

НБП – Београд, Год. 12, број 2, 41–59, 2007

УДК 343.123.12:629.783

СИСТЕМИ ЗА ГЛОБАЛНО ПОЗИЦИОНИРАЊЕ И ЊИХОВ ЗНАЧАЈ У ОТКРИВАЊУ И ДОКАЗИВАЊУ КРИВИЧНИХ ДЕЛА

Проф. Др Бобан Милојковић

Мр Дарко Маринковић

Криминалистичко-полицијска академија, Београд

Сажетак: Системи за аутоматско праћење лица и објеката омогућају позиционирање и праћење положаја лица и мобилних објеката, пружајући, при томе, велике могућности управљања удаљеним процесима. Данас се користе у саобраћају, транспорту гаса, нафте или електричне енергије, геодезији, пољопривреди, рекреацији итд. Посебно су експлоатисани системи за аутоматско праћење возила, као савремени и ефикасни уређаји намењени одређивању позиције превозних средстава са тачношћу реда 2 до 5 метара. Знатан пораст примене GPS технологије, у спрези са геоинформационим и телекомуникационим технологијама, указује на потребу ширег интересовања полиције за ту област, која на тај начин може знатно унапредити своје деловање, између осталог и на плану супротстављања криминалитету. И неке доказне радње у својој практичкој реализацији широм отварају врата примени уређаја за аутоматско позиционирање и праћење. Тако нови Законик о кривичном поступку прописује да се у реализацији доказне радње тајног надзора могу користити и електронски уређаји за лоцирање и праћење, а резултати њихове примене третирају као доказ у кривичном поступку. Тиме је та доказна радња нормативно усклађена са практичним могућностима надгледања лица и објеката који се свакодневно увећавају.

Кључне речи: *позиционирање лица и објеката, Global Positioning System – GPS, аутоматско лоцирање возила, контролисана радио-рука, тајни надзор.*

УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Може се рећи да је наука и пракса кривичног права у циљу постизања оптималних резултата у борби против савремених форми криминалитета, указала на решења која морају бити њен саставни део уколико пледира да буде ефикасна и делотворна. Та решења се, између осталог, састоје у проширењу и оплемењивању истражних процедура усмерених на одређена тешка кривична дела (ен. *serious crime*) новим методама долажења до доказа, односно у давању већих овлашћења органима кривичног правосуђа и полицији у поступку њиховог ислеђивања. Нове истражне методе представљају, уствари, нове начине откривања кривичних дела и њиховог доказивања и у оквиру њих се нарочито истиче ангажовање прикривених иследника, примена симулованих послова и услуга, тајни аудио и видео надзор и контролисана испорука предмета кривичних дела.¹ Када је реч о међународним документима који садрже одредбе о специјалним истражним мерама, на првом месту треба истаћи две конвенције Уједињених нација, од којих је прва донета 1988. а друга 2000. године. Конвенција УН против незаконитог промета опојних дрога и психотропних супстанци² представља први документ међународног карактера који је предвидео једну од специјалних истражних радњи – члан 11 ове Конвенције дефинисао је технику контролисаних испорука и механизме њене реализације. На неопходност примене посебних истражних мера када је у питању супротстављање организованом криминалитету указала је 12 година касније и Конвенција УН против транснационалног организованог криминала³ у којој се, у члану 20, под називом „Посебне истражне технике“, истиче да државе треба да предузму потребне мере како би омогућиле исправну примену контролисаних испорука и других посебних истражних техника, попут електронских и других облика контроле и операција откривања од стране надлежних власти.

Тзв. „специјалне истражне технике“ могу се груписати у две групе. Једну чине мере тајне опсервације, попут надзора и снимања телефонских и других разговора, односно комуникација које се обављају посредством техничких уређаја на даљину, надзора и снимања непосредне вербалне комуникације озвучењем просторија или лица, оптичког надзора лица и њиховог електронског лоцирања и праћења, видео надзора затвореног или отвореног простора, те контролисаних (надзиране) испорука предмета кривичних дела.

¹ Маринковић Д., Бановић Б., *Специјалне истражне радње и нове тенденције у савременој науци кривичног права* – У: Нове тенденције у савременој науци кривичног права и наше кривично законодавство – Зборник радова, Златибор-Београд, 2005. године, стр. 513.

² Службени лист СФРЈ – међународни уговори, број 14, новембар 1990.

³ Службени лист СРЈ – међународни уговори, број 6, јун 2001.

Другу групу представљају мере инфилтрације у криминалну средину, и у њих спада ангажовање информатора, инфилтрација прикривених иследника (тајних агената), те реализација симулованих послова и услуга. Треба истаћи да у оба случаја није реч о радњама које су искључиви производ садашњице и савремених тенденција у кривичном праву и криминалистици, односно методама супротстављања криминалитету које су „осмишљене“ последњих деценија двадесетог века. Суштински, специјалне истражне радње (односно оно што данас подразумевамо под њима) постоје прилично дуго и прилично дуго се, у различитим модалитетима, и примењују у борби против злочина (на овом месту не бисмо улазили у питање прецизног одређења њиховог настанка, довољно је констатовати да су постојале и у време формирања модерних буржоаских држава).⁴ Кроз историју, њихова апликација је била ограничена и условљена са више фактора, који се могу сврстати у две групе:

1) традиционална и законска немогућност примене – оне су уобичајено представљале метод рада обавештајних служби, односно коришћене су у супротстављању политичким деликтима. У борби против „класичног криминалитета“ њихова примена сматрана је недопустивом из моралних, хуманих и других разлога и несвојствена правној, демократски уређеној држави. Због тога је и била, експлицитно или имплицитно, законом забрањена;

2) фактичке (не)могућности примене – развој науке и технологије, пре свега електронике, није био на тако високом нивоу као данас, због чега примена појединих метода и није била могућа, уопште или са знатно мањом ефикасношћу. Електронска револуција омогућила је такав обим њихове примене и са таквим резултатима који су до скоро били незамисливи. Једноставно, неке од ових истражних техника су данас постале „суперфикасне“.

Као што смо претходно истакли, контролисана испорука и лоцирање и праћење лица у геопростору представљају доказне технике које, с обзиром на своју суштину, спадају у методе тајног надзора. При томе се у одређеним случајевима и једна и друга могу реализовати, у потпуности или делимично, савременим електронским уређајима за глобално позиционирање, тј. уређајима за аутоматско праћење лица и објеката. Осим тога, ти уређаји се данас масовно користе и у аутомобилској индустрији, тако да у случају крађе аутомобила исти служе за њихово проналажење и враћање власницима. Реч је само о неким од бројних практичних могућности примене уређаја за позиционирање, који по сличном принципу на различите начине могу послужити у откривању и доказивању кривичних дела, те уопште у раду и функционисању служби и система безбедности.

⁴ Више о томе: Fijnaut C., Marx G., *Undercover - Police Surveillance in Comparative Perspective*, The Hague-London-Boston, 1995, стр. 1-15.

ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГЛОБАЛНИХ СИСТЕМА ЗА ПОЗИЦИОНИРАЊЕ

Системи за позиционирање представљају отелотворење човекове вековне жеље да у сваком тренутку зна где се налази или где иде. Најпре су настали из нараслих војних захтева и достигнутог нивоа развоја сателитског осматрања и навигације јединица и борбених средстава. Са данашњом технологијом микропроцесора и интегрисаних кола, пријемници за позиционирање постали су довољно мали и јевтини да их практично свако може имати, те било где уградити.

Савремени глобални системи за позиционирање⁵ обухватају: 1) Глобални позициони систем (GPS – Global Positioning System) који је развила геодетска служба америчког Министарства одбране (NAVSTAR), Глобални навигациони систем (ГЛОНАСС) који је развила геодетска служба руског Министарства одбране, и 3) Сателитски навигациони систем Европске уније GALILEO.⁶ Глобални позициони системи састоје се из три компоненте, и то космичке, контролне и корисничке. Прву генерацију GPS система NAVSTAR чинили су сателити из програма Block I, док данас космичку компоненту GPS-а чине 24 сателита серије Block IIR.⁷ Број сателита може бити и већи због превременог лансирања нових сателита, тј. благовременог занављања система чији сателити трају око 5 година. Сателити су размештени у шест орбиталних равни, при чему се у свакој равни налази по четири сателита. Орбиталне равни су елипсе са великом полуосом од око 26.000 км. Сателитски систем функционише независно од географског положаја, доба дана и метеоролошких услова и истовремено га може користити неограничени број корисника. Изнад државног геопростора Србије видљиво је најмање 7 сателита.

Основни принцип рада GPS-а јесте коришћење сателита као референтних тачака за одређивање позиције на површини Земље методом трилатерације. Наиме, одређивање позиције на површини Земље врши се мерењем растојања од групе сателита у орбити. На пример, ако знамо да смо од сателита А удаљени 20.000 км, то значи да се налазимо негде на имагинарној сфери чији је центар сателит А, а радијус те сфере је 20.000 км. Ако истовремено знамо да смо удаљени и 21.000 км од сателита Б, то значи да се налазимо негде на кружници која представља пресек две сфере чији центри су поменути сателити. Најзад, ако истовремено знамо да смо од сателита Ц удаљени 22.000 км,

⁵ Глобални системи за позиционирање су такви системи који омогућују одређивање позиције најразноврснијих објеката или лица на читавој површи Земље, употребом навигационих сателита.

⁶ Милојковић Б., Топографија, Београд, 2003, стр. 161.

⁷ Интернет: <http://tycho.usno.navy.mil/gpsinfo.html>

тада постоје само две тачке у свемиру које могу представљати нашу позицију. То су тачке у којима сфера, чији центар је сателит Ц, сече кружницу која представља пресек чији су центри сателити А и Б. Теоретски, растојања до три сателита су нам довољна, јер се једна од две тачке налази далеко у свемиру, тако да је та тачка у ствари „погрешно“ решење. Међутим, ако желимо математичку тачност, потребно нам је и четврто растојање да би недвосмислено одредили своју позицију на Земљи. Основна идеја која стоји иза мерења растојања до сателита је време које је радио-сигналу потребно да стигне до нас са сателита, и, затим, израчунавање растојања на бази времена путовања сигнала. Радио сигнали се простиру брзином светлости (300.000 км/сек). Ако знамо тачно када је сигнал послат са сателита и када смо га примили, тада знамо и колико је путовао до нас. Множењем брзине светлости са временом у секундама добијамо растојање.

Будући да је брзина светлости изузетно велика, уз претпоставку да се сателит налази тачно изнад нас, сигнал ће путовати око 6 стотих делова секунде. Међутим, код мерења времена путовања сигнала, проблем је тачно утврдити моменат када је сигнал напустио сателит. Идеја креатора GPS система је синхронизација сателита и пријемника, тако да предајник и пријемник генеришу исти псеудо-случајни код⁸ у исто време. Разлика у времену пријема псеудо-случајног кода од времена генералисања истог кода у пријемнику представља време путовања радио-сигнала до пријемника. При томе, сателит као мултиканални сервер, само емитује одређену емисију псеудо-случајних кодова, без потребе пријема сигнала од корисника.

За наведене потребе неопходно је имати веома прецизан (самим тим и веома скуп) часовник који мерено време изражава у нано-секундама. Међутим, GPS пријемници немају скупе часовнике, јер је то неприхватљиво за корисника пријемника, па стога не могу прецизно измерити поменуто време. Решење је нађено у додатном, четвртном мерењу.⁹ GPS пријемник поседује

⁸ Псеудо-случајни код који генеришу сателит и GPS пријемник представља веома компликовану групу дигиталних карактера (слова и бројева). Логичка сложеност сигнала омогућава лако и недвосмислено упоређивање разнородних кодова, а у исто време испуњава и захтеве криптозаштите уз релативно ниску цену коштања. Кодови личе на дугачки низ случајних пулсација, које, међутим, нису стварно случајне већ пажљиво биране „псеудо-случајне“ секвенце које се понављају сваке милисекунде. Управо стога је код и назван псеудо-случајни код.

Псеудо-случајни код пружа могућност јасног распознавања врло слабих сигнала, што даље омогућава да GPS сателити не морају бити снажни емитери, а пријемници на Земљи могу радити са врло малим анатенама. Сви сателити у систему могу делити исту фреквенцију без бојазни од интерференције. Сваки сателит има свој јединствени код, па их је веома једноставно разликовати током процеса упоређивања у пријемнику.

⁹ То практично објашњава већ поменут став да су за одређивање позиције само „теоретски“ довољна три растојања.

много јевтинији и мање поуздан часовник који може бити неусаглашен са часовником на сателиту, тј између часовника у пријемницима и у сателитима постоји одређени временски помак. То ће генерисати грешку у одређивању позиције. Грешка од стотог дела секунде може проузроковати грешку у одређивању позиције до 3000 км. Зато је, ради одређивања тродимензионалне позиције у реалном времену (x, y, h), потребно једновремено мерење удаљености до четири сателита и подешавање часовника у пријемнику.

Контролна компонента ГПС система служи за управљање, тј. контролу и праћење сателита, пријем сигнала и произвођење навигационе поруке. За ту намену служи опрема смештена у главној станици, пратећим станицама и групи станица које се зову земаљске антене.¹⁰ Главна контролна станица је лоцирана у авио-бази Фалкон у Колорадо Спрингсу у САД. Та станица је централно, оперативно-контролно-управљачко место за све сателите у орбитама. У главној контролној станици одређује се положај сателита на основу обрађених података које шаље неколико пратећих станица распоређених у појасу екватора. Постоји пет земаљских пратећих станица у следећим местима: Квацелин (Kwajalein), Дијего Гарсија, Асеншен (Ascension), Хаваји и једна пратећа станица при главној контролној станици. Те станице прате сателите и уз помоћ кодних и фазних мерења прикупљају податке о њиховој висини, позицији и брзини. Варијације које се тим мерењима установе називају се грешкама ефемериде. То су обично врло мале грешке које су узроковане гравитационим утицајем Сунца и Месеца, као и притиском соларне радијације на сателите. Главна станица поправља раније срачунате приближно одређене ефемериде и шаље их до земаљских антена преко којих се дистрибуирају до сателита. Емитујуће ефемериде садрже податке о орбитама сателита. На крају сваког дана, ефемериде се поправљају новим елементима који су прикупљени на основу праћења сателита до тог времена. Сателити емитују прослеђене информације, заједно са временским кодом, ка пријемницима на Земљи.

Кориснички део GPS-а чине сви корисници система који располажу уређајима за пријем сателитских сигнала. У ширем смислу, та компонента обухвата методе мерења, изравнање мреже и трансформацију координата. Основни делови конфигурације GPS пријемника су: 1) антена са предпојачивачем, 2) радиофреквентна јединица, 3) јединица за унос података, и 4) екран, микропроцесор, јединица за смештај података и јединица за напајање енергијом.

¹⁰ Већ је напоменуто да се сателити налазе на висини од око 20.000 км. На тој висини сателити су ослобођени утицаја Земљине атмосфере. То, такође, значи да се веома прецизно могу предвидети њихове путање (орбите). GPS пријемници у меморији својих рачунара имају „алманахе“, који им говоре где ће се на небу поједини сателити налазити у одређеном тренутку. Поред тога, GPS сателити се константно прате са Земаљских контролних станица. Будући да сателити обиђу Земљу једном у 12 сати, то значи да два пута дневно прођу изнад једне од Земаљских контролних станица.

Улога антене GPS пријемника је претварање енергије електромагнетних таласа који су приспели са сателита у електрично-струјни ток који се обрађује унутар пријемника. Величина и облик антене су веома важни јер од ње зависи способност регистрације сигнала са сателита мале јачине. Антена GPS пријемника је широкоусмереног типа, тако да не мора бити директно усмерена ка сателиту да би примила сигнал. За несметани рад антене важно је да нема физичких препрека које би спречиле пријем сигнала. Међутим, постоји GPS пријемник који се може користити у појединим затвореним просторима без употребе екстерне антене.

Након појачавања, сигнал доспева у радио-фреквентни део који представља најважнију компоненту GPS пријемника. Чине га предпојачало, референтни осцилатор, конвектор, сигнални процесор и навигацијски процесор. Радио-фреквентни део врши декодирање сигнала и издвајање навигационе поруке, тј. врши раздвајање компоненти сигнала који су јединствени за сваки сателит. Радио-фреквентни део садржи канале у којима се врши обрада примљених сигнала. Начин обраде сигнала зависи од тога да ли се ради о једнофреквентном или двофреквентном пријемнику који има могућност да врши комбиновање двају фреквенција и тако елиминише утицај јоносфере. Важна карактеристика радио-фреквентног дела је број канала. Квалитетнији GPS пријемници имају више канала од којих сваки прати само један сателит. Ти пријемници су самим тим тачнији и мање осетљиви на губитак сигнала.

Микропроцесор контролише цео систем и омогућује навигацију у реалном времену. Контролни део омогућује интерактивну комуникацију са пријемником. Команде се могу издавати преко тастатуре, а обезбеђен је и велики број разних корисних информација у току мерења. Јединица за смештај података служи за стокирање опажања и навигационих порука које се користе у даљем поступку обраде. GPS пријемник може се повезати на посебан спољашњи уређај за регистрацију прикупљених података.

Највећи број GPS пријемника има интерни извор напајања у виду алкалних или литијумских батерија (Li-Ion) које омогућавају рад у трајању од 5–10 часова, односно целодневан рад, а након тога могу се пунити ноћу. Такође, могуће је користити и спољни извор напајања у виду акумулаторске батерије која омогућава непрекидан рад у трајању од 12 часова или преко прикључка за упаљач у аутомобилу. Трајање батерије зависи од метеоролошких услова који владају у време коришћења. Време рада зими је много краће. GPS пријемник (ручни) се може користити у температурном опсегу од -20° до $+50^{\circ}\text{C}$.

Почетком XXI века догодио се изванредан напредак у производњи GPS опреме, посебно у погледу смањења њене величине и лакшег приступа корисницима. Први прототип GPS пријемника састојао се од управљачке антене и аналогног рисивера који су таман могли да стану у камион. Тек 1980. године на

светском тржишту појавио се први GPS пријемник. Око 1985. године пуштено је у продају неколико комерцијалних GPS пријемника величине кофера. Данас се број GPS пријемника повећао на преко 100 модела. Већина њих је довољно мала да се може сместити на длан корисника. На GPS уређај могу бити прикључени разни електронски уређаји који дају дигиталне сигнале, као што су дигитални термометри, гасни анализатори, магнетомери, спектрални анализери, сензори за мерење загађења воде, ваздуха, земљишта, мерачи за дубину воде, као што су ехосондери и др. Тенденција даљег развоја GPS пријемника иде ка примени теренских рачунара који имају у себи интегрисан GPS пријемник, а намењени су премеру земљишта и прикупљању података за ГИС, тачности испод 1 метра. Постоји више подела GPS пријемника. Разликују се војни и цивилни, навигациони и геодетски, инструменти за пренос времена, једнофреквентни и двофреквентни, пријемници намењени системима за аутоматско праћење и др. Иако између набројаних врста уређаја постоје извесне разлике, основни принцип рада је исти. Америчка компанија Trimble Navigation¹¹ је водећи светски произвођач GPS опреме¹² и данас покрива око 65% светског тржишта.

КОМЕРЦИЈАЛНИ АСПЕКТИ ПРИМЕНЕ СИСТЕМА ЗА АУТОМАТСКО ПРАЋЕЊЕ ЛИЦА И ОБЈЕКТА ОД ЗНАЧАЈА ЗА ОТКРИВАЊЕ И ДОКАЗИВАЊЕ КРИВИЧНИХ ДЕЛА

Системи за аутоматско (електронско) праћење лица и објеката претстављају област примене технологије за глобално позиционирање која је допуњена геоинформационим и телекомуникационим технологијама. Омогућују аутономно, периодично и стално, позиционирање и праћење положаја лица и

¹¹ Trimble Navigation је основан 1978. године и лоциран је у Санивејлу– Калифорнија, САД. Trimble GPS производи се продају широм света за најразличитије области примене: геодезија, грађевинарство, геологија, рударство, шумарство, заштита животне средине, саобраћај, мерења на копну и води, ГИС регистрација података, војна и цивилна одбрана, полицијске потребе, авио, поморска и копнена навигација, прецизно позиционирање и вођење машина, велики комунални системи, мобилни GPS пријемници и др.

¹² Према подацима предузећа „Livona GIS“ из Београда, овлашћеног заступника америчке компаније Trimble Navigation за Србију, у СрЈ се у 2000. години користило преко 250 различитих Trimble GPS пријемника, док данас тај број у Србији износи преко 1000. Према подацима истог предузећа за 2000. годину, области примене GPS технологије су следеће: навигација (49%), праћење возила (29%), прецизно позиционирање (16%), геопросторни информациони системи (4%) и тачно време (2%). Међутим, према подацима за 2007. годину однос се знатно изменио у корист геопросторних информационих система, који данас заузимају преко 55% свеукупне примене, док су друге наведене области, остале у незнатно промењеном односу. Број GPS пријемника који се користе у Србији само за позиционирање и навигацију (марке Garmin, Magelan и др.) је свакако пар пута већи.

Интернет: <http://www.livonagis.co.yu/trimble/gps.shtml>

мобилних објеката (аутомобили, камиони, пловила, контејнери и сл.), пружајући при томе врхунске могућности управљања удаљеним процесима. Ти системи састоје се од контролно-оперативног подсистема (диспечерски центар – call center), подсистема за одређивање позиције (GPS архитектура) и подсистема за пренос података (радио или GSM/SMS двосмерна комуникација). Праћење је могуће без обзира на локацију, односно удаљеност мобилног објекта од диспечерског центра, метеоролошких услова, те доба дана и године. Подаци о статусу и позицији лица и објеката могу се једноставно добити коришћењем SMS порука или Интернета.

За потребе система за аутоматско праћење лица и објеката међу најоптималнија техничка решења спадају интегрисани GPS и GSM/GPRS пријемници. То су моћни и поуздани уређаји који интегришу микропроцесор, GPS и GSM модем у рационално и компактно обликовано кућиште, обезбеђујући високу поузданост, независан извор напајања који се може допуњавати, ниске трошкове уградње и експлоатације у температурном опсегу од -30° до $+75^{\circ}\text{C}$, техничку подршку 24 часа и др. Наведени уређаји имају могућност алармирања и дојаве (услед подизања или ударања возила, добијања напона на контакт брави, пада напона на акумулатору, отварања неких од врата, поклопца мотора и пртљажника), или даљинску команду за блокирање из контролног центра, затим могућност коришћења тзв. „паник тастера“ чиме се нечујно позива контролно-оперативни центар и укључује микрофон и звучник у возилу, активирање скривеног тастера, односно PIN кода, уколико не дође до идентификације лица које жели да стави мотор у погон, закључавања, односно откључавања возила, затварања прозора и електричног шибера на крову, затварања крова код кабриолет возила са покривеним кровом, задавање GEO-Fence зоне и Way-Point позиције. При томе, уређаји користе наменски софтвер за контролу комуникације, праћење мобилних објеката и управљање наведеним сензорским функцијама.

На бази претходно реченог, данас су широко експлоатисани системи за аутоматско лоцирање возила (Automatic Vehicle Location – AVL), као савремени и ефикасни системи намењени одређивању позиције превозних средстава унутар одређене територије. AVL систем омогућава прецизно лоцирање позиције возила са тачношћу реда два до пет метара. Позиција возила се одређује на основу GPS сигнала, који се у дигиталном облику преносе радио путем у управљачки центар. AVL систем омогућује кориснику следеће функције: 1) да у сваком тренутку има прецизну позицију возила на дигиталној карти; 2) да у случају било какве угрожености или опасности шаље хитну поруку у центар, активирањем скривеног прекидача; 3) да се, помоћу скривеног микрофона у возилу, током ванредне ситуације региструје све што се дешава у возилу и преноси у центар; 4) да се ефикасно спречи сваки покушај крађе

возила; 5) слање управљачком центру података о возилу (недостатак уља у мотору, прегрејана вода у хладњаку, превелика брзина кретања, отворена врата на возилу, број пређених километара, стање кочница, број путника и сл.); 6) слање до две команде из управљачког центра до возила, помоћу којих се возило може блокирати или искључење довода горива; 7) слање кратких порука (максимална дужина поруке 56 знакова) из центра ка возилу и обрнуто, те приказивање истих на посебном терминалу за податке. Пренос података између возила и центра може се вршити коришћењем конвенционалне радио опреме у VHF и UHF опсегу, или коришћењем GSM мобилне радио мреже.

AVL са конвенционалном радио мрежом састоји се од опреме која се налази у возилу и опреме у диспечерском центру. У возилу се налази мобилна логичка јединица (Mobile Logic Unit – MLU) и одговарајућа радио станица. MLU је микропроцесорска јединица са пријемником сателитских сигнала (GPS), интерфејсом за радио станицу, радио модемом, интерфејсом за повезивање са сензорима и извршиоцима и апликативним софтвером. Мобилна логичка јединица може бити увезана са различитим сензорима у аутомобилу, при чему се коришћењем сигнала са сензора могу добити и послати у центар различити, претходно наведени подаци. MLU поседује и два командна излаза за дигиталне сигнале који се могу искористити за активирање, даљинским путем из центра, различитих извршних органа у возилу (блокирање рада мотора, блокирање врата кабине, аутоматско укључивање противпожарних апарата, итд). У управљачком центру се налазе радио станица, MLU и РС рачунар са AVL софтвером и монитором на коме се приказује дигитална карта одређеног геопростора, положај возила у њему и други параметри који су битни за праћено возило.¹³ Софтвер омогућује анализу свих података са возила у претходном периоду (Historical Analysis), анализу података са возила у текућем дану (Daily Event Logger), дефинисање путање возила са програмира-

¹³ Навигација уз помоћ GPS уређаја данас пружа огромне могућности. Крајем 2006. године на нашем тржишту појавила се по први пут дигитална карта Србије за GPS навигационе системе марке „Garmin“, производ фирме „Инфотим“ из Београда. Најпре се уз помоћ екрана осетљивог на додир одабере улица и број или појединачни објекат у граду (хотел, бензинска пумпа и др.), чиме се уређају задаје наредба да израчуна како тамо да стигнемо - у виду тродимензионалне карте улица и путева, са исцртаном путањом куда треба да возимо. Поред праћења показивача правца потребно је слушати женски или мушки глас који нас упућује када треба да скренемо или колико још да се вози ако навигацију обављамо из возила. Током вожње се на екрану све време приказује тренутна позиција аутомобила и растојање до следећег скретања. При томе, могуће је погледати како изгледа следећа раскрсница „снимљена одозго“, или списак свих скретања и других података из путног компјутера, као што су подаци о гориву, паркингу, стању на путевима (одрони, завејавања, поплаве, судари, застоји на граничним превозима), забави и сл.

ним временима пролаза поред одређених карактеристичних објеката и добијање узбуне ако се одступи од ове путање, било по времену или геопростору. Управљачки центар може селективно слати одређене поруке ка једном возилу, групи возила или свим посматраним и праћеним возилима. Порука се види само на одабраним дисплејима терминала за податке.

AVL са GSM мобилном радио мрежом омогућава кориснику да управља једним или више возила на врло великом геопростору, коришћењем широко распрострањене GSM мобилне радио мреже. Корисник нема потребу за својим радио комуникационим системом. Систем може користити GSM мобилне радио везе инсталиране широм света, са одређеним роингом између разних система и земаља. Систем се састоји од MLU инсталиране у возилу, која у себи садржи GPS пријемник и GSM модем. У центру се налази PC рачунар са дисплејом и AVL софтвером (Control Center Vehicle Location Display – VLD), као и GSM модем. У возилу се, такође, налази скривени прекидач за узбуну (Emergency Switch) помоћу кога се диспечер у центру може обавестити о неком критичном догађају. Сензори у аутомобилу спајају се са MLU јединицом и на тај начин се у центар преноси стање неког параметра важног за сигурност транспорта или возила.

Данас је на тржишту доступно више модела уређаја за аутоматско праћење лица и објеката. Међу најпознатијим светским произвођачима издваја се најновији уређај америчке компаније Trimble под називом „TrimTrac“.¹⁴ Реч је о уређају који је превасходно рађен у комерцијалне сврхе и изузетно је поуздан за праћење возила. Поред услуге праћења, обезбеђења и повраћаја возила, уређај поседује могућност допуњавања другим функцијама и све то знатном броју корисника. „TrimTrac“ омогућава аутоматско и аутономно периодично извештавање о позицији возила и ефикасну бежичну комуникацију за праћење и обезбеђивање возила, као и њихов повраћај у случају крађе. Поред тога, подржава и апликације које обухватају услуге које се нуде на самом путу, у случају опасности или несреће, као и услуге чувања, посредством сервера и кол центра које обезбеђују даваоци таквих услуга. На тај начин „TrimTrac“ уређај омогућује ефикасно и ефективно управљање возним парком, укључујући испоруку, праћење возила и диспечерске послове.

„TrimTrac“ је комплетно независан уређај намењен крајњем кориснику, мале је величине (133mm x 64mm x 25mm) и тежине (102 gr), смештен у лаганом кућиште, отпорно на ударце и воду. Унутар кућишта се налазе GPS рисивер и GSM модем који су интегрисани на једну плочу и контролисани помоћу заједничког микропроцесора. Изузетан ниво интеграције, јединствен код овог уређаја, омогућава функционалност и поузданост, али и мале димензије и ма-

¹⁴ Интернет: <http://www.trimble.com/trimtrac.shtml>

ле трошкове. „TrimTrac“ периодично емитује извештај о позицији, подешен је на интервале од 15 минута током кретања, што утиче на ефикасније коришћење напајања и драматично редукује трошкове комуникације. Уређај се може подесити да извештаје шаље на фреквенцију која одговара захтевима одређене апликације или крајњег корисника. Као независан уређај који се напаја преко батерија, „TrimTrac“ нема екстерних веза или антена, чиме се елиминише потреба за трошењем времена и новца на њихово инсталирање, као што је случај са многим другим уређајима за праћење. Унапређена GPS осетљивост „TrimTrac“ локатора омогућује постављање уређаја у областима у којима конвенционални GPS неће радити. Лако и једноставно се може сакрити у возилу (с обзиром да нема екстерних додатака) како би се спречило намерно онемогућавање и неовлашћено уклањање, а да се локатор ипак може брзо извадити по потреби (сл. 1).



Сл. 1 – Уређај за аутоматско праћење лица и објеката марке „TrimTrac“

Периодични извештаји о позицији возила шаљу се као SMS поруке преко GSM мреже, чиме се добија сигуран и јефтин пренос података, а такође се и остварује оптимално трајање батерија. „TrimTrac“ локатор може да ради 90 дана са једним комплетом од 4 батерије, рачунајући да се ради о нормалном коришћењу са добром GPS видљивошћу.¹⁵ За апликације које захтевају чешће извештаје о позицији или другу врсту комуникације, уређај се може повезати

¹⁵ Интернет: http://www.trimble.com/trimtrac_about.shtml

на екстерно напајање помоћу адаптера који се може набавити као помоћно средство уз „TrimTrac“. Адаптер (Vehicle Adapter Module) је модул са утичницом намењен да омогући рад „TrimTrac“ локатора без батерије. У случају крађе, када често долази до прекида напајања аларма возила, уређај пружа додатну врсту заштите тиме што брзо шаље поруку о измењеном статусу, а затим наставља да шаље извештаје о позицији. Адаптер, такође, омогућава „TrimTrac“ локатору да прати до два екстерна бинарна инпута, нпр. да прати друге командне системе и уређаје, као што су аларми возила и команде којима управља возач, да шаље извештаје о статусу и модификује њихов рад исл. Додатне сигурносне мере могу укључивати, мада се тиме не исцрпљују, аутоматско бележење и често слање извештаја о позицији у случају да се активира аларм, дође до прекида напајања возила или да возач активира одређени тастер.

ПРИМЕНА СИСТЕМА ЗА АУТОМАТСКО ПРАЋЕЊЕ ЛИЦА И ОБЈЕКТА У БОРБИ ПРОТИВ КРИМИНАЛИТЕТА

Претходно наведене могућности уређаја за позиционирање могу се користити у планирању и извршењу разних полицијских акција, које подразумевају лоцирање и праћење лица и објеката, те њихово надгледање и контролу. Тиме се омогућава сагледавање одређених проблемских ситуација у реалном времену, на основу кога је могуће лоцирати објекат извршења кривичног дела, постављање шире и уже блокаде лица места, праћење чланова и возила полицијске (интервентне) јединице по месту и времену, проналажење и праћење одређеног лица и возила, анализа и оцена могућности путне мреже и осталих објеката саобраћајног система, координацију, садејство и сарадњу расположивих снага на терену по времену и положају, путем тајног извештавања у одређеним временским или даљинским интервалима (симултано подржано преко различитих бежичних мрежа – AMPS целуларни, GSM/SMS, TCP/IP – CDPD, MAP2, или стандардни транспортни радио), даљинску контролу предходно конфигурираних и кодираних спољних сензора, прикачених на мобилне објекте (сирена, контакт брава, блокада мотора и др.), навигацију до жељеног места, односно места интервенције, одређивање елемената за гађање снајпером и другим ватреним системом (спрега GPS уређаја са ласерским даљиномером и електронском бусолом), брзо напуштање лица места и др.

Интеграција GPS, GIS и телекомуникационих технологија у могућа је и у оквиру компоненте система за праћење украдених возила, обавештавања о превозу робе или новца и тсл. Наиме, уз помоћ тајно уграђених уређаја за наведену намену у возила могуће је њихово лако и брзо откривање ако буду

украдени. Такви безбедносни системи за аутомобиле могу, као што смо претходно истакли, уз помоћ инклинационих детектора мерити позицију возила у три димензије (односно углове под којим се возило налази у односу на подлогу), као и контролисати његово убрзање (детекција статичких и динамичких промена убрзања). При транспорту украдених моторних возила у пракси се често дешава да се управо њима кријумчари и оружје, опојне дроге, нуклеарне и хемијске материје, биолошки агенси, ракетно гориво, људски органи, налит, скупocenости или културно-историјски предмети велике вредности, тако да се самим лоцирањем украдених аутомобила истовремено лоцирају, идентификују и доказују и та друга кривична дела. Такође, поменути уређаји могу да помогну и код талачких ситуација – ако су уграђени у возило отетог лица, тј. ако је лице отето заједно са таквим возилом могуће је његово тренутно лоцирање и пресретање принудним заустављањем.

Последњих година код нас су интензивирани напади на такси возаче, који се не ретко завршавају и смртним исходом жртве. Ти инциденти потенцирају посвећивање веће пажње безбедности такси возача, а као једна од основних превентивних мера у спречавању ове врсте злочина годинама уназад помиње се примена GPS и GPRS система. Београдски „Алфа такси“ први је у Србији увео GPS систем, који преко репетитора прати таксисте запослене у тој фирми. У возилу постоји посебно скривено дугме, такозвани паник-тастер, који таксиста притиска у случају напада, након чега се у диспечерском центру оглашава аларм. Предност система јесте у томе што је могуће утврдити тачну позицију возила са прецизношћу од два до пет метара. У случају било каквог инцидента, полиција као и колеге које се налазе у близини нападнутог таксисте могу да стигну у најкраћем року и покушају да помогну.¹⁶

Поменута могућност наведене технологије може се користити и за тајно праћење возила припадника организованих криминалних група, нарочито у акцијама контролисане испоруке наркотика, оружја, културних добара и др. Иначе, контролисана испорука представља незаобилазну истражну технику када је реч о организованим илегалним транспортима опојних дрога, али и кријумчарењу других врста роба чији је промет забрањен или ограничен, попут оружја, муниције, злата, крадених аутомобила и сл. Њоме се омогућава сагледавање свих учесника ових криминалних делатности, које се врло често испољавају и у међународним размерама, и као таква се надовезује на претходна сазнања истражних органа о реализацији конкретних, незаконитих

¹⁶ И светска искуства говоре о опасностима којима је изложена такси професија. У Америци је ризичније бити само полицајац или радник обезбеђења. Њима надлежни, такође, препоручују уградњу GPS система, разне врсте аларма или заштитне преграде у возилу, а препорука је и да се наплата обавља кредитним картицама.

транспорта из једне земље у другу, са једног краја света на други. Та сазнања могу потицати од информатора (сарадника) или прикривених иследника (тајних агената) убачених у криминалне редове, тајне аудио и видео опсервације или других оперативних и доказних мера и радњи, и представљају иницијални основ за „надзирани превоз“ кријумчарене робе.

Садржински, контролисана испорука се састоји у тајном надгледању и праћењу од стране државних органа, пре свих полиције, одређених незаконитих пошиљки, робе или предмета (чији је промет забрањен или ограничен, проистеклих из кривичног дела, прибављених или намењених за његово извршење) који се налазе у илегалном транспорту, без прекидања његовог тока и заплене, с циљем да се у потпуности сагледа и открије цела криминална мрежа, људство и техника умешани у те делатности. Њоме се одгађа пресецање кријумчарског „канала“ и лишење слободе лица која непосредно манипулишу са предметима илегалног транспорта, зарад накнадног откривања и кажњавања и других учесника, који се у том тренутку, на основу расположивих сазнања, не могу довести у међусобну интеракцију. Закључак је да примена те истражне технике представља резултат криминалистичке процене да је у конкретном случају корисније пропустити и тајно надзирати незаконити транспорт, од његовог тренутног прекидања и заплене. Тако се нпр. откривеној пошиљци наркотика, прекурсора или других супстанци и предмета, који су обично скривени међу другом робом која се испоручује поштом, службом за разношење пошиљки или неким другим преносиоцем, односно превозног или транспортног средства, дозвољава да под тајним надзором настави пут до коначног одредишта који су кријумчари унапред дефинисали, како би се обезбедили докази против пошиљаоца, примаоца и других учесника, пре свега „криминалаца на високом нивоу“.¹⁷

Сама контрола незаконитог транспорта у пракси се може остваривати на различите начине, зависно од превозног средства којим се транспорт ре-

¹⁷ Као специфичан истражни метод, контролисана испорука се практично реализује у многим државама широм света. Тако се нпр. у Француској реализују контролисане испоруке кокаина и хашиша на њиховом кријумчарском путу из Шпаније за Холандију, док холандска и данска полиција често сарађују у надзирању и праћењу бродова са сумњивим пошиљкама који плове за Шведску. Директор EUROPOL-а, Storbeck, истиче да је од 2000 истрага које су у оквиру ове организације предузете у вези са криминалитетом злоупотребе дрога, више од 100 њих укључивало истражну технику контролисане испоруке наркотика, које су се показале ефикасним и уродиле хапшењем самих организатора. Током реализације контролисане испоруке се кријумчарена материја, посебно ако је реч о токсичним или опасним супстанцама чији даљиостанак у промету може угрозити живот и здравље људи, или постоји повећан ризик од њиховог губљења или измицања надзору државних органа, може заменити безопасним супстанцама. Наравно, то ће се учинити само у случају да је замену могуће учинити без повећаног ризика да ће се на тај начин операција надзираног превоза деконспирисати.

ализује и фактичких могућности за његово надгледање у сваком конкретном случају. Тако се сумњива или незаконита пошиљка може надзирати од стране прикривеног иследника (тајних агената) инкорпорираниог у криминалну групу која се бави илегалним транспортом, или информатора који полицијским органима саопштава правац његовог кретања и лица која га реализују. Међутим, надзор и контрола пошиљке се може предузимати и са дистанце, применом савремених техничких уређаја за оптички надзор, осматрање или позиционирање, попут спрегнутог система GPS-а, GIS-а и телекомуникационих уређаја.¹⁸ Подаци о кретању илегалног транспорта добијени на тај начин могу се директно приказивати на дигиталној карти, чиме се у потпуности и крајње сликовито сагледава сам његов ток. Архивирани подаци омогућују и накнадну реконструкцију и анализу „надзиране“ путање кретања возила, на основу чега се може доћи до одређених закључака и доказа, како у криминалистичкој обради, тако и покренутом судском поступку.

Нови Законик о кривичном поступку Републике Србије¹⁹ прописује да истражни судија, на писмени и образложени предлог јавног тужиоца, може наредити надзор и снимање телефонских и других разговора или комуникација другим техничким средствима и оптичко снимање, односно лоцирање у простору и праћење помоћу електронских уређаја, лица за која постоје основи сумње да су учинила одређена, таксативно наведена кривична дела (члан 146). На тај начин је експлицитно наведено да се у реализацији те доказне радње, која спада у корпус „посебних“ или „специјалних“ истражних техника, могу користити и електронски уређаји за лоцирање и праћење, а резултати њихове примене третирају као доказ у кривичном поступку. Тиме је ова посебна доказна радња најдиректније усаглашена са практичним могућностима надгледања и праћења лица и објеката, које се свакодневно увећавају и оплемењују, пропорционално развоју и напретку телекомуникација, електронике и, уопште, људске цивилизације.

Знатан пораст примене GPS технологије, у спрези са геоинформационим и телекомуникационим технологијама, указује и на потребу ширег интересовања полиције²⁰ и органа правосуђа за ту област, који на тај начин могу знат-

¹⁸ Маринковић Д., *Кривичноправни и криминалистички аспекти сјречавања злоупотреба ојојних дрога*, магистарска теза, Правни факултет, Београд, 2003, стр. 220.

¹⁹ Службени гласник РС, бр. 46, 2006 године.

²⁰ Велике су могућности примене система за глобално позиционирање и у јединицама полиције за посебне намене, попут антитерористичких јединица. У том контексту, GPS се може користити у циљу вођења јединице, навигације ваздухоплова (хеликоптерске јединице), праћења ситуације на терену, те одређивања координата тачака од значаја за конкретну акцију (локација смештених таоца, база терориста и

но унапредити своје деловање.²¹ Међутим, као и када је реч о било којој другој софистицираној технологији, тако и савремена средства за глобално позиционирања, тј. аутоматско праћење могу бити предмет злоупотребе, односно примене у циљу вршења кривичних дела. Спречавање и сузбијање таквих инкриминација захтева солидно познавање те проблематике од стране субјеката државне репресије. Тиме се додатно ставља појачани акценат на детаљније разматрање, сагледавање и примену наведених система у циљу постизања већег нивоа безбедности грађана.

ЗАКЉУЧАК

Иако првенствено развијени за војне потребе, системи за глобално позиционирање се данас користе у саобраћају, транспорту нафте, гаса, електричне енергије, урбанизму, геодезији, рударству, геологији, водопривреди, шумарству, пољопривреди, заштити животне средине, здравству, туризму, рекреацији итд. Данас су посебно широко експлоатисани системи за аутоматско праћење лица и објеката, претежно засновани на могућностима система за глобално позиционирање, али и геоинформационих и телекомуникационих технологија, намењени потребама полиције. То су савремени и ефикасни електронски уређаји намењени за аутоматско, аутономно, периодично и/или стално позиционирање и праћење превозних средстава унутар одређеног геопростора, пружајући при томе врхунске могућности управљања удаљеним процесима. Поменути уређаји омогућавају прецизно лоцирање позиције возила са тачношћу од 2 до 5 метара.

За потребе система за аутоматско праћење лица и објеката, међу најоптималнија техничка решења спадају интегрисани GPS и GSM/GPRS пријемници. Реч је о уређајима који интегришу микропроцесор, GPS и GSM модем у рационално и компактно обликовано кућиште, обезбеђујући високу поузданост, независан извор напајања који се може допуњавати, ниске трошкове уградње и експлоатације у широком температурном опсегу. Знатан пораст примене GPS технологије, у спрези са геоинформационим и телекомуникационим технологијама, указује на потребу ширег интересовања полиције за ту област, која на тај начин може знатно да унапреди своје деловање, између осталог и на плану супротстављања криминалитету. Могућности уређаја за

сл.). Више у: Субошић Д., Ђурчић Ј., *Могућности примене система глобалног позиционирања NAVSTAR GPS у пројектима јединицама* – У: Безбедност, Београд, број 1, 1999, стр. 84.

²¹ Милојковић Б., *Модел тематској топографској картографисања организованог криминалитета* – У: Организовани криминалитет – стање и мере заштите – Зборник радова, Београд, 2005, стр. 786-788.

аутоматско праћење могу се користити у планирању и извршењу разних полицијских акција које подразумевају лоцирање и праћење лица и објеката, те њихово надгледање и контролу. Тиме се омогућава сагледавање одређених проблемских ситуација у реалном времену, на основу кога је могуће лоцирати објекат извршења кривичног дела, постављање шире и уже блокаде лица места, праћење чланова и возила полицијске (интервентне) јединице по месту и времену, проналажење и праћење одређеног лица и возила и сл.

Нови Законик о кривичном поступку Републике Србије (мај 2006) прописује да се у реализацији доказне радње тајног надзора могу користити и електронски уређаји за лоцирање и праћење, а резултати њихове примене третирају као доказ у кривичном поступку. Тиме је ова посебна доказна радња најдиректније усаглашена са практичним могућностима надгледања и праћења лица и објеката, које се свакодневно увећавају и оплемењују, пропорционално развоју и напретку телекомуникација, електронике и, уопште, људске цивилизације.

ЛИТЕРАТУРА:

Маринковић Д., Бановић Б., Специјалне истражне радње и нове тенденције у савременој науци кривичног права – У: Нове тенденције у савременој науци кривичног права и наше кривично законодавство – Зборник радова, Златибор – Београд, 2005.

Маринковић Д., Кривичноправни и криминалистички аспекти спречавања злоупотреба опојних дрога, магистарска теза, Правни факултет, Београд, 2003.

Милојковић Б., Деловање полиције у спречавању злоупотребе савремених система за позиционирање и географских информационих система – У: Место и улога полиције у превенцији криминалитета – стање, могућности и перспективе, Зборник радова, Београд, 2002.

Милојковић Б., Топографија, Београд, 2003.

Милојковић Б., Модел тематског топографског картографисања организованог криминалитета – У: Организовани криминалитет – стање и мере заштите, Зборник радова, Београд, 2005.

Симоновић Б., Нове методе криминалистичког планирања – У: Безбедност, Београд, број 5, 2000.

Субошић Д., Ђурчић Ј., Могућност примене система за глобално позиционирање NAV-STAR GPS у противтерористичким јединицама полиције – У: Безбедност, Београд, број 1, 1999.

Петровић Л., Телекомуникације, Београд, 2003.

Fijnaut C., Marx G., Undercover – Police Surveillance in Comparative Perspective, The Hague-London-Boston, 1995.

Интернет: <http://www.livonagis.co.yu/trimble/gps.shtml>

<http://www.trimble.com/trimtrac.shtml>

http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html

<http://tycho.usno.navy.mil/gpsinfo.html>

GLOBAL POSITIONING SYSTEMS AND THEIR SIGNIFICANCE IN
DETECTING AND PROVING CRIMES

Boban Milojković, PhD
Darko Marinković, MA
Academy of Criminalistic and Police Studies, Belgrade

Summary: Devices for automatic tracking of people and objects provide positioning and tracking of people and mobile objects, and also provide high-level possibilities for telecontrol of processes. These systems are used in traffic, transportation of oil, gas, electric energy, in geodesy, agriculture, environmental protection, surface mining, recreation etc. Widely exploited are systems for automatic locating of vehicles, as up-to-date and efficient devices designed for positioning of vehicles. They provide precise locating of vehicle's position with accuracy range of 10m. The most optimal technical solution devised for automatic tracking of people and objects is thought to be the integration of GPS technology and GSM receiver – systems with embedded microprocessor, GPS and GSM modem, providing high reliability, independent rechargeable power supply source, as well as low installation cost and easy exploitation in wide temperature range. The increased usage of GPS technology, together with geoinformation and telecommunication technologies, indicates the need for wider interest of security bearers in this field, who can, in that way, improve their work. Devices for automatic positioning are used worldwide for planning and executing various police actions, which includes locating and tracking of people and objects, surveillance and control. These devices help in better understanding of particular problem situations in real time, and based on it help locating object of criminal act, setting up a crime scene blockade, tracking of police unit's members and vehicles, detecting and tracking of particular person or vehicle etc. The new Criminal Procedure Code of the Republic of Serbia (May 2006) states that electronic devices for locating and tracking can be used in realization of secret surveillance, and results of their use would be treated as evidence in criminal procedure.