Мр Горан БАРОВИЋ

# ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ ПРОГРЕС У КАРТОГРАФСКОМ ПРЕДСТАВЉАЊУ

Први цртеж који је представљао Земљину површину настао је прије појаве писмености. Најпознатији такав траг је глинена плочица, за коју се претпоставља да је настала чак 2500 година прије нове ере, на којој је представљен дио Земљине површине.

Развој картографије је уско везан са развојем друштва и његовим потребама. Такође се и историја картогарфије може идентификовати са историјом друштва, тј. обје имају исте периоде развоја.

– картографија примитивних народа,
– античка картографија,
– средњовјековна картографија,
– картографија новог вијека и
– савремена картографија.

Картографија код примитивних народа не види карту онакву какву је ми данас видимо. То су у ствари цртежи које су примитивни народи користили да би указивали на наке своје животне потребе, лов, риболов, освајачке походе и др. Поменути цртежи су настајали у пепелу, пијеску, земљи, на кори дрвета, зиду пећине, а као прибор служио им је оштар камен, дрво, прст, угарак дрвета и сл.

Античка картографија представља фазу ударања темеља научној картографији. Оснивачем научне картографија сматра се Аристотел (384-322), али поред њега велики допринос су дали и Ератостен Киренски, Хипарх, Кратес из Малоса, Птоломеј и др. Процват картографије у овом периоду допринијела су велика освајања античких држава и повећање трговине са новоосвојеним територијама. Велики недостатак представља то што су тадашње карте рађене на папирусу због чега нијесу сачуване.

Средњовјековна картографија има двије фазе развоја. У раном средњем вијеку долази до стагнације развоја картографије, до нивоа да се не користе ни до тада остварена достигнућа. У касном средњем вијеку дола-

зи до поновног развоја картографије настанком портоланских – компасних карата. Садржај на картама је био прилагођен за коришћење у поморству, са релативно простим осталим садржајем. Ове се карте раде на штављеној кожи, а предствљале су просторе интеренсантне за аутора или евентуалног наручиоца. У овом периоду примат држе каталонски и италијански портолани, а јавља се и одређен број карата свијета. Значајан напредак у овом периоду остварен је преласком са ручног на механички начин штампања карата, чиме им је цијена смањена, а продукција повећана.

У периоду 16-18. вијека картографија доживљава свој нови процват. Напредак је остварен у броју издатих карата, површини која је представљена, посебно укључујући новооткривене просторе, начину конструисања и њиховом формирању. У 16. вијеку картографија је најразвијенија у Италији, Шпанији, Португалији и Холандији док се нешто касније, али веома снажно, развија и у Енглеској.

Француска картографија свој успон доживљава почетком 18. вијека када њени картографи заузимају прво мјесто у научној картографији. Остале картографске школе тог периода више су биле заинтересоване за трговину картама и остваривање добити, али и рјешавање неких домаћих картогарфских остварења. У овом периоду, развој картографске науке био је много бржи од развоја картогарфске технике. И даље се штампа врши гравирањем на бакарним плочама, што је био веома дуг, скуп и спор начин рада.

У 19. вијеку велики број држава смостално развија своје картографске потенцијале вршећи премјере својих територија, издајући различите појединачне карте и атласе. Тек се послије I, а нарочито послије II свјетског рата дошло до спознаје да су појединa самостална рјешења, унутар држава, мала и недовољна за искоришћавање великог броја друштвених и војних потенцијала. У овом периоду картографија излази из државних граница и добија међународни карактер. Ово доводи до формирања јединственог система који захтијева јединствену геодетску основу, јединствен садржај и јединствене норме. У овом периоду долази до формирања међународних институција које врше координацију и усаглашавање параметара појединачних државних картографских институција.

Период друге половине XX вијека предствља снажан успон картографске науке, а посебно картографске технике. Долази до убрзања у продукцији карата, уводи се велики број инструмената који скраћују вријеме израде, али и повећавају њену тачност. Посебна експанзија остварена је увођењем информатике у картографију и настанком дигиталне картографије.

Картографија је веома стара наука. Од географије се одвојила релативно скоро, али нијесу је сматрали само дијелом географије, већи и дијелом низа других дисциплина које се у саопштавању резултата својих истраживања у многоме на њу ослањају. Картографија је данас незамје-

њив дио великог броја научних дисциплина као што су грађевинарство, геодезија, геологија, историја, ботаника и др.

Самим тим што се издвојила као посебна научна дисциплина, у катографији се формирао засебан и веома специфичан пут до стицања знања. Тај пут представља одређени методолошки поступак који се у суштини може подвести под картографски метод.

Основни метод који се користи током апсолвирања задатака који се постављају пред картографију, је картографски метод. Овај метод је заснован на специфичним принципима и законитостима који су својствени само картографији као науци. Самим тим овај метод представља оптималан поступак који треба спровести у рјешавању постављених задатака.

Гносеолошки смисао картографског метода представља повезивање неколико битних елемената у процесу проучавања задате теме. Сазнајни смисао картографског метода мора бити дефинисан процесима објективног сазнања. Он се заснива на материјалности свијета и тумачи га онако какав он у ствари јесте. (5, 10)

Картографски метод сазнања реалне стварности подразумјева два основна процеса:

– *Картирање* тј. издвајање дијела геопростора из комплекса реалне стварности. У том процесу битно је прикупити што већи број података о картираном садржају ради формирања оговарајуће базе података.

– *Процес добијања података* тј. добијање података о реалној стварности. Предност овог метода је у томе што омогућава сазнавање већег обима реалне стварности од информација које су интерпретиране примарним картирањем. (5, 11)

Картографски метод омогућује сагледавање сљедећих гносеолошких категорија:

– Просторно дефинисање,
– Временско дефинисање и
– Суштинско дефинисање.

Просторно дефинисање омогућава да се изврши позиционирање елемената геопростора у односу на прихваћени просторни систем. Такође је овим начином дата веома важна могућност, дефинисања узајамне локализације третираних елемената. Ово је веома битан елеманат који нам отвара широке могућности даљих анализа картометрисаног садржаја.

Временско дефинисање се такође исказује на два начина: одређивањем временске одредбе за картирани садржај (карта тренутног временског стања за одређени простор,...) и локализација појава и објеката за одређени временски период (историјске, геолошке карте,…).

Суштинско дефинисање представља квалитативно – квантитативно одређивање појединачних и групних својстава за третиране елементе.

Картографски метод има и додатну вриједност, због пружања могућности да великим бројем одговарајућих модела вјерно интерпетира одговарајући садржај.

## МЕТОДОЛОГИЈА ДОБИЈАЊА ПОДАТАКА О ДУЖИНИ ЛИНИЈСКИХ ЕЛЕМЕНАТА СА КАРТЕ И ЊИХОВ ПРОГРЕС

Веома важан дио картографије је картометрија. На њеном примјеру ћемо видјети пут прогреса од почетних фаза њеног развоја до савремених метода дигитализације.

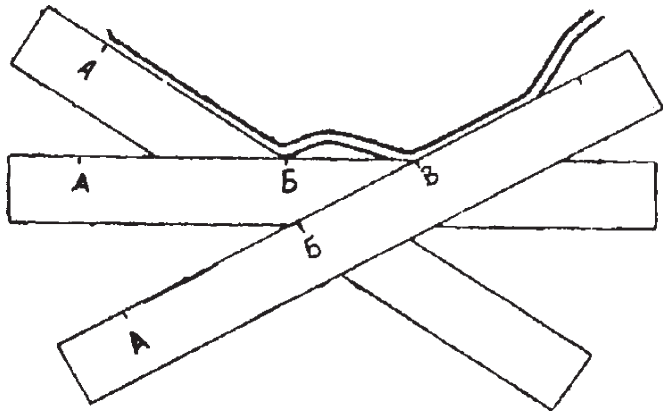
Мјерења се на картама могу вршити на више начина. Те начине у грубом можемо подијелити у двије групе.

У првој групи су начини мјерења дужина на картама који су се до скора примјењивали у највећем броју случајева. Постоји више таквих начинана:

– Траком обичне хартије,
– Траком милиметарске хартије,
– Лењиром са милиметарском подјелом,
– Шестаром и
– Курвиметром.

Код мјерења дужина папирном траком потребно је прије свега линију која је предмет мјерења издијелити на праве линије. Праве линије које смо добили овим путем у ствари представљају појединечне дужи које ћемо означити словима (А-Б, Б-В, В-Г,...). На папирној траци се оловком означи почетак, (словом А) и она се постави тако да се поклапа са тачком означеном словом А на дужи А-Б, и са дужи А-Б на папирну траку пренијети положај тачке означене словом Б. Сљедећи корак је помјерање папирне траке у положај у ком ће се она поклопити са сљедећом дужи тј. дужи Б-В. Као и у претходном случају, на папирну траку ће се са поменуте дужи пренијети положај тачке В и опет траку поставити у положај гдје се она поклапа са сљедећом дужи, тј дужи В-Г. По овом принципу рада добиће се одговарајућа дуж А-Б-В-Г-....n која се пренесе на размјерник и очита њена дужина.

Код мјерења дужина линија траком са милиметарском подјелом поступак је у потпуности исти као и у претходном случају (при раду са траком обичне хартије). Овај начин има предност у односу на претходни због тога што се измјерена дужина може одредити и помоћу милиметарске подјеле која се налази на папиру. Множењем броја подеока добијене дужи са размјером карте добиће се дужина мјереног тока у природи.




Сл. бр. 1. Мјерење дужине папирном траком или лењиром

Одређивање дужине помоћу лењира са милиметарском подјелом може се изводити на два начина:

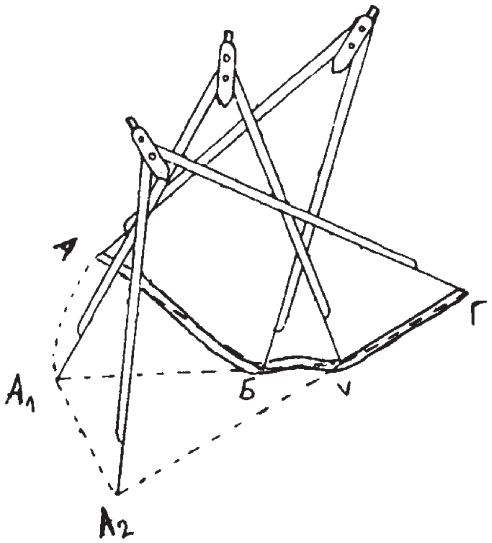
– Први начин, ротирањем лењира по мјереној дужи, као и у претходна два случаја,

– Други начин је појединачним, посебним, мјерењима дужи и сабирањем истих (А-Б + Б-В + В-Г + ...).

Одређивање дужине помоћу шестара такође можемо извести на неколико начина:

Линију коју мјеримо подијелићемо, као и у претходним примјерима, на праве линије и добити одговарајуће дужи. За ова мјерења потребно је да шестар који користимо на оба краја има игле, чије краке треба постављати тако да се лијеви крак налази у тачки А а десни у тачки Б. Вриједност отвора шестара може се утврдити његовим преношењем на размјерник или помоћу бројне размјере. Сабирањем појединачних дужи добиће се укупна дужина.

Дужину линије могуће је добити и сабирањем више појединачних дужи у један отвор шестара. Краке шестара треба поставити тако као кад се мјери дуж А-Б. Крак шестара који се налази у тачки Б треба задржати на свом мјесту док онај из тачке А треба помјерити толико да се правац шестара поклопи са правцем дужи Б-В, чиме ће се наћи у положају А1. Крај шестара из положаја Б треба помјерити у тачку В добијајући отвор шестара увећан за дужину дужи Б-В. Крак шестара из положаја А1 помјериће се тако да се правац шестара нађе у правцу дужи В-Г, постављајући га у положај А2, а крак из тачке В премјстиће се у тачку Г. Овим је у отвор шестара ушла и дуж В-Г. Вриједност отвота шестара ће се утврдити његовим преношењем на размјерника или помоћу бројане размјере на карти.



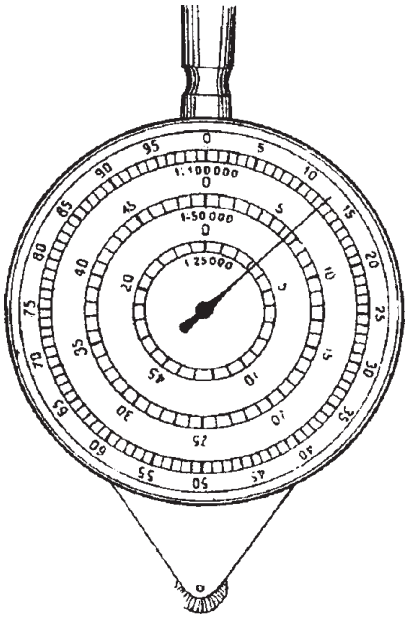

Сл. бр. 2 Мјерење сабирањем више појединачних дужи у један отвор шестара

Мјерење дужине може се утврдити помоћу шестара утврђивањем најмање вриједности отвора шестара. Шестар са таквим, најмањим отвором, треба помјерати по линији коју желимо да измјеримо на начин што ће се шестар ротирати по линији наизмјенично пребацујући лијеви крак преко десног и десни преко лијевог. Број промјена положаја шестара помножићемо са утврђеном вриједности његовог најмањег подеока, добијену вриједност помножити са размјером карте и добити тражену дужину.

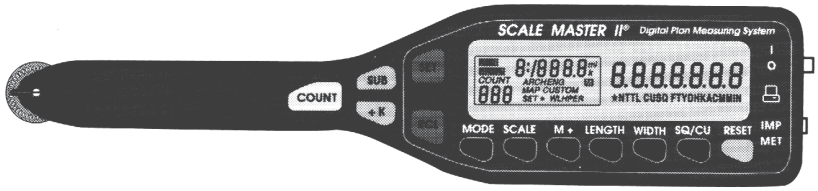
Мјерење дужине можемо извршити и помоћу курвиметра. Курвиметар, или картометар, је инструмент посебно конструисан за мјерење дужина на картама. Данас постоје двије основне врсте оваквих инструмената.

Обичан или механички курвиметар који се састоји од назубљеног точкића који преко унутрашњег механизма своје окретање преноси на казаљку. У позадини казаљке са обје стране налази се некилико скала за очитавање вриједности измјерених линија, за различите размјере.

Дигитални курвиметар је веома савремен инструмент који у многоме олакшава мјерења на картама. И он, као и маханички курвиметар, на свом доњем дијелу има назубљени точкић који се помјера по линији чију дужину треба измјерити. На дисплеју курвиметра очитава се дужина која је добијена окретањем точкића. Преко дисплеја се прије мјерења, поред осталих функција, може програмирати у којим јединицама желимо очитати резултат (mm, cm, dm, m, km), као и изабрати размјеру на којој вршимо мјерење.(25.000, 50.000, 100.000, ...). Дигитални курвиметар се директно може повезати са рачунаром и уз одговарајући софтвер директно уносити измјерене податке.



Сл. бр. 3. Курвиметар – механички




Сл. бр. 4. Курвиметар – дигитални

II – Другу групу метода за одређивање дужина на картама чине савремене методе катометрисања које се јављају и спроводе посљедњих двадесетак година. Ера информатике је и у области картографије дала значајне резултате и у многоме унаприједила и картографску науку и картографску технику. Дио картографије који се бави увођењем рачунара у рјешавање картографских задатака зове се дигитална картографија. „Дигитална картографија има важну улогу у продукцији карата јер, с обзиром да су теренска истраживања скупа, она обезбјеђује технологију којом се већа количина просторних података са карата (подлога) пребацује у дугитални облик, а подаци структуирају.” „Под дигиталном картогарфијом подразумијева се посао на припреми и дизајнирању изавачког оригинала карте уз помоћ рачунарске технике и одговарајућег софтвера.” (5, 11). Овакав начин картографског представљања у потпуности преузима примат над до скоро коришћеним методама и средствима.

Два су основна елеманта која треба испунити да би се валидно извела мјерања на карти. Први је адекватна хардверска основа, а други је одговарајући софтвер. Данас се на тржишту може наћи велики број различитих конфигурација од многобројних произвођача компјутерске опреме. У сваком случају, важно је користити рачунар одговарајућих карактеристика, који може да подржи софтверске пакете које је потребно ангажовати на реализацији постављених задатака.

Више је софтверских пакета који се могу употребити за рјешавање постављених задатака. Можемо их према њиховој специфичној намјени подијелити у више група.

Програми за цртање – од којих се по својим карактеристикама истичу Corel Draw, Freehand, Micrografix Desinger и др.

Програми за обраду слика – међу којима су најзаступљенији и најразвијенији Photoshop (Фотошоп). Из ове групе користе се и Storyboard Plus, VCN Concorde link, и др.

Нови начини представљања садржаја на картама неупоредиво су смањили вријеме и трошкове израде, убрзали вријеме штампања карата и олакшали каснију исправку и допуну садржаја.

Међу програмима за презентацију карата и других графичких прилога је и најчешће коришћени програмски пакет из ове групе – Power Point.

Програми за дизајнирање графике и карата. Најзаступљенији су група CAD програма (Auto CAD, Micro Station, Arc CAD) и Arc View. (5, 240)

Савремени начин добијања вриједности дужина са карте представља у ствари дигитализацију тражених података. Овај поступак се може извести на два начина:

– први је ручним вођењем курсора по линији чију дужину треба измјерити,

– други начин је аутоматска дигитализација потребног садржаја.

И један и други начин имају своје предности и мане. Предност првог се огледа у томе што се мјереној линији могу одмах додјељивати потребни атрибути, док му је мана потребно ангажовање великог броја способног кадра и, у зависности од обима посла, дуго и споро напредовање. Други начин је знатно бржи и не захтијева ангажовање већег броја запослених, али је зато потребно ангажовати знатно скупљи хардвер и касније вршити знатну дораду добијених података.

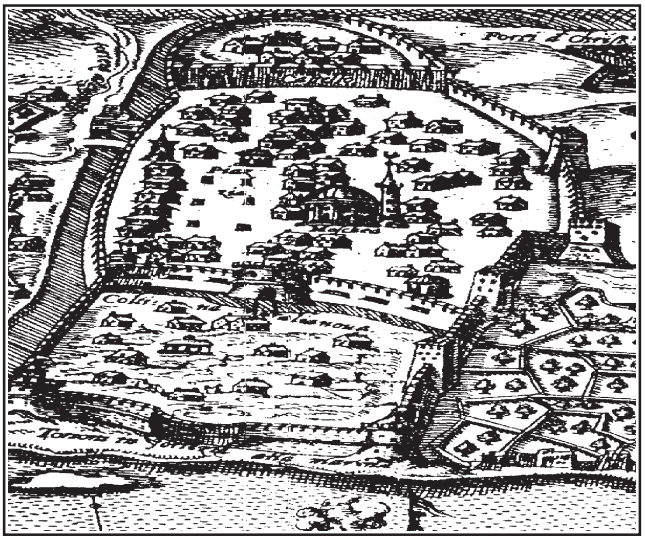
Веома битан елеманат је и предствљање насеља на картама.

## МЕТОДОЛОГИЈА ПРИКАЗИВАЊА НАСЕЉА НА КАРТАМА И ЊИХОВ ПРОГРЕС

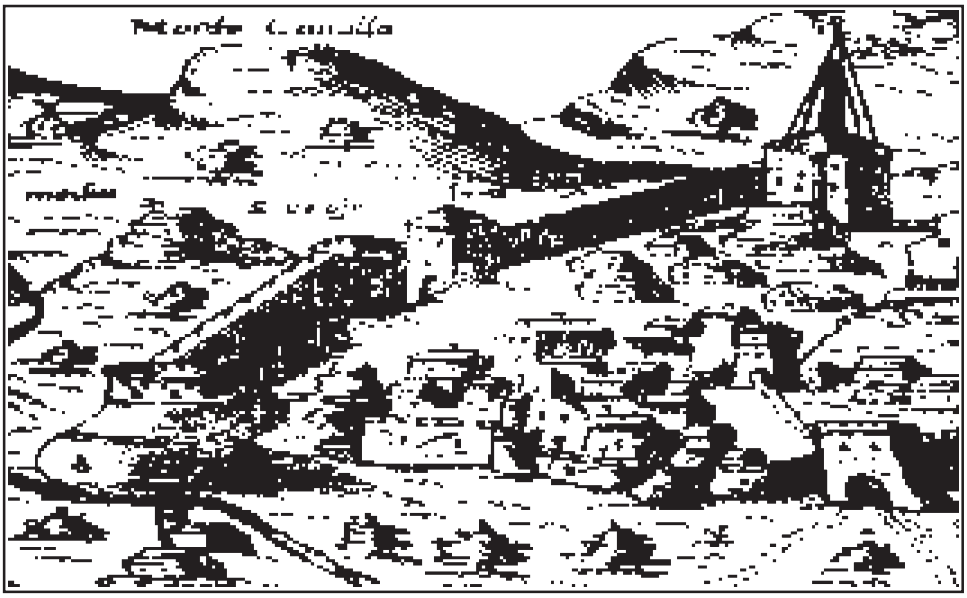
Иако много осјетљив овај елеменат има дугу историју свог постојања. Представљање насеља на картама датира још од најстаријих периода људске историје. Прве цртеже који су приказивали положаје насељених

мјеста или унутрашње планове тих градова налазимо још код старих Египћана, Вавилонаца и Римљана. „Вавилонци су правили посебне планове градова (план Вавилона, средина 7. в. п. н. е.). За Јерусалим постоји цео низ планова из разних времена, а налази се представљен и на познатој карти Палестине у Модеби из VI в. На Појтингеровој карти насељена мјеста су елеменат који је врло упадљиво представљен" (2, 69).

Значајно је истаћи какав је раније третман имало приказивање насеља на тадашњим картама. Захтјеви тадашњег времена тражили су од карте одређени фонд чињеница, што је најлакше било обезбједити приказујући насеља у перспективном изгледу. Овакав начин приказивања задржао се све до XVIII вијека. На крупно размјерним картама већа и значајнија насеља приказивана су сликовито и са великим бројем, за то насеље, важних објеката који су указивали на његов карактер и значај (градски односно сеоски тип, војни, трговачки или административни значај). Овакав начин приказивања био је свима јасан и највјерније је приказивао изглед насеља, али је ипак имао много недостатака. Основни недостатак био је што су ти контурни знаци заузимали више простора него што им је по размјери припадало. Ова компонента аутоматски није давала тачну раздаљину између појединих насеља, као и објеката који су у оквиру насеља били представљани на овај начин. Много објеката унутар самог насеља није могло да буде приказано јер би се преклапали или би заклањали једни друге. Да би се ово избјегло на неким картама је унутар перспективног знака уцртаван кружић и њиме обиљежаван тачан положај насеља. Према оваквом начину приказивања на сликама бр. 1 и 2 видимо изглед Херцег Новог из 1571. године и Бара из 1574. године.



Сл. бр. 5. Херцег Нови из 1571. год. (3, 27)

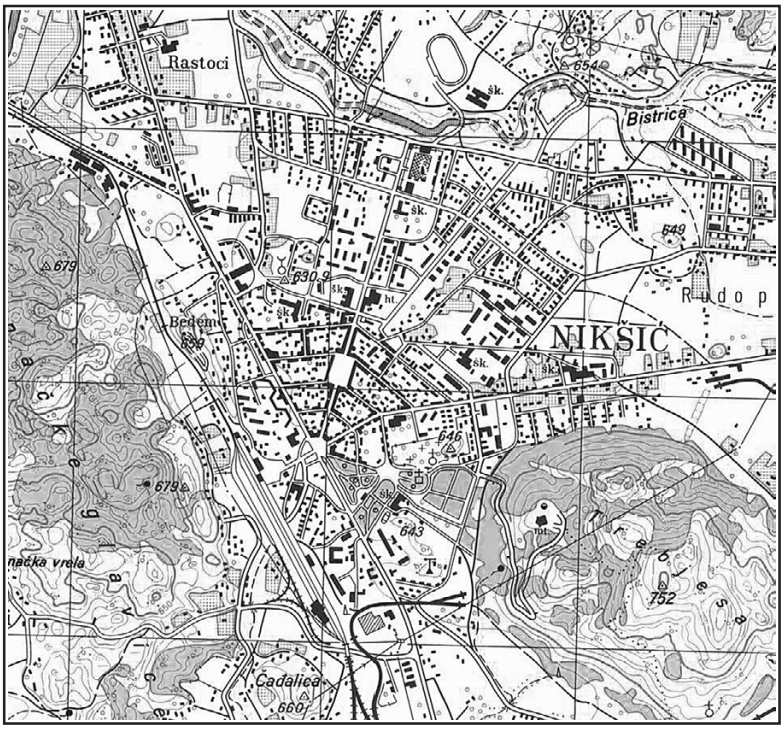


Сл. бр. 6. Бар из 1574 год.(3.35)

У другој половини XVIII вијека општи захтијеви се мијењају и долази до одбацивања перспективног начина приказивања на картама. Војска, привреда и наука траже прецизније карте са тачно одређеним подацима које им најбоље дају карте које садржај приказују у хоризонталној пројекцији. Код оваквог начина приказивања, размјер карте је један од главних чинилаца који се мора поштовати при приказивању елемената на карти.

У најновије доба имамо приказивање градова према њиховим основним контурама на ситно размјерним картама, али и прецизно урађеним плановима градских цјелина са јасно издвојеним и истакнутим главним обиљежјима. Приказивање градова на картама у великој је завосности од размјере карте, али и од њене будуће намјене.

У овом дијелу картографије, информатика је дала велики допринос. Сви већи градови данас своје планове раде у дигиталном одлику који кориснику, између осталог, нуди могућност самонавођења у ситуацијама када се сам не може снаћи. Овакав начин приказивања, посебно великих свјетских метропола, истовремено је и једини начин да се на релативно малом простору прикаже велики број информација које се могу адекватно користити. Данас је, на начин који је био у употреби само прије неколико година, немогуће приказати све оно што је потребно истаћи на некој тематској карти која треба да одговори захтјевима потенцијалног корисника. Можемо само замислити величину карте која би детаљно приказала план Њујорка, Париза, Москве…, а да исто-

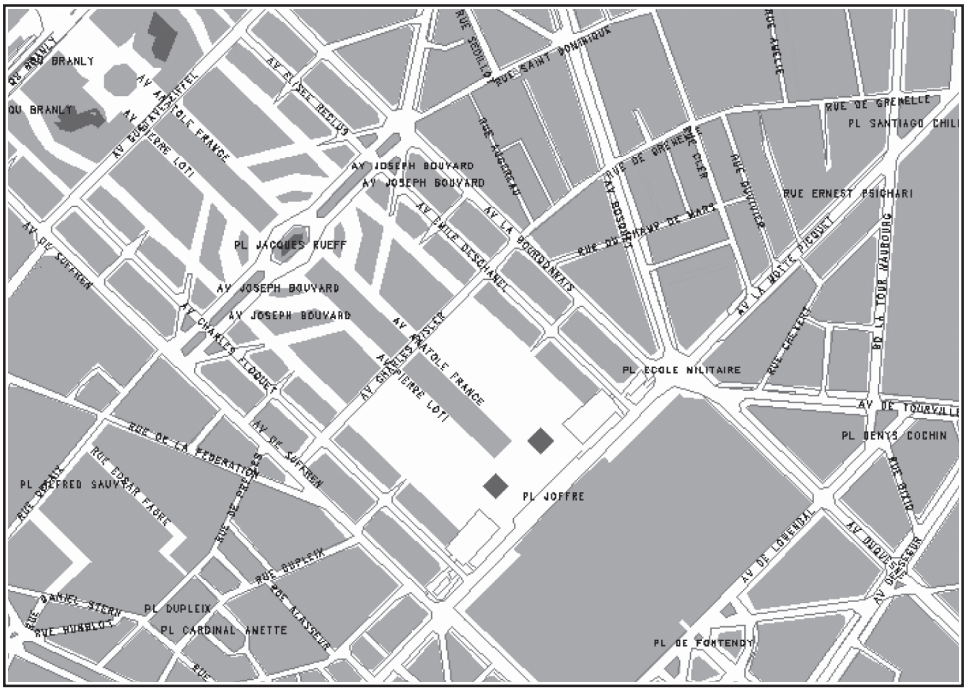



Сл. бр. 7. План Никшића на карти Р 1:25 000

Сл. бр. 8 Глобални план Париза, са подјелом на мање градске цјелине

времено задовољи бројне захтјеве које мора имати карта. Посебна предност дигиталних карата је могућност бирања језика на ком се исписују називи на карти, и раздвајање на нивое (лејере) појединих тематских цјелина које приказујемо на карти.

На слици бр. 8 приказан је план Париза на којем је ова велика градска цјелина подијељена на мање јединице које су означене бројевима. У сљедећем нивоу прелази се на крупнији план наведених цјелина, са детаљнијим прегледом истих. На слици бр. 9 приказан је поменути крупнији план, тј. само ниво у ком су уписани називи улица.




Сл. бр. 9. Дио једне од градских цјелина Париза

„Недостатак" ових савремених начина приказивања географских садржаја је могућност њиховог коришћења. Обавезно је познавање рада на рачунару као и одговарајућа хардверска јединица уз чију помоћ се једино може користити описана карта. И поред наведеног „недостатка" овакав начин картографског представљења ће у будућности потиснути остале и због великог броја предности које посједује биће у широкој употреби.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никола Павишић, *Основи Картографије,* Обод, Цетиње 1976.
2. М. Петерца, Н. Радошевић, С. Милисављевић, Ф. Рацетин, *Картографија,* Војногеографски институт, Београд 1974.
3. Јефто Миловић, *Историјско-географски атлас XVI-XX вијек,* Универзитетска ријеч, Никшић 1993.
4. *Топографска карта 1:25.000,* лист Никшић, Војногеографски институт, Београд 1980.
5. М. Љешевић, Д. Живковић, *Картографија*, Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд 2001.

Mr Goran BAROVIC

TECHNICAL TECHNOLOGICAL PROGRESS
IN THE CARTOGRAPHY PRESENTATION

Summary

The map making has a very long tradition. The first attempts of map making could be found at primitive societies. Parallel with development of human society, especially trading, the map making has reached its peak. The greatest ascent, in cartography was achieved in the second half of the 20th century when informatic accomplishments were introduced in. At present cartography is classified as a scientific discipline whose results have a great significance in all spheres of human life.