

Interoperabilnost komunikacionih sistema hitnih službi u lokalnoj zajednici

Dr Milorad K. Banjanin¹, Marko Ružin²,

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 glavnu konverzaciju, razmenu slike, 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 funkcisati 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 zadatka) i procesnoj ravni (definisanje zajedničkih ciljeva, modeliranje komunikacionih procesa i ostvarivanje saradnje između različitih hitnih službi).



Sl. 1. Definisanje 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)

II OSNOVNE AKTIVNOSTI HITNIH SLUŽBI

Po svojoj funkcionalnoj orientaciji 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.

TABELA1: PODELA I FUNKCIJE HITNIH SLUŽBI

HITNA MEDICINSKA POMOĆ	OSNOVNE AKTIVNOSTI Posmatranje i vizuelno identifikovanje situacione 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 escalacije 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 prioriteti. Određivanje i organizovanje aktivnosti na zbornom mestu za vozila i opremu spasilačkih ekipa. Sprovođenje mrež 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.

Događaj definišemo kao percepciju određenog zbivanja, procesa ili strukture u izvesnom društvenom kontekstu, odnosno, percepciju ishoda ogleda ili pokušaja u eksperimentalnom kontekstu.“Nepredvidivi događaji“ su, nažalost, veoma frekventna pojava u našem životnom prostoru koja često proizvodi izuzetno teške biološke, tehničke, tehnološke, ekonomski, 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

resurse. Najčešće metode te razmene su direktna glasovna komunikacija, e-razmena podataka, ali i deljenje stručnih znanja i nadležnosti. U masovnim nesrećama često dolazi do otežane međusobne komunikacije između različitih operativnih izvršilaca hitnih službi pošto komunikacioni sistemi različitih službi koriste različite frekvencijske opsege, nekompatibilne personalne komunikacione sisteme i infrastrukturu, a nedostaju i adekvatni standardi operativnih procedura i efektivna multinadležna kao i multidisciplinarna struktura sistema upravljanja.

III DEFINISANJE TEMATSKOG ISTRAŽIVANJA

Opšte je poznato da priroda posla hitnih službi u javno-bezbednosnim operacijama zahteva brzo odlučivanje, efikasno sprovođenje odluka sa besprekornom koordinacijom, efikasnom komunikacijom i deljenjem informacija sa brojnim državnim i suportivnim službama u sektoru bezbednosti, javnim i transportnim preduzećima kao i sa privatnim preduzetničkim sektorom. Hiljade različitih incidenata koje svakodnevno treba rešavati zahtevaju saradnički kontekst sa uzajamnom podrškom i promptnim proaktivnim angažovanjem uz jednoznačan odgovor i efikasnu koordinaciju svih aktivnosti. Incidenti većih razmera ili hazardni događaji, kao što su bombaški napadi ili pad aviona, prosto testiraju operativnu sposobnost hitnih službi i celog sektora javne bezbednosti u davanju dobro koordinisanog odziva. I drugi oblici katastrofa kao što su teroristički napadi mogu uključivati hemijske, biološke, radiološke, nuklearne ili eksplozivne incidente. Incidenti mogu potencijalno biti i prirodne katastrofe koje izazivaju veliki požari, poplave, zemljotresi, ili akcidenti tipa ispadanje iz šina voza koji prevozi opasne materije ili do katastrofe dolazi zbog nekih konstrukcionih kolapsa u infrastrukturnim objektima ili transportnim sistemima.

U današnjoj komunikacionoj razvojnoj eri ljudske civilizacije, u kojoj je tehnologija u stanju da trenutačno prenese vesti, dnevno-političke, sportske i zabavne sadržaje širom sveta, mnogi policajci, vatrogasci i osoblje hitne medicinske pomoći, radeći u istom gradu ili lokalnoj zajednici i na istom zadatku često ne mogu da međusobno komuniciraju. Razlog je taj što profesionalna udruženja u službi javne bezbednosti nemaju interoperabilne komunikacione sisteme, niti mogućnost da komuniciraju i razmenjuju podatke i informacije bilo kada i bilo gde i u obliku ili formi koja dozvoljava korisnicima da ih efektivno koriste.

Naravno, svaka hitna služba iz sektora koji se zove javna ili komunalna bezbednost, u intervencijama koje zahtevaju svakodnevni nepredviđeni događaji i prateće aktivnosti, dominantno se oslanjaju na sopstvene, najčešće i samostalne komunikacione sisteme. Dok su navedeni samostalni komunikacioni sistemi, većim delom, efektivni za pojedinačne službe, oni su često nekompatibilni sa komunikacionim sistemima drugih službi unutar iste „teritorije delovanja“. Istovremeno, u mnogim hitnim službama u našim lokalnim zajednicama, pa i u širem regionu, radio-komunikaciona infrastruktura i oprema su najčešće stari od 20 do 40 godina. Takođe, u različitim službama se koristi različita oprema i različite radio frekvencije koje onemogućavaju komunikaciju između njih, kao što i različiti operativni sistemi (Windows, Macintosh, Unix) ne mogu da rade zajedno ili kada AM prijemnik ne može primiti FM signal. S

druge strane, i noviji digitalni radio-komunikacioni sistemi neće komunicirati čak ni na istim radio frekvencijama zbog različitih pratećih softvera. Ta ograničenja mogu otkloniti jedinstveni standardi za tehnologiju i opremu, a razvoj standarda mora uključiti korisnički input i podržati razvoj kompatibilne komunikacione opreme.



Sl. 2. Proširena definicija interoperabilnosti u sektoru javne bezbednosti

Izvor: Adaptirano iz „Beyond Radio: Redefining Interoperability to Enhance Public Safety”, www.cisco.com/en/US/products/ps6718/products_white_paper0900aecd80535985.shtml

Unapređivanje ili zamena zastarele radio opreme zahteva znatna novčana ulaganja, a novca koji je potreban nema dovoljno zbog različitih budžetskih prioriteta, potrebe društvenih zajednica i organa vlasti na svim nivoima.

Naredni problem je ograničeno i razdvojeno planiranje, a bez adekvatnog planiranja, vreme i novac mogu biti pogrešno potrošeni, a krajnji rezultat može biti razočaravajući. Službe, institucije i ostali nivoi države tesno raspolažu svakim dinarom što za posledicu ima odbijanje partnerstva i liderstva u razvijanju komunikacione interoperabilnosti.

Bitna prepreka je i ljudski faktor – jer različite službe, po prirodi svojih iskustava, nerado prepustaju upravljanje i kontrolu svojih komunikacionih sistema. Međutim, interoperabilnost zahteva koordinaciju, kooperaciju i naglašavanje važnosti podeljenog upravljanja, kontrole, strategije i procedura. Najvažnija komponenta za uspešno implementiranje komunikacione interoperabilnosti su obrazovanje kroz treninge i praktične vežbe, u kojima pripadnici službi uče o funkcijama i korišćenju informaciono-komunikacione tehnologije.

IV CILJEVI INTEROPERABILNIH KOMUNIKACIONIH SISTEMA

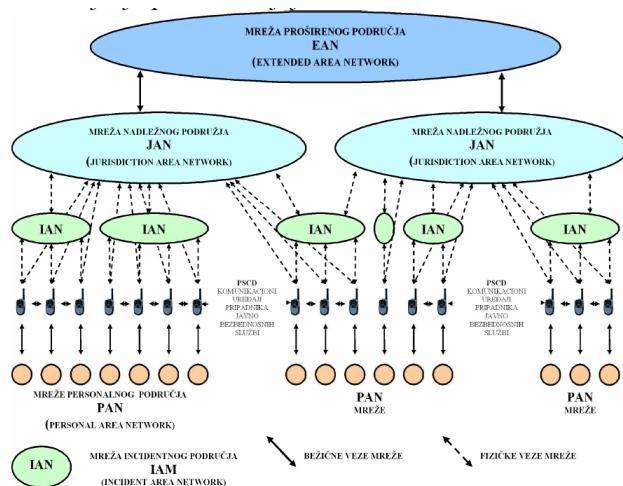
Komunikacioni sistem svake hitne službe mora biti u stanju operativne gotovosti, funkcionalne podobnosti i pouzdanosti u svakom trenutku. U toku svakodnevne upotrebe on ne sme koristiti pune tehnološke kapacitete iz razloga što sistem u nepredviđenim situacijama, tokom kojih se prirodno povećava njegova upotreba, mora raspolažati sa dovoljnom kapacitivnom rezervom. Takođe, u planovima upotrebe i u procedurama jedne hitne službe treba integrisati njen komunikacioni sistem sa drugim sistemima da bi se mogla ostvariti efektivna, efikasna i sa korisnicima interaktivna komunikacija. Dakle, u odzivima hitnih službi na katastrofalne situacije komunikaciona interoperabilnost je presudna i predstavlja okosnicu njihovog svakodnevnog efektivnog i efikasnog funkcionisanja u komunalnom i u sektoru javne bezbednosti.

Komunikaciona interoperabilnost hitnih službi omogućava nadležnim državnim organima, službama i pojedincima, da dobijaju obaveštenja o pripadnicima ostalih službi, njihovoj lokaciji i prisustvu, domenu i intenzitetu delovanja, aktualnim 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 multisluzbu 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 struktturnu hijerarhiju koja odgovara integraciji funkcija opšte javne bezbednosti sa hitnim službama. Razlike mogu postojati u implementaciji, od službe do službe, ali opšta struktura 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 zadovoljanju 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 integriranom 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 prioritetnim 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 centra 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. Svakih 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 pronaalaženja 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.

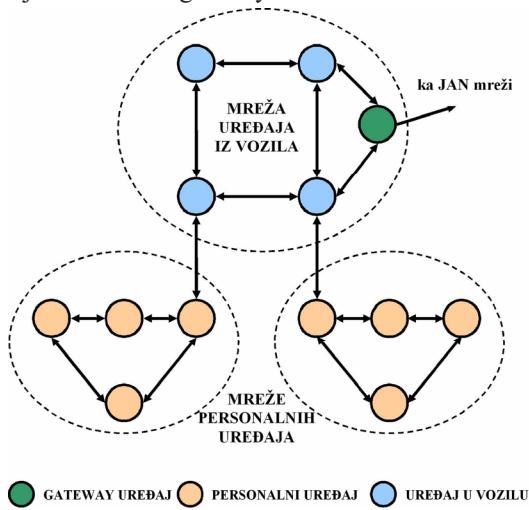
Pristupni uređaji koji se koriste u korisničkoj komunikaciji vrše konverziju korisničkih podataka u formu koja je pogodna za prenos kroz mrežu. Primeri pristupnih uređaja su mikrofoni, zvučnici, spoljni alarmni sistemi, terminali podataka, telefoni, toki-voki itd.

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 pogodenim 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 spasilačka vozila) i preko nje se međusobno povezuju grupe krajnjih tačaka i prelazna čvorista 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 komunikacijski 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-

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

VII ZAKLJUČAK

Urgentna potreba naših lokalnih zajednica je da stave u funkciji 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 otklanjanju 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 Doboј, 2007.
- [2] Department of Homeland Security, "Public safety statement of requirements for communications & interoperability", The SAFECOM Program, Volume I, Version 1.2, Octobar 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 (planed or unplanned) and in a real time.

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