 1928. године, биле су преузете обавезе и са наше стране, да се учествује у том међународном пројекту.

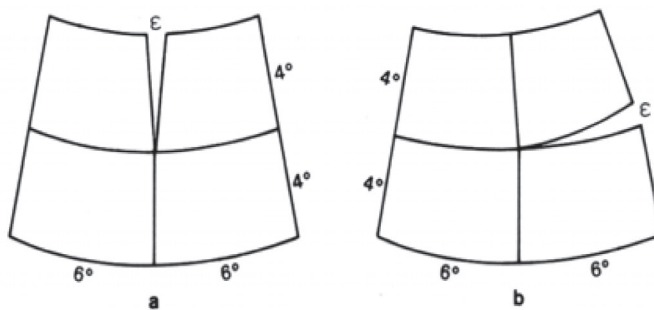
Будући да су за размер картографског пројекта, о којем је реч, анализирани многе картографске пројекције, сматрало се да је некорисно придавати неку велику важност избору пројекције који обезбеђује сличност фигура или строгу једнакост површина. Наиме, може се усвојити она врста картографских пројекција која је флексибилнија, односно олакшава израду карте и њену једноставнију употребу [4]. Имајући то у виду, модификована проста поликонусна пројекција задовољавала је услов:

- Крајње паралеле сваког листа карте да буду пресликане као лукови ексцентричних кругова са центрима на продужетку средњег меридијана;
- Размери дуж крајњих паралела да буду једнаки јединици, односно да нема деформација дужина на крајњим паралелама;
- Сви меридијани да буду праве линије;
- Средњи меридијан у пројекцији да буде краћи од његове стварне дужине за малу величину ΔS . Такође, да два меридијана на удаљености од $\pm 2^\circ$ по дужини од средњег меридијана пројекције, буду приказани без деформација ($m=1$);
- Картографска мрежа буде срачуната за сваки 1° по ширини и дужини.

Наиме, ово је картографска пројекција која настаје модификацијом прсте америчке поликонусне пројекције. Суштина је у модификацији размера на меридијанима $\pm 2^\circ$ од средњег меридијана који су једнаки јединици, а да на средњем меридијану размер буде нешто мањи од јединице. Код прсте америчке поликонусне пројекције размер дуж средњег меридијана једнак јединици. На крајњим меридијанима модификоване поликонусне пројекција, размер је већи од јединице. Такође, размери на паралелама унутар листа мањи су од јединице, а најмањи је на средњој паралели. Модификована проста поликонусна пројекција према карактеру пратећих деформација пресликавања припада групи условних картографских пројекција. Према облику тзв. нормалних мрежа меридијана и паралела спада у поликонусне пројекције, а према начину коришћена пројекција при изради карата спада у вишегране картографске пројекције.

После избора картографске пројекције за MKS1000, неки стручњаци су предлагали и друге пројекције које би математички боље испуниле услове пресликавања. То је учинио Ломицки А., у темељној студији 1928. године, поткрепљеној многим рачунањима. Међутим, Централни биро MKS1000 у Соутхамптон у изјаснио се против сваке промене већ изабране картографске пројекције за MKS1000. Такође, 1909. године, комисија је публиковала посебне таблице за конструкцију картографске мреже које садрже тачке пресека меридијана са оквирним паралелама [6].

Главни недостатак модификоване поликонусне пројекције је што она спада у групу тзв. вишеграних картографских пројекција код којих се једнозначност и непрекинутост функција: $x = f_1(\varphi, \lambda)$, $y = f_2(\varphi, \lambda)$ обезбеђује само у оквиру појединих листова карте. Сваки лист карте, наиме, има свој координатни систем, а последица тога јесте да се при повезивању – слагању листова заједно, јављају расцепи у правцу меридијана или паралела [1]. На пример, ако се четири листа карте споје дуж паралела онда настаје расцеп на меридијанским правцима, а при њиховом спајању дуж меридијана настаје расцеп у правцу паралела (слика 3).

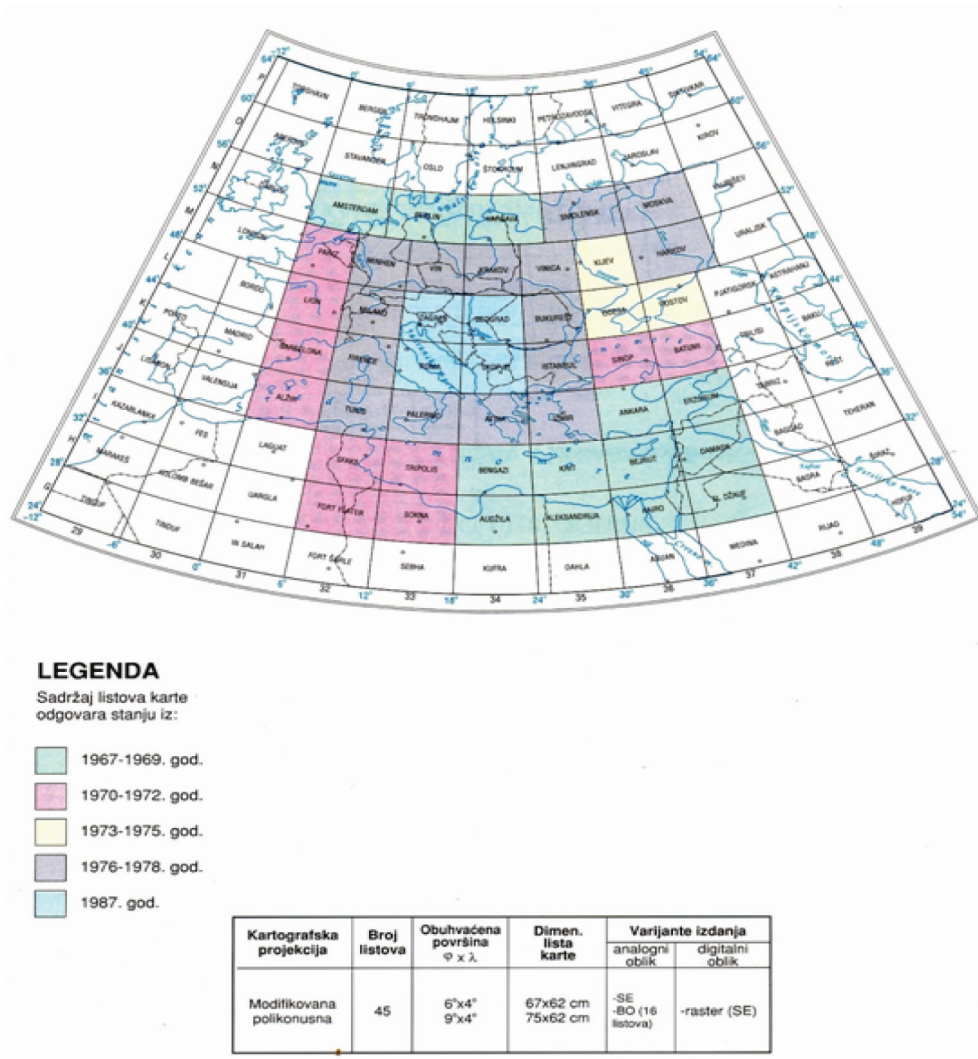


Слика 3. Расцепи при спајању четири листа карте: а) дуж меридијана б) дуж паралеле [11]

До почетка Другог светског рата са MKS1000 покривена је скоро половина Земљине површи. После Другог светског рата, па све до 1953. године, бригу о изради карте водио је Централни биро, да би тада надлежност прешла у Картографски биро Економско-социјалног савета Организације Уједињених Нација (ОУН). Коначно, на техничкој конференцији ОУН за MKS1000 у Бону 1962. године, заузети су еластичнији ставови у погледу пројекције, поделе на листове (одређених проширења листова) и територије картирања [7]. Тада су постигнути договори око извесних техничких детаља како би се ова карта што више приближила другим картографским производима међународног карактера (нпр. Међународна ваздухопловна карта).

Из наведених, али и много других разлога, предложена је Ламбертова конусна конформна пројекција са две стандардне паралеле. Такође, треба подсетити и на то да се Међународна ваздухопловна карта, у истом размеру

и са сличном поделом на листове, израђује у Ламбертовој конусној конформној пројекцији са две стандардне паралеле и поларној стереографској пројекцији, чиме је знатно допринето ефикаснијем коришћењу картографских производа међународног карактера [7].



Слика 4. MKS1000 - Географска карта размера 1:1000 000 [11]

У покушају да се међународна обавеза испуни, Војногеографски институт је радио на географској карти размера 1:1000 000 која би задовољавала потребе тадашње ЈНА и критеријуме за MKS1000. Међутим, урађена карта није у потпуности одговарала прописаним стандардима MKS1000, поготову у приказивању појединих елемената географског садржаја. Притом, почело са израдом четири листа карте, који су покривали територију тадашње СФРЈ, и то листови: Београд, Загреб, Скопје и Рома. У периоду од 1953. до 1978. године, урађено је укупно 45 листова карте (слика 4). Картирана територија се простире између Гриничког меридијана и 42° источне географске дужине и од 28° до 56° северне географске ширине, с тим што два листа у југозапаном делу те територије (Лагуат и Уаргла) нису урађена. Сваки лист је ограничен луковима меридијана и луковима паралела, има свој назив, ознаку реда и колоне у општем систему поделе МКС1000 на листове [8].

Такође, треба имати у виду да поред бројних разматрања и договора, пројекат МКС1000 није никада доведен до краја онако како је то првобитно замишљен. Једна од основних заблуда је била да се све решава доношењем картографских спецификација које нису биле обавезујуће, а нису довољно поштоване ни од самих учесника у пројекту. Сматрало се да је довољно донети решења, а тиме ће се лакше и брже доћи до јединственог географског приказа целог света. Нажалост, многе државе нису учествовале, а већини је недостајао стручни кадар, изворни и ажурни геопросторни подаци, као и материјално-технолошки ресурси.

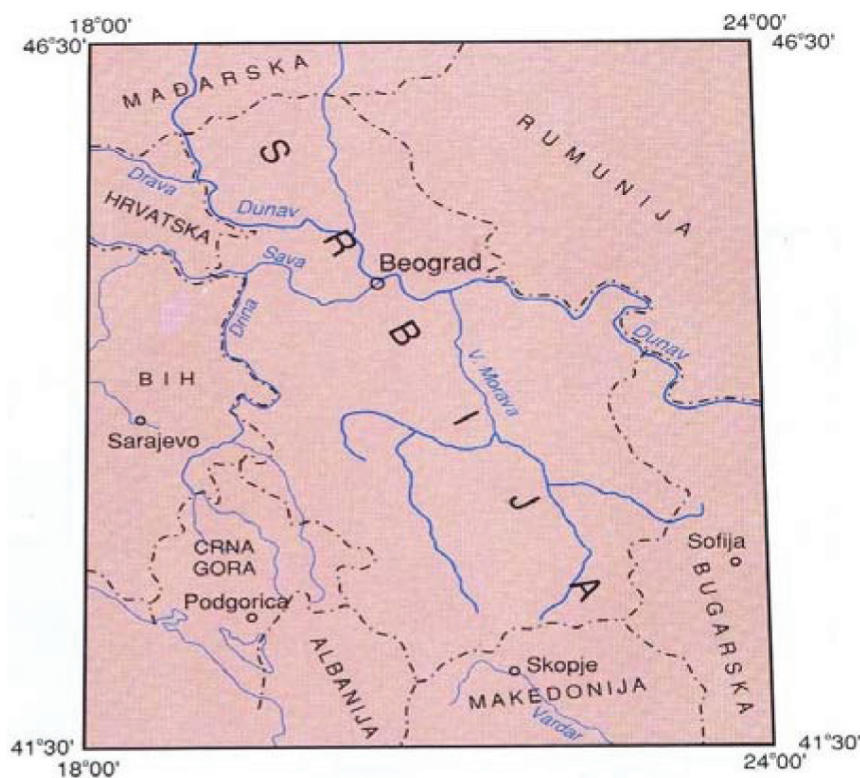
3. МОДИФИКОВАНА ПОЛИКОНУСНА ПРОЈЕКЦИЈА ЗА ТЕРИТОРИЈУ СРБИЈЕ

Имајући у виду преглед разматраних и коришћених картографских пројекција у средњим и ситним размерима: 1:500 000, 1:1000 000 и 1:1500 000, код картирања географске територије и избора пројекција у службеној картографији код нас [8], није се увек довољно водило рачуна да:

- географски положај и облик територије картирања имају примаран значај;
- приказ географске територије буде у складу са законима картографског пресликавања;
- деформациони параметри картографских пројекција буду оптимизовани;
- типизација буде испоштована у одређеној мери (под појмом типизације подразумева се одржавање исте пројекције у систему карата што олакшава њихово коришћење и одржавање).

3.1. Географско подручје Републике Србије

Као што смо видели у случају MKS1000 целокупно подручје пресликавања дели се линијама меридијана и паралела на одговарајући број елипсоидних или сферних трапеза. Сваки такав трапез пресликава се одвојено у Модификованој поликонусној пројекцији усвојеној за целокупно подручје пресликавања. Такође, сваки од трапеза у равни има свој посебан правоугли координатни систем. При спајању суседних листова карте (појединих трапеза) настају одређени расцепи - празнине, па њихово обједињавање у веће целине није практично. Расцепи би се могли избећи само ако би се листови развили не у једној, већ у више, образујући тако вишеграну површ. Отуда и термин вишегране пројекције. Међутим, могућа су и извесна проширења трапеза, а да се не поремете битно деформациони параметри картографског пресликавања (слика 5).



Слика 5. Географска територија картирања Републике Србије

У службеној картографији Србије за израду прегледнотопографских карата користе се конусне и поликонусне пројекције. Крајем прошлог века, урађена је и прва дигитална географска карта у нас [9]. Она је урађена за размер 1:1000 000, у оквиру истраживачког пројекта израде листова MKS1000 (листови: NL - 34 Београд, NK - 34 Скопје). Првобитно, карта се састојала из два листа који су покривали територију СР Југославије, а касније је пројектован један лист карте, у Ламбертовој конусној конформној пројекцији са две стандардне паралеле.

3.2. Рачунање координата пресечних тачака меридијана и паралела за један лист карте

Рачунање координата пресечних тачака меридијана и паралела обављено је за димензије листа карте који покрива географску територију Републике Србије (слика 5). За рачунање правоуглих координата пресечних тачака меридијана и паралела користе се елементи елипсоида WGS84 и изрази модификоване поликонусне пројекције, односно:

$$\begin{aligned} x &= \rho - \rho \cos \delta & \rho &= N \operatorname{ctg} \varphi \\ y &= \rho \sin \delta & \delta &= \Delta \lambda^\circ \sin \varphi \end{aligned} \tag{3}$$

Пошто се картографска мрежа рачуна за сваки 1° по ширини и дужини, на основу израза за δ из групе једначина (1) рачунају се вредности поларног угла δ . У циљу одређивања дефинитивних вредности правоуглих координата неопходно је одредити дужину лука средњег меридијана у пројекцији. Притом, дужина средњег меридијанског лука се одређује по формули (4):

$$Lm = a(1 - e^2) \left[\left(\frac{A}{\rho} (\varphi_2 - \varphi_1) - \frac{B}{2} (\sin 2\varphi_2 - \sin 2\varphi_1) + \frac{C}{4} (\sin 4\varphi_2 - \sin 4\varphi_1) - \frac{D}{6} (\sin 6\varphi_2 - \sin 6\varphi_1) + \dots \right) \right] \tag{4}$$

где је:

$$\begin{aligned} A &= 1 + \frac{3}{4}e^2 + \frac{45}{64}e^4 + \frac{175}{256}e^6 + \dots \\ B &= \frac{3}{4}e^2 + \frac{15}{16}e^4 + \frac{525}{512}e^6 + \dots \\ C &= \frac{15}{64}e^4 + \frac{105}{256}e^6 + \dots \\ D &= \frac{35}{512}e^6 + \dots \end{aligned}$$

Размер на средњем меридијану територије пресликавања је мањи од јединице, односно дужина лука средњег меридијана у модификованој поликонусној пројекцији мања је од његове стварне вредности. Због тога је неопходно одредити скраћење ΔS средњег меридијана, по формули (5):

$$\Delta S = 0.0006092 Lm \cos^2 \varphi_m, \quad \varphi_m = (\varphi_1 + \varphi_2) / 2. \tag{5}$$

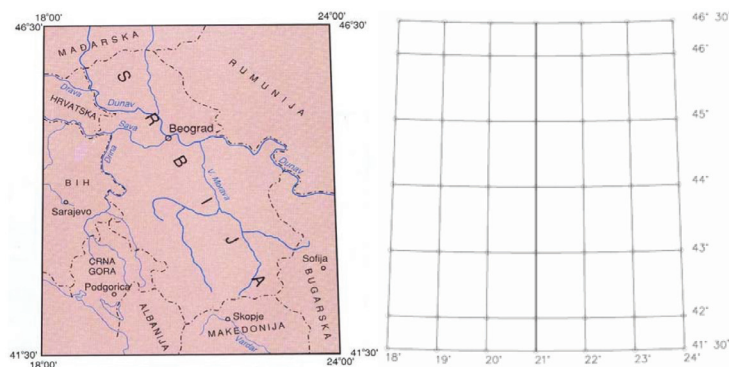
Међутим, данас постоји велики број програма који омогућавају брзу и ефикасну обраду и срчунавање координата, па је могуће брзо и прецизно рачунање координата пресека координатних линија. Применом програмског језика Matlab, срчунате су правоугле координате пресечних тачака свих меридијана и паралела (табела 1).

Табела 1: Правоугле координате пресечних тачака меридијана и паралела

Географске координате	Правоугле координате	$\Delta \lambda = 0^\circ$	$\Delta \lambda = \pm 1^\circ$	$\Delta \lambda = \pm 2^\circ$	$\Delta \lambda = \pm 3^\circ$
$\varphi = 41^\circ 30'$	$\pm y$ [m]	0.00000	83494.30745	166977.44790	250438.25590
	x [m]	0.00000	482.80710	1931.16384	4344.87650
$\varphi = 42^\circ 00'$	$\pm y$ [m]	0.00000	82848.87829	165686.45710	248501.43850
	x [m]	55515.38555	56008.58301	57469.27879	59897.27493
$\varphi = 43^\circ 00'$	$\pm y$ [m]	0.00000	81539.04226	163066.53190	244570.91780
	x [m]	166561.60470	167074.70280	168558.31230	171012.22700
$\varphi = 44^\circ 00'$	$\pm y$ [m]	0.00000	80204.22816	160396.66700	240565.52890
	x [m]	277628.47570	278160.29800	279664.46290	282140.75600
$\varphi = 45^\circ 00'$	$\pm y$ [m]	0.00000	78844.8336	157677.65860	236486.46820
	x [m]	388716.04270	389265.41030	390787.76710	393282.89100
$\varphi = 46^\circ 00'$	$\pm y$ [m]	0.00000	77461.26410	154910.31860	232334.95580
	x [m]	499824.32500	500390.05760	501928.24060	504438.64430
$\varphi = 46^\circ 30'$	$\pm y$ [m]	0.00000	76760.54261	153508.78220	230232.41780
	x [m]	555386.23390	555959.70610	557504.91500	560021.62700

3.3. Конструисање картографске мреже

Када су срачунате правоугле координате свих пресечних тачака меридијана и паралела, потребно је нанети тачке пресека помоћу координата. Након наношења координата обављено је међусобно спајање тачака истих географских ширина благо закривљеним линијама, чиме се добијају паралеле. Меридијани се конструису спајањем суседних тачака истих географских дужина. Конструисана картографска мрежа је приказана на слици 6.



Слика 6. Географска територија Републике Србије и приказ картографске мреже

При исцртавању картографске мреже, треба имати у виду да пројекција средњег меридијана представља основну линију за конструисање и осу симетрије листа. Координатни почетак се налази у пресечној тачки северне, односно јужне паралеле са средњим меридијаном листа. С обзиром да су лева и десна страна листа симетричне, није потребно рачунати све координате, већ се могу једноставно израчунати координате тачака, на пример, десне стране, а координате леве стране се добијају симетрично. Тиме се поједностављује поступак рада.

4. РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗА

У овом поглављу се приказују деформације линеарних (делимичних) и површинских размера у зависности од параметара φ и λ . Такође, приказују се деформације углова у зависности од параметара φ и λ .

4.1. Промена делимичног размера дуж меридијана

Размер дуж меридијана m као и размер дуж средњег меридијана m_m , одређују се по формули (6), односно формули (7):

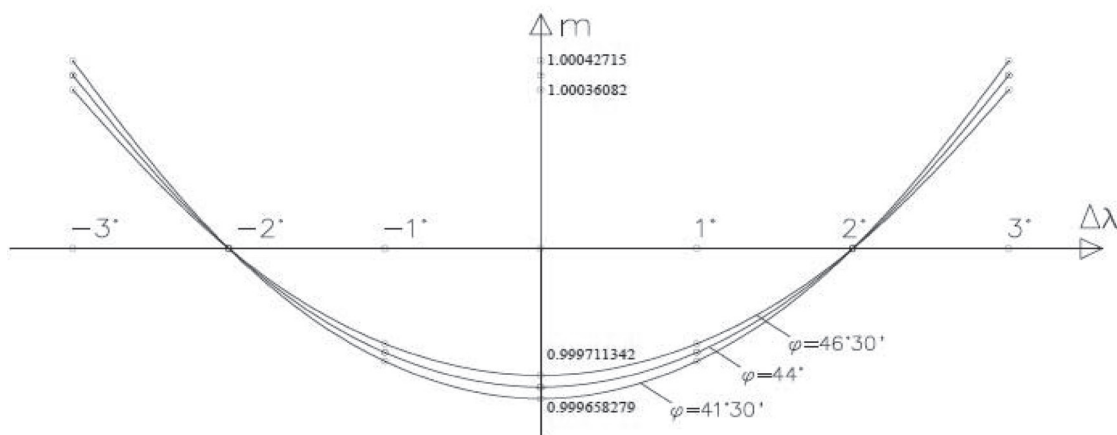
$$m = 1 + 0.0001523(\lambda^2 - 4^\circ)\cos^2\varphi \tag{6}$$

$$m_m = 1 - 0.0006092 \cos^2\varphi. \tag{7}$$

Срачунате вредности размера дуж меридијана m дате су у табели 2, а сам дијаграм промене размера у зависности од географске ширине φ и географске дужине λ , на слици 7.

Табела 2: Размер дуж меридијана m

Razmer m	$\Delta\lambda = 0^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 1^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 2^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 3^\circ$
$\varphi = 41^\circ 30'$	0.999658279	0,99974371	1	1.00042715
$\varphi = 42^\circ 00'$	0.999663561	0.99974767	1	1.00042055
$\varphi = 43^\circ 00'$	0.999674152	0.99975561	1	1.00040731
$\varphi = 44^\circ 00'$	0.999684770	0,99976358	1	1.00039404
$\varphi = 45^\circ 00'$	0.999695400	0.99977155	1	1.00038075
$\varphi = 46^\circ 00'$	0.999706030	0.99977952	1	1.00036746
$\varphi = 46^\circ 30'$	0.999711342	0.99978351	1	1.00036082



Слика 7: Дијаграм промене размера m

Размери дуж меридијана који су удаљени по дужини за ±2° од средњег меридијана једнаки су јединици, тј. нема скраћења меридијана јер нема ни деформација. Такође, може се уочити да су размери дуж меридијана који су удаљени по дужини за ±1° од средњег меридијана мањи од јединице, односно постоји одређено скраћење стварне дужине меридијана. Размери дуж меридијана који су удаљени од средњег меридијана за ±3°, већи су од јединице.

4.2. Промена делимичног размера дуж паралела

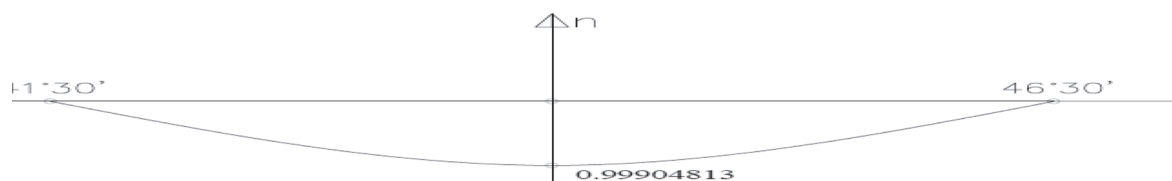
Размер на северној и јужној паралели је једнак јединици, односно: $n_s = n_j = 1$. Размер дуж средње паралеле n_m , одређује се по формули (8):

$$n_{m2} = 1 - 0.0001523 \left(\frac{\Delta\varphi^{\circ}}{2} \right)^2 \tag{8}$$

Срачунате вредности размера дуж паралела n дате су у табели 3, а дијаграм промене размера у зависности од географске ширине φ , на слици 8.

Табела 3: Размер дуж паралела n

Размер n	$\Delta\lambda = 0^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 1^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 2^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 3^\circ$
$\varphi = 41^\circ 30'$	1	1	1	1
$\varphi = 44^\circ 00'$	0.99904813	0.99904813	0.99904813	0.99904813
$\varphi = 46^\circ 30'$	1	1	1	1



Слика 8: Дијаграм промене размера n

4.3. Промена делимичног размера површина

Размер површина p и размер површина на средњем меридијану p_m , одређују се по формули (9), односно формули (10):

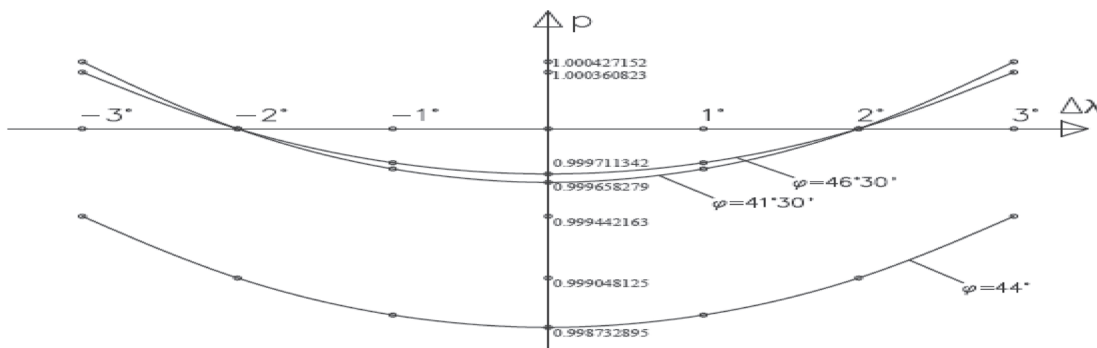
$$p = 1 + 0.0001523 (\lambda^{\circ 2} - 4^\circ) \cos^2 \varphi \tag{9}$$

$$p_{m2} = 1 + 0.0001523 \left[(\lambda^{\circ 2} - 4^\circ) \cos^2 \varphi - \left(\frac{\Delta\varphi^{\circ}}{2} \right)^2 \right] \tag{10}$$

Срчануте вредности размера површина p дате су у табели 4, а дијаграм промене размера на слици 9.

Табела 4: Размер површина p

Размер p	$\Delta\lambda = 0^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 1^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 2^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 3^\circ$
$\varphi = 41^\circ 30'$	0.999658279	0,999743709	1	1.000427152
$\varphi = 44^\circ 00'$	0.998732895	0.998811702	0,999048125	0.999442163
$\varphi = 46^\circ 30'$	0.999711342	0.999783506	1	1.000360823



Слика 9: Дијаграм промене размера p

На основу срчанутих вредности и приказаног дијаграма промене p , може се запазити да деформације површина зависе од географске ширине φ и од географске дужине λ .

4.4. Деформација углова

Деформације углова ω'_N и ω'_M на северној и јужној паралели као и деформација углова ω'_m на средњој паралели, одређују се по формули (11), односно формули (12):

$$\omega'_N = \omega'_S = 0.52 (\lambda^{02} - 4^\circ) \cos^2 \varphi \quad (11)$$

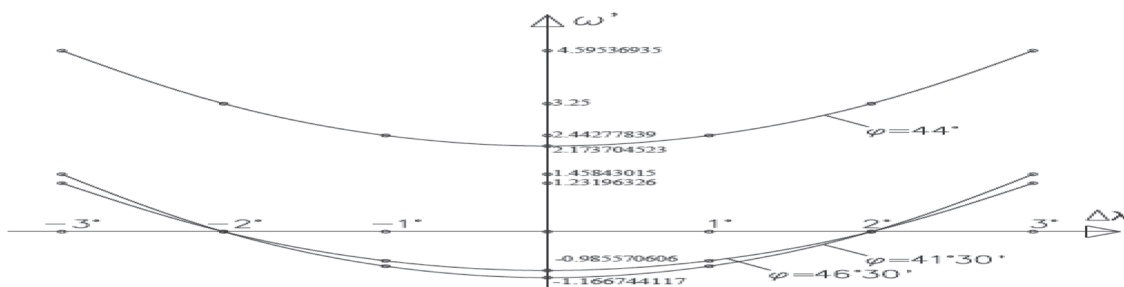
$$\omega'_m = 0.52 \left[(\lambda^{02} - 4^\circ) \cos^2 \varphi_m + \left(\frac{\Delta\varphi^\circ}{2} \right)^2 \right] \quad (12)$$

У табели 5, дате су срчануте вредности деформација углова.

Табела 5: Деформација углова ω'

ω'	$\Delta\lambda = 0^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 1^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 2^\circ$	$\Delta\lambda = \pm 3^\circ$
$\varphi = 41^\circ 30'$	-1.166744117	-0.8750581	0	1.45843015
$\varphi = 44^\circ 00'$	2.173704523	2.44277839	3.25	4.59536935
$\varphi = 46^\circ 30'$	-0.985570606	-0.7391780	0	1.23196326

На слици 10, приказан је дијаграм промене деформација углова.



Слика 10: Дијаграм промене деформација углова ω'

На основу срчанутих вредности и приказаног дијаграма, може се запазити да деформације углова зависе од географске ширине φ и од географске дужине λ .

5. ЗАКЉУЧАК

У службеној картографији Србије за израду прегледнотопографских и општегеографских карата користе се конусне и поликонусне пројекције. До сада је урађена географска карта у модификованој поликонусној пројекцији за размеру 1:1000 000, односно листови МКС1000. Према спецификацијама и номенклаури за МКС1000, географску територију Србије покривају два листа карте [8]. То су листови: *NL - 34 Београд* и *NK - 34 Скопје*. Ради оптимизације броја листова карте и приказа географске територије Републике Србије, разматра се и дефинише један лист карте размера 1:1000 000 у истој картографској пројекцији.

Анализом табеларних података у комбинацији са графичком интерпретацијом у раду, могу се извести одређени закључци везани за коришћену пројекцију и задато циљно подручје. Наиме, размер линијских елемената дуж централног меридијана, који уједно представља и осу симетрије карте, мањи је од јединице. Удаљавањем од централног меридијана правцем ка истоку и западу, вредности размера се повећавају. Вредност размера је једнака јединици на меридијанима који се налазе на $\lambda = 19^\circ$ и $\lambda = 23^\circ$ географске дужине, односно на $\pm 2^\circ$ источне и западне географске дужине, посматрајући од централног меридијана. Такође, удаљавањем од централног меридијана вредности размера расту и достижу своје максималне вредности на границама задатог подручја. Дакле, на меридијанима $\lambda = 19^\circ$ и $\lambda = 23^\circ$ нема деформација дужина.

Размер линијских елемената дуж најсеверније и најјужније паралеле $\varphi = 41^\circ 30'$ и $\varphi = 46^\circ 30'$, исти је и једнак је јединици. Дуж средње паралеле $\varphi = 44^\circ$, размер је мањи од јединице и достиже минималну вредност. Притом, све вредности линијских елемената, посматрано по правцима протезања паралела, мање су од своје стварне вредности, осим на крајевима географске територије пресликавања, тј. на најсевернијој и најјужнијој паралели, где нема деформација дужина. Такође, у тачкама пресека меридијана који се налазе на $\lambda = 19^\circ$ и $\lambda = 23^\circ$ географске дужине, и крајњих паралела, размер површина једнак је јединици. На местима где се секу два поменута меридијана са паралелама географских ширина $\varphi = 41^\circ 30'$ и $\varphi = 46^\circ 30'$, нема деформација углова. Удаљавањем од централног меридијана, дуж средње паралеле, деформације углова се повећавају.

И на крају треба истаћи флексибилност и погодност модификоване поликонусне пројекције за ситне размере, тј. могућност картографског приказа веће географске територије са повољним показатељима квалитета пресликавања. Наиме, за јединствени лист карте Републике Србије конструисана је картографска мрежа и срачунати су линеарни и површински размери, као и деформације углова. Такође, треба споменути важност пројекција при изради и одржавању континуитета система службених карата, тј. одржавање типизације картографских пројекција [11]. Имајући све то у виду, а посебно за државну територију Републике Србије која се налази на средњим географским ширинама, модификована поликонусна пројекција има важну и оправдану примену у нашој службеној картографији.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Јовановић, В. (1983): *Математичка картографија*, Научна књига, Београд, Србија.
- [2] Snyder, J. (1983): *Map Projection Used by the U.S. Geological Survey*. Washington: U.S. Geological Survey, USA.
- [3] ESRI (2004): *Understanding Map Projections*. GIS by ESRI, Redlands, USA.
- [4] UN Technical Conference on the International Map of the World on the Millionth Scale, Vol. I, Report and Proceedings of the Conference, Bon 1962, NewYork 1963., USA.
- [5] Carte Internationale du Monde an 1:1000 000, Institut Geographique Nationale, Paris 1944, 1948., France.
- [6] Birdseye, C. (1929): *Formulas and Tables for the Construction of Polyconic Projection*. Washington: U.S. Geological Survey, USA.
- [7] Herbert Knor (1955): *Zur Entwicklung der amtlichen deutschen kartenwerk 1:200 000 bis 1:1000 000*, Frankfur Am Main, Germany.
- [8] Републички геодетски завод /РГЗ (2012): *Геодетска делатност у Србији 1837-2012.*, Монографија, Београд, Србија.
- [9] Борисов, М., Говедарица, М., Петровић, В. (2011): *Картографске конусне пројекције и њихова примена у државној картографији*, Гласник Српског географског друштва. [online]. 91(4), 183-204. Доступно на: <http://www.doiserbia.nb.rs/ft.aspx?id=0350-35931104183B>.
- [10] URL 1: Војногеографски институт. <http://www.vgi.mod.gov.rs/proizvodi/digitalni/dogk1000/dogk1000.html>
- [11] URL 2: Републички геодетски завод <http://www.geosrbija.rs>

ПЛАНИРАЊЕ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА У ПРОЈЕКТИМА КОМАСАЦИЈЕ

Горан Маринковић, дипл. инж. геод.¹
Проф. др. Тоша Нинков, дипл. инж. геод.²
Проф. др. Слободан Морача, дипл. инж. маш.³
Јелена Лазић, дипл. инж. геод.⁴

Прегледни рад
УДК: 65.012.2 : [528.46 + 712.24/.26 + 626.8]

РЕЗИМЕ

Пројекти из области комасације су високо захтевни и за себе везују изузетно велика финансијска улагања. С обзиром на генералне карактеристике оваквих пројеката, јасно је да императив представља управо квантитативно и квалитативно планирање оваквих пројеката у циљу њиховог успешног спровођења, уз истовремено остварење ефеката и циљева, да се целокупан обим посла изврши у захтеваном квалитету, у предвиђеном времену, са планираним трошковима и потпуном елиминацијом или ублажавањем утицаја ризика на реализацију пројекта. Стратегија приступа планирању оваквих пројеката, као и примењена методологија, неретко представљају кључ успешности реализације самих пројеката, наравно, уз доследну примену свих алата и техника које планирање пројеката нуди. Како би планирање комасационих пројеката било ефектно и ефикасно, неопходно је укључити све релевантне аспекте, попут обима активности, процену времена, процену трошкова и потенцијалних ризика. Управо адекватном и правовременом корелацијом наведених аспеката, пројекат има веће шансе у погледу успешности реализације. У овом раду је обрађена проблематика планирања комасационих пројеката и презентован комплетан поступак који се односи на овакве пројекте.

Кључне речи: *Комасациони пројекат, Планирање, Управљање пројектима.*

PLANNING OF GEODESY WORKS IN PROJECT OF LAND CONSOLIDATION SUMMARY

M.Sc. Goran Marinković, grad. geod. eng.
Ph.D. Toša Ninkov, grad. geod. eng.
Ph.D. Slobodan Morača, grad. meth. eng.
M.Sc. Jelena Lazić, grad. geod. eng.

ABSTRACT

Projects in area of land consolidation are high demanding and withdrawn very large financial investments. Considering on general characteristics of such projects, it is clear that the imperative is precisely the quantitative and qualitative planning of this projects in order of successful implementation, at the same time realization of the effects and targets, that the entire work performed in the required quality in estimated time, with planned costs and complete elimination or the impact of to decrease risks on the realization of this project. Strategy approach to planning of this projects, as well as the methodology applied, often represent the key to successful realization of the projects themselves, of course, with consistent use of all tools and techniques that project planning offers. To plan the land of consolidation projects were effective and effective, it is necessary to include all relevant aspects, in the area of activities, assessment time, assessment cost and potential risks. Right appropriate and timely correlation mentioned aspects, project has a greater chance of success in terms of realization. In this work process problems of planning land of consolidation projects and presented complete the procedure relating to these projects.

Key words: *Land consolidation project, Planning, Manage projects.*

1. УВОД

Поједини стандарди (нпр. РМ1 РМВоК) препоручују универзални ток сваког пројекта распоређеног у неколико фаза.

У [3] се наводи да се систематизација може извршити према функцији коју процеси имају у оквиру пројекта (слика 1):

- **Покретачки процес** (процес иницирања) - доношење одлуке да пројекат или фаза пројекта може почети.
- **Процеси планирања** - осмишљавање и одржавање управљиве шеме за постизање циљева пројекта или његове фазе.
- **Процеси реализације** - координација људи и ресурса у циљу реализације плана.

¹ Горан Маринковић, дипл. инж. геод., Факултет техничких наука Нови Сад, e-mail: goran.d.marinkovic@gmail.com

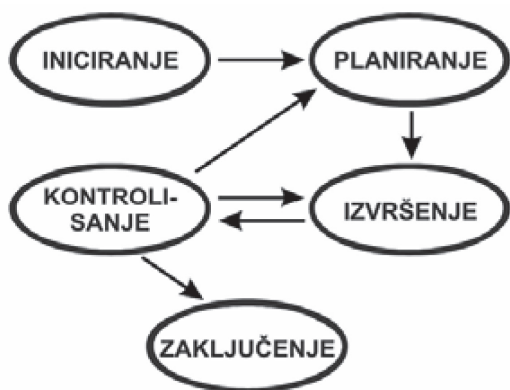
² Проф др. Тоша Нинков, дипл. инж. геод., Факултет техничких наука Нови Сад, e-mail: ninkov.tosa@gmail.com

³ Проф. др Слободан Морача, дипл. инж. геод., Факултет техничких наука Нови Сад, e-mail: moraca@uns.ac.rs

⁴ Јелена Лазић, дипл. инж. геод., Грађевински факултет Суботица, e-mail: lazicjelena91@gmail.com

- **Процеси контроле** - праћење и мерење прогреса и предузимање, по потреби, корективних акција како би циљеви пројекта или фазе били остварени.
- **Завршни процеси** - формално прихватање завршетка пројекта или фазе.

Интеракције између наведених пет група процеса се одвијају у оквиру сваке фазе пројекта. Групе процеса су међусобно повезане резултатима, тако што излазне величине једне групе представљају улазне величине за другу групу. Процеси планирања, реализације и контроле су итеративно повезани. Резултат планирања је план по којем се врши реализација, а резултати реализације преко контроле обезбеђују податке за ажурирање планова. Веза између група процеса према њиховој функцији је приказана на слици 1. Групе процеса се не одвијају дискретно и једнократно. У оквиру сваке фазе пројекта долази до преклапања активности са различитим интензитетом, што се види на слици 2.



Слика 1: Односи између група процеса

Интеракције између група процеса се одвијају у између различитих фаза пројекта. Завршни проце-

си једне фазе представљају улазне величине за почетак следеће фазе. На пример, завршетак фазе израде пројектне документације уједно означава почетак фазе извођења радова. До преклапања између процеса може доћи и између различитих фаза.

Предмет истраживања у овом раду представља планирање и анализа стања у области планирања комасационих пројеката, како би се добиле основе за утврђивање прилаза и изабрали адекватни алати и технике, са циљем добијања потпуне и реалне слике која ће створити основ за објективно дефинисање модела планирања пројеката у овој области.

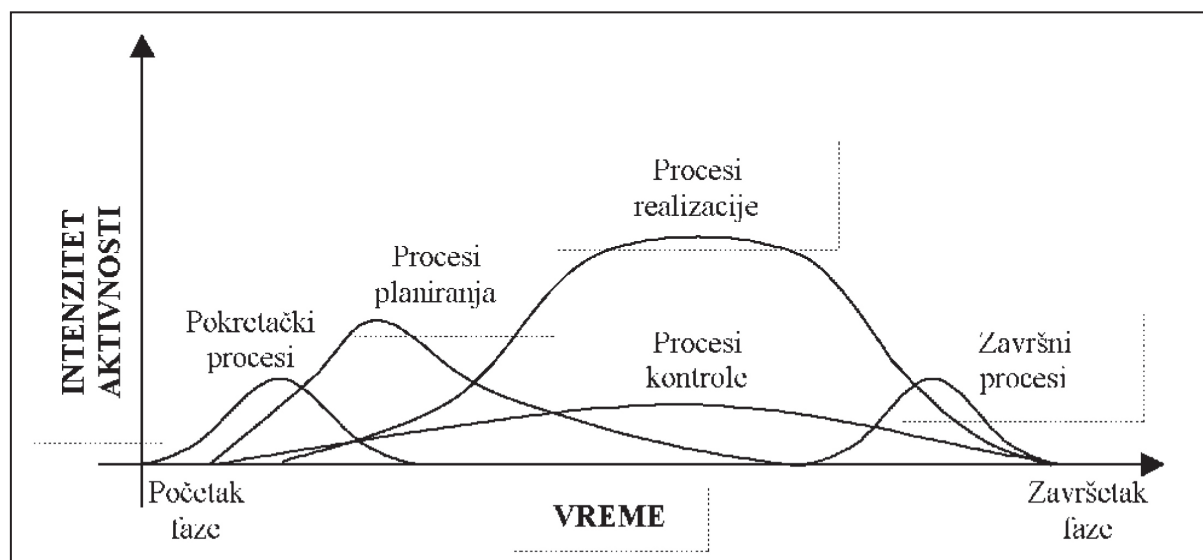
Основни и примарни циљ истраживања је дефинисање модела планирања комасационих пројеката, на основу којег ће се применом адекватних алата и техника, обезбедити успешно остварење основних циљева пројеката: да се целокупан обим посла изврши у захтеваном квалитету, у предвиђеном времену и са планираним трошковима.

2. СТРУКТУРА МОДЕЛА ПЛАНИРАЊА КОМАСАЦИОНИХ ПРОЈЕКТА

Пројекти комасације представљају изразито комплексне и са аспекта техничких и финансијских ресурса, и финансијски и временски веома захтевне пословне подухвате. Управо из тих разлога, ови пројекти се деле на низ потпројеката.

Сви потпројекти, са аспекта обима радова, трошкова и потребног времена су довољно обимни да се могу третирати као засебни пројекти у оквиру пословног подухвата.

Након утврђивања потребе за комасацијом, базе на остваривању циљева и ефеката комасације, приступа се изради студије изводљивости и економске исплативости читавог комасационог пројекта. Уколико се, уз поштовање финансијских аспеката, које за

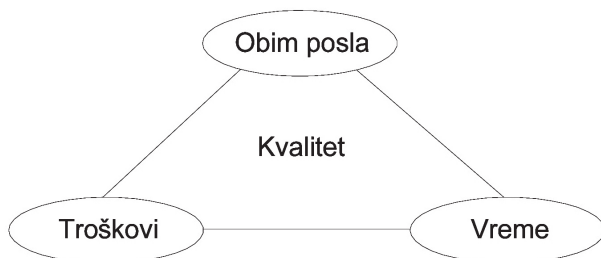


Слика 2: Преклапање група процеса

себе везују сви неопходни процеси и потпроцеси, дође до позитивне оцене оправданости, приступа се изради програма комасације и касније планирању и реализацији комасационог пројекта.

Пројекат комасације у суштини подразумева укрупњавање пољопривредног земљишта, са задовољењем свих или већине примарних и посебних циљева који се пред њега постављају, уз поштовање квалитета прописаних међународним и домаћим стандардима, техничких норми и признате домаће и светске праксе из ове области.

Пројекат комасације представља комбинацију четири битна параметара (слика 3): обим посла који је неопходно спровести, време спровођења предвиђених активности, укупне трошкове и квалитет.



Слика 3: Параметри комасационог пројекта

Обим посла је параметар који је дефинисан Уговором о извођењу радова између инвеститора (јединица локалне самоуправе) и извођача радова (геодетска фирма). Тако дефинисан обим посла се од стране инжењера касније детаљно разлаже на појединачне активности и има за циљ спровођење свих неопходних радњи у циљу реализације комасационог пројекта, а у складу са важећом законском регулативом и стандардима.

Следећи параметар је време потребно за реализацију комасационог пројекта. Најчешће, за велике пројекте комасације који укључују и веома велик број активности квантитативно, ово време може трајати и преко три године.

Трошкови реализације пројекта комасације јесу параметар, који веома често у нашој земљи представља и највећи проблем, који у појединим случајевима чак није могуће ни решити. Висина самих трошкова реализације веома варира у зависности од површине комасационог подручја, броја учесника комасације, дужине извођења радова и низа других специфичности конкретног пројектног окружења.

Квалитет реализације комасационог пројекта је параметар који зависи од опремљености извођача радова и стручности лица која учествују у реализацији истог.

Нажалост, није увек могуће све параметре третирати на исти начин, па је неопходно имати могућност одређене флексибилности и компромиса. Једини па-

раметар који не сме бити угрожен, нити стављен пред компромис јесте квалитет. Такође, обим посла је дефинисан уговором и мора се испоштовати, па је због тога флексибилност овог параметра сведена на минимум. Из свега наведеног произлази да су два параметра подложна променама, време и трошкови, што заправо у пракси и јесте случај. Пројекат комасације представља скуп комплексних активности које захтевају ангажовање техничких и људских ресурса у значајној мери.

Основни циљ са којим се приступило дефинисању модела планирања геодетских радова у пројектима комасације је био да се дефинишу и детаљно опишу сви процеси у фази планирања пројекта којима би се обезбедило:

- да се целокупан обим посла изврши у складу са уговором и прописаним квалитетом,
- да се пројекат реализује у оквиру уговореног времена и
- да се пројекат реализује у оквиру предвиђених трошкова.

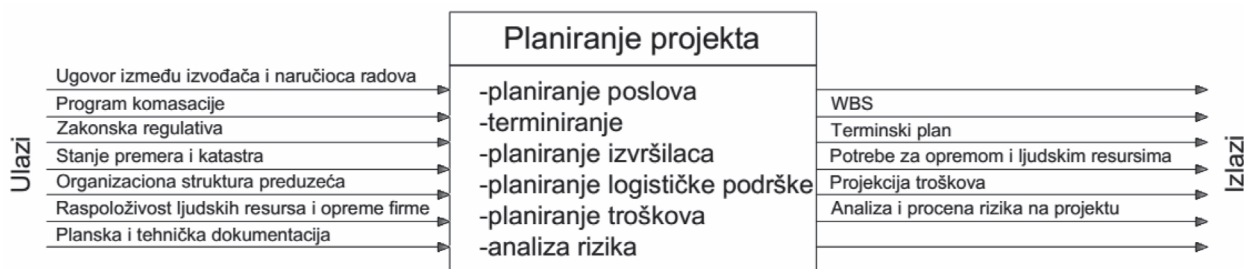
Модел планирања геодетских радова у пројектима комасације, који је дефинисан у овом раду, обухвата све фазе реализације пројекта.

Фаза планирања пројекта комасације у себи обједињује детаљне анализе везане за окончање последњих активности на самој реализацији, са детаљном анализом свих извештаја из претходног периода. Поред тога, врши се израда пројектног плана за предстојећи потпројекат, уз детаљну анализу потребних техничких и људских ресурса и уопште процена свих неопходних сегмената пројекта, укључујући и формирање пројектног тима. Резултат ове фазе представља детаљан план радова на пројекту комасације, уз детаљну пројекцију потребног времена, трошкова и људских ресурса. Фаза планирања пројекта комасације садржи идентификацију потенцијалних ризика, као и сет унапред дефинисаних мера које представљају акције, које су одбрамбеног карактера и служе за смањење вероватноће остварења ризичних догађаја или за смањење последица у случају појаве ризичног догађаја.

Планирање пројекта комасације, с обзиром на комплексност извођења радова, као и веома велики број променљивих фактора који утичу на реализацију, мора обухватити низ детаља и специфичности, како би се на адекватан начин испланирао сваки сегмент пројекта.

Планирање пројекта, како је приказано на слици 4, обухвата:

- Планирање послова (активности које је потребно извршити).
- Терминирање пројектних активности.
- Планирање људских ресурса (извршилаца).
- Планирање логистичке подршке.
- Планирање трошкова.
- Анализу потенцијалних ризика.



Слика 4: Планирање комасационог пројекта

2.1. Планирање активности

Комасациони пројекат представља веома комплексан подухват, чији сегменти морају функционисати поуздано и исправно, како би се поступак комасације могао несметано спроводити.

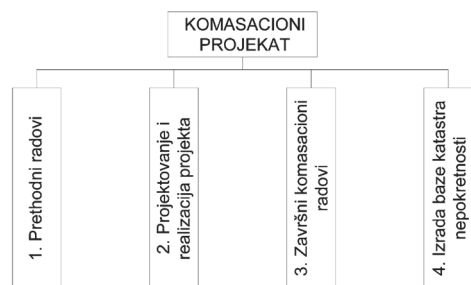
Са циљем ефикасније и ефектније реализације поступка комасације, неопходно је дефинисати целине, односно потцелине комплетног процеса, које чине логичку целину, како са аспекта техничке функционалности, тако и са аспекта управљања обимом посла на самом комасационом пројекту.

Целокупан посао на реализацији пројекта комасације, може се поделити у четири основне фазе:

- претходни радови,
- пројектовање и реализација пројекта,
- завршни комасациони радови,
- израда базе катастра непокретности.

Планирање активности на пројекту, у суштини, представља разлагање целокупног посла на пројекту на мање делове којима је лакше управљати. Ти делови треба да буду такви да представљају заокружене логичке целине у којим се могу одредити извршиоци, време трајања, трошкови и проценити ризици. Узимајући у обзир комплексност комасационог пројекта, који се састоји од већег броја сложених целина, то се и највећи део посла на реализацији комасационог пројекта односи на извођење радова везаних за појединачне фазе целокупног процеса, које су међусобно повезане.

Најпогоднији начин приказа структуре послова на пројекту јесте WBS (WBS). На слици 5 је представљен WBS (WBS) глобални приказ са груписаним активностима за читав пројекат.



Слика 5: WBS приказ група активности у оквиру пројекта

У наставку је детаљније описана структура активности у оквиру сваке од приказаних фаза активности.

2.1.1. Претходни радови

Претходни радови подразумевају прикупљање и анализу расположиве техничке документације о комасационом подручју (студије, претходни пројекти, статистички извештаји, разна стручна и научна саопштења итд.), вршење посебних теренских, лабораторијских и канцеларијских истраживања и израду одговарајућих подлога (у дигиталном и аналогном облику) за потребе припреме пројекта (техничке документације). Активности које се одвијају у току припремних радова подразумевају следеће подактивности:

1. преузимање података из јавних евиденција о непокретностима (катастар непокретности и земљишне књиге), просторних и урбанистичких планова, стратешких докумената, основа уређења пољопривредног земљишта, водопривредних основа, програма и пројеката, документације о саобраћајницама, програма заштите и унапређења шума и биодиверзитета, статистички подаци о становништву, домаћинствима, пољопривредној механизацији, економским показатељима итд.
2. Утврђивање фактичког стања:
 - позивање странака,
 - испитни поступак,
 - доношење записника о утврђивању фактичког стања.
3. Предрадње за пројекат комасације:
 - израда и реализација пројекта геодетских референтних тачака за комасациони премер подручја;
 - израда и реализација пројекта комасационог премера подручја:
 - идентификација и обележавање границе катастарске општине (комасационог подручја) на основу података постојећег премера, са израдом скице и записника омеђавања;
 - идентификација и обележавање граница сталних објеката и вишегодишњих засада;
 - комасациони премер подручја (сталних објеката и вишегодишњих засада са тачношћу за размеру катастарских планова 1:2500);

- техничка обрада комасационог премера сталних објеката и вишегодишњих засада.

4. Утврђивање вредности (комасациона процена) земљишта.

Прва фаза обухвата радове на идентификацији типова земљишта на комасационом подручју, односно:

- анализа претходних подлога (све претходне педолошке карте подручја са расположивим подацима о њиховој изradi; геолошке, климатске, хидрографске, хидролошке и биолошке карактеристике подручја; геодетско - картографску документацију: државну карту 1:5000, фотограметријске снимке из претходног фотограметријског снимања подручја Србије, катастарске планове и др);
- рекогносцирање комасационог подручја;
- избор места и отварање педолошких профила;
- анализа података о профилима;
- класификација земљишта односно разврставање земљишта у процембене разреде;
- израчунавање просечних приноса и прометне вредности земљишта;
- израда табеле коефицијената за обрачун релативне вредности земљишта;
- састављање техничког извештаја о првој фази процене земљишта;
- усвајања извештаја од стране Комисије за комасацију о одређивању броја процембених разреда.

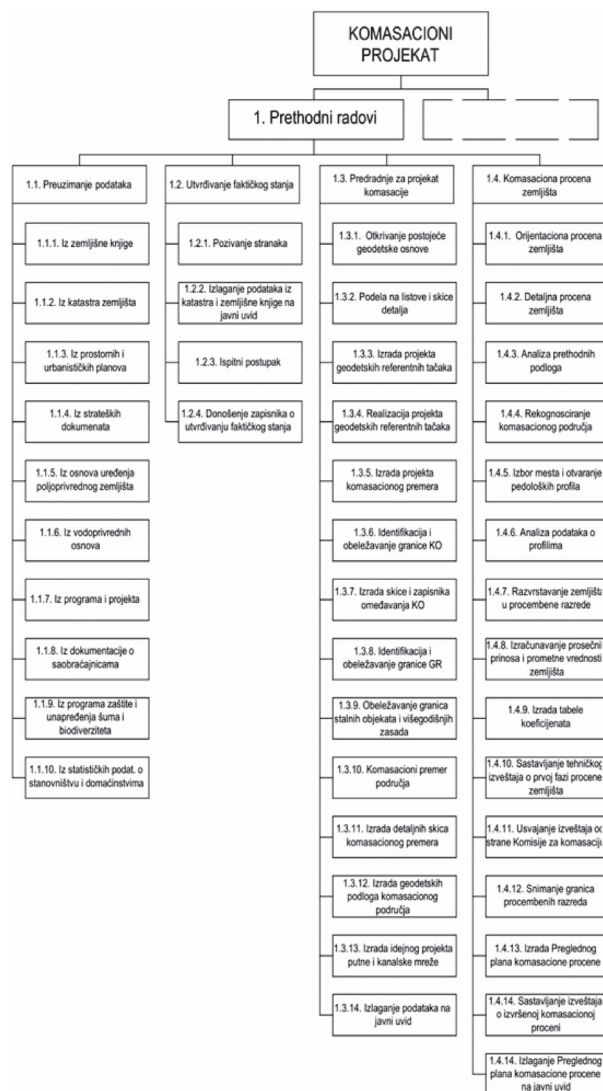
Друга фаза обухвата:

- избор геодетских подлога за регистровање граничних линија процембених разреда (ове подлоге могу бити дигитални геореференцирани ортофото планови размере 1:2500 којима располаже Републички геодетски завод);
- утврђивање и снимање граница процембених разреда (снимање процембених разреда се може вршити и ручним ГПС уређајима који обезбеђују тачност позиционирања око 1 м m);
- израду Прегледног плана комасационе процене;
- састављање извештаја о извршеној комасационој процени.

На слици 6. дат је приказ активности у оквиру фазе претходних радова - WBS(WBS).

2.1.2. Пројектовање и реализација пројекта

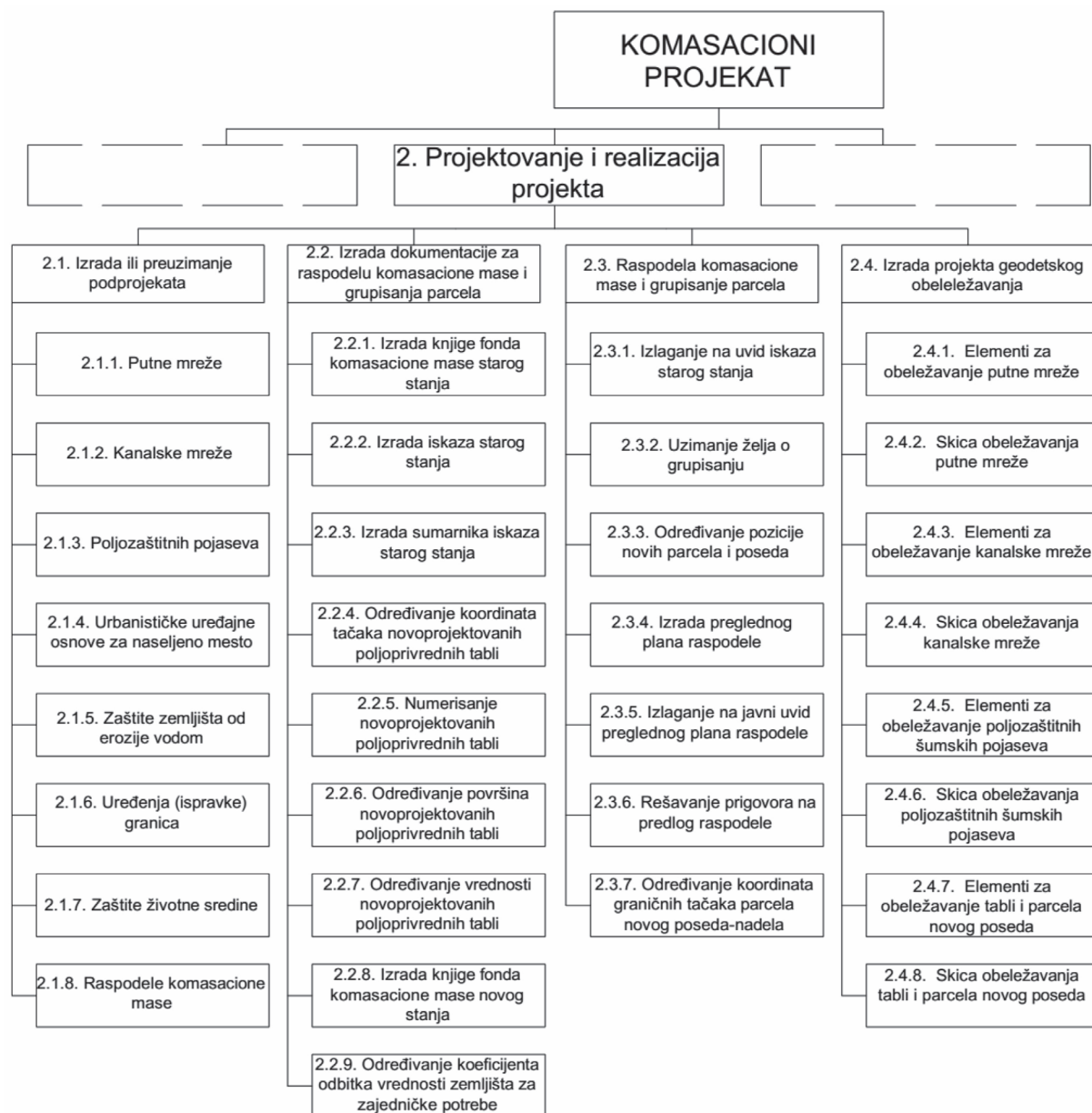
Пројектовање и реализација пројекта подразумева активности на изradi низа потпројеката који представљају основу за израду главног пројекта (путне мреже, каналске мреже, пољозащитних појасева, геодетско-техничких радова итд.); израда документације за расподелу комасационе масе и груписање парцела (израда књиге фонда комасационе масе старог стања, израда исказа и сумарника исказа старог стања, нумерисање новопроекттованих пољопривредних табли итд.); расподела комасационе масе и груписање парцела (излагање исказа старог стања и узимање жеља о груписању, одређивање позиције нових парцела и поседа



Слика 6: WBS приказ активности у оквиру фазе претходних радова

(груписање); израда прегледног плана расподеле комасационе масе, излагање на јавни увид итд.) и израда пројекта геодетског обележавања (обележавање путне мреже, каналске мреже, пољозащитних шумских појасева итд.). Активности које се одвијају у току фазе пројектовања и реализације пројекта подразумевају следеће подактивности:

1. Израда или преузимање потпројеката:
 - путне мреже,
 - каналске мреже,
 - пољозащитних шумских појасева,
 - урбанистичке уређајне основе за насељено место,
 - заштите земљишта од ерозије водом,
 - намене површина,
 - заштите животне средине,
 - уређења (исправке) граница.
2. Израда документације за расподелу комасационе масе и груписање парцела:



Слика 7: WBS приказ активности у оквиру фазе пројектовања и реализације пројекта

- израда књиге фонда комасационе масе старог стања,
- израда исказа старог стања,
- израда сумарника исказа старог стања,
- одређивање координата тачака новопројектованих пољопривредних табли,
- нумерисање новопројектованих пољопривредних табли,
- одређивање површина новопројектованих пољопривредних табли,
- одређивање вредности новопројектованих пољопривредних табли,
- израда књиге фонда комасационе масе новог стања,

- одређивање коefицијента одбитка вредности земљишта за заједничке потребе.
3. Raspodela komasacione mase i grupisanje parcela:
 - излагање на увид исказа старог стања,
 - узимање жеља о груписању,
 - одређивање позиције нових парцела и поседа,
 - израда прегледног плана распделе,
 - излагање на јавни увид прегледног плана распделе,
 - решавање приговора на предлог распделе,
 - одређивање координата граничних тачака парцела новог поседа-надела.
 4. Израда пројекта геодетског обележавања:

- елементи за обележавање путне мреже,
- скица обележавања путне мреже,
- елементи за обележавање каналске мреже,
- скица обележавања каналске мреже,
- елементи за обележавање пољозащитних шумских појасева,
- скица обележавања пољозащитних шумских појасева,
- елементи за обележавање табли и парцела новог поседа,
- скица обележавања табли и парцела новог поседа.

На слици 7. дат је приказ активности у оквиру фазе пројектовања и реализације пројекта-WBC(WBS).

2.1.3. Завршни комасациони радови

Фаза завршних комасационих радова подразумева активности: на реализацији пројекта геодетског обележавања (путне мреже, каналске мреже, пољозащитних појасева, итд.), утврђивања начина коришћења и бонитета земљишта, на изради базе података (израда катастарских планова, израда исказа и сумарника исказа старог стања, нумерисање новопројектованих пољопривредних табли итд.) и на расподели комасационе масе (израда исказа и сумарника исказа новог стања, израда решења о расподели комасационе масе, увођење у посед учесника комасације итд.). Активности које се одвијају у току завршних комасационих радова подразумевају следеће подактивности:

1. Реализација пројекта геодетског обележавања:
 - обележавање путне мреже,
 - обележавање каналске мреже,
 - обележавање пољозащитних шумских појасева,
 - обележавање табли и парцела новог поседа.
2. Утврђивање начина коришћења и бонитета земљишта:
 - катастарско класирање и бонитирање земљишта,
 - излагање на јавни увид података катастарског класирања и бонитирања земљишта.
3. Формирање базе података:
 - картирање нових парцела,
 - преглед картирања,
 - нумерисање парцела на СД и на плановима,
 - обрада планова и преглед,
 - рачунање површина парцела по културама,
 - картирање катастарских класа,
 - рачунање површина по катастарским класама.
4. Расподела комасационе масе:
 - припрема документације за израду исказа земљишта новог стања,
 - израда исказа земљишта новог стања,
 - израда сумарника исказа новог стања,
 - израда решења о расподели комасационе масе,
 - излагање на јавни увид прегледног плана и решења о расподели комасационе масе,

- израда записника о привременој примопредаји земљишта,
- достава решења о расподели комасационе масе учесницима комасације,
- увођење у посед учесника комасације - привремена примопредаја земљишта,
- израда техничких извештаја.

На слици 8. дат је приказ активности у оквиру фазе завршних комасационих радова - WBC(WBS).

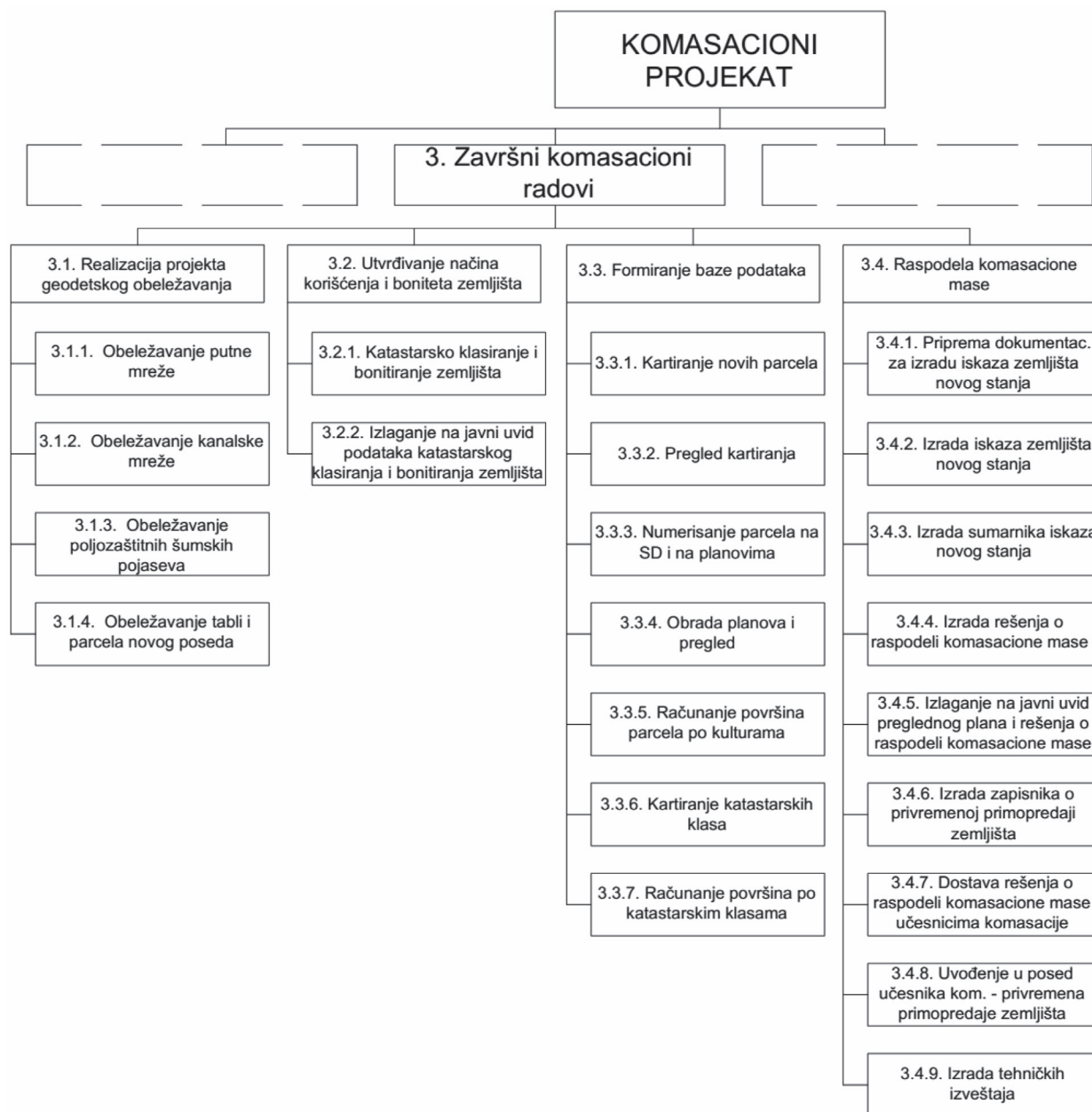
2.1.4. Израда базе катастра непокретности

Катастар непокретности садржи податке о земљишту (назив катастарске општине, број, облик, површина, начин коришћења, бонитет, катастарска класа и катастарски приход катастарске парцеле), зградама, становима и пословним просторијама, као посебним деловима зграда (положај, облик, површина, начин коришћења, спратност и собност) и другим грађевинским објектима, као и податке о правима на њима и носиоцима тих права, теретима и ограничењима.

Катастар непокретности је јавна књига која представља основну евиденцију о непокретностима и правима на њима. У катастар непокретности уписују се подаци о непокретностима и правима на њима, утврђени у складу са законом. Катастар непокретности је основа за израду посебних катастара и за друге евиденције о непокретностима.

Фаза израде базе катастра непокретности подразумева: активности на формирању катастра непокретности (радног оригинала плана, збирке исправа, катастарског операта, итд.) и активности Републичког геодетског завода (инспекцијски преглед елабората и планова, доношење решења о коришћењу новог катастарског операта итд.). Активности које се одвијају у току фазе израде базе катастра непокретности подразумевају следеће подактивности:

1. Израда катастра непокретности:
 - израда радних оригинала планова,
 - формирање збирке исправа,
 - израда листова непокретности,
 - израда списка катастарских парцела,
 - израда сумарника катастарског прихода,
 - израда збирног прегледа површина и катастарских прихода према начину коришћења и катастарским класама,
 - израда азбучног прегледа власника, носилаца права коришћења и држалаца непокретности,
 - излагање катастра непокретности на јавни увид,
 - жалбени поступак,
 - предаја елабората, планова, катастарског операта и катастра непокретности инвеститору и служби за катастар непокретности, односно РГЗ-у.
2. Активности Републичког геодетског завода:
 - инспекцијски преглед елабората,



Слика 8: WBS приказ активности у оквиру фазе завршних комасационих радова

- инспекцијски преглед планова,
- инспекцијски преглед катастарског операта,
- решавање приговора,
- доношење решења о коришћењу новог катастарског операта,
- формирање геодетског информационог система.

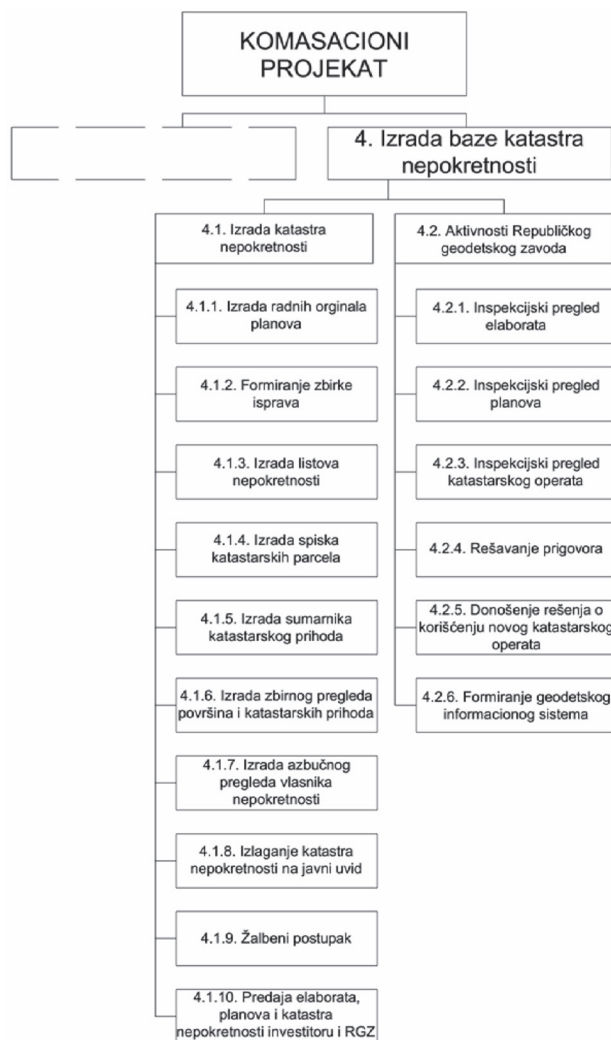
На слици 9. дат је приказ активности у оквиру фазе израде базе катастра непокретности - WBS(WBS).

Свака од претходно описаних фаза подразумева контролу извршених радова и израду извештаја контроле, са комплетним назнакама који радови су вршени и са каквим квалитетом. Уносе се и све евентуалне неправилности настале током рада, уколико су се ја-

виле. Најчешће се контрола радова врши према листама провере, креираним у складу са важећим законским прописима и стандардима.

По окончању активности на комасационом пројекту, а непосредно пре отпочињања израде базе катастра непокретности, неопходно је израдити техничке извештаје о пројекту комасације. Комплетна документација представља синтезу документације по реализованим фазама, као и извештај са финалног прегледа од стране надзорног органа, уз наравно, отклањање констатованих неправилности, предочених од стране надзорног органа.

Напред приказане активности су описане само у најкарактеристичнијим цртама у циљу представљања



Слика 9: WBS приказ активности у оквиру фазе израде базе катастра непокретности

активности, које је неопходно обавити на реализацији комасационог пројекта. Свака од наведених активности се даље конкретизује тачно дефинисаним захватима.

При дефинисању захвата, у циљу креирања WBS-а, веома је важно водити рачуна да се сваки витални захват предвиди, како би се што квалитетније дефинисао обим потребног и довољног посла. Такође, са друге стране, од великог значаја је вођење рачуна да захвати не буду исувише детаљно предочени и подељени у неадекватан број група, јер то неретко води ка непотребном компликовању самог извођења активности, координације и контроле изведених радова.

Практични аспекти реализације предвиђених активности по одређеним захватима показују да се ефективност и ефикасност значајно умањују у случају исувише детаљног приказа потребних активности. Разлози су вишеструке природе, почевши од исувише замарајућих формалних корака, до умањења активне улоге извршилаца самих радова.

2.2. Терминирање активности

Терминирање активности на пројекту комасације представља веома значајан аспект планирања самог пројекта комасације. Терминирање пројектних активности треба да резултира:

- редоследом активности и
- трајањем активности.

Сам процес терминирања активности представља одређивање редоследа извршавања активности систематизованих у оквиру WBS-а, уз одређивање времена трајања сваке од активности. На основу ова два параметра врши се детаљна израда терминског плана, који обухвата све планиране активности и дужину трајања сваке од њих. Начин приказа резултата терминирања је у облику гантограма, који даје јасну и прегледну слику редоследа и трајања сваке од активности.

Адекватан редослед извођења активности на комасационом пројекту, свакако представља веома битан фактор при реализацији пројекта, јер се неадекватним одређивањем редоследа активности може изгубити доста времена, као и финансијских средстава.

Прве активности у поступку покренутог пројекта комасације односе се на радове који претходе пројектовању и реализацији пројекта. Активност која се најпре спроводи јесте прикупљање расположиве документације, неопходне за несметано одвијање процеса комасације. Ове активности се могу одвијати и истовремено, у зависности од расположивости људских ресурса.

Следећу активност, као веома значајну тачку пројекта, представља утврђивање фактичког стања на комасационом подручју. Ова активност се одвија кроз позивање и испитивање странака и доношење записника о утврђивању фактичког стања. Квалитетно утврђено фактичко стање сигнификантно утиче на комплетан процес реализације комасационог пројекта. Ова активност се може изводити истовремено са прикупљањем расположиве документације.

Следе активности предрадњи за пројекат комасације. Подактивност на откривању постојеће и изради и реализацији пројекта нове геодетске мреже изводи се истовремено са прикупљањем расположиве документације и утврђивањем фактичког стања, након чега следи израда пројекта комасационог премера подручја. Следе подактивности: идентификација и обележавање границе грађевинског реона и катастарске општине (комасационог подручја) на основу података постојећег премера, са израдом скице и записника омеђавања, идентификација и обележавање граница сталних објеката и вишегодишњих засада, након чега се врши комасациони премер подручја. Надаље се израђују детаљне скице и геодетске подлоге комасационог подручја. Фаза предрадњи за пројекат комасације се завршава излагањем података на јавни увид.

Активности на комасационој процени земљишта, изводе се након прикупљања расположиве докумен-

тације, а истовремено са активностима утврђивања фактичког стања и предрадни за пројекат комасације. Тиме се заправо у потпуности завршавају припремни радови и прелази на активности пројектовања и реализације комасационог пројекта.

Активности пројектовања и реализације комасационог пројекта започињу израдом или преузимањем потпројеката. Израда пројекта путне мреже спада у активности извођача геодетско-техничких радова, док други пројекти спадају у активности јединица локалне самоуправе.

По завршетку активности на изради или преузимању потпројеката, следе активности на изради документације за расподелу комасационе масе и груписање парцела, а након тога активности на расподели комасационе масе и груписању парцела. По завршетку ових активности прелази се на активности израде пројекта геодетског обележавања, што представља и последњу активност у фази пројектовања и реализације пројекта.

Активности које следе су везане за фазу завршних комасационих радова. Ова фаза започиње активностима на реализацији пројекта геодетског обележавања. Упоредо са овим, одвијају се и активности на катастарском класирању и бонитирању земљишта, након чега следе активности на формирању базе података. Следећа по реду и последња активност у процесу спровођења комасације је везана за доделу нових поседа, односно увођење учесника комасације у нове поседе. Израда техничких извештаја представља финалну подактивност са којом се комасациони пројекат завршава.

Тиме се заправо у потпуности завршавају радови на реализацији комасационог пројекта. Након ове фазе, да би се комплетан поступак заокружио, потребно је израдити јавну књигу која представља основну евиденцију о непокретностима и правима на њима, односно катастар непокретности. У катастар непокретности уписују се подаци о непокретностима и правима на њима, утврђени у складу са законом.

Активности на изради базе катастра непокретности започињу израдом катастра непокретности. Након тога следе активности Републичког геодетског завода, које се одвијају кроз инспекцијске прегледе, решавање приговора, доношење решења о коришћењу новог катастарског операта и формирање геодетског информационог система. По обављеним прегледима, РГЗ доставља наручиоцу и извођачу радова детаљне извештаје у којим се наводе уочене неправилности и препоруке. Управо број неправилности је директно сразмеран са квалитетом извршених радова. Јасно је да се, уколико постоји минималан број примедби и констатованих недостатака од стране РГЗ-а, пројекат комасације може сматрати успешним са аспекта квалитета изведених радова.

Тиме се заправо у потпуности завршавају све активности на реализацији пројекта комасације и изради базе катастра непокретности.

Када је реч о одређивању временског трајања сваке од активности на реализацији пројекта комасације, тада од нивоа поделе активности на подактивности, зависи и дужина трајања сваке од подактивности. Раније је било речи о оптималној подели активности на подактивности, у циљу лакше реализације и праћења радова, уз нарочито истицање практичне употребне вредности нивоа детаљности самих подактивности. Сходно томе, на шта указују и примери из праксе, најадекватнија временска јединица приказа подактивности је радни дан.

Разлози за такав приступ су вишеструки. Наиме, изузетно је тешко одредити трајање самих елемената подактивности, а да се при томе добије адекватан резултат. Поред тога, као што је раније напоменуто, опис обима посла би се беспотребно компликовао до те мере да би непосредни извршиоци губили енормне количине времена у праћењу и координацији активности. Са друге стране, праћење и контрола радова би се знатно закомпликовала, без реалне потребе.

Са аспекта инвеститора радова, при праћењу тока реализације радова, најважније је да учесници комасације буду уведени у нове поседе у предвиђеном року.

Само одређивање трајања активности врши се неком од познатих метода, где се реално, оптимистичко и песимистичко време извођења активности одређују искуствено, као и према обиму елементарних захвата у оквиру посматране активности.

Приказ распореда свих група активности на реализацији пројекта комасације, приказује се на гантограму активности, где се осим самог распореда активности, приказује и трајање сваке активности. Такође, приказује се укупно трајање комплетног пројекта комасације.

2.3. Планирање људских ресурса (извршилаца)

За потребе реализације пројектних активности и подактивности комасационог пројекта, неопходно је извршити планирање неопходних људских ресурса.

План људских ресурса (пројектног тима) за резултат има:

- структуру извршилаца,
- распоред извршилаца и
- збирно отерећење извршилаца.

Пројектни тим на реализацији пројекта комасације сачињава, најчешће, од 15 до 20 људи који су директно укључени у непосредно извршење пројектних активности. Овај пројектни тим мора обухватати извршиоце из неколико стручних области: геодетске, пољопривредне, урбанистичке, правне и шумарске. Неопходност координације између наведе-

них стручњака је од есенцијалног значаја, с обзиром да су готово све активности међусобно, у мањој или већој мери, повезане.

Структура извршилаца (чланови пројектног тима), неопходних и довољних за реализацију свих пројектних активности предвиђених WBC-ом, у временским оквирима предвиђеним гантограмом, обухвата следеће извршиоце:

- руководиоца радилишта (дипломирани инжењер геодезије),
- дипломирани инжењер геодезије – 2 извршиоца,
- дипломирани правник,
- дипломирани инжењер пољопривреде – 2 извршиоца,
- дипломирани инжењер шумарства,
- инжењер геодезије – 2 извршиоца,
- геомер – 2 извршиоца,
- помоћни радник-фигурант – 2 извршиоца,
- представници учесника комасације – 6 извршилаца.

Поред напред наведених деветнаест чланова пројектног тима, који су директно укључени у реализацију пројекта, постоји потреба за још неколицином извршилаца који нису директно укључени у реализацију пројекта. Најчешће је то помоћно особље у просторијама одакле се руководи реализацијом комасационог пројекта (дактилограф, спремачица и сл.).

У структуру ангажовања извршилаца нису укључени извршиоци из Републичког геодетског завода, осим активности на катастарском класирању и бонитирању земљишта.

Детаљан приказ ангажовања извршилаца на појединим активностима реализације комасационог пројекта, приказује се путем матрице додељивања одговорности (Респонсibilitу Ассигнмент Матрих).

Матрица додељивања одговорности даје приказ ангажовања људских ресурса на реализацији пројекта комасације, како у погледу ангажовања по структури извршилаца, тако и са аспекта номиналних радних дана сваког од извршилаца на појединим фазама пројекта.

Јасно је да не постоји могућност константног, осмочасовног, ангажовања комплетног пројектног тима, што проистиче из саме природе посла, као и распореда активности у времену. Поред тога, могуће је да одређени чланови пројектног тима немају егзактно одређене активности и по неколико дана. Међутим, због проблематике извођења радова ван места седишта геодетске организације, економичније је да су исти присутни у континуитету на самом пројекту.

Извођење пројектних активности не захтева константно ангажовање појединих чланова пројектног тима. Чланови пројектног тима, који према распореду вршења пројектних активности, немају егзактно одређене активности, могу према одлуци руково-

диоца пројекта бити придружени остатку пројектног тима који има егзактно одређене активности. Поред тога, ови чланови пројектног тима, најчешће време без егзактно одређених активности користе за израду и сређивање пројектне документације из претходно окончаних активности на пројекту.

2.4. Планирање логистичке подршке на пројекту

Сваки пројекат захтева одређен ниво логистичке подршке, како би његов ток реализације остао у оквирима планираног. Пројекат комасације, свакако није изузетак из овог правила, већ напротив, услед своје комплексности, овај пројекат захтева снажну логистичку подршку да би се створили потребни услови за несметано извођење пројектних активности.

Логистичка подршка на пројекту комасације представља читав сет механизма који се одвијају у другом плану и има за циљ:

- обезбеђење услуге исхране пројектног тима,
- обезбеђење услуге смештаја пројектног тима,
- обезбеђење услуге транспорта и
- обезбеђење екстерних комуникација на пројекту.

Логистичка подршка је лоцирана у пројект office-у катастарске општине у којој се изводи један или више комасационих пројеката.

Најосновнији задаци логистичке подршке су обезбеђење транспорта опреме и људства, као и обезбеђење услуге исхране и смештаја пројектног тима.

Планирање логистичке подршке подразумева и планирање начина и организације комуникације на пројекту. Током реализације пројекта постоји појачана потреба за комуникацијом чланова пројектног тима са логистичком подршком у циљу реализације пројектних активности. Поред тога, постоји потреба за прописаним извештавањем о току пројекта, као и ванредним околностима о којима је неопходно извести пројект office, а неретко и органе јединице локалне самоуправе. Све ово захтева веома квалитетну комуникациону опрему, у виду интернет линкова, преко којих је у недостатку других видова инфраструктурне мреже, могуће слати и примати податке од значаја за реализацију комасационог пројекта.

2.5. Планирање трошкова

Трошкови пројекта комасације представљају варијабилну категорију. Разлог лежи у чињеници да, као и у већини других пројеката, на њих утиче огроман број променљивих фактора из непосредног пројектног окружења.

За потребе израде плана трошкова реализације пројекта комасације, израђује се план сервисних услуга са процењеном висином укупних трошкова. План сервисних услуга прецизира новчана средства

неопходна за реализацију услуга исхране и смештаја пројектног тима, одржавање просторија, као и евентуално рентирање возила и друге опреме која је неопходна. Разлог реализације наведених активности путем прибављања сервисних услуга од стране подизвођача, лежи у економској исплативости или, доста често, у немогућности реализације ових услуга у сопственом аранжману.

На овај начин, узимајући у обзир предвиђен ниво активности, стандарде и познато чињенично стање, могуће је направити пројекцију трошкова на пројекту комасације.

Структура трошкова пројекта комасације се генерално може поделити у две категорије: директне и индиректне трошкове пројекта.

Директни трошкови пројекта се могу поделити у две велике категорије, у погледу трошкова везаних за пројектни тим и трошкова материјално-техничких ресурса и сервисних услуга.

Трошкови везани за сам пројектни тим подразумевају директне трошкове транспорта чланова тима, по том исхрану и трошкове смештаја чланова тима и на крају њихове зараде. Највеће трошкове управо носе зараде чланова пројектног тима, при чему се може догодити да поједини чланови немају егзактно одређене задатке током више дана пројекта. Такође, одређени део радне снаге ће бити ангажован из локалног окружења, односно насеља у коме се пројекат реализује, попут помоћних радника и других, што са собом носи различите цене рада.

Трошкови материјално-техничких ресурса и сервисних услуга директно зависе од самих подзахвата који ће се у оквирима пројектних активности преузимати. Трошкови сервисних услуга, који најчешће подразумевају смештај и исхрану, екстремно варирају у зависности од доступности самих сервиса.

Индиректни трошкови који прате реализацију пројекта комасације веома су разноврсни. Првенствено су ту трошкови администрације и логистике компаније која изводи радове.

Сходно напред наведеној структури трошкова, на једном оваквом пројекту веома је тешко универзално прецизирати висину трошкова, јер је из горе наведеног, јасно да је неопходан велики број информација које директно диктирају висину трошкова на пројекту.

Начин и динамику трошења новчаних средстава на пројекту комасације диктира, у првом реду, обим посла и временске одреднице када се исти реализује.

Веома је битно да општина у фази планирања трошкова, осим наведених трошкова који се директно односе на извођача геодетско-техничких радова на реализацији комасационог пројекта, планира и трошкове који се односе на обнову премера грађевинског реона, као и интерне трошкове општине.

Предмер и предрачун радова ће служити као основа за израду уговора о извођењу радова са геодет-

ском организацијом, вршењу комасационе процене са фирмом која испуњава законом предвиђене услове за процену пољопривредног земљишта и Републичким геодетским заводом, као и сагледавање потребних укупних средстава и динамике њиховог обезбеђења и исплата извршених радова.

Управо овако процењени трошкови представљају полазну основу за пројекцију истих. Инвеститор радова по усвајању и одобрењу овакве пројекције трошкова, неретко подразумева и одређена одступања, која се током реализације могу појавити, услед разноврсних потешкоћа. Ова одступања, у зависности од основне процене трошкова, могу ићи и до 10% основне процене, док се сва одступања преко тога формулишу анексом уговора, а могу пасти и на терет самог извођача радова.

2.6. Анализа ризика на пројекту

Управљање ризицима чини интегрални део управљања сваким пројектом, па тако и пројектом комасације.

Пројекат комасације представља веома комплексан технички подухват, при чијој реализацији је присутан велики број ризика. Утицај ризика на сам пројекат је у највећој мери у диктираној вези са пројектним окружењем и самим активностима које се на пројекту морају реализовати.

Веома је важно, још у фази планирања пројекта, препознати и анализирати ризике, како би у реализацији пројекта били што спремнији да на њих одговоримо. Због тога је неопходно:

- идентификовати потенцијалне ризике,
- анализирати и оценити ризике по значајности и
- предложити мере за отклањање или смањење ризика.

Идентификација потенцијалних ризика који могу да угрозе или отежају реализацију будућег пројекта је тежак и осетљив посао.

Међутим, код комасационог пројекта, идентификација потенцијалних ризика је донекле олакшана, јер постоји велики број раније реализованих сличних пројекта.

Са циљем прибављања полазних података, у сврху даље анализе проблематичних догађаја са којима се током реализације пројекта комасације мора рачунати, потребно је извршити анализу претходно реализованих пројеката ове врсте, како би се добила полазна основа за идентификацију потенцијалних ризика.

На основу овакве анализе дошло би се до података о проблемима који су се појављивали током реализације самих пројектних активности. Ови подаци представљаће полазну основу за идентификацију потенцијалних ризика, и управо на тај начин, у модел који се развија, инкорпорираће се пређашња искуства и тиме умањити ефекат нежељених догађаја током реализације комасационих пројекта.

Са сврхом детаљне анализе проблема на овим пројектима, потребно је прикупити податке о проблемима, као и неусаглашеностима на изабраним карактеристичним реализованим пројектима комасације. Потом, треба извршити квантитативну и квалитативну анализу истих, што ће створити полазну основу за идентификовање потенцијалних ризика, анализу и оцену ризика по значајности и предлагање мера за отклањање или смањење истих.

Током практичне реализације пројеката комасације јавља се велики број непредвиђених околности, које могу представљати проблем за пројекат и имати веома разнолик спектар утицаја на саму реализацију пројекта, у домену обима посла, времена и самог буџета пројекта. Овакве непредвиђене околности представљају ризике са којим се мора рачунати током реализације комасационих пројеката.

Кроз студију случајева потребно је извршити анализу проблема који су се појављивали у току реализације комасационих пројеката. Идентификоване ризичне догађаје треба прихватити као потенцијалне ризике и за сваки будући пројекат комасације. Наравно, ова листа се може временом мењати уколико пракса покаже да се појављују нови проблеми који се могу прогласити потенцијалним ризицима, а који нису присутни у листи.

Овако исказани ризици представљају само квалитативни опис. Међутим, неопходно је, у циљу њихове категоризације, извршити и квантитативну анализу, односно, класификацију ризика, према њиховом потенцијалном утицају на сам пројекат. Начин на који ће се извршити квантитативна анализа ризика на пројекту подразумева одређивање два фактора:

- вероватноћа појаве ризичног догађаја (F1) и
- утицај ризичног догађаја на резултате пројекта (F2),

на основу којих се одређује се укупан фактор (F) утицаја потенцијалних ризика на пројекат.

Током циклуса пројекта комасације, најчешће је неминовна појава одређеног броја ризичних догађаја, који могу имати разнолике утицаје на пројекат. Са циљем контроле утицаја ризичних догађаја, потребно је предвидети читав низ мера којима је могуће потпуно или донекле контролисати утицаје ризичних догађаја на сам пројекат комасације.

Другим речима, потребно је израдити план активности које је могуће спровести као превентивне мере, уколико дође до реализације ризичног догађаја, са циљем елиминације, смањења или ублажавања утицаја истог, на сам ток пројекта комасације.

Могућност контроле утицаја реализације ризичног догађаја може бити мања или већа. Управо у односу на могућност контролisanja утицаја ризичног догађаја, уз употребу плана третмана ризика на реализацији пројекта комасације, могуће је умањити или потпуно отклонити негативне последице ризика на

поједине сегменте пројекта, односно њихов утицај у домену обима посла, квалитета, временског и финансијског оквира пројекта.

План третмана ризика на пројекту комасације, представља сет унапред дефинисаних мера које представљају акције, које су одбрамбеног карактера и служе за смањење вероватноће остварења ризичних догађаја или за смањење последица у случају појаве ризичног догађаја.

6. ЗАКЉУЧАК

У Републици Србији је само у периоду од 1955-1995. године, реализовано 710 комасационих пројеката на површини од 1 445 720 ha [1]. У више од 80 % случајева, из различитих разлога, комасациони пројекти нису реализовани у захтеваном квалитету, са планираним трошковима и у планираном року или чак нису ни завршени.

Да би се обезбедило успешно остварење основних циљева пројеката: да се целокупан обим посла изврши у захтеваном квалитету, у предвиђеном времену, са планираним трошковима и потпуном елиминацијом или ублажавањем утицаја ризика на реализацију пројекта, као почетни и основни корак, неопходно је дефинисати адекватан модел планирања комасационог пројекта. На основу истраживања, покретања и реализације оваквих пројеката, коришћења многобројних примера у пракси и научних радова и спроведеног истраживања, за потребе рада је извршена анализа реализованих комасационих пројекта, како би се добили реални подаци о одступањима и проблемима насталим у току планирања и реализације пројеката. Управо ови закључци представљали су основ за дефинисање модела планирања комасационих пројеката, који има за циљ да се целокупан обим посла изврши у захтеваном квалитету, у предвиђеном времену, са планираним трошковима и потпуном елиминацијом или ублажавањем утицаја ризика на реализацију пројекта.

Модел планирања комасационих пројеката је развијен тако да обухвати све аспекте активности у фази планирања комасационих пројеката, уз истовремену квантитативну и квалитативну оцену свих специфичности које их прате.

Предочени модел представља синтезу теоријских основа планирања пројеката и практичних аспеката реализације самих комасационих пројеката. Управо практични аспекти реализације пројекта, уграђени у теоријске основе, омогућили су развој адекватног модела планирања комасационих пројеката, који нуди разноврсан скуп механизма за адекватно и оптимално планирање свих пројектних активности.

Приказани модел представља јасну систематизацију пројектних активности по логичким целинама, као и припадности појединим фазама реализације ко-

масационих пројеката, уз уважавање адекватног реда извођења сваке од посматраних активности.

Развијени модел планирања комасационих пројеката омогућиће ефектнију и ефикаснију реализацију оваквих пројеката у односу на досадашње начине реализације. Користећи овакав модел могуће је, путем адекватног планирања, обезбедити да се целокупан обим посла изврши у захтеваном квалитету, у предвиђеном времену, са планираним трошковима и потпуном елиминацијом или ублажавањем утицаја ризика на реализацију пројекта.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Комасација у Србији 1860. – 2003. , монографија, Београд, 2003.
- [2] Маринковић Г.: Прилог развоју методологије оптимизације радова и тачности у пројектима комасације, Докторска дисертација-рукопис, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2015
- [3] PMI: „A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)“, 4th edition, Project management Institute, 2010.

ПОВОДОМ 120. БРОЈА ЧАСОПИСА ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА

Живорад Окановић, дипл. инж. геод.¹

Обавештење

УДК: 528 : 655.4(497.11)

РЕЗИМЕ

Тема овог рада је краћи приказ историје Геодетске службе, као најстаријег геодетског часописа у Србији. Циљ је да се млађим генерацијама геодета укаже на почетак и трајање једног вредног сведочанства геодетске струке кроз различите периоде од 1950. до овога броја.

Кључне речи: *Геодетска литература, Геодетска периодика, Геодетски часописи, Геодетска служба, Историја геодетске струке.*

ON THE OCCASION OF THE 120th ISSUE OF THE „GEODETSKA SLUŽBA” JOURNAL

Živorad Okanović, grad. geod. eng.

ABSTRACT

The theme of this paper is a short review of the history of *Geodetic Service*, as the oldest surveying magazines in Serbia. The goal is to get younger generations of surveyors indicate the beginning and duration of a valuable testimony surveying profession through different periods from 1950. to this issue.

Keywords: *Geodesic literature, Geodesic periodicals, Surveying magazines, Geodesis, History surveying profession.*

Геодетска служба, као најдуговечније периодично издање у геодетској делатности Србије, под тим насловом излази од 1950. године. На неки начин, био је то наставак часописа који је излазио одмах, после Првог светског рата, од 1919. године под насловом Геометарски гласник, који је информисао о најважнијим законским регулативама, о стручним проблемима и решењима, описивао опрему и инструменте, као и сталешка питања и новости из геодетске делатности. Часопис је излазио са мањим променама у изгледу до поробљавања Краљевине Југославије. После другог светског рата, континуитет стручног информисања био је Билтен Републичке геодетске управе Народне републике Србије. Билтен је преименован 1952. године у Геодетску службу, после чега се његово издавање, према [1.], фузионише на нивоу Југославије са Геодетским листом, који је излазио у Загребу као гласило Савеза геодетских друштава ондашње ФНРЈ. О настанку Геодетске службе у наведеном извору је наведено следеће:

„...Геодетска управа НРС почела је 1950. године да издаје свој Билтен. Под уредништвом геометра Драгомира Аврамовића издато је 1950. године 8 бројева и за 1951. године (само) први број. Од другог броја 1952. године Билтен је наставио да излази под називом Геодетска служба НР Србије. Први број Геодетске службе изашао је под уредништвом Бранка Чулића, геометра, а три броја из 1951. и први број из 1952. године уређивао је Драгослав Матејић, геометар. Даље уређивање преузео је геометар Дејан Трбовић и под његовим уредништвом изашла су наредна три броја из те године и три броја из 1952. године. Четврти број 1953. и четири броја из 1954. године изашла су под уредништвом инж. Ђорђа Николића.

Са изласком четвртог броја 1954. године издавање овог часописа обустављено је, јер је *Геодетско друштво НР Србије* стало на гледиште да је његово даље издавање сувишно, пошто већ излази један стручни часопис, Геодетски лист у Загребу, као гласило Савеза геодетских друштава ФНРЈ...”

Поред наведених наслова геодетске периодике из раних година прошлога века, пре или касније све државне геодетске, али и друге институције некадашње савезне државе, имале су своја периодична гласила. Многим насловима, а посебно комплетираним издањима (свих бројева свезака) тешко да се може ући у траг. Највећи број наслова и изашлих свески, колико је познато овоме аутору, налази се у Библиотеци Војногеографског института. Ево само неких од тих наслова из фонда периодике у наведеној библиотеци за које ће неке млађе колеге први пут сазнати. Из библиографске базе су преузети само наслови, место издања, издавач и година првог издања за постојећу едицију часописа у тој библиотеци.

- Гласило геометара Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца. - Загреб: Друштво геометара Краљевине СХС, 1919.
- Геометарски и геодетски гласник : Орган удружења геометара Краљевине Југославије. - Београд : Н. Сад: Удружење геометара и геодета Краљевине Југославије, 1929.
- Геометарски гласник : Орган удружења геометара Краљевине С.Х.С. - Београд: Удружење геометара Краљевине СХС, 1929.
- Геодетски гласник : Друштво геометара краљевства С.Х.С. Геометарски гласник : Орган удружења гео-

¹ zivorad.okanovic@gmail.com

метара Краљевине С.Х.С. - Београд: Удружење геометара Краљевине СХС, 1929. - /Загреб/: Друштво геометара краљевства Срба Хрвата и Словенаца, 1929.

- Геодетски гласник : научни и стручни часопис за геодезију. - Београд: Савез финансијских службеника : Централна управа : Секција за геодетска истраживања, 1946.
- Билтен геодетске управе НР Србије. - Београд: Геодетска управа, 1951.
- Билтен географског института ЈНА. - Београд: Географски институт ЈНА, 1957.
- Геодетски годишњак. - Београд: Геодетско друштво НР Србије, 1958 (Београд : Геокарта).
- Билтен друштва геодетских инжењера и геометара града Београда. - Београд: Друштво геодетских инжењера и геметара, 1962.
- Гласник Савеза геодетских инжењера и геометара БИХ. - Сарајево: СГИГ БИХ, 1967.
- Зборник геодетског института. - Београд: Универзитет у Београду : Грађевински факултет, 1958 (Београд : Геокарта).
- Геодетски вестник. - Љубљана: Звезда геодетов Словеније, 1971.
- Геодетски гласник. - Сарајево: СГИГ БиХ, 1987.
- Геодетски преглед. - Скопје: Сојузот на геодетите на Македонија, 1986.

Поново излагање, под истим насловом као што је наведено, Геодетска служба наставља од 1971. године, овога пута поново од броја 1 и у континуитету све до 2015. године и овога 120. броја. Једино је 2000. године био покушај да се вишедеценијски наслов и дизајн, примерено времену, технологијама и терминологији, промени и установи нови часопис а да ГС (вероватно!?) обустави даље излагање. Тако је само тај један - 85. број Геодетске службе из 2000. године, изашао под несуђеним насловом Катастар и геоинформације, са придодатом скраћеницом као савременим логоом - К&Г. Од наредне 2001. године наставља се континуитет бројева и излагање часописа са традиционалним и препознатљивим насловом Геодетска служба.

Часопис је од почетка излагања мењао формат, дизајн, обим, садржај, али и тематику и квалитет радова примерено епохи свога излагања. У неким периодима опстајао је захваљујући ентузијазму појединаца, од којих треба поменути колегу Србољуба Митић, дипл. геод.инж. који је „одржао” Геодетску службу у време деведесетих година и кризе геодетског издаваштва. А што се тиче промена формата, дизајна и визуелног идентитета часописа неретко је то чињено без да је за то увек било и посебних разлога. Најчешће се желело истаћи да је и у домену нечије одговорности, оних лица наведених у инпресуму, дошло до промена (смене генерације) па су онда вршене ликовне и друге промене. Мењао се формат и дизајн корица, срећом не толико често, као и редослед радова по значајности или тематици садржаја.

Сама хронологија излагања и промена наслова, издавача и корпоративне одговорности за издавање, као и промена броја свезака по годинама излагања, поред осталог резултат је и друштвено политичких и других промена у држави, па тиме и догађања у геодетској делатности Србије. Није лако строго библиографски и прецизно установити главне библиографске одреднице у подручју издавачке одговорности за ГС. Као што је наведено, на почетку је издавач била РГУ, а последњих година, са престанком постојања Геокарте, сва одговорност је на Републичком геодетском заводу. У међувремену корпоративна одговорност за издавање и штампање била је подељена, не увек и прецизно дефинисана, између актуелних савеза геодета (и њихових различитих назива). Једно време је издавање подржавао и Геопремер, али су у дужем периоду легитимни издавачи били РГУ и Геокарта, која је до престанка свога постојања једина и штампала све бројеве.

На количину, садржај и квалитет објављених радова, као и на мотивацију аутора, поред достигнутог технолошког нивоа струке увек је, а ако не и највише, утицала и материјална компонента, како издавача и издавачког тима тако и мотивација аутора. Без обзира на то, неки су ипак желели да своје личне радове или радове својих геодетских окружења промовишу и поделе са читаоцима и колегама, па је срећом Геодетска служба опстала и опстаје и даље.

Тренутни статус часописа Геодетска служба није на завидној висини у домену научне и техничке категоризације. Разлози су бројни, материјалне и не материјалне природе, који највише утичу на редовност излагања. Технологија размене научнотехничких и других информација је на страни електронских форми и интернет издања. На статус Геодетске службе, поред нередовног излагања, утиче и несагласност у уредничким прокламованим и реализованим бројевима свезака по години, који се могу видети у следећој табели.

Историја излагања часописа Геодетска служба²

Год. издања	Бројеви свезака
1950. ³	1-8
1951.	2,3-5, 6,7,8
1952. ⁴	1,2,3-4
1953.	1-2,3,4
1954.	1,2,3-4
1971. ⁵	1
1972.	2,3,4,5

² Према Библиографској бази података Периодике у ИН-ДОК систему ВГИ и Инвентарској књизи Библиотеке РГЗ

³ РГУ СР Србије издавала је, према [1.], часопис под насловом „Билтен” и то 8 бројева у 1950. године и 1 број у 1951. године

⁴ Од другог броја 1952. године „Билтен” је наставио да излази под називом „Геодетска служба НР Србије”

⁵ Те 1971. године изашао је први број часописа под садашњим насловом Геодетска служба

1973.	6,7
1974.	8,9,10
1975.	11,12,13
1976.	14,15,16
1977.	17,18,19
1978.	20,21,22
1979.	23,24,25,
1980.	26,27,28
1981.	29,30,31
1982.	32,33,34
1983.	35,36,37
1984.	38,39,40
1985.	41,42,43
1986.	44,45,46
1987.	47,48,49
1988.	50,51,52
1989.	53,54,55
1990.	56,57,58
1991.	59,60,61
1992.	62,63,64
1993.	65,66,67
1994.	68,69,70
1995.	74,75,76
1997.	77-79
1998.	80
1999.	82-84
2000.	85 (K&G)
2001.	86,87
2002.	89,91,92
2003.	93, 94, 95
2004.	96, 97, 98, 99
2005.	100, 101, 102, 103
2006.	104, 105
2007.	106, 107/108
2008.	109/110
2009.	111
2010.	112, 113
2011.	114
2012.	115
2013.	116
2014.	117, 118
2015.	119, 120

Недоследност у сарадњи академске геодетске популације у домену геодетског издаваштва, мотивације аутора да истражују и објављују своје радове само су неки од разлога да све досадашње редакције и уредништва Геодетске службе у дужем периоду нису могли да обезбеде чешће излажење, квалитетније радове, а тиме и бољи ранг часописа.

Уважавајући ово време технолошки веома напредних начина размене и претраживања научних, технички и сваких других информација, а у интересу геодетске струке у Србији, часопис Геодетску службу треба сачувати у било којој форми публикација. Прелазак на редовно електронско издање је императив времена. Истовремено, по некима, папирни медији као носиоци не само научнотехничких информација, још ће дуго опстајати и опстати. Највећа, али не и једина одговорност, јесте на садашњем издавачу Републичком геодетском заводу да часопис Геодестак служба опстане ма у којој форми.

ЛИТЕРАТУРА

- [1.] Геодетски библиографски приручник : 1868-1960 / Миљанић Аким. - Београд : Савез геодетских инжењера и геометара НР Србије, 1961 (Београд : Геокарта). - XVII, 303 стр. : табеле ; 24 цм. - УДК: 016:528"1868/1960".
COBISS.SR-ID 95969287, Библиотека Матице српске, Нови Сад, БМС III 432475



**НЕНАД
МИЛОВАНОВИЋ**

Ненад Миловановић је рођен 6. априла 1945. године у Београду, где је завршио основну школу и гимназију. Грађевински факултет у Београду, Одсек за геодезију, уписао је 1965. године, а дипломирао 7. фебруара 1969. године.

После одслуженог војног рока, заснива радни однос, почев од 1. априла 1970. године, у Заводу за картографију „Геокарта“ д.о.о., у Одсеку за ситноразмерну картографију.

После годину дана приправничког стажа и пет година рада на геодетско-картографским радовима, стиже звање одговорног редактора – картографа. Постављен је за руководиоца Комерцијалне службе 1. јула 1976. године.

На том радном месту остаје све до 1. августа 1991. године, када постаје руководиоца Сектора за израду геодетских планова и карата, а затим и помоћник директора дана 1. децембра 1993. године.

Као помоћник директора остаје у „Геокарти“ све до 1. маја 1999. године, када прелази у Републички геодетски завод на место вишег саветника у Сектору за правне и опште послове, Одељење за нормативне послове.

Влада Републике Србије именovala је Ненада Миловановића за директора Предузећа за картографију „Геокарта“ д.о.о. и дана 24. фебруара 2000. године ступио је на дужност директора, све до 16. маја 2009. године, када је стекао услов за старосну пензију.

Ненад Миловановић је дао велики допринос развоју картографије у Републици Србији, а посебно у изради картографских наставних средстава.

У годинама промена технологије у изради картографских публикација, успешно је омогућио, организовао и усмеравао примену рачунарске технологије у практичној картографији.

Као председник скупштине Југословенског удружења картографа и директор Предузећа за картографију „Геокарта“ д.о.о., успешно је сарађивао са многим геодетским и другим привредним друштвима и појединцима.

Под руководством Ненада Миловановића Предузеће за картографију „Геокарта“ д.о.о., је постала водећа картографска институција у области тематске картографије, не само у Србији, него и на Балкану.

Владан Стојовић

УПУТСТВО ЗА ПРИПРЕМУ РАДА

Ради уједначавања радова који се објављују у часопису, молимо ауторе да текст припреме придржавајући се овог кратког упутства. Рад се доставља у дигиталном и аналогном облику у два примерка (оригинал и једна копија). Сви радови подлежу рецензији, а за оригиналност, квалитет и веродостојност резултата одговорни су једино аутори. Оригинални рукописи треба да је одштампан на белом папиру, формата А4. Обим рукописа, укључујући и све графичке прилоге, ограничен је у зависности од категорије рада.

1. Оригинални научни рад: највише 16 страна А4 формата
2. Стручни рад: највише 10 страна А4 формата
3. Прегледни рад: највише 10 страна А4 формата
4. Обавештења: највише 3 страна А4 формата

Комплетан рад садржи: рукопис, цртеже, фотографије и податке о ауторима. Рад снимите на CD и заједно са две штампане копије доставите редакцији часописа. Своје радове унесите у Microsoft Word формату, једнотубачно, са ломљењем само на крају пасуса, без увлачења првог реда и без вишеструких размака између речи или слова. Слог треба да је унет искључиво ћириличним писмом и Times New Roman типом слова. Основни слог треба да је величине 10pt, текст резимеа, потписи за фотографије, илустрације и табеле треба да су величине 9pt. Цео текст треба да је нормалног прореда (single).

НАСЛОВ РАДА (13pt)

(акад. зв.) **Име и презиме аутора, звање¹** (11pt)

Прегледни рад (11pt)
УДК: 123.123(456.78) : 003(1) (11pt)

РЕЗИМЕ (11PT)

Написати кратак опис рада. Не више од 150 речи (9pt)

Кључне речи: *исписати кључне речи, нпр: геоид, катастар. (највише 5 кључних речи)* (9pt, болд, италик).

ABSTRACT

Kratak opis rada na engleskom jeziku. (9pt)

Key words: *кључне речи на енглеском језику, нпр: geoid, estate cadastre* (9pt).

1. НАСЛОВИ (11pt, болд, великим словима)

1.1 Наслови, као и сви други наслови нижег реда (11pt, болд, малим словима)

Основни слог (10pt)

Једначине писати у једном реду, слог по средини, са нумерацијом уз десну ивицу. Пример:

$$N = \zeta + \frac{\Delta g_B}{\bar{\gamma}} H^\circ \quad (4)$$

Табеле и графикони треба да битно допринесу бољем разумевању и интерпретацији резултата рада. Изнад табеле треба да стоји натпис са описом садржаја табеле. Графиконе радите у Microsoft Excel програму. Пример:

Табела 1.2. Геометријски параметри.

Параметар	Вредност
Велика полуоса	6378137.000 m
Реципрочна спљоштеност	298.257222101

Фотографије и цртежи треба да буду контрастни и оштри, и у стандардним форматима (TIFF, JPG, PSD, GIF), у резолуцији која је 300 dpi, у размери 1:1. Сliku убацили на место где се она спомиње у тексту и обавезно је приложити и као посебан фајл.

Литература. Позивање на литературу у тексту се наводи у угластим заградама по редоследу цитирања. На крају рада се под одговарајућим насловом. Пример:

- [1] “The Adoption of ETRS89 as the National Mapping System for GB, via a Permanent GPS Network and Definitive Transformation“, Mark Greaves & Paul Cruddace

¹ Звање или позиција аутора, организација, адреса, e/mail:@.....

Часопис „ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА“ је часопис за геодезију,
картографију и катастар непокретности Републичког
геодетског завода

Приказ часописа „ГЕОДЕТСКА СЛУЖБА“ може се видети
на сајту Републичког геодетског завода: www.rgz.gov.rs/gz

Поруке слати на Е-mail: redakcija@rgz.gov.rs

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

528

ГЕОДЕТСКА служба : часопис за геодезију,
картографију и катастар непокретности : стручни
часопис Републичког геодетског завода / главни и
одговорни уредник Борко Драшковић. - Год. 30, бр.
86(1) (2001)- . - Београд : Републички геодетски
завод, 2001- (Београд : Атос принт). - 28 cm

Два пута годишње. - Је наставак: Катастар &
Геоинформације = ISSN 1450-9474
ISSN 1451-0561 = Геодетска служба (Београд, 2001)
COBISS.SR-ID 79856386

