



Geoinformacijska podpora vrednotenju in načrtovanju razmestitve avtomatskih zunanjih defibrilatorjev v občini Tržič

IZVLEČEK

V prispevku je predstavljen primer uporabe geoinformacijske podpore vrednotenju obstoječe ter načrtovanju strateške razmestitve avtomatskih zunanjih defibrilatorjev v občini Tržič. Odločitev o predlaganih lokacijah je podprta z ovrednotenimi dejavniki in omejitvami, ki vplivajo na stopnjo tveganja pojava nenadnega srčnega zastoja njenih prebivalcev. Rezultat večkriterijskega vrednotenja je zemljevid ugodnosti za postavitve javno dostopnih defibrilatorjev ter predstavitev njihovih predlaganih lokacij.

Ključne besede: avtomatski zunanji defibrilator, geoinformacijska podpora odločanju, večkriterijsko vrednotenje, občina Tržič, Slovenija.

ABSTRACT

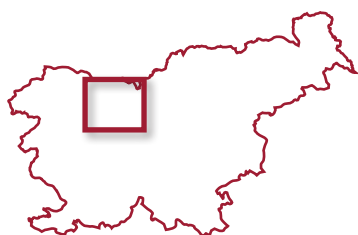
GIS support for the evaluation and planning of the deployment of automated external defibrillators in the Municipality of Tržič

The paper presents how GIS decision support methods were applied in order to evaluate the existing network and planning the strategic deployment of automated external defibrillators in the Municipality of Tržič. The decision on proposed sites was supported by weighted factors and constraints that influence the degree of risk of sudden cardiac arrest in a given area. The result of the multi-criteria evaluation is a suitability map for locations of publicly accessible defibrillators. The proposed sites of devices are presented and cartographically displayed.

Key words: automated external defibrillator, GIS decision support, multi-criteria evaluation, Municipality of Tržič, Slovenia.

Možnost preživetja ob nenadnem srčnem zastoju izven bolnišnice je neposredno povezana s časom od nastopa srčnega zastoja do prve defibrilacije. Brez pravočasnega nudenja prve pomoči s strani očividcev žrtev umre v približno desetih minutah, možgani pa se prično nepopravljivo kvariti že prej (Ploj 2006). Zato je strateška postavitev javno dostopnih avtomatskih zunanjih defibrilatorjev (v nadaljevanju: AED), ki edini lahko povrnejo srce v redni ritem, eden od dveh ključnih ukrepov za povečanje možnosti preživetja prizadetih. Drug ključni ukrep je ozaveščanje ljudi vseh starosti ter njihovo izobraževanje o rokovanju z napravo in izvajanju temeljnih postopkov oživljanja. Čeprav se v Sloveniji zadnja leta hitro širi mreža javno dostopnih AED-jev, jih je še vedno premalo, predvsem pa so nenačrtno razmeščeni, da bi več ljudem omogočali dostop v času, ki še omogoča preživetje prizadetega. Na žalost tudi ni zakonskih predpisov, ki bi neposredno urejali namestitvev naprav, kot je to urejeno v primeru gasilnih aparatov. Razvoj mreže javno dostopnih AED-jev je tako odvisen predvsem od interesa lokalnih skupnosti, podjetij, različnih ustanov in posameznikov.

V prispevku je predstavljena raziskava, v kateri je ovrednotena obstoječa mreža javno dostopnih AED-jev in predlagana razmestitev naprav, izdelana s pomočjo geoinformacijske metode večkriterijskega vrednotenja. Kot vzorčni primer za načrtovanje razmestitve je bila izbrana občina Tržič, saj zajema tako mestna območja, ki so gosteje poseljena, kot tudi podeželska naselja, kjer je poselitev redkejša. Uporabljeni podatki se navezujejo na stanje leta 2017, kar definira tudi obdobje proučevanja. Odločitev o predlagani razmestitvi javno dostopnih AED-jev je temeljila na analizi šestih ovrednotenih prostorskih kriterijev. Rezultat analize so zemljevidi ocen ugodnosti za postavitev javno dostopnih AED-jev in predstavitev predlaganih lokacij naprav.



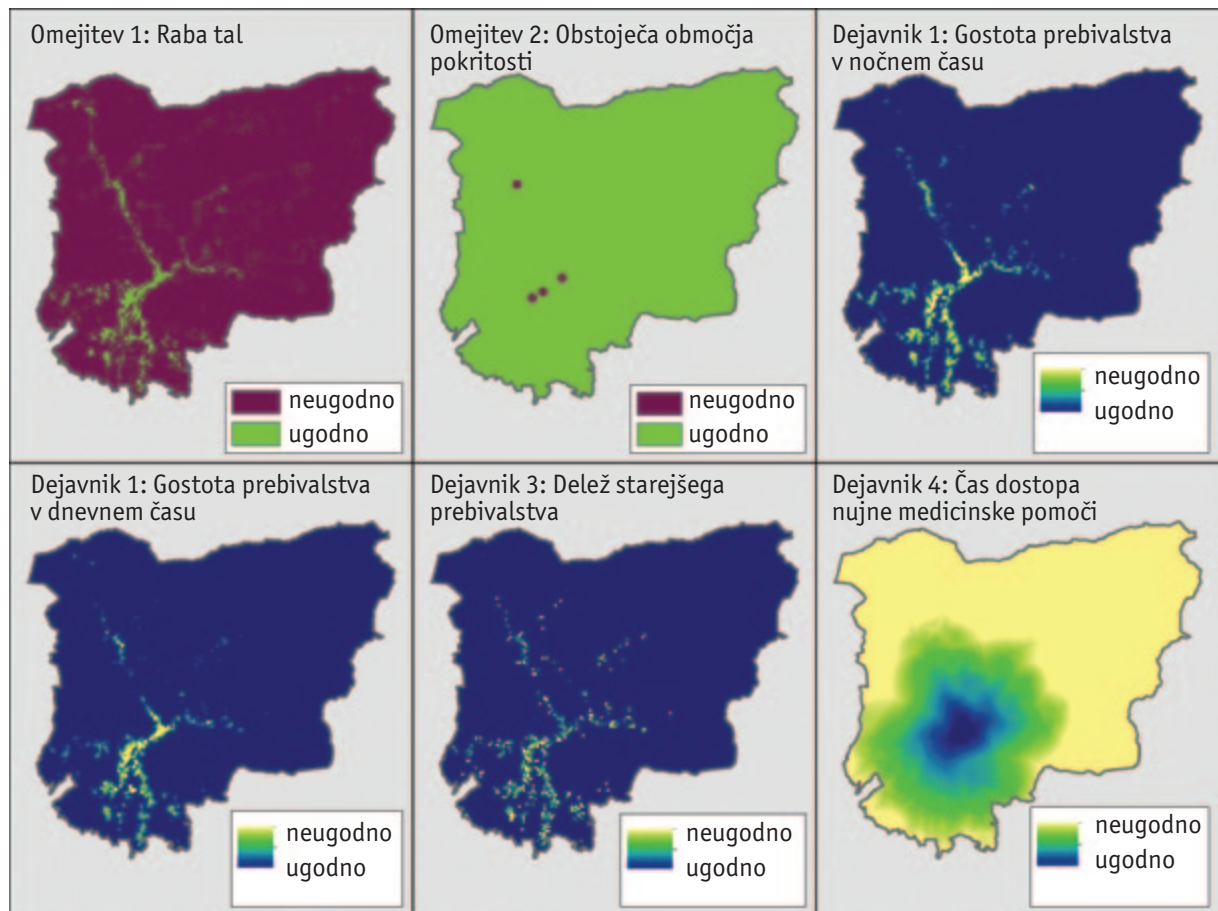
Ker se v slovenskem prostoru še nihče ni ukvarjal s tematiko strateške razmestitve javno dostopnih AED-jev, je bilo treba zglede, primere in namige poiskati v tujih virih. Pri pregledu tuje literature sem se osredotočil na članke, ki obravnavajo tematiko s pomočjo geografskih informacijskih sistemov. Benvenuti in Burkart (2012) sta pripravila strokovno podlago za širitev obstoječe mreže AED-jev pod okriljem fundacije Ticino Cuore na območju občine Ascona na jugu Švice. Andersen in sodelavci (2009) pa so podrobno analizirali lokacije nenadnih srčnih zastojev v danskem glavnem mestu København med letoma 1994 in 2005 ter podali smernice pri načrtovanju razmestitve AED-jev.

Metode dela

Najprej sem pregledal razpoložljivo literaturo s področja geoinformacijske podpore odločanju in njene uporabe pri načrtovanju razmestitve javno dostopnih AED-jev. Z metodologijo načrtovanja sem se podrobneje seznanil na primerih iz danske prestolnice in švicarskega kantona Ticino. Avtorji so v obeh primerih uporabili podatke o lokacijah dotedanjih nenadnih srčnih zastojev, kar je bil

Avtor besedila,
zemljevidov in fotografij:
BLAŽ KRALJ, dipl. geog.,
Loka 116, 4290 Tržič,
E-pošta: blazkralj@yahoo.com

COBISS 1.04 strokovni članek



Slika 1: Ugodnost območij za umestitev AED-ja z vidika posameznih kriterijev.

pomemben dejavnik pri ugotavljanju potencialnih žarišč pojavov nenadnega srčnega zastoja. Ti podatki za občino Trzin, kljub povpraševanju pri pristojnih ustanovah, niso bili dostopni. Tako so bili glede na literaturo opredeljeni kriteriji o obstoječi razmestitvi AED-jev, deležu starejšega prebivalstva in dostopnosti za motorizirani promet. Dostopnost za motorizirani promet ni bila vključena v večkriterijsko vrednotenje, temveč je vplivala na izbiro predlaganih mikrolokacij znotraj ugodnih območij.

Zatem sem zbral vse potrebne prostorske podatkovne sloje ter jih s

programsko opremo ESRI ArcGIS 10.4.1 pripravil za izvedbo večkriterijskega enociljnega vrednotenja, katerega rezultat je bil zemljevid ugodnih površin za postavitev javno dostopnega AED-ja.

Nazadnje sem obstoječo razmestitev ovrednotil s pomočjo podatkov o obstoječih lokacijah javno dostopnih AED-jev, z oceno dnevne razporeditve prebivalstva in s podatki o številu prebivalcev glede na lokacije stalnega prebivališča. Zaradi lažje primerjave rezultatov sem po enakem postopku ovrednotil tudi predlagano razmestitev javno dostopnih AED-jev.

Priprava prostorskih slojev kriterijev in večkriterijsko vrednotenje

V raziskavi sem kot prostorske omejitve za postavitev javno dostopnega AED-ja uporabil nepozidana zemljišča, saj se AED navadno namesti na stene objektov, zidove ali drogove ob cestah. Kot omejitev so bila upoštevana tudi obstoječa območja pokritosti z AED, saj postavitev nove naprave manj kot 200 m od obstoječe ni potrebna. Uporabljeni prostorski dejavniki, ki vplivajo na ugodnost določene lokacije, so bili: gostota prebivalstva v dnevnem in nočnem času, delež starejšega prebivalstva ter čas dostopa

službe nujne medicinske pomoči (v nadaljevanju: NMP). Večja gostota prebivalstva pomeni večje tveganje za pojav nenadnega srčnega zastoja, ki je pogostejši pri starejši populaciji. Za preživetje prizadetega je ključen čas od nastopa srčnega zastoja do prve defibrilacije z električnim sunkom, ki edini lahko vrne srce v redni ritem (Ploj 2006). Možnost preživetja se iz minute v minuto zmanjšuje, saj se zaradi odsotnosti kisika možgani nepopravljivo poškodujejo (Kovač 2013). Zato je čas dostopa službe NMP življenjskega pomena, ki pa ne more pravočasno prispeti do bolj oddaljenih območij, kar poveča potrebo za postavitve javno dostopnega AED-ja.

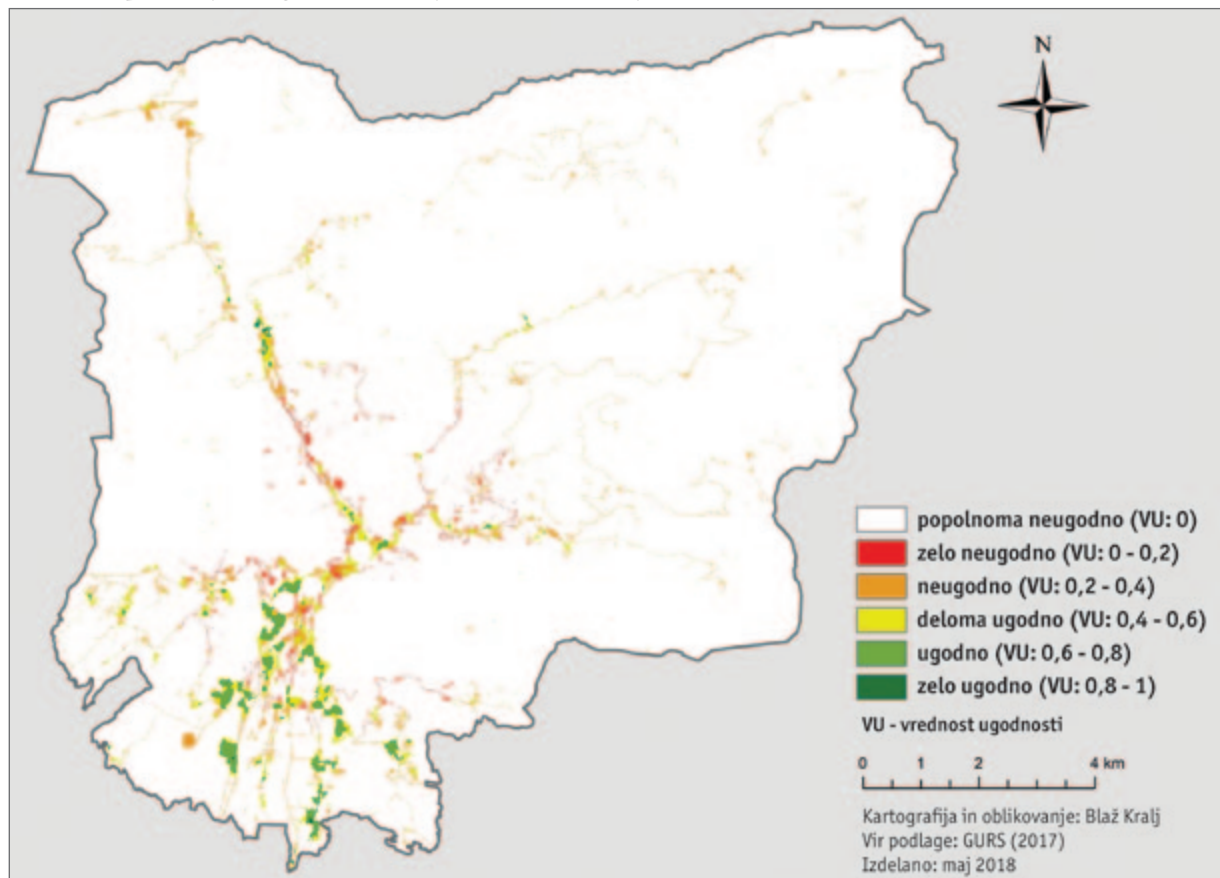
Vse podatkovne sloje sem pred nadaljnjo pripravo z orodjem *Clip* obrezal na pravokotno območje, ki je očitano meji občine Tržič z dodatnim kilomostrskim pasom na vseh štirih straneh. S tem sem zmanjšal količino podatkov in hkrati dopustil morebitne vplive dejavnikov zunaj meje obravnavane občine.

Vektorski sloj **rabe tal** sem pridobil na spletni strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Prikaže stanje 28. februarja 2018. V atributivni preglednici sloja sem v novem stolpcu atributom s šifro rabe 3.000 (pozidana zemljišča) določil vrednost 1, vsem ostalim pa vrednost 0. Sloj

je bil nato glede na novo določene vrednosti z orodjem *Polygon to Raster* pretvorjen v rastrskega. Pozidana zemljišča so bila prepoznana kot edina ugodna kategorija za umestitev javno dostopnega AED-ja.

Za izdelavo sloja o **obstojećih območjih pokritosti** sem izdelal nov točkovni sloj obstojećih lokacij javno dostopnih AED-jev. Vseh pet lokacij sem preveril na terenu in jih vnesel v mobilno aplikacijo ArcGIS Collector, od koder sem jih zatem izvozil v obliki *shapefile* in uvozil v delovno okolje. Z orodjem *Buffer* sem opredelil območja, kjer je lokacija AED-ja oddaljena največ 200 m. Ta razdalja

Slika 2: Skupni zemljevid ugodnosti območij za umestitev AED-ja.



namreč omogoča posredovalcem, da pridobijo in prenesejo napravo do prizadetega v največ treh minutah, če je povprečna hitrost gibanja 12 km/h. Sloj 200 metrskih pasov sem pretvoril v rastrski sloj in z orodjem *Reclassify* določil vrednost 0 vsem območjem, kjer je lokacija AED-ja oddaljena največ 200 m, vsem ostalim območjem pa vrednost 1.

Za pripravo sloja o **gostoti prebivalstva v nočnem času** sem s spletnega portala STAGE Statističnega urada RS snel podatkovni sloj o številu prebivalcev na kvadratni mreži 100 m. Poligonski sloj sem v točkovnega pretvoril z orodjem *Feature to Point*. Nadalje sem z orodjem *Kernel density* izdelal rastrski sloj o gostoti prebivalstva v okolici 100 m od središčne točke posameznega kvadrata. Sloj sem z orodjem *Fuzzy Membership* standardiziral na merski lestvici med 0 (najmanjša ugodnost) in 1 (največja ugodnost). Uporabil sem naraščajočo sigmoidno funkcijo s smernim količnikom (angleško *spread*) 1,5 in kontrolno točko (angleško *mid-point*) pri 1050 prebivalcev/km².

Enak postopek sem uporabil tudi pri izdelavi sloja o **gostoti prebivalstva v dnevnem času**, le da sem za vhodne podatke izdelal nov točkovni sloj. Ugotovil sem 124 lokacij, kjer so v dnevnem času večje zgojitve prebivalstva. Gre za industrijsko-poslovno-obrtno cone, trgovine, turistične in sakralne objekte, izobraževalne ustanove ter objekte z drugimi storitvami. Za posamezne lokacije sem podal ocene o številu navzočih ljudi v dnevnem času. Vsota vseh ocen je nekaj manj kot 3000 ljudi. Vključil



Slika 3: Mikrolokaciji javno dostopnih AED-jev pri Občini Tržič (levo) in lekarni v Bistrici pri Tržiču (desno).

sem tudi podatke o stalnem prebivališču oseb, starih 65 let in več, saj sem predpostavljal, da se v dnevnem času doma zadržujejo le starejši prebivalci. Predpostavka sicer poenostavlja dejansko stanje, a je vsekakor možno razbrati vzorec prostorske razporejenosti večjih gostot prebivalstva. Za standardizacijo sem uporabil naraščajočo sigmoidno funkcijo s smernim količnikom 1,5 in kontrolno točko pri 400 prebivalcev/km².

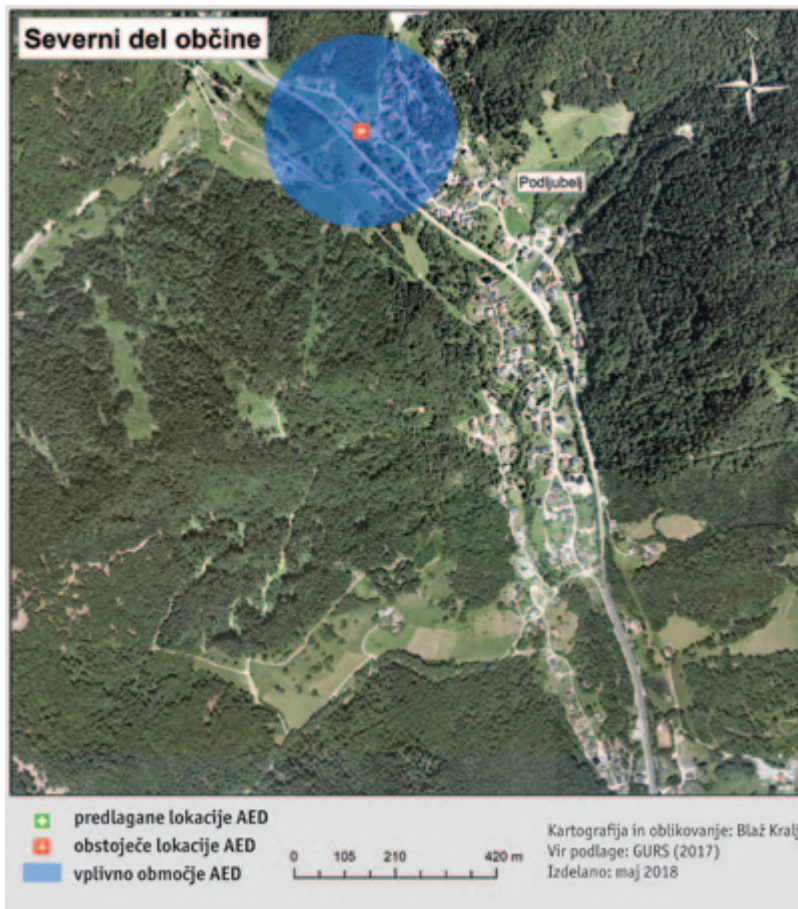
Pri izdelavi prostorskega sloja o **deležu starejšega prebivalstva**, ki je bil upoštevan kot svoj dejavnik, sem prav tako uporabil sloj o številu prebivalcev na kvadratni mreži 100 m. V atributivni tabeli sloja sem vrednosti iz stolpca števila prebivalcev, starih 65 let in več, delil z vrednostmi iz stolpca skupnega števila prebivalcev. Tako sem izračunal delež prebivalcev, starih 65 let in več, za posamezen hektar poseljenega območja. Vektorski sloj je bil nato z orodjem *Polygon to Raster* pretvorjen v rastrskega in standardiziran z uporabo naraščajoče linearne funkcije med vrednostma 0 in 0,4, kar pomeni, da je največja ugodnost določena deležem med 40 in 100 %.

Za izdelavo sloja o **času dostopa nujne medicinske pomoči** sem potreboval točkovni sloj z lokacijo zdravstvenega doma, kjer je nastanjena služba nujne medicinske pomoči, in linijski sloj s cestno mrežo, ki sem ga dobil na portalu e-Prostor Geodetske uprave RS. Za posamezni sloj sem z orodjem *Euclidean distance* izračunal evklidsko razdaljo ter ju z orodjem *Raster calculator* seštel. Ker je povprečno dejanska razdalja za 50 % daljša od zračne razdalje med istima točkama, sem sloj pomnožil z 1,5 ter delil s 16,67 m/s, kolikor znaša povprečna hitrost reševalnega vozila na intervencijski vožnji (Benvenuti in Burkart 2012). Sloj s časovno oddaljenostjo od zdravstvenega doma v sekundah sem standardiziral z uporabo naraščajoče linearne funkcije med vrednostma 0 in 480, kar pomeni, da je bila najvišja vrednost ugodnosti določena območjem, ki so od zdravstvenega doma časovno oddaljena več kot osem minut.

Različni dejavniki na ugodnost območij za umestitev javno dostopnih AED-jev ne vplivajo enakovredno. Zato je bilo treba posameznim dejavnikom dodeliti ustrezne uteži glede na ostale

dejavnike. Pri obteževanju dejavnikov je bila uporabljena Saatyjeva metoda. Na devetstopenjski lestvici je bila za vsak dejavnik ocenjena pomembnost glede na drug dejavnik. Rezultat primerjave dejavnikov so uteži, ki ovrednotijo vpliv oziroma pomembnost posameznega dejavnika v analizi. Posamezna utež ima vrednost od 0 do 1, vsota vseh uteži pa je natanko 1. Najvišja vrednost uteži je bila izračunana za čas dostopa nujne medicinske pomoči (0,332), sledita gostota prebivalstva v dnevnem (0,3076) in nočnem času (0,2347), najnižja vrednost pa je bila izračunana za delež starejšega prebivalstva (0,1257). Konsistenčno razmerje, ki mora biti manjše od 0,1, je 0,031.

Vseh šest standardiziranih slojev sem z orodjem *Raster calculator* združil v skupnega po formuli $\sum w_i f_i \cdot \prod c_j$, pri čemer je w utež, f dejavnik in c omejitvev. Rezultat je zemljevid ugodnosti, ki vključuje vse kriterije.



Slika 4: Obstoječa lokacija AED-ja v severnem delu občine.

Vrednotenje obstoječe razmestitve javno dostopnih defibrilatorjev

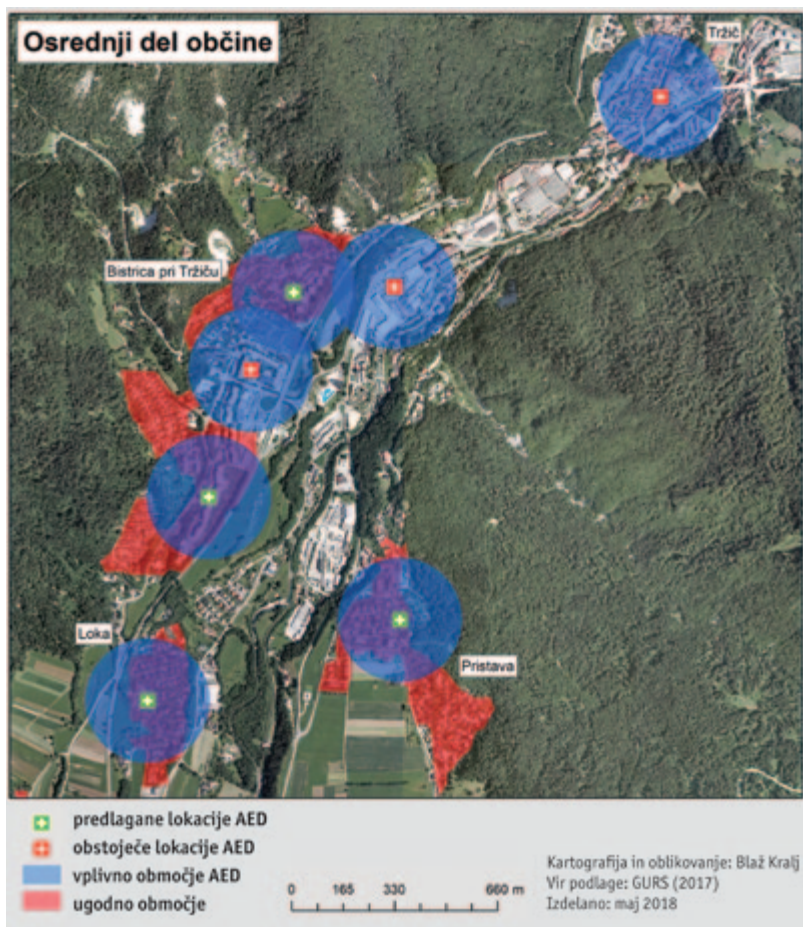
Na območju občine Trzin so trenutno štirje javno dostopni AED-ji, ki so občanom na razpolago vse dni v letu

24 ur na dan. Nameščeni so pri gasilskem domu v Podljubelju, pred vhodom v prostore Občine Trzin ter pred vhodom v trgovino Spar in pred lekarno v soseski Deteljica, ki je del naselja Bistrica pri Trzinu. Vsi so ustre-

zno označeni in dostopni v omari. En AED je tudi pri reševalcu iz vode na letnem kopališču Gorenjska plaža, vendar je dostopen le v času obratovanja kopališča in zato ni vključen v vrednotenje.

Preglednica 1: Statistika obstoječe razmestitve AED-jev v občini Trzin.

Naselje	Število naprav	Število prebivalcev, ki živijo do 200 m od lokacije naprave	Delež prebivalcev v naselju, ki živijo do 200 m od lokacije naprave	Ocena števila prebivalcev v naselju, ki se v dnevnem času zadržujejo do 200 m od lokacije naprave	Ocenjen delež prebivalcev v naselju, ki se v dnevnem času zadržujejo do 200 m od lokacije naprave
Bistrica pri Trzinu	2	1218	46,0 %	993	66,2 %
Podljubelj	1	122	14,2 %	20	9,2 %
Trzin	1	1189	32,7 %	357	26,6 %
občina Trzin	4	2529	16,8 %	1370	23,1 %



Slika 5: Obstoječe in predlagane lokacije AED-jev v osrednjem delu občine.

Ustrezno dostopnost do AED-ja sem opredelil z linearno razdaljo do 200 m od lokacije naprave. Ta razdalja posredovalcu omogoča pridobitev naprave in dostop do prizadetega v največ treh minutah, če upoštevamo povprečno hitrost gibanja 12 km/h in koeficient izvijuganosti poti med dvema točkama 1,56 (Kralj 2017). Po petih minutah od nastopa srčnega zastoja se namreč možnost uspešnega oživljanja in preživetja zmanjša pod 50 % (Ahčan, Slabe in Šutanovac 2008).

16,8 % prebivalcev občine Tržič ima stalno prebivališče manj kot 200 m od lokacije javno dostopnega AED-

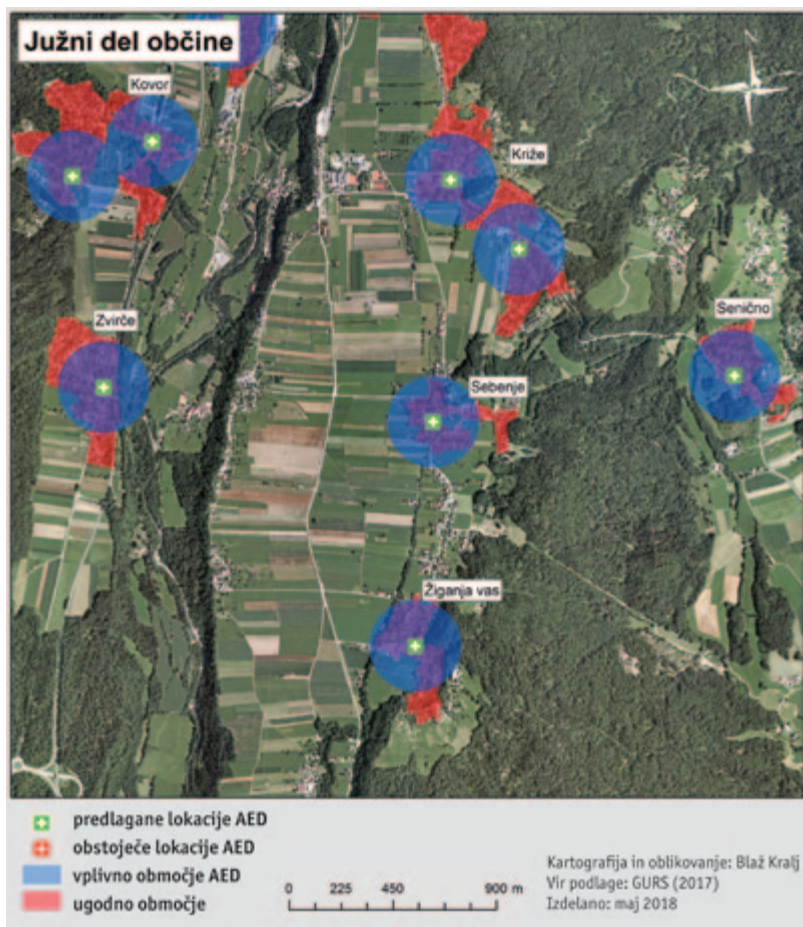
ja. Ta delež je v primerjavi z Mestno občino Kranj, kjer je 5,7 %, skoraj trikrat večji (Kralj 2017). Ocenjen delež prebivalcev v občini, ki se v dnevnem času zadržujejo največ 200 m od lokacije naprave, je kar 23,1 % (v Kranju 3,7 %). Z vidika dnevne prostorske razporeditve prebivalstva ima najugodnejšo lokacijo AED v blokovski soseski Deteljica v naselju Bistrica pri Tržiču, kjer se v razdalji do 200 m od AED zadržuje 704 ljudi. V tej oddaljenosti so tudi osnovna šola, lekarna, banka, pošta, trgovini z obleko in obutvijo ter živili, pa tudi štirje gostinski lokali. Z vidika nočne prostorske razporeditve prebivalstva

ima najugodnejšo lokacijo AED pri Občini Tržič, ki je v starem mestnem jedru Tržiča, kjer prevladuje strnjena poselitve, v bližini pa je tudi desetnadstropna stanovanjska stolpnica. Na območju do 200 m od lokacij naprav živi skupno 1189 ljudi.

Predstavitev in vrednotenje predlagane razmestitve javno dostopnih defibrilatorjev

Glede na končen zemljevid ugodnosti območij za umestitev javno dostopnih AED-jev sem izpostavil območja, kjer je vrednost ugodnosti vsaj 0,5 in njihova površina vsaj 62.800 m², kolikor meri polovica kroga s premerom 200 m. Tem kriterijem ustreza deset sklenjenih območij. Posameznemu območju sem dodelil število naprav glede na njegovo površino in dolžino najdaljše diagonale, ki predstavlja razdaljo med najbolj oddaljenima točkama znotraj posameznega območja. Za vsako območje sem preučil različne možnosti in predlagal najprimernejšo mikrolokacijo naprave. Težil sem k čim večji opaznosti in lahki dostopnosti AED-ja ter hkrati iskal lokacijo, kjer površina okolice, ki je manj kot 200 m oddaljena od lokacije naprave, prekriva čim večji delež površine ugodnega območja, določenega z analizo.

V naselju **Bistrica pri Tržiču** sem ob dveh obstoječih napravah predlagal dve dodatni, prvo na steni nekdanje prodajalne Mercator (Zelenica 2; 46°21'28,06" S, 14°17'37,45" V) in drugo pred vhodom v Frizerski salon Špela (Kovorska cesta 37; 46°21'6,69" S, 14°17'24,99" V). Na **Loki** sem predlagal namestitev naprave ob obstoječi lokaciji poštnega nabiralnika (Loka



Slika 6: Predlagane lokacije AED-jev v južnem delu občine.

4; $46^{\circ}20'45,44''$ S, $14^{\circ}17'16,05''$ V). V naselju **Kovor** sem predlagal namestitvev AED-ja ob poštnem nabiralniku (Cesta na Hudo 1; $46^{\circ}20'28,69''$ S, $14^{\circ}17'0,18''$ V). Predlagana lokacija drugega AED-ja je na steni stanovanjskega objekta (Cesta na Hudo 38; $46^{\circ}20'23,78''$ S, $14^{\circ}16'44,07''$ V). V naselju **Zvirče** sem predlagal AED ob

avtobusni postaji ($46^{\circ}19'54,08''$ S, $14^{\circ}16'50,79''$ V). V **Pristavi** je izbrana lokacija AED-ja na steni prodajalne Mercator, ob obstoječem poštnem nabiralniku (Pristavska cesta 45; $46^{\circ}20'54,08''$ S, $14^{\circ}17'53,82''$ V). V naselju **Križe** sem predlagal dve lokaciji AED-ja, prvo pri trgovini Tušek (Hladnikova ulica 54; $46^{\circ}20'23,75''$

S, $14^{\circ}18'0,87''$ V) in drugo pri stanovanjskem objektu (Vrtna ulica 4; $46^{\circ}20'14,02''$ S, $14^{\circ}18'14,95''$ V). V **Sebenjah** sem predlagal AED ob obstoječi oglasni tabli ($46^{\circ}19'49,65''$ S, $14^{\circ}17'57,86''$ V), v **Žiganji vasi** ob obstoječem prometnem ogledalu ($46^{\circ}19'18,08''$ S, $14^{\circ}17'54,54''$ V), v **Seničnem** pa pri obstoječem ekološkem otoku ($46^{\circ}19'56,54''$ S, $14^{\circ}18'58,85''$ V).

Predlagana razmestitev bi glede na stalno prebivališče zagotovila ustrezno dostopnost do AED-ja 6180 občanom oziroma 41,2 % prebivalcev občine Tržič. Največji deleži preskrbljenih prebivalcev bi bili v primeru vzpostavitve predlagane mreže AED-jev v naseljih Loka, Bistrica pri Tržiču in Zvirče. Z vidika razmestitve prebivalstva v dnevnem času je ocenjeno število ljudi, ki bi se zadrževali do 200 m od lokacije naprave, 2560, kar je 43,2 % vsote ocen števila ljudi na vseh ugotovljenih lokacijah večje zgotovitve prebivalstva s prištetim številom vseh starejših prebivalcev (65 let in več) v občini.

Sklep

Pri načrtovanju mreže javno dostopnih AED-jev je treba prepoznati območja, kjer je tveganje pojava srčnega zastoja največje in ob tem upoštevati časovno dostopnost službe NMP. Na podlagi javno dostopnih podatkov je bila v prvem delu izvedena analiza z metodo večkriterijskega vrednotenja. Rezultati analize so podali smernice pri izbiri prednostnih območij za nadgradnjo obstoječe mreže javno dostopnih AED-jev, ki je bila v nadaljevanju ovrednotena z vidika števila prebivalcev, ki živijo v oddaljenosti do

Ob predpostavki, da je razmerje med številom nenadnih srčnih zastojev v občini Tržič in številom prebivalcev občine enako razmerju v celotni Sloveniji, ocenjujem, da je v tržiški občini letno 12 tovrstnih dogodkov. Ker bi s predlagano razmestitvijo zagotovili ustrezno dostopnost 41,2 % prebivalcem, stopnjo preživetja ob uporabi javno dostopnega AED-ja pa ocenjujemo na okrog 50 %, bi lahko letno rešili življenja dveh do treh ljudi.

Preglednica 2: Statistika predlagane razmestitve AED-jev v občini Tržič.


Naselje	Število naprav	Število prebivalcev, ki živijo do 200 m od lokacije naprave	Delež prebivalcev v naselju, ki živijo do 200 m od lokacije naprave	Ocena števila prebivalcev v naselju, ki se v dnevnem času zadržujejo do 200 m od lokacije naprave	Ocenjen delež prebivalcev v naselju, ki se v dnevnem času zadržujejo do 200 m od lokacije naprave
Bistrica pri Tržiču	4	2383	71 %	1478	80,5 %
Kovor	2	414	51 %	180	63,6 %
Križe	2	540	61,8 %	147	21,2 %
Loka	1	260	72,4 %	68	30,4 %
Podljubelj	1	122	14,2 %	20	9,2 %
Pristava	1	416	45,8 %	94	28,3 %
Sebenje	1	245	57,1 %	43	54,4 %
Senično	1	144	45,1 %	48	56,5 %
Tržič	1	1189	32,7 %	357	26,6 %
Zvirče	1	270	66,8 %	74	70,5 %
Žiganja vas	1	197	35,4 %	51	39,2 %
občina Tržič	16	6180	41,2 %	2560	43,2 %

200 m od lokacije naprave, pa tudi z vidika ocene števila ljudi, ki se v dnevnem času zadržujejo na tem območju. Zaradi lažje primerjave je bila v zaključnem delu analize z enakimi kazalniki ovrednotena tudi predlagana razmestitev AED-jev.

Obstoječa mreža, ki jo sestavljajo štirje AED-ji, glede na lokacijo prebivališč omogoča ustrezno dostopnost do naprav 16,8 % občanom. V primeru izvedbe predlagane razmestitve z dodatnimi 12 napravami bi se delež preskr-

bljenih povečal na 41,2 %. Strošek nakupa, namestitve in vzdrževanja enega AED-ja je v desetletnem obdobju, kolikor je pričakovana življenjska doba naprave, približno 2750 evrov, strošek 12-ih naprav pa okrog 33.000 evrov, na letni ravni torej 3300 evrov oziroma 0,22 evra na prebivalca občine.

Zaradi sodobnega načina življenja, v katerem je prisotnega več stresa in vse več nezdravega prehranjevanja, ni mogoče pričakovati, da se bo v prihodnosti število nenadnih srčnih

zastojev zmanjšalo. K sreči nam sodobna tehnologija omogoča oživitve iz stanja, ki je še pred nekaj desetletji pomenilo gotovo smrt. Zagotovitev dostopa do AED-ja v ustreznem času prav vsem ljudem, ki ga potrebujejo, seveda ni možna. Natančnih lokacij srčnih zastojev žal ne moremo predvideti, lahko pa po posameznih območjih ocenimo verjetnost njihovega pojava. To nam omogoča načrtovanje učinkovite razmestitve javno dostopnih AED-jev in s tem reševanje ogroženih življenj. 

Viri in literatura

- Ahčan, U., Slabe, D., Šutanovac, R. 2008: Prva pomoč. Priročnik za bolničarje. Ljubljana.
- Andersen, S. S., Folke, F., Fosboel, E. L., Gislason, G. H., Hansen, M. L., Koeber, L., Lippert, F. K., Nielsen, S. L., Rasmussen, S., Schramm, T. K., Soerensen, R., Torp-Pedersen, C. 2009: Location of Cardiac Arrest in a City Center: Strategic Placement of Automated External Defibrillators in Public Locations. *Circulation* 2009-120. Dallas.
- Benvenuti, C., Burkart, R. 2012: Localizzazione Arresti Cardio-circolatorio nel comune di Ascona: Proposta di posizionamento strategico dei defibrillatori pubblici (P-DAE) della Fondazione Ticino Cuore. Medmrežje: <http://www.ticinocuore.ch/media/4812/pianificazione-p-dae-comune-ascona.pdf> (26. 3. 2018).
- Kovač, M. 2013: Temeljni postopki oživljanja za odrasle in uporaba avtomatskega defibrilatorja. Medmrežje: <http://www.szum.si/temeljni-postopki-ozivljanja-za-odrasle-in-uporaba-avtomatskega-defibrilatorja.html> (26. 3. 2018).
- Kralj, B. 2017: Geoinformacijska podpora vrednotenju in načrtovanju razmestitve avtomatskih zunanjih defibrilatorjev v Mestni občini Kranj. Zaključna seminarska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Ploj, T. 2006: Temeljni postopki oživljanja z uporabo avtomatičnega defibrilatorja. Ljubljana.