

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИСАЊЕ
ПОЛИЦИЈСКЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ
ТРАДИЦИЈА, СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ

II

ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК РАДОВА

КРИМИНАЛИСТИЧКО-ПОЛИЦИЈСКА АКАДЕМИЈА
Београд, 2013

III

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИСАЊЕ ПОЛИЦИЈСКЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ
ТРАДИЦИЈА, СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ (II)
ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК РАДОВА

Издавач

КРИМИНАЛИСТИЧКО-ПОЛИЦИЈСКА АКАДЕМИЈА
Београд, Цара Душана 196 (Земун)

За издавача

проф. др ГОРАН МИЛОШЕВИЋ
декан Академије

Уредници

проф. др БОБАН МИЛОЈКОВИЋ
доц. др НЕНАД МИЛИЋ
др ДАЛИБОР КЕКИЋ, проф.

Рецензенти

проф. др БОБАН МИЛОЈКОВИЋ, проф. др ДРАГАН ВАСИЉЕВИЋ
проф. др ДАНЕ СУБОШИЋ, проф. др САША МИЛОЈЕВИЋ
проф. др ЖЕЉКО НИКАЧ, проф. др ОБРАД СТЕВАНОВИЋ
проф. др СРЕТЕН ЈУГОВИЋ, проф. др ГОРАН ВУЧКОВИЋ
доц. др СТЕВО ЈАЋИМОВСКИ, доц. др ИВАНА КРСТИЋ-МИСТРИЦЕЛОВИЋ
доц. др ЗВОНИМИР ИВАНОВИЋ, др ДАЛИБОР КЕКИЋ, проф.

Лектор

ЈЕЛЕНА ПАНЏА

Тираж

100 примерака

Штампа

ЈП „Службени гласник”
Београд

Зборник је настао као резултат реализовања научноистраживачког пројекта Криминалистичко-полицијске академије у Београду, под називом *Структура и функционисање полицијске организације - традиција, стање и перспективе*.

Руководилац пројекта је проф. др Обрад Стевановић.

РЕШАВАЊЕ ЛОКАЦИЈСКИХ ПРОБЛЕМА У ФУНКЦИЈИ ОПТИМИЗАЦИЈЕ АНГАЖОВАЊА ПОЛИЦИЈСКИХ РЕСУРСА

Ненад Милић
Дане Субошић

Криминалистичко-полицијска академија, Београд

Апстракт

Када се бира локација полицијске станице, полицијских одељења, безбедносних пунктова и сл., одређују границе безбедносних сектора односно позорничких и патролних рејона, руководиоци организационих јединица полиције често се сусрећу са локацијским проблемима. Постоји више модела који се користе за решавање локацијских проблема чија примена је, пре свега, условљена карактеристикама проблема који се решава. У раду се говори о моделима намењеним за решавање локацијских проблема код којих је лоцирање објеката дозвољено само у одређеним тачкама (дискретни локацијски проблеми) и то: моделима базираним на близини и моделима покривања. Такође, у раду се даје кратак осврт на могућности географских информационих система (ГИС) као средства подршке одлучивању у поступку изналажења оптималног модела коришћења расположивих ресурса. Своје излагање, аутори илуструју практичним примером примене модела максималног покривања интегрисаног у ГИС софтверски алат, а у циљу оптимизације употребе (ангажовања) полицијских ресурса.

Кључне речи: операциона истраживања, локацијски проблеми, ГИС, дискретни модели, метод максималног покривања, полицијски ресурси.

1. Увод

Ако жели да оствари оптималну покривеност територије за коју је надлежна организациона јединица полиције, њен руководиоца мора да пронађе оптималан однос величине територије (узимајући у обзир њене географске, саобраћајне, демографске и друге карактеристике) и ресурса којима располаже у датом тренутку, како би остварио максималну брзину изласка позорника

и/или патроле на место догађаја. При томе, потребно је остварити и задовољавајућу учесталост обилазака територије, као и уједињено радно оптерећење полицијских службеника.

У остваривању наведеног циља руководиоци у полицији често прибегавају интуицији и искуству. Интуиција (способност појединца да донесе ваљане одлуке у условима мањка информација) и искуство (способност ваљаног доношења одлука, на бази знања о актуелном проблему, које је стечено радом на решавању истих или сличних проблема (Видети шире: Субошић, Даничић, 2012: 174), представљају субјективне утицаје у процесу одлучивања који, иако нису *a priori* погрешни и имајући у виду комплексност окружења у којем се остварује полицијска функција, често нису довољан гарант квалитетног одлучивања, односно ваљане одлуке. Оно на чему се у савременим условима све више инсистира јесте примена системског, научног приступа у одлучивању. У том контексту настају и развијају се напредне аналитичке технике које би требало да омогуће доношење квалитетнијих одлука и ефикасније решавање проблема, а које се развијају под окриљем научне дисциплине *операциона истраживања* (*operations research*).

Операциона истраживања су математичка дисциплина, али и истовремено једна од базичних дисциплина менаџмента. Назив су добила по истраживању операција у организационим системима са сврхом њихове оптимизације. Најпре су се развијала у војне сврхе, да би касније била уочена њихова употребљивост у управљању пословним системима. Основна карактеристика операционих истраживања је развијање математичког модела система или процеса који се посматра, на основу којег ће бити могуће предвиђање и упоређивање последица варијанти у процесу одлучивања. Другим речима, операциони менаџмент, применом релативно сложеног математичког апарата и уз помоћ савремених рачунара, омогућава изражавање квалитативних карактеристика појава њиховим квантитативним параметрима. На основу истраживања и математичког описа објективних законитости усмерених процеса људске делатности, узимањем у обзир њиховог тока, израчунавањем се добија квантитативна аргументација (препорука) за доношење рационалних одлука у области управљања тим процесима (Андрејић, Љубојевић, 2009: 19).

Међутим, коначне одлуке и они који их доносе налазе се изван домена операционих истраживања, јер се помоћу математичких метода не могу у потпуности прецизно описати сложени процеси у реалним системима, па самим тим доношење квалитетних одлука није могуће без искуства компетентних доносилаца одлука, њихове интуиције и интелигенције. Ако се то има у виду, операциона истраживања можемо сматрати „научном“ подршком одлучивању у полицијској организацији, која доносиоцима одлуке омогућава да доносе квалитетније одлуке, оптимизују њену организацију и ефекте њеног функционисања.

2. Локацијски проблеми – појам и основна обележја

Локацијски проблеми се односе на одређивање места или позиције неког објекта или групе објеката у простору одређене димензионалности¹, а у циљу изнајмања оптималног начина њихове употребе². Тако, на пример, када се бира локација полицијске станице/испоставе, одређују границе безбедносних сектора, односно позорничких и патролних рејона, руководиоци организационих јединица често сусрећу и решавају локацијске проблеме.

Објекти за чије се лоцирање тражи место обично су нека врста центара, који пружају услуге, па се често називају „снабдевачи“, док се корисници услуга називају „клијенти“ или „корисници“. Локацијски проблеми представљају посебну класу задатака оптимизације³, код којих се најчешће захтева минимизација растојања, укупног времена путовања или неког другог параметра. Локацијски проблеми у савременим операционим истраживањима изазивају значајно интересовање научне и стручне јавности, а основни разлог толике популарности су велике могућности практичне примене у разним областима (снабдевању, управљању залихама и бројним другим).

У зависности од тога да ли је геопростор у коме су смештени објекти (снабдевачи, клијенти) дискретан или континуалан, локацијске проблеме делимо на: дискретне (мрежне) и континуалне (Марић, 2008: 11). *Дискретни* локацијски проблеми су проблеми код којих је лоцирање објеката могуће извршити у одређеним, унапред дефинисаним тачкама. Насупрот њима, *континуални* локацијски проблеми допуштају постављање објеката на било коју локацију у континуалном геопростору (у којем се налазе други објекти). У контексту овога рада говориће се само о локацијским проблемима код којих је лоцирање објеката дозвољено само у одређеним тачкама⁴.

У зависности од броја критеријумских функција на основу којих се одређује локација објеката, разликујемо једнокритеријумске и вишекритеријумске локацијске проблеме. У првом случају ради се о максимизацији или минимизацији функције циља по једном критеријуму⁵, уважавајући ограничења која диктирају

¹ У односу на димензионалност разликују се различити типови локацијских проблема: лоцирање 3D тела - квадра у 3D простору (утовар добара у возила, контејнере и др.), лоцирање 2D површине – правоугаоника у равни (сечење плоча, проблеми просторног распоређивања елемената система – *layout* итд.), лоцирање 1D објекта - линије 1D простору (нпр. сечење шипки) и лоцирање 0D објекта - тачке у равни или на линији.

² Историјски гледано, са аспекта математичке формулације, сматра се да је чувени Фермат (Fermat Pierre de 1601-1665) почетком 17. века започео разматрање локацијских проблема указујући на следећи проблем: „За задате три тачке у равни пронаћи четврту, тако да збир растојања између четврте тачке и задате три, буде минималан“.

³ Оптимизација је сврсисходна делатност изнајмања најбољег решења под датим условима.

⁴ На пример, услед географских, урбанистичких, правних, економских, организационих и других фактора, зграду полицијске станице могуће је лоцирати само на одређеном броју места (чворова).

⁵ Зависно од критеријума одређује се да ли се ради о максимизацији и минимизацији функције циља. На пример, максимизацији се тежи када се ради о ефективности, а минимизацији када се ради о трошковима итд.

услови обављања посла (посматрано стратегијски), односно конкретног задатка (посматрано тактички), док се у другом случају ради се о максимизацији или минимизацији функције циља у односу на више међусобно рангираних критеријума по значају, такође уважавајући ограничења која диктирају услови обављања посла, односно конкретног задатка.

Модел који се користи за решавање локацијских проблема су сваки за себе специфични (функција циља, услови и променљиве) зависе од проблема који се решава. Самим тим не постоји универзални локацијски модел који би се могао применити за решавање свих дискретних локацијских проблема. Постоји више врста ових модела, међутим, у контексту овога рада поменућемо две групе: модели базирани на близини и модели покривања.

А) **Модел базирани на близини** у основни садрже алокационо правило којим се бира најближи објекат пружања услуга за сваку тачку тражње на датој територији. Кључне функције тих модела односе се на минимизовање укупне раздаљине коју корисник прелази до пружаоца услуге, односно максимизирање тражње у непосредном окружењу пружаоца услуга. Највише се користе код одређивања локација за објекте (пружаоце услуга) код којих је дистанца важан фактор доброг рада - пружања услуга (на пример, рад служби за пружање помоћи, малопродајни објекти робе свакодневних куповина и сл.). С тим у вези, они могу пронаћи своју примену приликом проналажења оптималних локација објеката полицијских станица/испостава, полицијских одељења, лоцирању полицијско-безбедносних пунктова и сл. Најчешћи критеријуми за избор локације оваквих објеката су:

а) растојање од службе (нпр. зграда полицијске станице, стајна тачка патроле и сл.) до најдаљег чвора у оквиру територијалне надлежности (локације где постоји потреба за интервенцијом полицијске патроле, ватрогасно-спасилачке јединице, службе хитне медицинске помоћи и сл.);

б) растојање од најдаљег чвора до службе (када клијент сам треба да дође у службу за пружање помоћи - на пример, долазак у зграду полицијске станице ради остваривања права на добијање личне карте, путне исправе, регистрацију моторног возила, пријављивање кривичног дела и сл.);

в) растојање од места службе до најдаљег чвора и назад (када се путује од службе до места где се преузимају материјално-техничка средства, поправљају возила и сл.).

Из претходно наведеног се може уочити да је суштински елемент решавања локацијског проблема утврђивање растојања. С тим у вези, приликом решавања локацијских проблема користе се две врсте растојања (метрике): *Еуклидска растојања* и *Манхетн растојања*. *Еуклидско* растојање се рачуна као квадратни корен из суме квадратних разлика вредности за све варијабле. То растојање се назива *Еуклидско* јер се у класичној *Еуклидској геометрији* растојање између две тачке дефинише управо на овакав начин.

Најчешће коришћена алтернатива *Еуклидском* растојању је правоугаоно линеарно растојање, које се назива и *Манхетн* растојање, јер подсећа на растојања у чувеној њујоршкој четврти у којој су улице и авеније под правим углом. Такође, свако растојање, без обзира на начин на који се одређује, може бити отежано бројем становника насеља или вероватноћом да ће баш то насеље затражити услугу. У том случају задатак је наћи локацију службе за помоћ тако да „отежано растојање буде што је могуће мање.

Класичан пример *модела базираних на близини* јесте *медијан проблем* који се користи у ситуацијама када је потребно да се за задати број p објеката (снабдевача) одреде оптималне локације које минимизују просечно растојање између тих објеката и корисника (*minisum*). То, другим речима, значи да се прво мора одредити тачан број нових објеката који се жели поставити у одређени геопростор (на бази анализа захтева за пружањем услуга, материјалних могућности и др.), па тек онда да се приступи одређивању оптималних локација за дати број објеката.

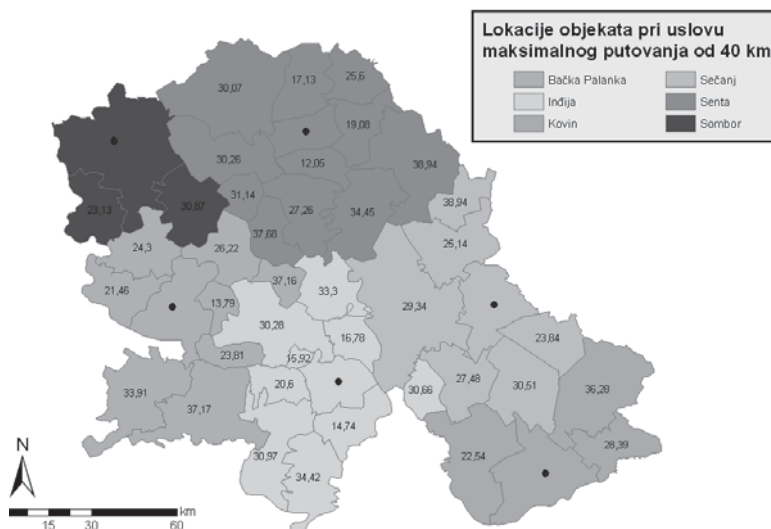
За разлику од *медијан проблема* где је потребно минимизирати суму растојања између свих клијената и одговарајућих снабдевача, *проблем центра* има за циљ лоцирање једног или више објеката на мрежи тако да се минимизира растојање до најудаљенијег корисника (*minimax*)⁶. Наведени проблем је често присутан приликом лоцирања полицијских, ватрогасно-спасилачких ресурса, возила хитне медицинске помоћи, сервисних центара и сл. На крају, требало би напоменути и да постоји *анти центар проблем* (*maximin*) који означава врсту проблема где је потребно извршити максимизацију растојања до најближег корисника. Типичан пример за њих су проблеми лоцирања нежељених објеката, попут складишта опасних материја и слично.

Б) Код **модела покривања** суштински критеријуми су приступачност (дистанца или време путовања) и укупан ниво искоришћености објекта (обим услуга које је објекат у стању да пружи). Две основне варијанте тих модела су: (1) модели потпуног покривања (*set covering models* - SCM) и (2) модели максималног покривања (*maximum covering models* - MCM).

1) *Модели потпуног покривања* имају за циљ да одреде број и оптималне локације објеката, како би се омогућило потпуно покривање одређеног подручја, односно како би се све тачке тражње задовољиле уз поштовање унапред постављених ограничења. Основно ограничење које се у моделу јавља јесте то, да дистанца између дате тачке тражње и потенцијалне локације снабдевача не сме бити већа од унапред задате максималне дистанце. Другим речима, модел омогућава одређивање локација минималног броја снабдевача тако да се омогући потпуно прекривање датог геопростора. На пример, у полицијском контексту модел може бити од користи за давање одговора на

⁶ Проблем може бити неотезан, када се сва места тражње једнако третирају и отежан кад се узима у обзир и вредност тражње.

питање који је то минималан број патрола и које су њихове стајне тачке са којих се оне могу, у случају потребе (позива за интервенцијом), у унапред одређеном времену (нпр. 5 минута), појавити на било којем месту на свом патролном рејону. На Слици 1, применом модела потпуног покривања, за територију Војводине, добијамо да је оптималан број објеката организације X шест, уважавајући задато ограничење од 40 km. Модел је прорачунао 51 различиту варијанту размештаја свих шест објеката, од којих је овде приказана једна (модел не рангира варијанте решења). Оптималне локације према презентованој варијанти су у: Сомбору, Сенти, Сечњу, Бачкој Паланци, Инђији и Ковину, док бројеви на припадајућим општинама представљају раздаљине до центроида тих општина (Кукрика, Манић, 2008: 72).



Слика 1 - Примена модела потпуног покривања (Кукрика, Манић, 2008: 72)

2) Друга врста модела покривања јесу *модел максималног покривања* који, заправо, представљају надоградњу претходних модела. Претходни модел одређује који је то број објеката (снабдевача) потребан да се омогући потпуно прекривање одређеног геопростора. Међутим, поставља се питање шта ако нека организација нема (финансијских) могућности да на одређеном геопростору располаже са толико објеката. У моделу максималног покривања задржава се постављено ограничење дистанце, а циљ је да се одреди оптималан размештај расположивих објеката (снабдевача) који ће омогућити максимално могуће покривање одређеног геопростора. У таквој ситуацији, може се десити да не буду прекривени сви чворови, тј. да не буде задовољена сва тражња за одређеном услугом.

3. Географски информациони систем као средство подршке одлучивању у поступку изналажења оптималног модела коришћења расположивих ресурса

Решавање локацијских проблема спада у стратешки тип одлука и може се односити на одређивање броја, локације и величине (капацитета) различитих објеката – као што су фабрике, луке, велепродајни и малопродајни објекти, различити типови складишта и услужних центара, аеродроми, школе, гараже, аутобуске станице, станице хитне медицинске помоћи, болнице, обданишта, домови здравља, ватрогасне станице, ресторани брзе хране итд. Решавање сваког проблема тражи истраживачки приступ и избор погодних метода анализе и тражења решења.

С тим у вези, географски информациони систем (ГИС) може бити веома корисно средство визуелизације, јер велики број нумеричких података који настаје као резултат примене операционих истраживања, а који је иначе садржан у различитим табелама, или представљен у виду графикона и сл., може бити сумиран и приказан на једноставан и визуелно пријемчив начин. Међутим, требало би рећи да интеграција локационо-алокационих модела и ГИС још увек није у потпуности остварена. Како истичу М. Кукрика и Е. Манић: „Проблем је у томе што су локационо-алокациони модели генерално доста компликовани за израчунавање (захтевају велике количине података које се множе у матрицама уз задата ограничења, и то изискује велике капацитете и време) и веома је тешко технички извести интеграцију у постојеће ГИС софтвере. Због тога се и данас примена локационо-алокационих модела често своди прво на њихово екстерно израчунавање у неким од статистичких или посебно креираних софтвера, па се након тога добијени резултати убацују у ГИС ради даљих анализа и приказивања“ (Кукрика, Манић, 2008: 76). Интеграција оптимизационих модела и ГИС показује да ГИС, осим визуелизације различитих садржаја у геопростору, њихових односа и веза, може имати значајну улогу у евалуацији различитих локацијских стратегија. Да су предности такве интеграције препознате, потврђује пример компаније ESRI, која је извршила интеграцију појединих локационо-алокационих алата у *Network Analyst* екстензију свог *ArcGIS* софтверског алата. У делу рада који следи, на примеру из полицијске праксе, показаћемо предности интеграције локацијских модела и ГИС, а у циљу оптимизације употребе (ангажовања) полицијских ресурса.

4. Примењивост модела максималног покривања у полицијској пракси

Организациона структура полиције мора бити постављена тако да одговара потребама безбедности људи и имовине на одговарајућим подручјима, као и обавези непосредног, конкретног и хитног поступања на сваком месту где то потребе захтевају. У оквиру Полицијске управе за град Београд, у свим општинама у Београду образоване су полицијске станице⁷. Полицијска станица, на територији општине за коју је образована, непосредно обавља полицијске и друге послове и остварује локалну сарадњу на подручју за које је образована у саставу подручне полицијске управе. Територија полицијске станице представља део геопростора на којем полицијска организација извршава конкретне задатке и послове из њене надлежности, који се манифестује у виду акције – активности полицијске организације, односно ангажовања њених ресурса. На територији полицијске станице образује се полицијска испостава (негде и више њих), са или без полицијских одељења у свом саставу. Остварени резултати рада на овом оперативном нивоу полицијске организације⁸, у великој мери одређују успех целе полицијске организације у остваривању своје функције на одређеном (државном) геопростору.

У делу рада који следи предмет нашег интересовања биће део територије града Београда и то општине Нови Београд и Земун (без насеља Батајница), за коју су територијално надлежне Полицијска станица Нови Београд и Полицијска станица Земун. У оквиру полицијских станица Нови Београд и Земун налазе се полицијске испоставе у чијем саставу се налазе полицијска одељења (на Новом Београду постоји Полицијско одељење Бежанијска Коса, док у Земуну постоји Полицијско одељење Батајница и Полицијско одељење Сурчин⁹). Такво организационо уређење полиције присутно је дуго година, иако су се демографске, економске, саобраћајне и друге карактеристике драстично промениле, остваривши утицај и на обим и структуру безбедносне проблематике на посматраном геопростору.

Ако се има у виду да се демографски, привредни, саобраћајни и географско-урбанистички фактори често налазе у корелацији са безбедносном проблематиком одређеног геопростора, њихов утицај не сме бити запостав-

⁷ У оквиру сваке од осталих подручних полицијских управа образоване су у општинама на њиховом подручју полицијске станице, изузев у 26 општина у којима је седиште подручних полицијских управа.

⁸ Вертикална диференцијација организације одређује се њеним организационим нивоима, који према теорији система могу бити: стратегијски (главни, генерални), координирајући (средњи) и оперативни (тактички) ниво.

⁹ Како је територија насеља Сурчин 2004. године добила статус општине, Полицијско одељење Сурчин је у поступку организационе трансформације у полицијску испоставу, која би била део Полицијске станице Сурчин, чије формирање се очекује.

љен (на пример, већа густина насељености – већа вероватноћа настајања безбедносних проблема – већи број кривичних дела и прекршаја; развијенија саобраћајна инфраструктура – већа фреквенција саобраћаја – више саобраћајних незгода итд.), а истраживање њихових међусобних односа и веза требало би да буде саставни део сваке анализе која за циљ има доношење одлуке о алокацији расположивих ресурса. Другим речима, неопходно је константно аналитичко сагледавање карактеристика геопросторног и временског распореда кривичних дела и других деликата (прекршаја), њихово довођење у везу са географским, демографским, економским и другим карактеристикама одређеног геопростора, са једне стране, и расположивим бројем полицијских службеника, моторних возила и других материјално-техничких средстава, са друге стране (Милић, 2010: 118).

У контексту евалуације актуелног модела алокације ресурса и изналажења могућности његовог унапређења, значајну улогу може имати и решавање локацијских проблема. У пракси Полицијске управе за град Београд, већ дуже време постоје планови да се у оквиру Полицијске станице Нови Београд формира нова полицијска испостава која би геопросторно била лоцирана у близини тржног центра „Пирамида“ (у даљем тексту ПИ Пирамида), као и измештање Полицијске станице Земун (у даљем тексту ПС Земун) са садашње локације (ул. Велики трг бр. 2), на нову локацију у Шилеровој улици¹⁰. Имајући у виду претходно наведено, применом модела максималног покривања у ГИС окружењу, могуће је оценити (не)оправданости такве одлуке.

Модел максималног покривања за циљ има да оптимизацијом положаја расположивог броја снабдевача (нпр. полицијских патрола, објеката полицијских станица), омогући максимално могуће покривање територије месне надлежности. Модел узима у обзир да дистанца између тачке тражње (нпр. локација извршеног кривичног дела) и потенцијалне локације снабдевача (нпр. полицијске патроле) не сме бити већа од унапред задате максималне дистанце. У контексту нашег примера, таква дистанца представља максималну прихватљиву удаљеност полицијске патроле од локације са које стиже позив за полицијском интервенцијом, а која омогућава долазак на место догађаја у прихватљивом времену (3 до 5 минута). У урбаном геопростору општина Нови Београд и Земун, та дистанца не би смела бити дужа од 5000 m.

Оцена капацитета покривања полицијске испоставае и полицијских одељења заснивала се на претпоставци да се полицијска патрола налази на локацији датих објеката, одакле покрива геопростор дефинисан максималном дистанцом од 5000 m. Дистанца од 5000 m не подразумева *Еуклидско растојање*, већ растојање које се прелази између две тачке кретањем мрежом

¹⁰ Реч је о парцели површине 20 ари која је одузета припадницима тзв. „земунског клана“, сходно Закону о одузимању имовине проистекле из кривичног дела, и која је дата на располагање МУП Републике Србије.

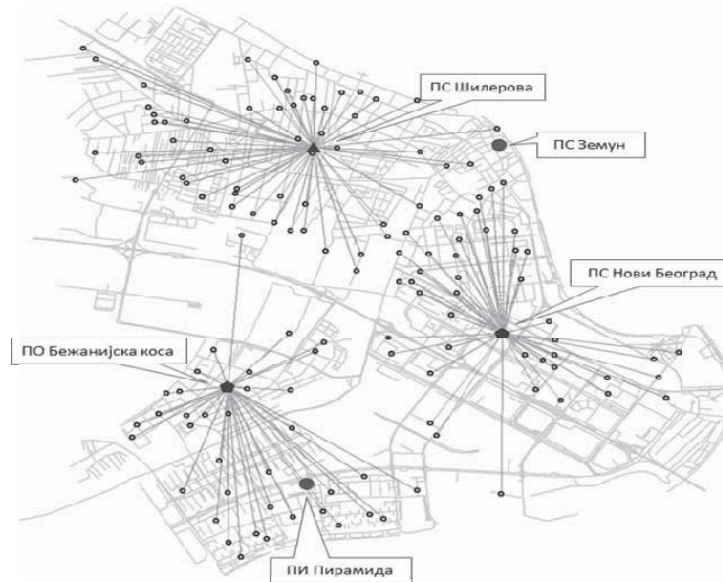
улица. На крају, безбедносна проблематика територије симулирана је насумичним креирањем геопросторне дистрибуције позива за полицијском интервенцијом (метод рандомизације) на територији која је предмет анализе¹¹.

Ситуација 1

Први задатак је био да се применом модела максималног покривања провери (оцени) оправданости предложеног модела који подразумева измештање зграде ПС Земун на локацију у Шилеровој улици (у даљем тексту ПС Шилерова) и оснивање ПИ Пирамида, а у контексту креиране проблемске ситуације (насумични распоред позива за полицијском интервенцијом). Метод максималног покривања имао је за циљ да сагледа који од објеката у оквиру задатих ограничења може да задовољи максималну тражњу тј. максимално могуће покривање одређеног геопростора узимајући у обзир задато ограничење од 5000 m. Имајући у виду да се у пракси не размишља о измештању зграде ПС Нови Београд и Полицијског одељења Бежанијска Коса које му организационо припада, у поставци је одређено да ова два објекта морају бити део решења. Дакле, применом метода максималног покривања у ГИС окружењу тражио се један, од могућа три објекта-локације (локација ПС Земун, локација ПС Шилерова и локација ПИ Пирамида), са највећим капацитетом покривања (симулиране) безбедносне проблематике, уважавајући ограничење прихватљивог времена изласка на место догађаја (удаљеност до 5000 m).

Као што се види на Слици 2, показало се да је оптимално измештање зграде ПС Земун на локацију у Шилеровој улици. Решење сходно којем би требало формирати ПИ Пирамида је мање оптимално и у случају недостатка материјалних средстава (што је битно обележје наше полицијске праксе), предност би требало дати премештању зграде ПС Земун на локацију са које се може остварити већи капацитет покривања третираног геопростора у границама месне надлежности.

¹¹ Нажалост, у нашој пракси још увек није заживело картографско приказивање локација кривичних дела и других деликата који захтевају полицијско поступање. Самим тим не постоје геокодирани подаци о локацијама са којих су долазили позиви за полицијском интервенцијом. Како је циљ овог рада био да се укаже на могућности решавања локацијских проблема у ГИС радном окружењу, а не решавање локацијских проблема у нашој полицијској пракси (нпр. због поверљивости података), аутори су се одлучили за симулирање безбедносне проблематике. Међутим, свака озбиљнија анализа која претендује да оствари импликације на актуелну праксу алокације ресурса МУП-а Републике Србије, мора подразумевати геокодираније „стварних“ података.

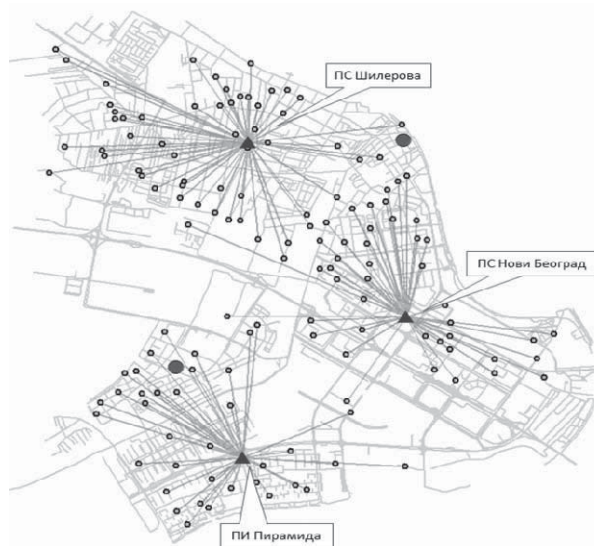


Слика 2 - Локација објекта са највећим капацитетом покривања добијена применом методе максималног покривања у ГИС окружењу

Ситуација 2

У следећој ситуацији пошло се од претпоставке да постоје (материјалне) могућности да се користе сви објекти (дакле како они постојећи, тако и они чије оснивање се планира - ПС Шилерова и ПИ Пирамида), а циљ је био да се испита претпоставка о неопходности њиховог истовременог постојања. Другим речима, ако би се показало да је територију могуће ефикасно покрити са три, уместо са четири објекта, у том случају постојање четвртог објекта би се могло сматрати нерационалним.

Као резултат извршене анализе, применом модела максималног покривања, а у контексту симулиране безбедносне проблематике и ограничења да ниједан догађај (позив за полицијском интервенцијом) не буде удаљен више од 5000 m од локације надлежне организационе јединице полиције, добијамо да је оптимално покривање могуће остварити са три локације (ПИ Пирамида, ПС Нови Београ и ПС Шилерова), док се локације ПО Бежанијска коса и ПС Земун могу сматрати сувишним (Слика 3). Добијени резултати сугеришу неопходност постојања ПИ Пирамида, као и измештање ПС Земун на локацију у Шилеровој улици. Такође, локација ПИ Пирамида је оптимална, односно локација ПО Бежанијска коса је подоптимална.



Слика 3 - Модел покривања територије применом методе максималног покривања

Треба имати у виду да овакве анализе указују на оптималну локацију, а не и на број потребних полицијских патрола. Одређивање броја полицијских патрола захтева да се у обзир узму и неки други показатељи, попут учесталости позива за полицијском интервенцијом, радног оптерећења и сл., како се не би долазило у ситуацију да, док је једна патрола на интервенцији, стигне позив за другом интервенцијом, на коју нема ко да одговори. Решење да у таквим ситуацијама на пристигли позив одговара патрола са суседног рејона (објекта) обесмишљава примену локацијских модела.

Ситуација 3

У трећој ситуацији, руководилац организационе јединице у намери да изврши реконфигурацију граница позорничких и патролних рејона, а у циљу смањења времена изласка патроле на место догађаја, затражио је од својих сарадника да, користећи своје искуство, познавање територије, али и обима и структуре безбедносне проблематике, предложи стајне тачке патрола са којих сматрају да је могуће остварити оптимално покривање дела територије месне надлежности. У овом случају једини захтев руководиоца био је да удаљеност стајне тачке патроле до могућег позива за интервенцијом не буде већа од 3000 m (таква удаљеност гарантује бржи излазак на место догађаја, за разлику од претходних примера где је узета дистанца од 5000 m).

Локације на које су му указали сарадници, руководилац је картографски приказао (Слика 4). Руководилац је спреман да у ситуацији да се свака локација покаже оправданом, учини напор и увођењем додатних ресурса, повећа број патрола.



Слика 4 - Потенцијалне локације (стајне тачке) патрола са којих је могуће остварити оптимално покривање третираног геопростора

Применом метода максималног покривања у ГИС окружењу, може се видети да је, под задатим условима, од понуђених 10 локација, максимално покривање могуће остварити са 6 локација које су означене симболом троугла на Слици 5.

Иако су покривени скоро сви догађаји¹², може се уочити да локација број 1 покрива мали број догађаја, због чега би требало испитати (не)оправданост њеног припајања локацији 2. Такође, из истих разлога, требало би испитати целисходност припајања локације 4 локацији 3 (Слика 5). Ако би се са локација 2 и 3 могли покрити догађаји који су покривани са локација 1 и 4, такво решење би се могло сматрати прихватљивим. Капацитети покривања након елиминације локација 1 и 4 приказани су на слици 6. Може се уочити да је укупан капацитет покривања скоро непромењен, јер се са локација означених бројевима 2 и 3 могу покрити скоро сви догађаји који су првобитно покривани са локација 1 и 2.

¹² На Слици 5. се може уочити да само један догађај остаје непокривен. То значи да на тој локацији (али и њеном непосредном окружењу) није могуће гарантовати долазак полицијске патроле у интервалу 3-5 минута. Уколико то оцени неприхватљивим, руководиоца организационе јединице мора извршити реконфигурацију свог модела и покушати са другачијим распоредом локација у геопростору.



Слика 5 - Локације са којих је могуће остварити максимално покривање третираног геопростора



Слика 6 - Капацитет покривања локација 2 и 3 након елиминације локација 1 и 4

Предности „локацијских“ анализа у ГИС окружењу огледају се у томе да ГИС својим јединственим способностима визуелизације података омогућава лакше уочавање нелогичности/недостатака актуелних модела покривања, њихову корекцију, а потом, применом интегрисаних „локацијских“ алата, и једноставну и бржу оцену (не)оправданости коригованог модела. Тако, на Слици 6, у горњем левом углу може се уочити да је одређени број догађаја изван домашаја покривања локације означене бројем 3. Претпоставка да би померањем локације 3 ка тим догађајима и они били покривени, а да при томе не дође до „испадања“ догађаја са десне стране, се лако проверава (Слика 7). Другим речима, извршеним корекцијама почетне ситуације приказане на слици 5, модел покривања се додатно оптимизује на тај начин што се број локација (патрола) смањује, а да при томе укупан капацитет покривања остаје скоро непромењен.



Слика 7 - Померањем локације 3 у правцу означеном стрелицом води повећању њеног капацитета покривања

5. Закључак

Када говоримо о остваривању оптималне покривености територије полицијске станице, основни захтев који се поставља пред руководиоца јесте да полицијски службеници буду „на правом месту у право време“. Ако нису на месту где могу да спрече извршење кривичног дела и наступање последице, од њих се очекује да за најкраће време стигну на то место. Другим речима, у

случају позива за полицијском интервенцијом, потребно је да полицијски службеници са рејона одакле је упућен позив буду ближи месту догађаја него полицијски службеници са других рејона. У таквим ситуацијама можемо рећи да постоји оптимално покривање територије полицијске станице.

С тим у вези, изналажење оптималног модела алокације расположивих ресурса постаје битан чинилац ефикасног функционисања полицијске организације. У нашој пракси „алокационе“ одлуке се често доносе на основу искуства и интуиције, не узимајући притом у обзир аналитичке показатеље, нити користећи предности „интелигентне“ или „научне“ подршке одлучивања каква су, на пример, операциона истраживања.

У данашње време, када савремено руковођење полицијском организацијом све више инсистира на примени системског, научног приступа у одлучивању и када се располаже моћним хардвером и разноврсним софтверским алатима, који за кратко време могу обезбедити информације које могу унапредити квалитет одлука, таква ситуација нема оправдања. У том контексту значајно место има и ГИС. Својим јединственим способностима синтезе (тематско организовање података на заједничкој подлози – геотопографским материјалима) и визуелизације података (дигитални картографски прикази) ГИС постаје значајан чинилац (аналитичке) подршке одлучивању у полицији. Међутим, овим се значај ГИС не исцрпљује. Интеграција локационо-алокационих алата у ГИС окружење показује да ГИС, осим визуелизације различитих садржаја у геопростору, њихових узајамних односа и веза, може имати значајну улогу у поступку оптимизације ангажовања ресурса. ГИС омогућава лакше уочавање недостатака актуелних модела алокације, њихову корекцију, као и једноставну и бржу оцену (не)оправданости коригованог модела.

Иако решавање локацијских проблема може унапредити квалитет одлука о начину ангажовања расположивих ресурса, требало би бити опрезан приликом тумачења добијених резултата. Оптимално покривање територије често је условљено низом чинилаца који опредељују обим, структуру и начин ангажовања ресурса, па одлука о избору оптималног модела алокације често може захтевати више од простог решавања локацијских проблема. Међутим, имајући у виду савремене трендове у одлучивању, динамичност полицијске праксе, као и честу потребу да се за кратко време припремају и доносе квалитетне одлуке, имплементацији ГИС, решавању локацијских проблема и уопште примени метода оптимизације у вршењу полицијских послова би требало дати већи значај у домаћој полицијској пракси.

6. Литература

1. Андрејић, М., Љубојевић, С. (2009). Операциона истраживања у функцији подршке одлучивању у систему одбране. *Војнотехнички гласник*, 9(3), стр. 15-27.

2. Вујошевић, М, Панић, Б. (2006). Мрежни модели локације и њихове примене, *Техничка дијагностика*, 5(3-4), стр. 32-39.
3. Давидовић, Т. (2006). Распоређивање задатака на вишепроцесорске системе применом метахеуристика. Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Математички факултет, Београд.
4. Кукрика, М., Манић, Е. (2008). Процес оптимизације територијалног развоја малопродајне мреже применом локационо-алокационих модела. *Гласник Српског географског друштва*, 88(2), стр. 65-78.
5. Марић, М. (2008). Решавање неких НП - тешких хијерархијско-локацијских проблема применом генетских алгоритама, Универзитет у Београду, Математички факултет, Београд.
6. Милић, Н. (2010). Актуелни проблеми организације и функционисања полицијске испоставе, У: *Право и форензика у криминалистици*, Криминалистичко-полицијска академија, Београд, , стр. 115-128.
7. Субошић, Д., Даничић, М. (2012). *Безбједносни менаџмент – организација и одлучивање*, Факултет за безбједност и заштиту, Бања Лука.

SOLVING LOCATION PROBLEMS AND THE POLICE RESOURCES OPTIMIZATION

Summary

Performing the police organization's tasks continuously and efficiently is often determined by the disposition of adequate resources. Resource shortage is often a limiting factor of the successful policing. In this regard, the police organization's managers are striving to find a resource deployment model which will enable optimal territory coverage. Ultimately this resource deployment model should enable that in case of the emergency, a police officer is in the right place at the right time, ready and capable of protecting citizens and their property.

When selecting the location of the police stations, police checkpoints, determining the boundaries of the police sectors, police beats and patrol areas, police managers often encounter location problems. Solving location problems, often entails their experience and intuition. Although intuitive decision making is not inherently wrong, given the complexity of the environment at which the police exists, it does not guarantee making quality decisions. In this regard, managing a modern police organization needs application of a systematic, scientific approach to decision making. In this context, the use of advanced analytical techniques under the realm of the discipline operational research, could benefit to the better decision making.

There are several models that are used to solve the location problems. Their application is primarily determined by the characteristics of the problem to be solved. The paper discusses two location problem solving models in which the location of objects is allowed only at certain points (so called discrete location problems). Those models are: models based on proximity and covering models.

Also, the authors make a brief overview of the GIS visualization capabilities stating pointing out the benefits of its integration with location problems solving models. Authors discuss three practical scenarios from everyday police practice in order to illustrate the usage of the one of discussed model - *maximum covering models* - integrated into a GIS software tool, and used in order to optimize deployment of the police patrol resources.

Main conclusions from this paper are: (1) solving location problems in GIS environment could be beneficial because of its unique data visualization capabilities that could help spotting discrepancies of the questioned police patrol covering models, their subsequent correction and finally, GIS integrated location-allocation tools could provide their assessment. (2) Optimal coverage of the police jurisdiction is often caused by a number of factors that determine the scope, structure and the way the resources are deployed, and the decision on the optimal patrol resource allocation model can often require more than just solving location problems. (3) Given the current trends in the contemporary police decision making field, the dynamics of everyday police practices, and frequent need for a quick decision making, solving location problems and general application of the optimization research should be given more importance in domestic police practice.