

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski program Geodezija,
Smer za prostorsko informatiko

Kandidatka:

Maja Kregar

Geografski informacijski sistemi pri podpori ukrepanju ob klicu na 112

Diplomska naloga št.: 247

Mentor:

viš. pred. mag. Samo Drobne

Somentor:

mag. Dušan Fajfar

Ljubljana, 20. 12. 2007

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana **MAJA KREGAR** izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom:
**»GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEM PRI PODPORI UKREPANJU OB
KLICU NA 112«.**

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL,
Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana, _____

IZJAVE O PREGLEDU NALOGE

Nalogo so si ogledali učitelji prostorske smeri:

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	004.6:502.5:614.8:659.2:91(043.2)
Avtor:	Kregar Maja
Mentor:	viš.pred.mag. Samo Drobne
Somentor:	mag. Dušan Fajfar
Naslov:	Geografski informacijski sistem pri podpori ukrepanju ob klicu na 112
Obseg in oprema:	76 str., 2 pregl., 34 sl.
Ključne besede:	GIS, ukrepanje, lokacija kličočega, podatki, metapodatki

Izvleček

V diplomski nalogi smo preučili geografski informacijski sistem (GIS) pri podpori ukrepanju ob klicu na številko 112. Na začetku so predstavljeni obstoječi informacijski sistemi na regijskih centrih za obveščanje in medsebojna povezava med posameznimi sistemi v sistem SPU112. S pomočjo izbranega GIS je predstavljen način ukrepanja ob obvestilu o nesreči sprejetem na regijskem centru za obveščanje. Prikazani so podatki in metapodatki, ki se nahajajo v podatkovni bazi GIS, možnost prikaza lokacije kličočega, izbira algoritma ukrepanja glede na vrsto in lokacijo nesreče in določitev vrst enot pristojnih za ukrepanje na lokaciji. Nakazane so tudi nadaljnje možnosti za uporabo GIS na tem področju in usmeritve razvoja.

BIBLIOGRAPHIC-DOKUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 004.6:502.5:614.8:659.2:91(043.2)
Author: Kregar Maja
Supervisor: Sen. Lect. Samo Drobne, M.Sc
Cosupervisor: Dušan Fajfar, M.Sc
Title: Geographical information system in support of emergency management during 112 calls
Notes: 76 p., 2 tab., 34 fig.
Key words: GIS, emergency management measures, caller location, data, metadata

Abstract:

For B.S. thesis, we researched the geographic information system (GIS) used in emergency management support during 112 calls. Initially, the existing information systems used in the regional emergency management centers and their connections into the SPU112 system are introduced. On the basis of the chosen GIS, we introduce the manner of the emergency management measures taken during the accident notification received at the regional emergency management center. The following topics are addressed: data and metadata stored within the GIS database, the ability to display the location of the caller, the selection of the action plan depending on the type of accident and the location of the accident, and the determination of the type of rescue units responsible for the rescue at the accident location. In addition, further possibilities for the use of GIS in emergency management and directions for development are also indicated.

ZAHVALA

Z diplomsko nalogo se zaključuje moje najlepše obdobje študijskega življenja. Ob tej priložnosti bi se rada zahvalila svojim staršem, ki so mi s finančno in materialno pomočjo omogočili študij, ter mi skozi vsa leta učnega procesa skrbno stali ob strani.

Hvala vsem kolegom s fakultete za prijetne in nepozabne študentske dni. Na tem mestu se moram posebej zahvaliti prijateljici Mojci, ki mi je s svojo dobroto pomagala na poti do cilja, zaključka fakultete.

Zahvaljujem se tudi mentorju viš.pred.mag. Samu Drobnetu in somentorju mag. Dušanu Fajfarju, ker sta si ob svojem prepolnem urniku vedno vzela dovolj časa za pomoč pri nastanku moje diplomske naloge, za korekten odnos, strokovnost in vodenju naloge.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Metodološko hipotetični del.....	3
1.1.1	Predmet preučevanja.....	3
1.1.2	Cilji in namen diplomske naloge.....	3
1.1.3	Metodološki pristop.....	4
2	PREDSTAVITEV SISTEMA ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE.....	5
2.1	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje.....	5
2.2	Sodelujoče organizacije z URSZR.....	7
2.2.1	Gasilske enote.....	8
2.2.2	Enote ter službe društev in drugih nevladnih organizacij.....	9
2.2.3	Gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije.....	10
2.2.4	Civilna zaščita.....	11
2.2.5	Državna enota za hitre reševalne intervencije.....	11
2.2.6	Policija in vojska.....	12
2.3	Predstavitev centrov za obveščanje (112).....	12
2.3.1	Regijski centri za obveščanje.....	13
2.3.2	Center za obveščanje Republike Slovenije.....	14
2.4	Načrti zaščite in reševanja.....	14
3	INFORMACIJSKI SISTEMI ZA PODORO UKREPANJU OB KLICU NA 112.....	17
3.1	Obstoječi sistemi namenjeni podpori delu operativcem v ReCO.....	17
3.1.1	GIS_UJME.....	17
3.1.2	Sistem radijskih zvez in osebnega klica.....	19
3.1.3	Sistem računalniške obdelave telefonskih klicev.....	21
3.1.4	Daljinski nadzor javnega alarmiranja.....	22
3.1.5	Baza nevarnih snovi.....	23
3.1.6	Baza zaščite in reševanja.....	23
3.1.7	Proženje pozivnikov.....	25
3.1.8	Algoritmi ukrepanja.....	28
3.1.9	Državni načrti ZiR.....	29
3.1.10	Sistem za podporo ukrepanju ob klicu na 112 (SPU112).....	30
3.1.11	Sistem za poročanje o intervencijah in nesrečah.....	31
3.1.12	Shema in opis lokalnega sistema.....	33
3.1.13	Shema celotnega sistema SPU 112.....	34
4	GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEM PRI PODPORI UKREPANJU OB KLICU NA 112.....	37
4.1	Prostorski informacijski sistem GIS_UJME.....	37
4.1.1	Osnovno okno aplikacije GIS_UJME.....	37
4.1.2	Podatki.....	39

4.1.2.1	Kartografske podloge	40
4.1.2.2	Prostorske enote	42
4.1.2.3	Podatki o silah za zaščito, reševanje in pomoč.....	42
4.1.2.4	Infrastruktura	44
4.1.2.5	Prometna infrastruktura	45
4.1.2.6	Hidrografija	46
4.1.2.7	Ocene ogroženosti	47
4.1.3	Metapodatkovni sistem.....	51
4.1.4	Funkcionalnosti GIS_UJM.....	53
4.2	Sistem za podporo ukrepanju ob klicu na 112.....	56
4.2.1	Sprejemanje klicev preko telefonskih linij	56
4.2.2	Inicializacija dogodka.....	56
4.2.3	Točna lokacija	57
4.2.3.1	Točna lokacija s stacionarnega telefona	57
4.2.3.2	Točna lokacija iz mobilnega telefona.....	58
4.2.3.3	Koraki določitve točne lokacije.....	60
4.2.4	Določitev algoritma ukrepanja	64
4.2.5	Določitev enot, ki so pristojne za ukrepanje na lokaciji dogodka	64
4.2.6	Aktiviranje oziroma obveščanje	66
5	GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEM PRI PODPORI UKREPANJU OB KLICU NA 112 V PRIHODNOSTI.....	67
5.1	3D GIS.....	67
5.2	GPS in GIS	68
5.3	E-klic za življenje.....	70
6	SKLEPNA MISEL	72
	VIRI	74

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Pregled nesreč po ravneh načrtovanja izdelave načrtov zaščite in reševanja.....	15
Preglednica 2: Seznam nesreč, za katere se pripravijo načrti ukrepanja.....	16

KAZALO SLIK

Slika 1: Spletni geografski informacijski sistem Ujme	18
Slika 2: Radijske postaje snopovnega sistema radijskih zvez – ZARE PLUS	20
Slika 3: Struktura sistema javnega alarmiranja v Republiki Sloveniji	22
Slika 4: Prikaz osnovnega okna aplikacije BAZiR	23
Slika 5: Prikaz podatkov o osebah v aplikaciji BAZiR	24
Slika 6: Osnovno okno aplikacije SPU112pp	27
Slika 7: Prikaz proženja izbrane osebe	27
Slika 8: Seznam ukrepov izbranega algoritma	29
Slika 9: Intranetni portal državnih načrtov	30
Slika 10: Grafični prikaz trenutnih dogodkov na spletni URSZR strani	33
Slika 11: Shema povezave samostojnih sistemov na ReCO v SPU112	34
Slika 12: Shema povezav celotnega sistema SPU112	35
Slika 13: Osnovno okno aplikacije GIS_UJME	38
Slika 14: Hierarhični položaj slojev v aplikaciji GIS_UJME	39
Slika 15: Prikaz podatkovnih slojev na podlagi DOF5	40
Slika 16: Primerjava kartografskih podlog; podloge iz leve proti desni: PK250, PK1000 in DTK50..	41
Slika 17: Območje delovanja teritorialnih gasilskih enot	43
Slika 18: Območje delovanja sil ZRP na Ljutomerskem območju	44
Slika 19: Primer poteka kabelskih vodov z objektom plinovoda	45
Slika 20: Prepletenost prometne infrastrukture	46
Slika 21: Poplavna ogroženost območja Lenart	48
Slika 22: Karta verjetnosti pojavljanja plazov	49
Slika 23: Karta požarno ogroženih občin	50
Slika 24: Metapodatkovni sistem sistema GIS_UJME	52
Slika 25: Način določitve lokacije dogodka na osnovi znanih podatkov	53
Slika 26: Primer prikaza rezultata iskanja po atributnem delu občin in PGD	54
Slika 27: Prikaz števila ogroženih prebivalcev na izbranem območju, števila objektov, števila stanovanjskih objektov in velikost območja	55
Slika 28: Prikaz lokacije v GIS_UJME aplikaciji na osnovi klica preko ROK sistema	58
Slika 29: Natančnost lociranja po osnovni metodi pozicioniranja	59
Slika 30: Območje prikaza kličočega iz mobilne telefonije v času klica	62

Slika 31: Območje prikaza kličočega iz mobilne telefonije v času klica.	63
Slika 32: Prikaz območja delovanja pristojnih enot	64
Slika 33: Maska SPU112; prikazan je seznam za ukrepanje dogodka močnih padavin kreiran preko GIS_UJME sistema.....	65
Slika 34: E-klic	70

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

AU	Algoritmi ukrepanja
BAZiR	Baza zaščite in reševanja
CBZiR	Centralna baza zaščite in reševanja
CORS	Center za obveščanje Republike Slovenije
CZ	Civilna zaščita
DMR	Digitalni model reliefa
DOF5	Digitalni orto foto 1:5000
eGIS_UJME	Spletni geografski informacijski sistem UJME
EHIS	Evidenca hišnih števil
GIS	Geografski informacijski sistem
GIS_UJME	Geografski informacijski sistem UJME
GPS	Geographic Position System
ISDN	Integrated Services over Digital Network
PGD	Prostovoljno gasilsko društvo
ReCO	Regijski center za obveščanje
REZI5	Register evidence zemljepisnih imen 1:5000
RIC	Številka sprejemnika osebne klica
ROK	Sistem računalniške obdelave telefonskih klicev
SPIN	Informacijski sistem za poročanje o intervencijah in nesrečah
SPU112	Informacijski sistem za podporo ob ukrepanju na klic 112
SPU112plk	Informacijski sistem za prikaz lokacije klicočega
SPU112pp	Informacijski sistem za proženje pozivnikov
URSZR	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje
UTM	Univerzalna tranzverzalna Merkatorjeva projekcija The Universal Transverse Mercator Grid
WGS84	Svetovni geodetski sistem (iz leta 1984) World Geodetic System
Z640	Zetron Z640

ZAPP	Informacijski sistem za proženje pozivnikov
ZARE	Sistem radijskih zvez
ZiR	Zaščita in reševanje
ZRP	Zaščita, reševanje, pomoč
ZVNDN	Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami

1 UVOD

Naravne in druge nesreče so pojavi, ki jih povzročata narava in človek s svojimi dejavnostmi, in lahko ogrozijo ali prizadenejo življenja ljudi, poškodujejo okolje ali povzročijo škodo na premoženju.

V preteklosti so se ljudje izogibali »nevarnim« območjem oziroma so jih uporabljali predvsem za ekstenzivne dejavnosti s širjenjem poselitve in razvojem številnih dejavnosti, v 20. stoletju pa se je povečal pritisk tudi na ta območja in ob prevladujočem mnenju, da je naravo mogoče »regulirati« s tehničnimi ukrepi, se je povečal tudi obseg škod.

Vzroki za nastanek naravne nesreče so lahko različne narave: poplave, gozdni požari, snežni plazovi, zemeljski plazovi, različni meteorološki vzroki, kot so razna neurja (nevihte, snežni meteži) ali hud mraz. Pogosto se dogaja, da izhajata dva vzroka drug iz drugega, eden je prvotni, drugi pa drugotni (npr. udarec strele povzroči gozdni požar); takrat se kot vzrok upošteva tisti, ki je povzročil škodo.

Druge nesreče so nesreče, ki jih povzroči človek s svojo dejavnostjo in ravnanjem oziroma ki se zgodijo, ko različni dogodki pri opravljanju določene dejavnosti uidejo nadzoru in posledično ogrozijo življenje ali zdravje ljudi, živali, premoženje, kulturno dediščino ter okolje.

Posledica nesreč je nujnost varovanja človeških življenj in materialnih dobrin s strani države. V Republiki Sloveniji deluje v okviru Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR) 13 regijskih centrov za obveščanje (ReCO). Na državni ravni deluje kot krovni center za obveščanje, Center za obveščanje Republike Slovenije (CORS), ki skrbi za koordinacijo pomoči v primeru večjih nesreč, zbira poročila o nesrečah, ki so zahtevale intervencijo in opravlja druge naloge v skladu z zakonodajo.

Naloge centrov za obveščanje so posredovanje podatkov reševalnim službam, državnim organom, županom, razglašanje nevarnosti, javno alarmiranje, posredovanje napotkov prebivalcem za ravnanje ob nevarnostih oziroma nesrečah, opravljanje dispečerske službe za gasilstvo, nujno medicinsko pomoč, gorsko, jamarsko, podvodno in druge reševalne službe, posredovanje pri zagotavljanju logistične podpore reševalnim službam, mednarodna izmenjava podatkov. Centri za obveščanje se lahko vključujejo v televizijske in radijske programe, objavljajo obvestila, napovedi in opozorila na teletekstu nacionalne televizije.

Ker ob primeru nesreče teče dragocen čas, ki lahko odloča o življenju in smrti, o preprosti nesreči ali katastrofi, sta bistvena podatka, ki ju pred ukrepanjem potrebujejo operaterji v centrih, vrsta nesreče in lokacija. Centri za obveščanje, ki so na telefonski številki 112 dostopni 24 ur na dan, uporabljajo različne informacijske in telekomunikacijske sisteme.

Za orientacijo v prostoru in iskanje lokacije nesreče si pomagajo z geografskim informacijskim sistemom (GIS). Na podlagi lokacije in vrste nesreče in v načrtih zaščite ter reševanja predpisanih postopkov določijo pristojne sile za zaščito, reševanje in pomoč (ZRP), ki delujejo na območju lokacije dogodka. Centri za obveščanje aktivirajo in obveščajo pripadnike sil ZRP s pošiljanjem kratkih tekstovnih sporočil imetnikom sprejemnikov osebne klica ali preko radijskih zvez in izvajajo javno alarmiranje.

Uporaba GIS v centrih za obveščanje je večplastna, saj poleg prikaza situacije v prostoru, omogoča tudi učinkovito lociranje mesta dogodka in določitev pristojnih enot za ukrepanje.

Diplomska naloga vsebuje dva sklopa. V prvem sklopu je predstavljena URSZR, delo na centrih za obveščanje in njihovi obstoječi informacijski sistemi.

V drugem delu, ki predstavlja jedro naloge, pa je predstavljen sistem GIS_UJME, ki močno olajša delo na centrih in predstavlja osnovo ukrepanju (prikaz lokacije kličočega, določitev točne lokacije dogodka, izbira algoritma glede na lokacijo nesreče, določitev vrste enot, ki so pristojne za ukrepanje na tej lokaciji, informacije o prebivalstvu na ogroženem območju itd.).

Na koncu so podane tudi možne nadaljnje smeri razvoja in možnosti uporabe GIS, ki bi bile uporabne na področju ukrepanja.

1.1 Metodološko hipotetični del

1.1.1 Predmet preučevanja

Osrednji predmet preučevanja v diplomski nalogi je Geografski informacijski sistema UJME na regijskih centrih za obveščanje. Podane bodo možnosti integracije sistema v celovit informacijski sistem URSZR oziroma možnost povezave novo nastajajočih programskih rešitev s prostorsko komponento.

Ker ob klicu na številko 112 operativci na regijskih centrih sprejemajo življenjsko pomembne odločitve, ki so na žalost omejene tako s časovno natančnostjo kot tudi z natančnostjo razpoložljivih informacij, smo si za vodilo izbrali glavno hipotezo, ki se glasi: »Dober geografski informacijski sistem je za učinkovito zaščito in reševanje neprecenljive vrednosti.«

1.1.2 Cilji in namen diplomske naloge

Glavni namen diplomske naloge je predstaviti vizijo ukrepanja ob obvestilu o izrednem dogodku oziroma nesreči (klic v sili), ki je bilo posredovano regijskemu centru za obveščanje. Seveda je potrebno zaradi medsebojne odvisnosti, povezanosti in prepletanja predhodno preučiti tudi vse potrebne informacijske sisteme in geografski informacijski sistem GIS_UJME.

Opredelitev ciljev:

- preučiti obstoječe informacijske sisteme na URSZR,
- pregledati uporabnost geografskega informacijskega sistema ob klicu na 112,
- predstaviti možnost bodočega razvoja GIS v pomoč še hitrejšemu ukrepanju.

1.1.3 Metodološki pristop

Ker diplomsko delo obravnava programski paket GIS_UJME, ki predstavlja prostorski del informacijskega sistema zaščite in reševanja, je literature in virov, ki bi k tematiki uporabe GIS pristopali, z geodetskega vidika izredno malo oziroma je ni.

Mnogoštevilne knjižnice ponujajo zajeten kup knjig in publikacij na tematiko GIS, vendar so te preveč tehnične in strokovne narave. Kot glavno metodo smo si zato izbrali analizo vsebine pisnih, predvsem internih virov podjetja IGEA d. o. o.: PowerPoint predstavitve, tehnične specifikacije, izobraževanja, zaključna poročila.

Avtorica te diplomske naloge je pri omenjenem podjetju delala tako v času strokovne prakse kot tudi med samim študijem, zato smo uporabili tudi opisno metodo in z njo opisali in predstavili GIS_UJME sistem.

Ob primerjalni metodi rešitev po svetu in doma nameravamo ugotoviti prihodnje smeri razvoja geografskega informacijskega sistema in s tem tudi nove možnosti, ki se z njim odpirajo.

2 PREDSTAVITEV SISTEMA ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

2.1 Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje

Slovenija s svojo geološko zgradbo, geomorfološko in pokrajinsko pestrostjo, geografsko lego in klimatskimi vplivi z atlantskih, sredozemskih in celinskih območij, predstavlja izjemen življenjski prostor, ki ga ogrožajo razne naravne nesreče: potresi, poplave, vremenske ujme, plazovi, erozija in druge nesreče. Pokrajine so poseljene, doline in nižine celo gosto, in v njih so raznovrstne dejavnosti, pri katerih se dogajajo nesreče: požari in eksplozije, prometne nesreče, zastrupitve, poškodbe pri uporabi tehnike in podobno. V povezavi z okoljem in načinom življenja se širijo bolezni, ki so značilne za sodobno civilizacijo. Posledice so različne in hude: izguba življenj, razne poškodbe, nezmožnost za delo in opravljanje nalog ter veliki stroški za zdravljenje in sanacije.

V takšnih razmerah mora biti družba dobro organizirana. Potrebuje različne poklicne in prostovoljne reševalne službe, razvito humanitarno dejavnost, dobro organizirano in usposobljeno civilno zaščito ter sodelovanje javnosti. K dobri organizaciji pa spada celoten sklop varstvenih ukrepov in preventive z usposabljanjem ljudi, služb in strokovnjakov v njih, kajti neprimerno je čakanje na udarce nesreče.

V Sloveniji imamo dobro zasnovan upravni del delovanja ob naravnih in drugih nesrečah, katerega jedro je URSZR pri Ministrstvu za obrambo. Sedanja organiziranost je začela veljati 1. januarja 2003.

Civilna zaščita (CZ), v današnjem pomenu besede, je nastala konec šestdesetih let prejšnjega stoletja v skupni državi Jugoslaviji. Na področju Slovenije pa je svojo operativno usposobljenost, poleg številnih naravnih in drugih nesreč, pokazala leta 1991 v vojni za Slovenijo. Po osamosvojitvi države so pripadniki CZ, pirotehniki, odkrili in uničili okoli 800

pirotehničnih min različnih vrst, ki so ostale od spopadov iz leta 1991. Opravili so izjemno zahtevno, nevarno in odgovorno delo. V povojnem stanju se je Slovenija prvič srečala z valom beguncev, ki so predstavljali gospodarsko obremenitev za Slovenijo, z njimi so bila povezana tudi nekatera zdravstvena, varnostna in druga tveganja. Tudi pri reševanju begunskega problema je sodelovala CZ. Država je za to uporabila zmogljivosti, ki so sicer namenjene obvladovanju naravnih in drugih velikih nesreč [URSZR 2007].

Sedanja URSZR uspešno izvršuje svoje naloge. Poleg posebnih zaščitnih, intervencijskih in reševalnih enot se mora uprava in celoten sistem opirati na večino ministrstev in ne le na obrambno, tudi na policijo, na hidrotehnične in meteorološke službe, razne agencije ter na številne prostovoljne organizacije z visoko usposobljenostjo – gasilska, jamarska, kinološka, potapljaška, taborniška in skavtska društva, gorska reševalna služba, Rdeči križ Slovenije in slovenski Karitas, Radioamaterska zveza, strokovna društva ter sredstva javnega obveščanja. V razmerah, ko je treba hitro in strokovno intervenirati, je nujno potrebna dobra koordinacija vseh dejavnosti, zato mora imeti URSZR na voljo potrebna materialna sredstva in zanesljive izvajalce.

Naloge URSZR so [URSZR 2007]:

- priprava nacionalnih programov varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami,
- podajanje predlogov raziskovalnih in razvojnih projektov,
- priprava analiz tveganj in ogroženosti,
- organiziranje sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja in skrb za njegovo delovanje,
- organiziranje sistema zvez in skrb za njegovo delovanje,
- usmerjanje in usklajevanje preventivnih ukrepov,
- razglašanje nevarnosti naravnih in drugih nesreč,
- dajanje napotkov za ravnanje ob nevarnostih in nesrečah,
- priprava državnih načrtov zaščite in reševanja,
- organiziranje, opremljanje in usposabljanje CZ iz državne pristojnosti,
- usklajevanje pripravljenosti in delovanja ter sofinanciranje dejavnosti javnih reševalnih služb iz državne pristojnosti,

- priprava programov ter organiziranje in izvajanje izobraževanja ter usposabljanje za zaščito, reševanje in pomoč,
- zagotavljanje pogojev za delo poveljnika in štaba Civilne zaščite Republike Slovenije,
- zagotavljanje pogojev za delo državnih komisij za ocenjevanje škode in
- oblikovanje ter vzdrževanje državnih rezerv materialnih sredstev za primer naravnih in drugih nesreč.

2.2 Sodelujoče organizacije z URSZR

Zaščita in reševanje (ZiR) je izločena iz civilne obrambe in iz obrambnega podsistema. V Sloveniji označuje enega od podsistemov nacionalne varnosti. Poznana je kot področje varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami.

Zaščita, reševanje, pomoč so glavne naloge s področja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (ZVNDN) te tri pojme definira:

- »Zaščita obsega organizacijske, tehnične in druge ukrepe ter uporabo tehničnih in drugih sredstev za neposredno osebno in skupinsko zaščito ljudi, živali, premoženja, kulturne dediščine ter okolja pred posledicami naravne in druge nesreče« (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 1994).
- »Reševanje obsega ukrepe in postopke za reševanje ljudi, katerih življenje ali zdravje je ogroženo, reševanje živali, premoženja ter kulturne dediščine pred posledicami naravne in druge nesreče« (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 1994).
- »Pomoč obsega ukrepe in storitve strokovnjakov, reševalnih enot in služb, uporabo zaščitne in reševalne opreme ter sredstev pomoči« (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 1994).

Sile za ZRP so razpoložljive človeške zmogljivosti, ki sestavljajo prostovoljne in poklicne reševalne službe, CZ ter določene gospodarske družbe, zavode in druge organizacije, ki se glede na naravo svoje dejavnosti vključujejo v sistem ZiR.

Organizirajo jih lokalne skupnosti, država ter določene gospodarske družbe. Lokalne skupnosti in država organizirajo svoje sile glede na ogroženost njihovega območja, gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije pa glede na tveganje v dejavnosti, ki jo opravljajo [URSZR, 2007].

2.2.1 Gasilske enote

»Gasilske organizacije opravljajo naloge gašenja in reševanja ob požarih, druge, zlasti preventivne naloge varstva pred požarom, določene naloge ZiR ljudi ter premoženja ob naravnih in drugih nesrečah ter določene storitve« (Zakon o gasilstvu, 1993).

Gasilske enote so organizirane kot poklicne gasilske enote, prostovoljne gasilske enote in gasilske enote gospodarskih družb:

- »Poklicna gasilska enota opravlja preventivna in operativna dela v zvezi z varstvom pred požarom ter zaščito in reševanje ob naravnih in drugih nesrečah na območju, za katero je ustanovljena. Poklicna gasilska enota je praviloma osrednja enota v občini, ki posreduje na območju celotne občine v skladu z operativnim gasilskim načrtom občine« (Zakon o gasilstvu, 1993).
- »Prostovoljna gasilska enota v skladu s pooblastilom opravlja preventivna in operativna dela v zvezi z varstvom pred požarom ter zaščito in reševanjem na območju ali delu območja občine, za katero je bila ustanovljena« (Zakon o gasilstvu, 1993). »Prostovoljna gasilska enota mora imeti predpisano število operativnih gasilcev, določeno z merili za organiziranje in opremljanje gasilskih enot, potrebno gasilsko zaščitno in reševalno opremo ter orodišče« (Zakon o gasilstvu, 1993).
- »Gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije morajo ustanoviti gasilsko enoto, če imajo povečano nevarnost nastanka požara, eksplozije ali druge posebne nevarnosti po merilih, ki jih določi minister« (Zakon o gasilstvu, 1993).

Naloga prostovoljnih in poklicnih gasilskih enot je požarna zaščita in reševanje. Slovenski gasilci so združeni pod okriljem Gasilske zveze Slovenije. Za vsako regijo obstajajo Regijske gasilske zveze, ki združujejo več gasilskih zvez. Sestavljajo jih prostovoljna gasilska društva

(PGD) in industrijska gasilska društva, ki so namenjena izključno gašenju v tovarnah in drugih industrijskih objektih.

Vsaka gasilska enota pokriva svoj požarni okoliš. V primeru, da požarne nesreče na svojem požarnem okolišu ne more obvladovati, pokliče neposredno ali preko ReCO za pomoč sosednje enote. Aktivnosti ZiR ob požarnih in drugih nesrečah vodi vodja intervencije. To nalogo opravljajo poveljniki oziroma vodje gasilskih enot. Najprej prevzame vodenje intervencije vodja gasilske enote, ki prva prispe na kraj požara. Ko je vključeno v intervencijo več gasilskih društev ali drugih enot, prevzame vodenje poveljnik občinskega poveljstva, ki strokovno sodeluje s poveljnikom CZ občine. Poveljnik gasilske zveze pa lahko prevzame vodenje intervencije, kadar pri gašenju požara sodelujejo gasilske enote ali druge reševalne enote iz sosednjih občin.

2.2.2 Enote ter službe društev in drugih nevladnih organizacij

Enote, službe in drugi operativni sestavi društev ter drugih nevladnih organizacij opravljajo naloge ZRP oziroma javno službo na podlagi odločitve pristojnega organa lokalne skupnosti ali državnega organa.

Enote ter službe društev in drugih nevladnih organizacij so: [URSZR, 2007]:

- gorska reševalna služba Slovenije,
- jamarska reševalna služba,
- podvodna reševalna služba,
- enote reševalcev z reševalnimi psi, ki jih organizirata Kinološka zveza Slovenije in Zveza društev in klubov vodnikov reševalnih psov Slovenije,
- enote za postavitve začasnih prebivališč, ki jih organizirata Zveza tabornikov Slovenije,
- Združenje slovenskih katoliških skavtinj in skavtov,
- stacionarija in nastanitvene enote, ki jih organizira Rdeči križ Slovenije,
- zveza radioamaterjev Slovenije in drugo.

2.2.3 Gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije

Gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije organizirajo reševalne enote in službe na podlagi odločitve pristojnega organa lokalne skupnosti ali državnega organa ter glede na tveganje v dejavnosti, ki jo opravljajo. Zagotoviti morajo pogoje in možnosti za izvajanje osebne in vzajemne zaščite delavcev ter izvajati predpisane zaščitne ukrepe.

Gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije, ki v delovnem procesu uporabljajo, proizvajajo, prevažajo ali skladiščijo nevarne snovi, nafto in njene derivate ter energetske pline in opravljajo dejavnost ali upravljajo s sredstvi za delo, ki predstavljajo nevarnost za nastanek nesreče, morajo izdelati oceno ogroženosti ter načrt ZiR. Prav tako morajo tudi na lastne stroške vzpostaviti in vzdrževati pripravljenost za ukrepanje, organizirati potrebne sile za reševanje in pomoč, zagotoviti obveščanje in alarmiranje delavcev in okoliškega prebivalstva o nevarnostih ter sofinancirati sorazmeren del priprav lokalne skupnosti, glede na obseg in stopnjo ogroženosti, ki jo povzroča njihova dejavnost (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 1991).

Gospodarske združbe, zavodi in druge organizacije so [URSZR, 2007]:

- službe nujne medicinske pomoči, ki jih organizirajo pristojne zdravstvene ustanove kot del javne zdravstvene službe,
- enota za identifikacijo mrtvih, ki jo organizira Medicinska fakulteta, Inštitut za sodno medicino,
- enota za higiensko-epidemiološko delo, ki jo organizira Inštitut za varovanje zdravstva,
- mobilna enota za meteorologijo in hidrologijo, ki jo organizira MOPE, Agencija RS za okolje,
- ekološki laboratorij z mobilno enoto ELME, ki jo organizira Inštitut Jožef Štefan in MEEL, ki jo organizira Zavod za zdravstveno varstvo Maribor,
- enota za ZiR ob nesrečah s klorom ter drugimi jedrkimi snovmi, ki jo organizira TKI Hrastnik,
- enota za reševanje ob rudniških nesrečah, ki jo organizira Premogovnik Velenje,
- mobilni center za obveščanje, služba za ZiR ob ekoloških in drugih nesrečah na morju.

2.2.4 Civilna zaščita

»Civilna zaščita je namensko organiziran del sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami oziroma poseben del namensko organiziranih sil za zaščito, reševanje in pomoč. Civilna zaščita obsega organe vodenja, enote in službe za zaščito, reševanje in pomoč, zaščitno in reševalno opremo ter objekte in naprave za zaščito, reševanje in pomoč« (Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, 1991).

V celoti je organizirana na regionalni in državni ravni, v lokalnih skupnostih pa njeno organiziranje še poteka. Enote in službe CZ se organizirajo po prostorskem načelu kot taktične enote z močjo od ene ekipe oziroma oddelka do ene čete.

Istovrstne enote in službe CZ se lahko med seboj združujejo v večje sestave [URSZR, 2007]:

- enote za prvo pomoč,
- enote za prvo veterinarsko pomoč,
- tehnične reševalne enote,
- enote in službe za radiološko, kemijsko in biološko zaščito,
- enote za varstvo pred neeksplozivnimi ubojnimi sredstvi,
- služba za proženje snežnih plazov,
- službe za vzdrževanje in uporabo zaklonišč,
- službe za podporo.

2.2.5 Državna enota za hitre reševalne intervencije

V sestavi državnih sil za ZRP deluje tudi državna enota za hitre intervencije. Enota je namenjena izvajanju posebno zahtevnih reševalnih intervencij, ki zahtevajo hitro ukrepanje in sodeluje v akcijah ZRP na podlagi dvostranskih sporazumov s sosednjimi in drugimi državami v regiji ter v mednarodnih humanitarnih in reševalnih akcijah. Enoto sestavljajo vodstvo, četa za tehnično reševanje, vod za RKB zaščito, ekipa za prvo pomoč, oddelek za tehnično potapljanje, vod za oskrbo ter skupini za elektriko in za vodo.

2.2.6 Policija in vojska

Pod druge izvajalce ZRP ob naravnih in drugih nesrečah štejemo tudi Policijo in Slovensko vojsko.

Policija sodeluje pri izvajanju nalog ZRP v skladu z zakonom, predvsem pri zagotavljanju varnosti, javnega reda in miru ter s sodelovanjem v reševalnih akcijah s helikopterji in drugimi silami.

Slovenska vojska pa sodeluje pri izvajanju nalog ZRP v skladu z zakonom, njihovo organiziranostjo, opremljenostjo in usposobljenostjo. Pri izvajanju nalog sodelujejo zlasti letalske enote, enote za jedrsko, kemijske in biološko obrambo, inženirske enote, zdravstvena služba in druge enote, če niso angažirane pri izvajanju obrambnih nalog.

2.3 Predstavitev centrov za obveščanje (112)

V okviru URSZR deluje CORS in 13 ReCO. Centri delujejo 365 dni v letu in zagotavljajo učinkovito službo za nudenje pomoči ob naravni ter drugi nesreči. Vloga in organiziranost CORS in ReCO je predpisana z zakoni in izvršilnimi predpisi.

Naloge ReCO v okviru sistema za zaščito in reševanje so [Banovec Juroš et al., 2001]:

- zbiranje in obdelava podatkov s področja ZiR posredovanje podatkov reševalnim službam, državnim organom, županom idr.,
- razglašanje nevarnosti,
- javno alarmiranje,
- posredovanje napotkov prebivalcem za ravnanje ob nevarnostih oziroma nesrečah,
- opravljanje dispečerske službe za gasilstvo, nujno medicinsko pomoč, gorsko, jamarsko, podvodno in druge reševalne službe,
- posredovanje pri zagotavljanju logistične podpore reševalnim službam in
- mednarodna izmenjava podatkov s področja ZiR.

Širša javnost pozna delo ReCO predvsem po telefonski številki 112. Številka 112 za klic v sili, se v Sloveniji uporablja od začetka 1997. To številko lahko prebivalci Slovenije uporabljajo, kadar se znajdejo v stiski in potrebujejo pomoč gasilcev, nujno prvo medicinsko pomoč ali pomoč katerekoli druge reševalne službe. Na tej številki lahko dobijo pomembne podatke in informacije o vremenskih, vodnih, snežnih in drugih razmerah, o motnjah in pretrganju oskrbe s pitno vodo, električno in drugo energijo ter o drugih življenjsko pomembnih vprašanjih.

ReCO pristojnim organom in javnosti nudi informacije o stanju, daje napotke za ravnanje, razglasi nevarnost ali pa na kraj izrednega dogodka napoti sile za zaščito, reševanje in pomoč (sile za ZRP) ter obvesti pristojne organe in službe. Zlasti v primerih, ko je potrebna intervencija sil ZRP, je ključnega pomena hitro in pravilno ukrepanje, ki mora temeljiti na pravih informacijah.

ReCO sodeluje tudi pri zagotavljanju logistične podpore silam ZRP na terenu in spremlja ter beleži potek intervencije. Številka 112 je tudi glavni vir pridobivanja informacij, preko katere URSZR centri za obveščanje pridobivajo podatke o izrednih dogodkih, ki so se že zgodili in o morebitnih nevarnostih, ki lahko povzročijo nastanek le-teh.

Po sprejemu poziva se na podlagi načrtov ZiR prične z obveščanjem in aktiviranjem pristojnih organov, vodilnih oseb ter izvajalcev ZRP. Aktiviranje poteka v skladu z načrti ZiR lokalnih skupnosti in regijskimi načrti ZiR. Klici s področja nujne medicinske pomoči ali nujne veterinarske pomoči se preusmerijo v reševalne postaje oziroma se predajo ustreznim veterinarskim službam.

2.3.1 Regijski centri za obveščanje

V ReCO 112 sprejemajo klice v sili in zbirajo ter obdelujejo podatke o nesrečah v regiji, na temelju katerih, če je treba, aktivirajo pristojne reševalne službe. Na temelju podatkov obveščajo izvajalce zaščitno-reševalnih nalog v regiji, in sicer predstavnike lokalne skupnosti ter organizacij posebnega pomena za ZiR. V ReCO skrbijo tudi za javno alarmiranje

prebivalcev ob nesrečah, upravljajo sistem radijskih zvez in pripravljajo dnevne informativne biltene, v katerih so zbrani vsi podatki o naravnih in drugih nesrečah v regiji, ki so se zgodile v zadnjih 24 urah. Podatke posredujejo uporabnikom, med katerimi so predvsem množična občila, operativno-komunikacijski centri policije, organi lokalne skupnosti na območju regije, župani, poveljniki na občinski in regijski ravni.

2.3.2 Center za obveščanje Republike Slovenije

CORS je center v sestavi Ministrstva za obrambo. Je glavni (krovni) center, ki sprejema vsa poročila, jih beleži in je pristojen za ukrepanja na nivoju države, to pomeni za ukrepanja večje ogroženosti.

2.4 Načrti zaščite in reševanja

Ukrepanje ob naravnih in drugih nesrečah se načrtuje z načrti ZiR, ki jih morajo za posamezne nesreče pripraviti država (državni načrti), občine (občinski načrti), regije (regijski načrti) ter gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije.

Vsebina načrtov ZiR je predpisana v Uredbi o vsebini in izdelavi načrtov ZiR. V tej uredbi je določeno, da državne načrte izdelata Republiška uprava za zaščito in reševanje, občinske načrte izdelata organ občine, ki ga določi župan v sodelovanju z drugimi organi občine, načrte organizacije izdelajo predvsem organizacije, ki v svojem delu uporabljajo nevarne snovi, nafto, plin ali pa opravljajo dejavnost ali upravljajo sredstva za delo, ki so potencialno nevarna. Načrt ZiR je razčlenjena zamisel ZiR ob naravnih ali drugih nesrečah. Izdelata se za vsako vrsto nesreče posebej in temelji na [URSZR, 2007]:

- oceni ogroženosti,
- predlogih za zaščito, reševanje in pomoč, ki izhajajo iz ocene ogroženosti in
- razpoložljivih silah in sredstvih za zaščito, reševanje in pomoč.

Preglednica 1: Pregled nesreč po ravneh načrtovanja izdelave načrtov zaščite in reševanja [URSZR, 2007]

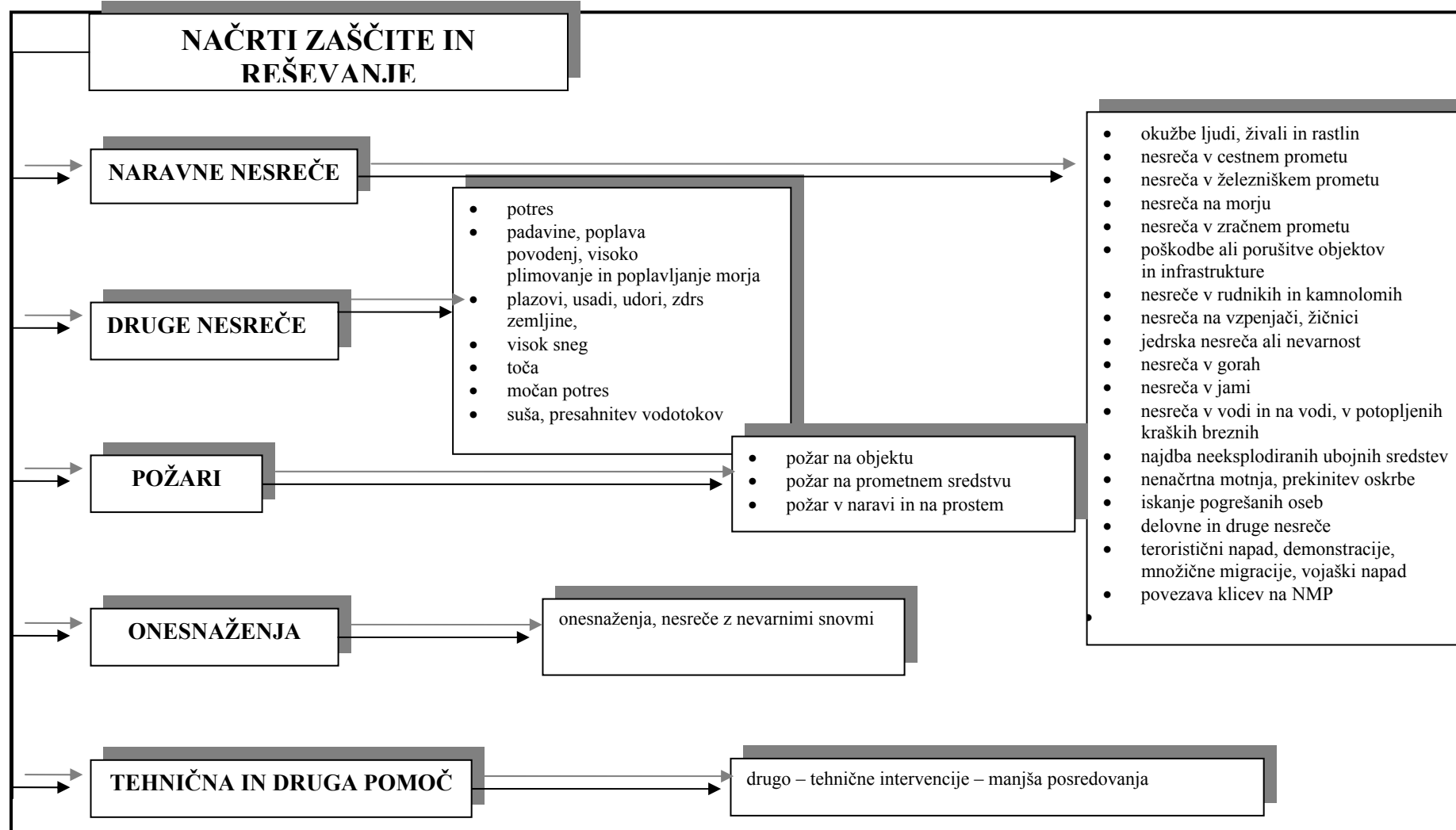
NEVARNOSTI IN NESREČE	obratna raven	lokalna raven	regionalna raven	državna raven
Nesreča na morju	X		X	X
Množični pojav kužnih boleznih pri živalih	X	X	X	X
Potres		X	X	X
Poplava		X	X	X
Jedrska nesreča	X	X	X	X
Letalska nesreča	X	X	X	X
Železniška nesreča	X	X	X	X
Veliki požari v naravi		X	X	X
Terorizem			X	X
Nesreča z nevarno snovjo	X	X	X	
Plazovi (snežni in zemeljski)	X	X	X	
Nesreče v predorih	X	X	X	

Za obratne ravni načrte pripravijo gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije, za lokalne ravni načrte pripravijo občine (občinski načrti ZiR), regijske izpostave, Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje pripravijo načrte na regionalni ravni, za nivo državne ravni pripravi načrt Uprava RS za zaščito in reševanje v sodelovanju z ministrstvi in drugimi državnimi organi (državni načrti ZiR).

Z načrtom ZiR se opredelijo [URSZR, 2007]:

- nesreča, za katero je izdelan načrt in obseg načrtovanja,
- koncept ZRP ob nesreči, za katero je izdelan načrt,
- potrebne sile in sredstva ter razpoložljivi viri,
- organizacija in izvedba opazovanja, obveščanja in alarmiranja,
- aktiviranje sil in sredstev,
- upravljanje in vodenje,
- ukrepi in naloge ZRP,
- osebna in vzajemna zaščita,
- razlaga pojmov in okrajšav ter dodatki in priloge k načrtu.

Preglednica 2: Seznam nesreč, za katere se pripravijo načrti ukrepanja



3 INFORMACIJSKI SISTEMI ZA PODPORO UKREPANJU OB KLICU NA 112

3.1 Obstoječi sistemi namenjeni podpori delu operativcem v ReCO

Obstoječi sistemi in podsistemi, ki so namenjeni podpori delu operativcev, so se v delovanje ReCO uvajali postopoma. Za opravljanje nalog povezanih z ukrepanjem ob klicu na številko 112 uporabljajo informacijske in tudi telekomunikacijske sisteme, ki zagotavljajo beleženje vseh vhodnih in izhodnih telefonskih klicev, orientacijo v prostoru, določanje lokacije dogodka in območja pristojnosti sil ZRP, ki delujejo na lokaciji dogodka. Omogočen je tudi pregled podatkov o teh silah, aktiviranje pripadnikov sil ZRP s pošiljanjem kratkih tekstovnih sporočil imetnikom sprejemnikov osebnega klica, izvajanje javnega alarmiranja in pregledovanje postopkov za ravnanje ob nesreči z nevarno snovjo. V celotnem sistemu GIS komponenta predstavlja jedro sistema, saj je integrirana praktično v vse bistvene dele sistema. Prav zaradi slednjega smo se odločili, da kot prvi obstoječi sistem v ReCO na kratko predstavimo GIS_UJME. Podrobneje je ta sistem opisan v 4. poglavju.

3.1.1 GIS_UJME

Geografski informacijski sistem sestavlja baza grafičnih podatkov in GIS aplikacija. V bazi grafičnih podatkov se poleg kartografskih podlog, Registra prostorskih enot, Evidence hišnih števil nahajajo podatki, ki se v aplikaciji uporabljajo največ. To so geolocirani podatki o silah za zaščito, reševanje in pomoč.

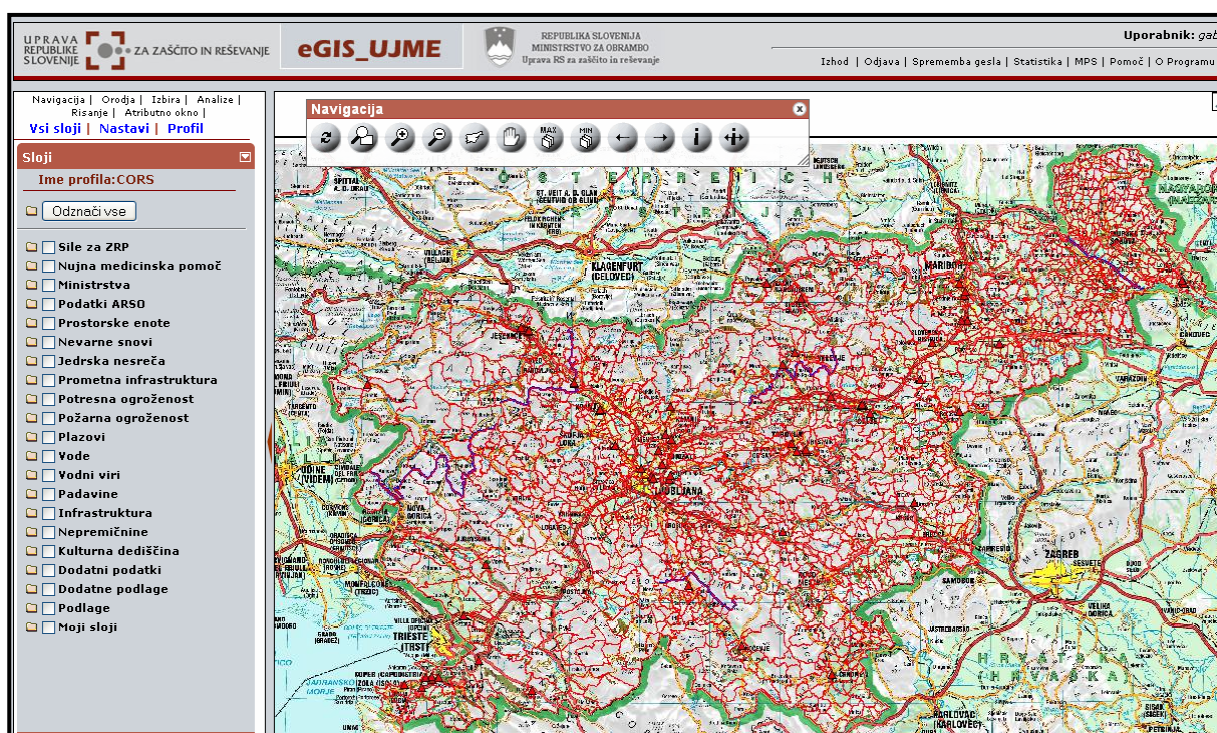
Operativci v centrih za obveščanje preko sistema GIS_UJME ob klicu 112 takoj preverijo situacijo na terenu (podrobnejša določitev lokacije v neposrednem kontaktu s kličočim), s tem pa pridobijo tudi informacijo o silah ZRP, ki delujejo na izbranem območju. S pomočjo aplikacije lahko določijo lokacijo dogodka, pregledujejo in analizirajo prostor v okolici

lokacije dogodka, določijo algoritem, ki velja na lokaciji dogodka in določijo pristojne enote na lokaciji dogodka.

Ker mora GIS_UJME delovati tudi v primeru prekinitve povezave, je nameščen na lokalni delovni postaji ReCO in CORS.

Zaradi večje potrebe dostopa do podatkov je z manjšimi razlikami narejena spletna različica namizne aplikacije GIS_UJME, ki se imenuje eGIS_UJME. Do nje lahko trenutno dostopa samo tisti, ki jim je dodeljeno uporabniško ime in geslo, v prihodnosti pa naj bi bila dostopna tudi širši javnosti.

Glavna razlika med aplikacijama je v tem, da je spletna aplikacija namenjena le za namen pregledovanja, medtem ko ima namizna aplikacija poleg pregledovanja tudi možnost pregleda podatkov o prostoru, določitve lokacije, izris in tiskanje izbranega območja.



Slika 1: Spletni geografski informacijski sistem Ujme [MORS - URSZR, 2007]

3.1.2 Sistem radijskih zvez in osebne klica

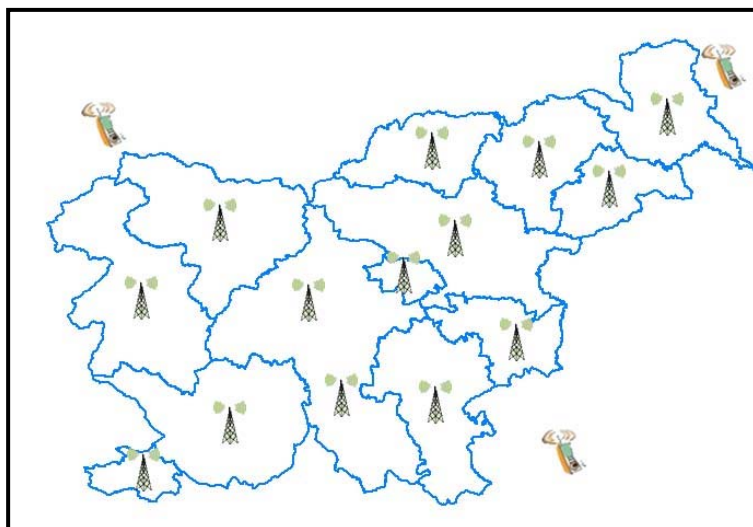
V Sloveniji se na področju ZRP uporablja enoten sistem radijskih zvez ZiR, poimenovan ZARE. To je zaprt telekomunikacijski sistem, namenjen operativnim, govornim in podatkovnim komunikacijskim povezavam med pripadniki enot ZiR.

Razdeljen je v dva podsistema:

- podsistem snopovnih radijskih zvez ZARE PLUS in
- podsistem osebne klica – Zetron 640 (Z640).

Podsistem snopovnih radijskih zvez ZARE PLUS omogoča neposredne in posredne radijske zveze med uporabniki radijskih postaj ter neposredne zveze z regijskimi centri za obveščanje. Namenjen je predvsem službam nujne medicinske pomoči, gasilskim enotam posebnega pomena in štabom CZ [Tavčar et al., 2006].

Osnovno strukturo radijskega sistema predstavljajo centralne postaje in digitalni repetitorji. Snopovni sistem deluje s 14 centralnimi postajami, ki so med seboj spojene v zaprto radijsko omrežje ZARE. Prenos podatkov je realiziran preko ročnih, mobilnih in stacionarnih radijskih postaj. Med centralnimi in radijskimi postajami se podatki prenašajo preko t.i. repetitorjev oz. ojačevalcev signala. Zaradi pokrivanja celotnih območij posameznih regij je v vsaki regiji postavljen eden ali več repetitorjev. Za pokritje celotne Slovenije je potrebnih 33 repetitorjev, ki so po večini predvideni na istih lokacijah kot repetitorji za govorne postaje ZARE.



Slika 2: Radijske postaje snopovnega sistema radijskih zvez – ZARE PLUS [Tavčar et al., 2006]

Podsistem osebne klica Z640 omogoča osebno in skupinsko proženje pozivnikov. Povezan je z aplikacijo ZAPP, ki jo lahko poimenujemo tudi kot podatkovna baza vseh pozivnikov. Nameščena je v vsakem od trinajstih ReCO. Omogoča vnos sporočila dolžine do 255 znakov. Za vsak pozivnik se namreč vodi podatek o njegovem imetniku (ime in priimek), enoti, katere pripadnik je imetnik in štirih klicnih naslovih (RIC), na katere se imetnika lahko kliče [Banovec Juroš et al., 2003 in 2004].

Sporočilo je iz aplikacije ZAPP posredovano Z640, ki sporočilo pošlje imetnikom preko sistema radijskih zveze ZARE.

Tekstovna sporočila v okviru regije pošiljajo ReCO, v okviru države pa CORS. ReCO imajo pravico prožiti osebe, enote in skupine iz lastne regije. Prožijo lahko tudi celotno regijo. CORS pa ima pravico prožiti celotno državo; to pomeni vse enote v državi.

Ker je ZAPP napisan v DOS okolju in ga zaradi njegovega okolja ni mogoče povezati z drugimi sistemi, se sedaj zamenjuje z novo razvito aplikacijo Proženje pozivnikov (SPU112pp), ki je natančneje opisana v poglavju 3.1.7.

3.1.3 Sistem računalniške obdelave telefonskih klicev

Sistem računalniške obdelave telefonskih klicev (ROK), je sistem za upravljanje in nadzor ISDN telefonske centrale v centrih za obveščanje. Preko sistema operativci sprejemajo klice potrebne morebitne pomoči.

Sistem omogoča različne funkcije, ki so nujno potrebne za morebitno takojšnjo pomoč klicatelju in zbiranju podatkov za evidenco nesreč (Procom d.o.o., Računalniška Obdelava klicev R.O.K: 3 f.):

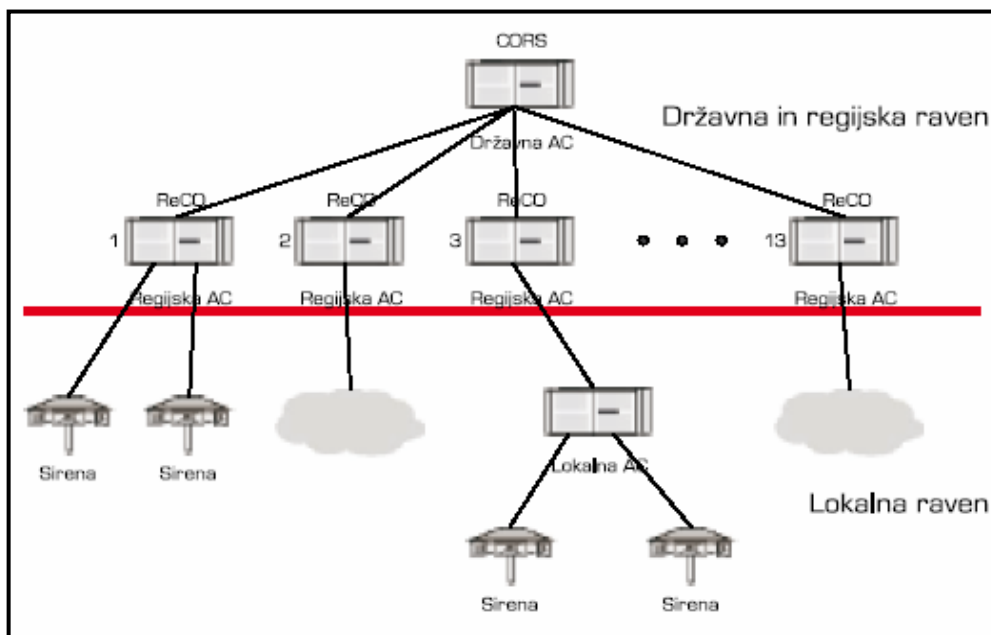
- izpis klicne številke kličočega z datumom in uro prispetja klica (dohodni klic),
- izpis klicne številke klicanega z datumom in uro oddaje klica (odhodni klic),
- izpis identitete kličočega, če je ta poznana in vnaprej vnesena v datoteko,
- izpis udeležениh v konferenčni zvezi s časom vstopa in časom izstopa iz konferenčne zveze in telefonskimi številkami udeležениh,
- snemanje pogovora dispečerskega terminala (dohodnih, odhodnih klicev in konferenčnih zvez),
- možnost kasnejšega ponovnega poslušanja posnetih klicev,
- polje za vnos osnovnih podatkov v zvezi s klicem in
- posredovanje zvočnega sporočila (posnetek pogovora kličočega z operaterjem v ReCO) gasilcu ali reševalcu.

ROK sistem je nadgrajen s prikazom lokacije kličočega (SPU112plk). Na osnovi klica, sprejetega iz stacionarne telefonske številke, se v GIS prikaže lokacija kličočega. Način določitve lokacije je opisan v poglavju 4.2.2.

3.1.4 Daljinski nadzor javnega alarmiranja

Daljinski nadzor javnega alarmiranja (DUNJA) je sistem za javno alarmiranje preko fiksnih ali radijsko krmiljenih siren. Nameščen je na vsakem računalniku regijskega centra. Omogoča proženje petih vrst alarmov. Hkrati pa zagotavlja tudi dvosmerno komuniciranje s sireni, kar pomeni, potrditev uspešnosti proženja s povratno informacijo. Zasnovan je kot enoten, hierarhično povezan sistem siren, ki obsega tri ravni [Banovec Juroš et al., 2003 in 2004]:

- državno,
- regijsko in
- lokalno.



Slika 3: Struktura sistema javnega alarmiranja v Republiki Sloveniji [Tavčar et al., 2006]

Regijske alarmne centrale so na državno alarmno centralo priključene preko fiksnega omrežja Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje. Sirene in lokalne alarmne centrale so na regijske centrale lahko priključene preko fiksnih najetih telekomunikacijskih povezav Telekom Slovenije ali preko radijskih povezav. Fiksno povezavo vzpostavi Telekom Slovenije med sireno ali lokalno alarmno centralo in regijsko alarmno centralo. Radijsko

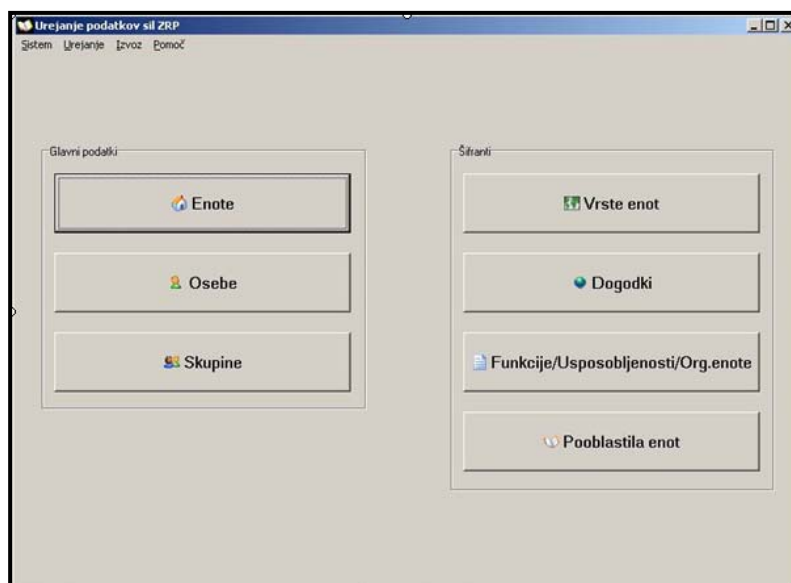
povezavo vzpostavi izbrani ponudnik med sireno ali lokalno alarmno centralo in radijsko vstopno točko na regijskem centru za obveščanje [Tavčar et al., 2006].

3.1.5 Baza nevarnih snovi

Spletni sistem imenovan Baza nevarnih snovi je namenjen pregledu preko 2000 nevarnih snovi. Za vsako kemikalijo so v bazi na voljo podatki o njenih lastnostih, nevarnosti in kar je še posebej pomembno, potrebnih postopkih ukrepanja v primeru nesreče z le-to. Primerna je predvsem za posredovanje informacij o nevarni snovi enotam na terenu. Nameščena je na lokalnih računalnikih v vseh trinajstih ReCO in na intranetnem strežniku omrežja ZiR.

3.1.6 Baza zaščite in reševanja

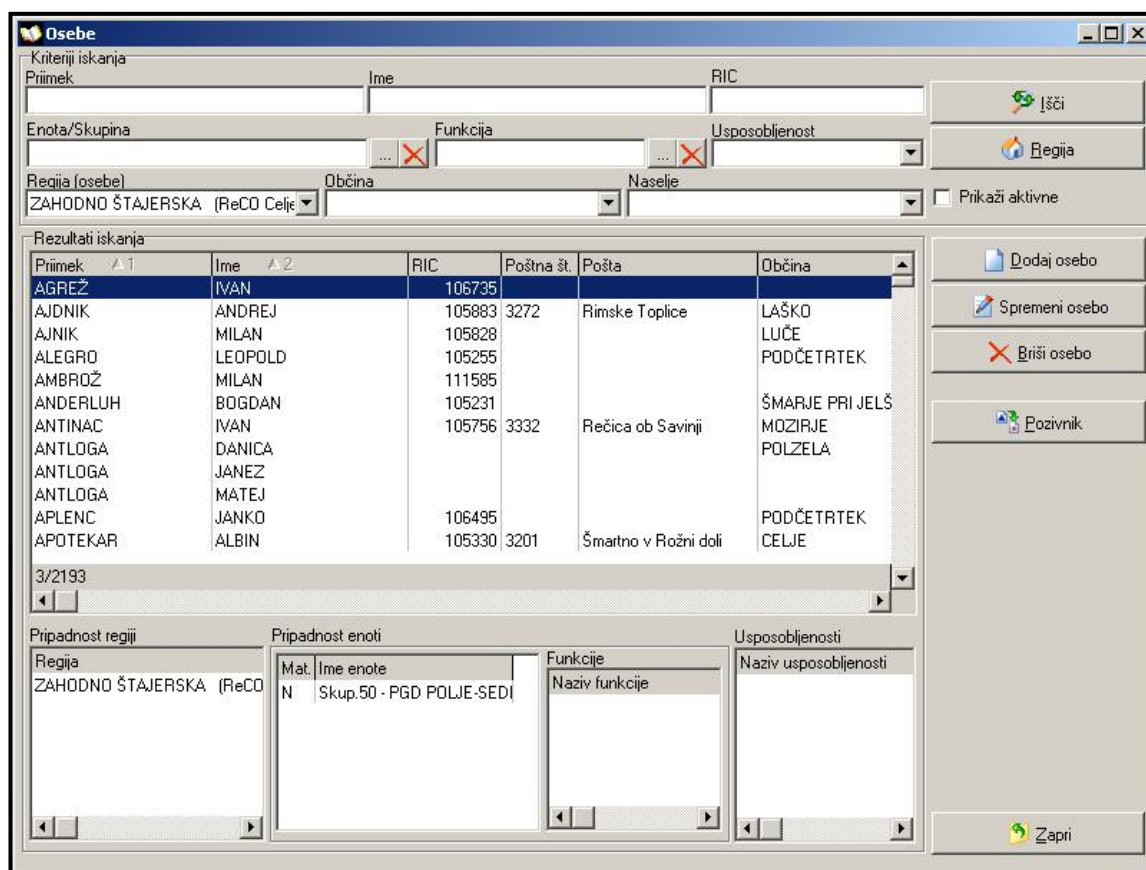
Natančni in zanesljivi podatki so osnova vsakega dobrega informacijskega sistema. Za potrebe sistema ZiR se prostorski podatki vodijo v sistemu GIS_UJME. Za vodenje atributnih podatkov ZiR pa je vzpostavljena centralna baza podatkov, imenovana CBZiR, in aplikacija za vzdrževanje teh podatkov BAZiR.



Slika 4: Prikaz osnovnega okna aplikacije BAZiR [BAZiR, MORS - URSZR]

Centralna baza podatkov vsebuje podatke o:

- enotah in skupinah (njihovi nazivi, telefonske številke, številke pozivnikov, e-pošta, pripadnost regijam, imena oseb v enoti),
- osebah (telefonske številke, številke pozivnikov, pripadnost enotam, funkcije, usposobljenost enot) in
- šifrantih (vrste dogodkov oz nesreč, vrste enot, funkcije oseb, usposobljenost oseb).



Slika 5: Prikaz podatkov o osebah v aplikaciji BAZiR [BAZiR, MORS-URSZR]

V sistemu BAZiR poteka zbiranje in ažuriranje podatkov, ki temelji na načelu enkratnega vnosa podatkov na mestu njihovega nastanka. Podatke in vse spremembe v sistemu BAZiR urejajo odgovorne osebe za posamezno vrsto enote v okviru.

Velja tudi načelo teritorialne pristojnosti, kar pomeni, da izpostave URSZR in pristojni ReCO vzdržujejo podatke za svojo regijo. Vsi podatki in spremembe so zapisani v CBZiR na

centralnem podatkovnem strežniku na CORS, podatki pa se nato replicirajo na lokalne CBZIR na podatkovnih strežnikih v vseh ReCO.

Za večino enot se vodi tudi območje delovanja v sistemu GIS_UJME. Grafični podatki o območju delovanja so preko enoličnega identifikatorja povezani z opisom enote v podatkovni bazi CBZiR. Identifikatorji se generirajo ob vnosu nove enote v aplikaciji BAZiR. Tako dobimo grafični pregled območja delovanja za posamezno enoto.

3.1.7 Proženje pozivnikov

Kot smo že omenili, se aplikacija ZAPP počasi opušča zaradi nove aplikacije SPU112pp. Nova aplikacija bi že zdavnaj lahko nadomestila staro, le če bi imeli uporabniki vsaj malo zaupanja v sposobnost in kakovost le-te. Operativcem, ki svoje delo opravljajo že rutinsko, se je težko privaditi na novo ali spremenjeno tehnologijo, ki se izraža z negativno reakcijo na nov sistem.

SPU112pp je nameščen na posebnem računalniku (strežniku) v vsakem ReCO centru in na centru CORS. Omogoča vnos sporočila dolžine do 250 znakov in izbiro imetnikov, ki se jim sporočilo posreduje. Aplikacija po ustreznem protokolu posreduje sporočilo terminalu Z640, ki ga pretvori v radijski signal in pošlje imetnikom. Za uspešno proženje je nameščena komunikacijska povezava med računalnikom in oddajnikom (oz. računalnikom, ki je vezan na Z640) sporočil, ki se imenuje N-port.

Aplikacija SPU112pp vse potrebne podatke za proženje, ki se nanašajo na osebe/enote/skupine, kar pomeni tudi na njihove številke pozivnikov, črpa iz baze CBZIR.

Zelo pomembno je, da so podatki, ki se kasneje vidijo in uporabljajo v aplikaciji SPU112pp pravilno vneseni v aplikacijo BAZiR. V primeru sprememb (smrt, novi člani) pa je potrebno vse novosti tudi evidentirati v aplikaciji BAZiR. Le tako so podatki ažurni tudi v aplikaciji SPU112pp.

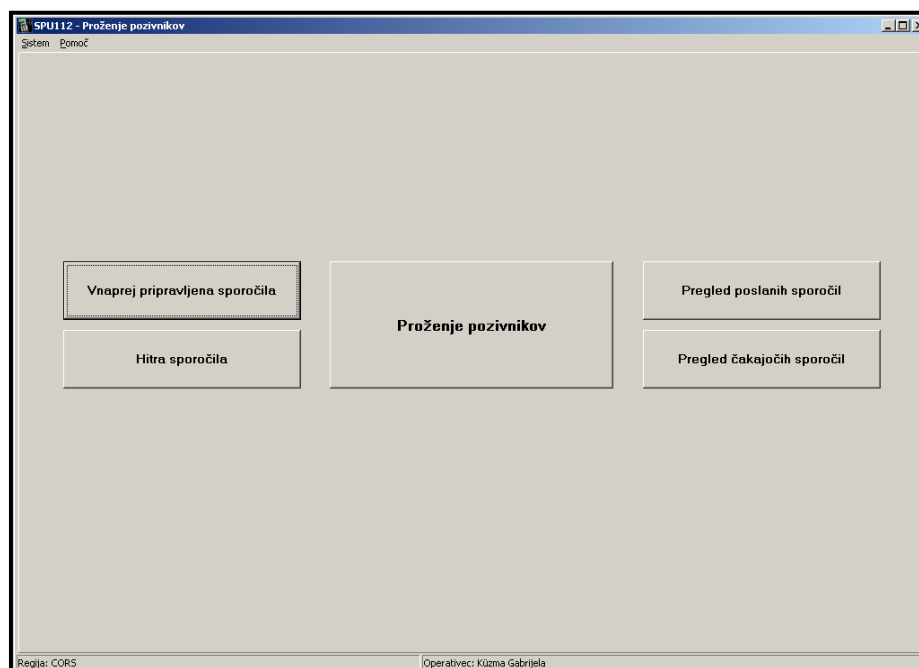
V CBZIR se vodijo podatki o:

- številkah pozivnikov oseb; to je lastna številka določene osebe. V primeru, ko se proži ta številka, se proži samo osebo, ki je imetnik te številke.
- Številkah pozivnikov enot.
- Številki pozivnika, ki velja za celo enoto (npr. določenega PGD). Osebe, ki delujejo v enoti imajo na svojem lastnem pozivniku programirano tudi številko enote, v kateri delujejo. V primeru, ko se proži enota, dobijo vsi, ki delujejo v tej enoti, sporočilo. Dobijo ga seveda na tistem mestu pozivnika, na katerem imajo programirane RIC enote, to je na prvem mestu pozivnika.
- Številkah pozivnikov skupin (fiktivna in lastna skupina); skupina s fiktivnim RIC ima evidentirane člane. Maksimalno število pripadajočih članov je lahko samo 10, lastna skupina nima evidentiranih članov. To so, na primer, skupine nočnih izmen.

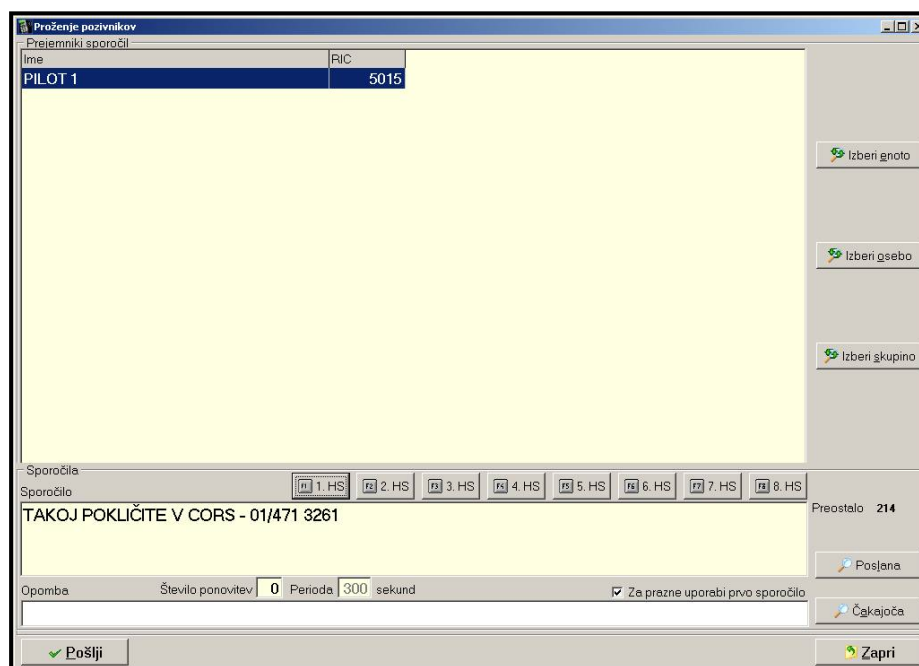
Funkcionalnosti, ki jih vsebuje SPU112pp so:

- proženje pozivnikov (posamično in skupinsko proženje),
- vnaprej pripravljena sporočila,
- vnos in uporaba hitrih sporočil,
- pregled poslanih sporočil in
- pregled čakajočih sporočil.

Pri vnaprej pripravljenih sporočilih se naprej določi, kdaj se sporočila pošilja. Ta sporočila se najpogosteje uporabljajo za obveščanje o vsako tedenskih vajah. Hitra sporočila so namenjena hitremu pošiljanju. Aplikacija vsebuje osem gumbov z že vpisano vsebino najpogosteje uporabljenih sporočil. Te si lahko uporabniki nastavijo tudi sami. Pregled poslanih sporočil je le za namen pregledovanja vseh sporočil. Zabeleženi so datum, ura, vsebina in prejemniki sporočila. Čakajoča sporočila pa so namenjena ponovnemu pošiljanju. V njih je že določen prejemnik in vsebina sporočila. Določeno je tudi kolikokrat naj se sporočilo pošlje in v kakšnem zaporedju.



Slika 6: Osnovno okno aplikacije SPU112pp [SPU112pp, MORS - URSZR]



Slika 7: Prikaz proženja izbrane osebe [SPU112pp, MORS - URSZR]

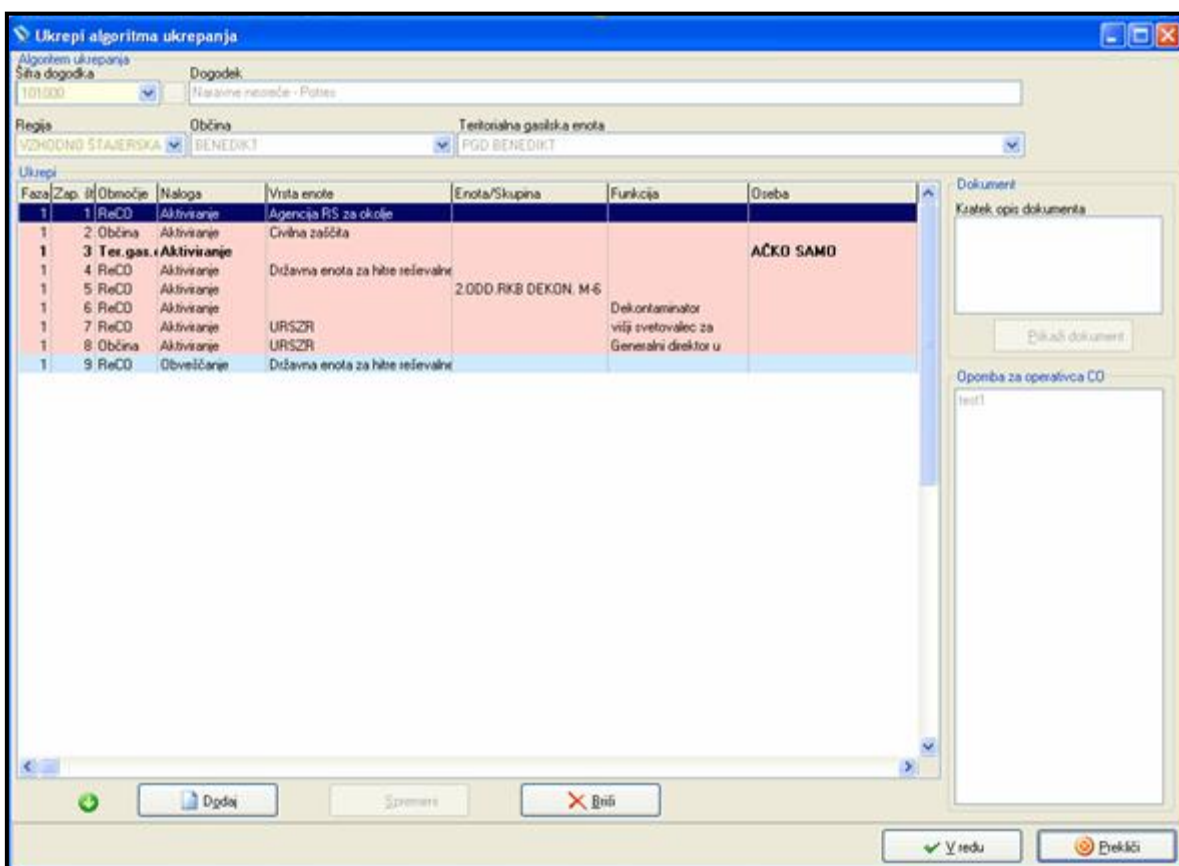
3.1.8 Algoritmi ukrepanja

Del vsebine načrtov ZiR, ki govori o aktiviranju in obveščanju enot in oseb v primeru posameznega dogodka, so prevedeni v digitalne algoritme ukrepanja. Vsebina načrtov ZiR je predpisana v Uredbi o vsebini in izdelavi načrtov ZiR (UL RS 02/2002 in 17/2002). Izdelajo jih na posameznih ravneh načrtovanja (organizacije, lokalna skupnost, regija, država). Algoritem ukrepanja (AU) je na osnovi načrtov določen glede na nivo območja – prostorske enote in vrsto nesreče.

Državne načrte ZiR sprejme Vlada RS, regijske načrte sprejme poveljnik CZ regije, ki ga določi Vlada RS, načrte lokalne skupnosti pa župan. Skrbnik državnih načrtov je URSZR, skrbnik občinskih načrtov pa občinska uprava.

Temeljni načrti ZiR so občinski načrti. Za ukrepanje ob posameznih nesrečah se izdelajo predvsem navodila za obveščanje in aktiviranje ter določijo postopki (algoritmi) ukrepanja (del načrta ZiR, ki se imenuje Dokumenti o obveščanju, opozarjanju in alarmiranju). Te načrte izdela organ občine, ki ga potrdi župan. Z njimi se določijo tudi navodila za izbiro vodij intervencije, namenjeni pa so predvsem operativnim delavcem centrov za obveščanje in vodjem intervencij, saj je v njih predpisano tudi, katere sile in organe je ob dogodku potrebno aktivirati oziroma obveščati.

Ključna parametra za določitev algoritma ukrepanja sta vrsta in lokacija dogodka. V informacijskem sistemu AU (Algoritmi ukrepanja) se algoritmi ukrepanja določajo za območje regije, občine ali teritorialne gasilske enote. Obstaja tudi možnost določitve algoritma za konkretno lokacijo, ki se uporabi pri lokacijah, ki predstavljajo izrazit vir tveganja, kot so npr. tovarne, ki pri svojem procesu uporabljajo nevarne snovi, predori itd. V algoritme se navede predvsem vrste enot, ki jih je potrebno aktivirati oziroma obveščati v primeru dogodka.



Slika 8: Seznam ukrepov izbranega algoritma [AU, MORS - URSZR]

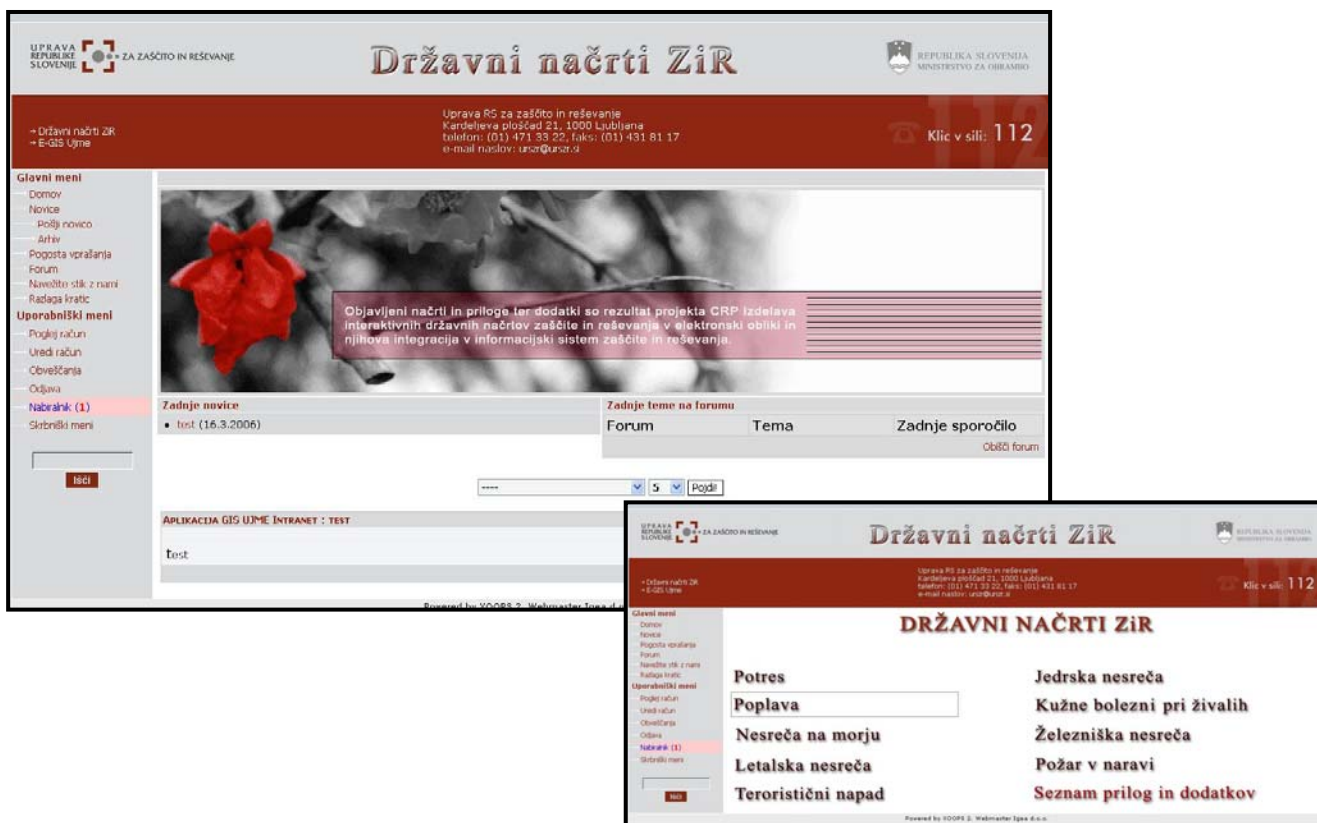
Vse aktivnosti v informacijskem sistemu AU se avtomatično beležijo v podatkovno bazo CBZIR za kasnejšo uporabo v sistemu SPU112 za ukrepanje ob nesrečah, ki je podrobneje opisan v poglavju 4.2.

3.1.9 Državni načrti ZiR

Državni načrti so intranetni portal, preko katerega se lahko dostopa do načrtov ZiR, njihovih prilog in dodatkov v digitalni obliki.

Pred objavo državnih načrtov na intranetni portal je bilo potrebno dokumente ustrezno pripraviti za objavo. Tiste, ki so bili spisani v Word obliki, je bilo potrebo spremeniti v PDF obliko, priloge in dodatke v analogni (pisni) obliki pa je bilo potrebno, pred pretvorbo v PFD format, še skenirati.

V aplikaciji so ustrezno prikazane in opredeljene izvorne različice državnih načrtov, ki bolj natančno opredeljujejo postopke v primeru naravnih nesreč, ko je potrebno ukrepanje na nivoju države.



Slika 9: Intranetni portal državnih načrtov [MORS - URSZR, 2007]

3.1.10 Sistem za podporo ukrepanju ob klicu na 112 (SPU112)

SPU112 je sistem za podporo ukrepanju ob klicu na 112 in je sistem, ki se trenutno še razvija. Z njegovim razvojem se bo povečala hitrost, zanesljivost in pravilnost odločanja operativca v ReCO, saj bo aplikacija povezovala doslej samostojne sisteme v funkcionalno celoto.

Prvotno enovita aplikacija SPU112 se je s časom razvila v 3 samostojne aplikacije:

- SPU112pp – aplikacija za proženje pozivnikov osebnega klica,
- SPU112plk je povezana z ROK sistemom in sistemom GIS_UJME z namenom prikaza lokacije kličočega,

- SPU112tni (test nove intervencije) pa je trenutno še v fazi razvoja.

SPU112tni bo omogočala operativcu, da bo iz enega mesta (na enem računalniku) opravil vse funkcije, za katere je zadolžen:

- aktiviranje,
- obveščanje in
- beleženje celotnega postopka ukrepanja.

Preko aplikacije bo lahko dostopal do drugih obstoječih sistemov, brez katerih pa sama aplikacija ne bi mogla delovati, saj uporablja njihove podatke.

Aplikacija bo podpirala naslednje funkcije:

- povezava z aplikacijo GIS_UJME,
- določanje lokacije dogodka,
- izdelava algoritmov ukrepanja,
- proženje pozivnikov (posamično in skupinsko proženje),
- aktiviranje in obveščanje preko sistema osebnega in skupinskega klica.

3.1.11 Sistem za poročanje o intervencijah in nesrečah

Razvoj prenovljenega elektronskega sistema za evidenco intervencij se je pričel v letu 2002. V sodelovanju s predstavniki Gasilske zveze Slovenije, poklicnih gasilcev, Gorske reševalne službe, jamarjev Slovenije in Zavoda za gozdove Slovenije je nastal Sistem za poročanje o intervencijah in nesrečah (SPIN).

Sistem je namenjen elektronski izdelavi in zbiranju poročil o dogodkih, ki so zahtevali intervencijo. Glavni viri podatkov so regijski centri za obveščanje, gasilske enote, enote za zaščito in reševanje (štabi za zaščito in reševanje), enote za neeksplozivna ubojna sredstva (NUS), enote jamarjev in enote gorske reševalne službe [Banovec Juroš et al., 2003 in 2004].

Osnovni namen sistema je:

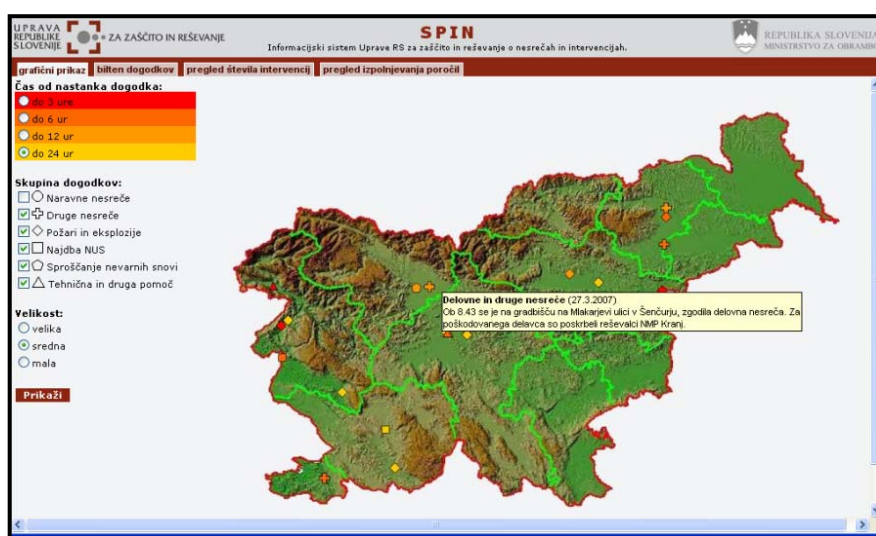
- izdelava poročil o nesrečah javljenim centrom za obveščanje,
- izdelava poročil o nesrečah vodjem intervencij ter območnim enotam Zavoda za gozdove,
- izdelava dnevnih in letnih statističnih poročil s področja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami,
- izdelava poročil o prevozih vode,
- izdelava letnih statističnih poročil s področja sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami,
- izdelava poročil o posameznem dogodku ter
- grafičen prikaz trenutnega stanja.

Sistem je nastavljen tako, da intervencije ali nesreče ni bilo, če ni bila javljena v regijskim centru za obveščanje oziroma v državnem centru niso bili vneseni podatki iz drugih virov. Za nesrečo se namreč smatrajo samo tiste nesreče, ki so bile javljene v ReCO. V primeru, če se je zgodila nesreča in so se na kraju samem udeleženci medsebojno pogovorili, taka nesreča ni uradna in zato tudi ne bo prikazana v SPIN-u.

V večini primerov se dogodek sporoči na telefonsko številko 112, ki ga glede na kraj prevzame operativni delavec v enem od trinajstih ReCO. Po opravljenih dejavnostih za učinkovito pomoč ob naravnih in drugih nesrečah je dolžnost operativnega delavca v regijskem centru, da podatke vnese v program SPIN.

Prioriteta vnosa je vrsta dogodka, ki se izbere iz šifrantu dogodkov. Glede na izbran dogodek se operativnemu delavcu v ReCO ponudijo le tista polja za vnos, ki so potrebna ob določenem dogodku oziroma nesreči. V času trajanja intervencije se zapisujejo podatki o vrsti poškodbe, njeni površini, škodi, ki je nastala. Zapisujejo se tudi podatki o aktiviranih enotah. Operativni delavec na podlagi pridobljenih podatkov na kraju nesreče izmed aktiviranih enot izbere glavno enoto – vodjo intervencije aktiviranih enot. Ostale sodelujoče enote, intervencije ne vodijo, temveč le sodelujejo pri intervenciji, zato imajo take enote ime – sodelujoče enote [Banovec Juroš et al., 2003 in 2004].

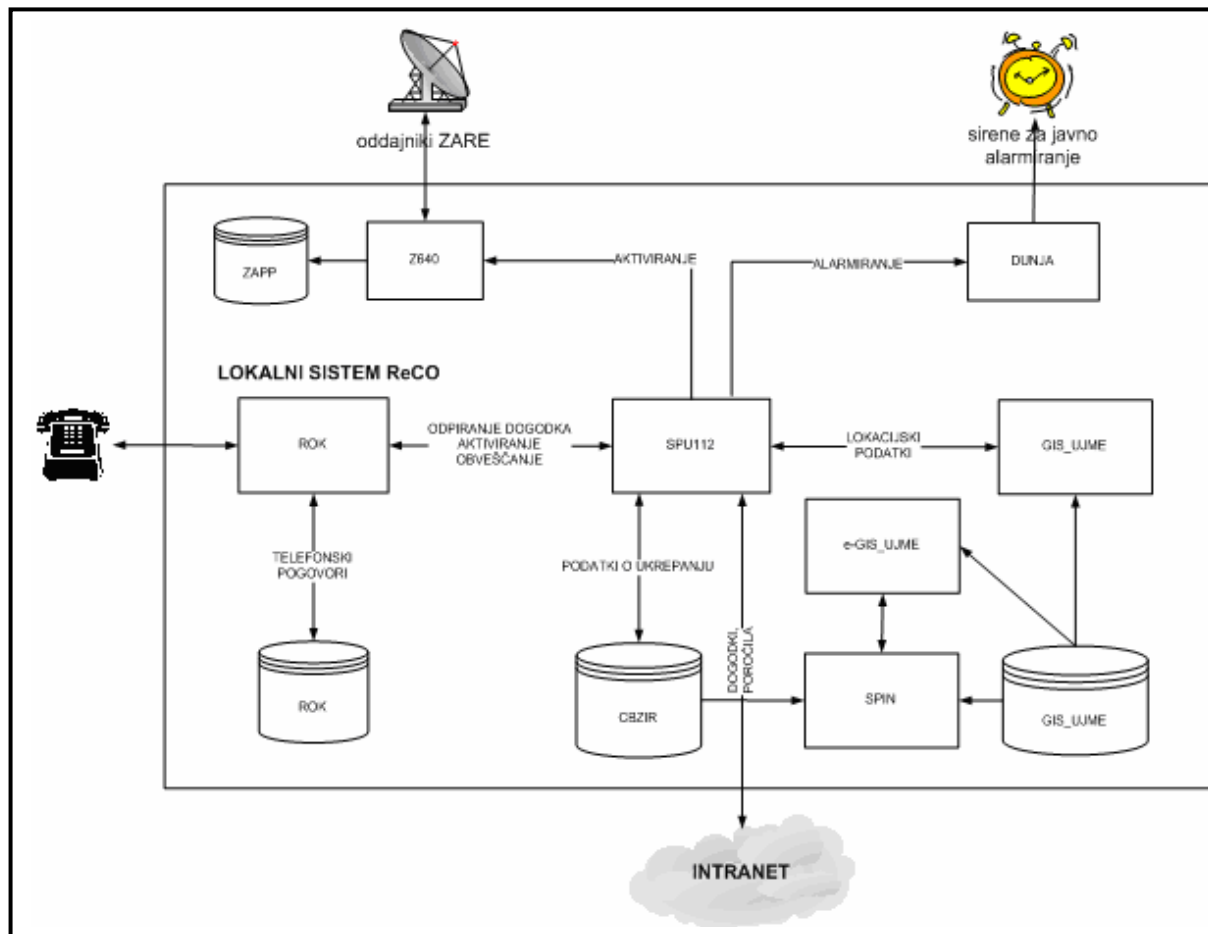
Ko operativec v center sprejme zadnji podatek, podatek o času vrnitve enot, poročilo shrani in ga konča. S strani regijskih centrov za obveščanje končana poročila kasneje dopolni pristojni vodja intervencije s sodelujočimi enotami ZRP in poročilo tudi zaključi. Ob izdelavi poročila se vanj avtomatično prepisejo podatki o intervenciji in izvedenih aktivnostih iz sistema SPU112, te pa lahko nato operativec ustrezno dopolni. V sistemu poročil se za dokončno potrditev lokacije dogodka uporablja spletni sistem eGIS_UJME, preko katerega se v poročilo prenesejo koordinate dogodka in slika lokacije dogodka.



Slika 10: Grafični prikaz trenutnih dogodkov na spletni URSZR strani [MORS - URSZR, 2007]

3.1.12 Shema in opis lokalnega sistema

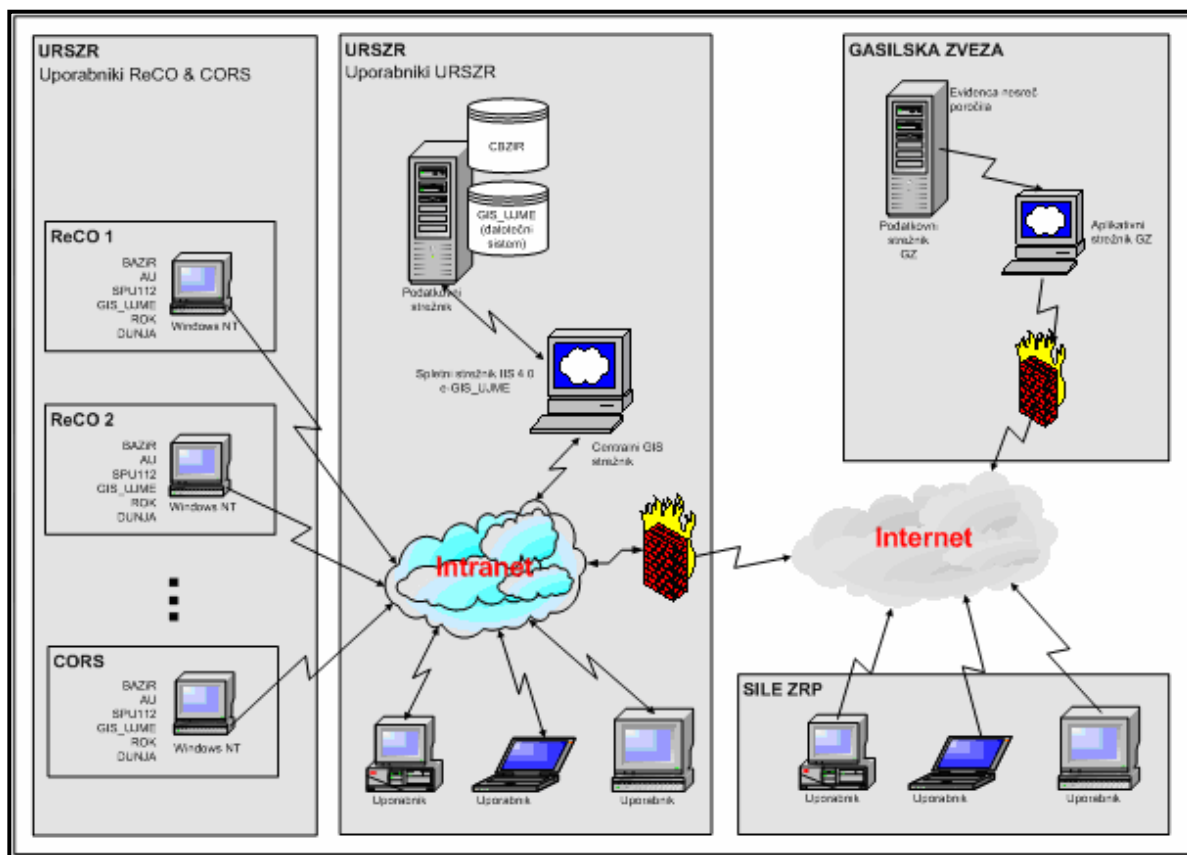
Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje je skozi preteklost vzpostavila različne komunikacijske sisteme. Vsi zgoraj navedeni sistemi, ki so nameščeni na delovnem mestu operativca v centru za obveščanje, so z medsebojno povezavo predstavljeni na sliki.11. Jedro sistema predstavljata aplikaciji SPU112 in GIS_UJME.



Slika 11: Shema povezave samostojnih sistemov na ReCO v SPU112 [Banovec Juroš et al., 2003 in 2004]

3.1.13 Shema celotnega sistema SPU 112

Osnovna značilnost sistemov na centrih za obveščanje je, da delujejo lokalno. Vsak sistem je skupaj s potrebnimi podatkovnimi bazami nameščen na računalniku vsakega od trinajstih ReCO in CORS. V celotno arhitekturo je torej vključenih 14 lokacij. Centralna lokacija je na CORS, regijske lokacije pa so na 13 ReCO in izpostavah.



Slika 12: Shema povezav celotnega sistema SPU112 [Banovec Juroš et al., 2003 in 2004]

Vsaka lokacija mora imeti podatkovni strežnik, kjer se nahaja CBZIR podatkovna baza. Na centralni lokaciji (CORS) se nahaja centralni podatkovni strežnik s centralno CBZIR podatkovno bazo, na regijski lokaciji pa se nahaja lokalni podatkovni strežnik z lokalno CBZIR podatkovno bazo. Uporabniki aplikacije shranjujejo vse podatke v centralni CBZIR podatkovni bazi, ki avtomatično posodablja oz. replicira podatke na vseh lokalnih CBZIR podatkovnih bazah.

Lokalni uporabnik (ReCO ali izpostava URSZR) preko aplikacije BAZiR lahko ureja samo podatke, ki se nahajajo na lokalni CBZIR podatkovni bazi na lokalnem podatkovnem strežniku. Kadar lokalni uporabnik želi urejati svoje lokalne podatke (vnesti nove podatke, spremeniti podatke ali pa izbrisati podatke) v aplikaciji BAZiR, ta aplikacija avtomatično spremeni te podatke direktno v centralni CBZIR podatkovni bazi na centralnem podatkovnem

strežniku. Takoj po zaključku vnosa podatkov pa se sproži replikacija iz centralne CBZIR podatkovne baze (na centralne podatkovnem strežniku) v vse lokalne CBZIR podatkovne baze (na lokalnih podatkovnih strežnikih). Lokalni uporabnik torej vidi in ureja podatke svoje regije, podatke vseh ostalih regij pa ne more urejati, lahko jih samo gleda [Fajfar, 2005].

4 GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEM PRI PODPORI UKREPANJU OB KLICU NA 112

4.1 Prostorski informacijski sistem GIS_UJME

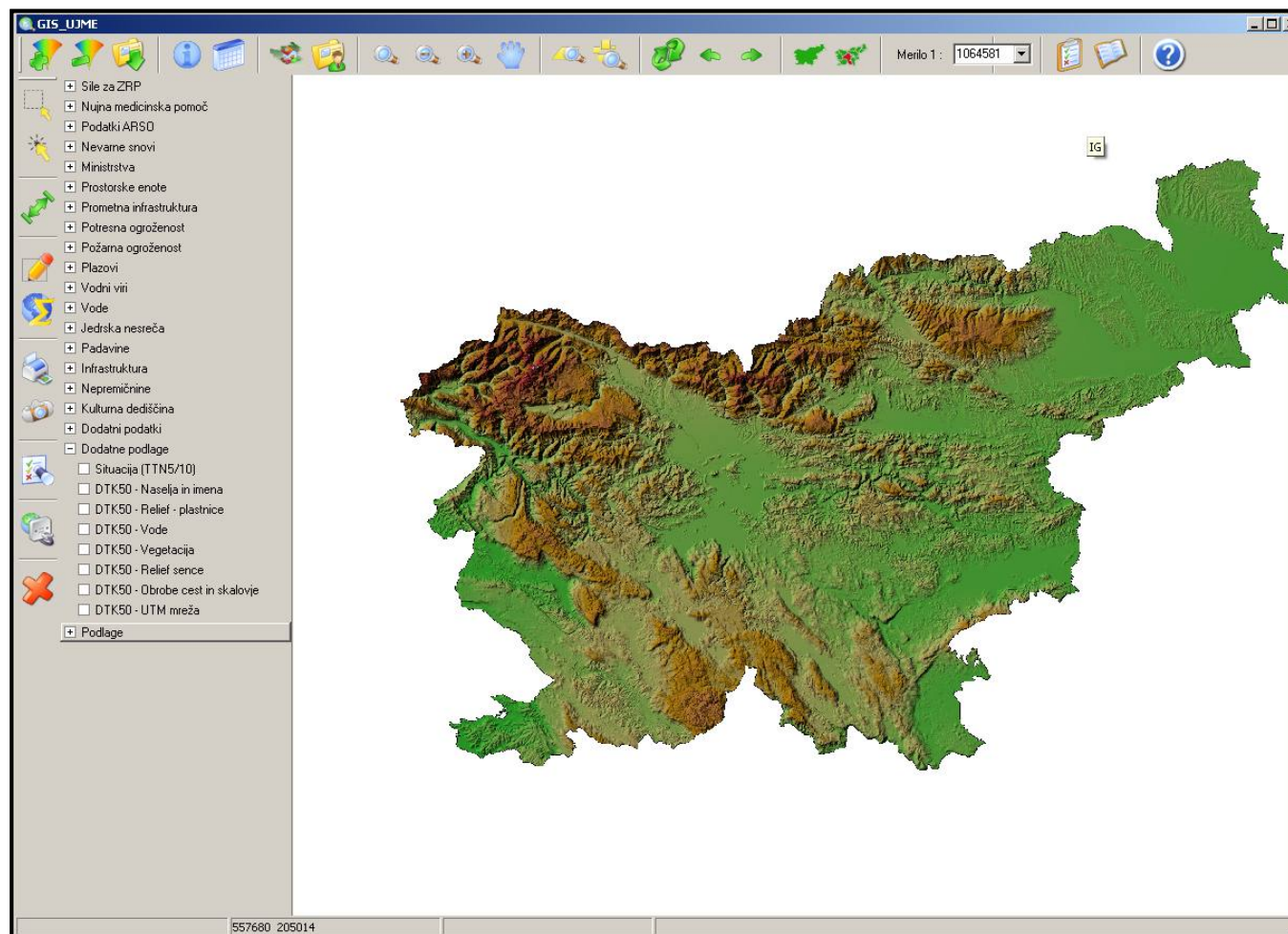
Delo ZiR je zelo tesno povezano z geografijo ozemlja. Ker so nesreče vedno locirane nekje v prostoru, je za področje dela ZiR nujna uporaba GIS in njegovih zmožnosti.

Na URSZR uporabljajo aplikacijo imenovano GIS_UJME, ki tako kot spletni pregledovalnik eGIS_UJME, temelji na ESRI tehnologiji Map Objects in na razvojnem okolju Delphi. Prva verzija GIS_UJME je bila sicer izdelana v okolju ESRI ArcView, vendar je bilo zaradi predragih licenc ArcView okolje zamenjano. Z zamenjavo okolja se je povečalo tudi število uporabnikov iz 15 na okoli 70.

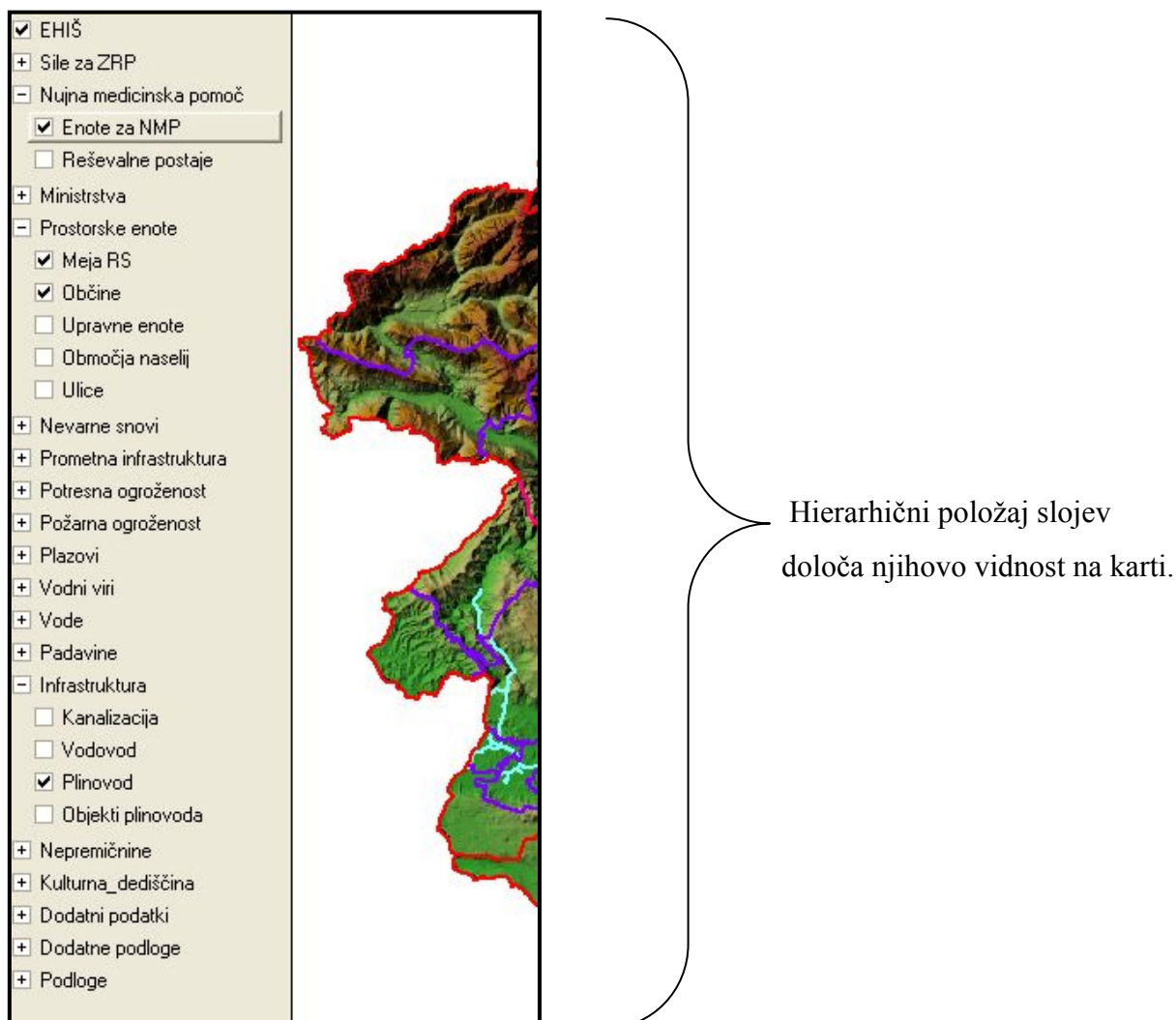
4.1.1 Osnovno okno aplikacije GIS_UJME

Osnovno okno aplikacije GIS_UJME je razdeljeno na več področij:

- zgornja orodna vrstica je za upravljanje z grafičnim pregledovalnikom, kjer so združena orodja za delo z grafičnim pregledovalnikom. Omogočajo delo z različnimi sloji na karti, identificiranje objektov posameznih slojev, premikanje slike, povečave in pomanjšave prikaza, pa tudi določene analize (poizvedovanje, iskanje lokacije).
- Leva orodna vrstica je za izvajanje analiz in upravljanje z aplikacijo. Tukaj so združena orodja za izvajanje analiz in upravljanje z aplikacijo. Omogočajo označevanje in izbiro objektov na karti ali v atributnih tabelah, izris legend posameznih slojev v seznamu.
- Seznam aktivnih slojev, izvajanje osnovni merskih operacij (merjenje razdalj) ter analiz nad prebivalstvom, je namenjen prikazovanju seznama aktivnih slojev in izbiri slojev. Sloji, ki so zapisani višje na seznamu, prekrivajo tiste, ki so zapisani pod njimi.
- Karta, ki je osrednji del grafičnega pregledovalnika, je namenjena grafičnemu prikazu in pregledovanju podatkov, ki so vključeni v seznamu aktivnih slojev.



Slika 13: Osnovno okno aplikacije GIS_UJME [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

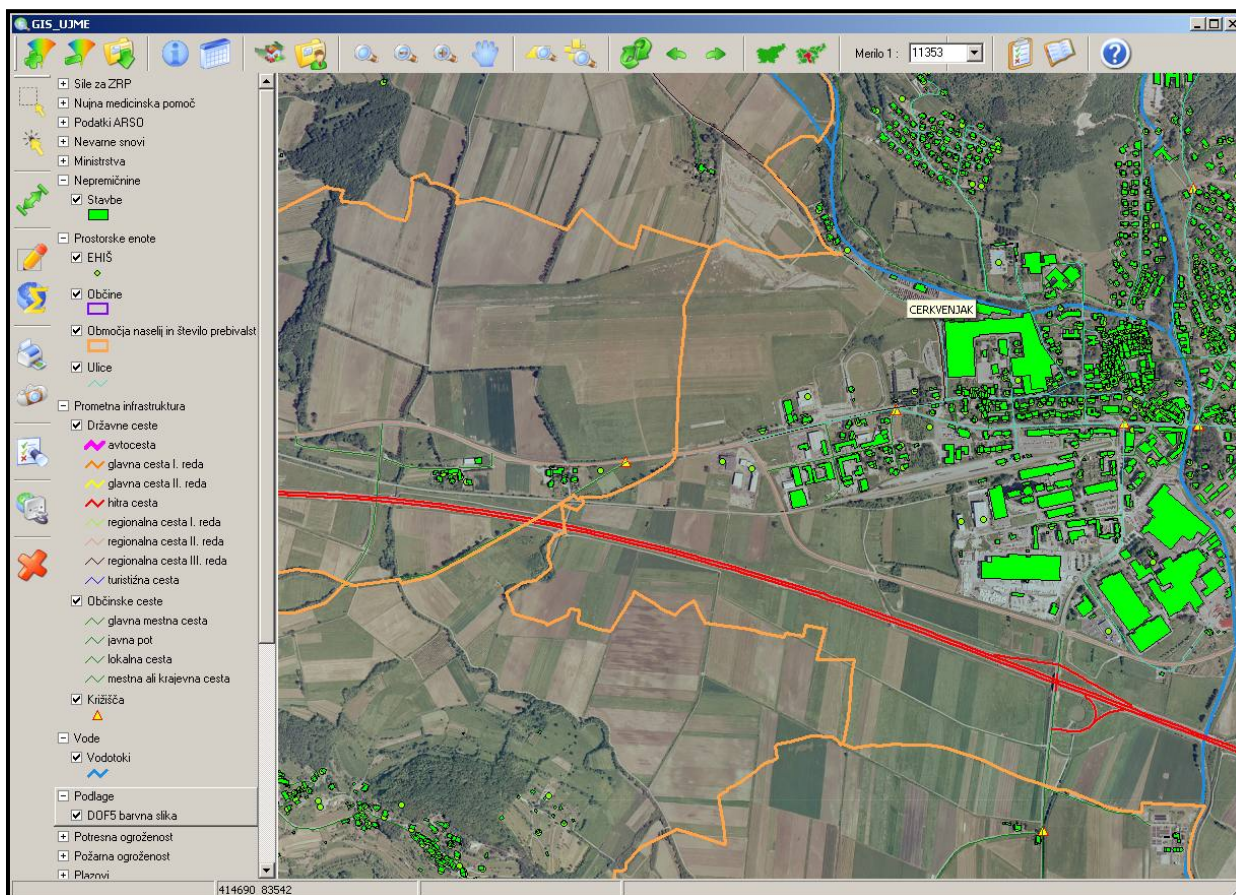


Slika 14: Hierarhični položaj slojev v aplikaciji GIS_UJME [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

4.1.2 Podatki

GIS sistem deluje na prostorskih podatkovnih slojih ob 2D upodobitvi modela stvarnosti. Definicija prostorskega podatka pravi, da je prostorski podatek tisti, ki opisuje pojave v prostoru. Vsebuje prostorsko referenco, s pomočjo katere je mogoče pojav locirati v prostoru. Sestavljen je iz vsaj dveh komponent; prostorske komponente, ki pove, kje se nahaja objekt in opisne komponente, ki pove, kaj in kakšen je objekt. Prostorska komponenta je lahko

neposredna (npr. koordinate x in y) ali posredna (npr. hišna številka ali parcelna številka). Ker imajo podatki pripisane geografske koordinate, jih je zato mogoče prikazati na karti na abstraktnem prikazu stvarnega sveta. Podatki se v bazi podatkov združujejo v skupine glede na določeno temo in skupaj tvorijo podatkovni sloj oz. plast. Prav zaradi teh slojev pravimo, da je aplikacija GIS_UJME večplastna.



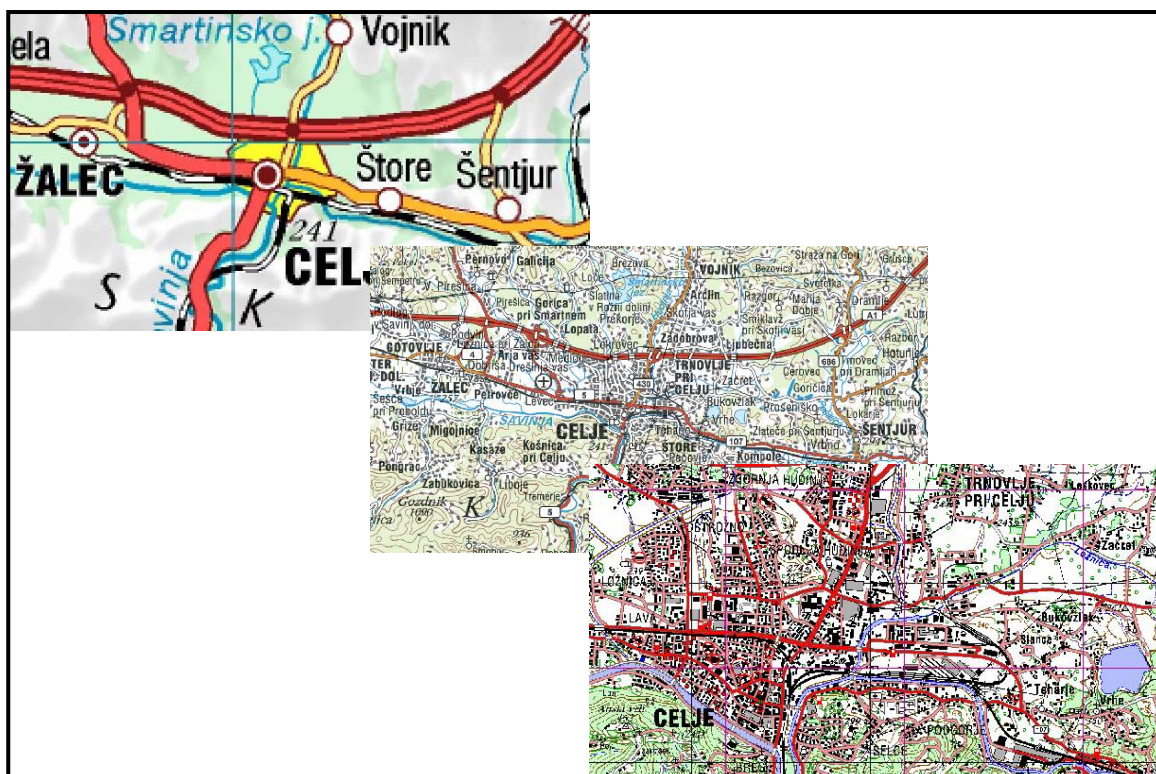
Slika 15: Prikaz podatkovnih slojev na podlagi DOF5 [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

4.1.2.1 Kartografske podloge

Glede na zahtevano natančnost najdemo v aplikaciji digitalne karte različnih tematik, izdelane v Gauss-Kruegerjevem koordinatnem sistemu.

Pregledni karti merila 1:250.000 (PK250) in 1:1000.000 (PK1000) prikazujeta celotno Slovenijo na enem samem listu. Ker ti dve karti ne dajeta natančnih informacij, se uporabljata

le za najsplošnejše poizvedbe. Državna topografska karta merila 1:50.000 (DTK50), v primeru s preglednima kartama, podrobneje prikazuje območje Republike Slovenije. Prikazani objekti so razdeljeni na matematične elemente (geodetske točke, koordinatne mreže), relief, ceste, obrobe cest in skalovij, vegetacijo, vode, relief, naselja, imena ter UTM mrežo.



Slika 16: Primerjava kartografskih podlog; podloge iz leve proti desni: PK250, PK1000 in DTK50 [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

Mestne karte prikazujejo večja mestna središča v Sloveniji (širša mestna okolica, indeksi ulic in naslovi pomembnih uradov ter institucij).

Digitalni model relief (DMR) je zbirka višinskih podatkov točk reliefa v 100-metrskem pravilnem gridu državnega koordinatnega sistema, Digitalni ortofoto (DOF) pa je skeniran aeroposnetek [Katalog metapodatkov, 1998].

4.1.2.2 Prostorske enote

Prostorske enote homogeno pokrivajo celotno območje države. Zbrane so v Registru prostorskih enot, ki ga redno vzdržuje Geodetska uprava Republike Slovenije.

Med seboj se razlikujejo po vrsti topologije (točkovna, linijska, poligonska), pokrivanju območja države (homogeno, nehomogeno), lokacijskih podatkih (če obstajajo), hierarhiji in pristojnosti vzdrževanja (glavni urad Geodetske uprave Republike Slovenije, območne geodetske uprave ter geodetske pisarne).

V GIS_UJME so iz Registra prostorskih enot zbrani podatki o hišnih številkah in dodatkih (EHIŠ), območjih naselij in številu prebivalcev, občinah, upravnih enotah in mejah Republike Slovenije.

EHIŠ predstavlja evidenco vseh ulic in veljavnih hišnih števil po naseljih. Hišna številka je na izbrani podlogi označena s centroidom, ki je določen v sredini stavbe ali pa v bližini glavnega vhoda stavbe. Ker ima vsak centroid svojo koordinato, ga je moč prikazati na grafičnem delu aplikacije.

4.1.2.3 Podatki o silah za zaščito, reševanje in pomoč

Podatki, ki se zbirajo neposredno na Upravi Republike Slovenije za zaščito in reševanje, so podatki o silah za zaščito, reševanje in pomoč. Ti vsebujejo meje območij delovanj regijskih in občinskih poveljstev, gasilskih zvez, teritorialnih in osrednjih gasilskih enot, gasilskih enot širšega pomena, gorskih in jamarskih reševalnih služb, meja območij delovanj policijskih uprav, policijskih postaj, meja delovanj ReCO centrov ipd.

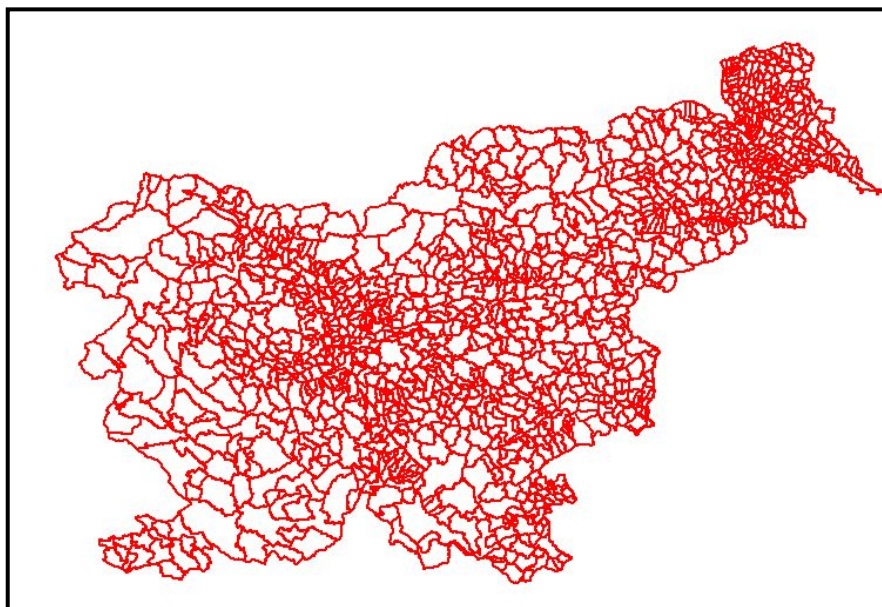
V podjetju IGEA d. o. o je avtorica diplomske naloge sodelovala pri vzpostavitvi sloja teritorialne gasilske enote. Na osnovi analognih kart, kjer so bile ročno vrisane meje delovanja teritorialnih gasilskih enot, je na podlogi Atlasa Slovenije merila 1:50.000 vektorizirala

območje delovanja. Za osrednja gasilska društva določena z mejo občine so bili podatki že pridobljeni.

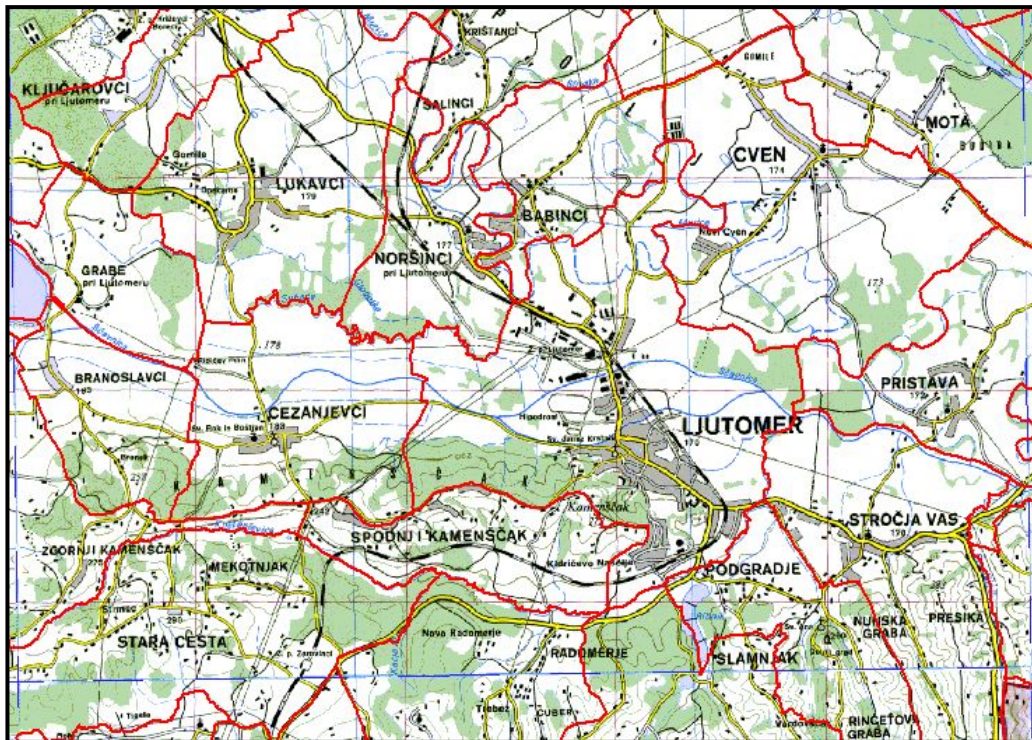
Za primarna društva (teritorialna), ki imajo ponavadi ime po naselju, pa je bilo potrebno meje vektorizirati. Od odgovornih oseb regijskih centrov za obveščanje so bili pridobljeni podatki v analogni obliki z vrisanimi mejami delovanj. Natančni izrisi meja na analognih kartah so nam podali informacije, ki smo jih z vektoriziranjem prenesli v digitalno obliko.

Mejo delovanja smo vektorizirali tako, da se je ujemala s stanjem na terenu. Držali smo se naravnih mej, ki temeljijo na občinskih načrtih za ukrepanje, na primer: reka, cesta, greben ali druga naravna ovira, zaradi katere se poziva določeno društvo. Vektorizacija se je izvajala v orodju ArcView.

Poseben primer predstavlja Pomurska regija, kjer nobeno naselje ni nepokrito z gasilskim društvom, temveč obratno – skoraj vsa naselja so večkratno (tudi trikrat) pokrita s teritorialnimi gasilskimi enotami. Na enem območju torej delujejo tri sosednja gasilska društva.



Slika 17: Območje delovanja teritorialnih gasilskih enot [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]



Slika 18: Območje delovanja sil ZRP na Ljutomerskem območju [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

4.1.2.4 Infrastruktura

Podatki o infrastrukturi se zbirajo na Geodetski Upravi Republike Slovenije. Poleg ostalih podatkov, kot so prometna, energetska, vodna infrastruktura, druga omrežja in kabli, so zbrani v aplikaciji Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (GJI).

Pridobljeni sloji v GIS_UJME prikazujejo poteke kabelskih vodov (kanalizacija, vodovod, plinovod, objekti plinovoda in komunalne čistilne naprave).



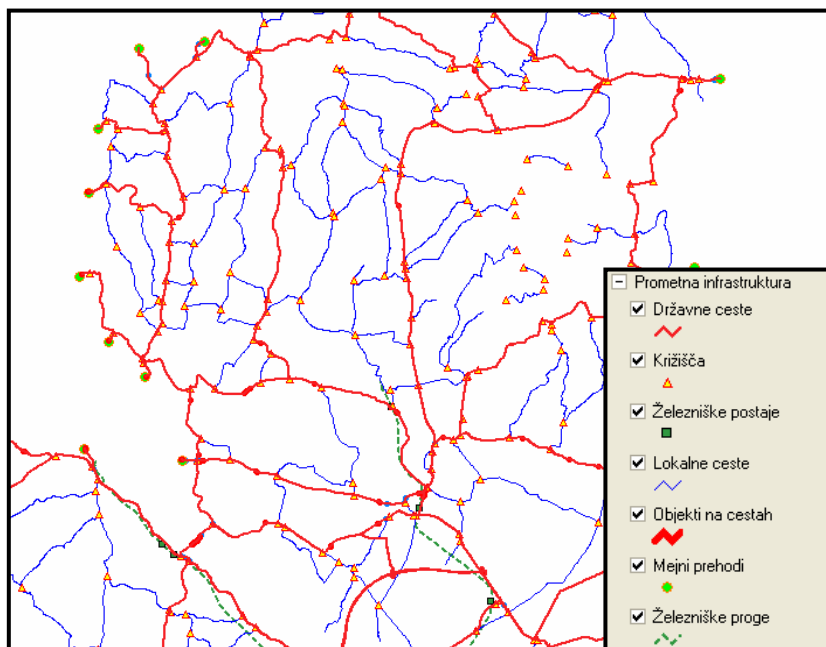
Slika 19: Primer poteka kabelskih vodov z objektom plinovoda [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

4.1.2.5 Prometna infrastruktura

Podatki o prometni infrastrukturi so pridobljeni od Direkcije Republike Slovenije za ceste, ki upravlja skoraj s 6.000 km hitrih, glavnih in regionalnih cest ter s kolesarskimi potmi.

V GIS_UJME so zbrani podatki o državnih, občinskih, regionalnih cestah, o križiščih, objektih na cestah in mejnih prehodih. Poleg cestnega prometa so zbrani podatki še o železniških progah, postajah in letaliških conah. Vsak podatek ima atributni (opisni) del, po katerem lahko poizvedujemo. Tako lahko dobimo informacije o posamezni smeri in dolžini cestnega odseka, kategoriji ceste, dovoljeni hitrosti vozila po cesti itd. Poizvedovanje po železniških progah nam prav tako vrne podatke o imenu in dolžini proge, za železniške postaje pa vrne podatke o imenu postaje in železniške proge, ki teče mimo postaje. Poizvedovanje po križiščih nam kot rezultat vrne imena križanih cest. Opisni podatki mejnih

prehodov vsebujejo podatke o slovenskem in tujem imenu prehoda preko meje. Za vsak mejni prehod je podan tudi tip prehoda. Ti se namreč razlikujejo med cestnim, železniškim, pomorskim, rečnim, letalskim in planinskim prehodom.



Slika 20: Prepletenost prometne infrastrukture [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

4.1.2.6 Hidrografija

Podatki hidrografije so pridobljeni od Agencije Republike Slovenije za okolje. Zajemajo tri vrste slojev, in sicer: linijskega (vodotoki), poligonskega (jezera in ostale vodne površine) in točkovnega (izviri).

Opisni del podatkov za jezera in ostale vodne površine vsebuje njihovo površino, vodni izviri vsebujejo podatke o imenu in uporabniku izvira, vodotoki pa podatke o imenu in dolžini do izliva v drugi potok ali reko.

4.1.2.7 Ocene ogroženosti

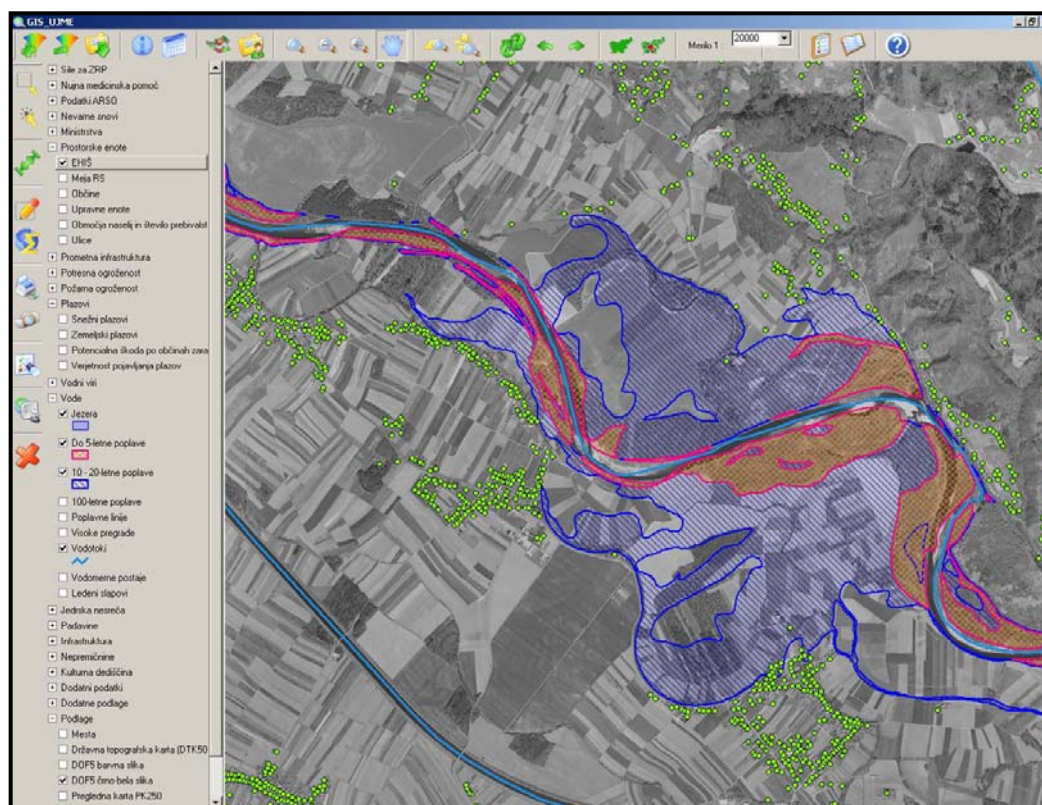
V Sloveniji smo podvrženi nekaterim izmed najbolj uničujočih naravnih virov nesreč. Med te sile spadajo potresi, požari, poplave, zemeljski plazovi. Ker teh nesreč človek praviloma ne more preprečiti, ostane edini način spopada s takšnimi vrstami nesreč, obveščanje in potrebno ukrepanje za zaščito ljudi in njihovega premoženja.

Različne študije in preučevanja geoloških razmer v Sloveniji skozi preteklost so pomembno obogatile vedenje o delovanju naravnih nesreč, ogroženosti zaradi njih in tveganjih, ki smo jim v vsakdanjem življenju venomer izpostavljeni. Ker so pretekle naravne nesreče predmet geografskega preučevanja, jih lahko uporabimo za ugotavljanje ocen dejanske ogroženosti.

S podatki o nesrečah, ki so se zgodile v preteklosti, je možno v aplikaciji GIS_UJME prikazati poplavno, požarno in potresno ogroženost, nevarnost zemeljskih in snežnih plazov, skladišča, postajališča, transportne poti za nevarne snovi.

Poplave in neurja so najpogostejša oblika naravnih nesreč pri nas. Zaradi vedno večjega pritiska pri poseljevanju in pozidavi poplavnega sveta lahko pričakujemo, da se bo ogroženost pred poplavami še povečevala. Poplave nastanejo zaradi močnega deževja, ob nenadnem zaprtju vodotoka zaradi plazu, zaradi podrtja brežin ali porušitve pregrad na vodotokih. Temeljni vzroki za nastanek poplav so padavinske razmere, reliefne, geotektonske, kamninsko pedološke, vegetacijske in druge naravne geografske značilnosti porečij [Zveza geografskih društev Slovenije, 2007].

Poplavna ogroženost se ugotavlja na podlagi voda. Ta tema zajema sloje podatkov o obrisih jezer na območju Republike Slovenije, podatke o velikosti, zgradbi in starosti pregrad, vodotoke in njihovo pripadnost večjim rekam, lokacije vodomernih postaj, lokacije vseh znanih ledenih slapov in poplavne linije oziroma meje poplavnih območij. Glede na povratno dobo visokih voda ločimo poplavne linije s povratno dobo pojavljanja visokih voda v obdobju do 5 let (pogoste poplave), poplavne linije s povratnimi dobami 10 do 20 let (10- do 20-letne poplave) in poplavne linije s povratno dobo 50 let in več (katastrofalne poplave).



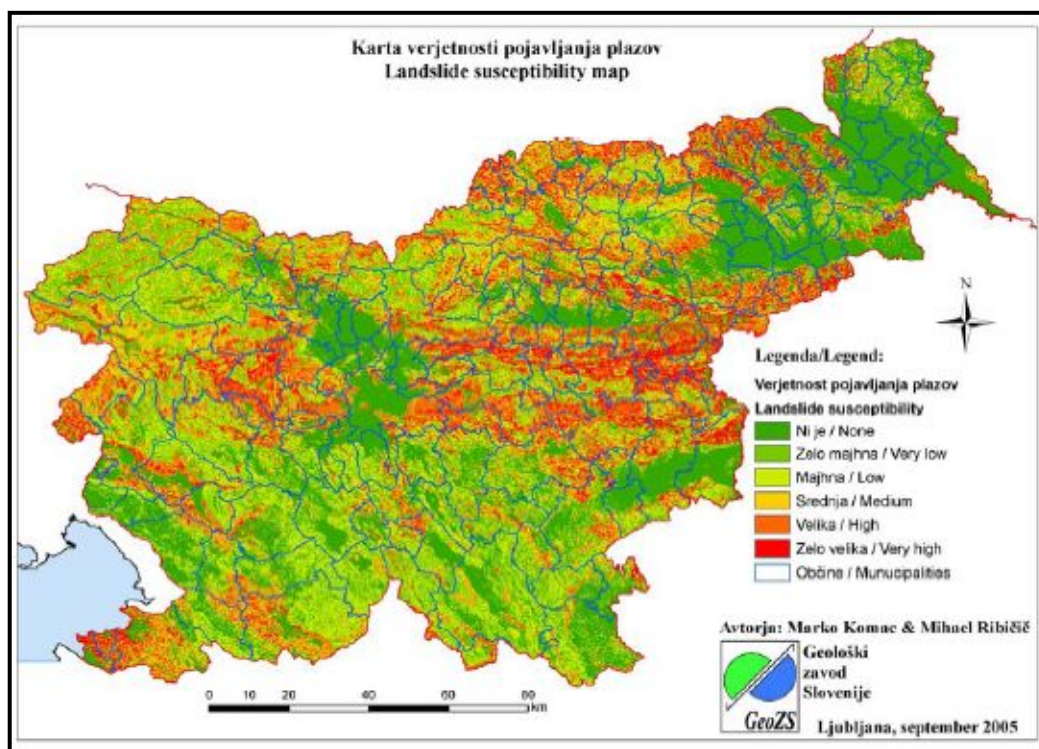
Slika 21: Poplavna ogroženost območja Lenart [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

Sistem opazovanj vodotokov v Republiki Sloveniji temelji na vodomernih postajah, ki jih spremlja Agencija Republike Slovenije za okolje. Sporočilo o nevarnosti poplav najprej posredujejo do Centra za obveščanje Republike Slovenije, ta pa sporočilo o nevarnosti prenese naprej do regijskega centra. Naloga centrov za obveščanje je, da obvestijo prebivalce o stanju na prizadetem območju preko alarmiranja siren in preko obvestil po medijih.

Gmota snega, skalovja ali zemlje se lahko nenadoma odtrga s pobočja gore in zdrvi v dolino. Tako zemeljskega kot snežnega plazju ne moremo napovedati. Aplikacija GIS_UJME vsebuje na podlagi preteklih dogodkov podatke o pojavljanju in poseljenosti in infrastrukture, škodi zemeljskih in snežnih plazov v Republiki Sloveniji.

Vsebuje tudi sloja verjetnosti pojavljanj plazov in sloj potencialne škode po občinah zaradi verjetnosti pojavljanja plazov. Karta verjetnosti pojavljanja plazov podaja plazovita območja za območje celotne Slovenije v šestih razredih verjetnosti pojavljanja plazov; ni verjetnosti,

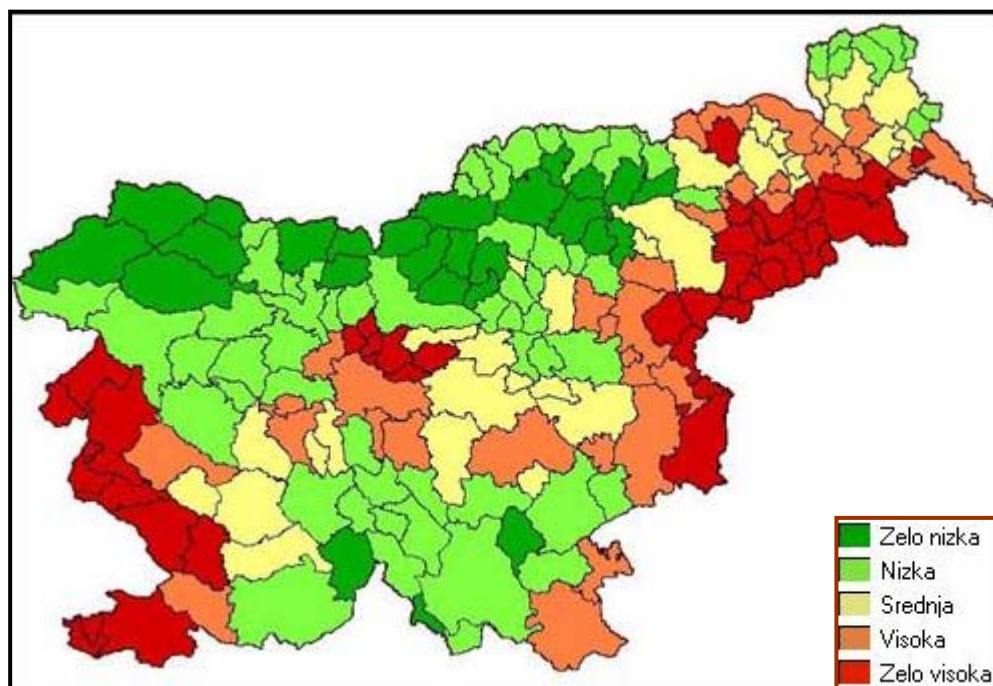
zelo majhna verjetnost, majhna verjetnost, srednja verjetnost, velika verjetnost in zelo velika verjetnost.



Slika 22: Karta verjetnosti pojavljanja plazov [Geološki zavod Slovenije, 2007]

Požarna ogroženost naravnega okolja je odvisna od klimatskih značilnosti območja, vrste tal, drevesne vrste, vlažnosti biomase, stanja sestojev ter bližine potencialnih povzročiteljev požarov. Sloj požarne ogroženosti na podlagi statističnih podatkov prikazuje nevarnost požarov bolj ali manj ogroženih občin. Stopnja potencialne ogroženosti je razvrščena v 1. stopnjo – zelo velika požarna ogroženost, 2. stopnja – velika požarna ogroženost, 3. stopnja – srednja požarna ogroženost in 4. stopnja – nizka požarna ogroženost in 5. stopnja – zelo nizka požarna ogroženost.

Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje ugotavlja in razglša veliko oziroma zelo veliko požarno ogroženost naravnega okolja na posameznem območju. Sloj v aplikaciji vsebuje poligonski prikaz bolj ali manj (po statističnih podatkih) ogroženih občin z nevarnostjo požarov.



Slika 23: Karta požarno ogroženih občin [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

Ker potresa ne moremo napovedati, ni mogoče vnaprej oceniti njegovega obsega, moči in škode, ki jo bo povzročil, lahko le predvidimo območja, kjer se lahko pojavi. Potresna ogroženost je ocenjena na podlagi podatkov o potresih v preteklosti na osnovi kart potresnih ogroženosti. Območja potresne ogroženosti so v aplikaciji predstavljene v večjih slojih. Sloja Potres – MSK (RS) in Potres – MSK (Ljubljana) vsebujeta poligone glede na stopnjo potresa po MSK lestvici z oceno ogroženostjo na območju Republike Slovenije in na območju Ljubljane [Novelacija in nadgradnja informacijskega sistema zemeljskih plazov in vključitev v bazo GIS_UJME, 2005].

Do ogroženosti okolja, v katerem živimo, lahko pride tudi ob nesrečah z nevarnimi snovmi v objektih podjetij, zavodov, organizacij in gospodinjstev, na infrastrukturnih komunikacijah (pri transportu) in v naravi (odlaganje nevarnih odpadkov v naravi). Sloj nevarne snovi v aplikaciji GIS_UJME prikazuje industrijske obrate, kjer uporabljajo pri svojih procesih snovi, ki so opredeljene kot nevarne snovi.

Občutno zmanjšanje števila smrtnih žrtev zaradi naravnih nesreč gre v veliki meri ravno na račun zaščitnih ukrepov pred temi dogodki. Nekateri ukrepi, ki jih človek lahko naredi s


svojim posegom v pokrajino, so zelo očitni (npr. proti poplavni nasipi, vodni zadrževalniki), drugi ukrepi pa so na prvi pogled komaj opazni (npr. potresno varno grajene stavbe). Naravne nesreče pa se ne ozirajo na ovire, ki jih je ljudje postavljamo. Obiščejo nas nepričakovano in brez usmiljenja. Udarec, ki ga bo taka nesreča povzročila lahko le omilimo s predhodnimi opazovanji in obveščanji s strani ZiR.

4.1.3 Metapodatkovni sistem

Aplikacija GIS_UJME vsebuje veliko podatkov zbranih iz različnih organizacij. Na voljo so podatki Geodetske Uprave RS, Zavoda RS za gozdove, Agencije RS za okolje, Geološkega zavoda Slovenije, Ministrstva za kulturo, Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Direkcije RS za ceste, Ministrstva za notranje zadeve.

Vsi podatki so za potrebe uporabnika zbrani v metapodatkovnem sistemu oziroma sistemu podatkov o podatkih, ki je izdelan po standardu za prostorske podatke (ISO TC211 – specifikacija za metapodatke ISO 19115). Sistem pomeni osrednji vir informacij, ki nepoučenemu uporabniku omogoča spoznati pomen in ponudbo prostorskih podatkov. Metapodatki vsebujejo informacije o vsebini, namenu, uporabnosti in kakovosti podatkov, informacije o virih, vzdrževalcih itn. kot tudi vse druge informacije za pravilno in smotrno izbiro ter uporabo prostorskih podatkov.

Iskanje podatkov je možno po klasifikaciji oziroma po imenu slojev, ki v aplikaciji GIS_UJME vsebujejo opisni del in po upravljavcih metapodatkov. Sistem je zgrajen tako, da so metapodatki predstavljeni v treh nivojih pregledovanja. Kratek pregled omogoča najosnovnejši pregled podatkov, osnovni pregled zadovolji uporabnikove zahteve, da odkrije podatkovni niz, ki ga potrebuje, podrobni pregled podatkov pa uporabniku zadosti tudi dodatnim zahtevam za izvajanje analiz in primerjav med iskanimi podatkovnimi nizi (npr. primerjava po parametrih kakovosti).



UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

Metapodatkovni sistem

Iskanje po vseh podatkih



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO
Uprava RS za zaščito in reševanje

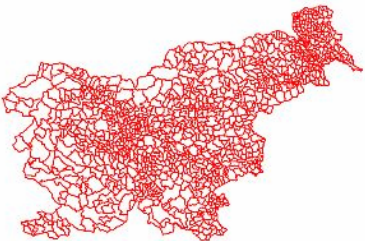
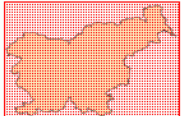
Klasifikacije metapodatkov
Vsi metapodatki
Upravljalci metapodatkov
Izhod

Seznam metapodatkov po klasifikaciji

SILE ZA ZRP

- ZSKSS - PZP
- ERP (enota reševalnih psov)
- Občinska poveljstva
- Operativno komunikacijski centri
- Uprave za obrambo
- Posebne enote državnega pomena
- ZTS - PZP
- Osrednje gasilske enote
- Izpostave za obrambo
- Občinski štabi za CZ
- Enote za reševanje iz vode in na vodi
- Jamarska reševalna služba
- Enote za varstvo pred NUS
- Policijske uprave
- Regijska poveljstva
- SIP (skupina za iskanje pogrešanih oseb)
- ReCO
- Policijske postaje
- Izpostave URSZR
- Gorska reševalna služba
- Gasilske enote širšega pomena
- Državni in regijski štabi za CZ
- Teritorialne gasilske enote
- Gasilske zveze

URSZR pregled
Kratek pregled
Osnovni pregled
Podrobni pregled

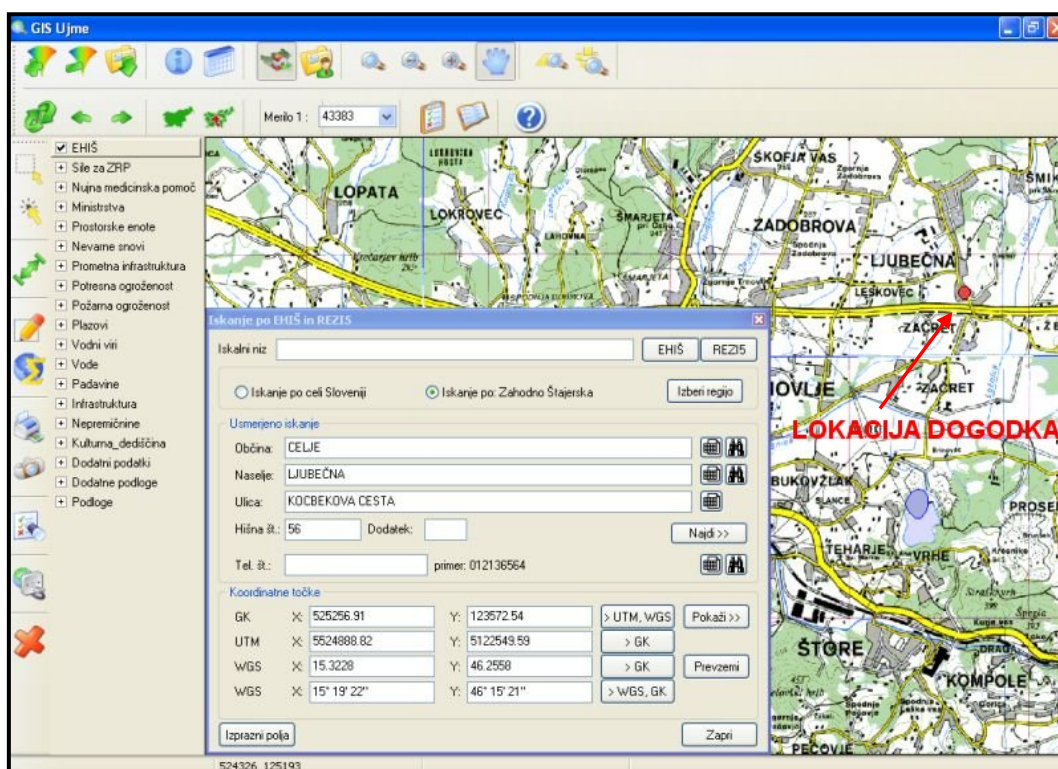
naslov	Teritorialne gasilske enote
povzetek	Sloj prikazuje območja teritorialnih gasilskih enot.
geometrična podshema	vektor
prostorski referenčni sistem	Državni koordinatni sistem D48, Gauß-Krügerjeva projekcija
jezik podatkovnega niza	Slovenski, ISO 8859-2(Latin-2)
grafični pogled	
vir	Območja delovanja enot so pridobljena od odgovornih oseb v ReCO. Opravljen je presek trenutnega grafičnega stanja teritorialnih gasilskih enot s stanjem v bazi SPIN.
celotna časovna usklajenost	Sloj vzpostavljen 2005
min x	30000
min y	375000
max x	195000
max y	625000
ravninski obseg	

Slika 24: Metapodatkovni sistem sistema GIS_UJME [Metapodatkovni sistem, MORS - URSZR, 2007]

4.1.4 Funkcionalnosti GIS_UJM

Ker so podatki v aplikaciji geolocirani in vsebujejo opisne podatke, lahko po njih tudi poizvedujemo. Aplikacija omogoča avtomatsko iskanje po EHIŠ in Registru zemljepisnih imen (REZI5) z znanimi podatki.

Operativci to funkciji uporabljajo, kadar želijo na karti prikazati lokacijo, kjer se je zgodila nesreča. V iskalnem oknu Iskanja po EHIŠ in REZI5 vpišejo podatke o občini, naselju, ulici in hišni številki. Iskana lokacija se s točkovnim simbolom izriše na izbrano podlogo.



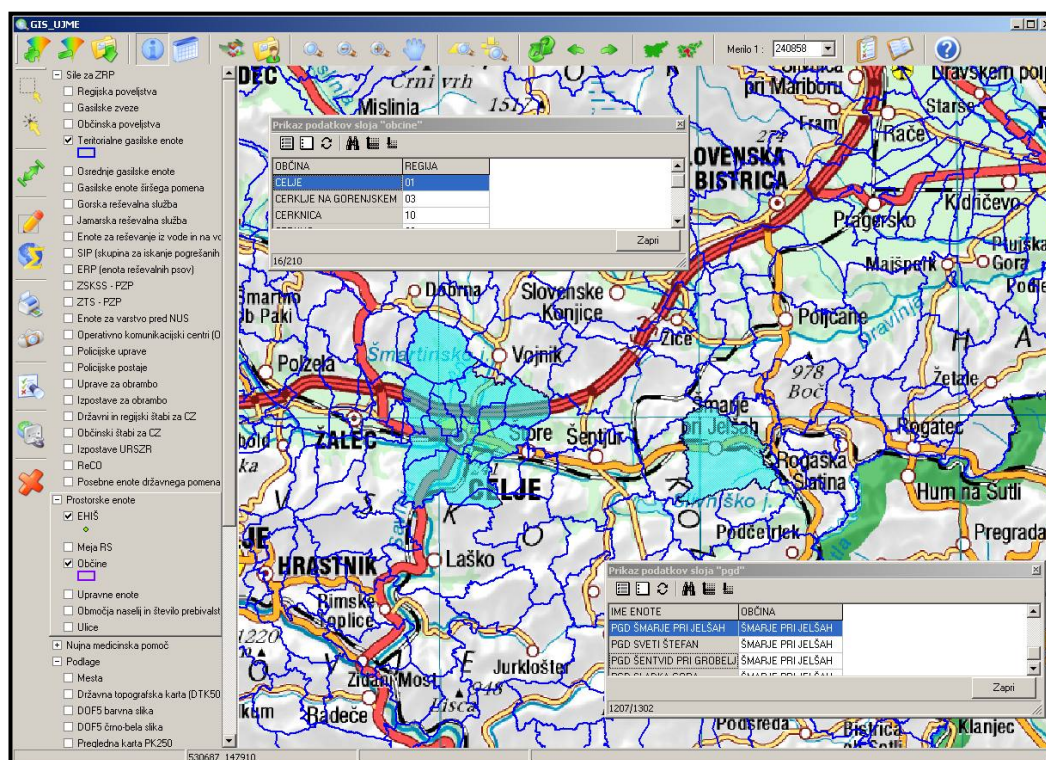
Slika 25: Način določitve lokacije dogodka na osnovi znanih podatkov [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007].

Pri določanju položaja na osnovi GPS merjenj je pridobljen položaj v globalnem sistemu, WGS84 (World Geodetic System). Za uporabo podatkov v državnem koordinatnem sistemu je potrebno te podatke transformirati (pretvoriti). Predpostavimo, da se je zgodila nesreča na morju. Mornar ima v svoji barki možnost pridobitve samo GPS koordinate. V sili pokliče na

številko 112 in operativcu na drugi strani sporoči koordinate položaja. V GIS_UJME lahko operativci javljene koordinate pretvorijo v Gauss-Kruegerjev koordinatni sistem in lokacijo prikažejo na zaslonu aplikacije.

Za operativce na upravi za zaščito in reševanje so zelo pomembni prostorski podatki območja občin in upravnih enot. Ker so ti podatki vektorskega zajema, vsebujejo atributne podatke, torej lahko poizvedujemo npr. po občini in dobimo podatke o njenem imenu in imenu regije, ki ji pripada.

Iskanje po atributnem delu se izvrši tako, da se najprej vključijo sloji, po katerih želimo poizvedovati. Odpremo atributno tabelo izbranega sloja. Če iščemo občino Celje, jo poiščemo v atributnem delu in s potrditvijo, se občina prikaže na zaslonu GIS. V spodnjem primeru (slika 27) smo si izbrali podlogo Pregledne karte 1:500.000, na katero smo naložili sloja občine in teritorialne gasilske enote.

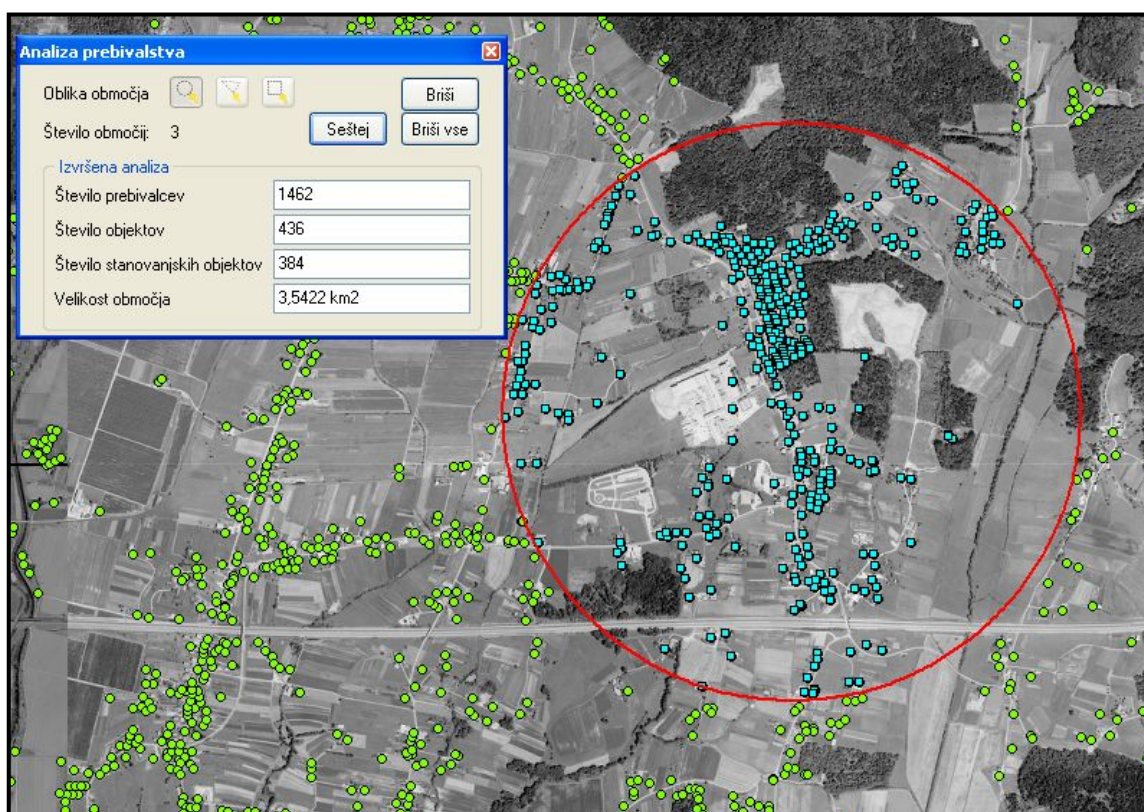


Slika 26: Primer prikaza rezultata iskanja po atributnem delu občin in PGD [GIS_UJME, MORS – URSZR, 2007]

Iz bogate prostorske vsebine, preko 150 slojev, lahko operativec pridobiva različne informacije o prostoru lokacije dogodka. V primeru večje nesreče in potrebe evakuacije, lahko s pomočjo danih podatkov razbere, koliko ljudi je bilo oziroma jih bo potrebno evakuirati iz posameznega območja.

Podatki o številu prebivalcev izbranega območja se izračunajo iz podatkov, ki so zbrani v sloju EHIŠ. V sloju se vodijo podatki o stalnih prebivaliških prijavljenih oseb. Objekt ima torej hišno številko, v objektu živijo ljudje. Seštevek vseh objektov, znotraj katerega se vodijo podatki o prebivalcih, nam da število prebivalcev na izbranem območju.

Primer posluževanja te informacije: Leta 2006 so v okolici Maribora odkrili virus ptičje gripe. V GIS so si operativci v centrih označevali ogrožene pasove – zaščitna območja tveganja določenega radija.



Slika 27: Prikaz števila ogroženih prebivalcev na izbranem območju, števila objektov, števila stanovanjskih objektov in velikost območja [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

Aplikacija GIS_UJME omogoča tudi risanje območij in napisov na karto oz. na pregledno okno aplikacije. Ta funkcionalnost je primerna predvsem za potrebe tiskanja določenega območja oz. za izdelavo izpisov. Sama vsebina karte pa je brez legende ničelna. Izpisom je tako možno dodati tudi glavo in legendo. V legendi so vpisani vsi sloji, ki so trenutno aktivni v aplikaciji GIS_UJME.

4.2 Sistem za podporo ukrepanju ob klicu na 112

V naslednjem poglavju bo predstavljeno delovanje celotnega sistema za podporo ukrepanju, ki povezuje vse obstoječe sisteme v skupno celoto.

4.2.1 Sprejemanje klicev preko telefonskih linij

Večina prijav dogodkov v centrih za obveščanje je sprejetih preko telefonskih klicev. Ob klicu mora operativec od kličočega zbrati najpomembnejše informacije, za kakšno vrsto dogodka gre, kje se je zgodil, koliko je ponesrečenih. Takoj po vzpostavitvi zveze klica se podatki kličočega, beležijo samo v bazi klicev, ki jo uporablja aplikacija ROK. Na osnovi teh osnovnih informacij operativec preko sistema ROK običajno kreira novo intervencijo.

4.2.2 Inicializacija dogodka

Na osnovi vsakega klica, ki zahteva aktiviranje ali obveščanje, se v aplikaciji SPU112 inicializira dogodek. Operativec odpre nov dogodek in ga definira s šifro imena dogodka. Vsak dogodek ima namreč svojo ime in šifro (npr. naravne nesreče – potres imajo šifro 101000), z odprtjem dogodka se avtomatsko generira tudi datum in čas odprtja dogodka.

Pod pojmom dogodek razumemo nesrečo ali več med seboj povezanih nesreč oz. nevarnosti nesreče, ki zahtevajo aktiviranje in intervencijo sil ZRP na terenu. Dogodek traja, dokler operativec s terena od vodje intervencije ne dobi obvestila o zaključku intervencije.

4.2.3 Točna lokacija

Operativec mora pred samim ukrepanjem določiti še lokacijo kličočega.

Kljub poplavi elektronskih sistemov in prenosnih GSM telefonov (ki jih danes uporablja že večina prebivalcev Slovenije), pa je prikaz lokacije uporabnika na ReCO iz mobilne telefonije še vedno v izvajanju. Trenutno je možna določitev lokacije kličočega le iz stacionarne telefonske številke.

Ker pa je prikaz lokacije kličočega za mobilno telefonijo v razvoju in bo predvidoma implementiran konec leta 2007, smo se odločili, da opišemo tudi način določitve lokacije iz mobilnega telefona.

4.2.3.1 Točna lokacija s stacionarnega telefona

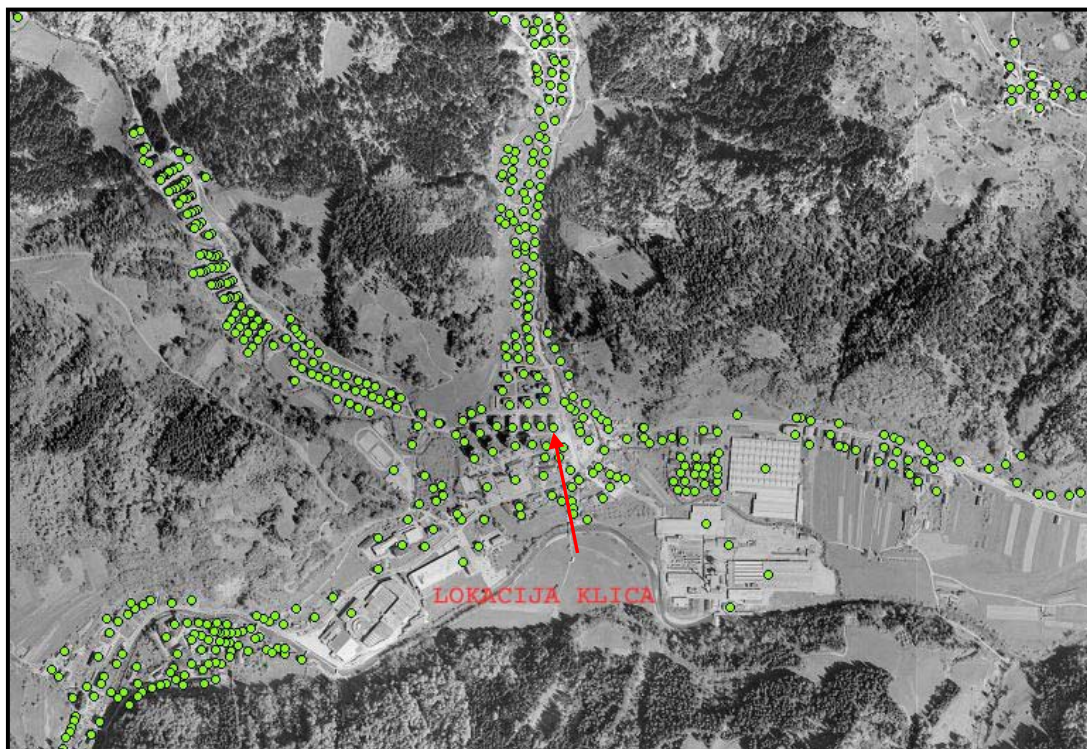
Ko se operativcu na ROK sistemu prikaže številka kličočega s pritiskom na gumb »prikaži lokacijo v SPU112plk«, se aplikacija preklopi na vmesnik GIS_UJME.

Za določitev mesta dogodka je prevzem lokacije kličočega nujen. Ker večina informacij o dogodku pride preko telefona, je prva informacija, ki jo operavec dobi, lokacija naslova telefonskega klica s stacionarnega telefona.

V bazi podatkov GIS je približno 700.000 stacionarnih telefonskih števil, posebnih števil in telefonskih govorilnic. Vsi stacionarni telefoni so vezani na podatek lokacije. Telefonske številke so natančno vezane na hišne številke. Vsaka hišna številka ima svoj centroid, vsak centroid pa vsebuje koordinate.

V primeru, kjer telefon kot podatek ni vezan na konkreten naslov (npr. telefonska govorilnica), je za ugotovitev lokacije uporabljen podatek o lokaciji najbližje ulice ali naselja.

V zadnjih letih je mogoče številke npr. v primeru selitev tudi prenašati. Zato ni nujno, da telefon s predpono 02 zveni geografski regiji 02, ampak lahko tudi v centru regije z geografsko oznako 01.



Slika 28: Prikaz lokacije v GIS_UJME aplikaciji na osnovi klica preko ROK sistema [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

4.2.3.2 Točna lokacija iz mobilnega telefona

V nasprotju iskanja lokacije kličočega preko stacionarne telefonske številke, ki nakazuje relacijo, številko kličočega in RPE, je iskanje lokacije klica iz mobilnega omrežja malo bolj zapleteno.

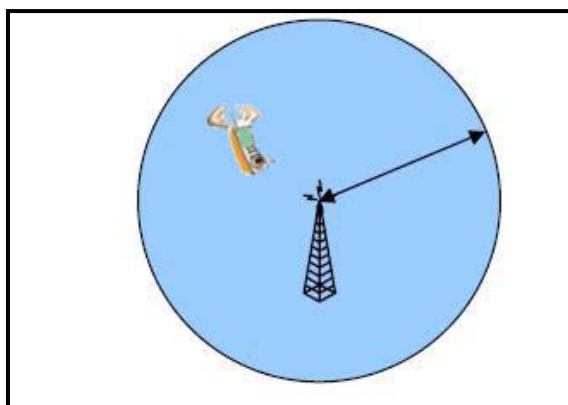
Prva večja težava v primerjavi s fiksno telefonijo je v številu ponudnikov telefonije. Največji in hkrati tudi edini ponudnik fiksne telefonije v Sloveniji je Telekom Slovenije, za področje mobilne telefonije pa obstaja več ponudnikov: Mobitel GSM, Mobitel UMTS, Simobil, Tušmobil, Debitel, Izimobil in M-mobil.

Podatek o lokaciji lahko zagotovi le operater, ki trenutno uporabnika tudi gosti. Prve težave o določitvi lokacije nastopijo ravno tukaj, ker ne obstaja poenotenih rešitev določitve lokacije med operaterji.

V primerjavi s fiksnim omrežjem je v svetu mobilnosti lociranje bolj dinamično. Vsak operater omogoča sledenje na nivoju celice, nekateri pa omogočajo tudi bolj natančne metode. Za določanje položaja je razvitih kar nekaj metod, ki temeljijo na različnih principih, bodisi radijskega signala ali samega mobilnega omrežja.

Za izvedbo pozicioniranja je trenutno možen prikaz lokacije samo pri Mobitel operaterju. Glede na zmožnosti njihovega omrežja so predlagali rešitev metode pozicioniranja po metodi Cell ID.

Metoda Cell ID je osnovna metoda pozicioniranja. Temelji na oznaki strežne celice, v kateri se nahaja mobilna postaja. Na podlagi bazne postaje in njene lokacije je poznana tudi približna lokacija mobilne postaje, ki se nahaja nekje znotraj dane celice. Natančnost te metode je odvisna od velikosti te celice oziroma od velikosti območja, ki ga pokriva ta bazna postaja.



Slika 29: Natančnost lociranja po osnovni metodi pozicioniranja

Izbrana metoda za prikaz lokacije ima kar nekaj slabih lastnosti. Rezultat lokacije kličočega niso koordinate točne lokacije, vendar samo območje, ki ga pokriva posamezna celica. Ker pa so v podeželju bazne postaje lahko postavljene tudi v kilometrski razdalji, predstavlja lokacija

kličočega veliko območje nahajanja. Osnovna metoda pozicioniranja je zaradi nenatančne določitve lokacije, ki temelji od velikosti celice in območja pokrivanja bazne postaje neprimerna za uporabo na ReCO, saj so življenja ljudi odvisna od hitrosti in natančnosti posredovanih podatkov iz strani operativcev.

Druga slaba rešitev je tudi slaba natančnost, saj obstaja 70 odstotkov verjetnost, da je bil klic izvršen iz območja pokrivanja celice. Zapis o zvezi je dostopen po zaključku pogovora, in sicer ne prej kot 2 minuti po zaključku podnevi in 10 min po zaključku ponoči. Lokacija klica bi morala biti na voljo ob vzpostavitvi zveze, saj je le tako možno izboljšati ukrepanje operativcev URSZR.

Sistemi GSM v osnovi niso namenjeni izvajanju lokacijskih tehnik, ker implementacija različnih metod lahko zahteva vpeljavo novih omrežnih elementov za izvajanje potrebnih funkcij in nove signalizacije za prenos merilnih rezultatov k enoti določanja. Menimo, da ravno zalogaj finančnih sredstev omejuje boljšo in predvsem natančnejšo možnost razvoja v tej smeri.

4.2.3.3 Koraki določitve točne lokacije

ROK program nadzoruje vhodne in izhodne linije, beleži čase, poleg tega pa te podatke (številka kličočega in čas dohodnega klica) posreduje aplikaciji SPU112plk. Če je bil klic izveden iz mobilnega omrežja, se na tej podlagi sproži AgentLoc112, pridobi shape datoteko (Mobitel posreduje dve območji, bolj in manj verjetno), območje, kjer se je kličoči v času klica nahajal [Razvoj in integracija prikaza lokacije kličočega v GIS za podporo ukrepanju ob klicu na 112, 2007].

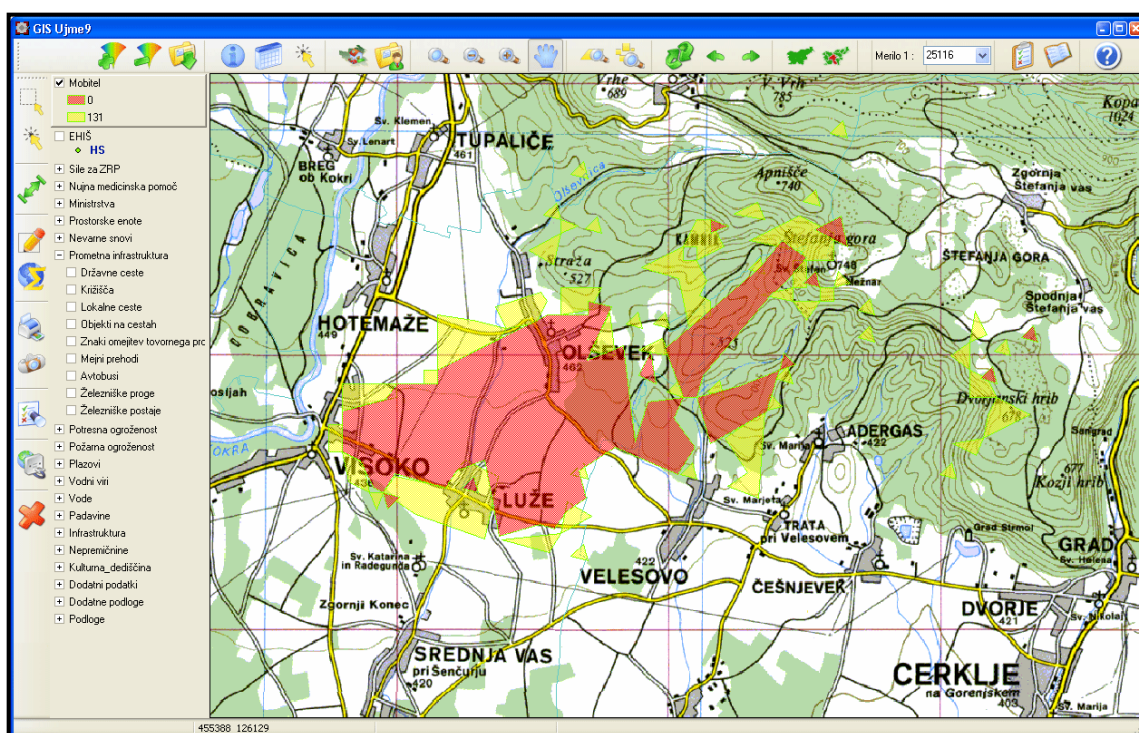
SPU112plk deluje v povezavi s programom ROK, ki v primeru vhodnega klica v tabelo mobilnih klicev zapiše podatke o klicu (kar sproži pošiljanje podatkov mobilnemu operaterju) in nato počaka na odgovor mobilnega operaterja o približnem položaju kličočega. Če odgovor vsebuje datoteko z obrisom območja, na katerem naj bi se v času klica nahajal kličoči,

SPU112plk prebere datoteko iz baze (kamor jo je shranil AgentLoc112) in jo posreduje v prikaz programu GIS_UJME. Če je številka kličočega stacionarna številka, gre podatek o klicani številki neposredno v program GIS_UJME. Po posredovanju številke programu GIS_UJME, SPU112plk številko označi za obdelano in jo lahko kasneje s ponovnim pritiskom na gumb Prikaz lokacije iz ROK programa v GIS_UJME, brez pošiljanja poizvedbe na mobilna operaterja, takoj ponovno prikaže [prav tam].

V primeru, ko je številka kličočega stacionarna, kot parameter za prikaz te številke dobi SPU112plk podatek o številki, ki jo nato v bazi telefonskih števil, ki je del programa GIS_UJME, najde in nato prikaže natančen položaj kličočega. V primeru, da telefonske številke v bazi ne najde, o tem obvesti uporabnika, trenutno namreč v bazi še niso zajete interne številke in številke IP telefonije. Če pa je kličoči klical iz mobilnega omrežja, je parameter za prikaz kar polna pot do shape datoteke, ki jo nato program GIS_UJME prikaže v posebnem sloju [prav tam].

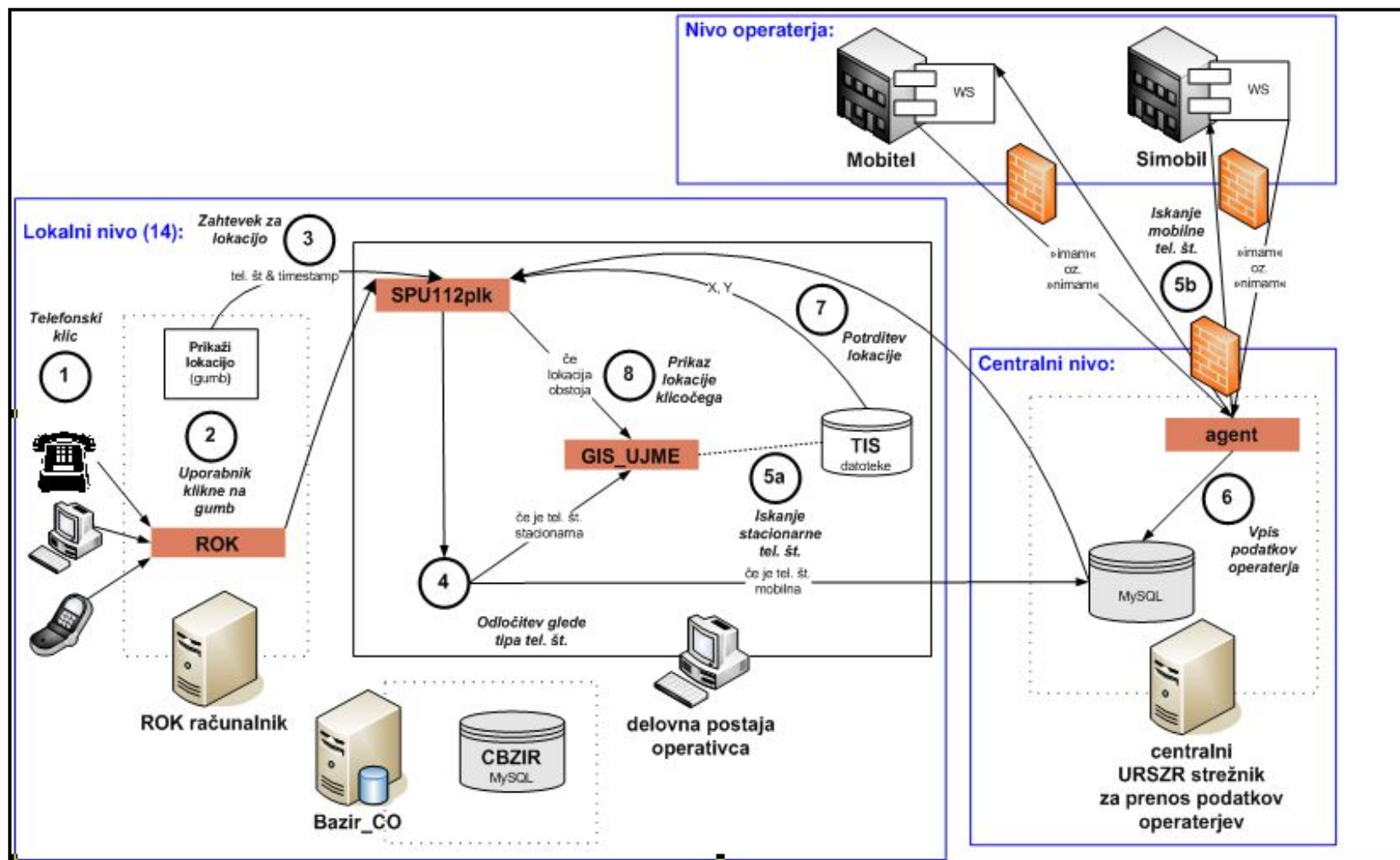
AgentLoc112 je vmesnik med SPU112plk sistemom in mobilnimi operaterji. Posreduje zahtevek za lokacijo klicne številke web servisu, ki na operaterjevi strani izvrši postopek identifikacije in geolociranja mobilne telefonske številke. Na podlagi tega od mobilnega operaterja pridobi datoteke potrebne za prikaz lokacije na zemljevidu v GIS_UJME programu [prav tam].

Web service mobilnega operaterja (WS) je servis na strani mobilnega operaterja Mobitel. Ta poskrbi, da se izvrši online poizvedba v bazo klicev, kjer je vsak klic identificiran tudi z najbližjimi baznimi postajami in na podlagi teh podatkov naredi obris območja, kjer se nahaja klicna številka. Mobitel posreduje dve območji, eno je bolj verjetno in večje, drugo pa manj verjetno in manjše [prav tam].



Slika 30: Območje prikaza kličočega iz mobilne telefonije v času klica [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007]

Na sliki 30 območje obarvano z rdečo barvo prikazuje bolj verjetno območje nahajanja kličočega iz mobilne telefonije v času klica, območje obarvano z rumeno barvo, pa prikazuje manj verjetno območje nahajanja kličočega.



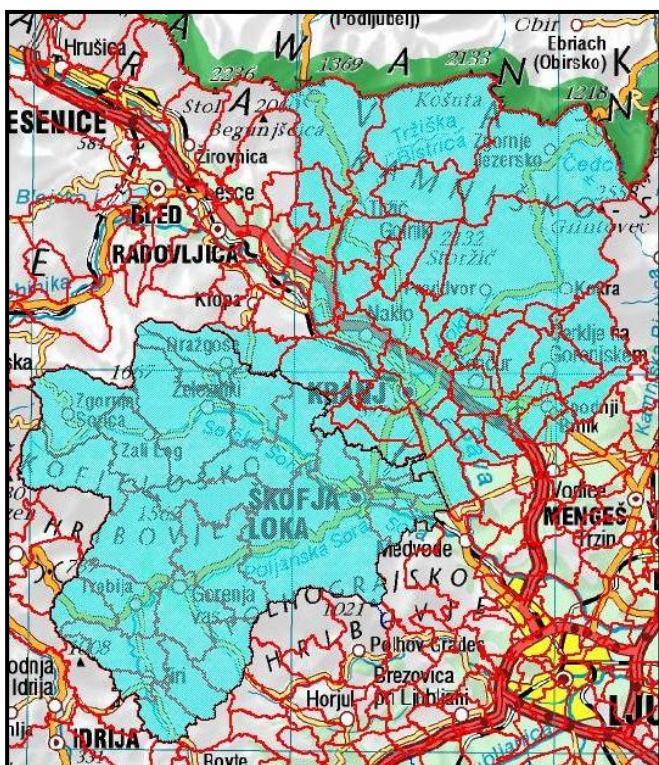
Slika 31: Območje prikaza kličočega iz mobilne telefonije v času klica [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007].

4.2.4 Določitev algoritma ukrepanja

Po določitvi vrste in lokacije dogodka sistem SPU112 najprej najde ustrezen algoritem ukrepanja, ki je bil pripravljen v sistemu AU. Na osnovi lokacije dogodka, sistem GIS_UJME preveri hierarhijo območij (območje teritorialne gasilske enote, občina, regija), kjer so definirani algoritmi ukrepanja, nato pa s temi podatki SPU112 v bazi algoritmov izbere pripadajoči algoritem za to vrsto dogodka (vzame algoritem z najnižjega definiranega območja). V primeru, da algoritem ni definiran za to vrsto dogodka, sistem SPU112 poizkusi poiskati algoritem za vrsto dogodka, ki je v drevesu nadrejen izbranemu dogodku.

4.2.5 Določitev enot, ki so pristojne za ukrepanje na lokaciji dogodka

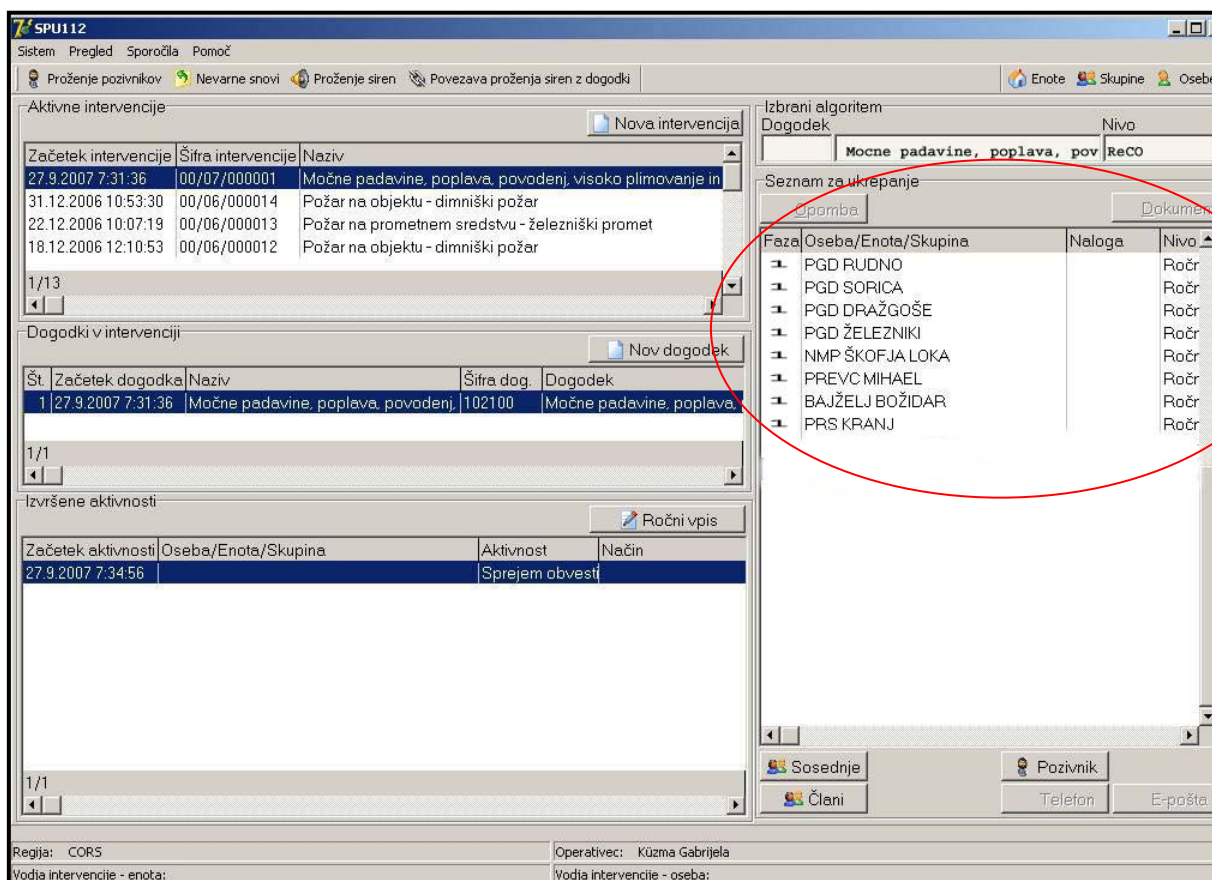
Ko je določen algoritem, sistem SPU112 za vsako vrsto enote, ki je določena v algoritmu, določi konkretno enoto, ki jo je potrebno aktivirati (glede na tip in lokacijo nesreče). Določitev poteka na osnovi lokacije in prostorske izbire v digitalnem sloju podatkovne baze GIS_UJME, ki predstavlja območje delovanja za izbrano vrsto enot.



Slika 32: Prikaz območja delovanja pristojnih enot [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007].

Preko komunikacije s sistemom GIS_UJME se izdelata seznam vseh enot, ki jih je potrebno aktivirati oziroma obveščati.

V prvi fazi se pojavijo le enote in organi, ki se obvezno aktivirajo in obveščajo v skladu z načrtom zaščite in reševanja. Operativec ima možnost razširjati seznam za ukrepanje, npr. s klikom na zavihek enote, se odpre seznam vseh enot v regiji.



Slika 33: Maska SPU112; prikazan je seznam za ukrepanje dogodka močnih padavin kreiran preko GIS_UJME sistema [GIS_UJME, MORS - URSZR, 2007].

4.2.6 Aktiviranje oziroma obveščanje

Dobljeni seznam enot, skupin in oseb v sistemu SPU112 pomaga operativcu v najkrajšem času aktivirati in obveščati prek različnih aktivnosti (telefona, pozivnika, mobilnega telefona, e-pošte), saj ima tako v nekaj trenutkih po določitvi lokacije in vrste dogodka na razpolago vse potrebne podatke iz obsežne podatkovne baze. Pri delu si lahko pomaga z dodatnim pregledom podatkov iz podatkovne baze CBZiR, predvsem pa s prostorskimi podatki in analizami na lokaciji dogodka.

Na osnovi seznama se operativec odloča o aktiviranju oziroma obveščanju enot. Operativec preko ustreznega gumba v SPU112 izbere način aktiviranja, samo aktivnost pa se izvede s posredovanjem potrebnih podatkov:

- telefonski klic na GSM sprejemnik ali fiksni telefon (preko ROK sistema),
- sporočilo na e-mail preko programa za pošiljanje elektronske pošte,
- sporočilo na sprejemnik osebne klica (sistem Zetron 640),
- proženje siren na gasilskem domu preko DUNJE sistema.

Vsako aktiviranje oziroma obveščanje se zapiše v podatkovno bazo CBZIR. Podatki služijo kot kasnejša uporaba podatkov v sistemu za pripravo poročil o intervencijah SPIN, hkrati pa služijo tudi kot arhiv izvedenih aktivnosti v primerih raziskovanja zapletov pri ukrepanju.

5 GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEM PRI PODPORI UKREPANJU OB KLICU NA 112 V PRIHODNOSTI

5.1 3D GIS

Uporaba GIS je od sredine osemdesetih doživela pravi razcvet. Že digitalni model reliefa (DMR) zadostuje za pregled terena. Z dodanim slojem DOF dobimo okolje za različne simulacije.

Področij uporabe 3D resničnosti v GIS je veliko. Aplikacije, ki ponujajo tovrstni GIS, se na spletu čedalje bolj širijo. Google je bil prvi, ki je širši javnosti predstavil aplikacijo dostopno na spletu (Google Earth) v 3D pogledu.

3D GIS omogoča uporabniku spremembe pogleda v trenutku: iz kota 90 stopinj klasične dvodimenzionalne karte, na 45 stopinj tridimenzionalne karte, kjer se že pojavi boljša in neposredna zaznava reliefa. Na kotu 30 stopinj je v večini primerov učinek prostorske zaznave reliefa najboljši, nastavitev pogleda pa se lahko izbere tudi na poljubni kot določljiv v interaktivnem času.

Interaktivno spreminjanje pozicije in kota pogleda sta samo dve osnovi za izbiro podmnožice podatkov, ki si jo uporabnik želi ogledati oziroma nad njo izvajati nadaljnje vizualne analize. Sistem mu lahko glede na kot pogleda oddaljenost in druge parametre, predstavi značaj reliefa z vsemi morfološkimi oblikami. Lahko samo poudari pomembne objekte, uporabnik pa definira zgolj stopnjo pomembnosti podatkov.

Uporaba Google Earth aplikacije širom sveta je povzročila nove uporabniške zahteve. Podjetja, ki se ukvarjajo z GIS, so sedaj postavljeni pred novimi izzivi – izdelava 3D GIS. Za

operativce na ReCO bi lahko obstajal 3D GIS_UJME s kombinacijo GPS. Spremljanje intervencijskih vozil v 3D GIS bi tako omogočal hiter pregled v vizualni resničnosti.

5.2 GPS in GIS

Kot sijajna metoda pozicioniranja se ponuja že dokaj uveljavljen GPS ali Globalni pozicionirni sistem, ki omogoča precej natančno pozicioniranje uporabnikov s pomočjo mobilnega sprejemnika z vgrajenim GPS sprejemnikom.

GPS je satelitski sistem, ki omogoča sprejemnikom na Zemlji preko satelitskih signalov določitev svoje natančne lokacije. Sprva je bil načrtovan za vojaške namene, danes pa je vse bolj razširjen tudi med civilnim prebivalstvom. Sestavljen je iz 24 aktivnih satelitov, ki krožijo v šestih enakomerno razmaknjenih tirnicah z obhodnim časom 24 ur, s po 4 sateliti na uro. S poljubne točke na Zemlji je v določenem trenutku vidnih od 6 do 11 satelitov, za ustrezno določitev položaja sprejemnika pa je potrebna informacija najmanj štirih satelitov [Stopar et al., 2003 in 2004].

Mobilni sprejemnik z vgrajenim GPS lahko lociramo na osnovi metode lociranja mobilnih postaj, ki se imenuje A-GPS metoda. Pri določanju mobilnega sprejemnika tako sodeluje tudi mobilno omrežje. Ta komunicira z mobilnim sprejemnikom, ki ima vgrajen GPS sprejemnik in mu pomaga pri določitvi položaja. Na sami bazni postaji je nameščen referenčni GPS sprejemnik, ki ima v vidnem polju načeloma iste satelite kot mobilni sprejemnik znotraj dane celice. Podatki, dobljeni na referenčnem GPS sprejemniku, služijo kot začetni približek za opazovan mobilni sprejemnik [Prikaz lokacije kličočega – mobilna telefonija (Mobitel), 2007].

Metoda določanja lokacije s pomočjo GPS sistema v Sloveniji še ni razvita, uporabljajo pa to metodo že drugod po Svetu. Na primer, v Ameriki lahko s to metodo dobijo eno tretjino informacij o lokaciji kličočega (s točnimi koordinati), medtem ko dve tretjine klicev ne

morejo locirati zaradi ovir, ki preprečujejo vidljivost zadostnega števila satelitov za potrebe lokacije.

Kot primer, kako lahko nova tehnologija rešuje življenja ljudi bomo opisali situacijo, ki se je zgodila 14. novembra leta 2006 v Ameriki točno v mestu Wisconsin. Operativci iz centra 911 so s pomočjo GPS tehnologije rešili dva lovca, ki sta se izgubila v gozdu. Poklicala sta njihovo telefonsko številko za klic v sili, 911. Operativcu sta povedala, da sta v gozdu izgubljeni in ne vidita poti izhoda. S pomočjo GPS sprejemnika, ki sta ga lovca imela v mobilnem sistemu, so na centru 911 dobili lokacijo njunega klica na ekranu aplikacije. Podali so jima podatke za koliko stopinj in v katero smer se morata obrniti, da bosta prišla do glavne ceste. Ves čas njune hoje izven gozda, so ju lahko operativci opazovali, saj so se pike, ki so locirale lovca na ekranu, ves čas hoje premikale [Gps Tracklog, 2007].

Potreba GPS je v ReCO uporabna tudi v drugih smereh. Lahko določi, kje na zemlji se nahaja mirujoč objekt, ali pa sledi premikajočemu se objektu. Z njim se lahko sledi intervencijskemu vozilu, ki ima pritrjeno napravo in neprestano v center pošilja geografske koordinate, trenutna lokacija pa je vidljiva v GIS sistemu. Z ustreznimi občestnimi senzorji in napravami, ki imajo pritrjene GPS sprejemnike je moč nadzirati povprečne hitrosti posameznih vozil in tako ugotavljati prometni pretok, zastoje, nesreče vozil [Sledenje vozil, 2007].

Hude naravne nesreče lahko ustvarijo razmere, ki zlahka onemogočijo orientacijo. Zaradi njih je lahko pokrajina tako zelo spremenjena, da je ni več moč spoznati. S pomočjo GPS se da ugotoviti, kje je pred nesrečo stal določen objekt. V GIS lahko na osnovi izbrane priloge ugotovimo koordinate objekta, s pomočjo GPS pa se lahko ugotovi, kje je ta objekt stal pred nesrečo.

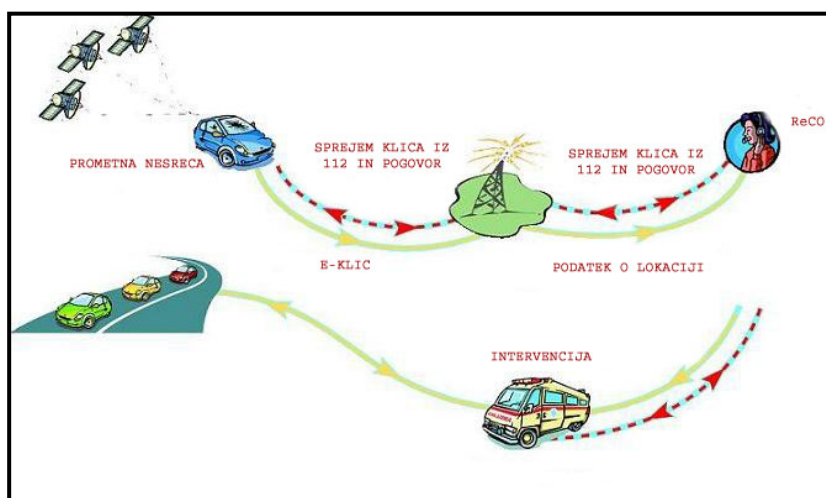
Pravilne odločitve so mogoče le ob dobri meri izkušenj, pravnomočnosti in natančnih informacijah. Za pozicijsko natančnost najlažje poskrbimo prav s pomočjo GPS. Ker obstajajo aplikacije, ki omogočajo prenos iz GPS sprejemnika v računalnik s prikazom lokacije, je to resnično potrebna oprema na vseh ReCO, saj lahko tako spremljajo dogajanje na terenu na GIS aplikaciji z izbrano rastrsko podlogo.

5.3 E-klic za življenje

Najlepše je, če sodobna tehnologija pomaga pri reševanju tako ali drugače ponesrečenih. Glede na veliko razširjenost mobilnih omrežij, vse večjo priljubljenost navigacijskih naprav in ustrezno informacijsko podporo na strani reševalcev, je bilo le vprašanje časa vzpostavitve sistema, ki bo omogočal takojšnjo komunikacijo z udeleženci prometnih nesreč in njihovo neposredno lociranje.

Projekt E-call oziroma E-klic, ki se izvaja pri Evropski komisiji, je avtomatični sistem za obveščanje o prometnih nesrečah na podlagi enotne evropske številke za klic v sili, 112. Glavni namen E-klica je zagotoviti udeležencem prometne nesreče kjerkoli v Evropski uniji najhitrejšo možno pomoč. Sistem naj bi po predvidevanjih rešil 2500 življenj letno in začel delovati leta 2010.

Gre za to, da bi naj imeli avtomobili naprodaj v Evropski uniji vgrajeno posebno strojno opremo potrebno za E-klic, ki bo zaprta v črno škatlico in povezana z drugimi sistemi v avtomobilu. Ob trčenju bi se odprle zračne blazine in podatek o nesreči bi po mobilnem omrežju potoval do centra za obveščanje. Klic bi sprejel operativec, ki bi se o tem, kako huda je prometna nesreča, pogovoril z udeleženci v avtomobilu in na osnovi informacije poslal potrebno intervencijo na teren [E-klic za življenje, 2007].



Slika 34: E-klic [E-klic za življenje, 2007]

Uvedba in uporaba E-klica iz vozila pri opravljanju storitve nujne pomoči bo reševala življenja in zmanjševala družbeno breme z izboljšanjem sporočanja o nesrečah na cestah in hitrejšim odzivanjem nujnih storitev.

6 SKLEPNA MISEL

Telekomunikacijske tehnike spadajo med najhitrejšo rastočo panogo na svetu. Mobilna telefonija je korenito spremenila človeštvo. Dosegljivost na vsakem koraku in hitrejši pretok informacij so ključnega pomena za razvoj mobilnih telekomunikacij v Sloveniji in drugod po svetu. Celoten informacijski sistem postaja mobilni in neodvisen od električnih in drugih priključkov.

Hiter razvoj računalniške in telekomunikacijske tehnike postavlja pred nas vedno nova vprašanja in omogoča reševanje problemov, ki se še pred leti niso dali preprosto rešiti.

Med takšne probleme spada tudi ukrepanje sil zaščite in reševanja. Pri pomoči na številki 112 je čas ukrepanja najpomembnejši. Vsaka pomoč mora biti hitra in pravočasna. V primeru reševanja človeških življenj ali materialnih dobrin ne sme biti prepozna.

Geografski informacijski sistem GIS_UJME na regijskih centrih za obveščanje je zamenjal veliko zamudnega ročnega dela, vendar pa je za njegovo delovanje še vedno ključnega pomena človek (operativec). Sistem je osnova ukrepanja operativca, saj mu nudi osnovne podatke o prostoru, dogajanju v njem, določitev točne lokacije na osnovi prejetega klica v center za obveščanje. Brez teh in vseh drugih podatkov o prostoru so strokovne odločitve operativca brezpredmetne. Odločitev, ki ne temelji na stvarnih podatkih in na strokovnih odločitvah, ki izhajajo iz njih, ne more prispevati k izboljšanju in h kvalitetnejši izrabi življenjskega okolja.

Ob vsesplošnem napredku v znanosti pa so GIS_UJME soočene z novimi izzivi, kako najbolje izkoristiti zmožnosti vseh sodobnih orodij. Uporaba mobilnega telefona z vgrajenimi GPS sprejemniki bo kmalu preplavila tudi območje Slovenije. V sistemu zaščite in reševanja se bo tako v prihodnosti pojavila potreba po določitvi lokacije kličočega na osnovi poslanih koordinat GPS naprave nameščene v samem mobilnem telefonu v GIS računalnik, preko katerega bi operativec na zaslonu računalnika dobil informacijo o orientaciji in poziciji kličočega.

Uporaba GPS v centrih za obveščanje bo prinesla kup novih uporabnih stvari. Operativci na centrih ga bodo lahko uporabljali tudi kot navigacijski sistem sledenja intervencijskega vozila. Srce navigacijskega sistema pa še vedno ostaja kartografija. Brez nje trenutno še vedno ni možen prikaz lokacije kličočega, kaj bo prihodnost prenesla, pa lahko samo ugibamo. Tudi ta je izzvana s strani sodobne računalniške tehnologije. Navidezna resničnost v povezavi s tehnologijo geografskih informacijskih sistemov – 3D GIS obeta, da bodo v prihodnosti na voljo uporabnikom interaktivne dinamične karte.

Prihodnost je torej v povezovanju. Vsaka nova možnost sodelovanja pomeni korak naprej.

Snov, ki je predstavljena v diplomski nalogi, je izredno obsežna, zato se avtorica te diplomske naloge posameznim sklopom ni mogla posvetiti v taki meri, da bi bili popolnoma pojasnjeni.

Bolj je sledila želji, da prikaže kompleksnost delovanja geografskega informacijskega sistem GIS_UJME na področju zaščite in reševanja, s katerim operativci lažje in učinkovitejše ukrepajo pri svojem vsakdanjem delu.

VIRI

Banovec Juroš K., 2003 in 2004. Informacijski sistem za podporo ukrepanju ob klicu na 112. Ujma, revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami 17 in 18, 234-236 <http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2004/ukrepanje.pdf> (3. 9. 2006)

Banovec Juroš, K., Fajfar D., Colja I., Černe T. 2001. Informacijski sistem za podporo ukrepanju ob klicu na 112. 1-2.

Digitalna baza ocen ogroženosti. 1998. Katalog metapodatkov. IGEA d. o. o.: 4-32f.

Fajfar D. 2005. Tehnična dokumentacija centralne baze sil ZRP in aplikacije Urejanje podatkov sil ZRP. Poročilo. IGEA d. o. o.: 5-6f.

Fajfar D. 2005. Izdelava interaktivnih državnih načrtov zaščite in reševanja v elektronski obliki in njihova integracija v informacijski sistem zaščite in reševanja. Končno poročilo. IGEA d. o. o.: 9f.

http://www.sos112.si/slo/tdocs/nacrti_zir.pdf (16. 1. 2007)

Korošec T. 2006. Možnosti lociranja v mobilnih sistemih: 14-26f.

http://www.lkn.fe.uni-lj.si/publikacije/Seminarji_06/mobilne/t_korosec.pdf (21. 4. 2007)

Novelacija in nadgradnja informacijskega sistema zemeljskih plazov in vključitev v bazo GIS_UJME. 2005. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Ljubljana. Končno poročilo. Poročilo KDH d-87: 6-9f.

http://www.sos112.si/slo/tdocs/zem_plaz_gis_ujme.pdf (16. 1. 2007)

Procom d. o. o. Računalniška obdelava klicev ROK: 3f.

Prikaz lokacije kličočega – mobilna telefonija (Mobitel). 2007. Tehnična dokumentacija. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko: 11-19f.

Razvoj in integracija prikaza lokacije kličočega v GIS za podporo ukrepanju ob klicu na 112. 2007. Raziskava. Igea d. o. o.:11f.

Stopar B., Kozmus K. 2003 in 2004. Načini določanja položaja s satelitskimi tehnikami. Geodetski vestnik 47, 404-405.

Tavčar B., Švab Tavčar A. 2006. Komunikacijsko informacijska podpora sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečam. Ujma, revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami 20, 214-218.

<http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2006/tavcar.pdf> (3. 9. 2006)

Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami. UL RS št. 64/94: 3600.

Zakon o gasilstvu. UL RS, št. 71/93: 3695, 3697, 3698.

Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami. UL RS št. 212-07/91-3/3: 3599.

Med ostalimi viri

ATVS novice:

<http://www.hamradio.si/~s51kq/pdf/ATVS-news-35.pdf> (15. 4. 2007)

E-klic za življenje:

http://www.mojmikro.si/articles/062007_Eklic.pdf (12. 6. 2007)

Geološki zavod Slovenije:

http://www.geo-zs.si/slo-text/digitalne_karte.htm (26. 3. 2007)

GPS tracklog:

http://gpstracklog.typepad.com/gps_tracklog/2006/11/hello_911_im_lo.html (7. 8. 2007)

Sledenje vozil:

<http://www.sledenje.com> (12. 6. 2007)

URSZR spletna stran:

<http://www.sos112.si/slo/index.php> (12. 6. 2007)

Zveza geografskih društev Slovenije:

<http://www.zrc-sazu.si/Zgds/1-6-06.html> (26. 3. 2007)