



OPŠTINA BAR

AKUSTIČNA STUDIJA (SA SPECIFIKACIJOM NABAVKE POTREBNE OPREME I TROŠKOVIMA POSTAVLJANJA)

BROJ: 40-5596-15435

Podnosilac zahtjeva: Opština Bar

Lokacija: Područje Opštine Bar

Podgorica / Bar, Mart 2023. godine

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| UVOD | 3 |
| I OPŠTI DIO | 4 |
| 1. Opšti prikaz postojećeg stanja opštine Bar | 4 |
| 1.1. Geografske i demografske karakteristike opštine Bar | 4 |
| 1.2. Postojeće stanje | 6 |
| 1.3. Zvučni signali opasnosti i analiza rizika u opštini Bar | 6 |
| II POSEBNI DIO | 9 |
| 2. Parametri prostiranja zvuka u vazduhu i uslovi prijema | 9 |
| 2.1. Kriterijumi za izbor tipa sirena | 10 |
| 2.2. Povezivanje sirena i centralni sistem za upravljanje | 12 |
| 2.3. Definisanje parametara za nivo zvučnog signala na osnovu buke za računarsku metodu | 12 |
| 2.4. Maskiranje zvuka | 14 |
| 2.5. Buka u industrijskim objektima | 14 |
| 2.6. Buka u selima | 14 |
| 2.7. Modeliranje buke | 15 |
| 3. Izbor lokacija za postavljanje sirena | 17 |
| PROCJENA BUDŽETA ZA SPROVOĐENJE STUDIJE | 20 |
| ZAKLJUČAK | 20 |
| LITERATURA | 20 |

UVOD

Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br.003/23) članom 21 propisuje sprovođenje aktivnosti obavještanja i uzbunjivanja koje se moraju sprovesti kada postoje opasnosti koje mogu ugroziti stanovništvo, materijalna dobra i životnu sredinu, radi preduzimanja preventivnih i operativnih aktivnosti.

Članom 25 ovog Zakona definisano je da se uzbunjivanje sprovodi jedinstvenim znakovima za uzbunjivanje preko sistema za obavještanje i uzbunjivanje, koji su regulisani Pravilnikom o jedinstvenim znakovima za uzbunjivanje i načinu obavještanja i uzbunjivanja („Sl.list CG“ br. 034/17, 037/17).

Sistem za obavještanje i uzbunjivanje uspostavlja i održava opština u skladu sa elaboratom o procjeni rizika i akustičkom studijom.

Sistem za obavještanje i uzbunjivanje se sastoji od odgovarajućih akustičnih izvora (sirena), uređaja za predaju i prijem signala za daljinsko upravljanje sirenama, prenosnih puteva i ostale opreme kao i njihovu organizaciju razmještaja, procedure upravljanja, upotrebe i održavanja, u skladu sa tehničkim standardima, koje propisuje Ministarstvo.

Strategijom za smanjenje rizika od katastrofa sa Dinamičkim planom aktivnosti za period 2018-2023. godina, koji je Vlada Crne Gore usvojila 21.12.2017. godine određene su prioritete aktivnosti i najbitniji segmenti za smanjenja rizika od katastrofa na lokalnom i nacionalnom nivou. Ovom strategijom je predviđeno da su organi lokalne samouprave, između ostalog, dužni da urade akustične studije.

Sprovodeći zakonsku obavezu predstavnici opštine Bar pokrenuli su inicijativu za izradu akustične studije za teritoriju opštine.

Akustika je nauka (grana fizike) koja se bavi proučavanjem nastajanja, širenja i prijem zvuka, uz istovremeno uključivanje i fizioloških i psiholoških aspekata kojima se analizira na koji način čovjek čuje i doživljava zvuk.

Sadržaj akustične studije nije definisan propisima, pa su autori studije njen sadržaj prilagodili tako da budu obuhvaćeni pojmovi i podaci do nivoa koji će biti dovoljan da se na adekvatan način shvati značaj same studije, analiziraju i definišu parametri koji utiču na prostiranje zvučnih talasa, značaj osposobljavanja postojećih i implementacije novih sirena za uzbunjivanje i njihove karakteristike.

U okviru akustične studije vrši se mapiranje prostora Bara i daje predlog za postavljanje sirena na teritoriji opštine, sa specifikacijama nabavke potrebne opreme.

I OPŠTI DIO

1. Opšti prikaz postojećeg stanja opštine Bar

1.1. Geografske i demografske karakteristike opštine Bar

Teritorija opštine Bar nalazi se na jugoistočnom dijelu crnogorskog Primorja, između Skadarskog jezera i Jadranskog mora, oivičena podgoričkom, budvanskom, cetinjskom i ulcinjskom opštinom. Površina kopnenog dijela barske opštine je 505 km². Opština se nalazi između 42°6' geografske širine i 19° 6' geografske dužine, na nadmorskoj visini od 4m.

Prema posljednjem popisu stanovništva (MONSTAT; Uprava za statistiku Crne Gore¹) iz 2011. godine na području Bara živi 42.368 stanovnika, od toga u gradskoj sredini 17.727 i u ostalim djelovima 24.641 stanovnika.

Mrežu naselja opštine Bar sačinjavaju 4 naselja gradskog tipa (Bar, Stari Bar, Sutomore i Virpazar), kao i 79 naselja seoskog tipa, koja su podijeljeni u 12 mjesnih zajednica:

1. Bar I-Topolica,
2. Bar II - Polje,
3. Bar III-Bjeliši,
4. Bar IV - Popovići,
5. Bar V - Sutorman,
6. Stari Bar,
7. Šušanj,
8. Spič - Sutomore,
9. Mrkojevići,
10. Ostros,
11. Virpazar – Crmnica,
12. Šestani.

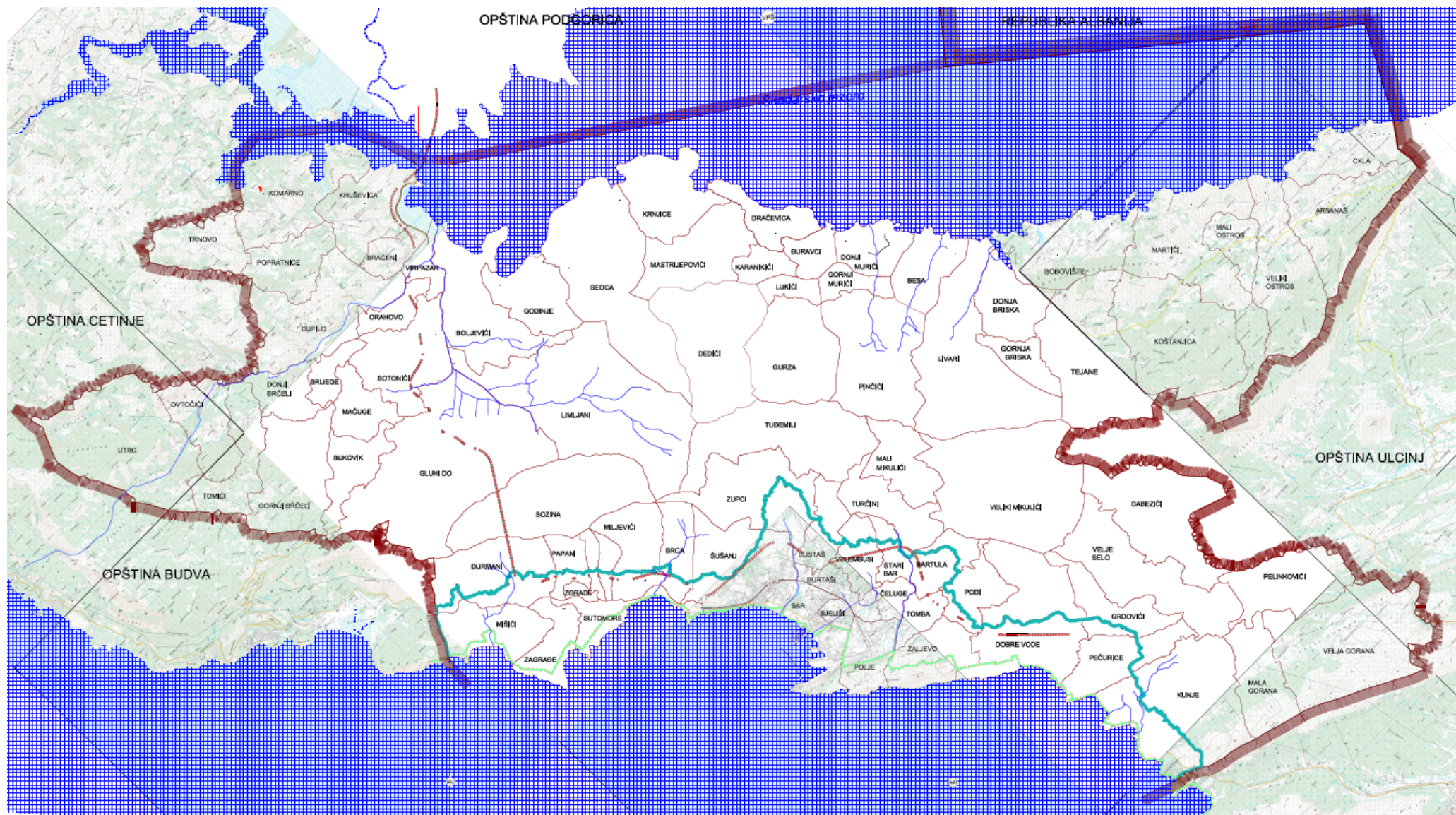
Prikaz naselja u Barskoj opštini dat je na slici 1.

Porsječna gustina naseljenosti na teritoriji opštine je 84 stan/km².

Bar je turističko mjesto u kojem se u toku svake ljetnje sezone broj ljudi u gradu značajno povećava, prema podacima Monstata tokom 2020. godine koja je bila godina "Corona" virusa, opštinu Bar je posjetilo 27909 turista. Ovo takođe utiče i na nivo buke u gradu, koji je povećan zbog saobraćajne buke, turističkih sadržaja (muzika iz objekata) i drugih aktivnosti, što treba imati u vidu prilikom izrade akustične studije i planiranja lokacija i izbora sirena za uzbunjivanje.

Takođe, faktor koji utiče na širenje zvučnog signala za uzbunjivanje i obavještanje je spratnost objekata, koji su na teritoriji grada Bara u užem centru grada, kao i prema Šušnju u kojem pravcu se širi gradsko jezgro, višespratni sa i po 8 spratova. Dodatno, i gustina zgrada može uticati na smanjenje intenziteta primljenog zvučnog signala.

¹ <https://www.monstat.org/cgl>



Slika 1. Granice naselja u opštini Bar

1.2. Postojeće stanje

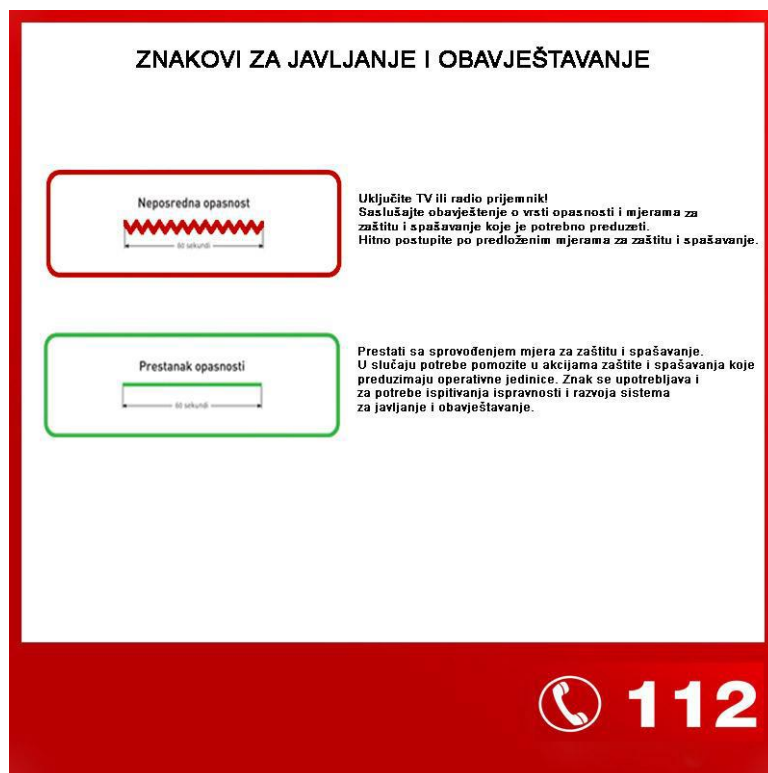
Stare sirene se mogu koristiti u prelaznom periodu dok se na obnovi cijeli sistem za uzbunjivanje, nakon čega bi sirene koje su u ispravnom stanju trebalo izmjestiti iz centra grada i gusto naseljenih područja i montirati ih u aglomeraciji ili u nekom od sela. Takođe, iste je potrebno opremiti i povezati na sistem za daljinsko upravljanje.

1.3. Zvučni signali opasnosti i analiza rizika u opštini Bar

Sistem javnog obavještanja i uzbunjivanja se upotrebljava u ratnim okolnostima, ali i kada je dođe do drugih vanrednih okolnosti čiji je uzrok elementarna nepogoda (požar, poplava, zemljotres...)

Pravilnikom o o jedinstvenim znakovima za uzbunjivanje i načinu obavještanja i uzbunjivanja definisani su jedinstveni znakovi za uzbunjivanje (slika 2.):

- znak "neposrednu opasnost" koji se upotrebljava u slučaju opasnosti od elementarne nepogode, tehničko-tehnološke i druge nesreće - neprekidni zavijajući ton u trajanju od 60 sekundi, -
- znak "prestanak opasnosti" koji se upotrebljava kada se primijeti da je neposredna opasnost prestala - jednolični neprekidni ton u trajanju od 60 sekundi.



Slika 2. Jedinstveni znakovi za uzbunjivanje u Crnoj Gori

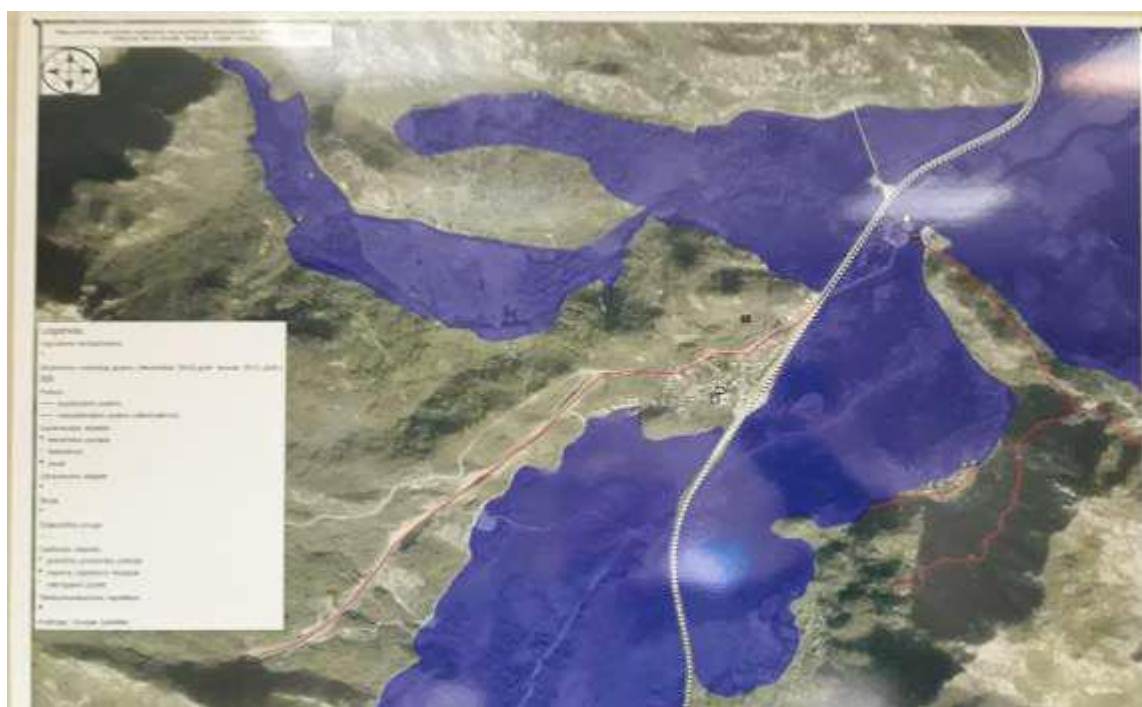
Članom 25a Zakona o zaštiti i spašavanju jedinstveni znakovi za uzbunjivanje moraju biti istaknuti na vidnom mjestu u zgradi u kojoj je smješten državni organ, organ državne uprave, organ opštine, privredno društvo, drugo pravno lice, preduzetnik, kao i u stambenoj zgradi.

Sirene koje bi se postavile na lokacijama moraju imati i "probni" zvučni signal, koji je drugačiji od jedinstvenog signala za upozorenje, i koji bi služio da se provjeravala njihova ispravnost.

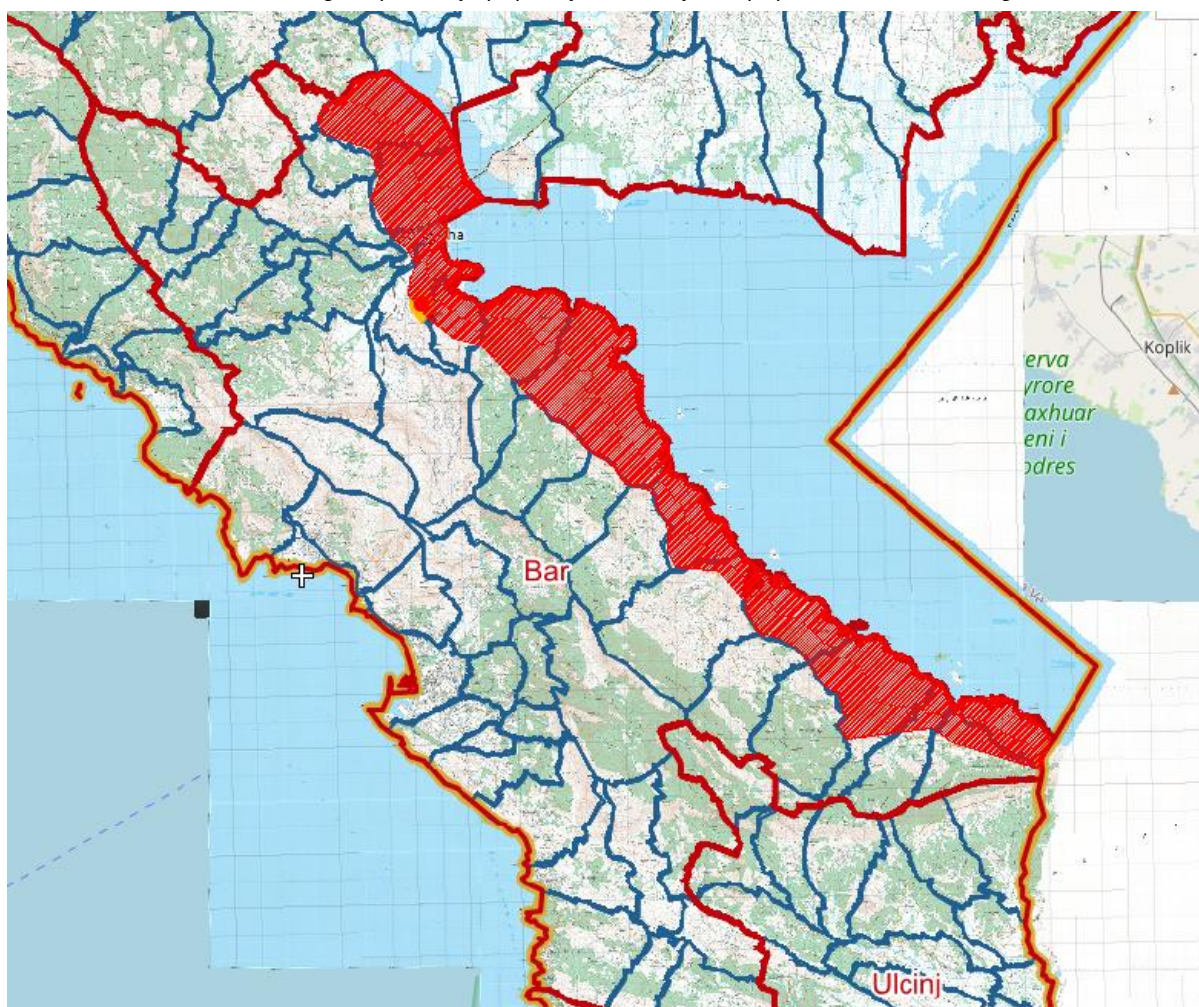
Takođe, poželjno je da sirene imaju mogućnost emitovanja snimljene, govorne poruke.

Analizom rizika na teritoriji opštine pokazalo se da su najčešće i najizraženije prirodne nepogode različitog intenziteta: klizišta, erozije, poplave, zemljotresi, olujni vjetrovi i električna pražnjenja.

Prema do sada evidentiranim podacima, elementarne nepogode koje stvaraju najveću materijalnu štetu i ekološke posljedice su zemljotresi, poplave i požari (koji se dešavaju iz godine u godinu) (slike 3., 4. i 5.)



Slika 3. Pregled područja poplavljenih u vrijeme poplava 2010. i 2011.g.²

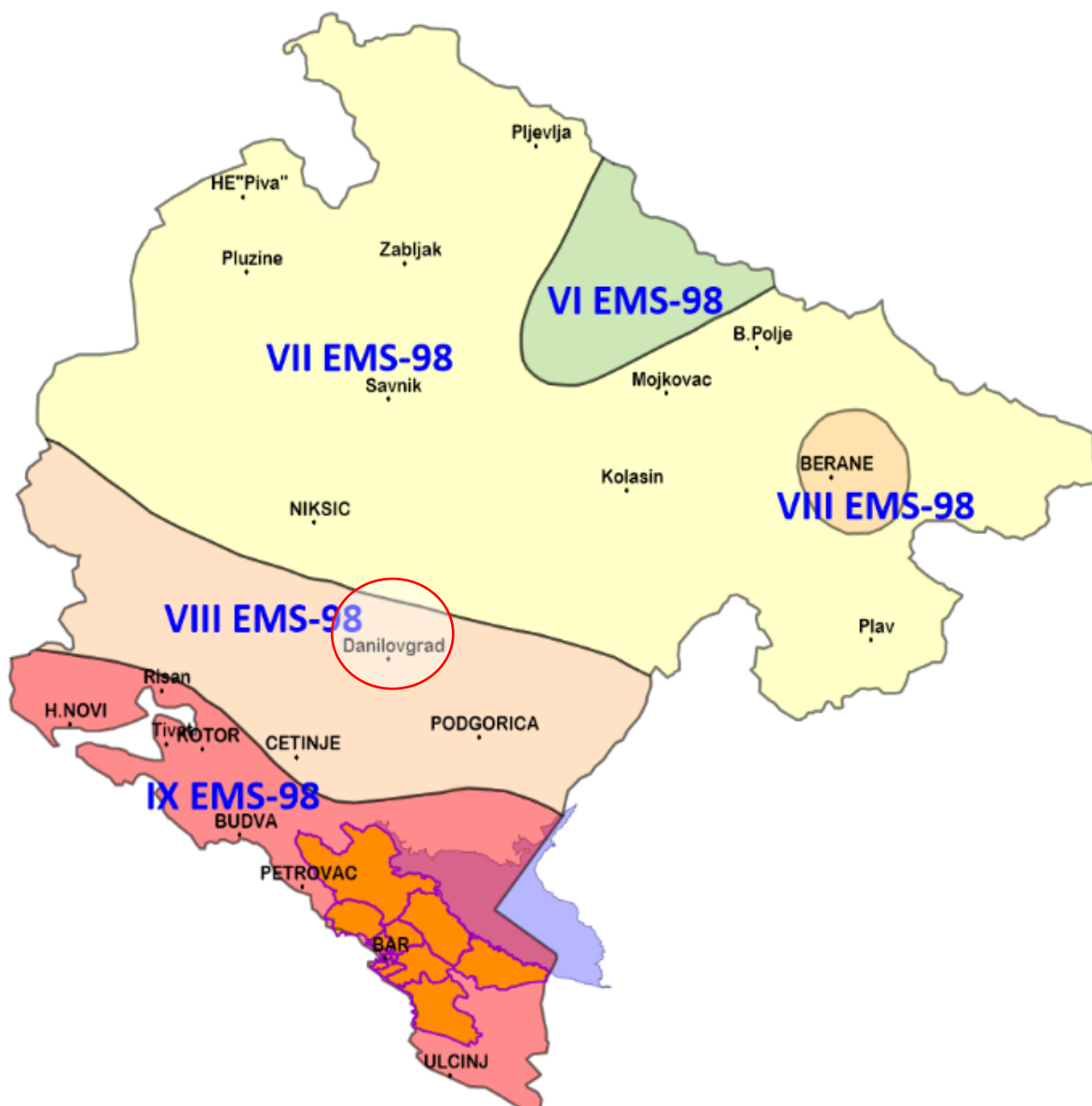
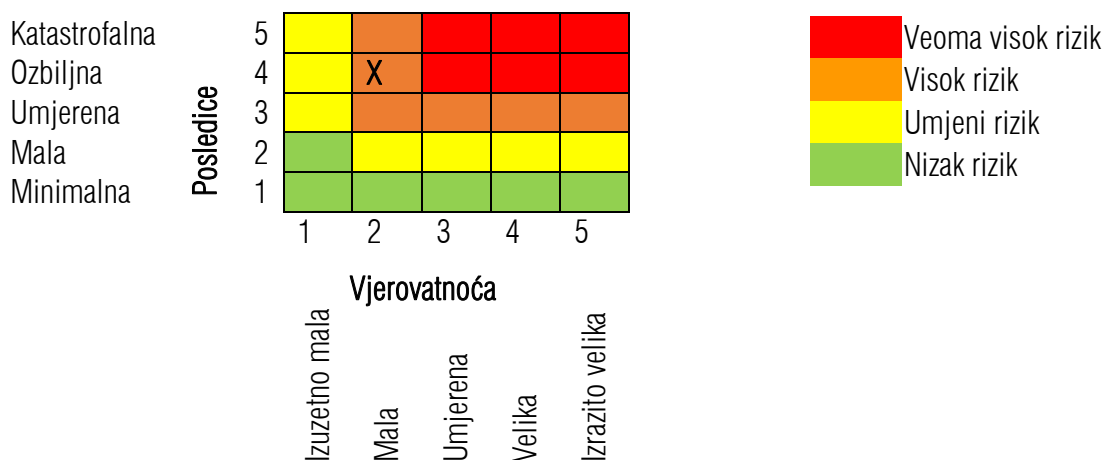


Slika 4. Područje najugroženije poplavama na teritoriji opštine Bar

² Opštinski plan za zaštitu i spašavanje od poplava, Bar, januar 2020. godine

Područje opštine Bar nalazi se na veoma trusnom području na kojem se mogu desiti zemljotresi jačine i do IX stepeni Merkalijeve skale (kao što je bio zemljotres 1979. g.), a lokalnom procjenom rizika utvrđeno je da je rizik od zemljotresa visok.

Ukupan rizik od zemljotresa



Slika 5. Karta seizmičke rejonizacije Crne Gore, sa vrijednostima očekivanih maksimalnih intenziteta zemljotresa Crne Gore (1982);

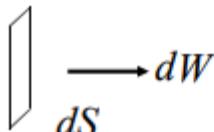
II POSEBNI DIO

2. Parametri prostiranja zvuka u vazduhu i uslovi prijema

Zvuk je mehanički talas čije se frekvencije, koje čovjek može da registruje, kreću u intervalu od 20 Hz do 20 kHz, koji se kroz vazduh prostire longitudinalnim talasima, koji prenose energiju u pravcu prostiranja.

Zvuk se može posmatrati kao fizička pojava koja se manifestuje promjenom pritiska u vazduhu. Intenzitet zvuka je ona količina zvučne energije koja u jedinici vremena prođe kroz jediničnu površinu normalnu na pravac prostiranja zvučnih talasa. Intenzitet zvuka opada sa kvadratom rastojanja, a pritisak linearno sa rastojanjem od izvora.

Lokalni protok zvučne energije određuje se intenzitetom zvuka:



$$I = \frac{dW}{dS \cdot dt} \quad [I] = \frac{J}{m^2 s} = \frac{W}{m^2}$$

Intenzitet zvuka i zvučni pritisak zvuka su povezani: $I \sim p^2$

Prag čujnosti je najniža vrijednost zvučnog pritiska koji čovječije uho može da čuje i iznosi 20 μ Pa, što odgovara nivou pritiska od 0 dB, mjereno na 1000 Hz, dok je najveći čujni zvučni pritisak 20 Pa.

Nivo zvuka:
$$L_p = 20 \log \frac{p}{p_{\min}} = 10 \log \frac{I}{I_{\min}} = L_I$$

Nivo zvučne snage izvora
$$L_p = 10 \log \frac{W}{W_{\text{ref}}} \quad W_{\text{ref}} = 1 \text{ pW}$$

Na intenzitet zvuka utiču: ◦

- Rastojanje od izvora zvuka (prostiranje zvuka, upijanje zvuka u vazduhu i okolnim površinama)
- Vremenski uslovi (vjetar, temperature vazduha)
- Prepreke (refleksija ili odbijanje, difrakcija ili savijanje zvučnih talasa)

Radi poređenja, normalan razgovor ima nivo zvuka od 50dB, veoma prometna ulica 80dB, avionski motor 120dB, dok 140 dB predstavlja granicu bola, preko koje zvuk izaziva oštećenja slušnog aparata, probijanje bubne opne idr. Pokazalo se, međutim da dva zvuka iste objektivne jačine (istog nivoa) ali različitih frekvencija nemaju isti subjektivni osećaj jačine, zbog čega je uvedena jedinica za merenje subjektivne jačine zvuka fon, za koju je uzeto da na 1000 Hz fon bude jednak decibelu.

Kako bi se nivo zvuka irazio jednim brojem uvode se različiti korekcionni filtra koji su namijenjeni da odgovaraju uhu pri različitim intenzitetima zvuka.

Ovom prilikom će se koristiti korekcionni C filter, koji se koristi za ispitivanje saobraćajne buke i bučnim oblastima i koji ne filtrira toliko niskih i visokih tonova, kao neki drugi korekcionni filtra.

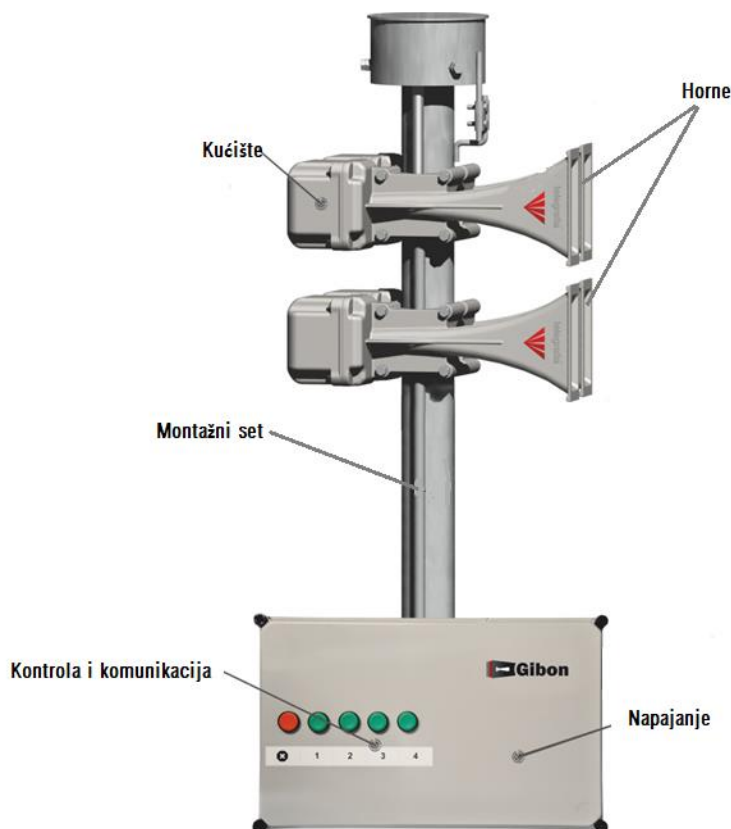
Osnovne karakteristike o sirenama za uzbunjivanje:

- nivo akustičkog pritiska sirene (za koji se često u žargonu kaže i snaga sirena ili jačina zvuka) se mjeri u dBC na 30m rastojanja od sirene;
- snaga elektronskih sirena se uporedo izražava i u vatima, pri čemu se misli na električnu snagu pojačavača, pa se kaže npr da sirena ima snagu 600 W, odnosno 109 dBC na 30m (zavisno od proizvođača);
- donja granica akustičkog pritiska koja je predložena propisima je 102 dBC, što u praksi odgovara elektronskim sirenama od 300W;
- gornja granica akustičkog pritiska ne smije biti veća od 120 dBC na 1,5m od zemlje zbog opasnosti od oštećenja sluha;
- u praksi se najčešće primjenjuju sirene snage do 1200 W, odnosno 115dBC, jer sa daljim povećanjem snage, odnos snage sirene i pokrivenosti opada.

2.1. Kriterijumi za izbor tipa sirena

Za izgradnju novih sistema za uzbunjivanje danas su u upotrebi elektronske sirene, čija se primjena predlaže i na teritoriji opštine Bar.

Elektronske sirene se sastoje (slika 6.) od jedne ili više horni sa elektro akustičkim pretvaračima i pojačavača koji je smješten u kućištu, baterija i sistema za punjenje baterija, koji nekada mogu da budu i solarni panel, pa u tom slučaju nije potrebno dodatno napajanje, sistema za aktiviranje, upravljanje i nadzor i telekomunikacionog dijela koji služi za povezivanje sirene sa centralnim sistemom nadzora i montažnog seta koji čine čelični stub i druga oprema za postavljanje i montiranje.



Slika 6. Elementi elektronskih sirena za uzbunjivanje

Snage elektronskih sirena su u rasponu od 70 W do preko 3000 W, ali se u praksi kao optimalne primjenjuju sirene do 1200 W. U naseljima/centrima gdje se nalaze višespratni objekti i gdje je veća gustina naseljenosti, preporučuje se upotreba više manjih sirena i njihovo postavljanje u složenim sistemima upozorenja (trouglu, zvjezdasto ili u koncentričnim pojasevima) od centra ka periferiji kako bi elementi sirena sarađivali jedni sa drugima da bi se obezbijedila bezbjednost u okolini, i smanjilo se slabljenje i izbjegli zakloni koje mogu da prave visoki objekti.

Glavne prednosti u odnosu na električne sirene su, veći nivo zvučnog pritiska uz bolje iskorišćenje električne snage, rade i pri prekidu električnog napajanja, za punjenje akumulatorskih baterija se koristi monofazno napajanje (nekada solarni paneli), imaju mogućnost emitovanja snimljenih ili živih govornih poruka, usmeravanja ugla zračenja, podešavanja frekvencija, modularne su i jednostavne za instalaciju i održavanje, upravljaju se daljinski (slika 7.) i lokalno.



Slika 7. Daljinsko upravljanje sirenama



Slika 8. Operativni kontrolni panel

Elektronske signale su jednostavnije za montiranje, jer su manjih gabarita, imaju manju masu i kao takve se mogu montirati na ravnim krovovima zgrada ili kuća na metalnim stubovima tako da su obavezno više, ali ne mnogo više od okolnih zgrada i prepreka, kako bi se izbeglo stvaranje zvučnih zaklona i ometanje prostiranja signala opasnosti. Takođe, treba voditi računa da se sirena ne postavlja suviše blizu ravnoj površini krova zgrade, kao i da se ne postavlja 11reviše daleko od ivice površine, da bi se izbjeglo preveliko reflektovanje zvuka i gubitak akustičke snage.

Mjesta koja su pogodna za montažu ovih sirena su na stubu pričvršćenom na zidu kuće, zgrade ili industrijskog postrojenja, na samostojećem stubu (banderi), ili na stubu električne rasvjete. Prikličenje na napajanje izvesti u skladu sa propisima i povezati na najbliži razvodni ormar. Ukoliko je isplativije i praktičnije napajanje se može obezbijediti i preko solarnih ćelija.

Ako sirene posjeduju komandni ormar, njega bi trebalo postaviti u zatvorenom objektu, a ako to nije izvodljivo on se može montirati napolju, pri čemu treba voditi računa da je izrađen od nerđajućeg čelika koji može da izdrži sve vremenske uslove sredine.



Slika 9. Primjer izvedene elektronske sirene

2.2. Povezivanje sirena i centralni sistem za upravljanje

Sistem sirena se sastoji od podsistema za upravljanje sirenama, prenosnih puteva i zvučnih izvora – sirena i druge opreme. Podsystem za upravljanje se sastoji od centralne opreme koja služi za davanje komandi za aktiviranje sirena, prenosnih puteva i periferne opreme.

Centralni sistem za upravljanje sirenama treba sa jednog mjesta da upravlja radom svih sirena koje se nalaze na teritoriji opštine Bar. Takođe, treba obezbijediti i rezervnu lokaciju sa koje bi se upravljalo radom sirena u vanrednim okolnostima, kada nije moguće pristupiti glavnoj lokaciji.

Sve sirene bi trebale biti povezane, i to žičanim i bežičnim putem, kako bi u slučaju neke nezgode i prekida jedne komunikacije, postojala rezervna veza.

Uključivanje sistema za obavještanje i uzbunjivanje vrši se, shodno Zakonu o zaštiti i spašavanju, na osnovu odluke koordinacionog, odnosno opštinskog tima za zaštitu i spašavanje.

Upravljanje sirenama je moguće preko centralne opreme, korišćenjem konzole, kao i preko računara, tj. pomoću softverske aplikacije. To upravljanje treba da bude jasno, precizno i brzo. Takođe, na upravljačkoj konzoli bi trebalo da postoje komande za aktiviranje grupnog ili selektivnog alarma, kao i izvedena svjetlosna i zvučna signalizacija kako bi se pratila ispravnost napona napajanja, spojnog puta, periferne opreme i sirene.

Ako je moguće i ukoliko postoje neke stare sirene na području opštine, trebalo bi razmotriti mogućnost njihovog integrisanja u sistem daljinskog upravljanja.

Na svim sirenama treba da postoje i tasteri za ručno aktiviranje, za slučaj da nije moguće uključivanje preko daljinskog sistema, iz bilo kog razloga.

2.3. Definisane parametara za nivo zvučnog signala na osnovu buke za računarsku metodu

Prema dosadašnjim iskustvima i preporukama potrebno je da se obezbijedi da gradsko područje bude pokriveno zvučnim signalom nivoa 74 dB(C), a seoska i manja prigradska naselja nivoa 60 dB(C).

Dometa sirena se radi primjenom računarskog proračuna, u kojem se uzimaju u obzir razni parametri koji utiču na prostiranje zvuka u vazduhu. Pozicija sirene, visina i spratnost objekata u okruženju, komunalna buka su faktori koji utiču na širenje zvuka i daju realnu sliku o samom dometu sirena.

Osnovni izvor buke je saobraćaj, koji potiče od motornih vozila, železničke pruge i funkcionisanja djelatnosti u Luci Bar, a naročito tokom ljetnje sezone, kada je saobraćaj intenzivniji, jer dio Jadranske magistrale prolazi kroz gradsko jezgro, kao i dio pruge Bar – Beograd i saobraćanje ka Luci Bar, koje se takođe obavlja kroz gradski centar. Od postojećih privrednih pogona, buka predstavlja problem u njihovoj neposrednoj okolini, a najviše u zoni Luke Bar. Izvan centralnog gradskog jezgra, najveći nivo buke dolazi od kamenoloma i intenzivnog saobraćaja (u turističkoj sezoni). Tokom turističke sezone buka dolazi iz većine ugostiteljskih objekata.

Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. list CG“ br. 28/11, 1/14, 2/18) članom 33 obaveza je lokalne samouprave da definišu akustične zone na teritoriji opštine, kao i to da se redovno mjeri i provjerava da li indikatori buke prevazilaze definisane vrijednosti i da li je u vezi sa tim potrebno preduzimati neke mjere, kako bi se postojeći nivo buke smanjio ispod propisanih graničnih vrijednosti nivoa buke.

Skupština opštine Bar je na osnovu čl. 41 Statuta Opštine Bar (“Sl. list CG – opštinski propisi”) donijela je 2015. godine Odluku o određivanju akustičnih zona u opštini Bar (slika 10.), kao i mapu akustičnog zoniranja (prilog 1.).

Član 4.

Akustičke zone u opštini Bar su:

1. TIHA ZONA U PRIRODI

Granične vrijednosti

| Granične vrijednosti buke | Nivo buke u decibelima (dB) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Dnevna buka – od 7 do 19 časova | 35 |
| Večernja buka – od 19 do 23 časa | 35 |
| Noćna buka – 23 do 7 časova | 30 |

2. TIHA ZONA U AGLOMERACIJI

Granične vrijednosti

| Granične vrijednosti buke | Nivo buke u decibelima (dB) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Dnevna buka – od 7 do 19 časova | 40 |
| Večernja buka – od 19 do 23 časa | 40 |
| Noćna buka – 23 do 7 časova | 35 |

3. ZONA POVIŠENOG REŽIMA ZAŠTITE OD BUKE

Granične vrijednosti

| Granične vrijednosti buke | Nivo buke u decibelima (dB) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Dnevna buka – od 7 do 19 časova | 50 |
| Večernja buka – od 19 do 23 časa | 50 |
| Noćna buka – 23 do 7 časova | 40 |

4. STAMBENA ZONA

Granične vrijednosti

| Granične vrijednosti buke | Nivo buke u decibelima (dB) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Dnevna buka – od 7 do 19 časova | 55 |
| Večernja buka – od 19 do 23 časa | 55 |
| Noćna buka – 23 do 7 časova | 45 |

5. ZONA MJEŠOVITE NAMJENE

Granične vrijednosti

| Granične vrijednosti buke | Nivo buke u decibelima (dB) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Dnevna buka – od 7 do 19 časova | 60 |
| Večernja buka – od 19 do 23 časa | 60 |
| Noćna buka – 23 do 7 časova | 50 |

6. ZONE POD JAKIM UTICAJEM BUKE KOJA POTIČE OD SAOBRAĆAJA

Granične vrijednosti

| Granične vrijednosti buke | Nivo buke u decibelima (dB) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Dnevna buka – od 7 do 19 časova | 60 |
| Večernja buka – od 19 do 23 časa | 60 |
| Noćna buka – 23 do 7 časova | 55 |

7. INDUSTRIJSKA ZONA

Granične vrijednosti

Na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke u zoni sa kojom se graniči.

8. ZONA EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA

Granične vrijednosti

Na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke u zoni sa kojom se graniči.

Slika 10. Akustične zone u opštini Bar

Vrijednosti zvučnog signala uzbune koji bi emitovale sirene u užem gradskom jezgru bi trebalo da budu nivoa 74 dB(C), a za seoska i manja naselja taj nivo je dovoljan da bude 60 dB(C), kao što je praksa u zemljama u okruženju, pa i šire.

Glavni zvor buke na teritoriji opštine Bar su motorna vozila. Intenzitet buke na većem dijelu predmetnog područja ne prelazi maksimalno dozvoljene granice za stambene zone.

Izuzetak može biti koridor uz Jadransku magistralu i lokalne saobraćajnice, širine 10-30 m, zavisno od konfiguracije terena, kao i u blizini željezničke pruge gdje intenzitet buke može biti i iznad maksimalno dozvoljene vrijednosti.

Iako nisu dostupni podaci o intenzitetu buke, utvrđeno je da je pojačana buka prisutna u naseljima i turističkim kompleksima duž Jadranske magistrale, naročito u toku ljetnje turističke sezone.

2.4. Maskiranje zvuka

Buke predstavlja svaki neželjeni zvuk, koji može uticati na širenje primarnog zvuka, u ovom slučaju signala opasnosti. Komunalna buka ili buka u životnoj sedini je faktor koji najznačajnije utiče na čujnost zvučnog signala opasnosti. Što je više stanovnika i njihovih svakodnevnih aktivnosti, to će i buka biti veća, pa će samim tim zvučni signal biti više „maskiran“ bukom i slabije će se čuti, ili se uopšte neće čuti.

Alarmni signal mora biti što jači, kako bi prvo prešao prag čujnosti, zatim bio prepoznat kao opasnost, i na kraju pozvao stanovnike na pravovremeno i organizovano reagovanje na opasnost.

2.5. Buka u industrijskim objektima

Prema Odluci o određivanju akustičnih zona u opštini Bar industrijski objekti pripadaju 7. zoni namjene površina. Buka unutar neke fabrike nije ograničena, ali jeste ograničena buka za radna mjesta i buka koju taj objekat sijme da pravi na granici sa drugom zonom, a ona mora da bude lokalizovana i ne smije da bude veća od granične vrijednosti buke za tu zonu. Najčešće je to zona 6 koja ima graničnu vrijednost buke 60 dB, koja se često uzima i kao referentna vrijednost za buku u industrijskim postrojenjima i objektima.

Svi veći industrijski objekti na svojoj teritoriji moraju da obezbijede lokalne sirene za emitovanje signala opasnosti.

2.6. Buka u selima

Na području teritorije Bar sela su razučena i zauzimaju značajan dio površine opštine. Sela su sa veoma malim brojem stanovnika. Dostupni podaci o broju stanovnika u selima na području Bara su sa popisa iz 2011. godine, međutim primjetno je raseljavanje stanovnika iz seoskog područja, pa autori Studije smatraju da bi analizu lokacija na kojima bi se postavile alarmne sirene trebalo izvršiti nakon obavljenog novog popisa stanovništava i sagledavanja realnog stanja. Ovo mišljenje se zasniva na činjenici ekonomske neopravdanosti postavljanja sirena u selima koja su nenaseljena ili sa malim brojem stanovnika koji u njima boravi povremeno.

Buka u selima potiče od saobraćaja sa glavnog puta koji prolazi kroz naselje, od rada poljoprivrednih mašina, ili eventualno nekih malih radionica.

Izuzetak od ovoga su sela kroz koja prolazi magistralni putevi u kojima može primijećeno povećanje nivoa buke, ali svakako ne više od 65 dB.

Faktori koji utiču na slabljenje nivoa zvuka u selima su prirodne prepreke, prostiranje zvuka u slobodnom prostoru konfiguracija terena, brda i planine, vjetar, tip tla, rijeke, šume, usjevi itd.

Za sela koja budu odabrana za postavljanje sirena za uzbunjivanje treba analizirati trenutno činjenično stanje i uzeti realne faktore, jer nema ekonomske opravdanosti postavljati sirene u svim selima koja pripadaju opštini.

2.7. Modeliranje buke

Da bi se opravdala činjenica da je potrebno pokrivanje gradskog područja sirenama za uzbuđivanje koje emituju signale nivoa 74 dB(C) korisno je navesti podatke o izmjeranim vrijednostima buke na mjernim mjestima koja su izabrana na najfrekventnijim raskrscima u centru gradu – ul. Vladimira Rolovića, Bulevar 24. Novembar, Bulevar revolucije i Makedonskoj ulici.

U tabeli 1. date su vrijednosti nivoa buke koje su izmjerene na mjernim mjestima 1 i 2 koji su prikazani na slikama 11. i 12., respektivno.

Tabela 1. Izmjerene vrijednosti buke na definisanim mjernim mjestima

| Pozicija red.br. | N.D.N.B. (dB) | L_{Aeq} | Max L (dB) | Max P (dB) | L_5 |
|------------------|---------------|-----------|------------|------------|-------|
| 1 | 60 | 69.5 | 87.6 | 98.8 | 74.5 |
| 2 | 60 | 67.7 | 97.8 | 109.1 | 69.7 |

N.D.N.B. – najveći dozvoljeni nivo buke (prema zoni)

L_{Aeq} – ekvivalentni nivo buke

Max L – maksimalni nivo buke

Max P – maksimalni pik

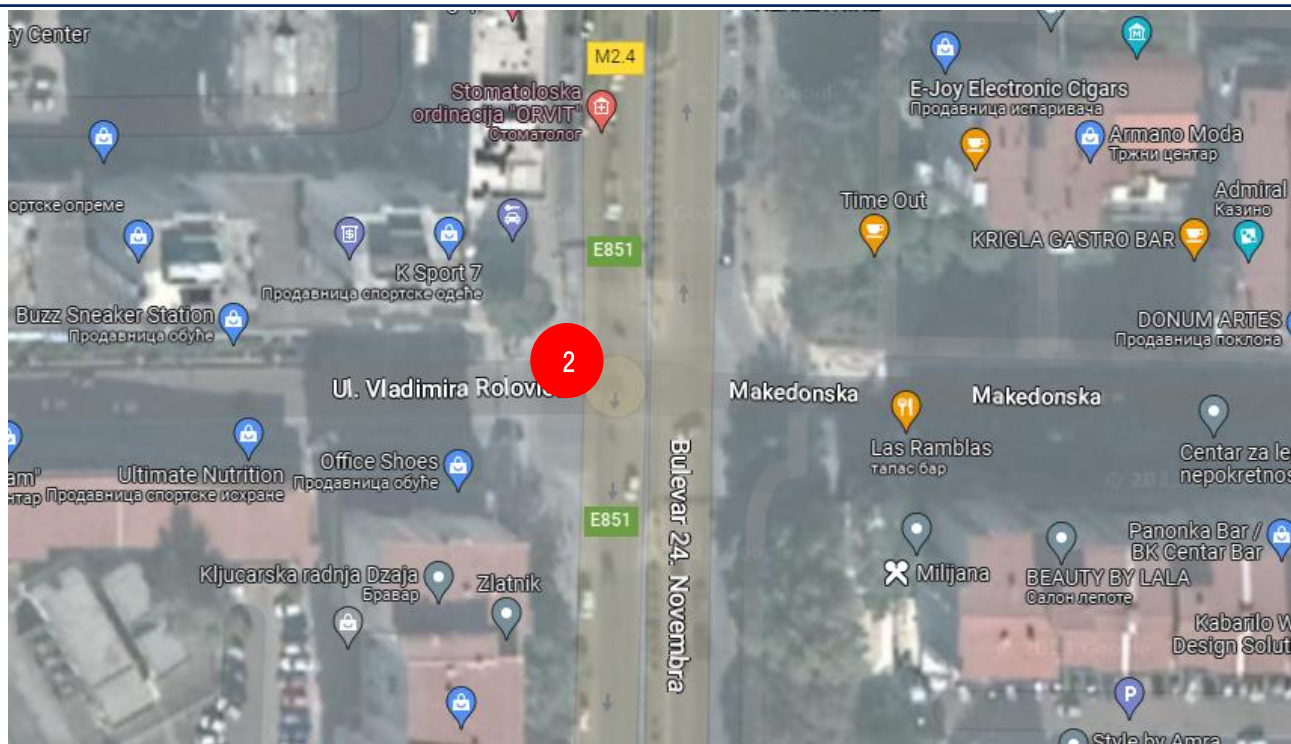
L_5 – gruba procjena nivoa buke koja je premašena u 5 % vremena

(Napomena: Minimalni nivo buke nije navođen, jer u predmetnom zadatku ne igra važnu ulogu.)

Iz tabele 1. se zaključuje da intezitet buke prelazi maksimalno dozvoljeni nivo buke za područje namijenjeno stanovanju, što je važno radi pravilnog izbora sirena za uzbuđivanje i jačine tona koji one emituju, da u slučaju potrebe ne bi došlo do maskiranja zvuka i nemogućnosti prijema alarma i adekvatne reakcije na isto.



Slika 11. Mjerno mjesto na raskrsnici Bulevara 24. Novembra i Bulevara revolucije



Slika 12. Raskrsnica ul. Vladimira Rolovića i Makedonske ulice sa Bulevarom 24. Novembra

Da bismo opravdali činjenicu gdje postaviti sirene za uzbuđivanje i kolike snage one da budu, modeliraćemo pozdinsku buku na teritoriji gradskog jezgra Bara i to smo uradili na dijelu Jadranske magistrale na potezu od brda Ratac do kružnog toka na Topolici, ul. Jovana Tomaševića, bulevar Revolucije, bulevar 24. Novembra i dobili mapu buke prikazanu na sl. 13.



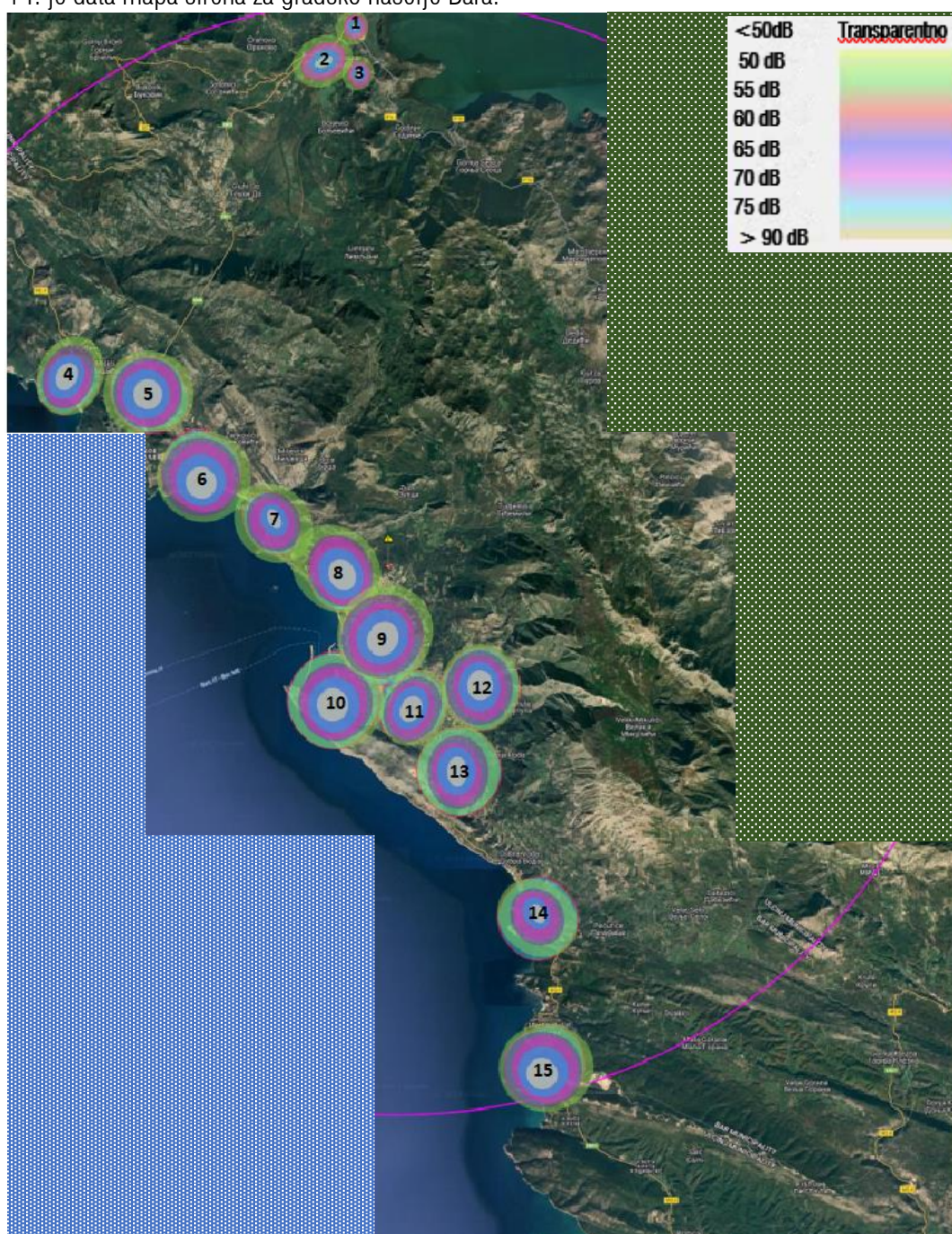
Slika 13. Model buke sa prikazanim regionima Centar 60 dB, putevi 65 dB i ostala površina 55 dB

3. Izbor lokacija za postavljanje sirena

Kako bi se na adekvatan način izvršilo pokrivanje sirenama za uzbuđivanje područja opštine Bar potrebno je izmijeniti postojeće sirene i povezati ih na sistem za daljinsko upravljenje, dodati nove sirene i pri tome voditi računa o više faktora:

1. Mapa buke za gradsko naselje Bar,
2. Spratnost,
3. Naseljenost,
4. Konfiguracija terena i zgrada,
5. Pristup i dostupnost objekata za montažu sirena,
6. Lokacije postojećih sirena,
7. Optimalan broj i potrebne snage sirena.

Na slici 14. je data mapa sirena za gradsko naselje Bara.



Slika 14. Predlog pozicija sirena na području opštine Bar

U tabeli 2. dat je spisak sirena sa pozicijama i njihovim karakteristikama, koje su dovoljne da obezbijede pokrivenost alarmnim signalom područje opštine.

Prilikom njihovog postavljanja, može se odstupiti od zadate lokacije radijalno cca 50-ak metara.

Lokacije za koje nisu navedene geografske koordinate odabrati na način da se izabere povoljna lokacija koja je izabrana u saradnji sa predstavnicima lokalne samouprave i vlasnicima privatnih objekata (privrednicima ili fizičkim licima).

Kako bi se ekonomski opravdalo postavljanje sirena, potrebno bi bilo od izvođača radova zatražiti da ponovo izvrši proračun pokrivenosti alarmnim signal, kako se ne bi narušila planirana pokrivenost.

AKUSTIČNA STUDIJA

| R.br. | Adresa | Karakteristika zračenja | Azimuth | Izlazna snaga [W] | Geografska širina | Geografska dužina | Volumen | Slabljenje usled visine zgrada dB/100m | Slabljenje usled drugih efekata dB/100m |
|-------|--|-------------------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|--|---|
| 1. | Virpazar, Hotel Outdoor & More | F - unidirectional | 0 | 70 | 42°14'45" | 19°5'32.16" | 100% | 0,7 | 0,8 |
| 2. | Virpazar, OŠ Jovan Tomašević | O - omnidirectional | 60 | 300 | 42°14'20" | 19°4'56" | 100% | 0,7 | 0,8 |
| 3. | Crmnica, selo Zabes | F - unidirectional | 0 | 70 | | | 100% | 0,7 | 0,8 |
| 4. | Čanj, Hotel Montenegro | F - unidirectional | 60 | 300 | 42°9'46" | 18°59'55" | 100% | 1,4 | 0,8 |
| 5. | Đurmani, Regionalni vodovod | O - omnidirectional | 120 | 300 | 42°9'.39" | 19°1'34" | 100% | 1,0 | 0,8 |
| 6. | Sutomore, Hotel Casablanca | O - omnidirectional | 150 | 900 | 42°8'33" | 19°2'35" | 100% | 1,4 | 0,8 |
| 7. | Stambeni objekat na dijelu Ratac, Pićevo, Vrelo Brca | O - omnidirectional | 150 | 300 | | | 100% | 1,0 | 0,8 |
| 8. | Šušanj, privatni apartman | F - unidirectional | 340 | 600 | | | 100% | 1,4 | 0,8 |
| 9. | Služba zaštite i spašavanja Bar | F - unidirectional | 0 | 1800 | 42°5'54" | 19°6'67" | 100% | 1,4 | 0,8 |
| 10. | Služba zaštite Luke Bar | O - omnidirectional | 0 | 1800 | 42°5'7" | 19°5'9" | 100% | 1,4 | 0,8 |
| 11. | OŠ Srbija | F - unidirectional | 210 | 600 | 42°5'6" | 19°6'45" | 100% | 1,4 | 0,8 |
| 12. | Burtaiši, Kasarna Pero Četković | O - omnidirectional | 0 | 900 | 42°09'3" | 19°11'3" | 100% | 1,0 | 0,8 |
| 13. | Zaljevo, Idea | O - omnidirectional | 0 | 1800 | 42°4'3" | 19°7'37" | 100% | 1,0 | 0,8 |
| 14. | Dubrava, Hotel Verde di oliva | O - omnidirectional | 0 | 900 | 42°1'59" | 19°8'57" | 100% | 1,0 | 0,8 |
| 15. | Utjeha, hladna uvala, Hotel Posejdon Lux | O - omnidirectional | 0 | 900 | 41°59'46" | 19°9'5" | 100% | 1,0 | 0,8 |

PROCJENA BUDŽETA ZA SPROVOĐENJE STUDIJE

U okviru Akustične studije dat je predlog sirena za uzbunjivanje, sa odgovarajućim karakteristikama i pozicijama na kojima bi bilo najpraktičnije postaviti iste.

Budžet koji se planira izdvojiti za izvođenje ovog projekta mora pokriti troškove i za nabavku sirena (eventualno prilagođavanje postojećih sirena i povezivanje u sistem daljinskog upravljanja) i za njihovo postavljanje i montažu. Postavljanje sirena podrazumijeva njihovo umrežavanje, povezivanje preko sopstvene infrastrukture ili infrastrukture crnogorskih telekomunikacionih operatera i povezivanje na sisteme napajanja.

Pripremanje lokacija i daljinsko upravljanje ne bi trebalo da potroši više od 25 % budžeta predviđenog za nabavku sirena.

U zavisnosti od visine budžeta koji se planira investirati u sprovođenje u djelo ove Studije prilagodiće se i izbor sirena i njihove karakteristike, pošto na tržištu u okruženju postoje razne vrste sirena sa različitim karakteristikama i dometima alarmnih signala.

Preporuka autora Studije je da se nakon montiranja sirena izvrši njihovo probno aktiviranje i analizira pokrivenost na teritoriji opštine, pa s tim u vezi možda neznatno korigovati pozicije sirena.

ZAKLJUČAK

Akustična studija opštine Bar sa specifikacijom nabavke potrebne opreme i troškovima postavljanja urađena je u skladu sa postojećom i važećom zakonskom regulativom u Crnoj Gori, uz napomenu da ne postoje propisi koji definišu sadržaj studije.

U dokumentu je dat opšti prikaz geografsko-demografskih karakteristika i postojećeg stanja opštine Bar, prikaz jedinstvenih signala za uzbunjivanje i obavještavanje, zatim su navedeni kriterijumi koji se moraju ispoštovati prilikom izbora sirena, razmatranje nivo buke, sa osvrtom na uže gradsko jezgro.

Ovim dokumentom se planira postavljanje sirena za uzbunjivanje i daje predlog njihovih pozicija na teritoriji opštine, kao i koje karakteristike one treba da posjeduju kako bi zadovoljili adekvatnu pokrivenost nivoom alarmnog signala (74 dB(C) za područje gradskog jezgra i 60 dB(C) za ruralno područje).

U zavisnosti od predviđenog budžeta koji će se izdvojiti za ovu namjenu, realizacija projekta se može izvršiti i po etapama, s tim da se svaka sledeća etapa uskladi sa prethodnom.

LITERATURA

- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Službeni list Crne Gore", br. 013/07, 005/08, 086/09, 032/11, 054/16, 146/21, 003/23);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl.list CG“ br. 28/11, 1/14, 2/18)
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl.list CG“ br.064/17, 044/18, 063/18, 011/19, 082/20, 086/22, 004/23);
- Opštinski plan za zaštitu i spašavanje, Bar, Januar 2020. godine;
- Pravilnik o jedinstvenim znakovima za uzbunjivanje i načinu obavještavanja i uzbunjivanja („Sl.list CG“ br. 034/17, 037/17);
- Odluka o određivanju akustičnih zona u opštini Bar, 2015. godina;
- Prostorno-urbanistički plan opštine Bar 2020. Godine, Beograd/Bar mart 2018. godine
- Internet portal: www.openit.rs

