

RAČUNALNIŠKO PODPRTO DISPEČERSTVO V NUJNI MEDICINSKI POMOČI

Aleš Jelovšek
Computel d.o.o.
info@computel.si

Miran Kirm
Computel d.o.o.
miran.kirm@gmail.com

Matija Lokar
Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani
Matija.Lokar@fmf.uni-lj.si

Povzetek

Eden večjih problemov pri opravljanju nujnih reševalnih prevozov v Sloveniji je zastarel način delovanja dispečerske službe, ki temelji na papirnih obrazcih. V članku je predstavljen razvoj sistema za pomoč pri delu dispečerske službe reševalne postaje Kliničnega centra Ljubljana. Prikazana je analiza stanja na tem področju pred uvedbo rešitve, cilji samega projekta in določene odločitve pri načrtovanju aplikacije.

Abstract

Computer supported dispatching at emergency ambulance service

One of the bigger problems in operating emergency ambulance service in Slovenia is an outdated dispatch information flow based on paper forms. The paper discuss the development of an application supporting dispatch service at Emergency station of Clinical center Ljubljana. Analysis of the situation prior of the introduction of the application is presented, as well as the goals of the project are given and certain decisions in the process of development of the application discussed.

Ključne besede

nujna medicinska pomoč, dispečerstvo, intervencija, reševalna ekipa

Key words

emergency medical service, dispatching, intervention, rescue team

1. UVOD

Nujna medicinska pomoč (NMP) je izvajanje nujnih ukrepov zdravnika in njegove ekipe pri osebi, ki je zaradi bolezni ali poškodbe neposredno življenjsko ogrožena, oziroma pri kateri bi glede na bolezenske znake v kratkem času lahko prišlo do takšne ogroženosti bolnika.

Izvajanje NMP zagotavlja služba NMP, ki je sestavni del mreže javne zdravstvene službe. Organizirana je za zagotavljanje neprekinjene nujne medicinske pomoči obolelim in poškodovanim na območju države Slovenije s ciljem, da se kar najbolj skrajša čas od nastanka nujnega stanja do začetka dokončne zdravniške oskrbe. Naloga NMP je tudi

zagotavljanje nenujnih prevozov bolnikov, ki bi jim javni prevoz škodoval, oziroma nimajo možnosti prevoza z njim.

Dispečerstvo je sestavni del službe NMP, ki skrbi za prvo fazo zagotavljanja NMP. To je sprejemanje podatkov o bolnikih oziroma pacientih ter dodeljevanje nastalih intervencij posameznim ekipam, ki potem opravijo prevoz pacienta iz začetne na končno lokacijo.

Eden od pomembnejših problemov pri opravljanju nujnih reševalnih prevozov v Sloveniji je zastarel način delovanja dispečerske službe, ki temelji na papirnih obrazcih. Tak način pretoka informacij ima v nasprotju s programsko podprtim pretokom informacij mnogo slabosti. Mnogo podatkov je potrebno vnesti večkrat. Sprejemni dispečer in oddajni dispečer nimata hkrati dostopa do istega obrazca, zato pride do zakasnitev pri pošiljanju reševalnih vozil. Papirno dispečerstvo ima tudi mnogo drugih slabosti kot so zamudne analize, težavnejše planiranje nenujnih prevozov, zapletenejše sledenje postopkom in druge.

Eden od načinov, kako lahko izboljšamo delovanje reševalne službe, je uvajanje računalniške podpore delu dispečerske službe.

2. STANJE PRED UVEDBO REŠITVE

2.1 Stanje v Sloveniji

Stanje dispečerstva v nujni medicinski pomoči je v Sloveniji neurejeno. Zaradi tega prihaja do nepotrebnih napak tako v samem procesu sprejemanja intervencij, kot tudi pri izvajanju voženj. V večini primerov, razen v večjih organizacijah, nimajo oseb, ki bi bile zadolžene za sprejemanje klicev, ampak telefon dviguje osebje, ki praviloma ni usposobljeno za ustrezno obravnavo klica. To še dodatno zapleta situacijo, saj postopki niso tako utečeni, kot bi lahko bili. Sledenje papirnim protokolom je zamudno in hitro pripelje do nepotrebnih napak.

2.2 Stanje na RP KC Ljubljana

Na reševalni postaji kliničnega centra (RP KC) Ljubljana dispečerstvo izvajajo neprekinjeno, štiriindvajset ur dnevno. Izvajajo ga za to usposobljene osebe. Kljub temu pa prihaja do napak pri vnosu podatkov, tako pri sprejemu kot tudi pri oddaji intervencij. Ni sledenja, kdo je napako povzročil. Pogosto je tudi nemogoče ugotoviti, ali je do napake sploh prišlo, ali pa je klicatelj povedal napačne podatke.

2.3 Opis postopkov na RP KC

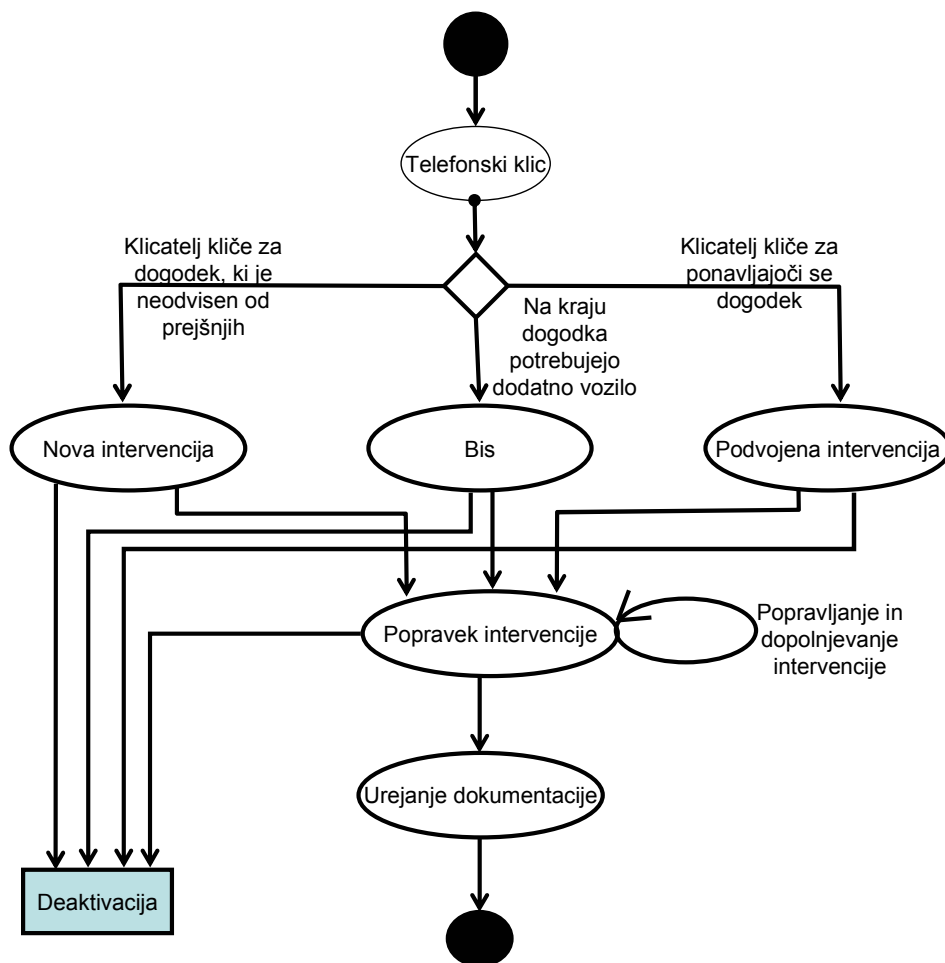
Sprejem intervencij izvaja sprejemni dispečer. Ob telefonskem klicu zabeleži podatke na papirni obrazec ([3]). Izpolnjen obrazec skozi odprtino preda oddajnemu dispečerju.

Podatki so zelo skopi. Zapišejo se podatki:

- čas klica
- kdo kliče
- kaj se je zgodilo
- kje je potrebna intervencija
- prioriteta (kako nujna je intervencija)
- režim vožnje (nujno ali nenujno)

Oddajni dispečer podatke o intervenciji prepíše v knjigo prevozov. To je knjiga, kjer se beležijo podatki o intervenciji in vožnji. Potem listek vstavi v prioriteto omarico, v sektor, ki je namenjen tej prioriteti. Ko je na voljo prosto vozilo, intervencijo odda ekipi tega vozila in

to zabeleži v knjigo. Listek v prioritetni omarici premakne iz sektorja prioriteta v sektor vozil. Tam ga uvrsti pod številko vozila, ki to intervencijo izvaja.



Slika 1: Shema toka podatkov pri obravnavi intervencije

3. PREDSTAVITEV PROBLEMATIKE

Pri takem načinu dela je veliko težav in prepisovanja podatkov. Že pri samem vnosu podatkov v knjigo prevozov prihaja do napak pri pisanju. Nekateri dispečerji tudi nimajo čitljive pisave in tisti, ki ga na delovnem mestu zamenja, vnesenih podatkov ne zna prebrati. Predvsem v kritičnih situacijah, ko je veliko število intervencij, prihaja do pomot pri razvrščanju intervencij v predalčke. Zelo težko je imeti celotno sliko nad stanjem vseh intervencij ([4]).

Reševalna postaja izvaja tudi veliko rednih prevozov kot so prevozi bolnikov na dializo in podobno. Pri papirnem načinu dela je veliko nepotrebne prepisovanja podatkov, saj se določeni podatki ponavljajo ([5]). Predvsem pa je ob takem načinu dela težavna in dolgotrajna analiza dela. Osebe zadolžene za letne analize za to delo potrebujejo mesec dni in več. Sami rezultati tudi niso zelo zanesljivi, saj je zaradi velike količine podatkov, ki jih je naknadno potrebno prenesti iz knjige prevozov in ostale dokumentacije velika verjetnost, da se pri prepisovanju podatkov v najrazličnejše programe zmotijo.

4. REŠEVANJE PROBLEMATIKE

Da bi odpravili težave, ki izvirajo iz ročnega obravnavanja klicev, so se pri RP KC odločili, da računalniško podprejo delo dispečerske službe. Aplikacija ([6]) naj bi dispečerjem omogočila lažje in hitrejše, predvsem pa natančnejše delo. Pomembno je tudi to, da se s pomočjo uporabe aplikacije dispečerja psihično razbremeni, saj mora včasih pomniti stanja tudi deset ali več intervencij.



Slika 2: Vhodna maska aplikacije

Pri načrtovanju sistema smo se najbolj posvetili načrtovanju baze podatkov in razvoju logike delovanja aplikacije (za podrobnejši opis glej [5]). Pri tem smo tesno sodelovali z naročnikom, saj nam je le ta lahko najboljše razložil sam potek dogodkov od telefonskega klica do končanega vnosa dokumentacije. Pri načrtovanju smo prišli do spoznanja, da se nobenih podatkov ne sme brisati iz baze, ampak se jih lahko samo deaktivira ([2]). Na ta način lažje analiziramo različna stanja, saj pri sami uporabi sistema večkrat pride do popraviljanja in spreminjanja vnešenih podatkov.

Tako obstaja osnovna tabela podatkov v kateri se nahajajo zadnji podatki, ter tabela popravkov, v kateri so shranjeni vsi stari podatki. Pri razvoju strukture baze podatkov nas je vodilo dejstvo, da si uporabnik včasih želi ogledati podatke o starih intervencijah ter da opusti papirnat način vodenja intervencije

4.1 Lažji zajem in sledljivost podatkov

Za beleženje podatkov smo uvedli sistem sledljivosti. Tako se mora uporabnik preden prične z uporabo aplikacije prijaviti. Ob vsaki spremembi podatkov se zabeleži kdo in kdaj je podatke spreminjal. To je bilo v preteklosti nemogoče saj ni bilo sledenja pri vpisovanju podatkov na obrazec. S sledenjem smo dosegli osebno odgovornost dispečerjev. Prve analize delovanja sistema so že pokazale, da je kot posledica osebne odgovornosti prišlo do tega, da dispečerji bolj vestno in natančno vnašajo podatke.

Računalniško podprt način nam je omogočil, da lahko namesto le nekaj najosnovnejših podatkov beležimo večje število podatkov, ki so pomembni za sledenje razvoja intervencij. Tako smo poleg podatkov, ki so predpisani s strani Ministrstva za zdravje ([3]) in s

pravilnikom Kliničnega centra ([3]) lahko uvedli še beleženje določenih drugih podatkov, ki so pripomogli k kvalitetnejšim analizam postopkov.

Podatke smo razdelili v osem sklopov([5]):

- **Evidenčni podatki intervencije** To so podatki, ki jih sistem beleži samostojno (jih ne zapisuje uporabnik. Taki podatki so številka intervencije, čas nastanka intervencije, čas popravka intervencije, kdo je intervencijo popravil.)
- **Podatki o kličočem** To so ime, priimek, telefonska številka kličočega, vrsta kličočega (ali mogoče klice sam, ali je sorodnik, očevidec, zdravstveni delavec,...) in če je kličoči zdravstveni delavec, še to iz katere zdravstvene ustanove prihaja.
- **Podatki o dogodku** Tu se zabeleži kakšna je narava dogodka zaradi katerega klicatelj kliče in koliko je bolnikov oziroma poškodovancev. Dopišejo pa se lahko tudi še dodatni komentarji.
- **Podatki o lokaciji dogodka** Zabeležijo se podatki o ulici, hišni številki, naselju in občini kraja dogodka. Iz teh podatkov se pridobijo tudi koordinate lokacije dogodka.
- **Podatki o končni lokaciji** To je lokacija, kamor se bo bolnika oziroma poškodovanca peljalo. Podatki, ki se beležijo, so enaki kot pri lokaciji dogodka.
- **Stanje bolnika / poškodovanca** Tu se zabeležijo osnovni življenjski znaki človeka, kot so zavest, dihanje, bolečina, krvavitev in pokretnost.
- **Podatki o bolniku / poškodovancu** Zabeležijo se ime, priimek, spol in starost.
- **Ostali podatki** To so podatki, ki jih ne moremo dati v noben zgoraj naveden sklop. Taki podatki so nujnost intervencije, prioriteta, kdo je voznik, kdo spremljevalec in katero vozilo se uporablja.

V uporabniškem vmesniku aplikacije so podatki razporejeni po točno določenem vrstnem redu. Tako program podpira dispečerja pri strokovnem vodenju očitvidca pri podajanju informacij o dogodku. Program tudi pomaga dispečerju pri vnosu pravih podatkov. To smo dosegli z uvedbo šifrantov, ki preko izbirnih menijev omogočajo tudi hitrejšo beleženje podatkov. Določeni lokacijski podatki se vnašajo tudi neposredno preko zemljevidov.

4.2 Odpravljanje nepotrebnega prepisovanja in združevanje intervencij okoli dogodka

Zaradi potrebe po zmanjševanju odzivnih časov in zmanjšanju dela dispečerjev smo naredili tri možne načine za nastanek nove intervencije ([5]). To so:

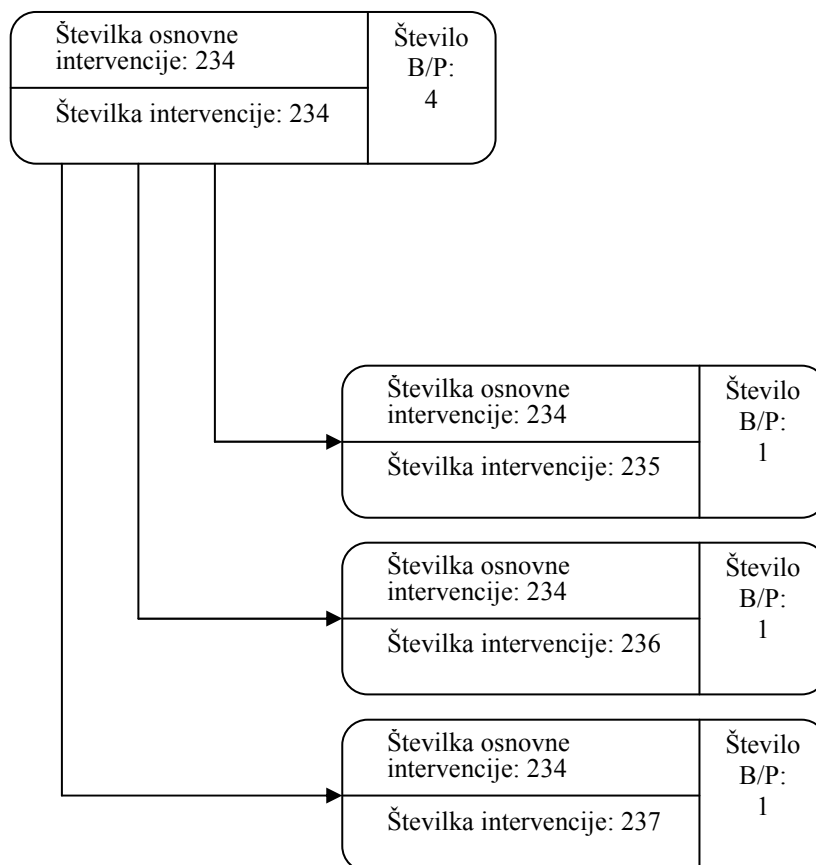
- **nova intervencija** Telefonski klic zahteva nov poseg nujne medicinske pomoči na terenu.
- **dodatna intervencija** Pri dodatni intervenciji se intervencija trenutno izvaja (na kraj dogodka je bila že poslana ena ali več ekip) in je potrebno poslati še dodatno ekipo ali celo več ekip. Tu uporabnik poišče intervencijo, ki je že v izvajanju in klikne "bis". Bis je žargonska beseda, ki se uporablja med reševalci za dodatno intervencijo.
- **Ponavljajoča se intervencija** Pri ponavljajočih se intervencijah gre za ponavljajoče se dogodke, kot so recimo prevozi sladkornih bolnikov, ki jih je na določene dneve v tednu ali mesecu potrebno redno voziti na dializo. V tem primeru dispečer klikne "podvoji". Podvojena intervencija je žargonski izraz za ponavljajočo se intervencijo.

Pri zadnjih dveh intervencijah smo izrabili dejstvo, da je večina podatkov že vnešenih. Tako je dispečerju potrebno vnesti le nove, spremenjene podatke.

Pri bisih se je pokazala potreba po dodatnem izrazu: osnovna intervencija. Osnovna intervencija je intervencija, iz katere so bili izpeljani bisi. Z osnovno intervencijo lahko

ugotovimo, katere intervencije pripadajo enemu dogodku. Tako je lažje slediti razvoju intervencij enega dogodka.

Drugi razlog za uvedbo osnovne intervencije je bil, da ima vsaka intervencija le enega pacienta. Na ta način smo olajšali zaračunavanje storitev.



Slika 3: Nastanek bisov

4.3 Možnost oddajanja intervencije preden je zaključen sprejem intervencije

Pri izvajanju nujnih reševalnih prevozov je zelo pomemben čas od telefonskega klica, pa do trenutka, ko reševalci začnejo z izvajanjem ukrepov nujne medicinske pomoči na terenu. To je pomembno predvsem pri nujnih intervencijah, kjer je ogroženo človekovo življenje.

Pri starem načinu sprejemanja intervencije je bilo potrebno vedno v celoti izpolniti obrazec in šele potem se je lahko intervencija predala reševalni ekipi. Tukaj so se izgubljale pomembne sekunde. V nasprotju s tem računalniški sistem omogoča, da se v primeru nujne intervencije vnese le nekaj najosnovnejših podatkov in se jo takoj preda ekipi. Ta lahko takoj ukrepa, dispečer pa nadaljuje z dopolnjevanjem podatkov, ki niso bili tako nujni ([5]).

4.4 Preglednost situacije

To kdaj in komu bo dispečer nastalo intervencijo oddal, je odvisno od mnogih dejavnikov. Poglavitni dejavniki so vrsta dogodka, prioriteta, nujnost intervencije, razpoložljivost ekip, opremljenosti vozila in pa kje se vozilo nahaja. Ker so sedaj vsi ti podatki zabeleženi v sistemu, si jih dispečer lahko kadarkoli in na pregleden način ogleda([1]).

4.5 Analize in organizacijski ukrepi za izboljšanje procesov

Vse delo z aplikacijo se beleži. Sledenje poteka ob vsakršni spremembi podatkov. Dispečer mora, če želi podatke spremeniti, klikniti gumb »uredi«, vtipkati nove podatke ali popraviti obstoječe in klikniti »shrani«. Šele takrat se podatki shranijo, opremljeni z njegovim uporabniškim imenom. Novi podatki se shranijo tudi v evidenco popravkov, kjer so zapisana vsa stanja določene intervencije.

Sledenje omogoča nadzor dispečerjev in ogled razvoja posameznih intervencij. V primeru pritožb skupaj s posnetimi pogovori med zdravnikom, dispečerjem in kličočim, sledenje omogoča, da se ovržejo ali potrdijo morebitne napake delavcev reševalne postaje.

Statistična obdelava sledi po opravljenih vožnjah in je največkrat smiselna po daljšem časovnem obdobju. Statistiko delimo na tri dele.

- **statistika**, kjer v okviru kriterijev, ki jih določimo, izvemo, koliko intervencij je bilo izvedenih. Pregledi so urejeni po posameznih vrstah dogodkov.
- **intervencijski časi**. Tu izvemo, kakšni so bili posamezni maksimalni, minimalni ter povprečni časi trajanj intervencij v okviru kriterijev, ki jih določimo.
- **CDA analiza**. Call demand analiza nam pove ali posamezna organizacija, v našem primeru RP KC, dosega določene standarde.

Statistični rezultati pomagajo pri odločanju za nadaljne ukrepe pri vodenju organizacije. Tako je bilo že ugotovljeno, da bo potrebno nekaj ekip dislocirati iz Ljubljane ([4]). S tem bo zagotovljena hitrejša odzivnost in prihod na kraj nesreče na območju, ki ga reševalna postaja pokriva. Ugotovili so tudi, da bo potrebno preurediti sistem za določanje števila reševalnih ekip v danem trenutku.

5. ZAKLJUČEK

Z aplikacijo za podporo pri obravnavanju intervencij je bil storjen prvi korak računalniškega podprtja dela dispečerske službe. Pred uvajanjem smo pričakovali, da bodo določeni uporabniki imeli odpor do uporabe aplikacije. To smo pričakovali predvsem zaradi tega, ker so bili nekateri starejši dispečerji povsem nevajeni dela z računalniki in so svoje delo opravljali na ustaljen, "papirni" način, tudi že po dvajset let. A to se ni zgodilo. Uporabniki (dispečerji) so aplikacijo hitro sprejeli kot dobrodošel pripomoček in do nje niso imeli odpora.

Izkazalo se je, da je po uvedbi aplikacije bistveno manj napak tako pri beleženju podatkov, kot na samem terenu, saj reševalci pridejo na teren že pripravljeni. Izboljšala se tudi odzivnost reševalnih ekip.

Prihodnji razvoj aplikacije bo temeljil predvsem na povezavi z ostalimi sistemi (obračun opravljenih storitev, večja integracija z elektronsko pošto in telefonskimi sistemi ...). Omogočiti bo potrebno povezavo s podatki, ki jih bodo vnesli reševalci na terenu, ter implementirati različne protokole (pravila o ravnanju). Protokoli bodo v pomoč dispečerju, pri odločanju, kaj storiti z sprejeto intervencijo. Potrebno bo izdelati tudi še elektronsko naročanje prevozov za primere nenujnih prevozov. To je trenutno največja pomanjkljivost sistema, saj nenujne intervencije zasedajo telefonske linije in tako onemogočajo klice za nujne prevoze, kjer je ogroženo življenje.

Poleg elektronskega naročanja, ki je že v fazi testiranja, načrtujemo tudi izdelavo sistema za sledenje ekipam. Poskusili bomo razviti sistem, ki bi samodejno odločal o predaji intervencije

ekipi. Potrebna bo tudi implementacija protokolov za telefonsko vodenje očividca pri nujenju prve pomoči ponesrečencem.

6. VIRI IN LITERATURA

- [1] FINK, Andrej, JELOVŠEK, Aleš, Računalniško podprto dispečerstvo/dispečerski program, v Urgentna medicina, zbornik Enajstega mednarodnega simpozija o urgentni medicini, Ljubljana, Slovensko združenje za urgentno medicino, 2004, str. 441 - 443
- [2] Interno gradivo podjetja Computel d.o.o.
- [3] Interno gradivo Reševalne postaje kliničnega centra Ljubljana
- [4] JELOVŠEK, Aleš, ŠTERN Matic, Zdravje na informacijski poti, v Zborniku kongresa Slovenskega društva za medicinsko informatiko, Ljubljana: Slovensko društvo za medicinsko informatiko, 2006, str. 91
- [5] KIRM, Miran, Računalniško odprto dispečerstvo v nujni medicinski pomoči, diplomska naloga, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Ljubljana, 2006
- [6] Program Dispatch 2004, dostopno na <http://www.computel.si/slovene/prod06.htm>, 10.1.2007