

Zvučni napad na tiho odavanje počasti

Earshot: Lawrence Abu Hamdan, Fabio Claudio Cervi,
Caline Matar, Adnan Naqvi

17.03.2025.

CRTA

Ovo je prevod izveštaja Earshot Investigations Ltd., koji je prvobitno objavljen na engleskom jeziku 17. juna 2025. godine.

Sadržaj

- 0 O Earshot-u**
- 1 Sažetak**
- 2 Uvod**
- 3 Deo 1: Metodologija ispitivanja svedoka**
- 4 Deo 2: Tiho bdenje**
- 5 Deo 3: Zvučna rekonstrukcija soničnog oružja**
- 6 Deo 4: Da li može LRAD biti odgovoran za ovaj napad?**
- 7 Zaključci**

0 Earshot-u

Earshot, koji je 2011. osnovao umetnik i audio-istraživač Lawrence Abu Hamdan, proistekao je iz godina pionirskog rada usmerenog na preispitivanje forenzičke upotrebe zvuka i ka onima kojima ona služi. Među njegovim prvim doprinosima bilo je razotkrivanje primene nenaučno-zasnovanih testova akcenta u procesima sticanja azila. Ključna saradnja sa Amnesty International-om 2016. pretvorila je svedočanstva o zvučnim iskustvima bivših pritvorenika u akustičku rekonstrukciju [sirijskog zatvora Sajdnaja](#), razotkrivajući svetu zločine iz tog mesta. U svom doktoratu Abu Hamdan je pratio istoriju zvučne forenzike i osmislio nove načine kako se on može koristiti ne kao oruđe policije i represivnih država, već kao sredstvo osnaživanja ranjivih zajednica koje su najčešće bez glasa. Od dokazivanja da je [izraelski dron jedanaest puta kružio oko sedam novinara](#) na jugu Libana pre nego što je pogođen artiljerijskom vatrom, do mapiranja zvučnog otiska ekološkog uništenja u projektima poput [Zifzafa](#), Earshot nastavlja ovu misiju i usmerava budućnost u ovom pionirskom polju.

Za samo 18 meseci rada četvoročlani tim Earshot-a vodio je više od 40 istraga na različitim kontinentima — od Indije i SAD-a do Palestine, Sirije, Francuske i Konga. Nalazi Earshot-a citirani su u više od 30 vodećih medija, među kojima su The New Yorker, Le Monde, Washington Post i Al Jazeera, a podržali su i kampanje organizacija kao što su Amnesty International, Human Rights Watch, Forbidden Stories, Global Rights Compliance (GRC) i BTselem.

Istraga Earshota o [ubistvu Hind Rajab i njene porodice](#) 29. januara 2024. — realizovana s Forensic Architecture-om za emisiju Fault Lines televizije Al Jazeera — potvrdila je poslednje reči žrtava, otkrivši da su na njih pucali tenkovi sa svega 13 metara. Rezultati istrage predstavljeni su u Kongresu SAD-a i prikazani u filmu „Noć se ne završava“, dobitniku Peabody nagrade za 2025. i CIR Open-Source Film Award. Dalje istrage pomogle su novinarima BBC-ja, Channel 4 i Al Jazeera da verifikuju audio-zapise i raskrinkaju dezinformacije, uključujući deepfake materijale plasirane zvaničnim kanalima. Kao član Deepfakes Rapid Response Force-a pri Witness Media Lab-u, Earshot je razotkrio AI-generisanu audio-prevaru usmerenu protiv opozicionih lidera u Maharashtra (Indija), potvrđujući ulogu organizacije u zaštiti demokratskih procesa.

Autori izveštaja: osnivač i glavni istraživač Earshota (Lawrence Abu Hamdan), zamenica direktora (Caline Matar), audio-istraživač (Fabio Cervi) i pomoćnik audio-istraživača (Adnan Naqvi).

www.earshot.ngo

1 Sažetak

„I onda, iz potpune tišine, čuo sam taj zvuk.” (Svedok 05)

Nakon navodnog zvučnog napada na učesnike protesta koji su 15. marta 2025. u Beogradu, Srbija, odavali poštu u tišini, organizacija Earshot je uradio sveobuhvatnu analizu audio zapisa sa 19 video-snimaka, obavila 15 detaljnih intervjua sa svedocima koji su se nalazili duž Ulice kralja Milana i obradila više od 3.000 pisanih izjava prisutnih. Nalazi ove istrage zaključuju da je vrlo verovatno da su građani bili izloženi napadu upotrebom usmerenog akustičnog oružja. Ovaj zaključak opovrgava tvrdnje iz izveštaja Federalne službe bezbednosti (FSB) Ruske Federacije i srpskih vlasti, u kojima se navodi da su komešanja bila uzrokovana upotrebom pirotehničkih i zapaljivih sredstava, kao i ostalih tvrdnji koje impliciraju da je reakcija okupljenih bila samo odgovor na zvuk koji je proizvela sama masa.

Izveštaj pokazuje da su svi svedoci mogli jasno da se prisete nepoznatog zvuka napada, da ga opišu i razlikuju od drugih zvukova iz svoje okoline (poput motora, vatrometa, pištaljki, dronova i trčanja). Štaviše, u 3.244 pregledanih pisanih izjava i 15 intervjua, napad je dosledno opisan kao nešto „što nikada ranije nisu čuli” i što nisu mogli da uporede ni sa jednim poznatim izvorom zvuka. Earshot je zaključio da je zvuk bio nepoznat svedocima – kako po svojoj zvučnoj prirodi, tako i po fizičkom doživljaju koji ga je pratio. Mnogi su izjavljivali da su ga osetili „iznutra” ili da je „prolazio kroz njih”, dok je dodatnih 2.335 izjava eksplicitno ukazivalo na kombinovanu fizičku i auditivnu senzaciju. Značajna podudarnost u brojnim iskazima koje je Earshot prikupio i analizirao sa velikom verovatnoćom dovodi do zaključka da su okupljeni bili izloženi napadu visoko usmerenim akustičnim oružjem.

Svi ispitanici – svih 15 – dosledno su prepoznali tri ista zvuka iz biblioteke sa više od 26 audio uzoraka. Još 1.907 pisanih izjava opisuje zvuke koji se podudaraju sa ta tri. Kao potvrdu tog izuzetnog stepena saglasnosti, Earshot je rekonstruisao približan zvuk korišćenog oružja i objavio ga na svom sajtu i društvenim mrežama.

Izveštaj se završava istragom mogućnosti da je korišćeno dugometno akustično sredstvo (Long-Range Acoustic Device, LRAD), sa posebnim osvrtom na model 450XL, za koji je poznato da je u posedu srpske policije i da se te večeri nalazilo na licu mesta. Dok FSB u svom izveštaju tvrdi da „pomerenje mase nije moguće uz kratkotrajnu upotrebu specijalnog uređaja”¹, nalazi Earshota jasno pokazuju suprotno, kada se uporede sa tehničkim mogućnostima LRAD 450XL iz njegovog korisničkog uputstva. Earshot nudi i objašnjenje zašto se zvuk ovog uređaja ne pojavljuje jasno na video-snimcima: izostanak zvuka zapravo može ukazivati – a ne osporiti – da je korišćen LRAD, s obzirom na jedinstveni, patentirani način na koji emituje zvuk iz svoje zvučničke mreže.

2 Uvod

Uveče 15. marta 2025. godine, u Beogradu je održano petnaestominutno odavanje pošte u tišini. Po jedan minut tišine bio je posvećen svakoj od 15 osoba koje su izgubile život u urušavanju nadstrešnice železničke stanice u Novom Sadu, u novembru 2024. U ovom činu kolektivnog odavanja pošte¹ učestvovalo je između 275.000 i 325.000 ljudi, od kojih je veliki broj bio okupljen duž Ulice kralja Milana, koja je široka 20 metara i duga 1,3 kilometra. Svedoci su opisali da se odavanje pošte odvijalo u takvoj tišini da se moglo „čuti kada neko zakašlje na 200 metara udaljenosti“, poredeći atmosferu sa kolektivnim „stanjem meditacije“. Neposredno pred kraj odavanja pošte, masa se iznenada razdvojila na obe strane ulice, kao da ju je naterao zvuk koji su prisutni dosledno opisivali kao neprepoznatljiv, nalik na vozilo koje velikom brzinom ide pravo ka njima.

Organizacija Earshot započela je istragu pregledom snimaka incidenta koji su postavljeni na internet ili koje su učesnici poslali direktno. U preliminarnoj analizi² 12 video-snimaka, Earshot je u 4 zabeležio zvukove koji su u skladu sa tehnologijama za nenasilno rasterivanje mase. Zvuk je bio nalik onom koji proizvodi vortex ring gun (vrtložni vazdušni top) ili vortex cannon. Iako ova početna procena nije mogla da utvrdi poreklo akustičnog fenomena, pružila je radnu hipotezu na osnovu koje je bilo potrebno sprovesti dodatna istraživanja. Earshot je sarađivao sa Centrom za istraživanje, transparentnost i odgovornost (CRTA) kako bi prikupio svedočenja iz prve ruke. Analizirano je 3.244 pisanih izjava i obavljeno 15 detaljnih intervjua. Ova metoda intervjuisanja svedoka zvuka, koju je razvio osnivač Earshot-a, Lorens Abu Hamdan, zasniva se na specijalizovanim razgovorima koji se usmeravaju ka razumevanju zvučnog doživljaja, uz korišćenje audio stimulansa i, po potrebi, rekonstrukcije akustičnog okruženja. Petnaest svedoka bilo je raspoređeno na različitim tačkama duž ulice, što je omogućilo sveobuhvatnije razumevanje doživljaja napada iz više zvučnih perspektiva. Paralelno sa intervjuima, sprovedena je uporedna analiza dodatnih 3.244 pisanih izjava o iskustvu navodnog napada.³

Na osnovu tih 15 svedočenja, čija je metodologija detaljno opisana u Prvom delu izveštaja, istraživači Earshota zaključili su da su svi svedoci imali zajednički doživljaj iznenadnog, nepoznatog zvuka koji se brzo približava, a koji je bio doživljen kao spoljašnji u odnosu na masu. Taj zvuk je bio praćen izraženim osećajem neposredne fizičke opasnosti, što je opisano u Drugom delu izveštaja. Poređenjem različitih izvora – svedočenja i pisanih izjava – ustanovljeno je da je zvučno iskustvo bilo drugačije od početnih nalaza Earshota o mogućoj upotrebi vrtložnog vazdušnog topa (Vortex Cannon), naročito zbog opisa koji su ga povezivali sa mašinskim ili motornim karakteristikama. Ti opisi nisu u skladu sa analognom prirodom Vortex Cannona, koji proizvodi zvuk pomoću kompresovanog vazduha. Dodatno, prilikom slušanja audio uzoraka, svedoci su dosledno i kategorično odbacili mogućnost da su čuli upravo zvuk tog uređaja, čiji je snimak Earshot preuzeo iz otvorenih izvora. Ovi nalazi naveli su istraživače da razmotre drugu liniju analize u vezi sa potencijalnim izvorom zvučnog napada.

¹ BBC News, Government denies using “sound cannon” at Serbia protests, <https://www.bbc.com/news/articles/cqjdp8dyzzo>, (Pristupljeno 3. juna 2025.)

² Earshot istrage (@earshot.ngo), “On the 16th of March 2025, Earshot was contacted by activists in Serbia to investigate the potential use of sonic weapons by the government on a crowd of protestors as they were holding a silent vigil for the victims of the Novi Sad railway station canopy collapse.” Instagram, 3. jun 2025, <https://www.instagram.com/p/DHTKhQpodxa/>

³ Podaci su prikupljeni između 16. i 19. marta 2025. godine, kroz upitnik napravljen od strane udruženih organizacija civilnog društva: A11 – Inicijativa za ekonomska i socijalna prava, Beogradski centar za ljudska prava, CRTA, FemPlatz, Građanske inicijative i Komitet pravnika za ljudska prava – YUCOM. Podatke iz upitnika je procesuirala SHARE fondacija.

Zahvaljujući doslednosti i preciznosti svedočenja, istraživači Earshota uspeali su da simuliraju opisani zvuk, što je dokumentovano u Trećem delu izveštaja. Završni, Četvrti deo izveštaja analizira karakteristike prostiranja zvuka modela LRAD 450XL – uređaja za koji se pouzdano zna da je bio prisutan te noći i u posedu policije Srbije – i razmatra mogućnost da je upravo ovaj uređaj proizveo zvuk koji su svedoci čuli te noći.

3 Deo 1: Metodologija ispitivanja svedoka

Svedočenje svedoka odnosi se na proces prikupljanja i tumačenja sećanja zasnovanih na zvuku, a ne na vizuelnom opažanju. U mnogim istražnim kontekstima, zločini se češće čuju nego što se vide, a auditivna iskustva ponekad predstavljaju jedini raspoloživi dokaz. Uprkos tome, konvencionalne forenzičke metodologije teže da daju prednost vizuelnim informacijama u odnosu na auditivne, zbog čega se svedočenja ovakvih svedoka često potcenjuju i nedovoljno koriste.

Program Earshot nastoji da odgovori na ovaj nedostatak razvijanjem alata i tehnika posebno prilagođenih auditivnoj sferi. Njegov pristup je usmeren na prikupljanje, rekonstrukciju i analizu zvučnih sećanja sa naučnom preciznošću i etičkim uvažavanjem..

3.1 Metodološki pristup

Svedocima zvuka se postavljaju strukturisana pitanja u okviru intervjua koji se sprovode multimodalnim pristupom, koji kombinuje verbalna ispitivanja sa auditivnim stimulansima. Ti stimulansi mogu uključivati sintetičke tonove, beli šum, konvolucionu reverberaciju, digitalno akustično modelovanje i pažljivo odabrane zvučne efekte. Ova metoda olakšava prizivanje sećanja i pruža svedocima perceptivni rečnik za iskustva koja je često teško artikulirati.

Sve sesije se sprovode u kontrolisanom i psihološki bezbednom okruženju koje naglašava brigu, pristanak i osetljivost na traumu. Ovaj metod je naročito efikasan u slučajevima kada su pojedinci imali samo periferni kontakt sa događajima (npr. kroz zidove, sa povezom na očima ili drugim vizuelnim preprekama), ili kada su specifični zvuci, glasovi ili akustični uslovi igrali presudnu ulogu u načinu na koji su događaji percipirani.

3.2 Primena i prethodni primeri

Ova metodologija se pokazala kao ključna u istragama koje se odnose na nezakonito pritvaranje, otmice i vazdušne napade. Posebno je korišćena za procenu akustičnog potpisa vazdušnih udara, sa ciljem identifikacije aktivnosti aviona i dronova u zonama sukoba.

Jedan od značajnih primera ove metode jeste istraga o zatvoru Sajdnaja⁴ iz 2016. godine, koju je predvodio osnivač Earshot-a, dr Lorens Abu Hamdan. U saradnji sa organizacijama Forensic Architecture i Amnesty International, dr Abu Hamdan je razvio ovu vrstu svedočenja kako bi rekonstruisao uslove zatočeništva pod režimom Bašara al-Asada. Ovo je bila jedna od prvih javnih upotreba slušnog svedočenja kao primarnog forenzičkog alata, čime je postavljen presedan za buduće istrage. Oslobođanje zatvora u decembru 2025. omogućilo je evaluaciju efikasnosti metoda iz 2016. godine, jer je tada po prvi put bilo moguće ući u zatvor i razgovarati sa većim brojem preživelih. Poređenje modela i opisa iz 2016. sa fotografijama i svedočenjima koja su se pojavila

⁴ Amnesty International. „Saydnaya: Inside a Syrian Torture Prison“. Pristupljeno 3. juna 2025. <https://saydnaya.amnesty.org/>

nakon oslobođenja pokazalo je zapanjujuću podudarnost, potvrđujući tačnost procesa rekonstrukcije.

3.3 Etička razmatranja

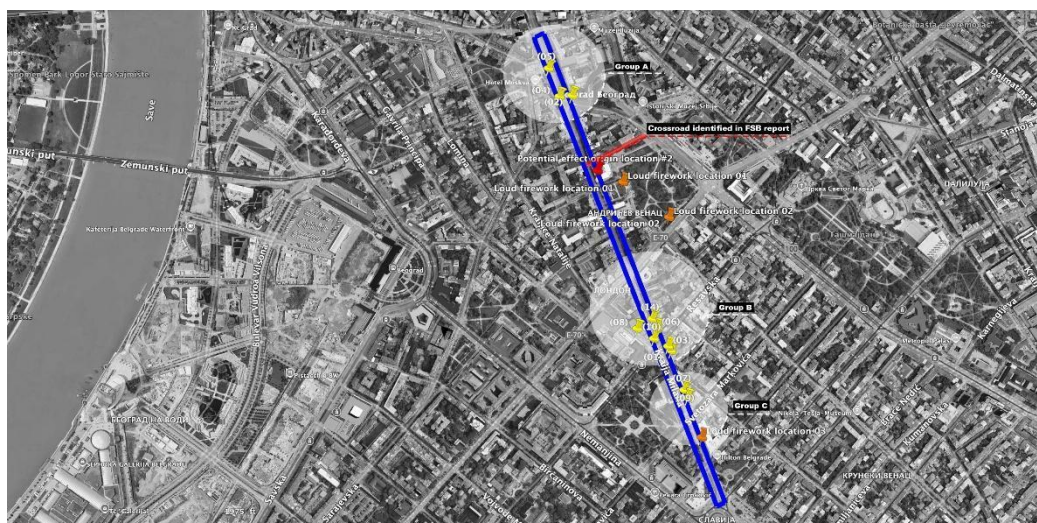
Earshot se pridržava strogo definisanih etičkih protokola kako bi osigurao bezbednost i autonomiju svih učesnika. Informisani pristanak se pribavlja pre svake interakcije, a učesnici su detaljno upoznati sa ciljem istrage, prirodom zvučnih metoda koje se koriste, kao i načinom na koji će njihova svedočenja biti snimana, skladištena i potencijalno korišćena.

S obzirom na to da se slušna sećanja često formiraju u traumatskim okolnostima, svi intervjui se sprovode u okruženju koje uvažava prisustvo traume i stavlja psihološku bezbednost u prvi plan. Učesnici imaju pravo da se povuku iz istrage u bilo kom trenutku, bez ikakvih posledica, a svi podaci se čuvaju uz najviši nivo poverljivosti, u skladu sa međunarodnim standardima za istrage o ljudskim pravima i digitalnu bezbednost.

Ova posvećenost etičkoj praksi ključna je ne samo za zaštitu učesnika, već i za očuvanje integriteta i prihvatljivosti dokaza prikupljenih ovom metodom.

3.4 Metod prikupljanja svedočenja: 15 intervjua

U okviru dve odvojene sesije u trajanju od po tri sata, istražitelji Earshot-a su intervjuisali 15 svedoka koji su prisustvovali navodnom zvučnom napadu 15. marta 2025. godine. Početni uvodni razgovori i video pozivi obavljeni su na daljinu putem platforme Microsoft Teams, dok je zvuk visoke vernosti deljen korišćenjem alata Cleanfeed. Tokom sesija, pozicije svedoka u trenutku tihog odavanja pošte geolocirane su i organizovane u tri grupe – A, B i C – u zavisnosti od blizine Trgu Terazije, Ulici Kralja Milana i Trgu Slavija. Radi očuvanja anonimnosti, svedoci su u ovom izveštaju označeni brojevima (Svedoci 01–15) (videti mapu ispod).



Slika 1: Mapa koja pokazuje tri zone koje odgovaraju lokacijama 15 svedoka tokom odavanja pošte.

Svaki intervju je trajao između 15 i 30 minuta i pratio je polustrukturisani protokol zasnovan na unapred pripremljenom upitniku. Istražitelji su u realnom vremenu prilagođavali pitanja kako bi

očuvali prirodan tok razgovora, a istovremeno osigurali tematsku doslednost između svedočenja. Cilj je bio trostruk:

1) da se dokumentuje sposobnost svedoka da analitički identifikuju zvuke koji su ih okruživali tokom odavanja pošte. Sledeća pitanja ilustruju prirodu upita u jednom delu intervjua: „Možete li opisati scenu i kontekst pre nego što ste čuli bilo kakvo oružje ili komešanje? Šta ste čuli oko sebe i kakva je bila atmosfera pre nego što je počelo?“; „Bilo bi korisno da utvrdimo kontekst — vašu poziciju, gde ste bili i šta ste doživeli tokom odavanja pošte.“; „Da li se sećate da ste čuli nešto neobično u gomili tokom odavanja pošte pre napada? Da li ste čuli ili videli bilo kakve neobične pokrete pre toga?“

2) da se zabeleže detaljni opisi navodnog zvučnog napada. Tokom intervjua postavljana su pitanja poput: „Možete li opisati taj zvuk?“; „Da li ste ikada ranije čuli nešto slično? Da li ste ikada doživeli nešto slično?“; „Odakle biste rekli da je zvuk dolazio? Iz kog pravca? Da li je prolazio pri tlu ili iznad vas?“; „Da li je zvuk dolazio iza vas, kao što sada možete čuti preko slušalica?“

3) da se dobiju dodatni čulni utisci koji bi bili korisni za rekonstrukciju događaja. Ova metodologija je bila potpomognuta bibliotekom od 26 zvučnih snimaka. Biblioteka je pažljivo selektovana na osnovu opisa zvuka napada koji su se pojavljivali u 3.244 pisanih izjava. Zvuci su obuhvatali stampeda, zvukove mlaznih motora, sirene, sinusoidne frekvencije, beli šum, zvižduke, vatromet i udarne talase pri probijanju zvučnog zida.

Svaka sesija je uključivala jednog glavnog ispitivača i troje asistenata: jednog zaduženog za geolokaciju (Google Earth), jednog za puštanje i manipulaciju unapred odabranih zvučnih uzoraka, i jednog za prostorno pozicioniranje tih zvukova u realnom vremenu. Ova postavka je obezbeđivala doslednost u proceduri kroz sve intervjue sa ovim svedocima.

Za puštanje i manipulaciju unapred odabranih zvučnih uzoraka korišćeni su softveri tipa Digital Audio Workstation (DAW), kao što su Reaper i Ableton. Prostorno pozicioniranje zvuka u realnom vremenu postizano je uz pomoć Ableton reverberacije i binauralnih dodataka (plugins), zajedno sa ručnim podešavanjem parametara tokom trajanja reprodukcije. Dodatna sintetička i kompozitna zvučna generacija realizovana je pomoću softvera Touchdesigner, uz korišćenje čistih sinusoidnih frekvencija i dodataka za ekvilizaciju (equalisation plugins).

4 Deo 2: Odavanje pošte

„Ništa se nije dešavalo. Samo smo stajali. Bilo je tiho zbog onih 15 minuta tišine koje smo posvetili ljudima koji više nisu sa nama.“ (Svedok 03)

U izveštaju potpisanom od strane Federalne službe bezbednosti (FSB), koji podržavaju i srpske vlasti, negira se bilo kakav napad tokom odavanja pošte, uz tvrdnju da je povod za komešanje i nered bila upotreba pirotehničkih i zapaljivih sredstava (vatrometa).⁵ Istražitelji organizacije Earshot pokušali su da verifikuju ovu tvrdnju. U tu svrhu, prva polovina svakog intervjua sa svedocima zvuka bila je posvećena razumevanju njihove sposobnosti da raspoznaju zvuke koje su čuli tokom odavanja pošte. Utvrđivanje stepena njihove akustičke analitičke sposobnosti pre samog incidenta bilo je neophodno kako bi se procenilo da li je neki zvuk, poput vatrometa ili drugog lako objašnjivog zvučnog stimulansa, mogao izazvati masovnu paniku i iznenadno kretanje, kakvo se

⁵ Izveštaj ekspertske grupe Federalne službe bezbednosti (FSB) Ruske Federacije o navodnoj upotrebi zvučnog topa na protestu održanom 15. marta 2025. godine u Beogradu. (BIA, Beograd, 2025), 3: “Prilikom realizacije akcije, na navedenoj ulici su počeli neredi uz primenu pirotehničkih i zapaljivih sredstava ispred vozila hitne pomoći.”

vidi na snimcima koji kruže internetom. Earshot je započeo svaki intervju pitanjem da svedoci opišu sve zvuke kojih se sećaju da su ih čuli tokom odavanja pošte.

„Ništa posebno. Zvuci, zvuci u toj mrtvoj tišini dolazili su samo od dronova. I eventualno od nekih telefona, notifikacija na telefonima.“ (Svedok 13)

„Čula sam veoma udaljeno, neke zvuke koji su narušavali tišinu, ali to je bilo jako daleko, i znate, neko je pokušavao da provocira. A onda je neko drugi ućutkivao tu osobu. Ali to nije imalo veze sa onim što se dogodilo. To je bio jedini zvuk koji sam mogla da čujem.“ (Svedok 06)

„Pre napada, bilo je potpuno tiho, jer sam mogla da čujem kako neko kašlje možda 200 metara dalje od mene, jer je bila tolika tišina. I onda se desio napad.“ (Svedok 08)

Ovi iskazi ukazuju na visok stepen pažnje i osluškivanja među okupljenima neposredno pre zvučnog napada. Svedoci su bili u stanju da se jasno prisete zvučne strukture tokom odavanja pošte, jer su svesno i kolektivno težili da održe tišinu. Prekidi tišine registrovani su izraženije upravo zbog te zajedničke namere da se ostane u tišini. Pokazana osetljivost na zvuk – na primer, sposobnost da se prepozna i zapamti kašalj sa udaljenosti od oko 200 metara – svedoči o izuzetnim akustičkim uslovima koje su učesnici protesta zajednički stvorili.

Na osnovu analize 11 video snimaka, Earshot je izračunao nivo ambijentalne buke od približno 50 dB tokom tihe bdenije. U svedočenjima se pominju zvuci poput kašlja, notifikacija na telefonima, dronova i aparata za kokice, pri čemu su svedoci često isticali koliko su ti zvuci bili udaljeni. Budući da zvuk gubi na jačini za oko 6 dB svakim udvostručenjem razdaljine od izvora⁶, većina pomenutih zvukova bi bila približno iste jačine ili tiša od opšte ambijentalne buke tokom odavanja pošte: 35–45 dB za kašalj koji se čuo sa 200 metara, oko 50 dB za kvadkopter (u svedočenjima označen kao dron) koji leti na 50 metara iznad tla, 40–60 dB za notifikaciju na telefonu koja se čula sa nekoliko metara udaljenosti. Utvrđeno je i da je značajan deo tih zvukova bio jedva registrovan mikrofonom uređaja (npr. kašalj, dronovi, notifikacije), dok su neki bili pretihi ili previše udaljeni od mesta snimanja (npr. aparat za kokice). Iako mikrofoni mogu imati širi opseg osetljivosti na zvučni pritisak i frekvenciju od ljudskog uha, poznato je da ljudsko uho ima mnogo sofisticiraniju sposobnost auditivne obrade.⁷ Nalazi iz ovog poglavlja pokazuju da je prisutni učesnici protesta imali sposobnost da prepoznaju i razlikuju širok spektar zvukova različitog intenziteta tokom napada. Ovo ukazuje na neophodnost uključivanja svedočenja slušalaca (earwitness) u analizu događaja koji su prethodili napadu, kao i na potrebu za oprezom pri oslanjanju isključivo na video snimke kao dokaz u utvrđivanju prisustva zvučnog oružja.

Lawrence Abu Hamdan:

„U redu. I da li ste imali utisak da je, kako je zvuk postajao jači, bilo lakše da se taj zvuk razdvoji od onoga što su ljudi eventualno mogli da proizvode?“

Svedok 07:

„O da, naravno, naravno, posebno kada je preleteo iznad nas – tada sam bio siguran da se nešto dogodilo.“

Ovi nalazi dodatno su potvrđeni iscrpnim procesom eliminacije više audio uzoraka koji su mogli predstavljati zvuk napada, a koje su analizirali svedoci zvuka sa kojima je Earshot obavio intervju.

⁶ David A. Bies and Colin H. Hansen, *Engineering Noise Control: Theory and Practice*, 4th ed. (London: Spon Press, 2009), 219.

⁷ Lawrence E. Kinsler et al., *Fundamentals of Acoustics*, 4th ed. (Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2000), 312.

Zvuci eksplozivne ili balističke prirode, poput onih koje proizvode vatrometi, odbačeni su, kao i zvuci koje stvara kvadkopter koji leti iznad mase. Takođe, ni snažni zvuci stampera – generisani slojevitim preslušavanjem koraka i njihovih odjeka radi stvaranja kolektivnog zvuka gomile – nisu prepoznati kao nalik zvuku napada. Naprotiv, svedoci su jasno pravili razliku između zvukova stampera i konkretnog zvuka napada. Eliminacija ovih zvučnih uzoraka bila je značajna u dodatnom učvršćivanju zaključka da je okupljena masa bila ciljano izložena oružju koje proizvodi zvučne efekte, a ne da je reagovala na buku izazvanu od strane same gomile ili na druge akustičke podražaje koji se mogu racionalno objasniti. Sve zajedno, ovi nalazi stoga potvrđuju visoko analitičko stanje pažnje među svedocima, čime se osporava tvrdnja iz izveštaja FSB-a da su se „neredi započeli pirotehničkim i zapaljivim sredstvima [vatrometima]“.

Nakon inicijalnog procesa eliminacije, svedocima su prikazani zvučni stimulansi u obliku zvukova koje inače proizvodi oružje dizajnirano za stvaranje zvučnih efekata. Među njima su bili sirene i sinusoidne frekvencije, slične zvucima koje emituju zvučna oružja kao što su uređaji za akustične napade velikog dometa (Long-Range Acoustic Devices – LRAD). Nijedan od 15 svedoka nije identifikovao ove zvuke kao nalik onome što su čuli tokom napada. Svedocima je takođe pušten zvuk tzv. „vortex cannon“-a, koji je Earshot prepoznao kao potencijalnu mogućnost tokom početne analize.⁸ I ovaj zvučni stimulans je univerzalno odbačen od strane svedoka, izuzev jednog, koji je naveo da mu je taj zvuk izazvao neodređenu senzaciju poznatosti.

„Čuo se zvuk zujanja dronova. Tako, tako, tako tiho.“ (Svedok 01)

Uz četiri svedoka koja su identifikovala zvuke dronova iznad svojih glava, dodatna dva svedoka su prepoznala zvuke motocikala u daljini. Svedočenja o zvucima vozila su značajna jer ukazuju na sposobnost svedoka da razlikuju prepoznatljive zvuke vozila od onih koji su imali takvu akustičnu karakteristiku, ali su pripadali napadu koji su kasnije doživeli.

„Bilo je veoma tiho. Čuo sam samo dronove kako snimaju iznad nas i jedan motocikl koji je pokušao da prođe, ali se zaustavio nasred ulice i ugasio motor.“ (Svedok 12)

„Video sam dva drona iznad naših glava. I onda, uh, mogao si da čuješ zujanje drona. I onda su, mislim, nestali.“ (Svedok 14)

4.1 Nepoznat zvuk

„Zvuk je bio vrlo čudan i meni potpuno stran. Ne znam da li bih uopšte mogao da reprodukujem nešto slično.“ (Svedok 11)

Nakon što je potvrđena sposobnost svedoka da opišu i identifikuju zvuke koji su ih okruživali tokom odavanja pošte, ispitivanje je prešlo na zvuk samog napada. Osam od petnaest ispitanih svedoka izričito je izjavilo da nikada ranije nisu doživeli niti čuli „takav zvuk“. Svi ispitanici, kao i više od 60% izjava u pisanoj formi, koristili su kombinaciju najmanje dva različita zvuka kako bi opisali ono što su čuli te večeri. Ovaj nalaz sugerise da je – za razliku od zvukova koje su svedoci tokom tihe bdenje uspešno identifikovali – zvuk napada bio univerzalno doživljen kao nepoznat i neuobičajen auditivni događaj.

⁸ Earshot istrage (@earshot.ngo), “On the 16th of March 2025, Earshot was contacted by activists in Serbia to investigate the potential use of sonic weapons by the government on a crowd of protestors as they were holding a silent vigil for the victims of the Novi Sad railway station canopy collapse.” Instagram, 3. jun 2025, <https://www.instagram.com/p/DHTkhQpodxa/>

„To nije normalna situacija koju osećаш na mestu na kom se nalaziš. Mislim, možeš da osetiš tako nešto kad putuješ, kad si na aerodromu ili tako nešto. Ali na ulici, ispred hotela, za vreme tišine – to nije normalan zvuk koji bi se tu mogao čuti. To je nešto što te plaši. Moj brat je pomislio da avion pada niz Kralja Milana i da će da prođe preko nas.“ (Svedok 02)

„Da. Mislim da nisu bili ljudi, jer sam osetila nešto, kao... nešto što ne vidiš, ali osećаш. I možda sam imala osećaj kao da će nas to nešto podići sa zemlje i baciti na pod. Tako sam se osećala. Kao da će mene da podigne i da ćemo svi pasti na zemlju.“ (Svedok 03)

4.2 Utelotvoren zvuk

„Nije to bio toliko zvuk. Više je to bio osećaj. Puls nam je naglo skočio i ljudi oko mene, i ja, osetili smo potrebu da se udaljimo s mesta na kom smo stajali, i to je bilo to.“ (Svedok 09)

Za mnoge, auditivno iskustvo nije bilo samo percepcija zvuka; ono je bilo praćeno snažnim fizičkim osećajem. U 2.335 pisanih izjava (ukupno 72% ispitanika), zvuk je bio praćen takvom senzacijom. Osam svedoka ga je opisalo kao fizički osećaj nalik sili koja prožima telo ili prodire u njega, podstičući instinktivnu reakciju – da se sklone sa sredine Ulice Kralja Milana. Ovaj auditivni fenomen, nevidljiv a snažan, delovao je kao jednosmerna sila koja je izazvala trenutno skretanje mase ulevo i udesno duž bulevara.

„Nije bilo samo to što smo čuli, već pre svega ono što smo osetili. To što nas je nateralo da pobeegnemo odatle. Tako sam ja to doživela [...] Taj osećaj da se nešto dešava, a da ne znamo šta, jednostavno nas je naterao da bežimo. Osećaj koji nikad ranije nisam iskusila jer nisam znala šta se dešava.“ (Svedok 08)

„Imala sam osećaj kao da mi je zvuk prolazio kroz telo, kao da sam ga osetila u kostima, mišićima. I kroz glavu, s ježenjem po celom telu, kako sam ga osećala.“ (Svedok 09)

„Kao da dolazi prema meni (...) i onda je bio u meni. Znate, takav je to osećaj.“ (Svedok 11)

„Ali taj osećaj je ono čega se sećam. Verovatno mi je skočio adrenalin, ali nije to bilo kao... Bila sam na mnogo demonstracija, i devedesetih. Udisala sam suzavac i sve to, ali ovo je bilo nešto drugačije. Zato što je stres dolazio iznutra, a ne zbog nečega što sam videla, kao – desiće se nešto, hajde da bežimo levo, desno, kako god. Ovo je dolazilo iznutra. Možda to ne opisujem najbolje, ali...“ (Svedok 14)

Replikacija intenziteta ovog zvučnog iskustva predstavlja izazov kada se koristi samo slušalice i daljinska veza sa svedocima. Kako bi što vernije dočarali doživljaj, istraživači Earshota su 13 svedoka izložili tonovima vrlo niske frekvencije od 20 Hz, s ciljem da izazovu fizičku reakciju. Iako gotovo nečujan i blizu rezonantne frekvencije ljudske lobanje, ton od 20 Hz stvara niskofrekventne talase pritiska koji rezoniraju kroz telo, stvarajući efekat fizičke vibracije⁹. Svi svedoci su identifikovali efekat tog tona kao sličan senzaciji koju su doživeli tokom događaja, iako su mnogi napomenuli da je upravo osećaj taj koji je podsećao, dok sam zvuk napada nije ličio na ton niske frekvencije koji su čuli.

„Ne sećam se tog konkretnog zvuka [20Hz], ali senzacija i vibracije su slične onome što sam osetila.“ (Svedok 09)

⁹ Møller, H., & Pedersen, C. S. (2004). Hearing at low and infrasonic frequencies. *Noise and Health*, 6(23), 54

Ova konzistentna reakcija na zvučni stimulus koji podseća na osećaj zvuka kao unutrašnje senzacije predstavlja početni trag u razmatranju mogućnosti da je korišćeno visoko usmereno akustično oružje. Za ovakvu vrstu oružja je karakteristično da kanališe intenzivne zvuke u uske snopove, izazivajući dezorijentišuću senzaciju koju svedoci opisuju kao da se „kretala kroz njih“ ili „prolazila kroz telo“. Ova unutrašnja senzacija, koju su svedoci opisivali, ukazuje na neobičan akustični događaj – ne samo da se zvuk nije mogao prepoznati, već se i širio na način koji nije u skladu sa uobičajenim zakonitostima akustike. Iskustvo je, dakle, bilo podjednako nepoznato i po svom zvučnom „izgledu“ i po akustičkom ponašanju koje ga je pratilo.

4.3 Zvuk nalik vozilu koji se brzo približava:

„Pomislio sam da 200 motociklista juri ka nama [...] Najjači utisak bio je zapravo taj osećaj, taj strah da će neka mašina preći preko nas.“ (Svedok 02)

„I onda sam čuo veoma čudan zvuk – bio sam 100% siguran da nam se neko vozilo približava.“ (Svedok 06)

Zvuk je, prema navodima 11 od 15 svedoka, dolazio iz pravca severnog kraja Ulice kralja Milana, u pravcu Terazija. Devet svedoka ga je eksplicitno opisalo kao brzo nadolazeći, s karakteristikama koje podsećaju na vozilo. Ukupno 1.907 pisanih izjava (59% ukupno) pominje da je zvuk napada imao kvalitet koji podseća na vozilo, na mašinu.

„Zvuk kakav nikad pre nisam čuo. Mešavina kao da krdo konja juri ka meni, ali i nečeg mehaničkog – ne kao automobil, već nešto veće i glasnije. Nešto između.“ (Svedok 05)

„Mogao sam da čujem zvuk kao kad se upali motor i naglo pritisne gas, a zatim i kako se približava i potom udaljava. Zbog toga sam bio potpuno siguran da je nešto prošlo kroz masu.“ (Svedok 06)

„Možda deset sekundi pre jakog zvuka, čuo sam neko električno zujanje, kao električni automobil, nešto slično.“ (Svedok 10)

„Bio je to zvuk kao huk mlaznog motora ili nešto slično – jednostavno je prošao kroz masu.“ (Svedok 07)

„Vladala je potpuna tišina (...) onda sam čuo glasan zvuk, kao da se probija zvučni zid. Bio je to jak zvuk.“ (Svedok 09)

Od osam svedoka kojima je pušten uzorak zvuka mlaznog motora, sedmero ga je prepoznalo kao sličan napadu – ne samo po karakteru zvuka, već i po načinu na koji je nadirao: iz daljine, pojačavajući se i obuhvatajući prostor iznad njih. Ove izjave dodatno potvrđuju opise zvuka kao pravolinijskog, brzog i sličnog vazduhoplovu ili nekoj drugoj mašini velike snage u pokretu.

Lorens Abu Hamdan:

Pustićemo nekoliko zvukova da vidimo da li su bili prisutni.

Svedok 08:

Da, da, da, da.

Lorens Abu Hamdan:

Ovako, ha? Nešto slično tome. Razumem. I osetili ste da dolazi bliže? Sve bliže?

Svedok 08:

Da, dolazilo je velikom brzinom.

4.4 Strah

„Znaš kako, ali bilo je tako nestvarno, i ne možeš svom mozgu da objasniš da čuješ da dolazi auto, ali ga ne vidiš.“ (Svedok 01)

Od 15 ispitanih slušnih svedoka, njih 11 je pomenulo osećaj da im nešto dolazi u susret, da se brzo približava i da ih je to podstaklo da reaguju. Iako su svi bili u stanju da identifikuju pravac iz kog je zvuk dolazio, nisu uspeli da uoče vidljiv izvor tog zvuka. Ovu činjenicu je eksplicitno pomenulo 8 svedoka. Nepostojanje vidljivog izvora zvuka koji je izazvao tako intenzivno fizičko iskustvo dodatno je doprinelo osećaju straha i dezorijentacije.

„Pa, samo taj šok, ne znam, kao što sam rekao, bili smo na mnogo protesta i svaki put kada se završe minuti ćutanja, svi naprave buku i to je neko olakšanje jer svi znaju šta to znači. Svi znaju zašto smo tu. Tako da smo samo čekali da se to desi i umesto toga dobili smo nešto što nismo znali šta je. Tako da je to bio šok, i ne znam, samo panika, panika ljudi mi je najviše ostala u glavi. I to je jedino što sada mogu da opišem. Sada je prošlo dve nedelje od toga. Malo više. Tako da se sećam samo tog zvuka panike i samo ljudi. Ljudi koji padaju jedni preko drugih, bežeći od ničega, u suštini. To je moj rezime događaja.“ (Svedok 07)

Za razliku od izveštaja FSB-a, koji je tvrdio da masa nije pokazivala znake akutnog uznemirenja, 5 svedoka je izričito opisalo jasan i neposredan osećaj nadolazeće pretnje. Ta pretnja nije proistekla iz jačine zvuka, već iz njegovog nepoznatog akustičkog profila, izražene usmerenosti i odsustva vidljivog izvora. Svedoci su dosledno prijavljivali utisak da im se nešto velikom brzinom približava, što je delovalo kao da će ih nešto udariti – bilo projektil, bilo vozilo – i time izazvalo stanje anticipatornog straha. 393 (12% ukupno) pismene izjave ukazuju na jasno izražen osećaj straha i uznemirenosti, uključujući nelagodnost, nesigurnost i osećaj nadolazeće opasnosti. Iako do fizičkog udara nije došlo, podudarnost svedočenja koja opisuju ovakav odgovor ukazuje na to da je zvuk kolektivno i konzistentno doživljen kao pretnja.

„I onda... nešto kao anksioznost ili strah. (...) Bila sam toliko uplašena zbog svoje dece, jer ako se ovo dogodilo tako daleko od Slavije, šta se onda dogodilo tamo, a šta ovde?“ (Svedok 01)

„Najviše mi je ostao utisak te jačina, i u trenutku kada sam to osetila, kao da sam osetila u grudima. I onda je srce počelo da lupa. I onda... panika (...) Osetila sam anksioznost u grudima.“ (Svedok 04)

„Uglavnom, bilo je to nešto što je izazvalo snažan strah u meni, nešto za šta sam morala da nađem objašnjenje.“ (Svedok 06)

„Odmah nakon tog zvuka, potrčao sam niz ulicu. Znaš, video sam ljude kako beže. Video sam ljude kako traže druge ljude. Ja nikog nisam video. Počeo sam da trčim, znaš, i preskakao sam ljude jer su ljudi pali na zemlju.“ (Svedok 11)

Za neke, ovaj zvuk je takođe izazvao asocijativne reakcije povezane s ranijim iskustvima rata. Dva svedoka su eksplicitno pomenula sećanja na ratno okruženje, ukazujući na sličnosti između zvuka

koji su čuli i zvukova povezanih s NATO bombardovanjem Beograda 1999. godine. U tim slučajevima, zvuk je funkcionisao kao akustični analog prethodnih traumatičnih događaja. Čak i u odsustvu fizičke povrede, on je proizveo uslovljen odgovor straha, svedočeći o tome kako je u ovom kontekstu zvuk delovao kao psihološko oružje, aktivirajući latentna ili nasleđena sećanja na nasilje.

„I onda, uh... Nešto kao anksioznost ili strah. Pomislila sam na NATO bombardovanje. (...) Taj strah i nelagodnost koje sam osetila u telu, ne zbog zvukova. Jer te rakete i sve to – nisi mogao da ih čuješ, nisi mogao da ih vidiš. Nisi mogao da vidiš kada bomba padne, kao kod bombardovanja.“ (Svedok 01)

„Sećam se sličnog zvuka kada je bilo bombardovanje Srbije i bila sam u svom rodnom gradu i jedna od tih bombi je proletela pravo iznad moje glave (...) Ili je jednostavno zbog sećanja na napad to bilo neprijatno. Sećanje na bombardovanje Srbije je ono što je učinilo da se osećam nelagodno.“ (Svedok 08)

Doslednost ovih svedočenja, kako u opisu same tišine tokom odavanja pošte, tako i u opisu zvučnog napada, omogućila je istraživačima iz Earshot tima da kategorizuju zvuk koji su svedoci čuli te noći prema četiri karakteristike: usmerenost, zvuk sličan motoru, otelotvoreni zvuk i perceptivna dvosmislenost. Te su karakteristike kasnije korišćene za rekonstrukciju zvuka koji su svedoci identifikovali.

5 Deo 3: Rekonstrukcija zvuka akustičnog oružja

Na osnovu 15 intervjua sa svedocima i poređenja sa 3.244 pisanih izjava, istraživači Earshot tima rekonstruisali su zvuk napada koristeći postupak koji kombinuje verbalni opis, zvučnu emulaciju i prepoznavanje zvučnih uzoraka (vidi Deo 1 za metodologiju). Rezultat je bio složen zvuk oblikovan oko četiri ponavljajuće karakteristike identifikovane u Delu 2: zvuk nalik na vozilo, izuzetno usmeren zvuk, otelotvoreni zvuk i perceptivno dvosmisleni zvuk. Važnost ovog procesa zvučne reprodukcije ogleda se u tome što potvrđuje kolektivno slušno iskustvo koje je podelilo više hiljada ljudi. Mogućnost da se taj zvuk rekonstruiše predstavlja dokaz zapanjujuće doslednosti između intervjuisanih svedoka zvuka i 3.244 pisanih izjava koje su prikupile CRTA i druge organizacije civilnog društva.

Kao što je navedeno u Delu 2 ovog izveštaja, proces intervjuisanja svedoka omogućio je iscrpno isključivanje više mogućih izvora zvuka koji su mogli biti povezani sa napadom. Odgovori svedoka na predstavljene zvučne uzorke bili su ključni u identifikaciji tri zvuka iz Earshot-ove zvučne biblioteke koji su najvernije odgovarali onome što su svedoci te noći čuli. Sledeća tri zvuka su svi učesnici identifikovali kao zvučno konzistentna sa opisanim slušnim iskustvom:

1. Vrlo niska frekvencija od 20 Hz, bliska rezonantnoj frekvenciji ljudske lobanje. Ovaj zvuk je puštan svedocima uz objašnjenje da je cilj bio da se stvori fizički doživljaj zvuka, a ne njegove čujne karakteristike.
2. Zvuk mlaznog motora snimljen na izvoru – karakteriše ga kontinuirani šum širokog frekventnog opsega – u kombinaciji sa zvukom motora sa unutrašnjim sagorevanjem koji ubrzava. Ovaj zvuk je više svedoka prvo verbalno identifikovalo kao ključnu osobinu akustičnog iskustva, a potom ga i čujno prepoznalo kada im je pušten, a da nisu znali šta slušaju.
3. Beli šum: karakteriše ga jednak intenzitet na svim čujnim frekvencijama. Ovaj zvuk je široko identifikovan kao sličan onome koji se čuo tokom incidenta, naročito među svedocima koji su se nalazili na raskrsnici Ulice kralja Milana i Resavske ulice, kao i južnije niz Ulicu kralja Milana.

Iako su ova tri zvuka dosledno prepoznavana u iskazima svedoka, nijedan od njih nije samostalno u potpunosti oslikavao ono što se čulo. Međutim, ova tri uzorka zvuka, svaki od kojih reflektuje jednu ili više od četiri ključne osobine opisanog zvučnog fenomena, iskorišćena su u slojevitom pristupu. Primena prostorno oblikovanih zvučnih efekata, koji oslikavaju te karakteristike, omogućila je istraživačima Earshota da kreiraju uverljivu akustičku rekonstrukciju. Proces je prikazan u nastavku.

Zvuk sličan motoru

Svedoci su dosledno povezivali zvuk sa osećajem vazdušnog pritiska i motornim zvucima, koristeći termine poput „vazduh“, „šuštanje“, „mlazni motor“ i „nije motor koji se pali, već motor u pokretu“ (Svedok 01). Ovi opisi ukazuju na prisustvo širokopojasnog šuma, nalik belom šumu.

Usmereni zvuk

Kao što je prikazano u delu 2, svedoci su opisivali zvuk kao „nešto što mi dolazi u susret“ (Svedok 05). Da bi se rekonstruisalo to kretanje, amplituda filtriranog belog šuma dizajnirana je da raste logaritamski.

Otelotvoreni zvuk

Svedoci su često opisivali zvuk kao nešto što „prolazi kroz ljude“ (Svedok 10). Za simulaciju tog osećaja utelotvorenja korišćeni su prostorni audio efekti koji modeluju kretanje zvuka oko slušačevog prostora glave, povećavajući percepciju prostornog širenja kako se zvuk približava.

Perceptivno dvosmislen zvuk

Svedoci su dosledno opisivali zvuk kao mehanički, sa teksturom mlaznog motora, ali istovremeno kao nešto neprepoznatljivo i novo. Da bi se istražila ta perceptivna dvosmislenost, širokopojasni zvuk je oblikovan pomoću tehnike višepojasne dinamike, koja omogućava pojedinačnim frekvencijskim opsezima da se nezavisno menjaju tokom vremena. Dinamičko kretanje visokih frekvencija daje osećaj usmerene i mehaničke, ali neidentifikovane pojave.

Ovoj rekonstrukciji nije cilj da verno ponovi originalni zvuk na mestu događaja, već da proizvede kompozitni zvuk zasnovan na tonalitetu i prostornim karakteristikama koje su svedoci opisali. Uprkos negiranju upotrebe zvučnog oružja od strane srpskih vlasti i nemogućnosti Earshota da pronađe verifikovane tragove takvog oružja u dostupnim snimcima (razlozi za to obrađeni su u završnom delu izveštaja), brojni i međusobno usklađeni iskazi hiljada ljudi predstavljaju značajnu evidencijsku osnovu. Ova rekonstrukcija služi kao približna ilustracija onoga što su svedoci zvuka čuli te večeri i suprotstavlja se pokušajima da se njihova svedočenja o tom događaju negiraju.

6 Deo 4: Da li bi akustični uređaj dugog dometa (LRAD) mogao biti odgovoran za ovaj napad?

Dana 19. marta 2025. godine, Marinika Tepić, narodna poslanica u Skupštini Srbije, predstavila je javnosti zvaničan dokument koji jasno pokazuje da je Ministarstvo unutrašnjih poslova Srbije zatražilo nabavku sedam uređaja LRAD 450XL i devet uređaja LRAD 100X¹⁰. Neposredno pre konferencije za štampu na kojoj je javnosti prikazala ove dokumente, Tepić je na mreži X objavila fotografiju uz opis:

¹⁰ N. V. O., „Tepić: Internal Affairs Ministry Acquired Seven LRAD 450XL Devices,” *N1 Info*, 19, 2025, <https://n1info.rs/english/news/tepic-internal-affairs-ministry-acquired-seven-lrad-450xl-devices/>.

„Desno – okupljanje studenata i građana. Levo – POLICIJA SA ZVUČNIM TOPOM na džipu ispred Narodne skupštine Republike Srbije.”¹¹

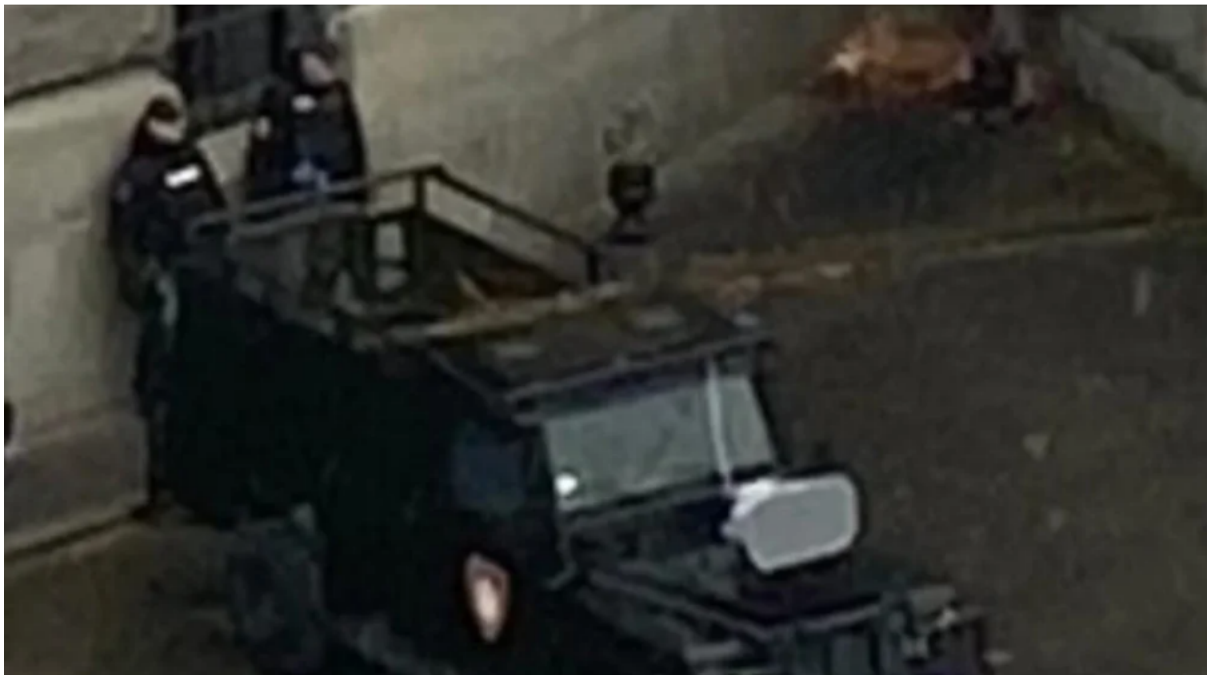


*Slika 2: Fotografija koju je podelila narodna poslanica Marinika Tepic na kojoj se u blizini protestnog skupa može videti policija Srbije sa uređajem koji izgleda kao LRAD 450XL.*¹²

Na fotografiji se vidi vozilo srpske policije na kojem je jasno montiran uređaj LRAD 450XL, što je i Marinika Tepić javno iznela kao tvrdnju.

¹¹ Tepić, Marinika (@MarinikaTepic). "Tepic: Internal Affairs Ministry Acquired Seven LRAD 450XL Devices." *X (formerly Twitter)*, 19. mart, 2025. <https://x.com/MarinikaTepic/status/1902285248492154901>.

¹² Ibid.



Slika 3: Fotografija podeljena u tvitu Marinike Tepić sa zumiranim vozilom na kojem deluje da je montiran uređaj LRAD 450XL.¹³



Slika 4: LRAD 450XL, Specifikacija proizvoda, vidljiv na slici Dash Mount Control Module (MP3 Player).¹⁴

¹³ Tepić, Marinika (@MarinikaTepic). „Tepic: Internal Affairs Ministry Acquired Seven LRAD 450XL Devices.” X (formerly Twitter), 19. mart, 2025. <https://x.com/MarinikaTepic/status/1902285248492154901>.

¹⁴ Genasys Inc., LRAD 450XL Equipment Manual, Part No. 112343-00 Rev. E (San Diego, CA: Genasys Inc., January 2021).

Anonimni pripadnik Žandarmerije potvrdio je autentičnost fotografije koju je podelila Tepić, rekavši za dnevni list *Danas*, koji se izdaje u Beogradu: „Uređaj je bio montiran na haubi našeg vozila Defender, koje kolokvijalno nazivamo „Indijanac“. Reč je o Defenderu koji nema krov. Pored njega je bio 'operater' koji je bio zadužen za rukovanje ovim uređajem. Osim tog vozila, levo od njega bilo je parkirano isto takvo vozilo sa istim uređajem. Objašnjeno nam je da će se uređaj aktivirati ukoliko za tim bude potrebe, kao i kako da se ponašamo u slučaju aktivacije.“ Žandarm je takođe otkrio da je „bilo postavljeno više ovih uređaja, i da su bili raspoređeni na različitim lokacijama“.¹⁵

U svetlu dokaza o nabavci i prisustvu na licu mesta, kao i namere da se upotrebi uređaj LRAD 450XL, poslednje poglavlje razmatraće da li akustične karakteristike ovog konkretnog oružja odgovaraju iskazima 15 svedoka.

6.1 Opis akustičnog uređaja dugog dometa LRAD

LRAD je visoko usmereno zvučno oružje koje može emitovati glasovne komande ili zvuke sa izuzetnom jasnoćom i jačinom do 145 dB na velikim udaljenostima. Zvučnik LRAD 450XL sastoji se od akustičnog niza koji proizvodi specifičan obrazac emitovanja, za razliku od tipično višesmernog načina na koji se zvuk širi u standardnim akustičnim uslovima. Ovaj jedinstveni obrazac emitovanja direktno je povezan sa inverzijom faze koju proizvodi niz u strukturi LRAD 450XL. Zvuk iz LRAD 450XL putuje u konusnom obliku od 30° i može ostati razumljiv na udaljenosti do 1,7 kilometara (1.700 metara).¹⁶

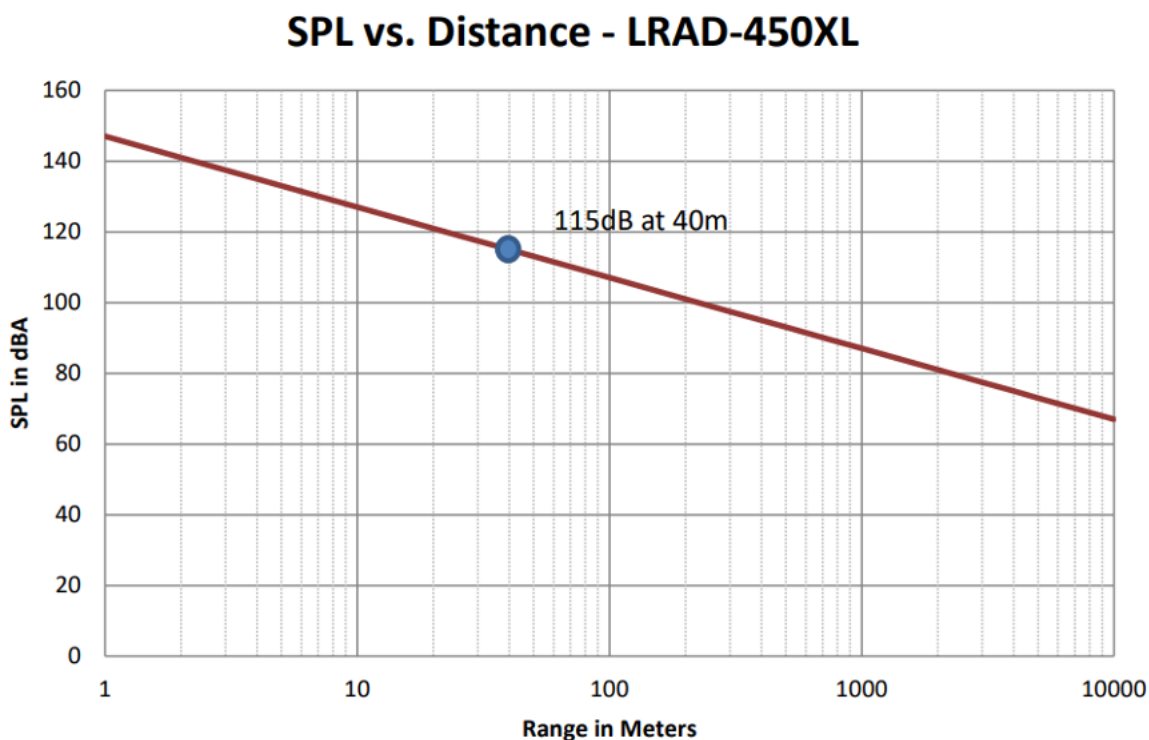
Zahvaljujući mogućnosti reprodukcije MP3 zapisa, operater LRAD uređaja mogao bi da rekonstruiše iskustva opisana u svedočenjima pomoću već dostupnih zvukova sa širokim frekventnim spektrom, kao što su beli šum ili zvučni efekti ubrzanja motora koji se lako mogu pronaći.

S obzirom na kapacitet uređaja da održi jačinu zvuka veću od 80 dB duž čitave dužine širenja od 1.700 m, takav zvuk mogao je da bude kontinuirano prisutan duž cele Ulice kralja Milana, gde su se te večeri okupili demonstranti. Ovo je u suprotnosti sa tvrdnjama izveštaja FSB-a o incidentu, u kojem se navodi: „Kretanje mase registrovano je u fiksnom opsegu (na oko 600 metara) od epicentra. Ovakav efekat je moguće postići samo koordinacijom od strane organizatora mase, a ne kratkotrajnim korišćenjem specijalnog uređaja.“¹⁷ Tvrdnja da se takav efekat ne može postići specijalnim uređajem, već isključivo „koordinacijom organizatora“, pokazuje se kao netačna kada se pregledaju tehničke specifikacije LRAD 450XL iz korisničkog uputstva. Ovi podaci jasno pokazuju da LRAD 450XL ne samo da može da se čuje daleko izvan dometa od 600 metara definisanog u FSB izveštaju, već i da bi predstavljao efikasno sredstvo za rasturanje mase okupljene duž više od jednog kilometra — koliko iznosi dužina Ulice kralja Milana.

¹⁵ Uglješa Bokić, „Žandarm tvrdi za *Danas*: Više 'zvučnih topova' bilo raspoređeno u subotu na protestu“, *Danas*, 19. mart, 2025, <https://www.danas.rs/vesti/drustvo/zandarm-tvrdi-danas-vise-zvucnih-topova-bilo-rasporedjeno-u-subotu-na-protestu/>.

¹⁶ Genasys Inc., *LRAD 450XL Equipment Manual*, Part No. 112343-00 Rev. E (San Diego, CA: Genasys Inc., Januar 2021).

¹⁷ Izveštaj ekspertske grupe Federalne službe bezbednosti (FSB) Ruske Federacije o navodnoj upotrebi zvučnog topa na protestu održanom 15. marta 2025. godine u Beogradu. (BIA, Beograd, 2025), 2

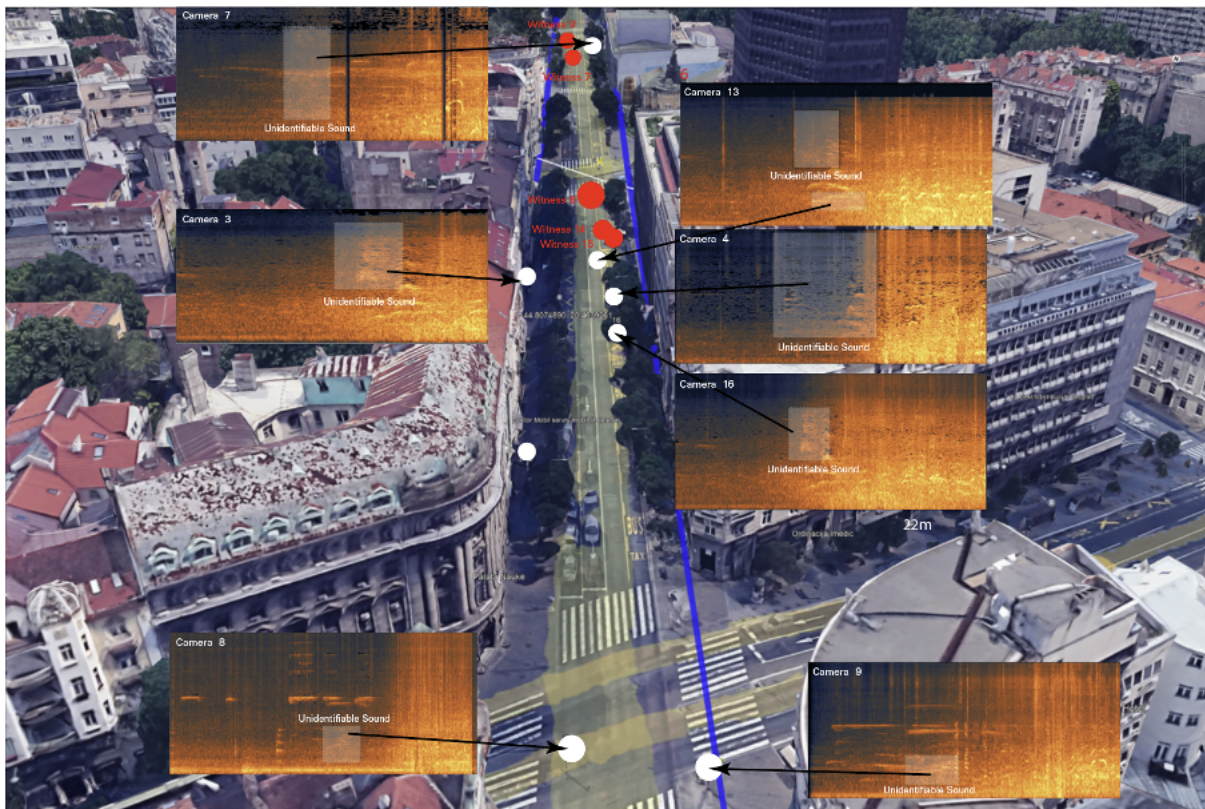


Slika 5: Tehnička specifikacija LRAD 450XL koja pokazuje kapacitet uređaja da održava jačinu zvuka na 80dB i više do čak 1,7 kilometara.¹⁸

6.2 Zašto se zvuk napada ne čuje jasno na snimcima?

Iako Earshot nije uspeo da pronađe zvuk koji je tipično povezan sa uređajem LRAD 450XL na video-snimcima, neposredno pre nego što se masa razdvaja, slabo se čuje neprepoznatljiv, neljudski zvuk (koji ne potiče od glasova ili gomile). Ovaj zvuk se podudara sa nekim od opisa koje su dali svedoci.

¹⁸ Genasys Inc., LRAD 450XL Equipment Manual, Part No. 112343-00 Rev. E (San Diego, CA: Genasys Inc., January 2021).



Slika 6: Identifikovani zvuci koji nisu poreklom iz mase ili od glasova ljudi.

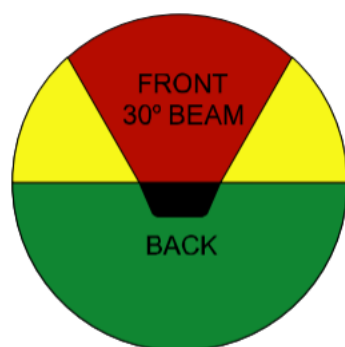
Earshot ne može da potvrdi da su ovi zvuci proizvod akustičnog oružja. Kao što je objašnjeno u Delu 2, sofisticirana obrada zvuka koju omogućava ljudsko uvo često dozvoljava identifikaciju i fokusiranje na zvuke ili zvučne signale koji mogu izmaći audio-snimcima, posebno u kontekstu zvukova maskiranih ambijentalnom bukom. Analiza tehničkih karakteristika uređaja LRAD 450XL pokazuje da odsustvo prepoznatljivog LRAD zvuka na snimku ne znači i odsustvo samog oružja. Naprotiv, zvučna aktivnost koja se ne može jasno razlikovati od pozadinske buke ili je jedva prepoznatljiva, mogla bi ukazivati na prisustvo LRAD uređaja, s obzirom na jedinstveni patentiran mehanizam kojim ovaj uređaj emituje zvuk iz svoje zvučne mreže.

Ovi mehanizmi širenja zvuka karakterišu se dvema različitim stopama opadanja intenziteta zvuka – duž podužne ose (u pravcu širenja zvuka iz LRAD-a) i duž poprečne ose (poprečno na pravac širenja). Kada je reč o podužnoj osi, zvuk opada za 6 dB sa svakim udvostručavanjem udaljenosti, što je uobičajeno za širenje svih zvukova (vidi tabelu 1 ispod). Nasuprot tome, opadanje intenziteta duž poprečne ose specifično je za patentirani mehanizam LRAD-a 450XL, pri čemu se beleži pad od 20 dB na ivicama tzv. „operativne zone prednjeg snopa“ od 30° (vidi sliku 2 ispod).

Table 1: Acoustic Exposure Limits

Max Sound Level (dBSPL)	Time limit (minutes)	Distance (meters)	Max Sound Level (dBSPL)	Time limit (minutes)	Distance (meters)	Max Sound Level (dBSPL)	Time limit (minutes)	Distance (meters)
<80	no limit		92	95	562	105	4.7	126
80	1440	2239	93	76	501	106	3.8	112
81	1210	1995	94	60	447	107	3	100
82	960	1778	95	48	398	108	2.4	89
83	762	1585	96	38	355	109	1.9	79
84	605	1413	97	30	316	110	1.5	71
85	480	1259	98	24	282	111	1.2	63
86	381	1122	99	19	251	112	0.9	56
87	302	1000	100	15	224	113	0.7	50
88	240	891	101	12	200	114	0.6	45
89	190	794	102	9.5	178	115	0.5	40
90	151	708	103	7.5	158	>115	forbidden	40
91	120	631	104	6.0	141			

Slika 7: LRAD 450XL tehnička specifikacija koja pokazuje smanjenje jačine zvuka od 6 dB duž centralne ose za svako udvostručavanje udaljenosti.¹⁹



LRAD-450XL OPERATION ZONES

- DO NOT ENTER WITHIN 40 METERS DURING CONTINUOUS OPERATION
- DO NOT ENTER WITHIN 5 METERS DURING CONTINUOUS OPERATION WITHOUT HEARING PROTECTION
- OPERATOR HEARING PROTECTION REQUIRED WITHIN ONE METER

Figure 2: LRAD-450XL Operation Zones

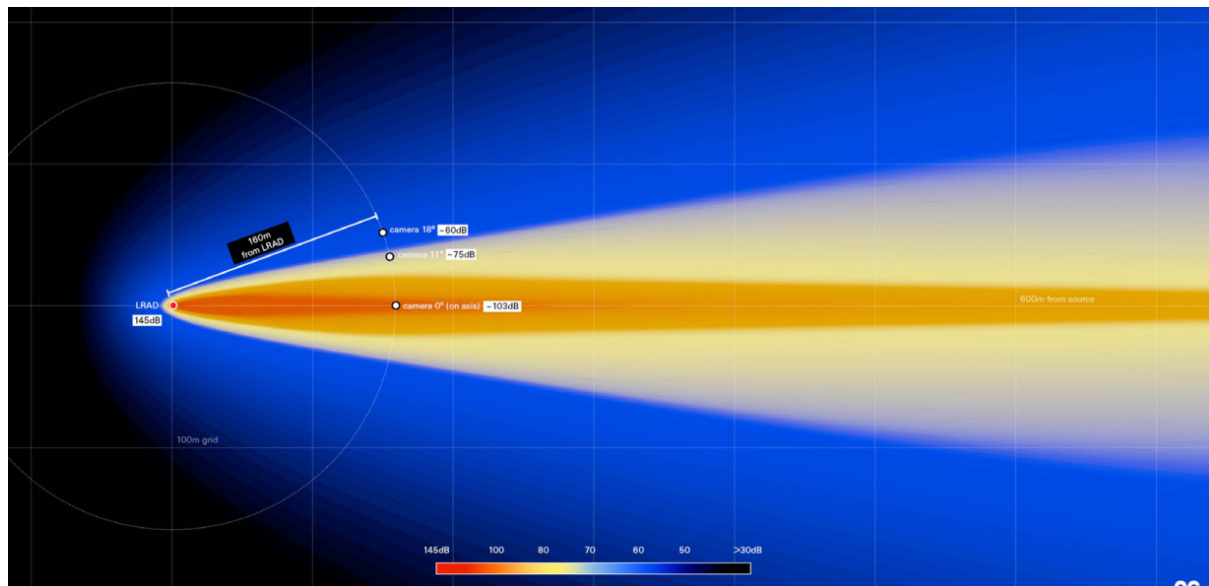
Slika 8: LRAD 450XL tehnička specifikacija koja pokazuje konusnu propagaciju zvuka od 30° sa zonom značajnog opadanja zvuka van svojih ivica.²⁰

Koristeći ove dve ose i njihove različite stope opadanja zvuka, Earshot je simulirao percipirani intenzitet zvuka koji proizvodi LRAD 450XL, kako bi demonstrirao koliko dramatično intenzitet opada u zavisnosti od položaja slušaoca unutar 30° zone delovanja tzv. „prednjeg snopa“. Na primer, uz početnu jačinu zvuka od 145 dB, slušalac koji se nalazi direktno u pravcu tog snopa, na udaljenosti od 160 metara, percipirao bi zvuk intenziteta 103 dB, što je glasno kao motorna testera. Međutim, ako bi se taj isti slušalac pomerio samo 12 stepeni u stranu u odnosu na centralnu osu snopa, i dalje na udaljenosti od 160 metara, lateralno opadanje zvuka od 20 dB po svakom udvostručenju udaljenosti značajno bi umanjilo jačinu zvuka — na 75 dB, što odgovara buci usisivača. Ako bi se udaljio još više — na 18 stepeni u odnosu na centralnu osu, dakle tik

¹⁹ Genasys Inc., LRAD 450XL Equipment Manual, Part No. 112343-00 Rev. E (San Diego, CA: Genasys Inc., January 2021).

²⁰ Ibid.

izvan 30° zone prednjeg snopa — percipirani intenzitet bi dodatno opao na 60 dB, što odgovara zvuku normalnog razgovora.



Slika 9: Dijagramski prikaz širenja zvuka LRAD-a 450XL iz ptičije perspektive, prema uputstvu za korisnike. Dijagram prikazuje tri kamere pozicionirane na 0°, 12° i 18° od centralne ose „prednjeg snopa“ operative zone LRAD-a 450XL, na udaljenosti od 160 metara od izvora.

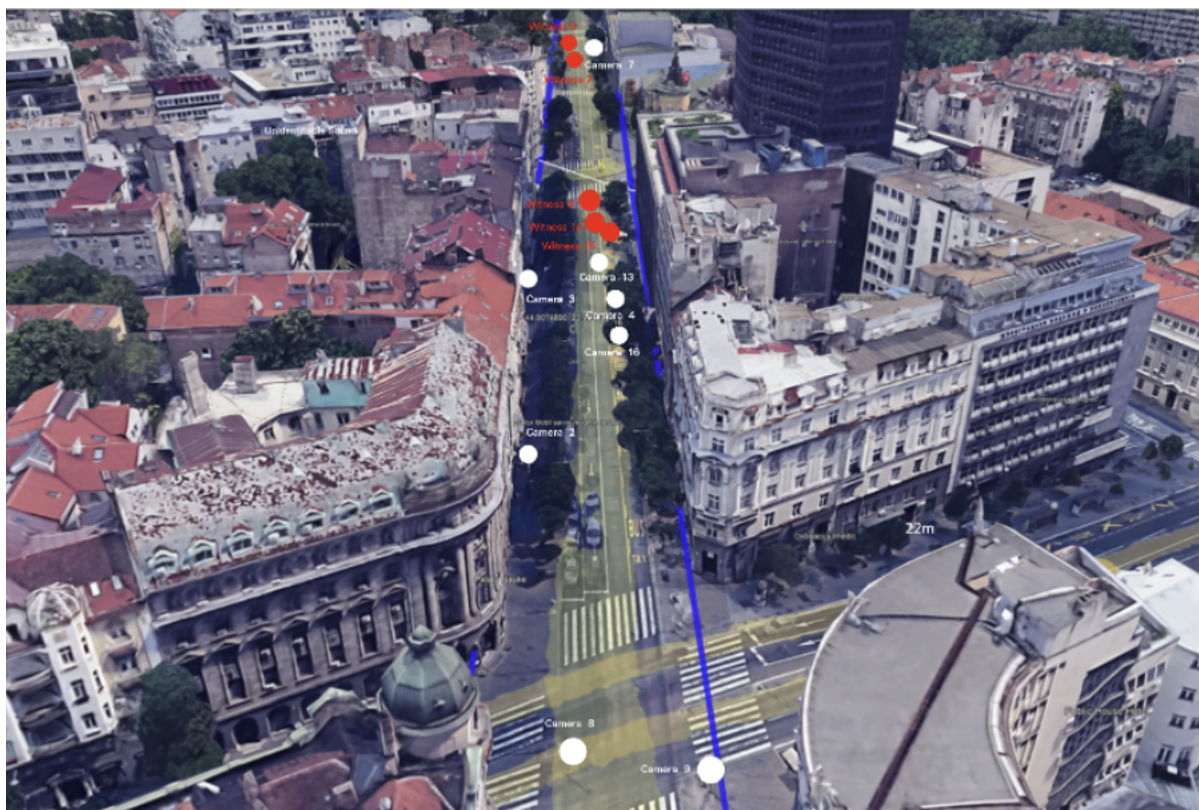
Ove simulacije pokazuju da i najmanje promene u uglu pod kojim se slušalac nalazi u odnosu na centralnu osu LRAD-a mogu proizvesti značajna smanjenja u percepciji jačine zvuka. Ipak, ove kalkulacije zasnovane su na tehničkim specifikacijama LRAD-a 450XL u laboratorijskim uslovima. One ne uzimaju u obzir uticaj faktora iz stvarnog okruženja — poput apsorpcije zvuka i zaklona koji stvaraju tela hiljada demonstranata, zgrada i drveća — a koji bi u kombinaciji dodatno povećali stepen slabljenja zvuka prikazan u simulacijama.

Earshot je analizirao relativnu promenu nivoa zvučnog pritiska od tišine tokom odavanja pošte, procenjene na 50 dB, do trenutka kada je masa reagovala na napad, oko 80 dB. Ova analiza, izvedena na osnovu 11 video snimaka sa protesta, pokazuje prosečno povećanje od najmanje 30 dB. S obzirom na analizu prigušenja zvuka LRAD-a 450XL, ugaona rotacija veća od 18° može smanjiti jačinu LRAD zvuka na nivo koji je nerazlučiv ili tiši od ambijentalne buke mase tokom napada.

Percepcija jačine zvuka nije samo pitanje nivoa zvučnog pritiska (dB). Širokopojasni zvuci, poput onih rekonstruisanih kroz intervju sa svedocima, slični su ambijentalnim širokopojasnim zvucima uličnog okruženja. Kao rezultat toga, ovakvi slični zvuci mogu se percipirati kao nerazlučivi od ambijentalne buke. Suprotno tome, zvuci sa jasno izraženim tonalitetom, kao što su sirene, verovatno bi se bolje čuli čak i ako su na istoj jačini kao i ambijentalni zvuk. Dalje, zbog još izraženijeg opadanja jačine zvuka kod visokih frekvencija, prigušenje zabeleženo na simuliranim pozicijama 12° i 18° van ose bilo bi još ekstremnije za visoke frekvencije (4kHz – 20kHz). Kombinacija prigušenja duž longitudinalne i lateralne ose, kao i još intenzivnije prigušenje visokih frekvencija, verovatno bi rezultirala maskiranjem zvuka napada unutar ambijentalne buke tihe komemoracije, posebno imajući u vidu nagli porast nivoa buke neposredno pri početku napada. Ovo predstavlja jedno objašnjenje zašto se zvuk LRAD-a 450XL ne čuje jasno na snimcima.

Dodatni faktori, kao što su visina na kojoj je LRAD postavljen iznad ulice i tačna lokacija duž širine buleva, dodatno doprinose tome da zvuk LRAD-a bude zabeležen kao nečujan ili jedva razlučiv od opšte pozadinske buke od strane uređaja za snimanje.

Takođe, pozicija kamera može dodatno doprineti odsustvu verifikovanih zvučnih tragova. Iako video snimci događaja dosledno pokazuju silu koja razdvaja masu iz sredine ulice, mnogi analizirani snimci su napravljeni sa strane puta i neposredno su pomereni ka ivicama na početku napada. Ove pozicije, koje su van centralne ose Ulice kralja Milana, i samim tim u zonama sa pojačanim prigušenjem, takođe objašnjavaju zašto zvuk možda nije jasno registrovan na uređajima za snimanje.



Slika 10: Mapa koja prikazuje lokacije uređaja sa kojih su napravljeni snimci događaja u poređenju sa lokacijama svedoka zvuka (earwitness) koji su intervjuisani.

Camera 2



Frame 1



Frame 2



Frame 3



Frame 4

Slika 11: Četiri zasebna kadra preuzeta sa Kamere 2 (pomenute na gornjoj slici) koja prikazuju silu kako pomera demonstrante iz centra ulice ka stranama.

Kao što je opisano iznad, i najmanji rotacioni pokreti na izvoru zvuka mogu imati značajan uticaj na sposobnost uređaja za snimanje da zabeleže zvuk. Simulacije pomenute ranije prikazuju minimalno prigušenje jačine zvuka koje je moglo nastati usled rada u okviru 30° zone „prednjeg snopa“. Iako je to standardna zona propagacije LRAD-a 450XL, specifikacije pokazuju da operater može dodatno suziti širinu snopa, čineći zvuk još usmerenijim.²¹ Što je usmereniji snop, to je izraženije njegovo prigušenje, naročito duž poprečne ose. Pod ovim specifičnim uslovima, a ako se snimanje vrši sa strane ulice, ovaj usmereni snop postaje još teže uočljiv u odnosu na pozadinsku buku snimka.

Pored toga, ugrađeni algoritmi za razumljivost govora i kompresija digitalnog signala u mobilnim uređajima verovatno dodatno prigušuju ovaj signal. To stvara razliku između načina na koji uređaj registruje zvuk i načina na koji ljudi doživljavaju slušne događaje.

Kombinacija faktora opisanih u četvrtom delu ovog izveštaja – naime, izrazito usmerena propagacija zvuka, mogućnost dodatnog sužavanja širine zone rada „prednjeg snopa“, mogućnost učitavanja bilo kog zvuka u uređaj, položaj i kapaciteti snimanja kamera, kao i sposobnost upijanja zvučne energije od strane nekoliko hiljada ljudi – daje objašnjenje zašto sam snimci incidenta ne mogu potvrditi upotrebu zvučnog oružja.

Iako se neidentifikovani zvukovi istaknuti u snimcima ne mogu sa sigurnošću pripisati LRAD-u 450XL, upotreba izrazito usmerenog oružja poput LRAD-a 450XL može objasniti zašto zvučni napad nije, ili je loše, registrovan od strane uređaja za snimanje.

Earshot prepoznaje korelativnu vezu između neobičnih iskustava koja o akustičnom ponašanju napada opisuju svedoci i oružja sa izuzetno usmerenim akustičnim profilom, kao što je LRAD 450XL. Upotreba takvog oružja tokom odavanja pošte ne može da se isključi.

²¹ Crystal Research Associates, LLC, *Executive Informational Overview: LRAD Corp. (LRAD–NASDAQ)* (New York: Crystal Research Associates, 13. februar, 2012).

7 Zaključak

Istraga Earshota o događajima 15. marta 2025. tokom odavanja pošte u Beogradu ukazuje na visoku verovatnoću upotrebe izuzetno usmerene zvučne sile protiv mase demonstranata. Ovaj zaključak zasniva se na sledećim nalazima:

- Svedoci su pokazali jasnu analitičku sposobnost tokom događaja: bili su u stanju da razlikuju različite zvuke i procene svoju okolinu, čime su opovrgnuli tvrdnje da je panika izazvana bukom koju je napravila masa ili drugim objašnjivim akustičnim okidačima, poput petardi.
- Dok FSB izveštaj navodi da „pokret mase može biti ostvaren samo koordinacijom organizatora unutar mase i nije moguć kratkotrajnom upotrebom specijalnog uređaja“, nalazi Earshota jasno pokazuju da je ova tvrdnja netačna kada se razmotre sposobnosti LRAD 450XL prema njegovom korisničkom priručniku.
- Zapažen je visok nivo doslednosti i međusobnog potvrđivanja u 15 intervju sa svedocima i preko 3.244 pisanih izjava. Ova doslednost omogućila je rekonstrukciju neobičnog zvuka koji je čuo tokom skupa.
- Izostanak zvuka na snimcima može ukazivati, a ne isključivati, upotrebu LRAD-a, imajući u vidu jedinstvene patentirane mehanizme kojima se zvuk emituje iz njegove zvučne mreže.

Sveukupno, ovi nalazi opovrgavaju ključne tvrdnje iz FSB izveštaja i potvrđuju svedočenja hiljada prisutnih te večeri, pokazujući da je vrlo verovatno da su demonstranti bili izloženi napadu izuzetno usmerene akustične sile.