

Prisluhnimo krajinam: modeliranje preteklih zvočnih krajin*

©Dimitrij Mlekuž

Oddelek za arheologijo Filozofske fakultete, Univerza v Ljubljani

Izvleček V prispevku želim predstaviti alternativen/komplementaren pristop k raziskovanju kompleksnih odnosov med ljudmi in preteklimi krajinami. Glavni cilj prispevka je predstaviti možnosti, ki jih ponujajo geografski informacijski sistemi (GIS) pri modeliranju preteklih zvočnih krajin. Predstavljam novo orodje, digitalni model pretekle zvočne krajine, ki omogoča raziskovanje vloge zvoka pri oblikovanju preteklih socialnih krajin.

Ključne besede percepcija, zvok, zvočna krajina, GIS, arheologija

Motivacija

Krajine ustvarjamo ljudje – skozi percepcijo in soočenje s svetom okoli nas. Izkušnja krajine se oblikuje preko čutov okusa, tipa, vonja, vida in sluha. Pri soočanju s kompleksnostmi odnosov med ljudmi in preteklimi krajinami skozi arheološko delovanje pa pogosto privilegiramo en sam čut – vid. Pretekle krajine so tako tihe, neotipljive, brez vonja in okusa.

Situacija

Zadnje desetletje je zaznamovano s pahljačo različnih in inovativnih pristopov, ki se ukvarjajo s kompleksnostjo odnosov med ljudmi in krajinami. Skozi dela Barbare Bender (1993), Chrisa Tilleya (1994) in Juliana Thomasa (1993) – če omenim le svoj najožji izbor – je krajina postala množica izkustvenih, družbeno konstruiranih krajin, ki so tako medij kot rezultat družbenih odnosov, ki temeljijo na moči.

Impresiven je tudi teoretski razvoj znotraj arheoloških GIS študij, kjer z vključevanjem družbene teorije in konceptov moderne arheologije nastajajo pristopi, pogosto označeni kot humanistični, refleksivni ali GIS-i čutov (ang. *humanistic, reflexive, sensuous GIS*; prim. Gillings in Goodrick 1996), imena, ki opozarjajo na humanistično-interpretativno epistemologijo teh študij, njihovo ekspliciranje teoretskih vprašanj in osrednjo vlogo percepcije pri študiju odnosov med ljudmi in pokrajinami. Ti pristopi poskušajo slediti teoretskim dosežkom moderne arheologije krajine z vključevanjem vizualne percepcije in razvojem študij vidnosti (ang. *viewshed*; prim. Wheatley 1995, Llobera 1996, Wheatley in Gillings 2000).

Osnovna težava vseh teh pristopov je v enačenju percepcije z vidnostjo. Problem izhaja iz privilegirane položaja vida v zahodni kulturi in tehnične udobnosti dela z generičnimi orodji, ki so del komercialnih GIS paketov.

Pri pisanju prispevka me je vodilo prepričanje, da morajo raziskave oblikovati svoja orodja in ne obratno. Poglavitni

Abstract *The paper advocates an alternative/complementary approach to the complexities of human vs. landscape relations. Its main objective is to present the possibilities offered by geographic information systems (GIS) in re-creation of past soundscapes. A new tool is presented, a digital model of past soundscape, which enables us to focus on the role of sound in the construction of past social landscapes.*

Keywords perception, sound, soundscape, GIS, archaeology

izziv moderni arheologiji je oblikovanje novih konceptov, pristopov in orodij, ki omogočajo razumeti in oživeti preteklost.

Slušno zaznavanje

Ko omenjam zaznavanje, mislim na neposredno zaznavanje (ang. *direct perception*) ameriškega okoljskega psihologa Jamesa J. Gibsona (Gibson 1979, glej tudi Ingold 1993). Neposredno zato, ker ni rezultat računskih aktivnosti uma v telesu (kot uči računski šola percepcije, kjer je percepcija razumljena kot serija računskih transformacij slike na mrežnici v njeno predstavitev v možganih; prim. Marr 1982), temveč sestavni del raziskovanja organizma v njegovem okolju. Zaznavanje se začne s položajem mobilnega organizma v središču *ambientalnega polja* (ang. *ambiental array*), ki vsebuje invariantne informacije višjega reda. Te organizmu omogočajo *ponujenosti* (ang. *affordances*), ki omogočajo delovanje; Tim Ingold (1993, 64) jih opisuje kot "lastnosti realnega okolja, ki jih organizem direktno zaznava v kontekstu praktičnega dejanja".

Zvok lahko opišemo kot atmosfersko motnjo, ki jo bitja lahko zaznajo, slišijo. Tovrstne motnje povzročajo predmeti, ki se gibljejo dovolj hitro. Akt poslušanja, kot ga razumem v tem prispevku, je način udeležbe v okolju, kjer organizem zaznava ali – kot pravi Gibson – izbira (ang. *picks*) zvoke iz atmosferskih motenj.

Zaznavanje zvoka se razlikuje od drugih načinov percepcije. Da bi nek predmet videli, mu ni treba storiti ničesar. Vidno zaznavanje temelji na odbojih svetlobe od zunanjih površin predmetov in tako implicira neprosojnost in negibnost predmeta in zunanost opazovalca glede na predmet (Ingold 2000, 210). Informacije o predmetu se pasivno – preko odbojev svetlobe na njegovi površini – zakodirajo v ambientalno optično polje.

Da pa bi nekaj slišali, mora le-to aktivno oddajati zvok. Vir zvoka aktivno oblikuje ambientalno akustično polje (prim. Gibson 1979). Zvok ne obstaja sam po sebi, nastane šele skozi izvajanje. Vse, kar slišimo, je potemtakem rezultat aktivnosti, delovanja. Zvok se ponuja poslušanju le dokler traja njegovo izvajanje. Zvok hitro blede; širi se

*Članek je dopolnjena verzija referata, ki ga je avtor predstavil na srečanju Theoretical Archaeology Group (TAG) decembra 2002 v Manchesteru.

iz izvora po prostoru in izgublja energijo (Ingold 1993, 161-162). Tako zvok oblikuje čas (ko je izvajan) in prostor (kjer bleedi).

Zvočna krajina

Da bi razumel odnos med zvoki, ljudmi in krajino, sem si izposodil koncept *zvočne krajine* (ang. *soundscape*, nem. *klanglandschaft*) kanadskega muzikologa in komunikologa R. Murraya Schaferja. Murray Schafer (1977; glej tudi Truax 1999 ali Wrightson 2000) definira zvočno krajino kot nasprotje *zvočnemu prostoru*. Zvočni prostor je definiran kot profil nivoja zvoka v prostoru, območje, kjer ga je mogoče slišati, preden pade pod ambientalni nivo. Ta rob slišnosti se imenuje *zvočni horizont* (ang. *acoustic horizon*).

Zvočna krajina pa je zvočno okolje, kot ga zaznava in razume poslušalec. Osnovna Murray Schaferjeva predpostavka je, da niso vsi zvoki v zvočnem prostoru enako pomembni. Zvoke lahko, glede na njihovo informativnost in diferenciranost, klasificiramo v tri različne skupine (Murray Schafer 1977, 9-10):

Prvo predstavljajo *vodilni zvoki* (ang. *keynotes*), po analogiji z glasbo, kjer vodilni toni definirajo osnovno tonalitetu skladbe, okoli katere glasba modulira. To so zvoki v "ozadju", zvoki, ki so tako običajni, da nanje nismo pozorni. Primer je šumenje vode za ljudi, ki živijo ob vodi, ali poletna pesem škržatov.

Pomembnejši so *zvočni signali* (ang. *sound signals*), diferencirani zvoki v "ospredju", namenjeni temu, da pritegnejo pozornost in nosijo informacije. Dober primer je hupanje avtomobila za nami, ko se vozimo po cesti.

Zvočni signali, ki so posebej pomembni za neko skupnost, so *razpoznavni zvoki* (ang. *soundmarks*). V nadaljevanju si bomo ogledali primer zvonjenja kot razpoznavnega zvoka poznosrednjeveške krajine.

Murray Schafer definira te kategorije kot analitska orodja za estetsko analizo sodobnih zvočnih krajin. Zvočne krajine rangira vzdolž kontinuuma "zvočne zvestobe" (ang. *low-high fidelity*), ki ga določa delež informativnih (zvočni signali) in prijetnih (razpoznavni zvoki) zvokov v zvočni krajini.

Vendar, če se vrnem h Gibsonu, "informativnost" zvoka ne obstaja sama po sebi, temveč temelji na odnosu med organizmom in okoljem. Človek, ki se spravlja spat, in kolesar na prometni cesti bosta izkušnja istega zvoka opisala drugače. Prvi bo morda govoril o "prometnem hrupu", torej o nediferenciranem in neprijetnem vodilnem zvoku,

medtem ko ga bo drugi opisal kot "zvok avtomobila", misleč na informativen in diferenciran zvočni signal (Redström 1999, 3).

V nadaljevanju bom Murray Schaferjev koncept preoblikoval in ga poskušal vstaviti v kontekst Gibsonove direktne percepcije. Zvočni prostor, kot ga razumem v tem tekstu, predstavlja nivo zvoka v abstraktnem, kartezičnem prostoru. Lahko ga merimo, modeliramo, kartiramo in analiziramo; njegova topologija ustreza krogli¹. V Gibsonovem jeziku je zvočni prostor ambientalno akustično polje.

Nasprotno je zvočna krajina odvisna od poslušalca ali poslušalke, obdaja ga oz. jo kot sfera (glej Ingold 2000, 209-211) in se premika z njo ali z njim, ko se premikata. Zvočna krajina je poslušalčeva ali poslušalkina izkušnja; neprestano nastaja in se spreminja, ko se premikata skozi pokrajino. V Gibsonovih terminih je tako zvočna krajina množica ponujenosti, ki obdajajo poslušalca oz. poslušalko.

Družbeno življenje zvokov

Zvoki spremljajo večino našega družbenega življenja. So stranski produkti dejanj, medij izmenjave informacij, njihovo oblikovanje pa je celo umetnostna zvrst. Zelo težko si predstavljamo družbeno življenje v popolni tišini.

Odnos med zvoki, krajino, poslušalcem oz. poslušalko in družbo bom predstavil skozi koncept *krajine opravil* (ang. *taskscape*) Tima Ingolda (1993).

Krajina opravil je omrežje med seboj odvisnih in povezanih aktivnosti, skozi katere se odvija proces družbenega življenja. Krajina opravil ima svojo časovnost (ang. *temporality*), ki se oblikuje skozi ritme opravil. Ti ritmi pa se manifestirajo skozi zvoke, ki jih te aktivnosti ustvarjajo. Časovnost krajine je družbena, saj ljudje med opravljanjem opravil spremljajo (ang. *attend*) drug drugega. Opazovanje drugih ljudi pri aktivnosti in poslušanje zvokov opravil oblikuje reference med posamezniki in opravili, ki omogočajo pravilne in strukturirane oblike vedenja (prim. Gosden 1994).

Če je krajina tisto, kar vidimo okoli sebe, potem je krajina opravil tisto, kar slišimo (Ingold 1993, 162). Večina zvokov začne svoje družbeno življenje kot rezultat aktivnosti v krajini. So reference za druge agente v krajini

¹Tim Ingold (2000) uporablja metafori krogle in sfere, ko razlikuje dva pogleda na okolje. Svet življenja (ang. *lifeworld*), viden iz izkustvenega centra, ima obliko sfere, medtem ko ima svet, ki je ločen od življenjske izkušnje, a sam zase popoln, obliko krogle.

opravil; v Murray Schaferjevi terminologiji so zvočni signali. Skozi čas se jih večina izgubi v šumu vsakodnevnega družbenega življenja in postane del vodilnih zvokov.

Vendar skozi čas nekateri zvoki postanejo bolj pomembni kot ostali. Oblikujejo strukturo in distribucijo kulturnih značilnosti in koreografirajo aktivnosti okoli njih. Vzorci aktivnosti oblikujejo vzorce zvokov, ki pomagajo oblikovati prihodnje aktivnosti (prim. Gosden 1994).

Ti zvoki imajo svojo zgodovino v smislu, da so v stalnem procesu oblikovanja skozi procese družbenega življenja. Lahko jih enačimo z Murray Schaferjevimi razpoznavnimi zvoki. Razpoznavni zvoki tako trajajo dlje kot sami zvoki, ki jih sestavljajo. Iz aktivnosti postanejo predmeti in značilnosti. V procesu sodelovanja v družbenem življenju tako ne slišimo več kovanja železa, temveč kovačnico. Razpoznavni zvoki so tako posledica kot mediji rutine družbenega življenja.

Študij preteklih zvočnih krajin je potemtakem študij preteklih sprememb nepretrganega procesa oblikovanja in re-interpretacije elementov zvočnih krajin, predvsem razpoznavnih zvokov.

Modeliranje percepcije v GIS

Arheološki geografski sistemi seveda niso ateoretska orodja (Wheatley 1993). Vanje je vgrajenih cel kup predpostavk, principov, standardnih praks in omejitev, ki jih je potrebno eksplicirati in o njih debatirati. Orodja, ki so dostopna uporabniku, ga preko vgrajenih, implicitnih vzorcev zmoglosti in omejitev subtilno vodijo in pogosto sugerirajo funkcionalistične in deterministične pristope (Gillings in Goodrick 1996, 1.2).

Kljub temu menim, da arheološki GIS lahko uporabimo pri sodobnih pristopih k arheologiji krajine; vendar le, če ekspliciramo določene vgrajene pozicije in jih nadgradimo s kreativnimi, teoretsko zavednimi soočenji s tehnologijo. Geografskih informacijskih sistemov ne smemo videti zgolj kot statična orodja, temveč kot dinamične platforme, ki jih lahko kreativno nadgradimo in razširimo z arheološkimi orodji, idejami, koncepti in načini predstavitve znanja.

Ključne točke, ki jih je potrebno razčistiti, preden se lotimo modeliranja percepcije znotraj arheoloških GIS-ov, so:

(i) *Prostor in topologija*. Zvok ustvarja prostor skozi pojemanje, ko se širi od svojega vira. Iz perspektive poslušalca je topologija tega prostora enaka sferi, ki ga obdaja (Ingold 2001, 211). Vendar prostor v trenutnih GIS paketih temelji

na konceptu abstraktnega, kartezičnega prostora, brez pomenov in delovanja. Njegova topologija ustreza abstraktnemu izotropičnemu prostoru in je sestavljena iz abstraktnih entitet, kot so točke, črte in površine ali rastrske celice, ki nimajo ničesar skupnega z našo izkušnjo sveta. Lahko ga razumemo kot "kroglo", ki jo opazujemo od zunaj (kot zemljevid) in nima povezave z našimi izkušnjami. Takšna topologija prostora ne spodbuja rabe perspektive, ideje lociranja referenčne točke v telo mobilnega posameznika. Tako se moramo v raziskavah, ki si želijo bolj humanističnega pristopa k preteklim krajinam, izogibati rabi kart distribucije, saj te ne nudijo možnosti perspektivnega pogleda, in razvijati pristope, ki spodbujajo rabo prvoo-sebnih, perspektivnih modelov in rutin. Po drugi strani pa bi bilo potrebno predstaviti topologije, ki so bližje topologijam percepcije.

(ii) *Čas in časnost*. Zvoki minejo in nam tako omogočajo izkušnjo časa in ustvarjajo časovnost. Čas, v humanističnem smislu, je izkustveni čas, kvaliteta človeškega soočenja s svetom (Gosden 1994, 1-12). Abstraktnega, univerzalnega časa, ločenega od naše izkušnje, ni. Čas je posledica toka življenja, ustvarja se skozi ritme telesnih udeležb v svetu. V tej perspektivi čas in prostor nista ločeni entiteti, temveč se združita v posameznikovi življenjski zgodbi. Tako kot prostor, sta tudi čas in časnost v GIS zaznamovana s kartezično perspektivo. Večina GIS sistemov je statičnih; čas je predstavljen kot serija diskretnih časovnih presekov. Tak čas je abstrakten, ločen od sprememb, ki jih skušamo modelirati in ločen od predstavitve prostora. Predstavitev humanističnega časa znotraj GIS je še vedno odprto vprašanje brez zadovoljivih odgovorov. Če želimo najti odgovor nanj, se moramo najprej lotiti modeliranja nečesa (ali bolje nekoga), sposobnega izkušnje in delovanja (glej točko iv).

(iii) *Merilo*, ki se tu nanaša na nivo prostorske in časovne predstavitve detajlov, ki v digitalnem zapisu v GIS-u odsevajo realni svet. Običajno GIS paketi ne silijo k uporabi določenega merila. Merilo je lahko vse od lokalnega (ang. *intrasite*) do globalnega. Vendar je udeležba v okolju telesna aktivnost. Prostor in čas ne izhajata iz naših glav, torej razuma, temveč iz naših teles. Če želimo modelirati percepcijo v GIS-ih, se moramo osredotočiti na izkušnje v človeškem merilu, merilu, ki ga določajo lastnosti in velikost človeškega telesa. Ločljivost, kvaliteta vhodnih podatkov in merilo analize same se morajo prilagoditi temu merilu.

(iv) *Predstavitev agentov*. Če vid zahteva zgolj agenta, ki gleda, potem morata biti krajina opraviil in zvočna kra-

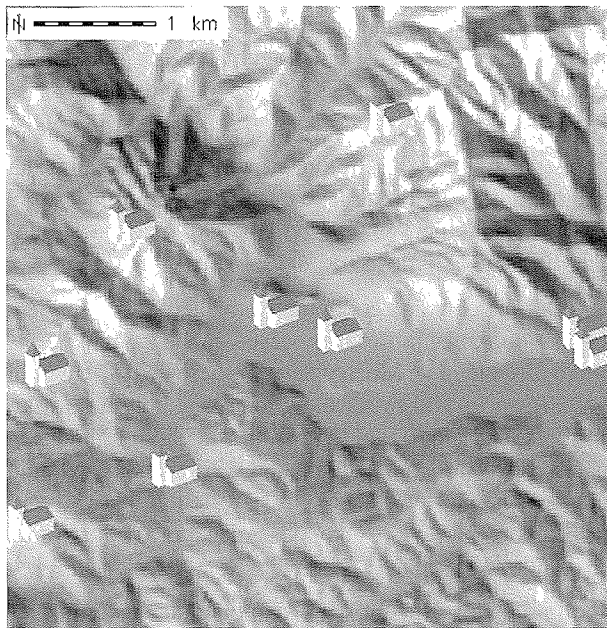
jina naseljeni z agenti, ki gledajo, poslušajo ter delujejo in ustvarjajo zvoke. Toda GIS je prazen, ni poseljen z bitji, ki so zmožna delovanja. Tehnologija omogoča soočenje s tem problemom skozi pristope, imenovane "modeliranje z agenti" (ang. *agent based modelling*; prim. Epstein in Axtell 1996 ali Kohler in Carr 1979 za uporabo pristopa v arheologiji). Taki pristopi, neke vrste "virtualna etnoarheologija", nam omogočajo vpogled v oblikovanje preteklih krajin skozi procese družbenega življenja, vendar so tudi polni pasti. Kaj kmalu se lahko sprevržejo v kibernetске pušče (ang. *cybernetic wastelands*), naseljene z "votlimi ljudmi" (ang. *hollow men*; prim. Thomas 1991)².

Modeliranje pretekle zvočne krajine

V nadaljevanju predstavljam model pretekle zvočne krajine na primeru poznosrednjeveške zvočne krajine Polhograjskega hribovja (slika 1). Skozi proces nastajanja modela se nameravam dotakniti nekaterih točk, omenjenih v prvem delu prispevka in osvetliti nekaj pragmatičnih in proceduralnih dilem, ki se pojavljajo ob modeliranju. Študij primera ni namenjen natančni arheološki interpretaciji poznosrednjeveške zvočne krajine (ponujam le nekaj nastavkov, ki jih bo potrebno razviti v posebnem prispevku), pa tudi ne natančnemu opisu modela (prim. Mlekuž 2002).

Prvi korak gradnje modela zvočne krajine je modeliranje širjenja zvoka v prostoru. Okolje vpliva na razširjenje zvoka na zelo kompleksen način, kjer je vpleten skoraj vsak dejavnik okolja. Na razširjanje zvoka v zraku preko pokrajine vplivajo skoraj vsi atmosferski dejavniki (temperaturni gradienti, vetrovi, delež vodne pare v ozračju...) in odboji, absorpcije in ukloni na vsaki površini, s katero je zvok v stiku (pomembne so torej lastnosti površin, kot so topografija, tekstura, vegetacija...). Modeliranje širjenja zvoka v pokrajini je tako računsko izredno zahteven postopek, odvisen od mnogih spremenljivk, katerih vrednosti v najboljšem primeru poznamo zelo slabo (Smith *et al.* 1996, 63-67; Truax 1999, *sound propagation*). To še toliko bolj velja za preteklost; zelo težko si predstavljamo paleookoljske zapise, v katerih bi bila zelo natančno zapisana pretekla stanja atmosfere. Rekonstrukcija zvočnega prostora v preteklosti – zamrznjenih profilov nivojev zvoka v nekem trenutku – je torej nemogoča.

Vendar, če nas zanimajo spremembe preteklih zvočnih



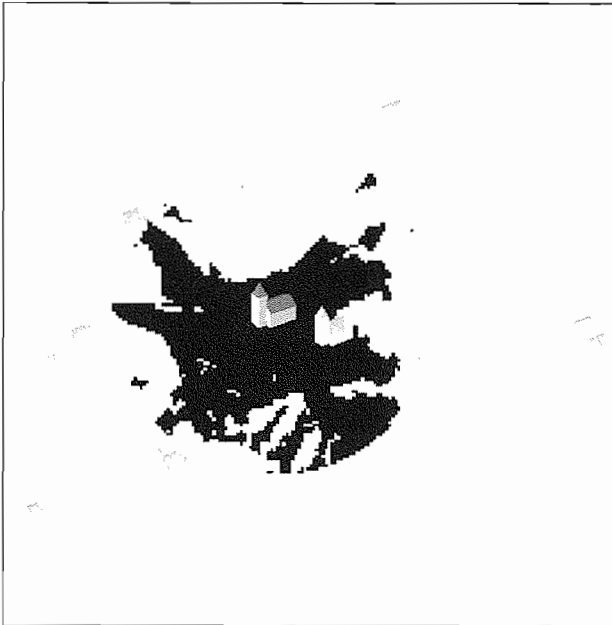
Slika 1: Študijsko območje.

krajin v dolgoročni perspektivi bivanja agentov v krajini skozi njihova interpretiranja in reinterpretiranja značilnosti zvočne krajine, poznavanje zamrznjenih zvočnih trenutkov ni potrebno. Če se osredotočimo na dolgoročne elemente zvočne krajine (po definiciji so to zvočni signali), potem njihove zvočne horizonte oblikujejo predvsem stabilne značilnosti okolja, najbolj topografija in manj trenutne, nestabilne značilnosti, kot je stanje atmosfere.

Prvi korak k modelu zvočne krajine je konstruiranje binarnih zvočnih horizontov razpoznavnih zvokov, v tem primeru zvonov. Pokrajino razdelimo na območje slišnosti (označeno z 1) in neslišnosti (označeno z 0) posameznega zvona (slika 2). Vendar je, kot smo videli zgoraj, oblika akustičnega horizonta odvisna od mnogih spremenljivk. Zato je binarni model zvočnega horizonta naiven, neustrezen in zavajajoč.

Ker nejasnosti in negotovosti, posledice nepoznavanja vseh spremenljivk, ki oblikujejo zvočni horizont, ne moremo odpraviti, jih raje vključimo v model. To dosežemo z modeliranjem zvočnega horizonta kot mehke množice (slika 3). To lahko utemeljim z mislijo L. A. Zadeha (1980), pionirja mehke logike, ki pravi, da "v splošnem velja, da sta kompleksnost in natančnost v obratnem sorazmerju; ko se kompleksnost problema povečuje, upada možnost, da ga analiziramo v preciznih terminih". Pristopi z mehкими množicami so primerni za kompleksne

²Kibernetска pušča, naseljena z votlimi ljudmi, je ostra kritika Juliana Thomasa, naperjena proti poskusu Stevena Mithena (1991), da bi presejal razlike med interpretativno (poprocesno) in kognitivno procesno arheologijo s tem, da bi v procesne modele (kjer nastopajo *homini oeconomici*) vključil tudi čustva.



Slika 2: Binarni akustični horizont.

situacije, kjer so nekatere spremenljivke slabo definirane (prim. Gillings 1998). Modeliranje slišnosti pa je prav tak problem. Pomembno je, da pristopi z mehкими množicami ne zamenjajo binarne opozicije (slišno : neslišno) z enako naivno in neustrezno tripartitno delitvijo (slišno : slabše slišno : neslišno). Razumeti ga moramo kot globlji izživ ideji o obstoju ostro definiranih kategorij, ki jih lahko prepoznamo in definiramo. Tak pristop priznava tudi dinamično, vedno spreminjajočo se naravo zvočnih horizontov.

Množica mehkih modelov zvočnih horizontov zvonov predstavlja zvočni prostor poznosrednjeveških cerkva Polhograjskega hribovja (slika 4). Model zvočne krajine dobimo tako, da v ta zvočni prostor postavimo agenta. Zvočna krajina je predstavljena kot množica izvorov zvočkov (zvonov), ki jih agent lahko sliši, skupaj z njihovo mehko slišnostjo (slika 5). Model lahko razumemo kot množico ponujenosti, ki obkrožajo agenta in mu omogočajo delovanje. Je blizu Gibsonovemu razumevanju neposredne percepcije, saj ni posledica računskih aktivnosti v agentovih možganih, temveč ga postavlja v akustično polje in mu omogoča, da deluje na podlagi ponujenosti.

Namen mojega prispevka je bil predstavitev modela pretekle zvočne krajine, njegovo ozadje, logiko, omejitve in potencialne. V zadnjem delu ponujam nekaj nastavkov kot ilustracijo arheoloških potencialov modela preteklih zvočnih krajin.



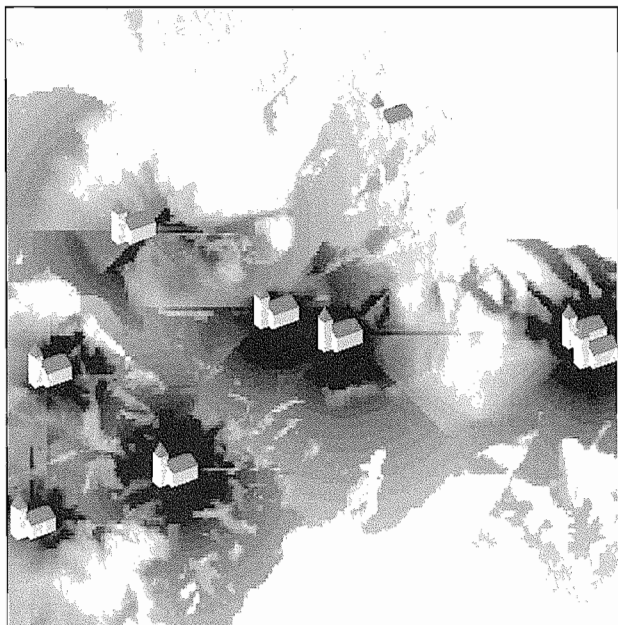
Slika 3: Mehki zvočni horizont.

Ob vizualni dominaciji cerkva v krajini je bilo zvonjenje eden pglavitnih znakov človeške in cerkvene prisotnosti v pokrajini. Bilo je medij prenosa informacij, saj je skupnosti obveščalo o vsakdanjih in posebnih dogodkih, kot so maše ali prazniki, smrti in nesreče. Ustvarjalo je ritme socialnega časa in oblikovalo časnost krajine Polhograjskega hribovja. Oglašanje zvonov različnih cerkva v soseščini je ljudi opominjalo na povezave med okoliškimi skupnostmi. Bilo je tudi nosilec identitete. Vsaka skupnost je poznala zvok svoje cerkve in tekmovala s sosednjimi v glasnosti in ubranosti zvonjenja. Zvonjenje je bilo medij moči, z njim je Cerkev ideološko obvladovala krajino, saj se ga je slišalo tudi tam in takrat, ko se cerkva ni videlo. O tem pričajo mnoge vrače o poganskih obredih in zgodbe o bajnih bitjih, ki imajo moč le izven zvočnih horizontov cerkva.

Zaključek

Predstavljam sem orodje, ki nam – čeprav je še v plenicah – omogoča, da prisluhnemo kompleksnosti odnosov med ljudmi in pokrajinami. Omogoča nam, da si začnemo postavljati nova vprašanja, ki nas približajo razumevanju preteklih pokrajin in vloge ljudi pri njihovem oblikovanju.

Vendar model zvočne krajine ne sme postati le še eno orodje v arzenalu arheoloških GIS-ov, temveč korak k resnično multisenzoričnemu pristopu k preteklim pokrajinam. Saj, kot pravi Tim Ingold (2001, 261), "gledanje, po-



Slika 4: Model zvočnega prostora.

slušanje, tipanje in vohanje niso ločene dejavnosti, temveč le različni vidiki ene same: soočanja z okoljem.”

LITERATURA

BENDER, B. 1993, Introduction: landscape – meaning and action. – V: B. BENDER (ur.), *Landscape. Politics and Perspective*. – Oxford, str. 1-17.

EPSTEIN, J. M. in AXTELL, R. L. 1996, *Growing Artificial Societies*. – Cambridge, Ma.

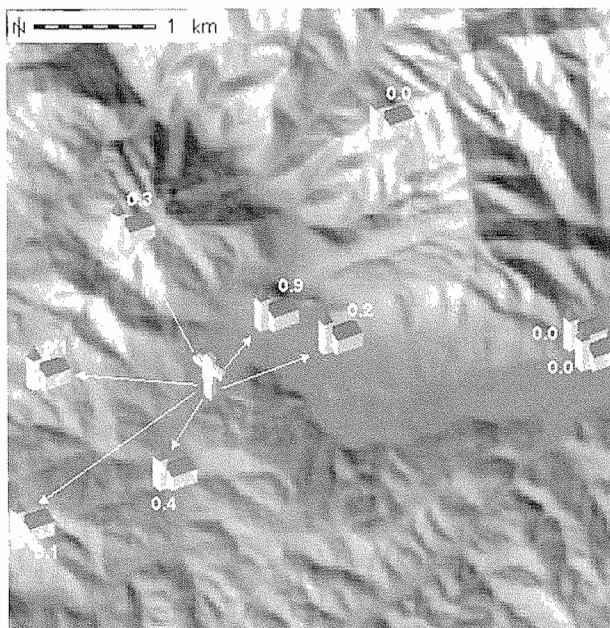
GIBSON, J. 1979, *The Ecological Approach to the Visual Perception*. – Hillsdale, NJ.

GILLINGS, M. in GOODRICK, G. T. 1996, Sensuous and reflexive GIS: exploring visualisation and GIS. – *Internet Archaeology* 1. (<http://intarch.ac.uk/journal/issue1/gillings/index.html> – 15 marec 2003)

GILLINGS, M. 1998, Embracing uncertainty and challenging dualism of a palaeo-flood plain. – *European Journal of Archaeology* 1(1), str. 117-144.

GOSDEN, C. 1994, *Social Being and Time*. – Oxford.

INGOLD, T. 1986, Territoriality and tenure: the appropriation of space in hunting and gathering societies. – V: T. INGOLD (ur.), *The Appropriation of Nature: Essays on*



Slika 5: Model zvočne krajine.

Human Ecology and Social Relations. – Manchester, str. 130-164

INGOLD, T. 1993, The temporality of the landscape. – *World Archaeology* 25(2), str. 152-174.

INGOLD, T. 2000, *The Perception of the Environment*. – London.

KOHLER, T. A. in CARR, E. 1997, Swarm-based Modelling of Prehistoric Settlement Systems in Southwestern North America I. – V: I. JOHNSON in M. NORTH (ur.), *Archaeological Applications of GIS: Proceedings of Colloquium II, UISPP XIIIth Congress, Forli, Italy*. – Sydney University Archaeological Methods Series 5. (CD-ROM)

LLOBERA, M. 1996, Exploring the topography of mind: GIS, social space and archaeology. – *Antiquity* 70, str. 612-622.

MARR, D. 1982, *Vision*. – New York, Freeman.

MITHEN, S. J. 1991, A Cybernetic Wasteland? Rationality, Emotion and Mesolithic Foraging. – *Proceedings of the Prehistoric Society* 57(2), str. 9-14.

MLEKUŽ, D. 2002, Modeliranje preteklih zvočnih krajin. – V: T. PODOBNIKAR, D. PERKO, M. KREVS, Z. STANČIČ in D. HLADNIK (ur.), *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2001-2002*. – ZRC SAZU, Ljubljana, str. 55-63.

MURRAY SCHAFER, R. 1977, *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World*. – Rochester, Vermont.

REDSTRÖM, J. 1999, Is acoustic ecology about ecology? Reflections on the international conference on acoustic ecology "Stockholm, hey listen!" 1998. – *New Soundscape Newsletter* 8. (<http://www.viktoria.se/groups/play/publications/1998/ecology.pdf> – 10 marec 2003)

SMITH J., PETERS R. J. in OWEN, S. 1996, *Acoustics and Noise Control*. – Harlow.

THOMAS, J. 1993, The politics of vision and archaeologies of landscape. – V: B. BENDER (ur.), *Landscape. Politics and Perspective*. – Oxford, str. 19-48.

THOMAS, J. 1991, The hollow men? A reply to Steven Mithen. – *Proceedings of the Prehistoric Society* 57(2), str. 15-20.

TILLEY, C. 1994, *The Phenomenology of Landscape*. – Oxford.

TRUAX, B. (ur.) 1999, *Handbook for Acoustic Ecology*. 2. izd. – Cambridge. (<http://www.sfu.ca/sonic-studio/handbook/> – 15 marec 2003)

WHEATLEY, D. 1993, Going over old ground: GIS, archaeological theory and the act of perception. – V: J. ANDERSEN, T. MADSEN in I. SCOLLAR (ur.), *Computing the Past: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology CAA 92*. – Aarhus, str. 133-137.

WHEATLEY, D. 1995, Cumulative viewshed analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility, and its archaeological application. – V: G. LOCK in Z. STANČIĆ (ur.), *Archaeology and Geographical Information Systems*. – London, str. 171-186.

WHEATLEY, D. In GILLINGS, M. 2000, Perception and GIS: developing enriched approaches to the study of archaeological visibility. – V: G. LOCK (ur.), *Beyond the Map: Archaeological and Spatial Technologies*. NATO Science Series A: Life Sciences. Amsterdam, str. 1-27.

WRIGHTSON, K. 2000, An introduction to the acoustic ecology. – *Soundscape* 1(1), str. 10-13.

ZADEH, L. A. 1980, Foreword. – V: P. P. WANG, S. K. CHANG (ur.), *Fuzzy sets: theory and applications to policy analysis and information systems*. – New York.