

# Interoperabilnost komunikacionih sistema hitnih službi u lokalnoj zajednici

Dr Milorad K. Banjanin<sup>1</sup>, Marko Ružin<sup>2</sup>,

*Sadržaj* - U radu je predstavljena komunikaciona interoperabilnost sistema hitnih službi u lokalnoj zajednici pomoću mrežnog modela. Komunikaciona interoperabilnost predstavlja sposobnost hitnih službi da međusobno komuniciraju i razmenjuju informacije. Razmena se obavlja između hitnih službi i njihovih operativaca i obuhvata glasovnu konverzaciju, razmenu slika, podataka i video zapisa, na zahtev (planirano ili neplanirano) i u realnom vremenu.

Ključne reči – hitne službe, interoperabilnost, incidentni i hazardni događaji, komunikacioni sistemi, mrežni model, personalni komunikacioni sistemi

## I UVOD

U opštem slučaju interoperabilnost je sposobnost nekih proizvoda, sistema ili procesa da mogu zajednički funkcionisati u realizaciji određenog-zajedničkog zadatka. Kod komunikacionih sistema u hitnim službama, procesi rada i tehnologije osiguravaju da se različite plansko-operativne procedure i kulturne norme integrišu u paradigmu celine čovek – organizacija - tehnologija, a u kontekstu maksimiziranja mogućnosti za razmenu i višestruku upotrebu odgovarajućih informacija, i drugih poslovnih resursa na brz, efikasan i bezbedan način. Radi toga se interoperabilnost naznačenih komunikacionih sistema mora osigurati na tri ravni - tehničkoj (norme i standardi za povezivanje pojedinih komunikacionih sistema i servisa), semantičkoj (jednoznačnost podataka, poruka, odluka, naloga i zadataka) i procesnoj ravni (definisane zajedničkih ciljeva, modeliranje komunikacionih procesa i ostvarivanje saradnje između različitih hitnih službi).

## II OSNOVNE AKTIVNOSTI HITNIH SLUŽBI

Po svojoj funkcionalnoj orijentaciji efektivna komunikaciona interoperabilnost hitnih službi može označavati nešto što zovemo „razlika između života i smrti“. Jer, neadekvatna i nepouzdana komunikacija već decenijama znatno smanjuje uspešnost operativnog delovanja hitnih službi na rešavanju problema nepredvidivih događaja i nesreća.

TABELA 1: PODELA I FUNKCIJE HITNIH SLUŽBI

HITNA MEDICINSKA POMOĆ	OSNOVNE AKTIVNOSTI
	Posmatranje i vizuelno identifikovanje situacije kompleksnosti – određivanje prioriteta izvlačenja žrtava prema težini povreda, i učestvovanje u njihovom izvlačenju. Izvođenje energičnog medicinskog tretmana - optimalno na licu mesta i odlučivanje o prioritetu, načinu, vrsti, sredstvima i destinaciji transportovanja povređenih.
VATROGASNA SLUŽBA	Spašavanje ljudi i imovine zahvaćene požarom, poplavom, zemljotresom kao i zarobljene u građevinama, ruševinama i olupinama prevoznih sredstava. Sprečavanje eskalacije nesreće, preduzimanje zaštitnih mera i obezbeđivanje sigurnosti mesta nesreće.
POLICIJA	Koordinisanje svih aktivnosti na i oko mesta događaja, a spašavanje života i bezbednost lokacije su prioriteta. Određivanje i organizovanje aktivnosti na zbornom mestu za vozila i opremu spasilačkih ekipa. Sprovođenje mere prikupljanja, evidencije, zaštite i uskladištenja dokaznog materijala za identifikaciju žrtava i poginulih. Obezbeđenje koridora za kretanje vozila i izbor alternativnih puteva za pristup i evakuaciju u širem okruženju. Obezbeđenje istražnih organa u traženju tragova-uzroka nesreće ili elemenata kriminalnog akta. Informisanje medija, porodica i građana o žrtvama, o toku spasilačkih akcija, preventivnim i upozoravajućim merama. Odlučivanje o sprovođenju i obezbeđenju evakuacije.



Sl. 1. Definisane komunikacione interoperabilnosti u javnoj bezbednosti

Adaptirano prema "Why Can't We Talk? Working Together To Bridge the Communications Gap"

To Save Lives, strana 13, National task force on interoperability, february 2003

Za ostvarivanje interoperabilnosti neophodna je primena nacionalnih i međunarodnih tehničkih normi i standarda.

1. Prof. Dr Milorad K. Banjanin, Fakultet Tehničkih Nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija (e-mail: mkb252633@eunet.yu)
2. Marko Ružin, Fakultet Tehničkih Nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija (e-mail: markoruzin@gmail.com)

Događaj definišemo kao percepciju određenog zbivanja, procesa ili strukture u izvesnom društvenom kontekstu, odnosno, percepciju ishoda ogleđa ili pokušaja u eksperimentalnom kontekstu. "Nepredvidivi događaji" su, nažalost, veoma frekventna pojava u našem životnom prostoru koja često proizvodi izuzetno teške biološke, tehničke, tehnološke, ekonomske, socijalne, mentalne, psihološke i druge posledice za pojedince, porodice ili njihove organizacije. Nepredvidivi događaji se mogu kategorizovati u nekoliko grupa, a njihove glavne karakteristike moguće je opisati po kriterijumima porekla, načina nastanka, stepena neizvesnosti ili nepredvidivosti, stepena merljivosti indikatora događaja i značaju ishoda ili posledica koje ih prate. U rešavanju problema koje proizvode nepredvidivi događaji učestvuju različiti profesionalci u integrisanim operativnim akcijama hitnih službi – policajci, vatrogasci i pripadnici hitne medicinske pomoći. Oni imaju prirodnu potrebu da međusobno dele operativne podatke, informacije i druge

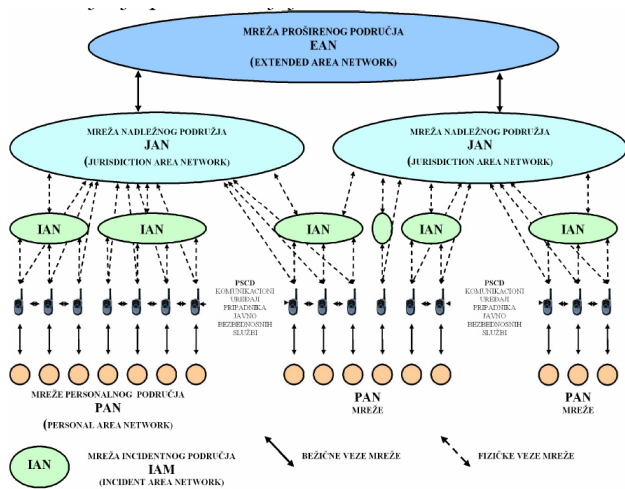


Komunikaciona interoperabilnost hitnih službi omogućava nadležnim državnim organima, službama i pojedincima, da dobijaju obavještenja o pripadnicima ostalih službi, njihovoj lokaciji i prisustvu, domenu i intenzitetu delovanja, aktuelnim potrebama i bezbednosnom statusu što u krajnjoj liniji omogućava jednostavnu efektivnu koordinaciju i svih drugih resursa u totalnom odzivu na incidentne situacije i nepredvidive događaje.

Dakle, cilj interoperabilne komunikacije je stvaranje jedinstvenog komunikacionog sistema koji omogućava integraciju aktivnosti u jedinstvenu hitnu multislužbu u kojoj se, ukrštaju multidisciplinarnе službe i ostvaruju multinadležnosti u odzivu na kritične događaje ili incidente.

### V MREŽNI MODEL ARHITEKTURE KOMUNIKACIONE INTEROPERABILNOSTI HITNIH SLUŽBI

Model koji omogućava interoperabilnu komunikaciju poseduje arhitekturu ili strukturnu hijerarhiju koja odgovara integraciji funkcija opšte javne bezbednosti sa hitnim službama. Razlike mogu postojati u implementaciji, od službe do službe, ali opšta strukturna hijerarhija i arhitektura su slične, čak i kada model ne uključuje sve komponente. Model mrežne arhitekture je maksimalno fleksibilan i diskretan kako za vlasnike sistema, operatore, tako i za korisnike. Fleksibilnost arhitekture dozvoljava komunikacionom sistemu da odgovori na sve potrebe u različitim incidentnim situacijama i da posreduje u zadovoljavanju potreba krajnjih korisnika.



Sl. 3. Konceptualni dijagram mreže javne bezbednosti  
Izvor : Adaptirano prema Andrew Thiessen "Public Safety Statement of Requirements (SOR)"  
www.safecom.org

Hijerarhijsku strukturu mrežnog modela čine četiri submreže ili mreže personalnog područja-PAN, mreže incidentnog područja-IAN, mreže nadležnog područja-JAN i mreže proširenog područja-EAN. Pojedine mreže se definišu prema primarnim potrebama lokalnih zajednica koje prepoznaju pojedine hitne službe u integrisanom komunalnom i sektoru javne bezbednosti.

Mreža incidentnog područja IAN - je u suštini privremena mreža, i kreira se na ad-hok bazi za specifične incidente ili nepredvidive događaje.

Mreža nadležnog područja - JAN je komunikaciona mreža bazirana na postojećoj infrastrukturi i namenjena je operativcima hitnih službi za odziv na nepredvidive događaje. Ona upravlja svim saobraćajem između IAN i

EAN mreže. Takođe, komunikacija između različitih IAN mreža obično ide preko JAN mreže.

Mreža proširenog područja – EAN je komunikaciona mreža koja je dostupna široj javnosti i uključuje javnu telefonsku mrežu, Internet itd.

Prenos korisničkih informacija zahteva postojanje fizičkih mreža. Fizičke mreže se mogu sastojati od žično i/ili bežično povezanih uređaja, koji se dalje međusobno povezuju svičevima i ruterima. Postoji mogućnost konstruisanja i namenskih fizičkih mreža za specifične korisničke i zahteve zajednica ili za specifične tipove razmena. Prednost uspostavljanja namenskih mreža je u tome što te mreže mogu biti optimizovane za sve funkcionalne tipove razmene za koje su dizajnirane. Sigurnost namenskih mreža je mnogo veća a upravljanje prioriternim pristupima u toku njihovog korišćenja je olakšano. Očigledne mane lokalnih mreža su povećavanje cene upravljanja i operaciona kompleksnost.

Komunikacija u mrežama hitnih službi je organizovana na striktno hijerarhijskoj osnovi. Obično se nepredvidivim događajima upravlja iz Operativnog centara koji se nalazi u JAN mreži. Kada se desi nepredvidiv događaj velikih razmera formiraju se različita komandna mesta incidenta (jedno mesto po IAN mreži). Svaki servis koji je operativan u nepredvidivim događajima ima sopstveno komandno mesto (servisi mogu biti: vatrogasne brigade, hitna medicinska pomoć, policija).

Uobičajeno je da komandna mesta postoje i u samim vozilima hitnih službi. Interventna vozila se organizuju u komandne vodove od strane nadležnog službenog lica. Svaki vod se sastoji od 6-8 pripadnika hitne službe.

Bežične ad-hok mreže omogućavaju servis u slučaju nepredvidivih događaja koji se otkrivaju neprekidnim monitoringom i simuliranjem trenutne situacije na osnovu pronalazjenja i razmenjivanja iscrpnih, aktuelnih i značajnih informacija. Razvijanje samoorganizujućih ad-hok mreža, velike snage i širokog opsega omogućava brži odgovor na tipična pitanja, šta?/gde?/kada?. To nije slučaj kod komunikacionih mreža uskog opsega koje su danas kod nas pretežno u upotrebi.

Korisnička mreža - ima ulogu da ostvari transport digitalizovanih tokova podataka između pristupnih uređaja koji pripadaju korisnicima iste korisničke komunikacione grupe. Komunikaciona korisnička grupa je grupa operativaca hitnih službi koji vrše glasovnu, video i komunikaciju putem kompjuterske razmene podataka. Osnovni servisi dostupni u komunikacionim korisničkim grupama su: glasovna konverzacija, kratke tekstualne poruke, kompjutersizovan pristup bazama podataka, daljinsko upravljanje, video u realnom vremenu, multimedijalne konferencije, e-mail i Web browsing itd.

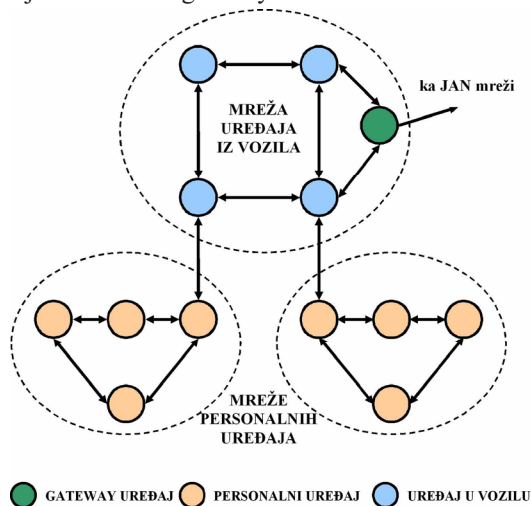
Pristupni uređaji koji se koriste u korisničkoj komunikaciji vrše konverziju korisničkih podataka u formu koja je pogodna za prenos kroz mrežu. Primeri pristupnih uređaja su mikrofoni, zvučnici, spoljni alarmni sistemi, terminali podataka, telefoni, toki-voki itd.

### VI ARHITEKTURA MREŽE INCIDENTNOG PODRUČJA IAN

Mreža incidentnog područja IAN je generalno namenjena za pojedinačne incidente i događaje. Javna bezbed-

nost zahteva stvaranje mogućnosti za peer-to-peer i peer-to-multiple peers povezivanje u nedostatku podržavajuće infrastrukture. IAN mreža može biti unapred postavljena za očekivane događaje ili se može dinamički postavljati u slučaju nepredvidivih događaja ili incidenta (razarajućih). Široka je paleta mogućih neplaniranih događaja - od lokalnih incidenata pa do prirodnih katastrofa. Zavisno od situacije u pogođenim područjima i službi koje su angažovane, interoperabilnost, međusobna povezanost i upravljački resursi postaju još presudniji. Treba naglasiti da se neplanirani incidenti dešavaju na različitim geografskim područjima. Takođe, razlikuje se i dostupna komunikaciona infrastruktura na tim područjima koja u velikoj meri utiče na početno planiranje i određivanje operativnih akcija kao i na dinamiku korišćenja komunikacionih kapaciteta. IAN mreža može biti postavljena i u situacijama gde postojeća privatna ili javna komunikaciona infrastruktura ne funkcioniše.

Arhitektura mreže incidentnog područja IAN se sastoji od dve odvojene ad-hok mreže: prva služi za komunikaciju između krajnjih tačaka tj. sa operativcima hitnih službi, a druga ima ulogu komunikacione kičme (obično spasilacka vozila) i preko nje se međusobno povezuju grupe krajnjih tačaka i prelazna čvorišta ka spoljnim mrežama. Kao što je na Sl 4. ilustrovano IAN mrežu sačinjavaju personalni komunikacioni sistemi ili uređaji pripadnika hitnih službi, uređaji u vozilima i gateway-i.



Sl. 4. Konceptualni model IAN mreže

Personalni komunikacioni sistemi omogućavaju umrežavanje operativaca hitnih službi. Uređaji su obično male veličine, lagani, napajaju se baterijama, imaju jedan bežični priključak i omogućeno im je umrežavanje na relativno kratkim distancama i sa relativno malim kapacitetima. Komunikacioni sistemi u vozilima su instalirani u samom vozilu ili na nekoj drugoj platformi koja je konektovana sa vozilom. Oni su većih dimenzija, imaju manja ograničenja sopstvene težine, za napajanje koriste baterije i obično podržavaju više bežičnih priključaka. Imaju mogućnost umrežavanja na većim udaljenostima, sa većim kapacitetom mrežnih parametara, a mogu obezbediti i mogućnost priključivanja na druge vrste mreža. Gateway je komunikacioni procesor ili uređaj koji ima sposobnost priključivanja na druge tipove mreža. On može ostvariti komunikaciju između IAN i JAN mreža ili između IAN mreža. Gateway-i imaju ulogu interfejsa koji stvaraju vezu između komunika-

cionih sistema koji koriste različitu opremu kao i različite frekvencijske opsege preko dispečerskog centara koji poseduje kompjuterski program za povezivanje različitih službi.

## VII ZAKLJUČAK

Urgentna potreba naših lokalnih zajednica je da stave u funkciju savremene hitne službe čijim efikasnim radom ljudi neće gubiti živote ili se povređivati zbog nemogućnosti razmene informacija tokom raznih incidenata i nepredvidivih događaja do nivoa hazardnih. Odziv hitnih službi na nepredvidive događaje mora biti visoko koordinisan, a razmena informacija ostvarena u realnom vremenu, bez "izgubljenih minuta" koje su dragocene i gde se konačno uzroci i posledice tih događaja otklanjaju efektivnije i bezbednije.

U lokalnim i široj društvenoj zajednici kod nas već se stvaraju mogućnosti i perfektuiraju obaveze organizacija hitnih službi za postizanje efikasnosti na najvišem mogućem nivou. Početne pretpostavke uključuju inicijative i delovanje u polju edukacije profesionalaca i korisnika usluga o važnosti koju pouzdani, interoperabilni i snažni komunikacioni sistemi imaju za hitne službe i njihove operativce, a samim tim i za celokupni sektor komunalne i javne bezbednosti.

Budućnost u slučaju hitnih službi kod nas postaje predvidiva, ali samo kroz zajedničko planiranje, finansiranje, izgradnju i upravljanje komunikacionih interoperabilnih sistema hitnih službi koji mogu postati ostvarivi u interesu i na zadovoljstvo svih, a predstavljeni mrežni model u ovom radu je moguće implementirati.

## VIII LITERATURA

- [1]Banjanin, M, "Komunikacioni inženjering", Saobraćajno - tehnički fakultet Doboj, 2007.
- [2]Department of Homeland Security, "Public safety statement of requirements for communications & interoperability", The SAFECOM Program, Volume I, Version 1.2, October 2006.
- [3]National task force on interoperability, "Why Can't We Talk? Working Together To Bridge the Communications Gap To Save Lives", www.safecomprogram.gov, 2003.
- [4]Maurits de Graaf, Frank Brouwer, "Adaptive Ad-Hoc Freeband communications", Freeband, 2005.
- [5]"Project MESA, Technical Specification Group – System, System and Network Architecture" www.projectmesa.org, 2007.

## ABSTRACT

In this work we are introduced communication interoperability systems of emergency services in local community through the network model. Communication interoperability represent ability of emergency services to mutually communicate and exchange information. Exchange between emergency services and their personals involve sharing voice, image, data and video, on demand (planned or unplanned) and in a real time.

**Interoperability of communications systems for emergency services in local community**  
Dr Milorad K. Banjanin , Marko Ružin