

INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE REŠITVE EVROPSKEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA ZA PODORO AKCIJAM SLOVENSkih GORSKIH REŠEVALCEV

Information and communication solutions of the european research project in support of slovenian mountain rescue operations

Katja Banovec Juroš* UDK 654.02:796.5

Povzetek
Uprava republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR) je med letoma 2006 in 2009 kot članica konzorcija sodelovala v razvojnoraziskovalnem projektu 6. okvirnega programa Evropske komisije z naslovom U-2010 (www.U2010.eu). Razvita rešitev za podporo gorskim reševalcem je prenosni satelitski komunikacijski sistem, ki hkrati zagotavlja tudi pokritost širšega območja nesreče z brezžičnim signalom. V samonastavljivi kombinaciji s signali UMTS in GSM (GPRS) je tako zagotovljeno pokrivanje območja nesreče. Vodja intervencije lahko v realnem času na prenosnem računalniku sledi gibanju reševalcev na terenu v tridimenzionalnem geografskem informacijskem sistemu URSZR. Reševalci, opremljeni z mobilnimi telefoni z ustrezno programsko opremo, lahko slike ponesrečencev neposredno s kraja nesreče prenesejo na strežnik in si tako zagotovijo strokovno zdravniško pomoč iz doline.

Abstract
From 2006 to 2009, the Administration for the Civil Protection and Disaster Relief of the Republic of Slovenia participated as a member of the consortium in the U-2010 European research and development project (www.U2010.eu) under the 6th European Frame Programme. A portable satellite communication system which enables a wireless network on the ground to cover a wide area of an accident represents a developed solution for the needs of mountain rescuers. A self-adjustable combination of UMTS and GSM (GPRS) signals assures the coverage of an accident area. The emergency response team leader can, in real time, follow the movement of all field rescuers on a portable computer presented in a three-dimensional geographic information system. Rescuers, equipped with mobile phones with appropriate software, can transfer photos of injured persons to the server and obtain medical help from the valley.

Uvod

Gornišтво v Sloveniji ima bogato in dolgo tradicijo. Lepote slovenskih gora ne privabljajo le domačih navdušencev, vsako leto je vedno več tudi tujcev, ki se odločijo del svojega prostega časa preživeti v slovenskih gorah. Poleg gornišťva je tudi veliko drugih dejavnosti, modno imenovanih »adrenalinski športi«, postalo način preživljanja prostega časa številnih športnih navdušencev. Źal so vse našťete aktivnosti povezane tudi z nesrečami, katerih število iz leta v leto ob manjših nihanjih narašća. Predani reševalci Gorske reševalne zveze Slovenije (v nadalje-

vanju GRZS) opravijo vsako leto skoraj 400 iskalno-reševalnih intervencij¹, pri katerih do zdaj razen osnovnih komunikacijskih orodij in ponekod GPS-naprav niso uporabljali informacijsko podprtih rešitev za podporo svojim intervencijam. Za pregled nad aktivnostmi na terenu so večinoma uporabljali klasične karte.

Uprava RS za zaščito in reševanje je v evropskem razvojnoraziskovalnem projektu šestega okvirnega razvojnega programa prvič sodelovala kot članica konzorcija v projektu, imenovanem U-2010. Za nami je bogata izkušnja sodelovanja z vsemi prednostmi in pomanjkljivostmi,

* Ministrstvo za obrambo RS, Uprava RS za zaščito in reševanje, Vojkova c. 61, Ljubljana, katja.banovec.juros@urszr.si

¹ Vir: spletne strani Gorske reševalne zveze Slovenije: <http://www.grzs.si/?MenuID=15>.

dosegli pa smo tudi rezultate, ki bodo v veliko pomoč in podporo iskalno-reševalnim akcijam gorskih reševalcev. Rešitve so zasnovane odprto in njihova uporabnost nikakor ni omejena samo na reševanje v gorah.

Gorska reševalna zveza Slovenije (www.grzs.si) je za gasilci ena najmočnejših sil za zaščito, reševanje in pomoč v naši državi, zato smo se na Upravi za zaščito in reševanje Republike Slovenije (v nadaljevanju URZSR) ob vabilu k sodelovanju v evropskem razvojnoraziskovalnem projektu odločili, da se z njimi aktivno povežemo in poskušamo razvoj informacijsko-komunikacijske opreme v okviru projekta usmeriti v rešitve, ki bodo v pomoč in podporo slovenskim gorskim reševalcem pri njihovih številnih intervencijah. Danes, v začetku leta 2010 in po uradnem koncu projekta U-2010 leta 2009, zadovoljni ugotavljamo, da nam je uspelo.

Projekt U-2010 (www.u2010.eu) se je začel leta 2006 in kmalu po začetku projekta, konec leta 2006, smo se člani konzorcija sestali z aktivnimi predstavniki GRZS. Za nas je bilo zelo pomembno, da so se sestanka udeležili gorski reševalci z različnimi specialnostmi. Na sestanku so med drugimi sodelovali zdravnica – gorska reševalka, IT-strokovnjak in predstavnik vodstva GRZS, prav tako aktiven gorski reševalec. Na dvodnevem sestanku so člani GRZS izrazili zahteve, ki bi jim morala razvita oprema ustrezati. Poleg zahtevane robustnosti je bila pozornost usmerjena tudi na upoštevanje ekstremnih vremenskih razmer v gorah, ki bi jih morala oprema prenesti.

Gorski reševalci so izrazili željo po uvedbi tehnologije in opreme, ki bo omogočala nemoteno in kakovostno glasovno, podatkovno in slikovno komunikacijo med vsemi subjekti zaščite in reševanja v okviru reševalne akcije ob nesreči v gorah. Uporabljena komunikacijska oprema naj bi zagotavljala ustrezno kakovost storitve in komunikacije prek brezžičnih omrežij, ki so v tistem trenutku na voljo. Oprema naj bi bila sposobna zaznavati trenutno razpoložljiva komunikacijska omrežja in se temu primerno tudi samodejno »prenastaviti«, in sicer tako, da uporabnik tega pri svojem delu ne bi zaznal.

Zaradi posebnosti slovenskih razmer so predstavniki GRZ Slovenije še posebej poudarili pričakovanja po izpolnjevanju naslednjih pogojev:

- vsa oprema mora delovati v ekstremnih vremenskih razmerah (–30 °C do +50 °C);
- posamezna enota komunikacijske opreme ne sme biti težja od 2 kg (mobilni usmerjevalnik);
- osebna oprema za komunikacijo mora biti robustna, preprosta za uporabo in mora reševalcu omogočati tudi upravljanje z rokavicami;
- baterije v vseh napravah morajo delovati najmanj 4 ure;
- omogočena mora biti tako komunikacija 1 : mnogo (*broadcast*), kot tudi 1 : 1;
- omogočena mora biti komunikacija med vsemi sodelujočimi v reševalni akciji;

- vodja intervencije mora vedeti, kje so posamezni člani ekipe (geografski informacijski sistem na portalu vodje intervencije oziroma na mobilnem klientu);
- prisotna zdravnica je izrazila željo, da bi bila zdravniku – reševalcu s kraja nesreče omogočena glasovna, podatkovna in slikovna komunikacija s pristojnim zdravniškim osebjem v Splošni bolnišnici Jesenice ter po potrebi tudi s posameznimi specialisti v Univerzitetnem kliničnem centru v Ljubljani.

Informacijsko-komunikacijske rešitve v podporo akcijam slovenskih gorskih reševalcev

Scenarij »gorska nesreča«

Zahteve predstavnikov Gorske reševalne zveze Slovenije so razvijalci uporabili za vodilo pri razvoju orodij, primernih za reševanje v pogosto neprijaznih gorskih razmerah. Gorskih reševalcev ni zanimalo, kako bodo rešitve tehnično izvedene, temveč le, ali bo oprema zanesljivo delovala. Komunikacija med dvema »svetovoma« tako z uporabniškega vidika kot tudi z vidika jezika ter ne nazadnje tudi precejšnje fizične razdalje (predstavniki U-2010 prihajajo iz Luksembourga in Velike Britanije) so pomenile še dodaten izziv.

Za lažjo predstavo smo si zamislili zelo verjetno in pogosto situacijo, scenarij gorske nesreče. Predpostavka je bila, da sta se dva gornika izgubila v gorah in da je eden od njiju najverjetneje poškodovan. Njuna lokacija je bila samo približna, zato so ju reševalci morali najprej poiskati. Naj poudarimo, da ima Uprava RS za zaščito in reševanje v svojih regijskih centrih za obveščanje aplikacijo, ki lahko določi verjetno območje, kjer je človek, ki je poklical na evropsko številko za klic v sili 112.

Gornik je torej poklical na številko 112 in opisal položaj. Povedal je, da je njegov soplezalec poškodovan, in se potrudil, da bi čim bolj opisal lokacijo, kjer sta. Operativec v centru za obveščanje je aktiviral pristojno postajo Gorske reševalne zveze Slovenije in jim na kratko opisal lokacijo, kjer bi izgubljena in poškodovana gornika lahko bila.

Tako bi potekal scenarij, če bi gornik sam poklical na pomoč in bi na podlagi njegovega klica operativec videl, kje sta. Ker je poligon zaradi redkejša postavitve baznih postaj v gorah navadno velik, taka informacija pogosto služi le za prvo informacijo o kličočem.

Če bi izginotje gornikov prijavili domači, ki bi pot, kamor sta se odpravila, le okvirno poznali, bi bilo območje za iskanje temu primerno večje.

Ob prihodu na kraj nesreče gorski reševalci postavijo prenosni satelitski komunikator (NoSaCo), ki bo omogočal brezžično pokrivanje širšega kraja nesreče in povezavo s spletnim omrežjem prek satelitskih povezav.

Gorski reševalci so opremljeni z mobilnimi komunikatorji, ki omogočajo GPS-sledenje in slikanje slik ter prenos podatkov na portal. Vodja intervencije je opremljen z mobilnim portalom, prek katerega spremlja gibanje svojih reševalcev v dvo- ali tridimenzionalnem geografskem informacijskem sistemu, senzorske vrednosti okolja in reševalcev (telesna temperatura, srčni utrip, pritisk na stopalih) in ima možnost ogleda slik ter video posnetkov s terena.

Ko iskanega najdejo, mu reševalci dajo prvo pomoč. V idealnih razmerah ponesrečenca opremijo s telesnimi senzorji in jih s posnetki poškodbe prek razpoložljive komunikacijske poti prek spletnega omrežja prenesejo na portal vodje intervencije oziroma na drug spletni portal, kjer jih lahko vidi zdravnik, specialist za to poškodbo. Zdravnik na podlagi podatkov spremlja zdravstveno stanje ponesrečenca in ustrezno svetuje gorskemu reševalcu, ko ta spremlja ponesrečenca na poti v dolino v oskrbo v ustrezno zdravstveno ustanovo.

Portal vodje intervencije

Namen portala je omogočiti vodji intervencije močno vmesniško orodje, s katerim lahko spremlja, usklajuje in upravlja sile za zaščito, reševanje in pomoč. Glavni funkcionalnosti portala sta lokalizacija in sledenje reševalcev in opreme, monitoring vrednosti senzorjev (okoljske vrednosti in vitalne telesne funkcije) ter prenos slik in videa.

Vodja intervencije tako lahko v vsakem trenutku vidi, kje so njegovi reševalci. Če so reševalci opremljeni s telesnimi senzorji, lahko vodja spremlja njihovo telesno tempe-

raturu, srčni utrip in pritisk na posebne senzorje na stopalih. Vse omenjene senzorske rešitve so bile prototipno razvite za povečanje varnosti gorskih reševalcev.

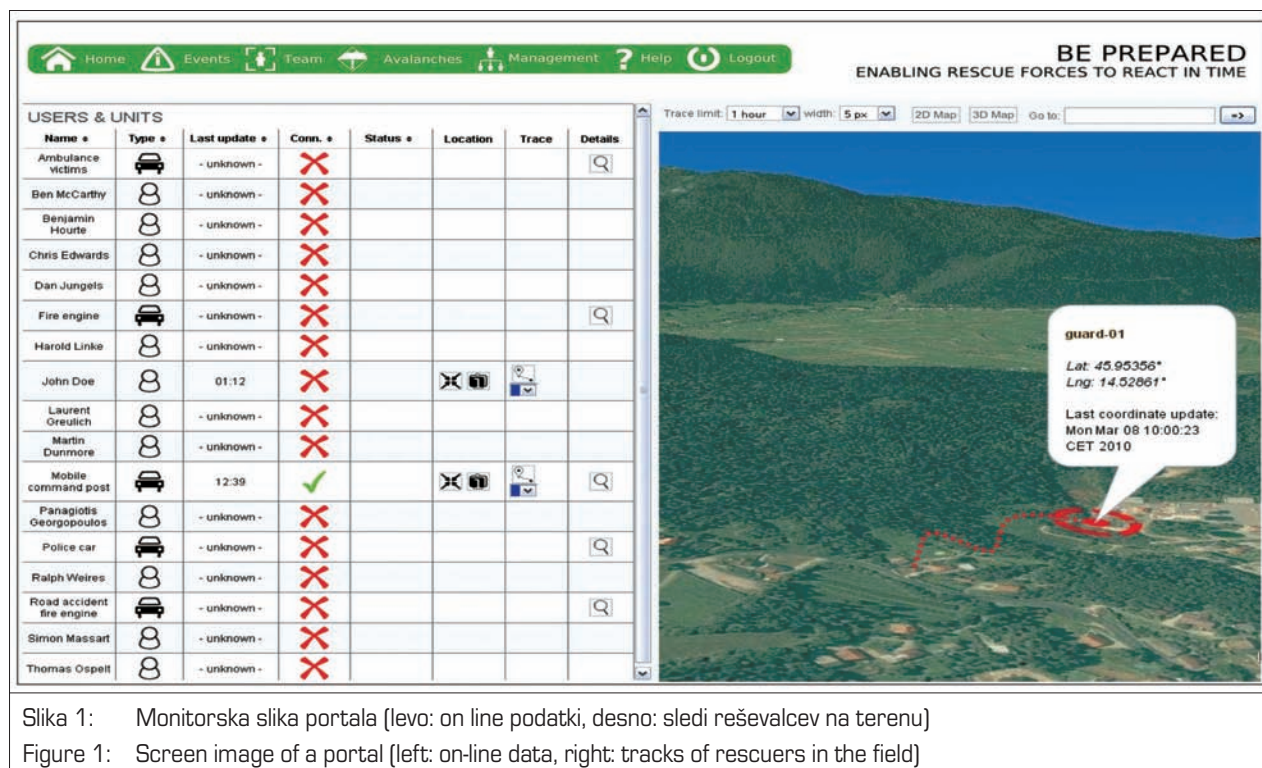
Če bi se pritisk na senzorjih na stopalih nenadoma bistveno zmanjšal, bi to najverjetneje pomenilo, da je reševalec padel. Če bi tako stanje trajalo predolgo, bi se to pokazalo tudi na podatkih iz drugih dveh senzorjev; prišlo bi do spremembe srčnega utripa in telesne temperature in vodja intervencije bi tako vedel, da je reševalec najverjetneje v težavah.

V takem primeru bi najprej poskušal doseči reševalca v težavah prek glasovnih komunikacij. Če se reševalec ne bi odzval, bi lahko na pomoč poklical najbližjega reševalca, katerega lokacijo bi prav tako ves čas spremljal na svojem portalu v GIS-prikazovalniku.

Zaradi vseh podatkov, ki jih ima na voljo, bo vodja intervencije lahko reševalca na pomoč soreševalcu usmerjal s svojega nadzornega mesta. Če pa bi mobilni komunikatorji omogočali tudi reševalcu na terenu dostop do GIS-a in podatkov o lokaciji drugih reševalcev, bi se reševalec lahko znašel sam.

Mobilni klient

Mobilni klient je priročno orodje, namenjeno uporabi na terenu. Prav tako kot portal predstavlja močen vmesnik, prek katerega lahko spremljamo, usklajujemo in nadzorujemo reševalce. Kot je razvidno že iz naziva, gre za priročno mobilno orodje, katerega velikost lahko sega od malce večjega mobilnega telefona pa vse do manjšega prenosnega računalnika.



Slika 1: Monitorska slika portala (levo: on line podatki, desno: sledi reševalcev na terenu)

Figure 1: Screen image of a portal (left: on-line data, right: tracks of rescuers in the field)



Slika 2:

Slika na mobilnem klientu: zgoraj: sledenje v 2D GIS, sredina: on-line podatki s telesnih senzorjev, levo: prikaz stanja komunikacij, desno spodaj: on-line slika iz kamere

Figure 2:

Photo on the mobile client. Above: 2D GIS tracking. Centre: Body sensor on-line data. Left: Communication status display. Bottom-right: On-line camera view

Glavni funkcionalnosti mobilnega klienta sta lokalizacija in sledenje reševalcev in opreme, monitoring vrednosti senzorjev (okoljske vrednosti in vitalne telesne funkcije) ter prenos slik in videa tako iz fiksnih kot mobilnih kamer. Vanj so integrirane rešitve glasovnih komunikacij (skupinski in neposredni klici) in tudi pošiljanje sporočil. Pomembno je, da je mobilni klient priročen, robusten in da ga je ob uporabi v izrednih razmerah mogoče upravljati tudi z rokavicami.

Prav zahteva po zadovoljivi robustnosti je pomenila velik izziv, vendar v projektu rešitve, ki bi resnično omogočala tako upravljanje, nismo našli.



Slika 3: Primer mobilnega klienta, preizkušenega v okviru projekta. Črna elastika na spodnji strani (leva slika) omogoča uporabniku, da si napravo natakne na roko in jo z drugo roko upravlja.

Figure 3: Example of a mobile client, tested as part of the project. The black elastic band underneath (left) enables the user to attach the device on one hand and operate it with the other.

Prenosni satelitski komunikator - NoSaCo

Prenosni satelitski komunikator (v nadaljevanju NoSaCo, *Nomadic Satellite Communication System*) omogoča reševalcem medsebojno komunikacijo in zagotavlja tehnologijo za nadzor in usklajevanje aktivnosti na terenu. Kritične informacije se tako lahko spremljajo na mestu nesreče in se lahko hitro prek dvosmernega satelitskega internetnega omrežja Astra2connect (www.astra2connect.com) prenesejo tistim, ki so odgovorni za nadzor in usklajevanje reševalcev. Zagotavlja cenovno ugodno internetno povezavo s pavšalnim zneskom (približno 70 evrov na mesec) in prenosom do 2 megabita »downstream« in do 128 kilobitov »upstream«.



Slika 4: Prenosni satelitski komunikator, razvit v okviru projekta U-2010 (NoSaCo)

Figure 4: Mobile satellite communicator, developed under the U-2010 project (NoSaCo)

Modularna sestava NoSaCo omogoča hitro postavitve samonastavljivega omrežja WiFi in visoko performančno komunikacijsko tehnologijo. Podpira modularno nadgradnjo različnih komunikacijskih tehnologij, kot so GPS (*Global Positioning System*), VoIP (*Voice over IP*), VPN (*Virtual Private Network*), brezžični mrežni senzori, video prenos, IPv6 and MANET (*Mobile Ad Hoc Network*), NEMO (*Network Mobility*) in MANEMO².

Dva ali več prenosnih satelitskih komunikatorjev je mogoče postaviti na kraju nesreče in jih povezati v samostojno, samonastavljivo in od druge »zemeljske infrastrukture« neodvisno brezžično omrežje, ki se lahko še dodatno razširi z uporabo prenosnih usmerjevalnikov (backpack routers), ki jih lahko gorski reševalci nosijo v nahrbtnikih.

Sklepne misli

Informacijsko-komunikacijska rešitev za podporo reševanju v gorah, razvita v okviru projekta U-2010, pomeni prototipno orodje, ki je lahko v veliko podporo tako gorskim reševalcem kot tudi reševalcem na drugih področjih. Način, kako smo se razvoja lotili, zagotavlja dobre možnosti za naprej. Uporabili smo namreč metodo »od spodaj navzgor« in začeli upoštevati potrebe pri ozko omejeni in usmerjeni skupini končnih uporabnikov. Z upoštevanjem večine njihovih zahtev smo omogočili, da je prototipna rešitev dobra podlaga za nadaljnji razvoj.

Zavedamo se, da bo morala biti v nadaljevanju velika pozornost namenjena iskanju rešitev in ustreznih tehnologij za vključitev in prenos senzorskih podatkov, predvsem telesnih, pri katerih se zahtevata izredna zanesljivost in precejšnja natančnost. Slovenski gorski reševalci so se z naborom podatkov, ki naj bi jih spremljali prek telesnih senzorjev, strinjali, saj so dobra dodatna zaščita za reševalce. Spremljanje telesne temperature, srčnega utripa in pritiska na stopalih pomeni kombinacijo podatkov, ki dajejo, če so zanesljivi, dobro sliko o telesnem stanju reševalca.

² Integracija MANET + NEMO, <http://www.network-mobility.org/index.php?page=manemo>

Precejšen izziv je še vedno tudi razvoj mobilnega klienta, saj niti eden izmed komunikatorjev, ki smo jih preizkusili v projektu, ni popolnoma zadovoljil pričakovanj reševalcev.

Težave, na katere smo naleteli, so bile bodisi popolnoma tehnične, in komunikator ni zadovoljivo podpiral rešitve U-2010, bodisi popolnoma mehanične, kar pomeni, da njegove fizične lastnosti niso zagotavljale delovanja v izrednih, predvsem vremensko zahtevnih razmerah, kar pa reševanje v gorah pogosto je. Na tem področju nas čaka še veliko dela.

Kljub že prepoznanim težavam in tudi tistim, ki nas še čakajo, nas veseli dejstvo, da je rešitev U-2010 povsod, kjer je prikazana, izredno pozitivno sprejeta. Na vsakoletnem srečanju gorskih reševalcev treh dežel Slovenije, Italije in Avstrije, ki je potekalo 20. septembra 2009 na gorskem prelazu Vršič, so z njo slovenski gorski reševalci svojim kolegom dokazali, da se obdobje iskanja in reševanja s klasičnimi, predvsem glasovnimi komunikacijskimi orodji počasi končuje in da bodo tudi klasične topografske karte počasi prevzele funkcijo še vedno nujno potrebne rezerve pri reševanju v gorah.

Podpora reševanju v gorah se torej zanesljivo seli v informacijsko-komunikacijske vode in le vprašanje časa je, kdaj bo takšna podpora postala stalnica pri vsaki iskalno-reševalni akciji.

Glede na gospodarske razmere v Sloveniji in s tem povezano krčenje državnega proračuna nameravamo za nadaljevanje razvoja pridobiti sredstva iz virov v EU, najverjetneje Finančnega instrumenta Civilne zaščite, kjer se podpira tudi razvoj rešitev, ki so v pomoč akcijam zaščite in reševanja.

Viri in literatura

1. Hourte, B., 2009. Slovenia: demonstation U-2010. Delovno gradivo projekta U-2010, junij 2009.
2. Bernik, D., 2009. U-2010 report. Poročilo Gorske reševalne zveze o testiranju rešitve U-2010, 2009.
3. Linke, H., 2009. Slovenia: demonstation U-2010, delovno gradivo projekta U-2010, junij 2009.