

Pavelić Matej,  
student Visoke policijske škole u Zagrebu

dr. sc. Gluščić Stjepan,  
prof. Visoke policijske škole u Zagrebu

## Uporaba radara kojima se omogućuje uvid u kretanje i pozicije osoba unutar zatvorenih objekata

### SAŽETAK

*U radu policijskih službenika, osim afiniteta u usavršavanju, javlja se sve veća potreba za implementacijom suvremenih tehnologija, koje su danas dostupne na svakom koraku i dio svakidašnjeg života. Osim što smo dužni prilagoditi u postupanju prema novim, sofisticiranim i usvršenim pojavnim oblicima kaznenih djela, javlja se potreba i za korištenjem novih tehničkih resursa u cilju efikasnog, sigurnog i pravovremenog izvršavanja zadaća, te očuvanja zdravlja i života policijskih službenika. Jedan od takvih uređaja je „Through the wall radar imaging“ sustav, koji nam omogućava pogled unutar zatvorenih prostorija, praćenje kretanja osoba u tim prostorijama, te identifikaciju predmeta kaznenih djela.*

**Ključne riječi:** tehnologija, radar, dopplerov efekt, radio valovi, tehnička sredstva u policiji

### 1. UVOD

U današnje vrijeme svjedoci smo hiperevloucije tehnologije i integracije novih „pametnih“ uređaja u svakodnevnicu našeg života, čak i do mjere ovisnosti pojedinca ili skupine ljudi o mogućnostima koje takvi uređaji pružaju. Bilo da se radilo o smartphone uređajima, kao najzastupljenijima i neizbježnima u suvremeno doba, ili jednostavnijim „gadgetima“, zajednička karakteristika im je da u svojoj osnovnoj funkciji olakšavaju svakodnevne životne potrebe ljudi. Osim u sferama društvenog života i osobnih potreba, suvremena tehnologija uvelike je implementirana i u profesionalnim djelatnostima, kao medicini i industriji. Nova tehnologija smanjuje mogućnost ljudske pogreške, bitno skraćuje vrijeme za izvršavanje određene operacije, te je najčešće višestruko preciznija, sigurnija i ekonomičnija od ljudskih resursa.

Ako se vratimo na tehnologiju u društvenom svijetu, nezamislivo je u današnje vrijeme da kućanstvo, poslovni prostor ili ugostiteljski objekt nema Wi-Fi tehnologiju za bežično povezivanje na internet. Malo je poznata činjenica kako je Wi-Fi uređajima moguće izvana pratiti kretanje osoba u zatvorenom prostoru, te određivati visinsku razliku objekata, što telekomunikacijski operateri nude kao uslugu svojim korisnicima. Nezamislivo je da medicinska ustanova ne posjeduje uređaj za rentgensko snimanje, iako su takvi uređaju danas također dostupni svakoj osobi, a smanjeni su na veličinu ručnog alata. Privatna kućanstva, stambene zgrade, poslovni prostori su opremljeni većim brojem nadzornih kamera kojima obuhvaćaju i širu zonu oko nadziranog objekta, a svaka privatna osoba za malu cijenu može doći u posjed bespilotne letjelice opremljene kamerom (Dron). Teško je izbjeći pitanje zadiranja u privatnost uz tako jednostavnu dostupnost ovakvih uređaja široj javnosti.

Sposobnost za prepoznavanje ljudskih meta i određivanje njihovog kretanja unutar kakvog objekta ili na nepreglednom području je sve važnija u vojnim i sigurnosnim primjenama. Obrambene snage i organi provođenja zakona obično se suočavaju s nepoznatim neprijateljem i prijetnjama koji se nalaze iza različite vrste zidova, kao i onima skrivenim iza grmlja i drveća. Tehnologija koja se može koristiti za nenametljivo otkrivanje i praćenje prisustva ljudskih meta iz određene udaljenosti, kroz zidove objekata i na nepreglednom području može biti vrlo koristan alat za susret s takvim izazovima. (Narayanan – Smith – Gallagher, 2014. str. 1)

Problematika nastaje kada se takva tehnologija pokuša implementirati u rad policije. Rigorozno ograničeni zakonskom regulativnom prvenstveno u cilju zaštite ljudskih prava, nailazimo na nerazmjerne kriterije za korištenje navedenih tehnologija privatnih i pravnih osoba u odnosu na policiju. Iako najčešće neelastičan i krut, policijski sustav mora težiti konstantnom usavršavanju sa maksimalnom dozom profesionalizma u svom postupanju, a implementacijom novih metoda rada i suvremenih tehnologija težiti većoj efikasnosti, ekonomičnosti u izvršavanju poslova i podizanja standarda sigurnosti građana i policijskih službenika.

## 2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE

Početak 20. stoljeća kada je u začetku bila ideja Sonara (SOund Navigation And Ranging), te Radara (**R**adio **D**etection **A**nd **R**anging), znanstvenici su otkrili kako se zvučni, odnosno radio valovi potpuno ili djelomično odbijaju od predmeta, te da je iste moguće očitati i zabilježiti uporabom odgovarajućih antena. Daljnjim istraživanjem utvrdili su kako je udaljenost predmeta od izvora zvuka ili radio signala razmjerna jačini frekvencije povratnih valova. Svaki izvor, bilo zvučnih ili radio valova, emitira takav signal na određenoj, najčešće konstantnoj frekvenciji. Kada je predmet od kojega se signal odbija statičan, povratna frekvencija signala je ista kao i na izvoru.

Međutim, kada je predmet u pokretu, frekvencija povratnog signala se mijenja s obzirom na udaljenost predmeta od izvora. Tako kada se predmet udaljava od izvora signala, frekvencija povratnog signala se smanjuje, odnosno kada se predmet približava izvoru signala, frekvencija povratnog signala se povećava. Na taj način moguće je odrediti brzinu i smjer kretanja određenog objekta. Sama pojava povratnog signala od predmeta naziva se Dopplerov efekt.

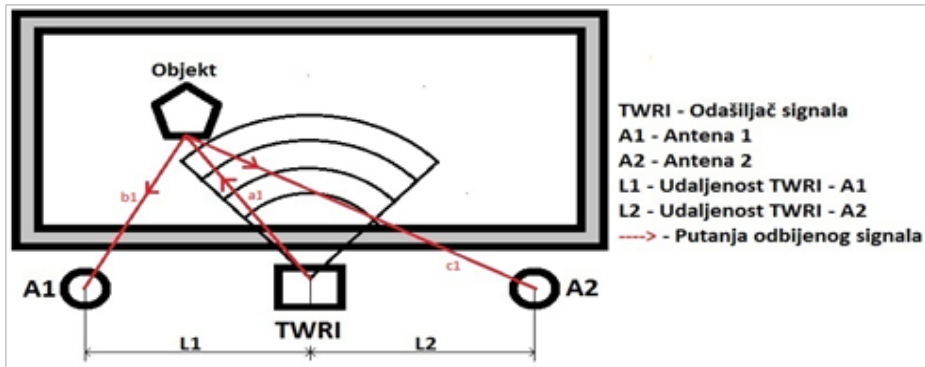
Zanimljivost ovakvog sustava za praćenje kretanja je činjenica kako takvi signali prolaze kroz fizičke prepreke, prektički bez obzira na materijal od kojega su napravljene. Točnost i preciznost ovakvog sustava ponajprije ovisi o jačini signala na izvoru, te položaju i broju antena koje primaju odbijeni signal. Rezultat mjerenja se može prikazati numerički (izražen u metrima – udaljenost predmeta od antene, odnosno izvora), te u suvremenijim tehnologijama i grafički (tlocrtni – prikaz predmeta u dvije dimenzije u obliku točke koja se kreće u određenom prostoru, izometrijski – prikaz u tri dimenzije). Takvi sustavi kalibriraju se sukladno prostoru koji se opservira, primjerice potreban je jači signal kod prostora sa više zidnih pregrada, nego kod prazne prostorije. Kombinacijom ovakvog sustava sa detekcijom izvora topline, vrlo lako se eliminiraju svi statični objekti i prepreke u prostoriji, a prate se primjerice samo živi organizmi u pokretu. (Narayanan – Smith – Gallagher, 2014., str. 2)

WI – Fi tehnologija također koristi metodu emitiranja radio signala na binarnom principu. Zbog dobrog dometa, jačine i dostupnosti signala trenutno je najzanimljivija metoda istraživanja za praćenje kretanja korištenjem radio signala. Osim što je moguće putem Wi – Fi signala pratiti tlocrtno kretanje predmeta, ova tehnologija ima i mogućnost pratiti kretanje po visini (što je primjerice bitno kod utvrđivanja položaja tijela osobe koja se prati, ili razlikovanja ljudi od životinja). Budući je ova metoda najpristupačnija i najdostupnija, potrebno je uvidjeti i njenu neophodnu implementaciju u rad policije.

### **3. PRIMJENA I NAČIN RADA „TWRI“ UREĐAJA**

Svaki uređaj koji korištenjem dopplerovog efekta određuje položaj tijela u prostoru, njegov smjer i brzinu kretanja, funkcionira na isti način, prema putanji signala koja se sastoji od segmenata: odašiljač → predmet → antena. U praktičnom dijelu primjene uređaj se smješta izvan nadzirane prostorije na način da se odašiljač signala postavi što bliže geometrijskoj sredini zida nadziranog prostora, sa antenama postavljenim lijevo i desno od odašiljača na takav način da mogu primiti povratni signal sa što veće površinske pokrivenosti nadzirane prostorije. (Hunt, 2003., str. 1) Početne vrijednosti koje se uzimaju u obzir pri obradi podataka su jačina i frekvencija signala, te udaljenost pojedine antene od odašiljača (Vidi: *Slika 1*).

Slika 1.: Skica principa funkcioniranja TWRI uređaja



Pojednostavljeni način funkcioniranja sastoji se od ranije postavljenih  $L1$  i  $L2$  razmaka od odašiljača do pripadajućih antena. Kada signal odašiljača dolazi u kontakt sa objektom, odbija se do antene A1, odnosno antene A2, te nazad do odašiljača koji također ima integriranu antenu (Slika 1 – Crvene Linije). U prvoj fazi mjerimo vrijeme signala koji se odbio natrag do odašiljača. Kada to vrijeme podijelimo na pola, dobivamo rezultat koje vrijeme je potrebno da signal dođe do objekta. Jednostavnom formulom duljina = brzina kretanja signala pomnožena sa izmjerenim vremenom daje rezultat udaljenosti predmeta od odašiljača ( $a1$ ). U drugoj fazi mjerimo vremenski period koji je protekao od odašiljanja signala do antene. Tada smo istom formulom izračunali duljinu koju je signal prešao od odašiljača do antene ( $a1+b1$ ). Od dobivenog rezultata oduzima se ranije dobiveni ( $a1$ ), te nam preostala veličina daje udaljenost objekta i antene A1, odnosno ( $b1$ ). Ako pogledamo odnos odašiljača, objekta i antene, sada raspoložemo sa međusobnim udaljenostima tih predmeta. Primjenom osnovnoškolske geometrije kod konstrukcije trokuta sa tri poznate stranice ( u ovom slučaju od ranije poznata udaljenost  $L1$  i izračunate vrijednosti  $a1$  i  $b1$ ), računalo vrlo lako i brzo konstruira takav trokut, gdje je točno u stanju pozicionirati i prikazati odnos između odašiljača, antene i objekta. Analogno tome iste vrijednosti se izračunavaju u slučaju antene A2, gdje se kombiniranim rezultatima odašiljača i dviju antena dobiva precizniji rezultat. Ovakav način je brz i efikasan kod lociranja statičnih objekata, iako se može u nekim slučajevima primjenjivati i na objekte u pokretu ( kod slučaja jako sporog ili povremenog kretanja). Ovakva skica predstavlja samo NAČELO rada, dok u praktičnoj primjeni dolazi do pomaka signala pri prolasku kroz zid ili kakvu drugu materiju, odnosno kod promjene gustoće materijala kroz koji prolazi. Iz navednog razloga se u sustavu kalibracije unose parametri debljine i materijala zidova, koji se kroz algoritme uređaja podešavaju i na kraju eliminiraju.

Korištenje metode mjerenja jačine i frekvencije povratnog signala učinkovito se prati objekt u pokretu. Takav način je bliži radu policije jer ga koriste kao radar za mjerenje brzine vozila. Koncept se sastoji u karakteristikama radio-valova. Dvije karakteristike radio-valova čine ovakav način praćenja mogućim, a to su jačina i frekvencija. Jačina predstavlja intezitet kakvog signala, dok frekvencija označava titranje signala u jedinici vremena. Izmjene povratnih signala daju nam uvid u kretanje objekta koji nadziremo, a upravo tako funkcionira i TWRI uređaj. Signal koji odašiljač šalje ima konstantnu jačinu i frekvenciju, a razlika povratnog signala i signala odašiljača daje informacije o smjeru i brzini kretanja određenog objekta (mjerenja Dopplerovog efekta). Jačina signala se mijenja prolaskom kroz materijale, pa je moguće otprilike utvrditi statične zapreke kod snimanja. Zanimljivija karakteristika za određivanje kretanja je frekvencija. Povratni signal koji ima karakteristiku različitu od signala odašiljača takvu promjenu (pomak) mjeri, iz čega se očitava:

- Rast frekvencije – objekt se približava anteni (prikaz porasta frekvencije kroz vremenski period ukazuje na ubrzanje prema anteni)
- Pad frekvencije – objekt se udaljava od antene (prikaz pada frekvencije kroz vremenski period ukazuje na ubrzanje u kretanju od antene)

Kombinacijom ovih dvaju principa rada dobiva se sklop uređaja koji je u mogućnosti odrediti poziciju, veličinu, smjer kretanja i brzinu objekta. (Narayanan – Smith – Gallagher, 2014. str. 1, 2)

#### **4. “THROUGH THE WALL IMAGING” TEHNOLOGIJA**

TWRI je tehnologija koja se bazira na konceptu rada opisanom u prethodnom poglavlju. Primarna zadaća ovakvog sustava u radu policije i srodnih službi je detekcija ljudskog tijela u određenom prostoru. Kod praćenja kretanja osobe unutar objekta najbitniji segment predstavlja precizna i pravovremena povratna informacija, što je rezultat prikupljanja, obrade podataka i donošenja rezultata u obliku numeričkih ili grafičkih podataka.

Pri praćenju kretanja osobe u jednoj dimenziji, gdje nam povratna informacija predstavlja numeričku udaljenost osobe od izvora signala (TWRI uređaja) izraženu u metrima, odnosno centimetrima kod preciznijih uređaja, proces obrade i donošenja rezultata je vrlo kratak i daje precizan rezultat. Sustav lokacije pokreta i lokalizacije objekta u jednoj dimenziji koriste jedan odašiljač i antenu, te prikazuju odnos udaljenosti i kretanja, dok 2D i 3D sustavi sa više antena pružaju veću preciznost kod praćenja i lociranja objekta. (Moeness – Ahmad, 2013. str. 3)

Praćenje osoba TWRI uređajem u modelu tlocrta, odnosno dvije dimezije, pruža jasni uvid u položaj osobe u prostoru, smjer i brzinu kretanja. Sastoji se od izvora signala (pasivni radar, koristi Wi - Fi tehnologiju) i dvije ili više antena, a kombinira se sa detekcijom izvora topline gdje se rješava problematika uočavanja

osoba koje miruju. Prvi korak kod uporabe ovakvog uređaja je kalibracija, koja se sastoji od samog postavljanja uređaja sukladno karakteristikama prostorije koja se nadzire, te podešavanja postavki uređaja. Naime ovaj proces iziskuje određeno vrijeme, jer u kalibraciju se unose parametri kao debljina zidova, površina prostora, statični objekti unutar prostorije koji se eliminiraju iz mjerenja, te ostale karakteristike koje su bitne u određenoj situaciji kada se nadzor vrši. Nakon završene kalibracije, ovakav uređaj zapravo kombinira rezultate očitavanja te ih grafički prikazuje na zaslonu u obliku geometrijskog oblika (kruga, točke ili kvadrata). Količina informacija koja se obrađuje i vjernost prikaza na zaslonu uvjetovana je samom tehničkom karakteristikama uređaja, odnosno sposobnošću obrade podataka i prikaza rezultata. Grafički prikaz kretanja zapravo je izmjena slika obrađenih rezultata u određenom vremenu. Kada bi smo htjeli dobiti rezultate kretanja u što kraćem vremenu sa najtočnijim određivanjem trenutnog položaja osobe koju pratimo, TWRI uređaj bi trebao veliku količinu podataka obraditi u vrlo kratkom roku, što iziskuje veliki financijski trošak u vidu vrhunskih komponenata za obradu podataka. Prihvatljiva brzina obrade i prikazivanja rezultata iznosi oko 10 prikazanih slika po sekundi, što daje prilično vjeran prikaz kretanja osobe u prostoru.

Tehnologija praćenja TRWI uređajem ima afinitet dosegnuti funkcionalan grafički prikaz nadzirane prostorije u tri dimenzije. Objekti u tri dimenzije virtualno se prikazuju u približnom obliku i položaju u prostoriji. 3D prikaz za većinom je baziran na statične objekte, jer je potrebna obrada velike količine podataka za prikaz realne projekcije kretanja osobe u tri dimenzije. Međutim, ovakav prikaz ima veliku prednost u načinu korištenja jer software program koji prikazuje dobivene rezultate ima mogućnost automatske obrade podataka temeljem dobivenih objekata. Tako će uporebom metoda detekcije i segmentacije automatski prema obliku izdvojiti objekte i osobe u prostoriji (primjerice stolove, stolce, namještaj, oružje) od predmeta koji se eliminiraju, odnosno ne prikazuju (zidovi, pregrade). Nadalje, metodom klasifikacije će različitim bojama označiti osobe, oružje namještaj i ostale segmentirane objekte. Metoda klasifikacije vrši se usporedbom fizičkih karakteristika snimljenog objekta sa bazom podataka koja je ugrađena u software. Kada software prepozna određeni objekt prema bazi podataka, prikazuje ga u drugačijoj boji. (Debes - Leigsnering, 2014., str. 5 – 8)

U uporabi se nalaze i primjerci ručnih uređaja za skeniranje, koji se koriste tehnologijom rentgenskih zraka. Ovakvi uređaji emitiraju rentgenske zrake kroz objekt, te također temeljem odbijenih (pasivnih) zraka stvaraju sliku na zaslonu uređaja. U usporedbi sa radio signalima, ovaj uređaj za sada je fokusiran na statične objekte koji se nalaze na relativno maloj udaljenosti. Rentgenski uređaj ima visok stupanj preciznosti kod prikaza slike, te vjerno prikazuje predmete koji mogu biti skriveni kod osobe, u prostoriji, u kakvom predmetu, ili prijevoznom sredstvu. Najefikasniji su kod potrebe detekcije eksploziva ili u slučajevima krijumčarenja.



## 5. NEDOSTACI „TWRI“ UREĐAJA

Kao i svaka nova tehnologija, TWRI uređaj ima svojih nedostataka. Kod nadziranja kretanja osobe sa numeričkim prikazom udaljenosti (u jednoj dimenziji) je u nedovoljnoj količini informacija kojom raspoložemo o samom objektu koji se kreće, dali se radi o ljudskom biću, životinji ili možda kakvom uređaju koji se kreće. Nemoguće je detektirati osobu koja miruje ili odrediti položaj više osoba u prostoriji, kao niti unutarnji raspored predmeta. Problematika sustava sa prikazom u dvije dimenzije (tlocrt) je u situaciji kada se u prostoriji nalazi više osoba, gdje povratni signal šalje višestruke informacije u uređaj što rezultira prikazivanjem nejasnih oblika na zaslonu, te nije moguće utvrditi točno kretanje.

Multipath je fenomen koji se događa u wireless komunikaciji iz razloga što signal dolazi do antene iz dva ili više smjerova, a njegovo širenje zbog zrcalnih refleksija od stacionarnih i pokretnih objekata stvara „ghost“ prikaze koji mogu dovesti do pogrešnih očitavanja. Korištenjem CS (Compressive sensing) metode uklanjaju se „ghost“ prikazi te ostvaruje realan prikaz stacionarnih objekata. Prednost Compressive sensinga je ta što je za stvaranje prikaza skenirane prostorije potrebno manje podataka nego ostalim metodama. Metoda se bazira na optimizaciji, odnosno korištenju ranije stečenih znanja i pretpostavki u izvođenju i oporavljanju signala za prikazivanje rezultata. (Debes - Leigsnering, 2014., str. 4) Procesna komponenta uređaja samostalno izračunava vjerojatnosti odbijanja signala, kojom prilikom eliminira smetnje i optimizira rezultat. Kod prikaza u tri dimenzije problematika dolazi u obradi velike količine podataka. Određivanje točnog položaja, dimenzije i ostale karakteristike predmeta oduzima puno vremena, a vjerni grafički prikaz je uvelike uvjetovan savršenom kalibracijom ovakvog uređaja. Bez izračunavanja učinaka rasprostiranja, kao što su gušenje, refleksija, refrakcija, difrakcija i disperzija, prikaz sadržaja unutar nadziranog objekta će biti jako iskrivljen. Kao takavi, postupci za oblikovanje slika, detekciju nadziranog predmeta i izoštravanje slike moraju raditi usklađeno i biti posebno postavljeni s obzirom na prirodu i specifičnosti kako nadziranog objekta, tako i samog uređaja. (Moeness – Ahmad, 2013. str. 4)

Općenito ovakvi uređaji koji prate kretanje unutar prostorije imaju nedostatak lociranja osobe u određenom ploščaju. Dok je osoba u pokretu, svaki od uređaja će dat nekakav rezultat o očitavanju kretanja. Problem nastaje kada osoba miruje. Osoba koja stoji i miruje prema automatskoj kalibraciji biti će eliminirana iz prikaza kao „statičan objekt“, te neće biti prikazana kao rezultat niti na jednom od tri moguća prikaza uređaja. Uporabom detekcije topline u kombinaciji sa TWRI uređajem i praćenjem otkucaja srca preko Wi – Fi tehnologije, ovaj problem se može eliminirati. Karakteristike zidova prostorije također imaju veliku ulogu u dobivenim rezultatima. Naime, kroz zid debljine 10 cm praktički sve metode će uspješno i točno prikazati rezultat.

Dok je zanimljiva činjenica da kod nosivih betonskih zidova i zidova preko 30 cm debljine je nemoguće detektirati osobu u kutu prostorije koja primjerice čuči i zadržala je dah.

Međutim, najveća mana TWRI uređaja je trenutna nemogućnost automatske kalibracije. Kako je svaka prostorija, debljina zidova, raspored predmeta i objekata različita, potreban je određeni vremenski period za postavljanje svih komponenti uređaja u skladu sa karakteristikama prostora, te kalibracija, odnosno otklanjanje svih smetnji u očitavanju. (Moeness – Ahmad, 2013., str. 34)

## 6. PRAVNI OKVIR

Postojeće zakonske norme omogućuju korištenje različitih tehničkih uređaja tijekom obavljanja policijskih poslova i primjene ovlasti. Uređaj o kojem govorimo primjenjiv je tijekom pregleda kao policijske ovlasti i pretrage kao dokazne radnje. Zakon o policijskim poslovima i ovlastima (NN 76/09; 92/14 .) normira Ulazak i pregled objekata i prostora (čl. 73.), Ulazak u tuđi dom ( Članak 74.) i Pregled osoba, predmeta i prometnih sredstava (čl. 75.) dok Zakon o kaznenom postupku (NN 152/08; 76/09; 80/11; 91/12; 143/12; 56/13; 145/13.) normira Pretragu kao dokaznu radnju (čl. 240. – 260).

Korištenje ovog uređaja, prema postojećem pravnom okviru, moguće je kod pregleda objekata, tuđeg doma kao i pretrage doma. Ulazak i pregled objekata i prostora državnih tijela i pravnih osoba, te ulazak i pregled poslovnih prostora dopušten je radi pružanja pomoći, otklanjanja ozbiljne opasnosti po život i zdravlje ljudi ili imovinu većeg opsega, pronalaženja počinitelja kaznenog djela za koje se progoni po službenoj dužnosti ili prekršaja, kojeg neposredno progoni, postupanja po dojavi o prisutnosti eksplozivne naprave ili druge opasnosti ili vjerojatnosti počinjenja teškog kaznenog djela, te osiguranja šticećenih osoba, objekata i prostora (čl. 73. st. 1. ZoPPO). Policijski službenik prilikom ulaska i pregleda može koristiti tehnička sredstva i službenog psa (čl. 73. st. 3. ZoPPO). Ulazak i pregled tuđeg doma i s njim povezanih prostora dopušten je ako: to držatelj stana ili stanar traži, je to prijeko potrebno zbog poziva u pomoć, je to prijeko potrebno radi otklanjanja ozbiljne opasnosti po život i zdravlje ljudi ili imovinu većeg opsega, te radi izvršenja naloga o dovođenju (čl. 74. st. 1.).

Pretraga doma provodi se temeljem naloga suda ili iznimno bez naloga suda (temeljem ovlaštenja u Zakonu o kaznenom postupku). Pretraga doma i drugih prostora, sredstva prijevoza i druge pokretne stvari te osobe poduzima se radi pronalaženja počinitelja kaznenog djela, predmeta ili tragova važnih za kazneni postupak, kad je vjerojatno da se oni nalaze u određenom prostoru, kod određene osobe ili na njezinom tijelu (čl. 240. st. 2. ZKP). Ako se svrha pretrage doma, drugih prostora i pokretne stvari ne može postići na drugi način, tijelo koje provodi pretragu može rastaviti predmet pretrage prema potrebi i uz pomoć stručne



osobe. Pri rastavljanju predmeta pretrage izbjegavat će se nepotrebna oštećenja (čl. 241. st. 3. ZKP). Iz citiranih odredbi ZKP vidljivo je kad se može naložiti pretraga, koji je njezin cilj te mogućnost da se, ukoliko je to potrebno, rastavi objekt pretrage kao bi se pronašlo ono što se pretragom traži. Kako se pretragom traže i osobe, a uređaj kojeg opisujemo, služi detekciji osoba u prostoru, jasno je da je njegova uporaba pri pretrazi moguća i poželjna jer olakšava pretraživanje skrivenih prostorija (bunkera) te sprječava nepotrebna oštećenja.

Postojeći pravni okvir omogućava korištenje tehničkih sredstava pri obavljanju pretrage i pregleda. Temeljni zahtjev koji mora biti ispunjen odnosi se na postojanje uvjeta za poduzimanje konkretne radnje pregleda ili pretrage te njezino poduzimanje sukladno zakonu. Pregledi i pretraga se poduzimaju korištenjem osjetila osobe koja ih poduzima, te kod pretrage i njezinim aktivnim djelovanjem kako bi se nedostupno pogledu učinilo dostupnim. U te svrhe, na neki način, koristi se i spomenuti uređaj. U suštini, za sada, ne vidimo zapreke da se uređaj koristi kao dio tehničkih sredstava kod navedenih radnji, ukoliko su ispunjeni uvjeti za njihovo poduzimanje.

## **7. ZAKLJUČAK: PRIMJENA „TWRI“ UREĐAJA U POLICIJI**

Policijski službenici nerijetko postupaju u situacijama gdje izlažu opasnosti svoj život i zdravlje. Činjenica je da policija postupa najčešće prema osobama problematičnog, asocijalnog, psihotičnog i nebrojivog stanja, i nikada ne mogu sigurno tvrditi kako će koje postupanje završiti. Primjena općenito novih tehnologija, svakom policijskom službeniku može olakšati postupanje, ali i spasiti život.

Kod situacija pregleda, pretraga, traganja, terorizma, eksplozivnih naprava, talačkih kriza i krijumčarenja, implementacija ovakve tehnologije u današnje je vrijeme nužna. U traganju za skrivenim predmetima, osobama, pretrage prostorija, pronalasku predmeta u prostorima, u vozilima, i rizične situacije gdje policijski službenik dolazi u direktan kontakt sa potencijalnom opasnosti, upotreba i dostupnost ovakvih uređaja predstavlja nužno sredstvo za sigurno i učinkovito obavljanje posla. Jedan od segmenata za primjenu TWRI uređaja je i pronalazak unesrećenih osoba u situacijama elementarne nepogode, požara ili eksplozije, gdje nerijetko ostaju zarobljeni u ruševinama domova. ( Moeness – Ahmad, 2013. str. 35)

Uporaba ove tehnologije od posebnog je interesa za policijske i sigurnosne službe jer osim što u određenim kriznim situacijama poput visokorizičnog uhićenja počinitelja kaznenog djela za kojeg postoji opravdana sumnja da je naoružan te da će pružati otpor, pravilno kalibriranje uređaje uz segmentaciju prikaza i klasifikaciju predmeta u prostoriji u kojoj se počinitelj nalazi, ne samo da bi se mogla odrediti točna pozicija počinitelja nego i potencijalnog oružja što bi bilo velika taktička prednost policijskim službenicima u njihovom postupanju.

( Hunt, 2003. str. 1 )

## IZVORI

1. Christian Debes, Michael Leigsnering (2014) - Through-the-Wall Radar Imaging Problem Description, *Technische Universität Darmstadt Fachgebiet Signalverarbeitung*,
2. Ram M. Narayanan, Sonny Smith, and Kyle A. Gallagher (2014.) - A Multifrequency Radar System for Detecting Humans and Characterizing Human Activities for Short-Range Through-Wall and Long-Range Foliage Penetration Applications, *International Journal of Microwave Science and Technology Volume 2014*,
3. Moeness G. Amin, Fauzia Ahmad (2013.) – Compressive sensing for thorough the wall radar imaging, *J. Electron. Imaging. 22(3), 030901 (Jul 01, 2013)*,
4. Allan Hunt (2003.) – Through the wall imaging radar, *Air force research laboratory, Information directorate Rome, Research site Rome, New york*,
5. Zakon o policijskim poslovima i ovlastima ( NN 76/09, 92/14),
6. Zakon o kaznenom postupku ( NN 152/08, 76/09, 80/11, 91/12 - Odluka i Rješenje USRH, 143/12, 56/13, 145/13 i 152/14).

## ABSTRACT

*The work of police officers, in addition to affinity in training, has an increasing need for implementation of modern technologies, which are now available at every step and part of everyday life. We are obliged to adapt to the treatment of new and sophisticated forms of crime, there is a need for the use of new technical resources in order to achieve efficient, safe and timely execution of tasks, and to preserve the health and life of the police officer. One such device is the “ Through the wall radar imaging “ system, which allows us to look inside closed rooms , track the movement of people in these areas and identify objects of interest.*

**Keywords:** *technology, radar, Doppler effect, the radio waves, the technical means to police*