

Raadiohoiatused päästavad elusid

Franklin W. Bell

Kõige laialdasemalt rakendatud hoiatustehnoloogia raadiovõrgus on EAS (Emergency Alert System). Esimest korda kasutusele võetud 1997. aastal USA-s, on see üle võetud mitmes riigis ja on juba päästnud palju elusid. Kui teekonnal ringhäälinguaja kasutatakse Common Alert Protocol'i (CAP), siis eetris kasutatakse EAS-protokolli. Siin algavad soovitatavad parendused.

EAS tuleks kohandada CAP-i laienduseks, mis nõuab vähe andmeid;

A} Lubada jurisdiktsiooni koodiskeeme rahvusvaheliseks kasutuseks, nt UN/LOCODE.

B} Lisada polügoonid piiratud andmenõuetega.

C} Laiendada sündmusetermineid nii, et igale CAP ETL-ile oleks vastav termin koos spektritega.

D} Tagada maavärvine varajane hoiatus (EEW) väga kiire edastuse, polügoonide ja hinnanguliste loendustega kuni lööklaine saabumiseni. Aladel, kus seismiline risk on teada, on harjutused (drills) mõistlikumad kui lootmine rahvahulkade isetekkelisele liikumisele. „Drill or Mill“ on hariduslik otsus.

E} Polügoonide, EEW, keelevaliku ja võimalike muude funktsioonide rakendamine VÕIB nõuda koode, mis käivitavad vastuvõtjas töötlemise – see ei ole praegu ette nähtud.

F} Kanda muud CAP-andmestikku täiustatud EAS-protokolli sees.

G} Tagada kättetoimetamise redundantsus Digital Daisy Mesh (DDM) lahendusega, sh vastuvõtt digitaalsest televisioonist eraldiseisvate hoiatandmete ja heliga või digitaalraadiost (nt DAB+, DRM ja HD Radio).

H} Koostada riiklik rakenduskava, mis eelistatult sisaldab hoiatusedastuse automatiseeritud seiret. Mõnes piirkonnas kasutatakse mehitamata jaamu ning insenerid vastutavad suure hulga jaamade eest laial alal – EAS-i käsitsi käitamine ei ole realistlik. Regulaatiivne asutus võib automatiseeritud seiret auditeerida.

I} Ülaltoodud seire tarbeks peaks helis olema EAS-i päise modemi toonid, isegi kui andmed on terviklikud ja sisaldavad päist.

2) Põhimõtte on tagada kuulajale edastatavate hoiatuseteadete asjakohane täpsus. See võib hõlmata ka nutikat internetikõlarit, et vältida hoiatusväsimust. Ukrainas pikemate

rünnakute ajal hukkunute arvu kasvu kohta on kogutud tegelikke statistilisi andmeid: surma said peamiselt need, kes jäid ülemistele korrustele ega läinud keldrisse. Nende vertikaalse asukoha muutused salvestati ja kanti teadusartiklisse: „Public response to government alerts saves lives during Russian invasion of Ukraine“ (David Van Dijcke, Austin L. Wright, Mark Polyak; vastu võetud 26. märtsil 2023). Hinnanguliselt oleks 8–15% surmadest olnud vältitavad, kui mobiiltelefonide omanikud oleksid taas keldrisse läinud.

3) Selleks, et hoiatused edastataks sobival hetkel sõltuvalt olulisusest, määratakse erinevatele sündmuseterminitele vaike-automatiseerimisprioriteedi väärtus (APV), kus 1 on kõrgeim, 9 madalaim ja 0 on erijuhtumitele. Vastuvõtjad on vaikimisi seatud edastama hoiatusi APV vahemikus 1–5; ülejäänud VÕIDAKSE kuvada tekstina ilma valju piiksuta. Vaikeväärtust 5 saab kasutaja muuta, vajadusel ka vastavalt kellaajale, et sobitada hoiatustüüp täpsemalt kasutaja eelistustega.

4) Ühel maastikupõlengute konverentsil küsisin, kuidas avalikkust hoiatatakse. Vastati, et helistatakse kohalikku raadiojaama ja pannakse eetrisse kuulutus. See ei toimi mehitamata jaamade puhul kuigi hästi. Loodan, et EW4All – sh tarbeelektroonikasse rakendamine – parandab seda tulevikus. Lisatarkvara tarbeelektroonikale on hinnanguliselt USA 5–50 senti seadme kohta.

Jaapani JMO hoiatamine ja Haiti

Jaapani JMO raadio-, televisiooni- ja mobiilhoiatussüsteem edastab ilma-, seismilisi, tsunami- ja tõenäoliselt ka muid hoiatusi. Tohoku ja 2003. aasta India ookeani tsunamide (sarnase suurusega) võrdlus näitab, kui tõhusad on sellised hoiatused elude päästmisel.

Teine näide hoiatuste olemasolu ja puudumise mõjust on 2009. aasta tsunami võrdlus Ameerika Samoa ja Samoa vahel. Põhinumbrid erinevad märgatavalt; rahvaarvu järgi normaliseerimine vähendab erinevust mõnevõrra. Ameerika Samoas tundis raadio-DJ maavärinat, läks kooder/dekoodri juurde ja käivitas käsitsi tsunamihoiatuse. Sellist initsiatiivi ei tohiks takistada reeglite, seaduste ega sobimatu tarkvara haldusega. Erinevatele sündmusekoodidele tuleks seada madalamad volituslaved ja määratleda jurisdiktsioonid, kes milliseid hoiatusi saata võivad.

Vastupidiselt näitab hoiatuste puudumine Haitis – umbes 300 000 hukkunuga – kombinatsiooni hoiatuste puudumisest ja ehitiste vähesest seismilisest vastupidavusest. Üks kalleimaid hooneid, katoliku katedraal, varises kokku. Pakkusin Haiti valitsusele kahte tasuta EAS-kooder/dekoodrit hoiatuste infrastruktuuri käivitamiseks, kuid huvi ei ilmutatud – ei valitsus (mis tegi videokasseti), Haiti organisatsioonid ega Clinton Foundation. Pakkumine hõlmas ka tasuta „koosolekukorra“ tabelit inglise ja prantsuse keeles.

Piiratud funktsiooniga hoiatamine ja tarbeelektroonika

On mitmeid ühefunktsioonilisi süsteeme (nt üleujutus, tulekahju, maavärin või tsunami). Ükski neist ei ole mõeldud tarbeelektroonika seadmetele edastamiseks. EAS on selleks kavandatud, kuid nagu eespool märgitud, on soovitavaid täiustusi. Et selline selektiivsus jõuaks tarbeelektroonikasse, on esmalt vaja ülemaailmset CAP-põhist spetsifikatsiooni, mis sobib kõigile erinevatele tehnoloogiatele. EW4All'i algatuse raames võiksid tootjad lisada vastava tarkvara oma toodetesse kui soovitava, kuid odava funktsiooni. Mitmekeelsuse käsitlemine oleks samuti oluline täiendus.

Mitmekeelseks kasutuseks sobiv arvutiklaviatuur on välja töötatud uue CAP-versiooni jaoks.

Ligikaudu 80% raadiokuulajatest viibib sõidukites. Sõidukitesse lisatakse üha enam navigatsiooni. Seega muutub hoiatuste selektiivsus polügoonide alusel uutes sõidukites praktiliseks. Üks parendus on lisada üleujutuskaardid ja kõrgusinfo, et tsunamide eest põgeneda.

Satellite Digital Audio Radio Service (SDARS) ja maavärinad

Maavärina varajased hoiatused tuleb edastada nii kiiresti kui võimalik. SDARS lisab aga lisaks umbes 0,7-sekundilisele viitele ka andmetihenduse ja viite redundantse andmevoo tõttu. See ei ole kiireks hoiatamiseks ideaalne. USA-s on selleks SiriusXM. SiriusXM-il on lepingud paljude autotootjatega, et nende süsteem paigaldataks uutesse sõidukitesse. Sellistel autodel on taga katusel väike „ujuvi“ antenn SiriusXM-i, FM- ja AM-i jaoks. Oma väiksuse tõttu on AM-tundlikkus madal. SiriusXM-i kasutajatele pole see probleem, KUID kuna SiriusXM-i hoiatused ei ole maavärinate jaoks optimeeritud, oleks soovitav, et raadiod skaneeriks jaamu, kus EAS toimib. Seda võiks näidata EAS-i „südamerütmi“ teade iga 6 sekundi järel. See PEAKS võimaldama jaamaskanni iga paari minuti järel, tuvastada parim hoiatusjaam ja sellele lülituda.

DAB+

DAB+ on lairibaline digitaalselt multipleksitud signaal paljudele raadiokanalitele, sageli ellu viidud ühesagedusvõrguna. See võimaldab üleriigilist raadiosüsteemi, kus juht valib vaid soovitud kanali. Digitaalsed hoiatussõnumid on võimalikud; heli saab valida, KUI sõnum on asjakohane. Teatud latentsusega tuleb arvestada, kuid EEW jaoks peaks see olema vastuvõetav.

DRM

DRM on üksiksageduseline digitaalraadio. Hoiatusandmete ja heli edastamine viisil, mis võimaldab programmi jätkumist (võib-olla madalama diskreetimissagedusega), näib olevat teostatav, kuid seda pole kinnitatud. DRM-andmevoogu on edastatud ATSC 3 saatel. Seal ei ole eraldi hoiatusi vaja, sest ATSC 3 sisaldab standardit A/331 „Advanced Emergency Alerting“.

HD Radio AM ja FM

Süsteemil on analoogne AM- või FM-kandja ning alumised ja ülemised andmes külgribad. Võimalik on ka puht-digitaalne režiim, kuid analoogvastuvõtjad ei väljasta siis programmi, vaid müra. AM-HD-Radio pakub ainult ühte programmi. Tulevikus võib olla võimalik edastada hoiatused AM-is ja programm digitaalsel kanalil koos hoiatandmetega. Spetsifikatsioon seda praegu ei luba; see sõltuks sellest, et piisav hulk vastuvõtjaid omaks sellist võimekust, enne kui olemasolevatele vastuvõtjatele saaks tarkvarauuendustega ühilduvuse lisada – mis ei pruugi olla lihtne.

Suur raadiovastuvõtja kontseptsioon

Seade võiks olla umbes boomboxi mõõtu, kuid sisaldada elektroonikat, mis sarnaneb sõiduki raadioga. Lisada võiks mobiilse funktsionaalsuse, näiteks telefoni- või videokonverentsi. Kuna vastuvõtja võib olla SDR (Software Defined Receiver), võib funktsionaalsus olla ulatuslik – sh analoog- ja digitaalraadio, skanner, lühilaine ning isegi digitaaltelevisioon (vajadusel teise SDR-iga), kui on olemas HDMI-väljund. Piiratud mikserivõime, kahe mic/line-sisendi ja 20 W võimsusega võiks seade toimida ka hädaolukorra valjuhääldussüsteemina, töötades 12 V toitel.

Kõige ohtlikum riik

Nepalis on olnud – ja eeldatavasti on ka tulevikus – maavärinaid magnituudiga üle 9. Võttes arvesse maastikku, rakendatud ehitustehnoloogiat ja sademeid, on prognoositud võimalikke hukkunute arve: need jäävad vahemikku 100 000 kuni 1 miljon. „Can an earthquake of Mw 9 occur in the Himalayan region?“ (Geological Society London Special Publications 412(1), DOI:10.1144/SP412.10; H. K. Gupta, V. K. Gahalaut).

Selle taustal katsusin koguda raha Nepali maavärina varajase hoiatuse süsteemiks. Jaapani geoloog pakkus välja Jaapanis kasutatava süsteemi. Selle maksumuseks on (kinnitamata andmetel) teatatud umbes 500 miljonit USA dollarit. EW4All ja üleilmse masstootmisega oleks võimalik kulusid oluliselt vähendada.

Nepali geograafia tähendab, et India tasandik muutub orgudeks, mis tõusevad Himaalajasse. Ringhäälingujaamad on enamasti FM-jaamad, mis paiknevad orgude alumises osas. Fotodel

on näha FM-jaamu, mis edastasid pärast 2015. aasta magnituudiga 7,8 maavärinat.





Kuigi kannatused on silmaga nähtavad, ei paista kohe välja nende jaamade potentsiaal edastada hoiatusi, mis võiksid päästa väga palju elusid. See ei asenda vajalikke ja jõukohaseid parendusi hoonete ja infrastruktuuri seismilises vastupidavuses.

Seismomeetrite võrgu, ühenduvuse, hoiatuspäritolu ning jaamadele ja kooder/dekoodritele levitamise rajamine on teostatav. Hiina lahendus kasutab TikToki – see ei ole soovitatav. Teavet jaamade kohta sain kahest ringhäälinguliidust. Kiudvõrgu asemel, mis võib maaliikumiste tõttu kahjustuda, soovitatakse vastupidavat UHF-silmutud võrku. See peaks kasutama TCP/IP või UDP/IP protokollide ja kandma ka televisiooni.

Lisaks on olemas ahel: maavärin → maalihe → jõe tamminihe → järve teke → tammi purunemine → suur välk-ujutus, millest vähesed mõtlevad. Lammialal paiknes koloniaalajal Briti armee üksus; neile liikus vastu täiendav vägi. Välk-ujutus pühkis üksuse täielikult

minema – alles jäi vaid staabi protokoll. Sarnane katastroof Uus-Meremaal oli Tangiwai raudteesilla hävimine laharis, mille tagajärjel uppus enamik reisijaid.

Tsunamiks valmistumine

Jaapan on rajanud tsunamide leevendamiseks kõrgeid meremüüre – paljudele riikidele on see aga rahaliselt kättesaamatu. Odavam meede on värvilised tähised elektri- või telefonipostidel. Võib kasutada tuntud „takistite värvikoodi“, alustades alla 1 m kõrgusel loodest musta rõngaga ja jätkates järgmiselt:

Pruun 1 m; Punane 2 m; Oranž 3 m; Kollane 4 m; Roheline 5 m; Sinine 6 m; Violett 7 m; Hall 8 m; Valge 9 m; Pruun-Must 10 m; Pruun-Pruun 11 m; Pruun-Punane 12 m; Pruun-Oranž 13 m; Pruun-Kollane 14 m; Pruun-Roheline 15 m; Pruun-Sinine 16 m; Pruun-Violett 17 m; Pruun-Hall 18 m; Pruun-Valge 19 m; Punane-Must 20 m; Punane-Pruun 21 m; Punane-Punane 22 m; Punane-Oranž 23 m; Punane-Kollane 24 m; Punane-Roheline 25 m; Punane-Sinine 26 m; Punane-Violett 27 m; Punane-Hall 28 m; Punane-Valge 29 m; Oranž-Must 30 m; Oranž-Pruun 31 m; Oranž-Punane 32 m; Oranž-Oranž 33 m; Oranž-Kollane 34 m; Oranž-Roheline 35 m; Oranž-Sinine 36 m; Oranž-Violett 37 m; Oranž-Hall 38 m; Oranž-Valge 39 m; Kollane-Must 40 m; Kollane-Pruun 41 m; Kollane-Punane 42 m; Kollane-Oranž 43 m; Kollane-Kollane 44 m; Kollane-Roheline 45 m; Kollane-Sinine 46 m; Kollane-Violett 47 m; Kollane-Hall 48 m; Kollane-Valge 49 m; Roheline-Valge 50 m.

Vähesed maismaal tekkinud tsunamid ületavad neid kõrgusi; need tekivad mägistest piirkondades, kus maalihked varisevad vette. Suurim ajalooliselt teadaolev tsunami toimus India ookeani lõunaosas ja tekitas Burkle'i kraatri (läbimõõt 29 km). Tsunamiliiva ladestused Austraalia läänerannikul ulatuvad kuni 1,5 km kõrgusele. See toimus umbes 2900 eKr. Kuna meteoriite jälgitakse, on tõenäoline, et inimesed saavad õigel ajal ohutusesse piirkondadesse evakueeruda – kuigi suured rannikulinnad on piiratud tee-, raudtee- ja kütusevõimekuse tõttu riskis. Hoiatused võivad edastada eeldatava tsunami kõrguse (nt Pacific Tsunami Warning Center'i andmete põhjal) ning arvutada kaardihoiatusalad, mida saab saata sobivatele vastuvõtjatele.

Raadiostriimide edastus

Paljud raadiojaamad edastavad nüüd oma sisu interneti kaudu; autosse jõuab see mobiilse interneti teel. Hoiuste edastamine ei ole praegu kaasatud, kuid peaks olema kättesaadav WEA või SMS-lairiba kaudu – nagu mobiiltelefonides.

Inimesed ostavad üha rohkem nutikõlareid (mis võivad sisaldada ka tavalist raadiot). TCP/IP protokollis on alamvõrkudes olemas ringhäälingurežiim. Seda ei käsitleta praegu hoiatuste edastamiseks. CAP-i sõnumitüübile on vaja IANA poolt määratud pordinumbrit ja

selle lisamist CAP-i järgmisse versiooni. Interneti-teenuse pakkujad võiksid valida vastavalt CAP-ile oma jurisdiktsioonile sobivad hoiatused ja edastada need klientidele fiibri või koaksiaali kaudu. Nutikõlarid võivad kuulata häälkäsklusi; seetõttu peaksid nad suutma demoduleerida EAS-i FSK-modemi toone ükskõik millisest hoiatuse allikast ja kontrollida, kas sõnum on sama kui ISP kaudu saabuv. Kui on sama, saab uue sõnumi hoiatusväsimuse vältimiseks vaigistada.

Sotsiaalne sidusus

Ühiskonnad erinevad paljuki. Selle projekti edukust toetab tulemuslik otsustamine. Asjakohane pädevus on „koosolekukorra“ (Rules of Order) kasutamine tõhusaks otsustamiseks. Olen soovitanud Haitil ja Palestiinal neid meetodeid õppida ja rakendada, et parandada oma valitsemisprotsesse – ilma nähtava vastukajata. Ka USA-s on arenguruumi: valjuhääldisüsteemid on tõhusamad, sest need edastavad sõnumeid, erinevalt sireenidest. Näited on Lahaina (Hawaii) tulekahju ja Texase jõe välk-ujutus. Üksnes mobiilidele ei saa loota. Ringhääling on oluline komponent.

Sotsiaalse sidususe oluline aspekt on eri keelte kasutamine. Seda saab toetada eelnevalt tõlgitud sõnumimallidega. Lisaks tuleks teksti lisada foneetilisi märke, et hõlbustada teksti kõneks (TTS) hääldust. Laiendatud CAP-standard vajab mitmekeelsete klaviatuuride spetsifikatsiooni.