

*Јован Петровић**

Министарство унутрашњих послова Републике Србије

МОДЕЛ МАКСИМАЛНОГ ПОКРИВАЊА У ФУНКЦИЈИ ОПТИМИЗАЦИЈЕ ПОЛИЦИЈСКИХ РЕСУРСА

Сажетак

Локацијски проблеми представљају једне од реалних проблема приликом употребе полицијских ресурса. Материјални и људски ресурси су битан фактор функционисања полицијске организације и представљају основ за доношење одлука о алокацији ресурса. У раду се истражују могућности коришћења модела максималног покривања при решавању локацијских проблема, уз употребу ГИС технологија као средства подршке у одлучивању у Полицијској управи у Зрењанину. Истраживање је илустровано практичним примерима, а све у циљу оптимизације и рационалне употребе (ангажовања) ресурса полицијске управе. Резултати истраживања одговарају на питање које су то локације на којима треба да се налазе патроле полиције како би биле ефикасније и ефективније у обављању задатака као што је сузбијање криминалитета и непосредном лишењу слободе учинилаца кривичних дела. Ограничења рада се односе на решавање локацијских проблема само једне полицијске управе коришћењем једног софтвера и метода, као и мањак истраживања која се односе на криминална жаришта.

Кључне речи: локацијски проблеми, метод максималног покривања, ГИС, полицијски ресурси, ПУ Зрењанин.

* Имејл адреса: jovan.mpetrovic@mup.gov.rs, ORCID: 0000-0003-4335-3490.

УВОД

Да би у потпуности задовољила крајње кориснике услуга, поштујући начело ефективности и ефикасности у поступању, полицијска организација мора бити геопросторно и временски усклађена. Геопросторно усклађивање, у ширем смислу, подразумева да полицијска организација може да пружи своје услуге свим корисницима на територији за коју је образована, док се временски аспект односи на континуирани рад по принципу 24/7. Ужи смисао геопросторног усклађивања полицијске организације подразумева то, да њене институције физички буду довољно близу грађанима за она права која се остварују непосредно у просторијама организационих јединица Министарства унутрашњих послова (пријава догађаја, обављање разговора, издавање личних докумената, регистрација моторних возила и сл.), док се временски аспект односи на време реаговања полицијских службеника и доласка на место догађаја које се рачуна од момента позива грађана.

Ранија истраживања показују да је респонзивност полиције у корелацији са задовољством рада полиције. У истраживању у Америци утврђено је да ако неко пријави догађај а живи у општини коју је покривала Државна полиција, мање је вероватно да ће полиција брзо одговорити на захтев и пружити услугу с обзиром на покривеност великих подручја од стране патрола, где је брзина одзива мања. У овом контексту, није изненађујуће што су људи у неким регионима мање задовољни државном полицијом у поређењу са локалном полицијом која реагује брже (Lockwood and Wyant 2014). Постоји тенденција проналажења оптималних модела за смањивање времена одзива полиције. У ту сврху, одређени аутори су покушали са прављењем модел дискретне симулације догађаја који упоређује стратегију прерасподеле засновану на *p*-median методи са неколико референтних стратегија, и то: *p*-median распоређивањем, (ре)распоређивањем на основу жаришних тачака и насумичном прерасподелом (Dewinter et al. 2024).

На ефективност и ефикасност у вршењу полицијских послова утиче много фактора, а то су свакако материјални ресурси са којима једна организациона јединица располаже. Ако жели да оствари оптималну покривеност територије за коју је надлежна организациона јединица полиције, њен руководилац мора да пронађе оптималан однос геопросторних карактеристика те територије (величина,

облик, границе, изграђеност стамбеним, јавним, привредним, инфраструктурним и другим објектима, густину насељености, квалитет саобраћајне мреже итд.), затим безбедносне проблематике и људских и материјалних 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 уједначено радно оптерећење полицијских службеника (Milić i Subošić 2013).

У остваривању наведеног циља, руководиоци у полицији често прибегавају интуицији и искуству, који су стечени радом на решавању истих или сличних проблема, 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*) (Milić i Subošić 2013).

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 (преорука) за доношење рационалних одлука у области управљања тим процесима (Andrejić i Ljubojević 2009).

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.

С обзиром да су мањак људских и материјалних ресурса увек велики проблем организационих јединица, поставља се питање да ли се са постојећим ресурсима може пронаћи оптималнији модел рада са аспекта геопросторног и временског покривања.

Аутор ће у раду анализирати постојећи и дати предлоге за унапређење начина рада и решавање локацијских проблема Полицијске управе у Зрењанину. Ово истраживање ће покушати да одговори на питања како се у вршењу полицијских послова генеришу решења са моделом максималног покривања, како се може повећати ниво полицијске функције проналажењем геопросторно ефикасног начина организовања патрола полиције приликом спровођење закона у различитим сценаријима. Притом овај научни рад даје допринос у виду развоја метода за интеграцију географског информационог система (ГИС) са практичним начином рада у полицији, али и са другим, наменским софтверским решењима за оптимизацију полицијских ресурса.

ЛОКАЦИЈСКИ ПРОБЛЕМИ

Одређивање локације било да се ради о положају зграде полиције у једном граду, распореду безбедносних сектора, положају полицијских патрола или одређивање позорничких рејона, није могуће адекватно сагледати без комплетне анализе, геопросторне и временске дистрибуције криминалитета на одређеном геопростору. Значај картографског приказивања криминалитета за доношење одлука о начињу алокације ресурса препознао је још Водинелић, крајем прошлога века, где он наводи: „Када се зоне густине криминалитета прикажу картографски добија се следећа слика. У зони језгро би се морало вратити на позорничку пешачку службу, у средњој зони би могао остати сада преовлађујући облик комбиноване ауто-патролне и позорничке службе. У спољашњој зони густине био би довољан чак један човек у ауто-патроли” (Vodinelić 1985).

Ако жели да оствари оптималну покривеност геопростора за који је надлежан, руководиоца полицијске организације мора да пронађе оптималан однос:

1. безбедносне проблематике на том геопростору;
2. њене величине, облика и граница (узимајући у обзир њене географске, саобраћајне, демографске и друге карактеристике);
3. ресурса којима располаже у датом тренутку.

Картографски прикази криминала су свеобухватнији, лакши за анализирање и разумевање, те је са њима руководиоцима много лакше да изврше алокацију материјално-техничких и људских ресурса. Резултати тих анализа могу указати на то:

- који је оптималан број полицијских службеника на одређеном геопростору,
- могу указати на неопходност реконфигурисања граница станичних подручја,
- сектора, позорничких и патролних рејона, или пак
- отварања нових полицијских испостава на одређеним подручјима и др.

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 изналагања оптималног модела коришћења расположивих ресурса (Milić i Subošić 2013).

Локацијски проблеми представљају посебну класу задатака оптимизације, код којих се најчешће захтева минимизација растојања, укупног времена путовања или неког другог параметра. У савременим операционим истраживањима локацијски проблеми 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) (Milić i Subošić, 2013). Са разумевањем локацијских проблема развиле су се и софтверска решења предиктивних методологија рада полиције као што су PreCobs (*Pre Crime Observation System*), Crime Situation Report – Operative (*KLB-operative*), PreMAP (*Predictive Mobile Analytics for Police*) и SKALA (*System for Crime Evaluation and Situation Anticipation*) (Abdulkareem 2024). Софтвер попут ГИС-а углавном је намењен коришћењу од стране оператера у оперативним центрима, са циљем ефикаснијег одређивања локације угроженог

подручја и идентификовања најближих расположивих снага на терену (Milenković, Kekić i Glavaš 2018).

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 (Milić i Subošić 2013).

МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

Модели решавања локацијских проблема су прилагодљиви циљу који се са њима жели постићи. Наравно, требало би нагласити да не постоји савршен модел са којим би се могли решити сви конкретни локацијски проблеми (Milić i Subošić 2013). Док се код модела базираних на близини као алокацијско правило одређује најближи објект пружања услуге, код модела покривања су раздаљина и време одзива кључни критеријум. Две основне варијанте модела покривања су: метод потпуног покривања (*Set Covering Models – SCM*) и модел максималног покривања (*Maximum Covering Model – MCM*) (Milić i Subošić 2013).

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 (Kukrika i Manić 2008). На пример, у полицијском контексту модел може бити од користи за давање одговора на 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 (Milić i Subošić 2013).

Модел максималног покривања подразумева проналажење оптималне алокације ресурса у складу са финансијским могућностима како би се одговорило на задовољење потреба корисника услуга, уз поштовање постављених ограничења на одређеном геопростору. Такав приступ може да ускрати услугу одређеним корисницима услуга, али онда је на руководиоцу да одреди да ли је то прихватљиво или ће увести додатне снаге како би се извршила нова алокација која задовољава тражене критеријуме.

Иако се решења максималног покривања свакако чине обећавајућим у погледу повећања ефикасности која би могла да подстакну, ова решења су оптимална само ако се прихвати да је једини циљ који треба узети у обзир тај да су и ограничења и подаци репрезентативни за стварне услове под којим руководиоци морају да управљају. Будући да знамо да су модел и скупови података неопходна поједностављења стварности, можда би било профитабилно истражити додатна решења која руководиоцима и другим доносиоцима одлука омогућавају већу флексибилност у дизајнирању подручја деловања полицијских патрола (Curtin, Hayslett-McCall and Qiu 2010).

Ово истраживање модела максималног покривања обухвата простор града Зрењанина за који је образована полицијска испостава (ПИ). Зрењанин је највећи град српског дела Баната и његов је политички, привредни, културни и спортски центар. Зрењанин је, по површини територије која му административно припада (1.326 km²), највећи град у Аутономној покрајини Војводини и други у Републици Србији, а у њему живи, према попису из 2022. године око 67.129 становника и више од 20 нација.¹

Аутор је приликом анализе користио софтвер *ArcMap v10.5* компаније *ESRI* који у себи садржи екстензију *Network Analyst* алата у којем су интегрисани поједини локационо-алокацијски алати у ГИС окружењу на геореференцирану геотопографску основу града Зрењанина (ОДК 1: 5000).

Просторна анализа дуж комуникација, или просторна анализа мреже, коју примењује *Network Analyst* подразумева статистичке и рачунске методе за анализу догађаја који се дешавају на и поред комуникација (Okabe and Sugihara 2012).

¹ Републички завод за статистику, интернет адреса <https://data.stat.gov.rs/> приступљено 19.07.2024. године.

Приликом анализирања, предвиђене су две ситуације. У првој, анализира се постојећа ситуација у ПУ Зрењанин где постоје две интервентне патроле дежурне службе које излазе на интервенције захтеване позивом на број 192. Након извршене интервенције, патрола се враћа у базу, која се налази у згради ПУ Зрењанин. Уколико нема нову интервенцију, патрола у просторијама дежурне службе сачињава писмена из претходне интервенције након чега поново излази на терен. С обзиром да се одређено време интервентне патроле налазе у згради ПУ, одговоримо на питање који је то геопростор који оне покривају када се налазе у ПУ, да ли могу да у прихватљивом временском року стигну на означена жаришта и да ли се у тим ситуацијама поштује принцип максималне дистанце. Та максимална дистанца је релативна у односу на степен урбанизације геопростора, али општеприхваћено је мишљење да приликом обављања редовних послова то би треба да буде локација на коју полицијска патрола или позорник могу да стигну у временском интервалу од 3-5 минута. У урбаном геопростору града Зрењанина та дистанца не би смела да буде дужа од 3000 метара².

У другом примеру, анализираће се ситуација која је замишљена као очекивање извршења кривичног дела на непознатој локацији. Овде нису узети у обзир неке информације које су приликом извршења кривичних дела у серији углавном познате у пракси и то: који је вероватни објекат напада, потенцијални извршиоци или део града у којем се очекује извршење, као и могућности организовање оперативно-тактичке радње заседе на одређеним локацијама, уколико таква сазнања постоје. Претпоставка у овом примеру је да је могући објекат напада било који објекат или зграда/кућа у граду, те је патролама потребно „покрыти” што већи део града, али овога пута максимална дистанца је знатно краћа него иначе и износи око 1000 метара, јер време одзива „као време потребно од дојаве о потреби за полицијским ангажовањем, до доласка првог полицајца на место догађаја” (Subošić i Nešić 2017) мора да буде краће како би се могући учинилац или више њих, ухватили на делу.

Без обзира да ли се ради о прекршају или кривичном делу, односно насилничком или имовинском криминалитету, може се рећи да се вероватноћа тренутног хапшења повећава како време

² Прецизно одређење ове дистанце захтева разматрање варијабли као што су густина саобраћаја, врста коловоза, саобраћајна сигнализација, број скретања, брзина итд., што превазилази обим овога рада.

одзива постаје краће (Blanes and Kirchmaier 2018). Ефикасност у хватање извршиоца на делу зависи од више елемената, пре свега од тога где се патроле тренутно налазе и колико их има, као и од њихове брзине кретања и реакције на месту догађаја. Поред тога, важну улогу играју и специфичности самог безбедносног догађаја, односно фаза у којој се он налази у моменту када дежурна служба добије информације о њему (Stanković 2022). У овом примеру, задатак аутора је да одреде које су то локације у граду где треба да су лоциране патроле како би након извршеног кривичног дела, и позива оштећеног или сведока на 192, најближа патрола изашла на место догађаја и лишила слободе извршиоца кривичног дела.

У раду је тежишно дат приказ модела заснованог на примени алата *Network Analyst*, а коришћени подаци о броју и распореду патрола због нивоа службености и начела чувања службене тајне условно одговарају реалним ситуацијама.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

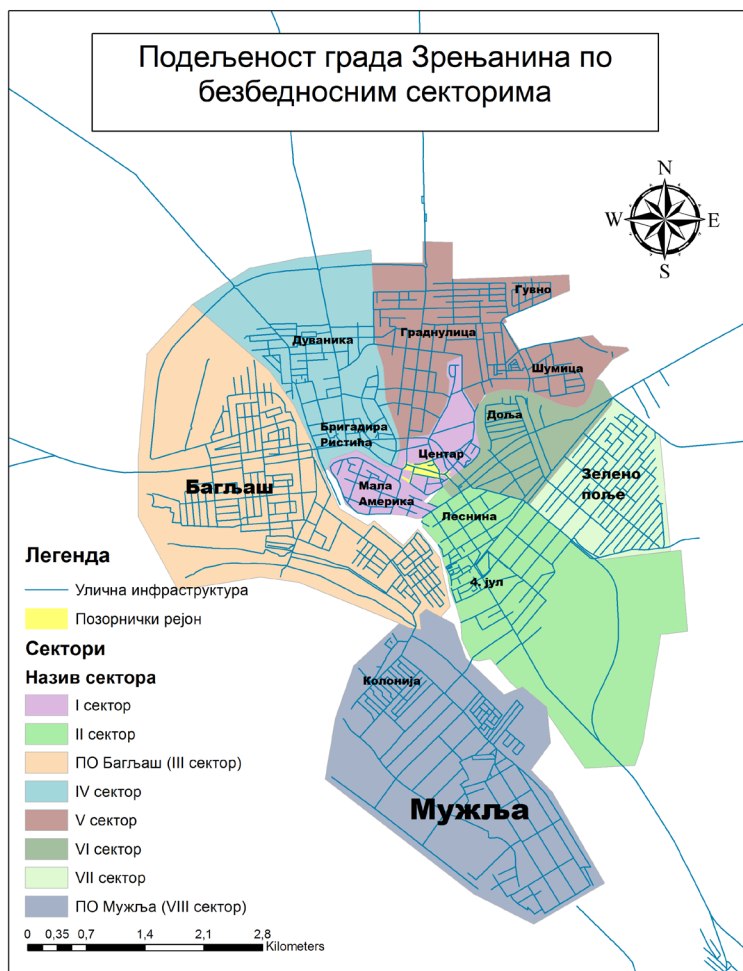
Град Зрењанин можемо територијално поделити на секторе које покрива Полицијска испостава Зрењанин односно полицијска одељења Мужља и Багљаш (слика 1). Такође, на територији града се поставићемо и један стални позорнички рејон.

Када говоримо о формирању и одређивању граница безбедносних сектора, поред посматрања броја и густине насељености становника и безбедносне проблематике, треба узети у обзир и укупан обим послова полицијске станице у чијој се надлежности налазе безбедносни сектори. У питању су различити послови који се организују по различитим принципима, међутим међусобна свеусловљеност значајно утиче на остваривање територијалног принципа (Nikolić 2005). Значајне су предности примене географских информационих система (ГИС) за праћење положаја патрола у стварном времену, као и употребу алата који омогућавају рационално доношење одлука и ефикасно управљање расположивим ресурсима. Поред тога, веома је важно развити одговарајућу стратегију расподеле полицијских подручја, засновану на напредним пројектним решењима (Holguín-De La Cruz 2019).

Такође, чињеница да се полицијски службеници распоређују на задатке изван подручја својих сектора нарушава принципа устаљености као једног од најважнијих принципа рада полицајаца

на безбедносном сектору. Принцип устаљености подразумева да полицајац обаве патролну и позорничку делатност искључиво на безбедносном сектору за који је одређен. Само полицијски службеник који је постављен на безбедносном сектору може да добро познаје прилике и околности на том сектору, да развија обострано поверење и гради добре односе с грађанима, без чије помоћи нема ни успеха у сузбијању криминала (Milidragović i Milić 2019).

Слика 1. Тематска карта идејне поделе безбедносних сектора са насељима у Зрењанину.

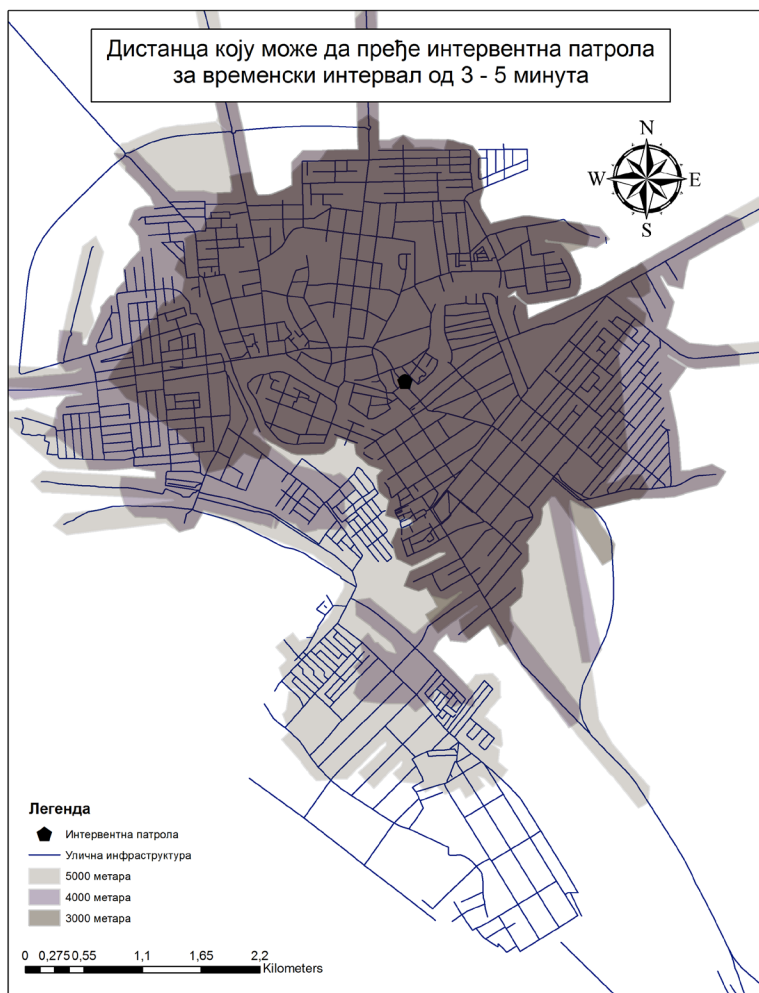


Извор: Обрада аутора

Ситуација 1.

Први задатак је био да се одреди које су то локације у граду на које интервентна патрола може да стигне у временском интервалу од 3-5 минута, а када се иста налази у дежурној служби ПУ Зрењанин (слика 2). Треба напоменути да се дежурна служба налази у центру града, у згради Полицијске управе (ПУ) у Зрењанину а не у просторијама ПИ Зрењанин која се налази на периферији града.

Слика 2. Тематска карта покривање интервентне патроле полиције.



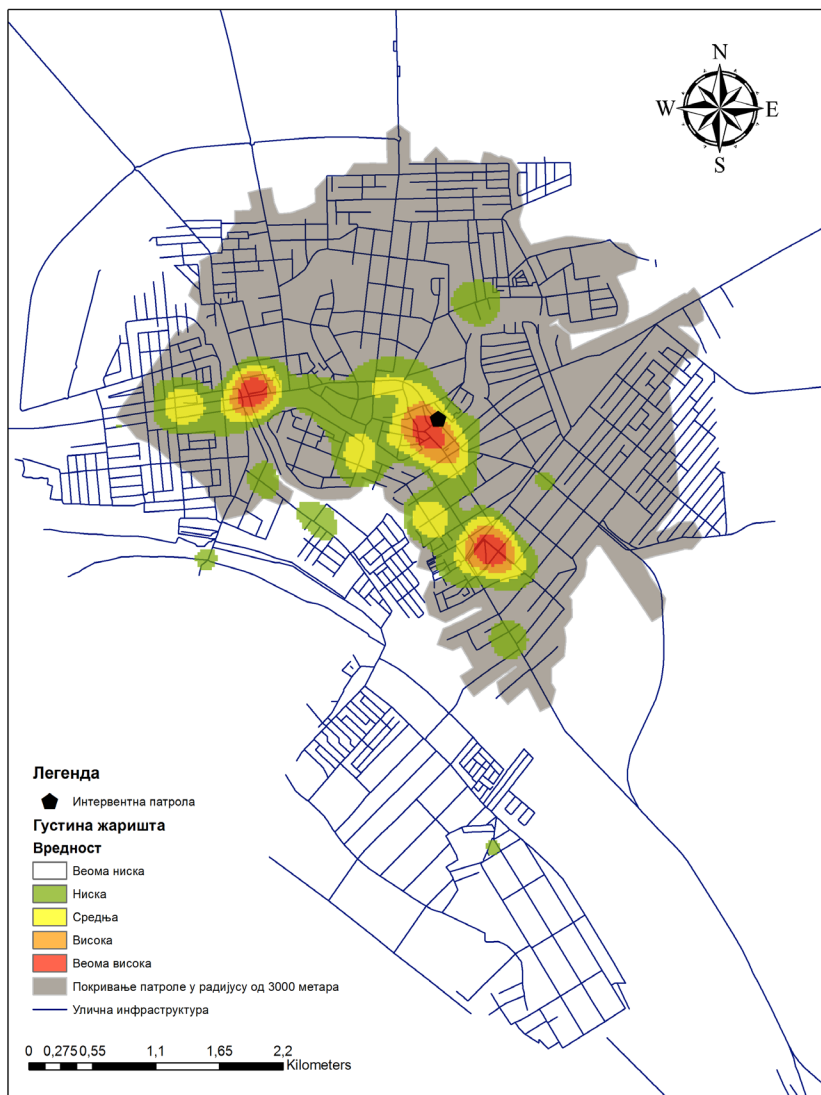
Извор: Обрада аутора

Примећује се да за три минута интервентна патрола може да дође до већег дела корисника услуга полиције, око четири минута им треба да стигну до насеља Багљаш или Колонију, док за пет минута једино не могу да стигну до одређених делова града (Мужља)³.

Ако погледамо тематску карту разбојништава можемо уочити микролокације на којима је извршено више разбојништва, што може указати на постојање проблема и на геопростор на којем је потребно интензивирати активност полиције. Када са таквом тематском картом жаришта разбојништава у Зрењанину за период од 2009-2018. године (Milojković i Petrović 2019) извршимо преклапање са претходном, примећујемо да интервентне патроле могу у релативно кратком року да изађу на интервенцију на „горуће” локације у граду када су у питању разбојништва, што се примећује у пракси са статистички великим бројем лишења слободе разбојника непосредно након извршења кривичног дела.

³ За просечну вредност је узето да патрола за један минут може да пређе 1000 метара.

Слика 3. Тематска карта преклапања жаришта разбојништва и покривања интервентне патроле.



Извор: (Milojković i Petrović 2019)

Овде можемо говорити и о добром позиционирању Дежурне службе лоциране у згради ПУ, а која се налази у самом центру града са изласком на магистрални пут са три коловозне траке.

Ситуација би била далеко неповољнија да се иста налази у згради ПИ Зрењанин (којој и организационо припада) која се налази на југоисточној периферији града.

Ситуација 2.

У наредној ситуацији анализиране су локације у граду Зрењанину где би требале да се налази расположиви број патрола како би се „покрио” што већи део града у случају када дође до пријаве кривичног дела непосредно након извршења (нпр. разбојништво), где патроле брзом интервенцијом и изласком на место догађаја вероватно могу да лише слободе извршиоца кривичног дела. У обзир је узето постојеће стање са расположивим патролама ПИ Зрењанин у различитим деловима дана (ујутру, послеподне и ноћу), с обзиром да број патрола варира у зависности од распореда, односно обима посла. Узето је у обзир и ограничење које постоји приликом секторског начина рада, где локације патрола морају бити на геопростору сектора којем припадају. Овакав начин рада је моделом представљен само за дневну смену када има већи број патрола у граду.

На основу искуствене генерализације утврђено је да у ПИ Зрењанин у првој смени постоји шест патрола на секторима, један позорник у центру града као и две интервентне патроле. Такође, констатовано је да због недостатка људства, најчешће у послеподневној и ноћној смени има мањи број патрола.⁴ Разлог за такву алокацију људских ресурса је тај што је велики број активности полиције усмерен ка задацима као што су довођење по наредби, асистенције, вршење безбедносних провера, које се углавном раде у преподневним часовима када су грађани код куће, радном месту и док је радно време других институција, што је и потврђено у различитим истраживањима (Plačkov 2008; Simonović 2006).

Ако претпоставимо ситуацију да се телефонски позив на број 192, у случају пријаве извршења кривичног дела, дешава у преподневним часовима, ако применимо модел максималног покривања, највећа је вероватноћа да ће се извршилац кривичног дела ухватити на делу јер се покрива највећи геопростор са већим бројем патрола. Као графички приказ те ситуације ставићемо да је корисник услуге, односно потенцијални објекат напада, свака кућа/

⁴ У обзир је узет начешћи распоред патрола, који варира у односу на стање безбедности.

стан у граду односно власник који позива 192, док се секторске патроле налазе на неким од прометнијих улица на свом сектору. Такође, задата максимална дистанца патрола је 1000 метара, док је та дистанца за позорника 300 метара. Једини услов приликом одабира места за патроле, у свакој смени, је био да минимално три патроле својом максималном дистанцом обавезно обухвате три жаришта кривичних дела разбојништва.

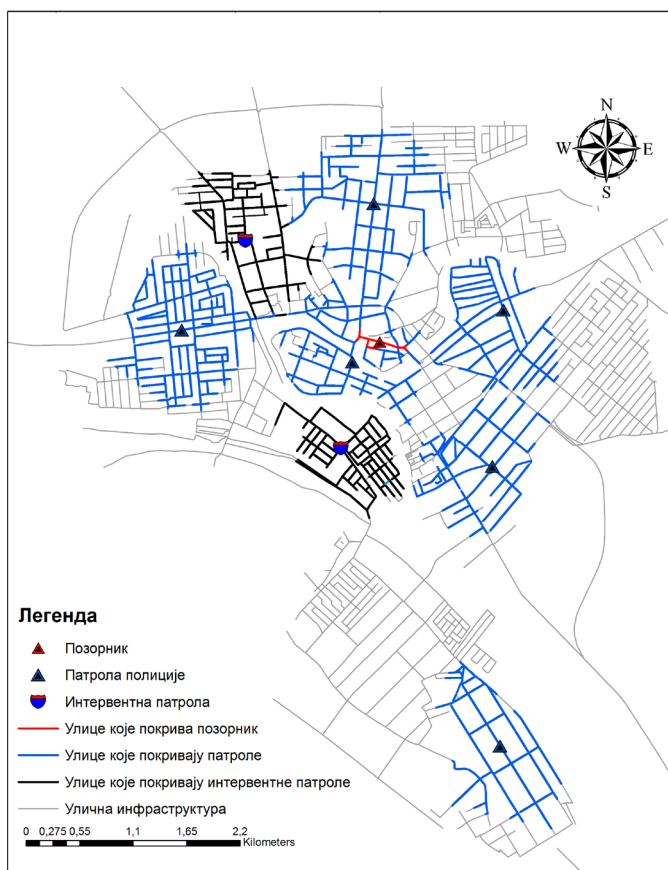
Слика 4. Тематска карта покривања улица у Зрењанину од стране полиције.



Извор: Обрада аутора

Примећујемо да одређени делови града не могу бити покривени са овако задатим параметрима, што налаже руководиоцу да уведе додатне снаге или направи другачију прераспodelу рада. Поред позорника и патрола полиције у преподневној смени на располагању имамо још две интервентне патроле полиције, које су позициониране у близини насеља Дуваника и Колонија. Таквим приступом јасно се виде предности софтверских анализа употребом ГИС технологије јер се таквом тематском картом јасно уочавају аномалије постојећег модела покривања. Тако аналитички модификованом прераспodelом добијамо следећи резултат (слика 5):

Слика 5. Тематска карта покривања улица у Зрењанину од стране полиције у преподневним сатима.

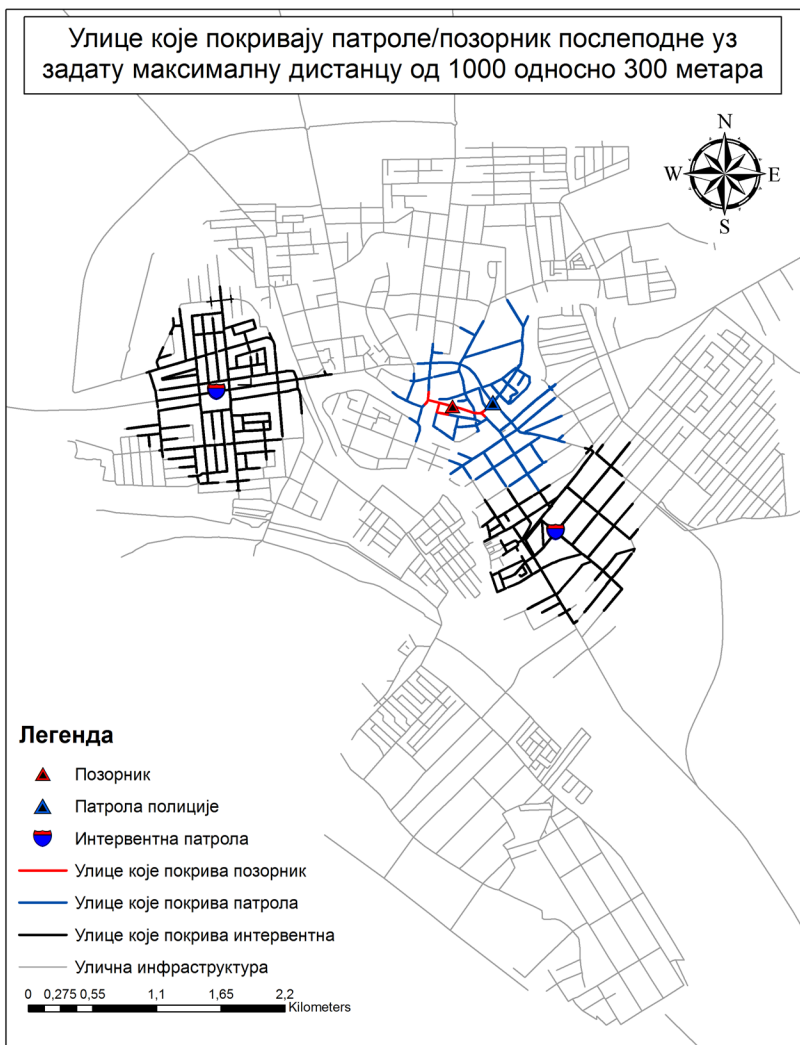


Извор: Обрада аутора

Наравно, чак ни таквом прерасподелом и са већим бројем патрола није могуће обухватити све локације у граду, јер као што се примећује, велики делови насеља Граднулица, Зелено Поље и Мужља нису покривени, али се на том примеру види добра одлука при одређивању приоритета јер је „позната ствар” руководиоцима у ПУ Зрењанин, да су ова насеља једна од безбеднијих, са мањим бројем догађаја током године у односу на остала насеља на другим безбедносним секторима.

У послеподневној смени је ситуација другачија. Поред две интервентне патроле и позорника имаћемо једну патролу (слика 6), што је прилично мало за град величине Зрењанина. Ипак, минимум услова је испуњен, а то је да су покривена три кључна жаришта за извршење кривичних дела разбојништва. Оно што представља ограничење овог рада јесте да су у досадашњим истраживањима у Зрењанину дефинисана жаришта само за кривична дела разбојништва која не морају да означавају и жаришта других кривичних дела и криминалитета у целини.

Слика 6. Тематска карта покривања улица у Зрењанину од стране полиције у послеподневним сатима.

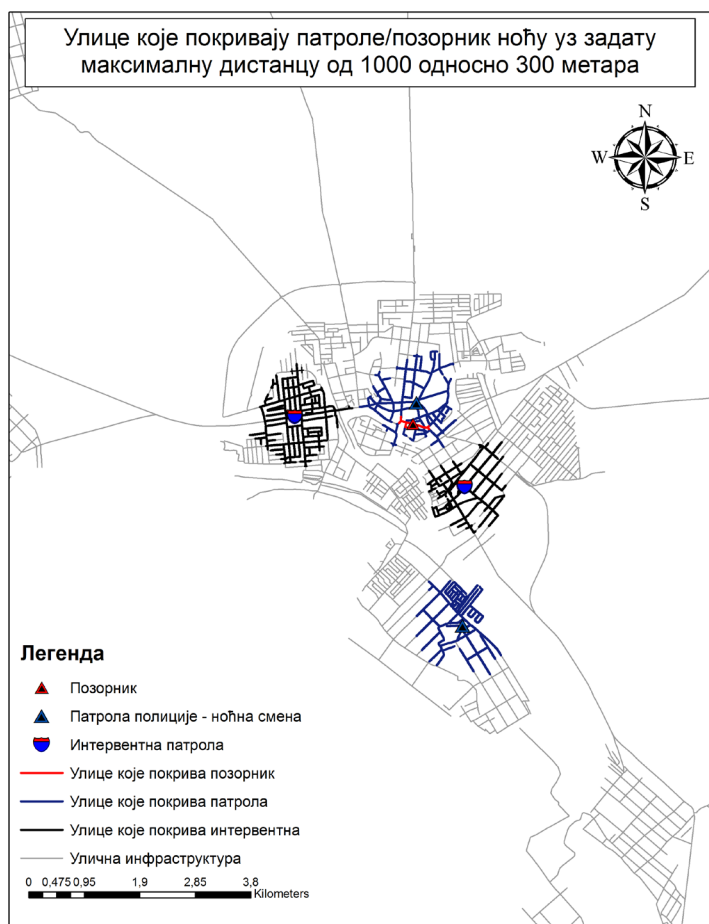


Извор: Обрада аутора

За разлику од послеподневне смене, ноћу је Зрењанин доста безбеднији јер се више патрола налази на улицама града које могу да покрију већи геопростор (слика 7), а самим тим делују како превентивно тако и репресивно у смислу веће вероватноће хватања

учиниоца приликом извршења кривичног дела. Такође, требало би узети у обзир да током ноћи већина продајних и услужних објеката не раде, а људи су углавном у својим домовима, те је мањи број пријава догађаја, односно кривичних дела. У обзир нису узети фактори који утичу на брзину кретања патрола као што је густина саобраћаја, али је логично да ће патроле које раде у ноћној смени, сигурно брже стићи на своје одредиште, него патроле које оперирају градом преко дана када су веће гужве у саобраћају.

Слика 7. Тематска карта покривања улица у Зрењанину од стране полиције у ноћним сатима.



Извор: Обрада аутора

ЗАКЉУЧАК

Полицијски службеници не могу бити на сваком месту у граду 24/7 али у смислу проактивног деловања и превенције јако је битно да буду на „правом месту у право време”, док када је у питању репресија - да за што краће време буду на оним местима на којима су потребни грађанима. Поред свих других фактора, а који нису занемарљиви, софтверска подршка у одлучивању од стране руководиоца је нешто што је већ актуелно дужи низ година у развијеним земљама. С обзиром да је иновативност у полицијској професији увек наилазила на отпоре од стране извршилаца јер им је наметала додатне обавезе и процедуре, то не може бити оправдање руководиоцима да не користе ГИС технологије које им могу олакшати обављање свакодневног посла и помоћи при одлучивању, како би се интуиција и искуство свели на само оне ситуације које захтевају хитно поступање, када се нема времена за детаљну анализу.

С тим у вези, проналажење оптималних модела алокације ресурса представља императив у времену када људски ресурси и материјално-техничка средства нису неограничени, чак понекад и недовољни, а у циљу ефикасног и ефективног функционисања полицијске организације. У примеру ПУ Зрењанин примећујемо да и поред одличне алокације људских ресурса, приликом покривањем геопростора од стране патрола, постоје одређене „празнине” које се морају попунити или додатним запослењем и ангажовањем нових снага полиције, другачијом прерасподелом рада или још детаљнијим геопросторним и временским анализама дистрибуције кривичних дела и прекршаја како би се алокација ресурса била што ефикаснија. То захтева додатни научни приступ проблему, имплементацију ГИС-а, решавању алокацијских проблема и примене опште методе оптимизације вршења полицијских послова, како у ПУ Зрењанин тако и у другим полицијским управама.

РЕФЕРЕНЦЕ

- Abdulkareem, Fahil Abdulbasit A. 2024. "The role of predictive policing in predicting spatio-temporal crime mapping." *Vestnik of Saint Petersburg University Law* 15 (1): 192–205. doi: 10.21638/spbu14.2024.112.
- Andrejić, Marko, i Srđan Ljubojević. 2009. „Operaciona istraživanja u funkciji podrške odlučivanju u sistemu odbrane.“ *Vojnotehnički glasnik* 57 (3): 15–27.
- Blanes, I Vidal Jordi, and Tom Kirchmaier. 2018. "The effect of police response time on crime clearance rates." *The Review of Economic Studies* 85 (2): 855–891.
- Curtin, Kevin M, Karen Hayslett-McCall, and Fang Qiu. 2010. "Determining optimal police patrol areas with maximal covering and backup covering location models." *Networks and Spatial Economics* 10 (1): 125–145. doi: 10.1007/s11067-007-9035-6.
- Dewinter, Maite, Caroline Jagtenberg, Christophe Vandeviver, Philipp M. Dau, Tom Vander Beken, Frank Witlox. 2024. "Reducing police response times: Optimization and simulation of everyday police patrol." *Networks* 84 (3): 363–381.
- Holguín-De La Cruz, Javier. 2019. "Required Allocation of Police Patrols in a Public Safety Emergency Response System Using Stochastic Simulation." *International Journal Of Engineering Research And Development*. 15 (4): 59–66.
- Kukrika, Milan, and Emilija Manić. 2008. "Process of optimization of retail trade spatial development with application of locational-alocational models." *Bulletin of the Serbian geographical society* 88 (2): 65–78.
- Lockwood, Brian, and Brian R. Wyant. 2014. "Who cares who protects us? The relationship between type of police coverage and citizen satisfaction with the police." *Police Practice and Research* 15 (6): 461–475. Doi: 10.1080/15614263.2013.827428.
- Milenković, Miloš, Dalibor Kekić, i Darko Glavaš. 2018. *Implementacija jedinstvenog evropskog broja 112 za hitne slučajeve u Republici Srbiji—prednosti i nedostaci*. In *Sinteza 2018-International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research* (pp. 110-115). Singidunum University.
- Milić, Nenad, i Dane Subošić. 2013. *Rešavanje lokacijskih problema u funkciji optimizacije angažovanja policijskih resursa*. Struktura i funkcionisanje policijske organizacije: tradicija, stanje i perspektive: 233-250.

- Milidragović, Dragan, i Nenad Milić. 2019. „Rezultati i problemi policije opšte nadležnosti u suzbijanju kriminala.“ *NBP: Journal of Criminalistic and Law: Žurnal za kriminalistiku i pravo* 24 (1): 63–81. doi: 10.5937/nabepo24-19545.
- Milojković, Boban, and Jovan M. Petrović. 2019. “Geo-spatial and time distribution of criminal offenses in the Zrenjanin police office 2009-2018.” *Bezbednost* 61 (3): 5–31. doi: 10.5937/bezbednost1903005M.
- Nikolić, Milan. 2005. “Territorial principle in organizing the police force in Serbia.” *Bezbednost* 47 (4): 649–682.
- Okabe, Atsuyuki, and Kokichi Sugihara. 2012. *Spatial analysis along networks: statistical and computational methods*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Plačkov, R. 2008. „Problemi rada policije na lokalnom području.“ *Nauka, bezbednost, policija* 13 (3): 129–147.
- Simonović, Branislav. 2006. „Rad policije u zajednici:(community policing).“ *Bezbednost* 48 (3): 522–524.
- Stanković, Bojan. 2022. „Uticaj organizacionih faktora na vreme odziva policije.“ *Bezbednost* 64 (1): 147–160.
- Subošić, Dane, i Miladin Nešić. 2017. *Koncept upravljanja učinkom u policijskoj organizaciji*. U *Tematski zbornik radova – Upravljanje policijskom organizacijom u sprečavanju i suzbijanju pretnji bezbednosti u Republici Srbiji*. ur. Goran Vučković, Aleksandra Ljuština, Slobodan Miladinović, Danijela Spasić i Svetlana Ristović 1–18. Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.
- Vodinelić, Vladimir. 1985. *Kriminalistika, otkrivanje i dokazivanje—teoretski i praktični kriminalistički i dokazni problemi*. Skopje: Univerzitet Kiril i Metodije-Fakultet za bezbednost i opšt društvenu zaštitu 1.

Jovan M. Petrović*

Ministry of Interior of the Republic of Serbia

MAXIMUM COVERAGE MODEL IN FUNCTION OF OPTIMIZATION OF POLICE RESOURCES

Resume

Location problems are real problems when using police resources. Material and human resources are essential factors in the functioning of the police organisation and are the basis for making decisions about the allocation of resources. The paper explores the possibilities of using the maximum coverage model when solving location problems, using GIS technologies as a means of decision support in the Police Directorate in Zrenjanin. The research is illustrated with practical examples, all with the aim of optimisation and rational use (engagement) of the resources of the Police Directorate. The research findings answer the question of which locations police patrols should be deployed in to be more efficient and effective in performing tasks such as combating crime and immediately depriving perpetrators of criminal acts of their freedom. The limitations of the paper relate to solving location problems in only one police department and using one software and method, as well as the lack of research concerning crime hotspots.

Keywords: location problems, maximum coverage method, GIS, police resources, Police Directorate in Zrenjanin.

* Email address: jovan.mpetrovic@mup.gov.rs, ORCID: 0000-0003-4335-3490.

* Овај рад је примљен 15. фебруара 2025. године, а прихваћен на састанку Редакције 21. јуна 2025. године.