

Izvirni znanstveni članek ■

Informacijski sistem nujne medicinske pomoči v Sloveniji

Emergency Medical Services Information System in Slovenia

Andrej Fink

Izveček. V preteklem letu se je, ob upoštevanju predvidene celovite organizacijske, gradbene in infrastrukturne prenove Urgentnega bloka Kliničnega centra Ljubljana, izvedla analiza obstoječega stanja na področju nujne medicinske pomoči ter izdelala celovita zasnova novega informacijskega sistema nujne medicinske pomoči v Kliničnem centru Ljubljana. Zasnova informacijskega sistema je izdelana tako, da je možno konceptualne rešitve uporabiti tudi v drugih bolnišnicah oz. službah nujne medicinske pomoči v državi. V sklopu projekta se je izvedel tudi preizkus delovanja rešitve za izvajanje osnovnih storitev telemedicine - prenos informacij o nujnem bolniku v elektronski obliki. Vzpostavljen je bil sistem za izvajanje osnovnih storitev telemedicine na relacijah predbolnišnično okolje in štirih različnih lokacijah znotraj Kliničnega centra Ljubljana.

Abstract. In the past year, with consideration of the future renewal of the organization and infrastructure of the Emergency Unit of the Ljubljana University Medical Center, we conducted analysis of the current condition of emergency medical services and we created a complete scheme for a new information system in emergency medicine within the Ljubljana University Medical Center. The information system scheme was designed in the way that the concepts can also be used in other hospitals or emergency medicine units throughout the country. Within the scope of this project the telemonitoring solution has been put to the test, namely the electronic transmission of the urgent patient data. The system for basic telemedicine services has been set up in pre-hospital settings and four different locations within the Ljubljana University Medical Center.

Institucija avtorja: Reševalna postaja, Klinični center Ljubljana.

Kontaktna oseba: Andrej Fink, Reševalna postaja, Klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 25, 1000 Ljubljana. email: andrej.fink@kclj.si.

■ **Infor Med Slov:** 2006; 11(2): 24-42

Uvod

Odgovor na vprašanje, zakaj potrebujemo informacijski sistem nujne medicinske pomoči se skriva v sami definiciji medicinske informatike, ki pravi, da je to uporaba informacijske tehnologije, računalniških sistemov in komunikacijskih orodij za izboljšanje vseh vidikov bolnikove oskrbe, medicinskega izobraževanja in raziskovanja.¹ To pomeni, da želimo s pomočjo informacijskega sistema nujne medicinske pomoči izboljšati oskrbo nujnega bolnika, izboljšati usposabljanje za izvajanje nujne medicinske pomoči in izboljšati raziskovalno dejavnost na področju nujne medicinske pomoči.

Nujna medicinska pomoč v državi

Nujna medicinska pomoč se v Sloveniji izvaja 24 ur vse dni v letu na podlagi določil Pravilnika o službi nujne medicinske pomoči.² Organizacijsko se deli na predbolnišnično in bolnišnično nujno medicinsko pomoč. Predbolnišnična nujna medicinska pomoč se izvaja z naslednjimi organizacijskimi oblikami:

- 1a enota – ekipo sestavljata zdravnik in zdravstveni tehnik; ekipa intervenira z vozilom urgentnega zdravnika,
- 1b enota – ekipo sestavljajo zdravnik, zdravstveni tehnik in zdravstveni tehnik voznik; ekipa intervenira z nujnim reševalnim vozilom,
- 1b okrepljena enota – ekipo sestavljajo zdravnik, zdravstveni tehnik in zdravstveni tehnik voznik; ekipa intervenira z nujnim reševalnim vozilom – reanimobilom,
- prehospitalna enota – ekipo sestavljajo zdravnik, zdravstveni tehnik in zdravstveni tehnik voznik; ekipa intervenira z nujnim reševalnim vozilom – reanimobilom,
- helikopterska enota nujne medicinske pomoči – ekipo sestavljajo zdravnik in dva zdravstvena

tehnika ter letalska posadka reševalnega helikopterja (od 1.12.2006 dalje zdravstveni del ekipe sestoji iz zdravnika in zdravstvenega tehnika).



Slika 1 Reševalna vozila, ki se uporabljajo za izvajanje predbolnišnične nujne medicinske pomoči.

Slika 1 prikazuje vrsto prevoznih sredstev in vozil, ki so vključena v izvajanje predbolnišnične nujne medicinske pomoči na različnih ravneh in predstavljajo možne "oddajnike" pri prenosu oz. zagotavljanju podatkov o stanju bolnikov. Razlika med 1b okrepljeno enoto in prehospitalno enoto je tudi v tem, da 1b okrepljene enote poleg osnovne dejavnosti opravljajo še dežurno službo, prehospitalne enote pa imajo izključno nalogo izvajanja predbolnišnične nujne medicinske pomoči. Na treh lokacijah prehospitalnih enot v državi (Koper, Ljubljana in Maribor) so rednim ekipam pridruženi še reševalci na motorjih, ki izvajajo predbolnišnično nujno medicinsko pomoč s pomočjo prirejenih in opremljenih motorjev. V sklop predbolnišnične nujne medicinske pomoči sodi tudi dispečerska služba nujne medicinske pomoči. Bolnišnična nujna medicinska pomoč se izvaja z naslednjimi organizacijskimi oblikami:

- bolnišnična urgentna služba tip H1, ki kot posebna služba deluje v Kliničnem centru Ljubljana in Splošni bolnišnici Maribor,
- bolnišnična urgentna služba tip H2, ki deluje v preostalih splošnih bolnišnicah v državi kot

združena dežurna služba bolnišnice in

bolnišnična urgentna služba,



Slika 2 Mreža prebolnišnične nujne medicinske pomoči.

- center za zastripitve, ki je organiziran centralno v Kliničnem centru Ljubljana z nalogo opravljanja 24-urne konzultativno-informacijske službe.

Mreža službe nujne medicinske pomoči, katere gostota in razporejenost ekip oz. enot je razvidna iz slik 2 in 3, obsega področje celotne države na treh stopnjah glede na število prebivalcev, zemljepisnih razmer, prometnih zvez in oddaljenosti bolnišnic:

- na prvi stopnji delujejo enote 1a, 1b in okrepljena 1b,
- na drugi stopnji delujejo prehospitalne enote ter dispečerska služba nujne medicinske pomoči in

na tretji stopnji delujejo bolnišnične urgentne službe in center za zastripitve.

Po Pravilniku o službi nujne medicinske pomoči² v mreži nujne medicinske pomoči v prebolnišničnem okolju deluje 15 prehospitalnih enot, 2 okrepljeni 1b enoti, 30 1b enot, 13 1a enot ter dispečerska služba nujne medicinske pomoči. Po potrebi se v izvajanje prebolnišnične nujne medicinske pomoči vključuje še 50 reševalnih postaj, katerih prvotna naloga je izvajanje nujnih in nenujnih reševalnih prevozov. V bolnišničnem okolju pa deluje 8 bolnišničnih urgentnih služb tipa H2 in 2 tipa H1 ter 1 center za zastripitve.



Slika 3 Mreža bolnišnične nujne medicinske pomoči.

Kljub uveljavitvi Pravilnika o službi nujne medicinske pomoči² leta 1996, državi vse do danes ni uspelo vzpostaviti zdravstvene dispečerske službe. Prenovljena delovna skupina za dispečerstvo, ki deluje v sklopu Projekta nujne medicinske pomoči v Republiki Sloveniji, je koncem preteklega leta izdelala zasnovo zdravstvene dispečerske službe (slika 4), iz katere je razvidno, da bo za učinkovito delovanje te službe potrebna dobra informacijska podpora.

Nujna medicinska pomoč v Kliničnem centru Ljubljana

Klinični center Ljubljana (v nadaljevanju KC) je največja zdravstvena ustanova v Sloveniji tako po številu zaposlenih kot po številu obravnavanih bolnikov (pojem bolnik je univerzalen in vključuje tudi poškodovanca in varovanca). Poleg svoje

velikosti sodi KC v sam vrh tudi zaradi strokovnosti. Analogno sodi k temu tudi sistem nujne medicinske pomoči, katerega KC zagotavlja na primarni, sekundarni in terciarni ravni.

Nujno medicinsko pomoč v KC delimo na predbolnišnično in bolnišnično nujno medicinsko pomoč. Nosilec predbolnišnične nujne medicinske pomoči je Služba nujne medicinske pomoči Zdravstvenega doma Ljubljana (v nadaljevanju SNMP), ki s svojimi ambulantami gostuje v Urgentnem bloku Kliničnega centra Ljubljana. Izvajalec predbolnišnične nujne medicinske pomoči je poleg SNMP še Reševalna postaja Kliničnega centra Ljubljana (v nadaljevanju Reševalna postaja KC). V praksi poteka izvajanje predbolnišnične nujne medicinske pomoči tako, da SNMP zagotavlja urgentne zdravnike, Reševalna postaja KC pa zagotavlja ustrezna reševalna vozila

z opremo in ustrezno ekipo v sestavi dveh posebej usposobljenih zdravstvenih tehnikov. V skladu z dogovorom o delitvi nalog in obveznosti pri izvajanju službe predbolnišnične nujne medicinske pomoči med Zdravstvenim domom Ljubljana in KC je naloga in obveza Reševalne postaje KC, da skrbi za vozni park in vso opremo, vključno s sanitetno-potrošnim materialom. Območje, ki ga z delom pokrivata SNMP in Reševalna postaja meri 4.212 km² in po podatkih podskupine za prevoze pri Projektu nujne medicinske pomoči v RS Ministrstva za zdravje in opremo iz leta 2002 šteje 528.946 prebivalcev. Bolnišnično nujno medicinsko pomoč v KC sestavljata bolnišnična urgentna služba in center za zastupitve.

Večina enot bolnišnične urgentne službe je koncentriranih v Urgentnem bloku, ki se nahaja v glavni stavbi KC, nekatere enote pa se nahajajo v dislociranih objektih in se izmenično vključujejo v bolnišnično urgentno službo. Področje pokrivanja bolnišnične nujne medicinske pomoči je enako področju zagotavljanja zdravstvenega varstva, ki ga zagotavlja KC. Za razliko od predbolnišnične nujne medicinske pomoči na KC na primarnem in sekundarnem nivoju gravitira okrog 558.000 ljudi, na terciarnem nivoju pa celotno prebivalstvo RS. Bolnišnično urgentno službo sestavlja 16 različnih organizacijskih enot KC v glavni stavbi in na oddaljenih lokacijah ter 2 službi gostujočih zdravstvenih zavodov (SNMP in depo krvi Zavoda za transfuziologijo RS).



Slika 4 Predog mreže zdravstvene dispečerske službe.

Analiza stanja procesov v nujni medicinski pomoči

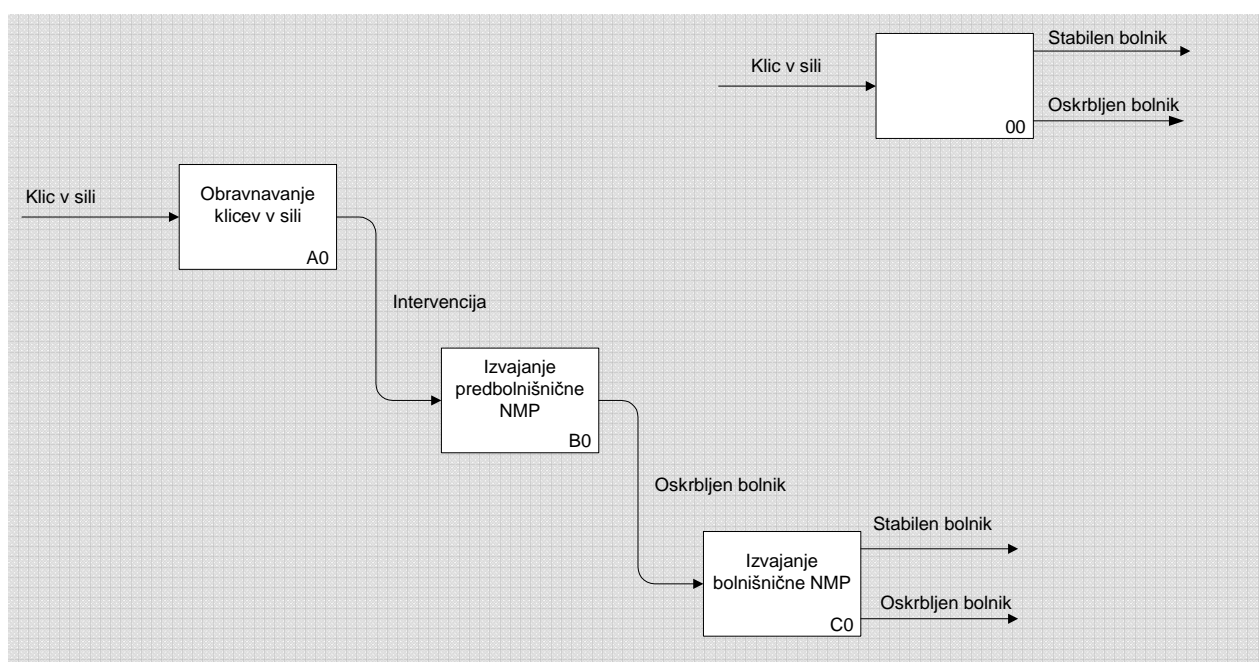
Nujni bolnik vedno vstopa v sistem nujne medicinske pomoči na primarnem nivoju. Načinov vstopanja v sistem nujne medicinske pomoči je več:

- osebno vstopanje,
- obisk urgentnega zdravnika na domu,
- intervencija ekipe Reševalne postaje KC,
- intervencija ekipe predbolnišnične nujne medicinske pomoči.

Analiza obstoječega stanja v KC je pokazala, da v procesu Izvajanje nujne medicinske pomoči manjkajo nekateri podproces, za katere različni

avtorji^{3,4} trdijo, da lahko bistveno vplivajo na kakovost delovanja predbolnišnične nujne medicinske pomoči. Ob upoštevanju dejstva, da leta predstavlja prve člene v verigi, ki vplivajo na večjo verjetnost za preživetje, to vpliva tudi na kakovost delovanja sistema nujne medicinske pomoči v celoti. Proces Izvajanje nujne medicinske pomoči sestoji iz treh podprocesov, ki so prikazani na sliki 5:

- obravnavanje klicev v sili,
- izvajanje predbolnišnične nujne medicinske pomoči,
- izvajanje bolnišnične nujne medicinske pomoči.



Slika 5 Podproces, procesa Izvajanje nujne medicinske pomoči.

Skozi analizo obstoječega stanja je bil proces Izvajanje nujne medicinske pomoči analiziran vse do 6. ravni podprocesov. Podproces, do 5. ravni so bili analizirani v celoti, podproces, do 6. ravni so bili le delno analizirani in to predvsem tisti, ki so

najprimernejši za prenovu procesov. Z analizo problemskega stanja je bil tako skupno obdelanih 221 podprocesov. Podproces A0 Obravnavanje klicev v sili sestoji iz treh podprocesov:

- *sprejemanje klicev* - zbiranje podatkov o dogodku, določanje prednosti klica, beleženje klica in posredovanje naloga,
- *oddajanje intervencij* – sortiranje intervencij po prednosti, izbiranje intervencijske ekipe ter aktiviranje intervencijske ekipe in
- *nadziranje statusov ekip* – oblikovanje dnevnega razporeda, beleženje prijav v sistem, beleženje čiščenja, beleženje prehrane in beleženje odzivnih časov.

Podproces B0 Izvajanje predbolnišnične nujne medicinske pomoči se sestoji iz štirih podprocesov:

- *vožnja na kraj dogodka* – vožnja reševalnega vozila, parkiranje reševalnega vozila, zavarovanje kraja dogodka in iskanje bolnika,
- *ocenjevanje stanja bolnika* – izvajanje primarnega pregleda, jemanje prve anamneze in izvajanje sekundarnega pregleda,
- *nudenje predbolnišnične nujne medicinske pomoči* – vzpostavljanje proste dihalne poti, vzpostavljanje proste intravenske poti, apliciranje medikamentozne terapije ter izvajanje nujnih posegov in
- *transport v bolnišnico* – transportiranje bolnika do reševalnega vozila, nadaljevanje predbolnišnične nujne medicinske pomoči v reševalnem vozilu, izpolnjevanje dokumentacije in predajanje bolnika.

Podproces C0 Izvajanje bolnišnične nujne medicinske pomoči sestoji iz štirih podprocesov:

- *administrativno sprejemanje* – dopolnjevanje podatkov o bolniku, dopolnjevanje obračunske dokumentacije in predajanje dokumentacije o bolniku,
- *jemanje sestrške anamneze* – strokovno prevzemanje bolnika, spraševanje bolnika, spraševanje svojcev in pregledovanje spremljajoče dokumentacije,

- *izvajanje zdravniškega pregleda* – jemanje zdravniške anamneze, izvajanje primarnega pregleda, izvajanje sekundarnega pregleda, izvajanje diagnostičnih postopkov ter oblikovanje diagnoze in
- *zdravljenje* – odločanje o zdravljenju, pripravlanje bolnika na zdravljenje, izvajanje zdravljenja in premeščanje bolnika.

KC ima zelo razvejano računalniško omrežje in vzpostavljen intranet ter dostop do interneta. Problem je nepovezanost posameznih SPS, SOE in služb na programski ravni, podatkovni ravni itn., saj so bile obstoječe informacijske rešitve razvite za delovanje posameznih funkcijskih področij v KC in kot podpora dela procesa znotraj ene funkcije.⁵ Razvoj informacijskega sistema je bil zastavljen brez ustrezne strategije in vključuje različne tehnologije. Danes v KC obstaja več kot 25 različnih informacijskih rešitev, ki uporabljajo 8 različnih sistemov za upravljanje z zbirkami podatkov. Vse programske rešitve naj bi povezovala skupna informacijska infrastruktura prek bolnišničnega informacijskega sistema, kar pa še ni dokončno realizirano.⁶ Obstajajo povezave med centralno rešitvijo za administrativno obravnavo bolnika, rešitvijo za naročanje laboratorijskih preiskav in dvema oddelčnima rešitvama. Preostale rešitve niso med seboj povezane oziroma so slabo povezane. Odras neustrezno urejenega globalnega stanja je viden tudi na področju nujne medicinske pomoči.

Informacijski sistem predbolnišnične nujne medicinske pomoči se deli na dva podsistema:

- informacijski sistem Reševalne postaje KC in
- informacijski sistem Služne nujne medicinske pomoči Zdravstvenega doma Ljubljana.

Oba podsistema nista povezana med seboj in imata na tehnični ravni dve stični točki znotraj telekomunikacijskega sistema na področju sistema radijskih zvez ter na področju snemanja telefonskih pogovorov in pogovorov prek radijskih zvez.

Informacijski sistem Reševalne postaje KC sestavljajo štiri podsistemi, ki so med seboj v celoti povezani:

- lokalna računalniška mreža,
- računalniško podprt dispečerski sistem,
- programske rešitve za obračun storitev in upravljanje z viri,
- geografski informacijski sistem.

Informacijski sistem Službe nujne medicinske pomoči Zdravstvenega doma Ljubljana sestoji iz izolirane računalniške mreže, ki deluje avtonomno znotraj bolnišnične urgence KC. Ta informacijski sistem ohranja relativno avtonomnost tudi nasproti informacijskemu sistemu Zdravstvenega doma Ljubljana, saj se vsake 3 mesece izvaja sinhronizacija informacijskega sistema Zdravstvenega doma Ljubljana. Dostop do informacijskega sistema KC imajo omejen preko dveh delovnih postaj, na katerih teče aplikacija LABIS - program za naročanje laboratorijskih preiskav in pregledovanje rezultatov.

Stanje informacijskega sistema bolnišnične nujne medicinske pomoči je odvisno od stanja informacijskih sistemov posameznih enot, ki tvorijo bolnišnično nujno medicinsko pomoč in so formalno del drugih organizacijskih enot, internih ali gostujočih. Temu primerno je tudi opisovanje stanja informacijskega sistema bolnišnične nujne medicinske pomoči, če sploh lahko govorimo o informacijskem sistemu bolnišnične nujne medicinske pomoči. V ta informacijski sistem so bolj ali manj vključeni naslednji informacijski podsistemi:

- informacijski podsistem Strokovno poslovne skupnosti Interna klinika,
- informacijski podsistem Strokovno poslovne skupnosti Kirurška klinika,
- informacijski podsistem Kliničnega inštituta za klinično kemijo in biokemijo,

- informacijski podsistem Kliničnega inštituta za radiologijo,
- informacijski podsistem Strokovno poslovne skupnosti Nevrološka klinika,
- informacijski podsistem Strokovno poslovne skupnosti Ginekološka klinika,
- informacijski podsistem Klinike za infekcijske bolezni in vročinska stanja,
- informacijski podsistem Zavoda za transfuziologijo RS,
- informacijski podsistem Zdravstvenega doma Ljubljana.

Za informacijski sistem bolnišnične nujne medicinske pomoči je značilno, da IS posameznih organizacijskih enot med seboj niso povezani tako, da je premeščanje bolnikov vezano na izdajo papirne dokumentacije in na končni lokaciji je potreben ponoven administrativen sprejem.

Ugotovljeni problemi

Skupna analiza stanja je izpostavila naslednje probleme:

- predolgi reakcijski časi (čas od vstopa klica v sili v sistem do dejanskega začetka izvajanje intervencije) dispečerske službe,
- predolgi dostopni časi (čas od vstopa klica v sili sistem do prihoda ekipe na kraj dogodka) ekip predbolnišnične nujne medicinske pomoči,
- dolga čakalna doba na bolnišnično nujno medicinsko pomoč in/ali zdravljenje,
- visoki stroški dela in
- prevelike delovne obremenitve.

Na prvo mesto po pomembnosti je bil postavljen cilj doseči krajšo čakalno dobo na bolnišnično

nujno medicinsko pomoč in/ali zdravljenje (tabela 1), saj je v KC za bolnike, ki jih prevaža RP KC, najbolj problematičen čas od vstopa v bolnišnico do začetka nujnega zdravljenja (npr. tromboliza ali katetrizacija).

Tabela 1 Prikaz ciljev in njihove pomembnosti.

Opis cilja	Pomen
doseči krajšo čakalno dobo na bolnišnično nujno medicinsko pomoč in/ali zdravljenje	30
doseči krajše dostopne čase ekip predbolnišnične nujne medicinske pomoči	25
doseči krajše reakcijske čase dispečerske službe	20
doseči zmanjšanje stroškov dela	15
doseči zmanjšanje delovnih obremenitev	10

Zasnova novega modela informacijskega sistema nujne medicinske pomoči

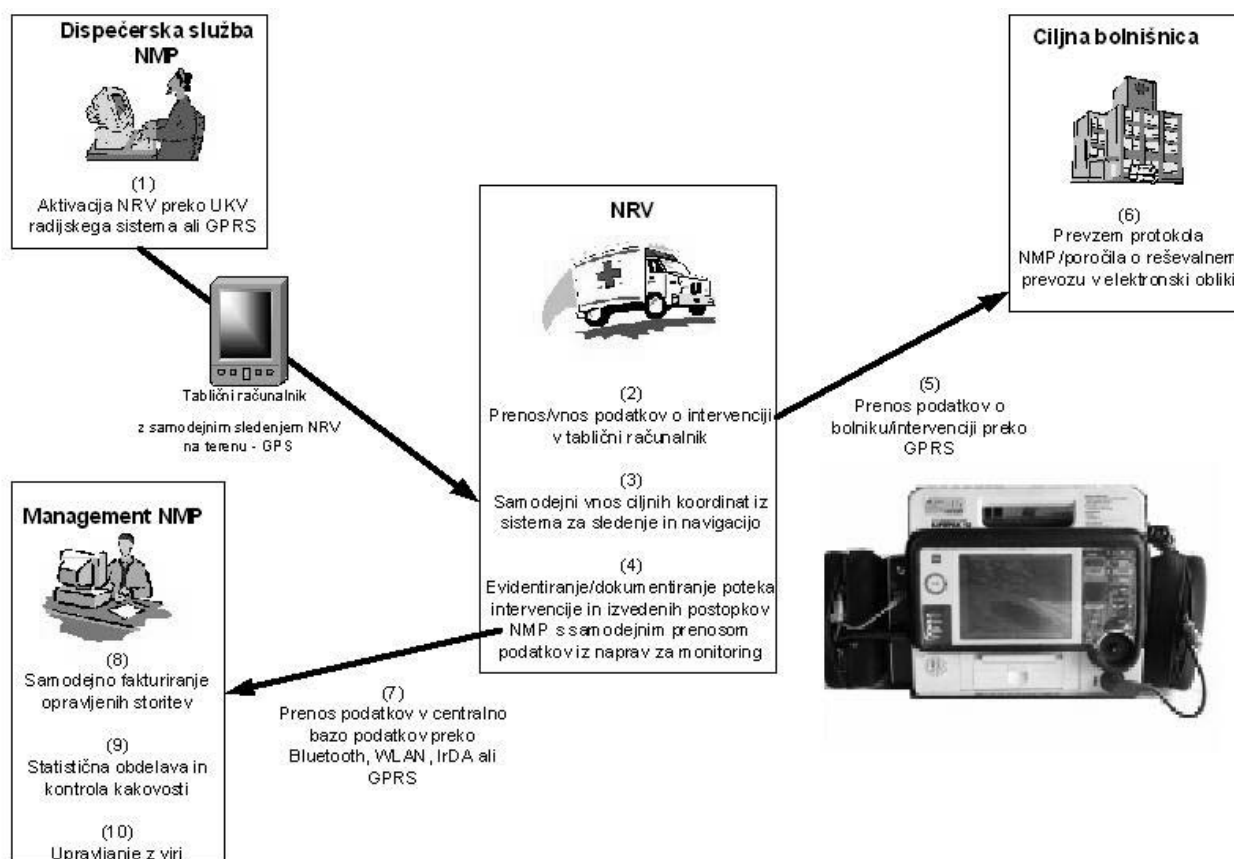
Predlagane spremembe procesa Izvajanje nujne medicinske pomoči

Ugotovljeno je bilo, da bo ob izgradnji informacijskega sistema nujne medicinske pomoči potrebno prenoviti kar 22% omenjenega procesa. Največ sprememb bo potrebnih zaradi:

- optimizacije obstoječe dispečerske službe oz. izgradnje zdravstvene dispečerske službe,
- nepapirne administrativne in strokovne obravnave bolnika,
- skrajševanja časa od nastanka dogodka do začetka zdravljenja,
- izvajanje telemedicinskih storitev.⁷

Skozi analizo obstoječega stanja je bilo ugotovljeno, da v podprocesu Obravnavanje klicev v sili manjkata podprocesa Dajanje osnovnih navodil in Dajanje navodil za izvajanje prve pomoči. S podprocesom Dajanje osnovnih navodil se preprečuje nadaljevanje škodljivega delovanja npr. vplivov okolja na bolnika, zagotavlja se varen kraj dogodka tako za bolnika kot za intervencijske ekipe, omogoča se umirjanje oz. pomirjanje klicatelja v kolikor je to potrebno in se ga pripravlja na nudenje prve pomoči bolniku še pred prihodom ekipe predbolnišnične nujne medicinske pomoči. Istočasno se s tem podprocesom zbira informacije (npr. kako najlažje priti do bolnika, obstoj nevarnosti na kraju dogodka...), ki se posredovani ekipi NMP, ki je že na poti na kraj dogodka. Podproces Dajanje navodil za izvajanje prve pomoči ima največji vpliv na skrajševanje časa od nastanka dogodka do nudene prve pomoči. Z uvedbo tega procesa se močno skrajša celo dostopni čas, saj je tisti trenutek, ko klicatelj dejansko začne izvajati prvo pomoč po navodilih zdravstvene dispečerske službe, enakovreden trenutku, ko ekipa predbolnišnične nujne medicinske pomoči prispe na kraj dogodka.³ Za zagotovitev elektronske administrativne in strokovne obravnave bolnika bo med drugimi podprocesi potrebno prenoviti tudi podproces Obveščanje bolnišnice o prihodu bolnika. Zaradi uvedbe telemedicinske storitve telenadzora se bo predhodno omenjeni podproces preimenoval v Izvajanje telenadzora. Podproces Izvajanje telenadzora bo zagotovil izvedbo administrativnega sprejema že v reševalnem vozilu ter s prenosom podatkov o bolniku v elektronski obliki v bolnišnico še strokovni sprejem. Skrajševanja časa od nastanka dogodka do začetka zdravljenja bo med drugim zagotovila tudi prenova podprocesa Dogovarjanje z bolnišnico, ki se po prenovi imenuje Izvajanje telekonzultacije.

Shematski prikaz nepapirne obravnave bolnika/intervencije je prikazan na sliki 6.



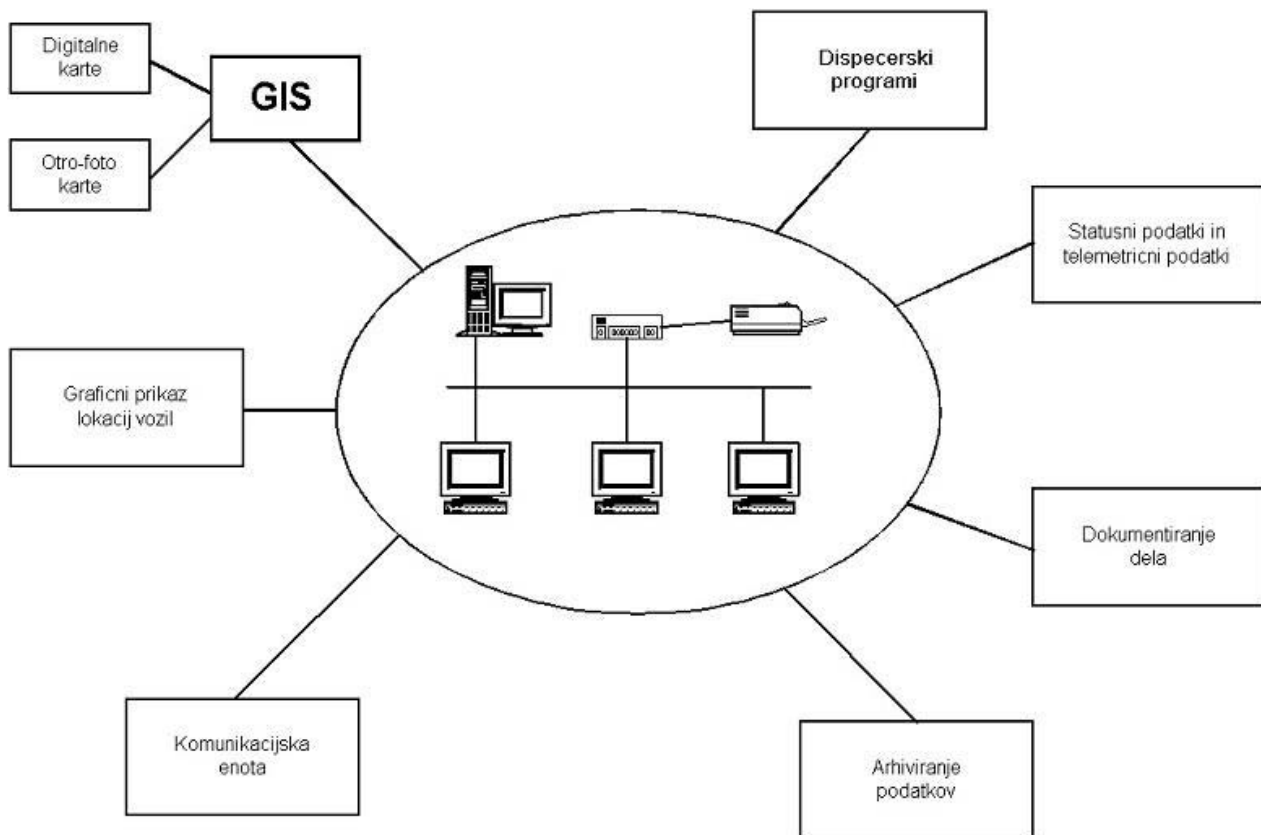
Slika 6 Shematski prikaz nepapirne obravnave bolnika/intervencije.

Informacijska podpora procesu Obravnavanje klicev v sili (A0)

Prvi od treh glavnih procesov nujne medicinske pomoči je obravnavanje klicev v sili. Ta proces se običajno odvija v posebni službi, imenovani zdravstvena dispečerska služba. Zdravstvena dispečerska služba predstavlja možgane vsakega sistema nujne medicinske pomoči, kar še posebno velja za predbolnišnično nujno medicinsko pomoč. Delovanje sodobne zdravstvene dispečerske službe je močno odvisno od takšne ali drugačne informacijske podpore oz. od računalniško podprtega dispečerskega sistema.^{8,9} Računalniško podprt dispečerski sistem mora zagotavljati neprekinjeno dostopnost do storitev te službe vse dni v letu za vse osebe, ki se nahajajo na področju pokrivanja. Glavni cilj te službe je, da se na klic v

sili odzove v čim krajšem možnem času, da v čim krajšem možnem času zajame relevantne podatke, da prejete podatke ustrezno presodi in na podlagi dobljenih informacij sprejme pravilno odločitev o načinu interveniranja tako, da na kraj dogodka pravočasno napoti ustrezno usposobljeno in opremljeno ekipo. Razvidno je, da je v tem procesu čas izredno pomemben. Zato mora računalniško podprt dispečerski sistem zagotavljati:

- hiter zajem podatkov,
- istočasen prenos informacij na različne lokacije,
- sočasen vpogled, dopolnjevanje in ažurno sledenje spremembam,
- samodejno evidentiranje dela in arhiviranje.



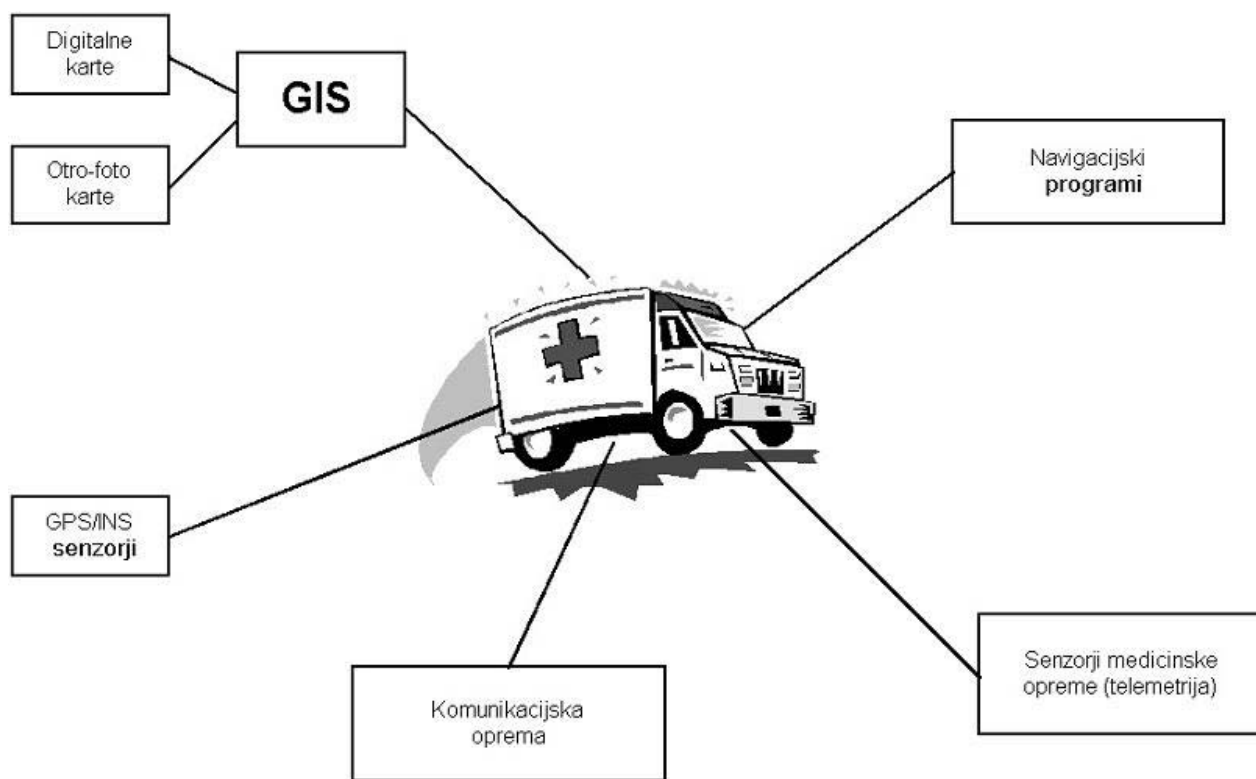
Slika 7 Informacijsko podprt dispečerski sistem – sprejem klicev.

Vse te cilje se doseže s pomočjo informacijske podpore/tehnologije, ki omogoča naslednje funkcionalnosti:

- Številčna in lokacijska identifikacija klicatelja in samodejen prikaz teh podatkov v vmesniku za sprejem/obravnavo klica v sili (slika 7).
- Računalniško krmiljenje telefonske centrale, ki omogoča neposredno sprejemanje telefonskih klicev in generiranje le-teh v različnih vmesnikih dispečerskega računalniškega programa. Nadalje ta funkcionalnost omogoča objavljanje različnih prednav, katere klicatelj posluša, še preden stopi v neposreden stik z zdravstvenim dispečerjem ter omogoča izvajanje algoritma, ki poskrbi, da so vsi dispečerji enakomerno obremenjeni s telefonskimi klici. V sklopu te funkcionalnosti se izvaja uradno snemanje vseh telefonskih pogovorov zdravstvenih

dispečerjev kot tudi vseh komunikacij preko radijskega UKV sistema. Vsi pomembni podatki (npr. čas nastanka klica, vhodna linija, telefonska številka klicatelja, podatki o lokaciji klicatelja, podatki o osebi, ki je obravnavala klic, dolžina pogovora itn.) so evidentirani v centralni bazi podatkov in so na voljo za podrobne analize delovanja sistema in izvajanje kontrole kakovosti dela dispečerske službe.

- Izmenjava podatkov o intervenciji in stanju bolnika med dispečersko službo (oddajno/nadzorni del) in reševalnim vozilom preko brezžičnega medija (slika 8).
- Tiha aktivacija intervencijskih ekip preko avtonomnega paging sistema. Sistem krmili dispečerski program, ki v odvisnosti od prioritete in lokacije dogodka ustvarja skupino za tiho aktiviranje/alarmiranje.



Slika 8 Informacijsko podprt dispečerski sistem – ekipe predbolnišnične nujne medicinske pomoči.

- Računalniško krmiljenje sistema radijskih zvez z uporabo različnih radijskih frekvenc ter s povezovanjem različnih radijskih sistemov v celoto. Sistem za računalniško krmiljenje radijskih zvez omogoča samodejno evidentiranje statusnih sporočil (redundančna funkcionalnost v primeru izpada sistema za sledenje) v centralno bazo podatkov in prikaz v ustreznem vmesniku dispečerskega programa.
- Sistem za samodejno sledenje intervencijskim ekipam na terenu in sporočanje podatkov o geolokaciji intervencijske ekipe, statusu intervencijske ekipe ter različnih podatkov iz potovalnega računalnika vozila (hitrost vožnje, vrtljaji motorja, uporaba svetlobne in zvočne signalizacije itn. – prikaz teh podatkov mora biti nastavljen). Sistem omogoča tudi funkcionalnost opozarjanja na nevarnost trka, ko zazna kritično približevanje reševalnih vozil, od katerih najmanj eno izmed njih uporablja svetlobno in zvočno opozorilno signalizacijo.
- Geografski informacijski sistem služi kot podlaga za izvajanje nekaterih predhodno navedenih funkcionalnosti in vključevanje geolokacijskih atributov v sklop podatkov o klicu v sili oz. o izvedeni intervenciji. Sistem omogoča prosto prostorsko preoblikovanje področja pokrivanja na sektorje in kvadrante oz. na določena želena področja, ki služijo za izvajanje ekspertnih analiz (npr. analiza intervencijskih obremenitev, analiza gibanja ekip) brez poseganja v osnovno geolokacijsko bazo podatkov ter za izvajanje nadzora statusa sistema. Sistem omogoča izvajanje analize gibanja ekip predbolnišnične nujne medicinske pomoči za ugotavljanje najpogostejših poti po katerih se gibljejo reševalna vozila in njihovo optimizacijo. V kombinaciji s sistemom za sledenje vozil in posredovanimi podatki o cestnih zaporah (v pisni ali elektronski obliki),

stanju prometa na cestah GIS omogoča izvajanje avtonavigacije v realnem času.

- Dispečerski program kot glavna integracijska komponenta med vsemi navedenimi sistemi, omogoča hiter zajem podatkov, njihovo beleženje in arhiviranje. Podatki, ki so vneseni v bazo podatkov, se ne morejo brisati. Vsaka sprememba se vnese kot popravek osnovnega vnosa, iz katerega je razvidno, kaj je bilo popravljeno, kdaj in kdo je popravek izvedel.
- Naročanje nenujnih reševalnih prevozov preko intraneta/interneta - nujni klici in nujna medicinska pomoč za naročanje preko intraneta/interneta niso primerni, ker je potreben stik preko telefona in voden pogovor s klicateljem).
- Ekspertna programska orodja/sistemi za odločanje o načinu interveniranja, dajanju osnovnih navodil za ukrepanje in navodil za nudenje prve pomoči pred prihodom intervencijske ekipe na kraj dogodka ter za izvajanje podrobnih analiz, na podlagi katerih se v praksi izvaja nadzor statusa sistema.
- Povezovanje z informacijskimi sistemi drugih intervencijskih služb in dvosmerna izmenjava podatkov o obravnavani intervenciji.
- Povezovanje in izmenjava podatkov z informacijskim sistemom nujne medicinske pomoči drugih izvajalcev/enot predbolnišnične nujne medicinske pomoči v državi.
- Modul za obračun storitev oz. integracija z obstoječim programom za evidentiranje in obračunavanje storitev. Ta funkcionalnost omogoča, da se podatki samo enkrat vnašajo in se v poznejših procesih samo preverjajo ter po potrebi popravijo oz. dopolnijo z manjkajočimi podatki.⁹⁻¹³

Informacijska podpora izvajanju procesa Predbolnišnična nujna medicinska pomoč (BO)

Drugi glavni proces nujne medicinske pomoči je Izvajanje predbolnišnične nujne medicinske pomoči (BO), ki ga izvajajo različne funkcionalne enote na terenu v skladu s Pravilnikom o službi nujne medicinske pomoči (Ur. l. RS 77/96). Informacijski sistem nujne medicinske pomoči zagotavlja za nemoteno delo tega procesa naslednje funkcionalnosti:

- Zajem podatkov o stanju bolnika in izvedenih postopkih nujne medicinske pomoči z medicinskih aparatov preko namenskih vmesnikov in prenos/zapis v lokalno bazo podatkov na prenosnem računalniku.
- Zajem podatkov iz kartice zdravstvenega zavarovanja in prenos v lokalno bazo podatkov na prenosnem računalniku ter priključitev k obstoječim podatkom o intervenciji oz. bolniku.
- Izmenjava podatkov o intervenciji in stanju bolnika med dispečersko službo (oddajno/nadzorni del), reševalnim vozilom in bolnišnično urgentno službo preko brezžičnega medija s ciljem izvajanja telemedicinskih storitev (telenadzor, telekonzultacija in teleoskrba oz. telezdravljenje).
- Telenadzor je namenjen daljinskemu nadzoru nad stanjem hudo prizadetega bolnika/poškodovanca v primerih, ko v reševalnem vozilu ni zdravnika ter v primerih aktiviranja ekip bolnišnične nujne medicinske pomoči v stanje pripravljenosti.
- Telekonzultacija je nadgradnja telemonitoringa in se izvaja v primerih, ko v reševalnem vozilu ni zdravnika in je potreben posvet med zdravstvenim reševalcem in zdravnikom na daljavo oz. kadar želi zdravnik pridobiti drugo mnenje o stanju bolnika/poškodovanca oz. zdravnik potrebuje pomoč pri postavitvi delovne diagnoze.

- Teleskrba oz. telezdravljenje je nadgradnja telekonzultacije in se izvaja v primerih, ko se po izvedeni telekonzultaciji odredi ali svetuje izvajanje določenih ukrepov/postopkov predbolnišnične nujne medicinske pomoči.
- Samodejni administrativni sprejem se izvede ob prenosu/izmenjavi podatkov med intervencijsko ekipo na terenu oz. v reševalnem vozilu in bolnišnično urgentno službo. Intervencijska ekipa prejme povratno informacijo o tem, v katero ambulanto/boks/čakalnico naj bolnika prepeljejo.
- Ročni vnos podatkov o stanju bolnika, izvedenih postopkih nujne medicinske pomoči in poteku intervencije v lokalno bazo podatkov preko namenske računalniške aplikacije na prenosnem računalniku. Po potrebi se poročilo o opravljeni intervenciji tudi natisne na terenu. Praviloma se prenos podatkov v centralno bazo podatkov opravi takoj po zaključenem dokumentiranju intervencije. Zaključeno dokumentiranje intervencije je, ko avtor poročila in prevzemnik bolnika/poškodovanca z elektronskim podpisom zagotovita/potrdira verodostojnost podatkov. Za tem spreminjanje vnosa ni več mogoče.
- Modul za pomoč pri delu vodje izmene. Rešitev omogoča izvajanje nadzora na daljavo nad delovanjem reševalne službe v celoti in posameznih intervencijskih ekip na terenu. Modul zagotavlja oblikovanje poročil in vodenje evidence dela vodje izmene. Poleg tega programska rešitev zagotavlja podporo za vodenje zahtevnejših intervencij (npr. množične nesreče).
- Modul za obračun storitev oz. integracija z obstoječim programom za evidentiranje in obračunavanje storitev. Ta funkcionalnost omogoča, da se podatki samo enkrat vnašajo in se v kasnejših procesih samo preverjajo ter po potrebi popravijo oz. dopolnijo z manjkajočimi podatki.

- Dostopanje na daljavo v centralno bazo podatkov in vpogled v elektronski zdravstveni karton bolnika/poškodovanca, ki ga oskrbuje ekipa predbolnišnične nujne medicinske pomoči.

Informacijska podpora izvajanju procesa Bolnišnična nujna medicinska pomoč (C0)

Tretji podproces, ki ga pokriva informacijski sistem nujne medicinske pomoči, je izvajanje bolnišnične nujne medicinske pomoči. Informacijski sistem nujne medicinske pomoči temu procesu zagotavlja naslednje funkcionalnosti:

- Vodi se elektronski popis bolezni, ki je dostopen za bolnika/poškodovanca tudi na daljavo.
- Samodejni administrativni sprejem se izvede ob prenosu/izmenjavi podatkov med intervencijsko ekipo na terenu oz. v reševalnem vozilu in bolnišnično urgentno službo. Intervencijska ekipa prejme povratno informacijo o tem v katero ambulanto/boks/čakalnico naj bolnika/poškodovanca dostavi.
- Skozi obravnavo bolnika/poškodovanca v sklopu bolnišnične urgence in v nadaljnjem zdravljenju se obstoječi podatki samo dopolnjujejo. Dostop do podatkov je določen z uporabniškimi pravicami tako, da npr. diplomirana medicinska sestra lahko dostopa samo do podatkov za katere je pristojna.
- Telemonitoring je namenjen daljinskemu nadzoru nad stanjem hudo prizadetega bolnika/poškodovanca v primerih, ko v ambulanti/boksu ni zdravnika in se le ta nahaja na drugi lokaciji, s katere lahko stanje bolnika/poškodovanca nadzira na daljavo.
- Telekonzultacija je nadgradnja telemonitoringa in se izvaja kadar v ambulanti/boksu ni zdravnika in je potreben posvet med medicinsko sestro/zdravstvenim tehnikom in zdravnikom na daljavo oz. želi

zdravnik pridobiti drugo mnenje o stanju bolnika/poškodovanca oz. zdravnik potrebuje pomoč pri postavitvi delovne diagnoze.

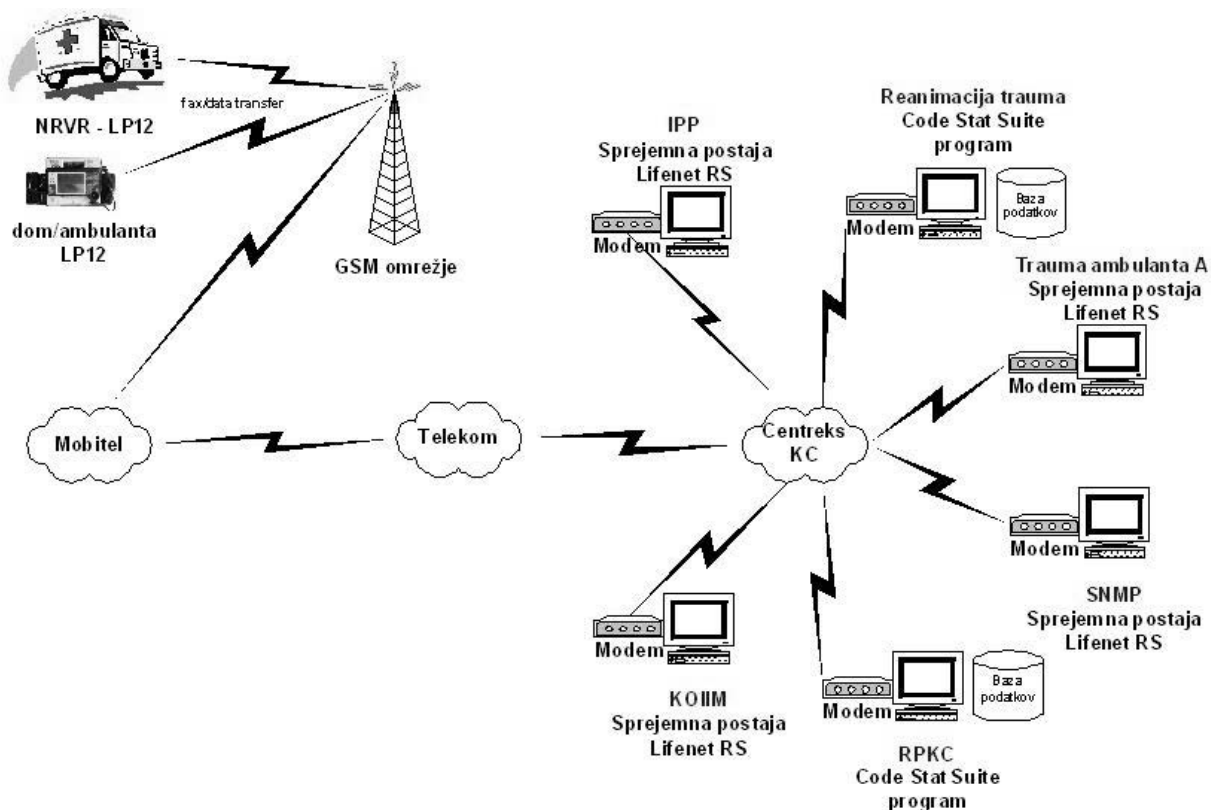
- Teleoskrba oz. telezdravljenje je nadgradnja telekonzultacije in se izvaja kadar se po izvedeni telekonzultaciji odloči ali svetuje izvajanje določenih ukrepov/postopkov bolnišnične nujne medicinske pomoči.
- Modul za pomoč pri delu nadzornega osebja bolnišnične urgentne službe. Programska rešitev omogoča izvajanje nadzora na daljavo nad delovanjem bolnišnične urgentne službe v celoti, po segmentih (zdravniki, zdravstvena nega ...) in posameznih ekip bolnišnične nujne medicinske pomoči znotraj nje. Modul zagotavlja oblikovanje poročil in vodenje evidence dela nadzornega osebja. Poleg tega programska rešitev zagotavlja podporo za vodenje in izvajanje dela v izrednih razmerah (npr. množične nesreče). V ta modul sodijo funkcionalnosti za upravljanje z bolniški posteljami, za upravljanje s kadri ter za upravljanje z materialnimi viri bolnišnice (monitorji za nadzor vitalnih funkcij, dihalni aparati, sanitetno potrošni material, infuzijske tekočine, zdravila...).
- Povezovanje z informacijskimi sistemi preostalih bolnišnic v državi in izmenjavanje podatkov o posteljnih, operacijskih, diagnostičnih, tehničnih in kadrovskih zmogljivostih (v primeru izrednih razmer).
- Naročanje reševalnih prevozov prek intraneta/interneta in vpogled v stanje naročenega prevoza.

Varnost in zanesljivost informacijskega sistema nujne medicinske pomoči

Ob uporabi standarda CEN ENV 12924 za kategorizacijo varnostnih zahtev ugotovimo, da informacijski sistem nujne medicinske pomoči sodi v vseh treh glavnih skupinah (razpoložljivost, zaupnost in integriteta) v VI kategorijo, kar pomeni, da je ključnega pomena ("mission

critical") za uspešno izvajanje nujne medicinske pomoči v celoti. Tega dejstva se je potrebno zavedati že pri samem načrtovanju in za tem še skozi vse faze izgradnje in nenazadnje tekom uporabe v praksi. Zanikanje pomembnosti oz. kritičnosti vodi neizogibno v zmanjševanje zanesljivosti sistema, kar opisujejo različni avtorji,¹⁴ ko so šele po polnem izpadu njihovega informacijskega sistema in težavni sanaciji spoznali, da je informacijski sistem nujne medicinske pomoči "mission critical" za njihovo bolnišnico. Glede zagotavljanja varnosti je posebej potrebno poudariti občutljivost podatkov, ki se manipulirajo s tem sistemom. Varstvo osebnih podatkov je v Republiki Sloveniji ena izmed z ustavo zajamčenih človekovih pravic in temeljnih svoboščin. Z namenom zagotavljanja te pravice se z zakonom o varstvu osebnih podatkov podrobneje določajo pravice, načela in ukrepi, s katerimi se preprečujejo nezakoniti in neupravičeni posegi v zasebnost posameznika, ki bi lahko nastali kot posledica obdelave osebnih podatkov ter njihove uporabe. Nadalje Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju omenja, da so zdravstveni zavodi in zasebni zdravstveni delavci dolžni voditi zdravstveno dokumentacijo in druge evidence skladno s posebnim zakonom. Ker poseben zakon za to področje še ni bil sprejet, se moramo pri tem nasloniti na Zakon o varstvu osebnih podatkov. Pri načrtovanju in izgradnji informacijskega sistema nujne medicinske pomoči bo potrebno upoštevati določila nove serije standardov ISO 27000.

Na področju zanesljivosti bo zaradi narave dela nujne medicinske pomoči potrebno veliko narediti za zagotovitev visoke stopnje razpoložljivost. Za doseganje visoke stopnje razpoložljivosti se predvideva vzpostavitev več nivojske redundance npr. na področju preskrbe z električno energijo, delovanjem nekaterih komponent telekomunikacijskega sistema ipd.. Tu je potrebno poudariti, da več nivojska redundanca pomeni tudi to, da se v primeru izpada določenega segmenta informacijskega sistema nujne medicinske pomoči pričnejo uporabljati stari delovni procesi, ki izpadlih komponent sistema za svoje delovanje ne potrebujejo.



Slika 9 Shematski prikaz preizkušane rešitve za izvajanje telenadzora.

Vzpostavitev rešitve za izvajanje telenadzora

Telenadzor, kot osnovna telemedicinska storitev, vnaša v proces Izvajanje nujne medicinske pomoči nove relacije na nivoju podprocesov Izvajanje predbolnišnične nujne medicinske pomoči (B0) in Izvajanje bolnišnične nujne medicinske pomoči (C0), ki omogočajo bistveno skrajševanje časov od nastanka nenadnega obolenja do začetka zdravljenja in s tem tudi povečujejo možnosti za preživetje ali bolj kakovostno zdravljenje. Glavni cilji testiranja rešitve za izvajanje telenadzora so bili:

- ugotoviti možnosti za vzpostavitev takšnega sistema v našem okolju,
- preveriti zanesljivost in učinkovitost delovanja,

- ugotoviti dejanski vpliv na obstoječe procese ter
- izdelati predlog za morebitno trajno implementacijo.

Pred vzpostavitvijo rešitve za izvajanje telenadzora se je KC z uradnim zastopnikom ponudnika teh rešitev, ki ima za te in podobne rešitve največji tržni delež v svetovnem merilu, dogovoril za temeljito testiranje. Testirana rešitev je temeljila na prenosu podatkov v elektronski obliki (12 kanalni EKG, rezultati meritev vitalnih znakov, aplikacija zdravil, izvedeni medicinsko tehnični postopki, osnovni osebni podatki...) iz reševalnega vozila (terena) na določene lokacije znotraj KC in na vzpostavljanju povratne zveze med KC in ekipo predbolnišnične nujne medicinske pomoči na terenu (slika 9). Poskusna rešitev je delovala od oktobra 2004 in se je v različnih enotah KC (Internistična prva pomoč, travmatološki

reanimacijski prostor v centralnem urgentnem bloku, travmatološke ambulante A hodnik Centralnega urgentnega bloka, Služba nujne medicinske pomoči, RPKC in Klinični oddelek za intenzivno interno medicino) testirala vse do konca aprila 2005.

Testirana rešitev za izvajanje telenadzora, je vsebovala naslednjo opremo:

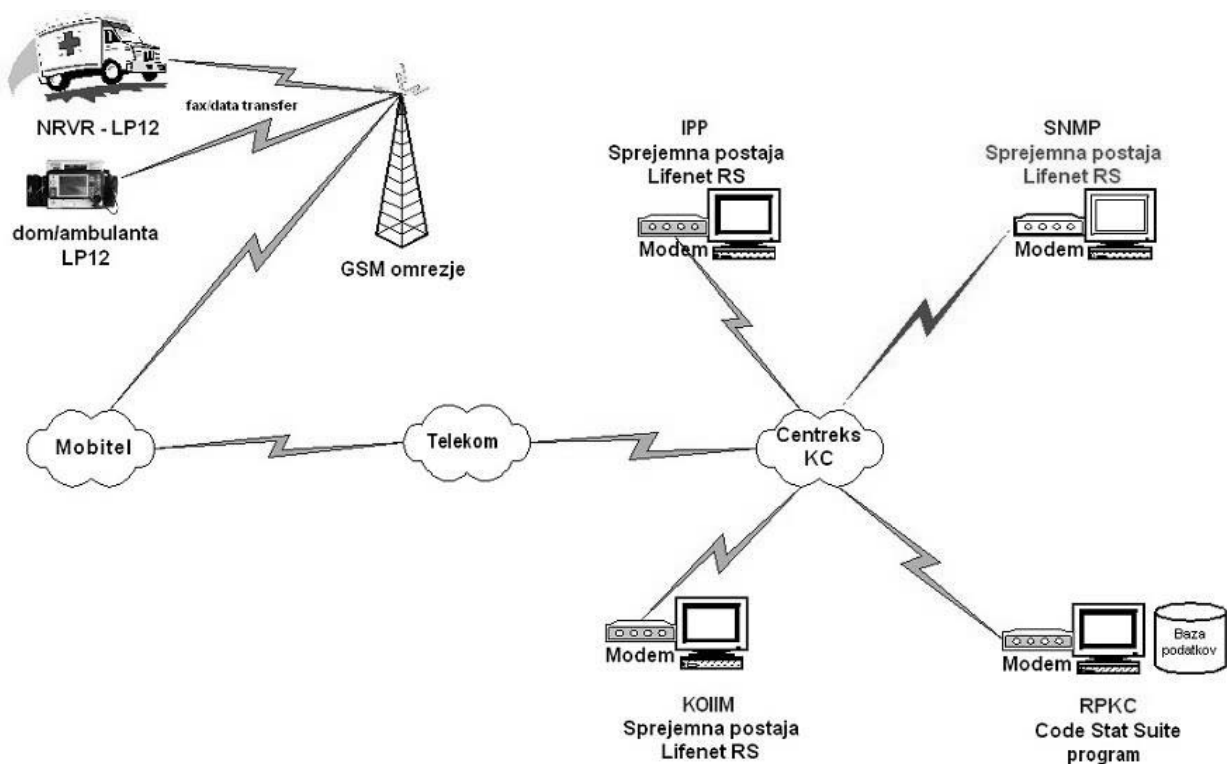
- 3 EKG monitorji/defibrilatorji LP 12 opremljeni z internimi GSM modemi,
- 2 osebna računalnika s programsko opremo za pregledovanje, urejanje in shranjevanje podatkov o bolnikih (LifeNet CodeStat Suite), ki sta bila nameščena v reanimacijski prostor urgentnega kirurškega bloka in na Reševalni postaji KC in
- 4 sprejemne postaje (LifeNet RS).

V času testiranja je bilo evidentirani preko 300 primerov opravljenih prenosov podatkov v sklopu telenadzora. V večini primerov (76%) posredovanih podatkov se je uporabil nabor podatkov, ki je vseboval vse podatke. Na drugem mestu (12%) je bil nabor podatkov, ki je vseboval povzetek podatkov o stanju bolnika. Prevladovala sta dva dogodka, ki sta pogojevala prenos podatkov.

Na prvem mestu je to bilo srčno obolenje (21%) in na drugem bolečina v prsnem košu (17%). Učinkovitost telenadzora pa se je izkazala v primerih, ko so se podatki prenašali na SNMP in Internistično prvo pomoč. V prvem primeru so se v glavnem prenašali zaradi posvetovanja zdravstvenega tehnika z urgentnim zdravnikom o nadaljnji oskrbi bolnika na terenu. V drugem primeru pa so bili prenosi podatkov izvedeni zaradi slabega zdravstvenega stanja bolnikov in v nekaterih primerih tudi zaradi kardio

pulmonalnega oživljanja. V večini primerov posredovanih podatkov se je uporabil nabor podatkov, ki je vseboval vse podatke. Tu so pošiljatelji izbrali najlažjo pot, saj so s tem zagotovili celovit prikaz zdravstvenega stanja bolnika. Na začetku projekta je sicer obstajal dvom, da hitrost prenosa podatkov ne bo zadoščala za pošiljanje vseh podatkov, kar pa se je na koncu projekta izkazalo za neutemeljeno. Čas pošiljanja podatkov med samo intervencijo običajno ni presegal 1 minute. Do časovno potratnih prenosov podatkov je prihajalo večinoma pri prenosu podatkov iz arhiva EKG monitorja/defibrilatorja LP 12 po končani intervenciji ali po potrebi kasneje v postopku analiziranja poteka zanimive ali sporne intervencije. Eden izmed najpomembnejših rezultatov je ta, da je sistem brezhibno deloval v 77% primerov, kar je zelo dober rezultat saj je bila vzpostavljena minimalna oz. okrnjena konfiguracija samo z enim modemom na lokaciji za sprejem in prepošiljanje podatkov. Izkazalo se je, da je kljub tej pomanjkljivosti sistem deloval z visoko stopnjo zanesljivosti. Zanimivo je, da je bilo kar 41% primerov posredovanja podatkov zaradi bolnikov s srčnimi obolenji (vrsta dogodka: srčno obolenje, bolečina v prsih in srčni zastoj). Temu primerno je bilo tudi največje število naročanja posebnih ukrepov za razpoložljivost ustrezne ambulante in ekipe na Internistični prvi pomoči. Na podlagi zadovoljivih rezultatov testiranja in izdelanega predloga implemenacije se je v letu 2006 v Kliničnem centru Ljubljana vzpostavila stalna rešitev za izvajanje telenadzora na naslednjih lokacijah (slika 10):

- Internistična prva pomoč.
- Služba nujne medicinske pomoči,
- Klinični oddelek za intenzivno interno medicino in RPKC.



Slika 10 Shematski prikaz stalne rešitve za izvajanje telenadzora.

Sklep

Informacijski sistem nujne medicinske pomoči je zaradi dokazane pomembne vloge v procesu zdravljenja nujnega bolnika s časom postal nepogrešljiva sestavina vsakega sistema nujne medicinske pomoči. Temu razvojnemu trendu se ne bo mogla izogniti nobena resna bolnišnica ali katera koli druga resna zdravstvena ustanova, ki se ukvarja z izvajanjem nujne medicinske pomoči. Pri načrtovanju in izgradnji informacijskega sistema nujne medicinske pomoči bo potrebno izvesti temeljite analize stanja sistema in kasneje izvesti ustrezne prenove procesov, tako da bo informacijska tehnologija optimalno izkoriščena.

Pričujoča zasnova informacijskega sistema nujne medicinske pomoči je izdelana tako, da je možno konceptualne rešitve uporabiti tudi v drugih

bolnišnicah oz. službah nujne medicinske pomoči v državi.

V sklopu informacijskega sistema nujne medicinske pomoči se bodo izvajale različne telemedicinske storitve, kar bo odvisno od hitrosti razvoja komunikacijske tehnologije in omrežij za prenos podatkov. Ena izmed rešitev za postavitve osnovnega sistema za izvajanje telemedicine je bila uspešno preizkušena in vzpostavljena v praksi v resničnem okolju. Pri tem je bila, kljub minimalni tehnični konfiguraciji izkazana visoka stopnja zanesljivosti in kljub relativno kratkemu času preizkušanja tudi izkazana velika praktičnost in pozitiven vpliv na večanje možnosti za preživetje v primeru stanj, ki neposredno ogrožajo življenje bolnika.

Literatura

1. Kulkarni R., Nathanson L. A., (2001) Medical informatics in emergency medicine,

- <http://www.emedicine.com/emerg/topic879.htm>, 21. 3. 2004.
2. Pravilnik o službi nujne medicinske pomoči, Uradni list Republike Slovenije 77/1996.
 3. Clawson J. J. in Dernocoeur K. B. (2001) *Principles of Emergency Medical Dispatch 3rd ed.*, National Academy of Emergency Medical Dispatch, Salt Lake City.
 4. Vergeiner G, Baumgartl B, Bergmann G, et al. Leitstellen im Rettungsdienst: Aufgaben, Organisation, Technik. Wien: Stumpf und Kossendey, 1999.
 5. Črv M. in Prijatelj V. (2003) Prehod k procesno usmerjenemu informacijskemu sistemu v Kliničnem centru Ljubljana, <http://www.drustvo-sdmi/prispevki-mi2003.asp>, 20.4.2004.
 6. Grgič, M. in Mihelin, M. (2001) Informacijski ambulantni podsistem kot nadgradnja bolnišničnega informacijskega sistema Kliničnega centra (BIS KC) *Informatica Medica Slovenica*, 7(1), 11-15.
 7. Fink A. (2000) Kako skrajšati dostopne čase v Ljubljani, *Urgentna medicina - Sedmi mednarodni simpozij o urgentni medicini* (Bručan A. in Gričar M., Ed.), Portorož 2000; 613-635, Slovensko združenje za urgentno medicino, Ljubljana.
 8. Ministrstvo za zdravje RS - Zdravstvena dispečerska služba (zasnova). Delovna skupina za dispečerstvo. Projekt nujne medicinske pomoči v RS.. 2005.
 9. Ott W. E. (2003) The homeland security communication mistake, *Journal of Emergency Medical Services*, 28(10), 34-44.
 10. Allred K. (2002) Recommendations for ITS Technology in Emergency Medical Services, U. S. Department of Transportation, Washington.
 11. Fink A. (2003) Skraćivanje dostupnog vremena s upotrebom metodologije nadzora statusa sistema, 2. *Simpozij o urgentnoj medicini i spašavanju s međunarodnim sudjelovanjem* (Crnić I. in Kukić Ž., Ed.), Rijeka 2003, 13- 21, Sestrinsko vijeće za postupke oživljavanja, Zagreb.
 12. Fink A., Planinc S. in Vehar T. (2003) Prototip dispečerskega računalniškega programa za reševalno postajo, <http://www.drustvo-sdmi/prispevki-mi2003.asp>
 13. Fink A. (2001) Telekomunikacijski sistem, *Strokovni seminar – Dispečerstvo v zdravstvu* (Posavec A. in Fink A., Ed.), Ljubljana 2001; 55-62, Sekcija zdravstvenih tehnikov in medicinskih sester reševalcev pri Zbornici zdravstvene nege Slovenije, Ljubljana.
 14. Mazzoleni M.C., Baiardi P., Giorgi I. (1999) Lesson learnt from a halt of the hospital information system, *Medical Informatics Europe '99* (Kokol P. et al., Ed.), Ljubljana 1999, 102-105, IOS Press, Amsterdam.