
ARHEO



Ljubljana, december 2017

Arheološka obvestila. Glasilo Slovenskega arheološkega društva, številka 34, leto 2017. Odgovorna oseba izdajatelja: *Bojan Djurić*, predsednik SAD. Uredništvo: *Matija Črešnar, Boštjan Laharnar, Tina Milavec, Marko Mele, Dimitrij Mlekuž, Gašper Rutar, Manca Vinazza*. Izdajateljski svet SAD: *Matija Črešnar, Januš Jerončič, Marjeta Šašel Kos, Tina Milavec, Predrag Novaković, Peter Turk, Milan Sagadin*. Znanstveni in strokovni prispevki v reviji so recenzirani. Recenzenti: *Darja Grosman, Ivan Marija Hrovatin, Jožef Medved, Dimitrij Mlekuž, Gašper Rutar, Biba Teržan*.

Naslov uredništva: Oddelek za arheologijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, p. p. 580, SI-1001 Ljubljana (01 241 1558). Grafična zasnova: *Ranko Novak*. Naslovnica: Fužinarski dnevi 2017 (foto: M. Vinazza, obdelava: A. Cimprič). Jezikovni pregled: *Nina Krajnc* (slovenščina), *Andreja Maver* (angleščina). Stavek: *Aleš Cimprič*. Tisk: Dravski tisk d.o.o. Naklada: 300 izvodov. Za vsebino prispevkov odgovarjajo avtorji. Imetniki moralnih in avtorskih pravic so posamezni avtorji.

Tisk so finančno podprli Center za preventivno arheologijo ZVKDS, Narodni muzej Slovenije in Oddelek za arheologijo FF UL.

-
- 5 Uvodnik
Matija Črešnar
- 7 Hiperspektralna snemanja in arheologija
Hyperspectral surveys and archaeology
Dimitrij Mlekuž
- 23 Arheološki površinski pregled – osnovni koncepti in problemi
Archaeological surface survey – basic concepts and problems
Luka Gruškovnjak
- 79 Nove arheološke raziskave na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah in njihov doprinos
k poznavanju železarstva v jugovzhodni Sloveniji v starejši železni dobi
Recent archaeological investigations at Cvinger near Dolenjske Toplice and their importance
for the research of the Early Iron Age ironworking in south-eastern Slovenia
Matija Črešnar, Manca Vinazza, Jaka Burja
- 95 Intervju z dr. Nevo Trampuž Orel, dobitnico nagrade Slovenskega arheološkega
društva v letu 2017
Boštjan Laharnar, Peter Turk
- 99 Od oblaka do pokrajine. Navodila za »obdelavo« in vizualizacijo LiDAR podatkov
Jošt Hobič
- 105 Arheološki površinski pregled v luči najnovejše diskusije – Poročilo s konference
»Finds in the Landscape. New Perspectives and Results from Archaeological Surveys /
Funde in der Landschaft. Neue Perspektiven und Ergebnisse archäologischer Prospektion.«
12.–13. junij 2017, Köln, Nemčija
Archaeological surface survey in the light of the latest discussion – Report from the conference on
»Finds in the Landscape. New Perspectives and Results from Archaeological Surveys. /
Funde in der Landschaft. Neue Perspektiven und Ergebnisse archäologischer Prospektion.«
June 12th–13th, 2017, Cologne, Germany.
Luka Gruškovnjak
- 123 POZOR! Samuraji na vsakem koraku
Daša Pavlovič
- 131 Vitrina meseca. Prvo leto izkušenj
Dejan Kožuh, Rok Ratej
- 137 Navodila avtorjem
Guidelines to the Contributors
-

Uvodnik

Spoštovani kolegice in kolegi,

pred vami je nova, 34. številka revije *Arheo*. Glasilo Slovenskega arheološkega društva.

Vsebina te številke je ponovno nekoliko manj zajetna, kot je bilo še pred leti v navadi. Razlogov je brez dvoma več, a rezultat njihovega seštevek je, da je uredništvo v branje ponovno dobilo precej omejeno število kakovostnih prispevkov. Posledično pa ste vi, naši bralci, prikrajšani za branje poglobljenih teoretskih in/ali metodoloških razprav.

Ker se razmere pri ustvarjanju *Arhea* v zadnjih letih ne obračajo več na bolje in tudi ne stagnirajo, temveč je po našem videnju stanje vse slabše, smo se morali v uredništvu vprašati, kaj storiti. Lahko tarnamo in krivimo nizko točkovanje naše revije, ker s prispevki samo v slovenskem jeziku ne dosegamo kriterijev za boljše ocene, pa nad javnim financiranjem, ki nam ne omogoča prevodov celih prispevkov, ali nad tem, da se v želji po odmevnosti vedno manj objavlja v slovenskem jeziku in v domačih revijah, brez česar pa lahko pozabimo na razvoj lastne strokovne terminologije itn. Morda pa je našemu uredništvu pošla sapa in smo mi tisti, ki ne prepoznamo ali pa ne znamo več motivirati potencialnih avtorjev, ki bi bili pripravljeni pisati besedila za naše glasilo.

In odločili smo se, da dodobra premešamo naše vrste ter vanje povabimo svežih moči, ki bodo, tako verjamemo, s svojo svežino in novim elanom prevzeli krmilo *Arhea* in vzpodbudili tako tiste, ki ste že pisali za naše glasilo, pa tega trenutno ne prakticirate, kot tiste, predvsem arheologe mlajših generacij, ki imate znanje in ideje, pa doslej še niste vstopili v svet strokovnega in znanstvenega pisnega ustvarjanja. Ker nismo želeli, da bi prišlo do hladne uradne predaje dolžnosti, smo kandidate za novo uredništvo povabili k spoznavanju dela uredništva. V pričujoči številki gre torej že za plod skupnega dela starega in (najverjetnejšega) bodočega uredništva, o katerem pa bo, kot je zapisano v pravilih SAD, odločali člani Slovenskega arheološkega društva na letni skupščini. Upajmo torej, da načrtovane spremembe prinesejo pozitiven obrat.

Sedaj pa preidimo k vsebini.

V prvem prispevku nam Dimitrij Mlekuž predstavlja hiperspektralna snemanja. Ta sodijo v širok nabor metod daljinskega zaznavanja, ki omogoča sistematičen,

neinvaziven in razmeroma dostopen način pridobivanja podatkov o arheoloških najdiščih in kulturni krajini z nje- no časovno globino. Številna arheološka najdišča v Sloveniji se nahajajo v rečnih dolinah, na ravninah in prodnih zasipih, kjer so bila zaradi dolgotrajne rabe prostora dodobra uničena. A če jih ne prepoznamo kot površinske anomalije, to še ne pomeni, da arheološki sledovi niso ohranjeni pod površjem. Prispevek predstavlja potencial uporabe metode hiperspektralnih snemanj kot komple- mentarne metode zračnemu laserskemu skeniranju, kar je bilo preizkušeno na več vzorčnih območjih.

Luka Gruškovnjak se v svojem prispevku loteva metode arheološkega površinskega pregleda, ki nam je vsem po- znana, a so njene zmožnosti in omejitve še vse prej kot povsem razumljene. Zato so del članka tako kratek pre- gled glavnih smeri razvoja metode kot nekateri osnovni koncepti in metodološki problemi, s katerimi se sreču- jemo pri površinskem arheološkem pregledu in njegovi interpretaciji. Med obravnavanimi temami naj izpostavi- mo procese nastajanja površinskih zapisov, odnose med površinskimi in podpovršinskimi zapisi, razmerja med območji najdišč, »izven-najdiščnega« prostora itn.

Nekaj novosti o železarstvu v jugovzhodni Sloveniji v starejši železni dobi prinaša prispevek Matije Črešnarja, Mance Vinazza in Jake Burje. Rezultati izhajajo iz sis- tematičnih interdisciplinarnih raziskav, ki v zadnjih letih potekajo na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah in so med drugim usmerjene tudi v raziskave prazgodovinskega železarstva. Prispevek vključuje kratko zgodovino raz- iskav železarstva v starejši železni dobi v jugovzhodni Sloveniji in predstavitev nekaterih najbolj pomembnih najdišč, povezanih z obravnavano temo, ob tem pa tudi pregled osnovnih tehnoloških procesov pri prazgodo- vinskem železarstvu, ki je podkrepjen z rezultati lastnih raziskav.

Izjemno dobrodošel in nadvse uporaben je prispevek Jošta Hobiča, ki v strnjeni obliki predstavlja delovni pro- ces priprave podatkov lidarskega snemanja površja za ar- heološke namene. Predstavitev temelji na odprtokodnem programskem okolju in je prilagojena za obliko podat- kov, ki so prosto dostopni za območje celotne Slovenije.

Intervju z nagrajenko Slovenskega arheološkega društva za leto 2017, dr. Nevo Trampuž Orel, ki je orala ledino na področju spektrometričnih raziskav prazgodovinskega

bakra in njegovih zlitin na Slovenskem, sta pripravila Boštjan Laharnar in Peter Turk.

V Arheu med drugim ponovno najdemo tudi poročilo s konference. Luka Gruškovnjak predstavlja konferenco *Finds in the Landscape. New Perspectives and Results from Archaeological Surveys*, ki je povezana z njegovim prispevkom v tej številki Arhea.

Takšni prispevki bi ob številu konferenc, ki se na najrazličnejše teme in v velikem številu izvajajo v zadnjih letih ter se jih aktivno udeležujemo tudi slovenski arheologi, lahko postali sredstvo, s pomočjo katerega bi širšo strokovno javnost obveščali o strokovnih smernicah in trendih ter tako doprinesli k razvoju naše stroke kot celote.

Prispevke letošnjega Arhea zaokrožujeta še prikaza vitrin meseca. Prvi, ki ga je pripravila Daša Pavlovič, predstavlja vitrino meseca iz avle Narodnega muzeja Slovenije – Prešernova, ki je bila nenavadna in izredno zanimiva že po naslovu (*Pozor jašek! Samuraji na vsakem koraku*), pa tudi po vsebini. V drugem pa boste lahko ponovno brali o vitrini meseca, ki vas pozdravlja ob vstopu v knjižnico Oddelka za arheologijo FF UL. A tokrat gre za pogled mlajše generacije, saj sta avtorja prispevka Dejan Kožuh in Rok Ratej, študenta, ki sta med glavnimi ustvarjalci tega projekta.

Predstavitev letošnjega Arhea smo končali z mlado generacijo, s tistimi, ki se šele pripravljajo, da bodo resno

vstopili v svet arheologije. Vsi, ki smo na to pot stopili pred njimi, vemo, da smo imeli idealizirane poglede na stroko, na njen vpliv in njen pomen. A realnost nas je pogosto naučila, da ni vse tako, kot smo si predstavljali ...

Kam merim? Domala vse povprek! A ne bom se razpisal o tem, da se ne strinjam s tem, da se na Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije tako malo sredstev namenja za raziskovanje v humanističnih vedah in da je tudi siceršnji delež finančnih sredstev, ki ga namenjamo za znanost, kaj šele za humanistične znanosti, v naši domovini res mizeren. Ne bom tarnal, da se bolezen podcenjevanja lastnega dela, ki je bila že večkrat omenjena (tudi v lanskem Arheu), še kar razrašča in nas potiska v območje, kjer si resnično težko rečemo strokovnjaki v službi dediščine. Ne bom načel niti teme o nepooblaščenem iskanju arheoloških najdb s pomočjo detektorja kovin oz. detektoraštvu, ki je v skokovitem porastu. Ne bom niti ...

Bomo pa brez dvoma kot stroka morali stopiti skupaj, se začeti pogostejše srečevati na tematskih dogodkih, se (vsaj navzven) poenotiti ter skupaj nastopiti na vseh teh in še številnih drugih »frontah«. Čas nemega opazovanja tega, kar se dogaja okoli nas, je minil. Sicer se stroki s tako plemenitim poslanstvom in malodane brezmejnimi potencialom res ne piše nič dobrega. Mladi pa bodo še prej kot mi ostali brez svojih idealov ...

Matija Črešnar

Hiperspektralna snemanja in arheologija

Hyperspectral surveys and archaeology

© Dimitrij Mlekuž

Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Center za preventivno arheologijo in Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za arheologijo, dmlekuz@gmail.com

Izveček: Daljinsko zaznavanje ponuja nabor metod za sistematičen, neinvaziven in relativno poceni način pridobivanja podatkov o arheoloških najdiščih in časovni globini krajine. Metode daljinskega zaznavanja pa so si v svojem dosegu komplementarne. S pomočjo zračnega laserskega skeniranja (ZLS) smo v zadnjem desetletju uspeli odkriti množico novih arheoloških sledov, vendar predvsem v marginalnih prostorih, prekritih z gozdom, kjer so se ohranili kot površinske značilnosti. Vendar večina arheoloških najdišč v Sloveniji leži v rečnih dolinah, na ravninah, prodnih zasipih in v nižinah. Zaradi dolgotrajne rabe prostora jih ne prepoznamo več kot površinske anomalije, kar pa še ne pomeni, da arheološki sledovi niso ohranjeni pod površjem. Na štirih območjih v Sloveniji smo preizkusili domet hiperspektralnih snemanj in njihov potencial kot komplementarne metode zračnemu laserskemu skeniranju. Ugotovili smo, da hiperspektralna snemanja kljub nekaterim pomanjkljivostim omogočajo detekcijo arheoloških sledov; je pa študija pokazala tudi zaskrbljujoče dejstvo, da je večina arheoloških sledov na območjih, zaznamovanih z intenzivno agrarno rabo, močno predelanih ali popolnoma uničenih.

Ključne besede: arheologija, aeroarheologija, daljinsko zaznavanje, hiperspektralna snemanja, zračno lasersko skeniranje

Uvod

Daljinsko zaznavanje je nabor metod, s katerimi lahko od daleč, običajno iz zraka, opazujemo zemeljsko površje. Sem uvrščamo aerofotografijo, satelitske posnetke, lasersko snemanje, termično snemanje itd. Opazovanja iz zraka ali aeroarheologija je hiter, sistematičen, neinvaziven in relativno poceni način pridobivanja podatkov o arheoloških najdiščih in časovni globini krajine.

Aeroarheologija že od dvajsetih let prejšnjega stoletja pomembno prispeva k odkrivanju novih arheoloških najdišč in razumevanju časovne globine krajine. Arheološke sledove prepoznamo preko opazovanja znakov, kot so različne barve tal (barvni znaki) ter razlike v rasti posevkov (vegetacijski znaki) in senc (topografski znaki), ki lahko kažejo na arheološke sledi pod površjem. Tradicionalna aeroarheologija temelji na nesistematičnem letenju na nizkih višinah in snemanju pretežno poševnih fotografij. Velika pomanjkljivost tradicionalne aerofotografije je ravno v tem, da opazovanje ni popolnoma sistematično, saj temelji na sposobnosti opazovalca, da prepozna in fotografira arheološke sledove (ang. *observer directed survey*) med letom.

Aerofotografija v Sloveniji na arheološko prakso in varovanje dediščine ni nikoli imela velikega vpliva. Razlogov

Abstract: Remote sensing offers a spectrum of systematic, non-invasive and relatively low-cost methods for collecting data on archaeological sites and traces, as well as on the time-depth of the landscape. Remote sensing methods are complementary; on their own, they offer a limited and often specific view of the landscape and must be combined into a more comprehensive view. In the recent decade, airborne laser scanning (ALS) in Slovenia has revealed numerous new archaeological traces, but these are mainly located in marginal, forested areas, where they are preserved as surface anomalies. The vast majority of archaeological sites are located in river valleys, the lowland and on terraces. A long history of land use has modified these areas and in many cases destroyed surface traces of archaeological sites. However, they might still be buried under the surface. We have assessed the application and range of hyperspectral imagery for detecting archaeological traces in heavily modified landscapes and observed that hyperspectral imagery, despite some drawbacks, allows the detection of buried archaeological traces. The study also demonstrated that most archaeological traces in such landscapes might already be destroyed.

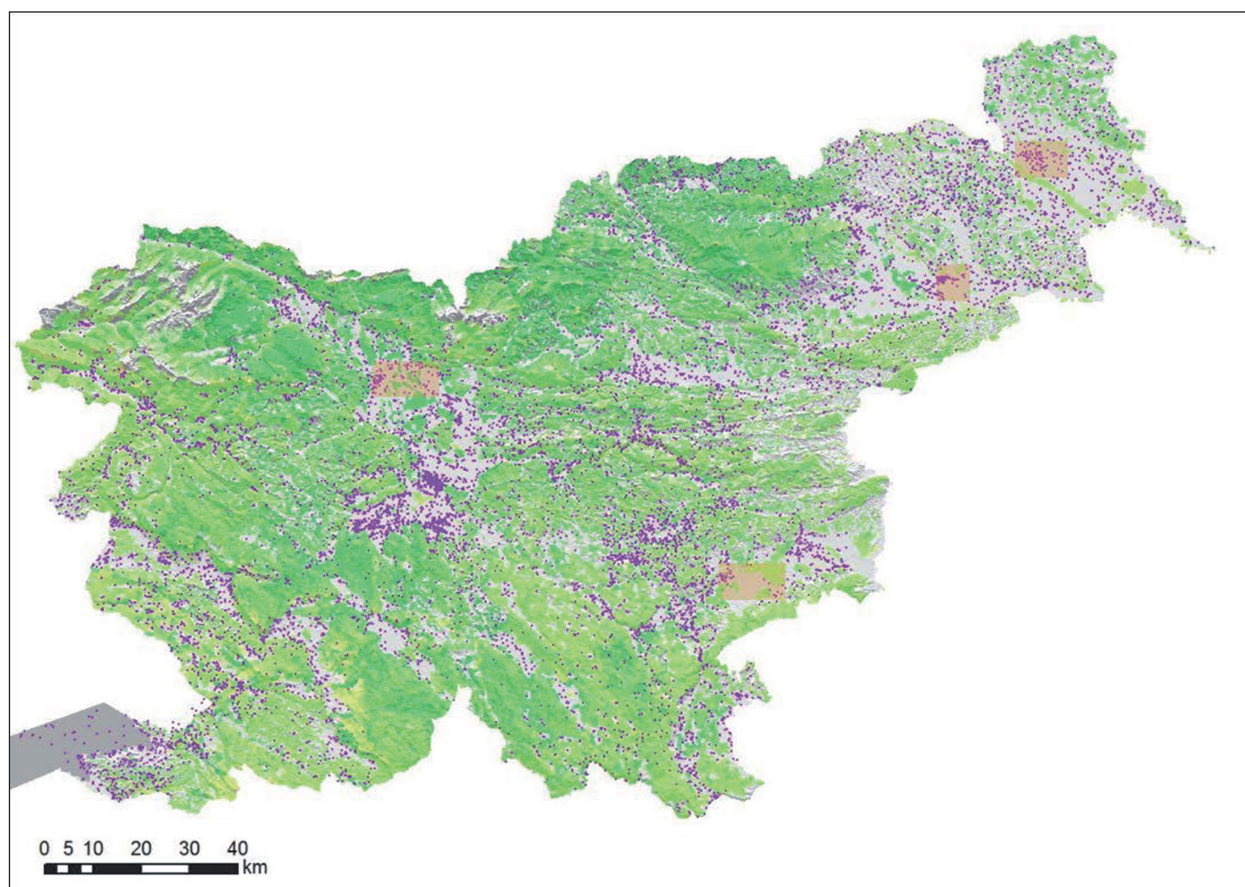
Keywords: archaeology, aeroarchaeology, remote sensing, hyperspectral survey, airborne laser scanning

je več. Prvi je, da je večina Slovenije, okoli 60 %, prekrita z gozdom, ki onemogoča opazovanje tal. V Sloveniji, za katero so značilni razgibana topografija, heterogena geološka podlaga in razdrobljena zemljiška razdelitev z različnimi posevki, ki imajo vsak svoj cikel rasti, je opazovanje vegetacijskih in barvnih znakov oteženo. Za sistematično opazovanje so najbolj primerne velike površine, posejane z monokulturami, kjer lahko opazujemo pokrajino kot celoto, kjer lažje zaznamo razlike v barvi in teksturi tal ter posevkov med morebitnimi arheološkimi znaki in okolico. Tako ni nenavadno, da so edini pomembni uspehi aerofotografije v Prekmurju, kjer je pokrajina primernejša za opazovanje (Kerman 1999). Uspešno prepoznavanje arheoloških sledov zahteva dolgotrajno opazovanje prostora, čakanje na ustrezne pogoje za opazovanje in zelo izkušene analitike.

V Sloveniji, precej gozdnati deželi, se je za izredno uspešno metodo izkazalo zračno lasersko skeniranje površja ali lidar. Besedna zveza lasersko skeniranje opisuje tehnologije, ki natančno in pogosto merijo razdaljo od naprave do cilja s pomočjo laserja. Te meritve zbere kot množico koordinat ali t. i. oblak točk, iz katerega mogoče pridobiti podatke o obliki predmeta, ki ga skeniramo. Zračno lasersko skeniranje površja je aktivna metoda daljinskega zaznavanja, s katero je mogoče

zelo natančno izmeriti zemeljsko površje. S pomočjo ZLS izmerimo višino tal in predmetov na površju. Pri na pol prosojnih predmetih, kot so npr. drevesa ali druga vegetacija, se del žarka odbije od listnega pokrova ali vej, del pa prodre do tal. Tako lahko iz oblaka točk izluščimo tudi višine tal pod gozdom. Da pa lahko z ZLS opazimo arheološke sledove, morajo biti ti vidni na površju kot grbine in izbokline (nasipi, zidovi, groblje) ali vkopi (jame in jarki). ZLS je zaradi svoje zmožnosti opazovanja tal pod gozdnim pokrovom zelo primeren za uporabo v Sloveniji. Gozdovi, prej zaprti sistematično opazovanje, so s pomočjo ZLS postali odprti. Gozdovi so prostori, kjer so zaradi omejenih človeških posegov arheološki sledovi zelo dobro ohranjeni (Mlekuž 2009; 2012; Opitz 2012; Mlekuž 2013). Tako smo s pomočjo

ZLS odkrili množico novih arheoloških najdišč, kot so gomile, gradišča, gradovi in podobno. Toda na površju lahko prepoznamo tudi druge sledove preteklega bivanja v krajini. Na visokoločljivih topografskih podatkih ZLS smo prepoznali apnenice, kopišča, kamnolome, sledove rudarjenja, poti, zemljiško razdelitev, opuščene agrarne površine in podobno. ZLS se je v slovenski izkušnji izkazal kot izredno uspešna metoda za opazovanje krajine (Mlekuž 2009; 2013; 2015). Poglavitna omejitev ZLS je njegova relativna neučinkovitost na območjih, ki so intenzivno predelana z različnimi, predvsem antropogenimi posegi. Kmetijske aktivnosti, kot je oranje, lahko popolnoma predelajo ali celo uničijo starejše arheološke sledove, ki niso več vidni kot anomalija v površju. Domet ZLS je tako omejen predvsem na marginalne



Slika 1. Arheološka najdišča Slovenije v razmerju do gozdov. Večina arheoloških najdišč leži v odprtih rečnih dolinah, kotlinah in vznožju gričevja. Označena so tudi študijska območja, omenjena v članku.

Figure 1. Archaeological sites and forests in Slovenia. Most sites are located in open areas, such as valley bottoms, basins and foothills. Study areas discussed in the article are marked.

prostore, kot so z gozdom poraščena hribovja in gričevja (Mlekuž 2009; 2013).

Večina arheoloških najdišč v Sloveniji ne leži na gričevju ali gorah, temveč v rečnih dolinah, na ravninah, prodnih zasipih in v nižinah (slika 1). To so prostori, ki so že od nekdaj najbolj zanimivi za poljedelstvo, saj omogočajo gibanje, in kjer je bila poselitev od prazgodovine naprej najbolj gosta in stalna. Vendar so kljub temu, da jih ne prepoznamo več kot površinske anomalije, arheološki sledovi tu še vedno lahko ohranjeni pod površjem in jih lahko zaznamo s pomočjo metod, kot so sistematična aerofotografija, sistematični terenski pregledi in geofizika.

Za celostno in sistematično pokrivanje prostora Slovenije, tako z gozdom pokritih površin kot kmetijskih zemljišč in intenzivno poseljenih nižin, potrebujemo komplementarne metode daljinskega zaznavanja, ki bodo omogočale prepoznavanje arheoloških sledov na celotnem območju Slovenije, ne glede na stanje površja. Preizkusili smo hiperspektralna snemanja.

Posneli smo štiri testna območja v Sloveniji: Krško, Kranjsko in Ptujsko polje ter Prekmurje, v skupni površini okoli 80 km² (slika 1).

Hiperspektralna snemanja so v arheologiji relativno nova metoda, zato dobrih primerov uporabe v praksi varovanja kulturne dediščine še nimamo. Običajno gre za manjša, raziskovalna snemanja, katerih cilj je prepoznavanje spoznavnega dometa metode. Primeri so delo v Karnuntumu (Neubauer *et al.* 2011; Doneus *et al.* 2014), poskus uporabe hiperspektralnih snemanj na Siciliji (Cavalli *et al.* 2007; Cavalli 2013) in projekt študija akvilejskega agra v Italiji (Traviglia 2005; 2006; Pietrapertosa *et al.* 2008; Traviglia 2008).

Multispektralna in hiperspektralna snemanja

Elektromagnetno valovanje, ki ga ustvarjajo jedrske reakcije v notranjosti Sonca, potuje skozi vesolje. Velik del elektromagnetnega valovanja, ki doseže Zemljo, se absorbira v atmosferi (ultravijolično valovanje vpije ozonski pas, dele termičnega infrardečega valovanja vpijejo toplogredni plini), del se odbije nazaj v vesolje, le majhen del pa doseže zemeljsko površje. V interakciji s predmeti na površju se del elektromagnetnega valovanja absorbira (vpije) in ga zato zaznamo kot termično

valovanje (toploto), del pa se odbije nazaj, kjer ga lahko zaznamo s senzorji (Oštir 2007, 21–34).

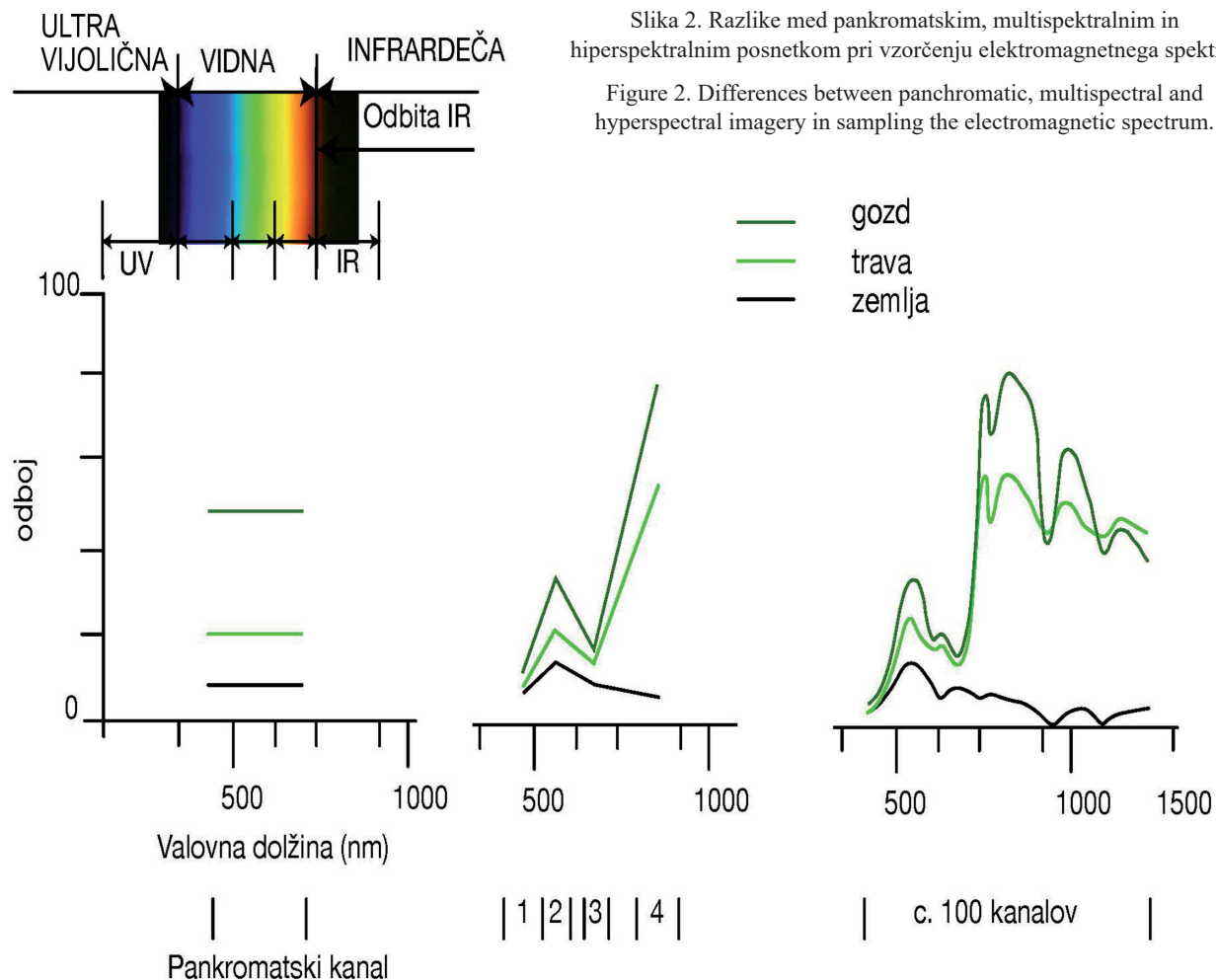
Daljinsko zaznavanje tako temelji na interpretaciji signalov iz senzorja. Iz lastnosti zaznane odbite in sevane svetlobe lahko sklepamo o lastnostih predmetov na površju. Pri pasivnih metodah daljinskega zaznavanja so torej lastnosti senzorja tiste, ki določajo domet metode. Pri tem sta za arheologijo pomembni predvsem spektralna in prostorska resolucija.

Spektralna resolucija ali ločljivost je natančnost zajema elektromagnetnega valovanja različnih valovnih dolžin. Višja spektralna ločljivost pomeni, da odbito svetlobo opazujemo v več ožjih delih spektra ali kanalih. Najmanjšo spektralno resolucijo imajo pankromatski posnetki, kjer je senzor občutljiv na en sam širok pas spektra, rezultat pa je običajno črno-bela fotografija površja (slika 2).

Multispektralni senzorji merijo odbito svetlobo v različnih pasovih elektromagnetnega spektra. Na ta način lahko razločimo različne dele elektromagnetnega spektra, t. i. spektralne pasove oz. posamezne »barve« površja. Multispektralno ali večspektralno snemanje je opazovanje pojavov v različnih valovnih dolžinah z namenom pridobivanja informacij o njihovih spektralnih lastnostih ter njihovi distribuciji v prostoru (Oštir 2007, 21–34) (slika 2).

Hiperspektralna snemanja idejo multispektralnega snemanja pripeljejo do ekstrema. S hiperspektralnim senzorjem zaznamo celoten spekter odbite svetlobe, tako imenovan »spektralni podpis« odbite in sevane svetlobe, ki ga vzorčimo z velikim številom zelo ozkih, le nekaj nanometrov širokih spektralnih pasov. Tako dobimo dodatno dimenzijo predmeta snemanja. Hiperspektralno snemanje ne prinaša le dvodimezionalne podobe površja v določenem delu elektromagnetnega spektra, temveč t. i. hiperspektralno kocko, kjer tretjo dimenzijo predstavlja podoba površja v različnih delih elektromagnetnega spektra (Borengasser *et al.* 2008, 48–50) (sliki 2 in 3).

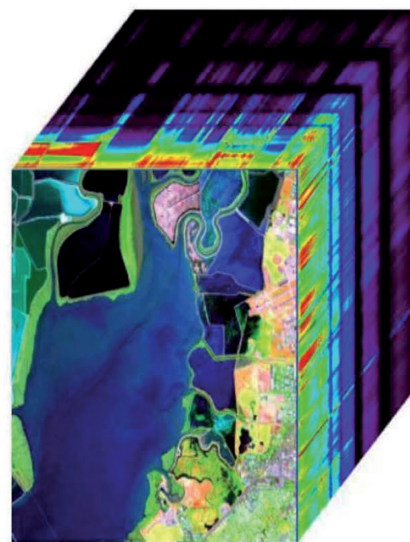
Drugi pomemben dejavnik je razpon vzorčenega elektromagnetnega spektra. Če s tradicionalno aerofotografijo opazujemo zemeljsko površje le v vidnem delu elektromagnetnega spektra (med 400 in 700 nm, kar nam omogočajo senzorji na običajnih fotoaparatih ali spektralna občutljivost filma), lahko z multispektralnimi in hiperspektralnimi snemanji opazujemo površje tudi v nevidnem delu elektromagnetnega spektra, predvsem v



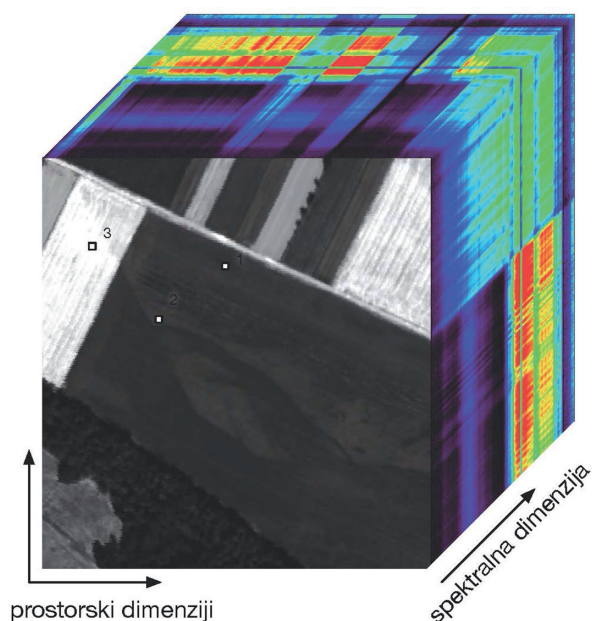
pankromatski



multispektralni



hiperspektralni

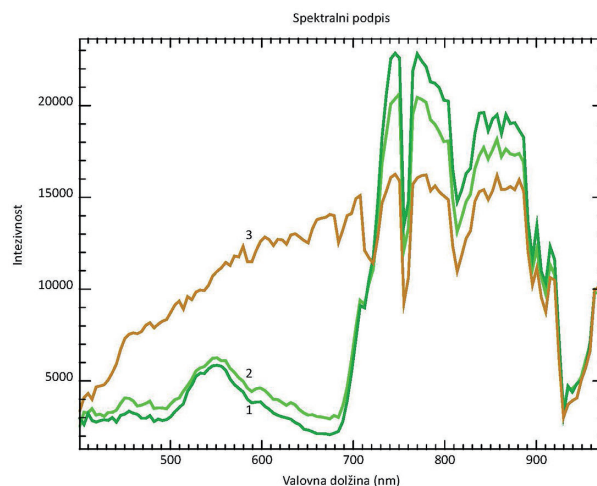


Slika 3. Hiperspektralna »kocka«. Hiperspektralni posnetek zemeljskega površja ima poleg prostorskih dimenzij (širina, dolžina) tudi spektralno dimenzijo ali globino. Označeni so slikovni elementi, za katere so na sliki 4 narejeni spektralni podpisi.

Figure 3. Hyperspectral cube. Hyperspectral image of the Earth's surface has spatial dimensions (width, length), but also a spectral dimension (depth). Pixels with spectral signatures presented on figure 4 are indicated.

bližnji infrardeči svetlobi in sevani infrardeči svetlobi. To nam omogoča opazovanje znakov, ki so v vidnem delu elektromagnetnega spektra slabše razločljivi. Dober primer je zdravje rastlin. V bližnje infrardečem delu elektromagnetnega spektra ima rastlinje izredno močan odboj; tu je kontrast med zdravimi in manj zdravimi rastlinami tudi najbolj opazen. Razlike v zdravju in stanju rastlin, ki so lahko posledica pokopanih arheoloških sledov, so tako v infrardečem delu spektra mnogo bolj razločne kot v vidnem delu elektromagnetnega spektra (Aqduš *et al.* 2012) (slika 4).

Druga pomembna lastnost je prostorska resolucija, ki opisuje natančnost zajema oziroma velikost slikovnega elementa. Na prostorsko resolucijo snemanja poleg značilnosti senzorja vplivata tudi platforma, na kateri je senzor pritrjen (letalo, satelit), in višina snemanja. Večja



Slika 4. Spektralni podpis posameznih slikovnih elementov, označenih na sliki 3. Spektralni odziv kaže odboj od površja v določenem spektralnem pasu. Temno zelena krivulja (1) kaže spektralni podpis bujne vegetacije pozitivnega vegetacijskega znaka, svetlo zelena (2) manj zdrave vegetacije in rjava (3) njive brez vegetacije. Opazen je velik skok v odboju vegetacije v bližnje infrardečem delu spektra, t. i. rdeč rob.

Figure 4. Spectral signature of the pixels indicated on figure 3. The spectral response shows the reflected light in a specific spectral band. Dark green curve (1) is a spectral response of lush vegetation in the positive cropmark, light green (2) shows the response of stressed vegetation and brown (3) of a soil without vegetation. A sharp increase in the reflection of vegetation on the near infrared bands or »red edge« is clearly visible.

kot je prostorska resolucija, torej manjša kot je velikost slikovnega elementa, več detajlov površja lahko prepoznamo. Resolucijo običajno izrazimo v velikosti (dolžini stranice), ki jo slikovni element pokriva na tleh. Arheološki sledovi, ki jih želimo prepoznati, so reda velikosti od nekaj deset centimetrov do nekaj deset metrov, zato je želena prostorska resolucija za arheološke raziskave načeloma manjša od pol metra.

Rezultat daljinskega zaznavanja je slika ali podoba v rastrski obliki, ki je matrika slikovnih elementov oz. pikslov. Velikost slikovnega elementa je omejena s prostorsko resolucijo snemanja. Podoba predstavlja odbojnost ali lastno sevanje površja v določenem spektralnem pasu ali valovni dolžni, odvisno od spektralne resolucije senzorja. Pri hiperspektralnih posnetkih lahko senzor

generira več sto podob istega območja, vsako v svojem delu elektromagnetnega spektra.

Glavna prednost hiperspektralnega snemanja pred drugimi pasivnimi metodami daljinskega zaznavanja je, da ponuja veliko več informacij o površju. Če nam druge metode ponujajo zgolj intenzivnosti odboja (kot jo ponujajo pankromatski posnetki) ali različne »barve« površja oziroma intenzivnost odboja v različnih spektralnih pasovih (kot jo ponujajo multispektralni posnetki), pri hiperspektralnih snemanjih dobimo obliko odbitega elektromagnetnega spektra ali t. i. spektralni podpis za vsak slikovni element (slika 4).

Iz oblike odbitega spektra spektralnega podpisa je mogoče ugotavljati sestavo površja, naj bo to mineralna ali kemična sestava, vrsto in zdravje vegetacije, rastno dobo itd. (Borengasser *et al.* 2008). V arheologiji spektralnega podpisa kot takega običajno ne uporabljamo, saj arheološke značilnosti nimajo posebne sestave ali svojega spektralnega podpisa, temveč običajno nastanejo s preoblikovanjem okolice. Tako je npr. jarek zapolnjen z lokalnim polnilom; od okolice ga ločita predvsem drugačna tekstura polnila in delež vode v sedimentu.

Predvsem vlaga v tleh vpliva na rast vegetacije, kar povzroča lokalne variacije v zdravju in rasti rastlin. Tako pri arheoloških prospekcijah opazujemo predvsem anomalije, torej kontraste, lokalne razlike med potencialnimi arheološkimi sledovi in okolico v krajini (Beck 2011; Aqduš *et al.* 2012).

Razlike med arheološkimi sledovi in okolico opazujemo predvsem preko posrednih znakov; glavno vlogo pri aerorheologiji igra odziv vegetacije na lokalne razlike v teksturi tal in vsebnosti vode (t. i. vegetacijski znaki), ali pa razlike v barvi tal, ki so posledica različne vlažnosti, teksture ali sestave. Vendar je izraženost kontrasta odvisna od cele vrste faktorjev, kot so tip tal, vrsta posevka, vlažnost prsti in razlike v temperaturi tal. Te faktorje dodatno zapletajo antropogeni faktorji, kot so namakanje (ki povzroči, da se vegetacijski znaki pojavijo prej), način oranja in drugi (Beck 2011; Aqduš *et al.* 2012).

Vidnost razlik v barvi tal ali v rasti posevkov je tako odvisna od mnogih okoljskih pogojev in razmer med snemanjem, zato je posnetke v optimalnih pogojih skoraj nemogoče narediti. To je tudi eden izmed razlogov, zakaj je pri klasični aerofotografiji potrebno prostor opazovati

periodično (in upati, da naletimo na specifične pogoje, ki bodo pokazali na pokopane sledove). Hiperspektralna snemanja odpravljajo del teh pomanjkljivosti, saj omogočajo, da isti del površja opazujemo v različnih valovnih dolžinah, poleg tega valovne dolžine delu spektra bližnje in kratkovalovne infrardeče dodajo množico pomembnih informacij, ki omogočajo razločevanje razlik in kontrastov v vegetaciji in barvi zemlje (Beck 2011). Še vedno pa pomaga, če skeniranje opravimo v rastni dobi rastlin in ob primernih pogojih.

Glavna prednost hiperspektralnega snemanja je ta, da je odbiti elektromagnetni spekter vzorčen zelo podrobno, kar pomeni, da imamo o površju mnogo več informacij kot pri običajnih snemanjih. Povečana občutljivost hiperspektralnega snemanja je tako ključna za prepoznavanje razlik v rasti vegetacije in barvi tal, ki lahko kažejo na arheološke ostaline (Beck 2011).

Poglavitna težava uporabe hiperspektralnih snemanj v arheologiji je v njihovi nizki prostorski ločljivosti, ki je običajno – ne pa nujno – manjša kot pri klasični aerofotografiji. Nizko ločljivost dodatno kvarijo geometrijska popačenja in oteženo georeferenciranje posnetkov, ki so posledica lastnosti skenerja (*pushbroom scanner*) in nestabilnosti platforme, na kateri je nameščen skener (Borengasser *et al.* 2008, 23–28). Druga težava je v izjemno velikih količinah podatkov, ki jih metoda generira; običajno gre za nekaj sto in večkratnik količine podatkov kot pri običajni aerofotografiji. Procesiranje hiperspektralnih snemanj zahteva uporabo kompleksnih algoritmov za luščenje relevantnih podatkov iz podob. Uporabo hiperspektralnih snemanj v arheologiji otežuje tudi še relativno nepoznavanje potenciala metode za arheološke prospekcije in pomanjkanje ustreznih primerljivih raziskav. Tako je za učinkovito rabo hiperspektralnih snemanj v arheologiji potrebno eksperimentalno ugotoviti parametre, ki vplivajo na kontraste spektralnih podpisov arheoloških sledov, in eksperimentirati z različnimi algoritmi za procesiranje podatkov, kar povečuje kompleksnost naloge in podaljšuje čas procesiranja podatkov.

Podatki in procesiranje

Hiperspektralni posnetki, s katerimi smo delali v pričujoči nalogi, so v obliki rastrskih podob snemalnih pasov. Širina pasov je okoli 500 m, pasovi se med seboj prekrivajo okoli 25 %, vsak pas sestavlja 122 podob v različnih delih

elektromagnetnega spektra. Podobe so v ENVI slikovnem formatu (ENVI Image files, .dat). Prostorska resolucija posnetkov je okoli 0,5 m, spektralna resolucija je okoli 5 nm, posnetke sestavlja 122 spektralnih pasov v valovnih dolžinah med 400 in 980 nm, torej med vijoličnim in bližnje infrardečim delom elektromagnetnega spektra. Z georeferenciranjem hiperspektralnih posnetkov so zaradi lastnosti t. i. push broom senzorja in nestabilnosti platforme velike težave. Ocenjujemo, da je napaka pri georeferenciranju reda velikosti nekaj metrov. Težave so vidne predvsem na stikih posameznih pasov. Še večja težava so geometrijska popačenja posnetka, kar pomeni, da so značilnosti na podobah pogosto razmazane ali deformirane.

Procesiranje podatkov hiperspektralnega snemanja poteka v več korakih. Prvi korak je maskiranje (izoliranja) dela rastrskega sloja, ki vsebuje podatke.

Drugi korak je radiometrična korekcija podatkov. Radiometrična korekcija zmanjša vpliv atmosfere na odbito valovanje, ki ga zazna senzor. Tako iz podatkov senzorja izluščimo samo odbito svetlobo, brez vpliva atmosfere. Atmosfera namreč spremeni spektralno in prostorsko distribucijo valovanja, razprši odbito valovanje in doda valovanje iz okolice. Za radiometrično korekcijo smo uporabili orodje *Quick Atmospheric Correction* (QUAC), ki je del paketa ENVI (Bernstein 2012). Orodje QUAC opravi atmosfersko korekcijo hiperspektralnih in multi-spektralnih podatkov ter deluje v vidnem in bližnje infrardečem delu elektromagnetnega spektra. QUAC določi potrebne parametre iz samega spektra posameznega slikovnega elementa in ne potrebuje okoljskih informacij. Korekcija je sicer približna in temelji na empiričnih podatkih o odboju posameznih materialov, kot jih najdemo na površju, vendar so podatki o odbitem valovanju znotraj 10 % pravih vrednosti.

Vse nadaljnje korake in procesiranje smo opravili na maskiranih in atmosfersko korigiranih podatkih. Naslednji korak je bila izdelava slik v približno pravih barvah (ang. *true color*) in v lažnih barvah (ang. *false color*). Za izdelavo slik v pravih barvah smo uporabili kanale v rdeči, zeleni in modri barvi, za izdelavo slike v lažnih barvah pa v bližnji infrardeči, zeleni in modri barvi. Na ta način smo dobili ekvivalente »barvnih« oziroma »infrardečih« ortofoto posnetkov (slika 5).

Prednost hiperspektralnih posnetkov pred klasično aerofotografijo je možnost uporabe različnih tehnik

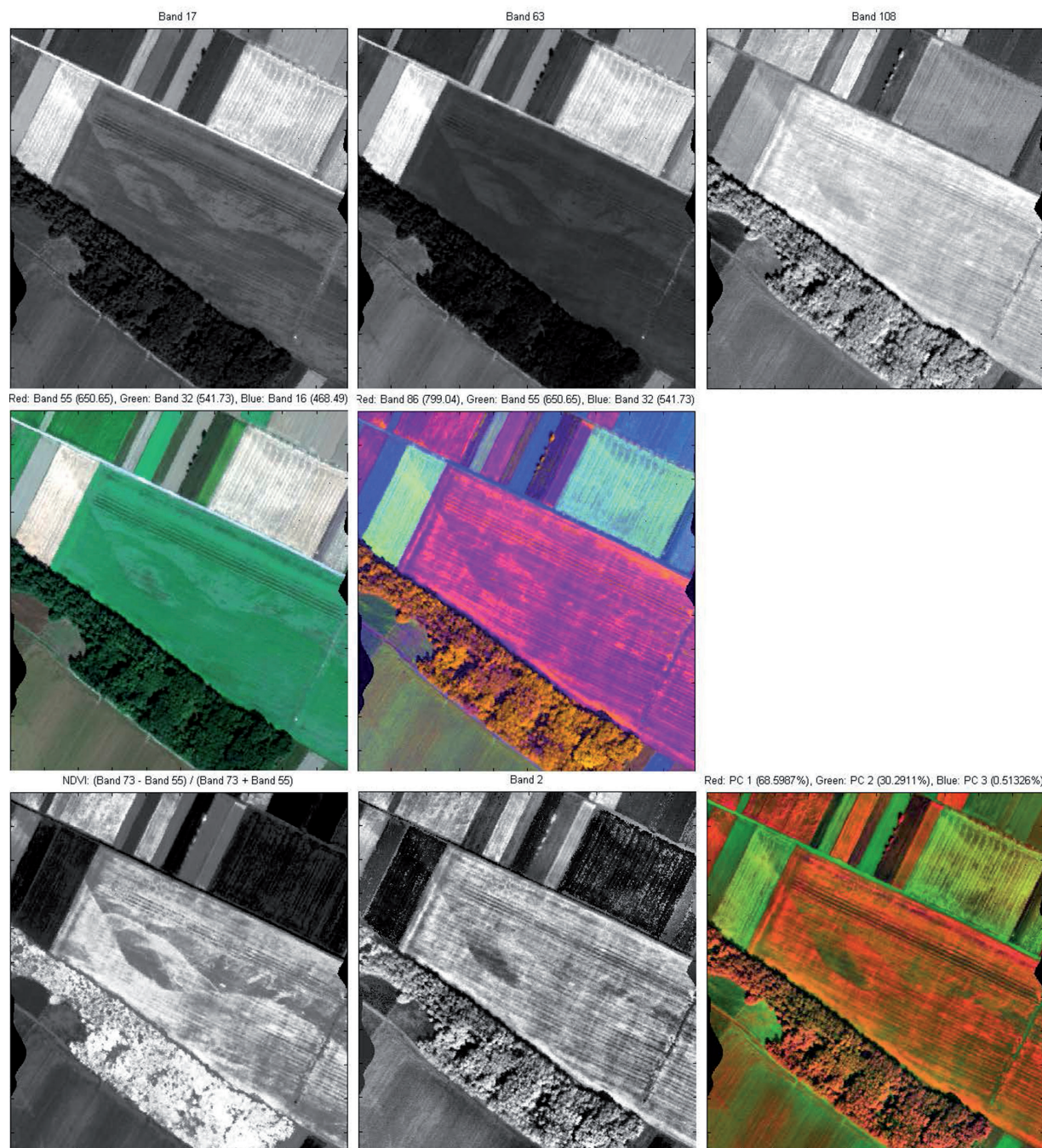
procesiranja, ki omogočajo ojačitev kontrastov in razlik. V najpreprostejših primerih gre zgolj za manipulacijo s histogramom podobe, kjer vizualno ojačimo pomenljive kontraste.

Naslednji korak je izdelava vegetacijskih indeksov (Bannari *et al.* 1995; Traviglia 2006; Aqduş *et al.* 2012; Doneus *et al.* 2014). Za arheologijo so uporabni različni vegetacijski indeksi, ki prikazujejo zdravje in kakovost vegetacije ter tako lahko kažejo na prisotnost arheoloških sledov. Najpogostejše je v uporabi normiran diferencialni vegetacijski indeks (ang. *Normalised Difference Vegetation Index*, NDVI), ki predstavlja razmerje med razliko bližnjega infrardečega in rdečega pasu ter njuno vsoto, ki smo ga izračunali iz vrednosti kanala v rdečem delu spektra (658 nm, kanal 55) in kanala v bližnji infrardeči svetlobi (850 nm, kanal 95).

Normirani diferencialni vegetacijski indeks kaže »zelelost« vegetacije, ki posredno kaže na zdravje in bujnost vegetacije. Običajno ga vizualiziramo kot sivinski sloj, kjer svetla barva predstavlja odsotnost vegetacije, temna pa zelo bujno vegetacijo. Na teh posnetkih pozitivne vegetacijske znake prepoznamo kot temne lise, negativne pa kot svetle anomalije (slika 5).

Iz hiperspektralnih podatkov smo izračunali tudi REIP indeks (ang. *Red Edge Inflection Point*), ki ugotavlja, pri kateri valovni dolžini v bližnjem infrardečem delu je točka upogiba rdečega roba. Rdeči rob (ang. *red edge*) je značilnost spektralnega podpisa vegetacije in je strma sprememba odziva vegetacije v bližnji infrardeči svetlobi (približno med 690–720 nm). S pomočjo REIP indeksa lahko zelo dobro ločimo različne vrste vegetacije, zato je primeren za ojačenje in zaznavanje vegetacijskih znakov. REIP podobno kot NDVI vizualiziramo kot sivinski sloj, in sicer kot vrednost spektralnega pasu, kjer smo izračunali točko upogiba rdečega roba. REIP indeks dobro odseva količino klorofila v rastlinah (Gitelson *et al.* 1996; Doneus *et al.* 2014) ter tako posredno razlike v rasti vegetacije, ki so lahko posledica pokopanih arheoloških sledov (slika 5).

Poglavitni težavi hiperspektralnih posnetkov sta njihova večdimenzionalnost in redundantnost. Podobe v bližnjih spektralnih pasovih so si podobne, skoraj identične; tako ima le majhen del informacij pomen za prepoznavanje arheoloških sledov. Poleg tega podatki vsebujejo tudi veliko šuma. Zato potrebujemo metode, ki učinkovito



Slika 5. Podoba istega dela zemljskega površja v različnih delih elektromagnetnega spektra in različne kombinacije hiperspektralnih pasov. Prva vrstica: 473 nm (modra), 688 nm (rdeča), 905 nm (bližnja infrardeča); druga vrstica: v »pravih« barvah, kombinacija modre, rdeče in bližnje infrardeče valovne dolžine (»infrardeči posnetek«); spodnja vrstica: NDVI indeks, vrednost REIP indeksa in prve tri komponente MNF transformacije celotne hiperspektralne kocke.

Figure 5. Image of the same area in different spectral bands and different colour combinations of hyperspectral bands. First line: 473 nm (blue), 688 nm (red), 905 nm (near infrared); second line: true colours, combination of blue, red and near infrared (»infrared image«); bottom line: NDVI, REIP and first three components of the MNF transformation of the hyperspectral cube.

izkoriščajo večdimenzionalno naravo hiperspektralnih posnetkov tako, da povečajo izpovednost in informacijsko gostoto posnetkov. Večinoma uporabljamo algoritme za zmanjševanje dimenzij in povečevanje informacijske gostote, ki temeljijo na analizi osnovnih komponent (ang. *principal component analysis*, PCA). Kot postopek za zmanjšanje šuma in zmanjšanje dimenzije podatkov smo uporabili MNF transformacijo (ang. *Minimum Noise Fraction*), ki zmanjša zahtevnost za nadaljnje procesiranje (Traviglia 2006; isti 2008; Doneus *et al.* 2014). Rezultat so rastrski sloji, ki vsebujejo prvih šest komponent z največjo gostoto informacij in najmanj šuma. Sloje, pridobljene z MNF transformacijo, običajno prikazujemo kot rastrske podobe v lažnih barvah. Na ta način dobimo podobe, ki vsebujejo večino informacij hiperspektralne kocke (slika 5).

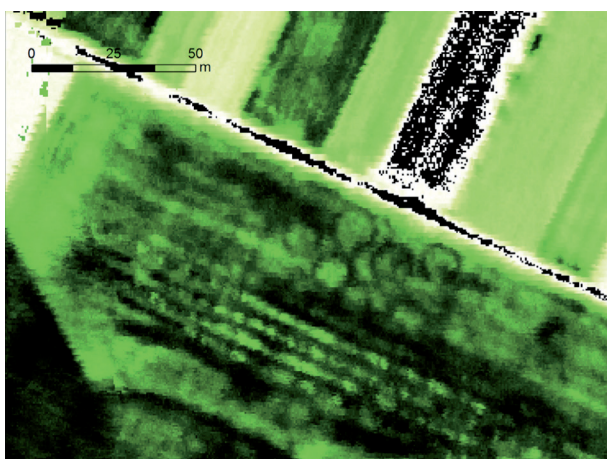
Težava s tovrstnimi metodami je v ta, da so rezultati odvisni od vhodnih podatkov; tako rezultati obdelave različnih pasov med seboj niso primerljivi. MNF sloji so tako predvsem primerni za poudarjanje kontrastov potencialnih znakov.

Večji del analize predstavlja iskanje anomalij, »znakov«, torej označevalcev, ki posredno kažejo na potencialne arheološke sledove (Palmer 2011). Gre za interpretativni

proces, ki je zelo podoben tistemu pri interpretaciji aerofotografij. Pri interpretaciji znakov so nam v pomoč njihova oblika, njihovo razmerje do okolice (torej ali gre za pozitivne ali negativne znake), vzorci njihove razporeditve oziroma njihovih medsebojnih prostorskih in stratigrafskih razmerij, njihova velikost, povezave z ostalimi sledovi oziroma s prostorskim kontekstom ter tekstura površja sledi in konteksta. Običajno velja pravilo, da so za prepoznavanje značilnosti potrebni vsaj 3 slikovni elementi; zaradi resolucije posnetkov to v praksi pomeni, da je mogoče identificirati le znake, večje od poldruga metra. Zaradi geometrijskih popačenj hiperspektralnih posnetkov in lastnosti vegetacijskih znakov pa je ločljivost še nižja. Pri znakih, manjših od 5–10 slikovnih elementov (3–5 m), je prepoznavanje zelo oteženo. Zato so prepoznane značilnosti reda velikosti od nekaj metrov do nekaj deset in več metrov (slika 6).

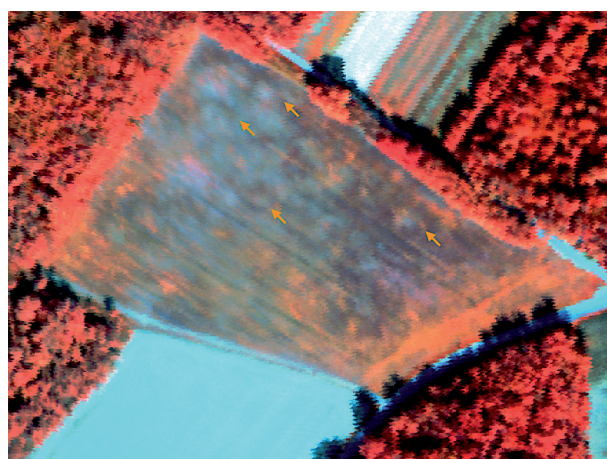
Vegetacijski znaki

Hiperspektralni posnetki so namenjeni predvsem odkrivanju pokopanih značilnosti, ki se na površju kažejo predvsem posredno, preko barve tal (na preoranih oz. odprtih površinah; slika 7) oziroma kontrasta v rasti vegetacije (slika 6).



Slika 6. Grofovsko, južno od Murske Sobotice. Na NDVI indeksu so dobro vidni pozitivni vegetacijski znaki krožnih jarkov, ostankov grobnih gomil.

Figure 6. Grofovsko, south of Murska Sobota. Ring ditches as the remnants of burial mounds are clearly visible as cropmarks on the NDVI index.



Slika 7. Duga meja severno od Murskih Črncev. Zbrisani pozitivni barvni znaki krožnih jarkov na »infrardečem« posnetku, kombinaciji bližnjega infrardečega, zelenega in modrega pasu.

Figure 7. Duga meja south of Murski Črnci. Ring ditches show as blurred soilmarks on an »infrared« false colour image, a combination of near infrared, green and blue bands.

Znaki so široki od nekaj metrov do nekaj deset metrov, robovi znakov so običajno precej zmečkani. Dolgi so od nekaj deset do nekaj sto metrov, vendar se na različnih površinah (rabah tal, kulturah) različno odražajo, zato so običajno prekinjeni, predvsem z neporaščenimi površinami, kjer se kot vegetacijski znaki slabše izražajo.

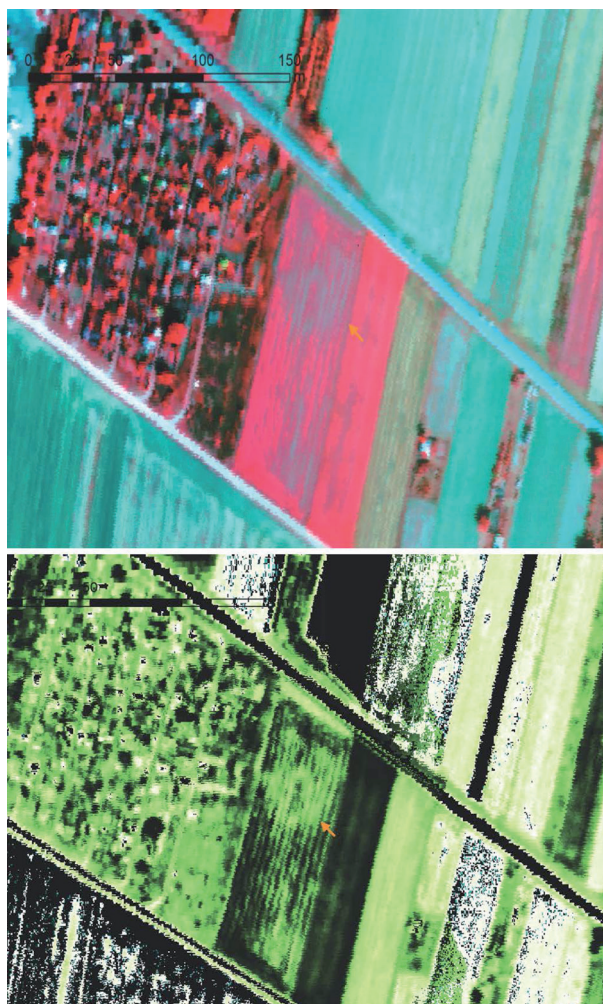
Na hiperspektralnih posnetkih študijskih območij so najpogostejši vegetacijski znaki (ang. *cropmarks*). Vegetacijski znaki so razlike v rasti vegetacije, ki se odzivajo na pokopane arheološke sledove. Vegetacijski znaki se lahko izražajo kot pozitivni znaki, torej kot krpe bujnejšega rastja (kar kaže na jarke in podobne značilnosti pod površjem, ki zadržujejo vodo), in negativnimi znaki, kjer je vegetacija manj bujna in kaže na zidove, groblje in podobne značilnosti, ki slabo zadržujejo vodo. Za prepoznavanje vegetacijskih znakov je primeren predvsem NDVI indeks, ki vegetacijske znake prikaže kot svetlejša ali temnejša lise.

Izražanje vegetacijskih znakov je močno odvisno od lokalne geološke podlage in tipa prsti, pa tudi od vremenskih in rastnih pogojev ter vrste rastja. Na študijskih območjih so najpogostejši pozitivni vegetacijski znaki. To pripisujemo več faktorjem.

Prvi je, da študijska območja ležijo na območjih debelih pleistocenskih prodnatih zasipov, ki jih prekriva le tanka plast prsti. Kamnite strukture so po sposobnosti zadrževanja vode zelo podobne propustni prodnati podlagi, zato ne ustvarjajo večjega kontrasta v rasti vegetacije. Najbolje se izražajo tam, kjer je značilnost tik pod površjem in je prst nad njo zelo tanka. Prav zaradi tanke plasti prsti in dolgotrajne zgodovine antropogenih posegov, predvsem agrarne rabe in oranja, je večina stoječih značilnosti preoranih in uničenih. Ohranjene so le značilnosti pod nivojem oranja, to pa so običajno negativne značilnosti, kot so jarki in različni vkopi.

V Prekmurju se pozitivni vegetacijski znaki najpogostejše kažejo kot različne linearne okrogle ali štirioglate oblike, premera med 5 do 15 m in širine okoli 2 m. Ti znaki se pojavljajo v skupinah in sestavljajo večje skupine oziroma grozde krožnih struktur; na posameznih prostorih lahko preštejemo tudi več deset takšnih znakov (slika 6 in 7).

Izkopavanja so pokazala, da so okrogli znaki ostanki obodnih jarkov grobnih gomil iz železne in rimske dobe.

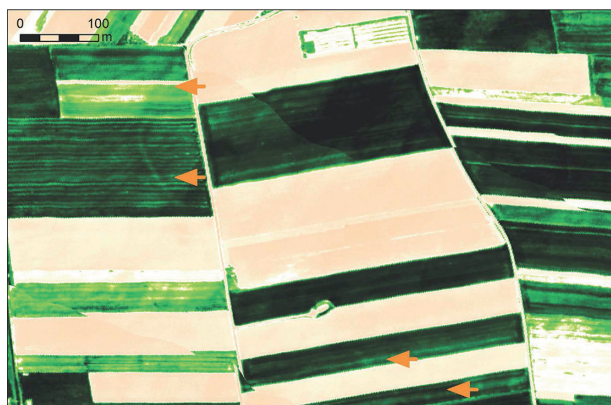


Slika 8. Južno od Drnovega. Vzporedni pozitivni linearni znaki, ki kažejo na jarke ob rimski cesti.

Figure 8. South of Drnovo. Parallel positive cropmarks indicating drainage ditches of a Roman road.

Ponekod se pojavljajo tudi jarki, ki omejujejo prostor štirioglate oblike. Grobne gomile, torej pozitivni elementi strukture, so popolnoma preorani, ohranjeni so le še negativni elementi, torej jarki, ki segajo pod nivo oranja. Okrogli jarki tako dokumentirajo skoraj popolno uničenje gomilnih grobišč (Guštin, Tiefengraber 2001, 110).

V nekaj primerih se pozitivni znaki pojavljajo v obliki linearnih oblik. Običajno gre za jarke, bodisi za ostankе drenažnih jarkov starejše zemljiške razdelitve ali celo drenažnih jarkov ob komunikacijah (slika 8).



Slika 9. Pozitivni in negativni linearni znaki med Veščico in Černelavci na »infrardečem« posnetku in NDVI indeksu.

Figure 9. Positive and negative linear cropmarks between Veščica and Černelavci on the »infrared« photo and NDVI index.

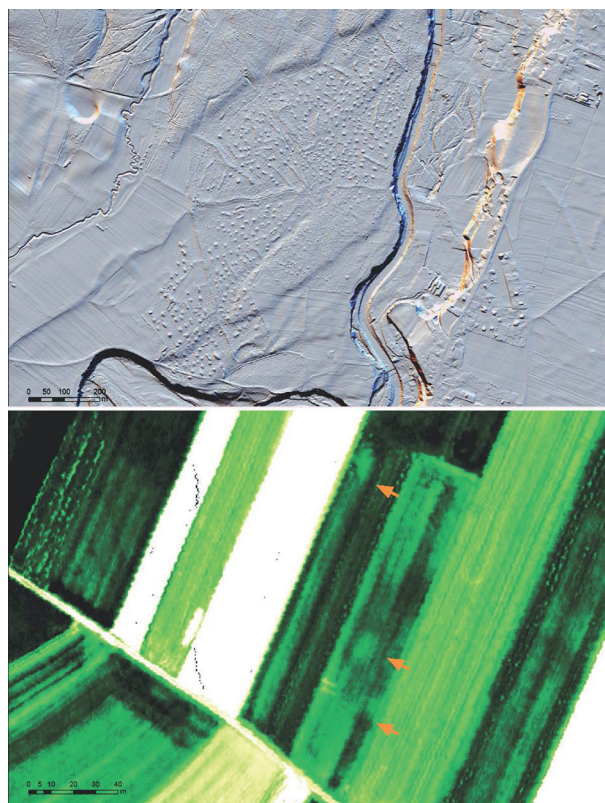
Ti znaki se pogosto pojavljajo v obliki dveh vzporednih znakov, ki sta med seboj oddaljena okoli dvajset metrov, pogosto pa med njima poteka tudi negativen linearen vegetacijski znak. V nekaj primerih jih lahko povežemo z znanimi ostanki rimskih cest. Gre za ostankе obcestnih jarkov, ki so zaradi uničenja bolj vidni od cestišča (slika 9).

Pozitivni linearni vegetacijski znaki so lahko tudi ostanek pretekle zemljiške razdelitve. Zelo pogosti so v Prekmurju, kjer jih je mogoče povezati s sistemom rimskodobne zemljiške razdelitve (Rutar *osebno*) (slika 9).

Zelo pogosti linearni vegetacijski znaki so sledovi opuščenih korit. običajno gre za precej široke, zelo zmehčane lise nepravilnih oblik, s šibkim kontrastom. Teh znakov nismo posebej kartirali. Opuščena korita pričajo o okoljskih premenah in naravnih procesih v krajini, ki lahko pomembno prispevajo k razumevanju časovne globine krajine, kot tudi o tafonomskih procesih, ki vplivajo na vidnost arheoloških sledov.

Negativni vegetacijski znaki so precej redki. Večino negativnih vegetacijskih znakov lahko povežemo s historično zemljiško razdelitvijo, uničeno zaradi komasacij. Gre predvsem za linearnih groblje na robovih njiv, čela njiv in ostankе kolovozov.

Na Kranjskem polju so pogosti zelo šibki, zabrisani okrogli negativni znaki. Interpretiramo jih kot močno



Slika 10. Veliko in dobro ohranjeno polje grobelj na Dobravici pri Suhi pri Predosljah, dokumentirano na visokoločljivih topografskih podatkih ZLS (zgoraj), in zabrisani negativni vegetacijski sledovi podobnih grobelj na NDVI indeksu pri Visokem (spodaj).

Figure 10. Large and well preserved cairnfield on Dobravica near Suha pri Predosljah, recorded by high resolution ALS topographic data (above) and faded negative cropmarks of similar cairns on the NDVI index near Visoko (below).

preorane ostankе grobelj. Takšne groblje se pojavljajo na visokoločljivih topografskih podatkih ZLS v obliki obširnih polj grobelj v gozdovih (glej tudi Mlekuž 2015). Gre za ostankе čiščenja površja, starejšega od moderne zemljiške razdelitve in rabe tal, morda celo prazgodovinske rabe krajine. Ogledi grobelj kažejo, da so sestavljene predvsem iz debelega proda. Na odprtih površinah so groblje popolnoma preorane, zaradi podobne sestave kot jo ima geološka podlaga pa so tudi zelo nizko kontrastne.

Nekaj linearnih negativnih znakov lahko povežemo z ostanki rimskih cest, opisanimi zgoraj (slika 8).

Pojavljajo se tudi negativni linearni znaki pravokotnih oblik. Robovi so – podobno kot pri vseh negativnih znakih – precej zabrisani. Najbrž gre za ruševinske groblje, ki jih morda lahko povežemo z rimsko podeželsko arhitekturo. V drugih primerih gre za nedoločljive ostanke nasutega materiala, najbrž ostanke grobelj, gomil ali morda ruševinskih grobelj.

Večina pozitivnih linearnih značilnosti na posnetkih ZLS ni prepoznavnih. Izjema so le kratki odseki morebitnih rimskodobnih cest, ki jih lahko prepoznamo bodisi kot linearne pozitivne značilnosti na ZLS in kot kombinacijo pozitivnih in negativnih linearnih vegetacijskih znakov.

Integracija ZLS in hiperspektralnih posnetkov

Pri uporabi neinvazivnih ekstenzivnih metod je ključna integracija rezultatov. Dometi posameznih metod so močno omejeni; metode zaznajo le določene vidike arheoloških sledov. Tako npr. ZLS odlično zaznava le površinske anomalije; tu je hiperspektralno snemanje nemogoče, veliko bolj uspešno pa je pri zaznavanju znakov, ki kažejo na pokopane značilnosti, kjer ZLS popolnoma odpove.

Primerjava med rezultati obeh metod na območju, kjer sta bili izvedeni obe, kaže, da sta si zelo komplementarni. Redki sledovi, ki smo jih prepoznali na posnetkih ZLS, se pojavljajo tudi kot znaki na hiperspektralnih posnetkih.

Največja razlika med dometom ZLS in hiperspektralnim snemanjem se kaže pri pozitivnih vegetacijskih znakih, torej znakih, ki kažejo na vkope, jarke in podobne strukture pod površjem. Tovrstne značilnosti na posnetkih ZLS ne nastopajo, na hiperspektralnih posnetkih pa so eden najpogostejših znakov.

Predvsem pa sta si metodi komplementarni prostorsko. Moderna raba tal je krajino arbitrarno razdelila na območja z različno vidnostjo arheoloških sledov. Upoštevanje rezultatov le ene metode kaže zelo popačeno sliko. V gozdovih so sledovi zelo dobro ohranjeni, medtem ko jih na agrarnih površinah več ni. Hiperspektralna snemanja nam omogočajo, da dopolnimo razumevanje prostorov, kjer sledov na posnetkih ZLS ni več. Tako smo npr. v gozdovih na Kranjskem polju na visokoločljivih topografskih podatkih ZLS prepoznali obširna, odlično ohranjena polja grobelj. Te značilnosti na robovih gozda izginejo, kar kaže, da so starejše od moderne rabe tal. Na

odprtih površinah površinskih sledov grobelj ni mogoče več prepoznati, pač pa lahko tu prepoznamo negativne vegetacijske znake, ki jih lahko povežemo s preoranimi grobljami.

Podobno so na posnetkih ZLS – predvsem na Štajerskem in v Prekmurju – zelo pogosti skupki pozitivnih okroglih značilnosti, grobnih gomil. Ostanke grobnih gomil se na hiperspektralnih snemanjih kažejo predvsem kot okrogli vegetacijski znaki, sledovi pokopanih obodnih jarkov. Veliko število teh znakov na odprtih površinah pomembno dopolnjuje sliko, kot jo kaže ZLS, in nam daje bolj celostno podobo preteklih krajin.

Hiperspektralna snemanja so se najbolj izkazala tam, kjer površinske anomalije, prepoznane na visokoločljivih topografskih podatkih ZLS, namigujejo na prisotnost arheoloških sledov. Površinske anomalije so pogosto močno preorane in zmeščane, zato same ne ponujajo dovolj namigov, ki bi omogočali podrobnejšo karakterizacijo sledov. Tovrstne značilnosti predvsem kažejo, da so arheološki sledovi še ohranjeni in niso dokončno uničeni in preorani. V teh primerih hiperspektralno snemanje izredno dobro dopolnjuje ZLS in omogoča boljše karakterizacijo močno preoblikovanih, zmeščanih in brezobličnih sledov.

To dejstvo kaže, da so na odprtih, agrarnih površinah arheološki sledovi že močno poškodovani in uničeni. Zdi se, da smo na prodnih zasipih rečnih teras zaradi intenzivnega kmetijstva in čedalje globljega oranja izgubili že večino podpovršinskih arheoloških sledov, ki nastopajo le še kot sledovi v ornici. Podobno sliko kažejo tudi rezultati izkopavanja na trasah avtocest, kje so izkopavanja pogosto dokumentirala le negativne značilnosti, kot so jame, vkopi in jarki. Rezultati naše študije sugerirajo, da je za dokumentiranje arheoloških sledov s pomočjo daljinskega zaznavanja morda že prepozno. Ostanjejo le še metode, ki dokumentirajo uničenje, kot so terenski pregledi.

Zaključek

ZLS in hiperspektralno snemanje sta komplementarni metodi in se na odprtih površinah dobro dopolnjujeta. Metodi sta primerni za različne vrste sledov; ZLS predvsem za anomalije na površju in v topografiji, ki so posledica antropogenih posegov, hiperspektralna snemanja pa so primernejša za odkrivanje pokopanih sledov na

površinah, uničenih z oranjem. Hiperspektralna snemanja so primerna predvsem za zaznavanje vegetacijskih znakov, torej kontrastov v rasti vegetacije, ki so odziv na pokopane arheološke značilnosti. Zato je ključna izbira časa snemanja, ki zajame vegetacijo v rastni dobi, ne pa že zrelo ali odmirajočo vegetacijo. Barvni znaki, torej kontrasti v barvi prsti na odprtih površinah, se niso izkazali kot dober znak za prepoznavanje pokopanih arheoloških sledov, saj izkazujejo mnogo manj kontrasta kot vegetacijski znaki.

Hiperspektralni posnetki so se izkazali predvsem pri razumevanju močno preoranih in nejasnih anomalij, prepoznanih na ZLS. Večinoma gre za linearne znake, ki kažejo na pokopane negative, kot so jarki in podobno. V nekaterih primerih pa tudi pokopane pozitivne strukture, kot so nasipi ter predvsem groblje in gomile.

Kot velika pomanjkljivost hiperspektralnega snemanja se je izkazala prostorska resolucija. Izbrana je bila resolucija 0,5 m, vendar je bila, ob težavah z georeferenciranjem in geometrijskim popačenjem, ki so značilne za hiperspektralno snemanje, dejanska ločljivost še slabša. Ta resolucija je prenizka, da bi zaznali prostorsko majhne anomalije, kot so sledovi zidov in podobno. Zato smo s pomočjo hiperspektralnega snemanja zaznali predvsem večje anomalije, širine od nekaj metrov, do predvsem nekaj deset metrov. Spektralna resolucija se je izkazala za ustrezno oziroma celo previsoko; previsoko zato, ker visoka spektralna resolucija močno poveča čas in kompleksnost procesiranja podatkov. Za arheološko interpretacijo se je najbolj izkazal indeks NDVI; primeren je predvsem za prepoznavanje pozitivnih vegetacijskih znakov. Vendar NDVI ne zadostuje; predvsem za prepoznavanje šibkih pozitivnih vegetacijskih znakov ga je potrebno dopolniti s podobami v lažnih barvah. Te so primerne tudi za prepoznavanje barvnih znakov na površinah brez vegetacije. Za zelo primerno se je izkazala MNF transformacija hiperspektralne kocke. Poglavitna težava pri MNF je, da rezultati obdelave posameznih pasov snemanja med seboj niso primerljivi.

Vsi študijski primeri pokrivajo kulturno krajino, ki sta jo zaznamovala poselitev in intenzivno obdelovanje površja. Značilnosti so močno predelane zaradi oranja in obdelave, zato so običajno ohranjene zgolj kot šibki, zbrisani sledovi. Najpogostejši sledovi so okrogli pozitivni vegetacijski znaki, ki jih v večini primerov lahko interpretiramo kot prazgodovinske ali rimskodobne gomile.

Povežemo jih lahko z vegetacijskimi znaki, ki so bili prepoznani pri zračnem snemanju Prekmurja, in skupki gomil, ki jih prepoznamo na posnetkih ZLS. Pojavljajo pa se tudi ostanki preteklega zemljiške razdelitve in rabe tal ter ostanki komunikacij.

Seveda je uporaba metod daljinskega zaznavanja učinkovita šele, ko jih kombiniramo z drugimi metodami, kot so terenski pregledi, geofizikalne metode in naravoslovna vzorčenja. Vendar ZLS tudi tu prinaša novo kakovost, saj zaradi velikih površin, ki jih pokriva, in z jasno sliko površja omogoča, da lažje načrtujemo druge raziskave in postavimo rezultate raziskav v širši kontekst. Tako je potrebno pričujočo nalogo razumeti zgolj kot prvi korak k resničnemu razumevanju arheoloških sledov. To še posebej velja za vrsto šibkih in težko prepoznavnih značilnosti, ki ji bo mogoče natančneje opredeliti ali celo potrditi le z drugimi raziskavami, to znanje pa nam bo omogočilo boljše interpretacijo daljinskega zaznavanja.

Literatura / References

- AQDUS, S. A., W. S. HANSON, J. DRUMMOND 2012, The potential of hyperspectral and multi-spectral imagery to enhance archaeological cropmark detection: a comparative study. – *Journal of Archaeological Science* 39(7), 1915–1924.
- BANNARI, A., D. MORIN, F. BONN, A. R. HUETE 1995, A review of vegetation indices. – *Remote sensing review* 13(1–2), 95–120.
- BECK, A. R. 2011, Archaeological Applications of Multi/hyperspectral Data – Challenges and Potential. – V / In: D. C. Cowley (ur. / ed.), *Remote Sensing for Archaeological Heritage Management: Proceedings of the 11th EAC Heritage Management Symposium, Reykjavik, Iceland, (Issue 3 of Occasional publication of the Aerial Archaeology Research Group)*, Brussels, 87–98.
- BERNSTEIN, L. S. 2012, Quick atmospheric correction code: algorithm description and recent upgrades. – *Optical Engineering* 51(11), 111719.
- BORENGASSER, M., W. S. HUNGATE, R. L. WATKINS 2008, *Hyperspectral Remote Sensing: Principles and Applications*. Boca Raton.
- CAVALLI, R. M., F. COLOSI, A. P. S. PIGNATTI, M. POSCOLIERI 2007, Remote hyperspectral imagery as a support to archaeological prospection. – *Journal of Cultural Heritage* 8(3), 272–283.
- CAVALLI, R. M. 2013, *Integrated Approach for Archaeological Prospection Exploiting Airborne Hyperspectral Remote Sensing*. Cham.
- DONEUS, M., G. VERHOEVEN, C. ATZBERGER, M. WESS, M. RUŠ 2014, New ways to extract archaeological information from hyperspectral pixels. – *Journal of Archaeological Science* 52, 84–96.
- GITELSON, A. A., M. N. MERZLYAK, H. K. LICHENTHALER 1996, Detection of Red Edge Position and Chlorophyll Content by Reflectance Measurements Near 700 nm. – *Journal of Plant Physiology* 148(3–4), 501–508.
- GUŠTIN, M., G. TIEFENGRABER 2001, Prazgodovinske najdbe z avtocestnega odseka Murska Sobota-Nova tabla. – *Arheološki vestnik* 52, 107–116.
- KERMAN, B. 1999, Settlement structures in Prekmurje from the air. – *Arheološki vestnik* 50, 333–347.
- MLEKUŽ, D. 2009, Poplavne ravnice v novi luči: LiDAR in tafonomija aluvialnih krajin. – *Arheo* 26, 7–22.
- MLEKUŽ, D. 2012, Messy landscapes: lidar and the practices of landscaping. – V / In: R. S. Opitz, D. Cowley (ur. / eds.), *Interpreting archaeological topography: lasers, 3D data, observation, visualisation and applications*, Oxford, 102–116.
- MLEKUŽ, D. 2013, Skin deep: LiDAR and good practice of landscape archaeology. – V / In: C. Corsi, B. Slapšak, F. Vermeulen (ur. / eds.), *Good practice in archaeological diagnostics: non-invasive survey of complex archaeological sites, (Natural science in archaeology)*, Cham, 113–129.
- MLEKUŽ, D. 2015, Oblike prazgodovinske poljske razdelitve na Krasu. – V / In: M. Preinfalk (ur. / ed.), *Iz zgodovine Krasa. Kronika. Časopis za slovensko krajevno zgodovino* 63/3, Ljubljana, 675–690.
- NEUBAUER, W., M. DONEUS, I. TRINKS, G. VERHOEVEN, A. S. S. HINTERLEITNER, K. LÖCKER 2011, Long-term Integrated Archaeological Prospection at the Roman Town of Carnuntum/Austria. – V / In: P. M. Johnson, M. Martin (ur. / ed.), *Archaeological survey and the city*, Oxford, 202–221.
- OPITZ, R. S. 2012, An overview of airborne and terrestrial laser scanning in archaeology. – V / In: R. S. Opitz, D. Cowley (ur. / eds.), *Interpreting archaeological topography: airborne laser scanning, 3D data, and ground observation*, Oxford, 13–31.
- OŠTIR, K. 2007, *Daljinsko zaznavanje*. Ljubljana.
- PALMER, R. 2011, Knowledge-based aerial image interpretation. – V / In: D. C. Cowley (ur. / ed.), *Remote Sensing for Archaeological Heritage Management: Proceedings of the 11th EAC Heritage Management Symposium, Reykjavik, Iceland, (Issue 3 of Occasional publication of the Aerial Archaeology Research Group)*, Brussels, 283–292.
- PIETRAPERIOSA, C., M. VELLICO, P. STERZAI, F. COREN, F. 2008, Remote sensing applied to the detection of archaeological buried structures in the aquileia site. – V / In: *Proceedings of the 27° Convegno Nazionale GNGTS - 2008*, Trieste, 368–372.

TRAVIGLIA, A. 2005, A semi-empirical index for estimating soil moisture from MIVIS data to identify sub-surface archaeological sites. – V / In: *Atti della 9a Conferenza Nazionale ASITA, Catania*, Milano, 1969–1974.

TRAVIGLIA, A. 2006, Archaeological usability of Hyperspectral images: successes and failures of image processing techniques. – V / In: *From Space to Place. Proceedings of the 2nd International conference on Remote Sensing in Archaeology*, Oxford, 123–130.

TRAVIGLIA, A. 2008, The combinatorial explosion: defining procedures to reduce data redundancy and to validate the results of processed hyperspectral images. – V / In: *Remote Sensing for Archaeology and Cultural Heritage Management. Proceedings of the 1st International EARSeL Workshop*, CNR, Rome, 85–89.

Arheološki površinski pregled – osnovni koncepti in problemi

Archaeological surface survey – basic concepts and problems

© Luka Gruškovnjak

Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za arheologijo, luka.gruskovnjak@ff.uni-lj.si

Izvleček: Prispevek obravnava metodo arheološkega površinskega pregleda, katere zmožnosti in omejitve kljub njenemu dolgemu razvoju še vedno niso povsem dobro razumljene. V prispevku so na kratko povzete glavne smeri razvoja metode in nato obravnavani nekateri osnovni koncepti in metodološki problemi, povezani s površinskim arheološkim zapisom. Obravnavane so teme formacijskih procesov, arheološkega zapisa v ornici, odnosa med površinskim in podpovršinskim zapisom, vidljivosti, problematika metode podpovršinskih pregledov in merila opazovanja ter koncepta najdišča in izven-najdiščnega prostora.

Ključne besede: arheološki površinski pregled, arheološki površinski (in podpovršinski) zapis, formacijski procesi, ornica, vidljivost, merilo opazovanja, najdišče, izven-najdiščni prostor

Abstract: The article discusses the archaeological surface survey method, the possibilities and limitations of which are still not well understood despite its long history of development. The main directions of the method's development are outlined and some of the basic concepts and methodological problems connected to the archaeological surface record discussed. The main topics include formation processes, the archaeological record in the ploughzone, the relationship between the surface and subsurface records, visibility, the problem of subsurface survey method and the scale of observation, as well as concepts of site and off-site space.

Keywords: archaeological surface survey, archaeological surface (and subsurface) record, formation processes, ploughzone, visibility, scale of observation, site, off-site space

Uvod

Arheološki površinski pregled predstavlja eno izmed temeljnih terenskih metod arheoloških prospekcij, namenjenih preučevanju arheološkega zapisa v pokrajini, in danes marsikje predstavlja enega pglavitnih načinov pridobivanja arheoloških podatkov na regionalnem nivoju. Pojav površinskih pregledov je povezan z željo in potrebo po preučevanju arheološkega zapisa v širšem prostoru in ne le na omejenem številu lokacij oz. najdišč. Med pglavitne namene površinskih pregledov tradicionalno sodijo ugotavljanje procesov poselitvenih vzorcev in drugih oblik človekovega vedenja v prostoru, preučevanje interakcije med človekom in njegovim naravnim okoljem ter ugotavljanje prisotnosti arheološke dediščine za potrebe njenega varovanja. Med glavne doprinose arheoloških površinskih pregledov lahko poleg same zmožnosti opazovanja arheološkega zapisa na regionalnem nivoju štejemo predvsem preučevanje same narave arheološkega zapisa, tako površinskega kot podpovršinskega, ki je pokazalo, kako neutemeljene so bile določene tradicionalne arheološke predpostavke in kako omejeni smo lahko pri njegovem razumevanju in interpretiranju. Gre za posledico zelo refleksivne tradicije metode površinskih pregledov, katere številni uporabniki in zagovorniki so bili zmožni kritičnega preučevanja uporabljenih tehnik in strategij, njihovih omejitev pri razumevanju preteklosti ter stalnega izpopolnjevanja metode in iskanja ustrežnejših pristopov. Ta zmožnost kritične refleksije je od pretiranega začetnega optimizma ob začetku uporabe metode do neke mere vodila v dvom in izgubo samozavesti ter nazadnje v poskuse bolj holističnega razumevanja

arheološkega zapisa v pokrajini in iskanje pristopov, ki bolje ustrezajo njegovi kompleksni in dinamični naravi.

V pričujočem prispevku so na podlagi pregleda deleža izredno obsežne literature na temo površinskega pregleda predstavljeni nekateri osnovni koncepti in problemi, povezani s to metodo, razvojem njene uporabe in razumevanjem z njo pridobljenih podatkov. Sprva je predstavljen kratek zgodovinski pregled razvoja metode, od arheološke topografije in iskanja najdišč do sodobnih pristopov opazovanja vseh vrst arheološkega zapisa v kontekstu pokrajine. Predstavljene so glavne tendence v razvoju metodoloških pristopov k površinskemu pregledu, ki so povezane s konceptualnimi spremembami v dojetanju in preučevanju arheološkega zapisa na regionalnem nivoju. Sledi predstavitev koncepta formacijskih procesov, povezanih z nastajanjem in spreminjanjem arheološkega zapisa, površinskega in podpovršinskega, do trenutka njegovega opazovanja. Gre za koncept, ki ključno vpliva na to, kako arheološki zapis opazujemo, beležimo in razlagamo. Razumevanje vloge formacijskih procesov pri nastajanju površinskega zapisa je tako ključno za razumevanje dometa in namena metode arheološkega površinskega pregleda. Ker je bil površinski pregled v primeru cone zmerne podnebja razvit predvsem na oranih površinah, je v nadaljevanju posebej obravnavan arheološki zapis v ornici. Mehansko oranje namreč predstavlja formacijskih proces velikih razsežnosti, katerega razumevanje je ključno za razumevanje površinskega zapisa na območjih, podvrženih oranju. Temu sledi predstavitev pomembnega vprašanja, povezanega s površinskim zapisom, namreč njegov odnos do podpovršinskega

zapisa. Razumevanje narave tega odnosa oz. spreminljivk formacijskih procesov, ki vplivajo na ta odnos, ki je v vsaki dani situaciji lahko različen, je namreč ključno za razumevanje dometa metode površinskega pregleda oz. za pričakovanja, ki jih imamo od rezultatov te metode. Na tem mestu je predstavljen predvsem kratek razvoj te problematike oz. pogledov arheologov na odnos med površinskim in podpovršinskim arheološkim zapisom. S to problematiko je povezano tudi vprašanje vidljivosti arheološkega zapisa na površju, ki je obravnavano v naslednjem poglavju. Problem vidljivosti je namreč že dolgo prepoznan kot ključen pri razumevanju rezultatov površinskega pregleda. Vidljivost je običajno ocenjevana z vidika izpostavljenosti površine in nekaterih drugih okoljskih faktorjev v času pregleda, medtem ko gre za veliko bolj kompleksno problematiko. Na tem mestu je predlagana razdelitev obravnave problema vidljivosti na pet nivojev, ki ključno vplivajo na zmožnost, učinkovitost, natančnost in zanesljivost zaznavanja in beleženja arheološkega zapisa na površju ter jih je ključno upoštevati tako pri načrtovanju pregledov kot pri analizi njihovih rezultatov. V povezavi s problemom vidljivosti sledi tudi kratka predstavitev problematike podpovršinskih pregledov, ki so potrebni za zaznavanje arheološkega zapisa v okoliščinah, ko ta ni viden oz. prisoten na površju. Ker gre pri površinskem pregledu za prostorsko beleženje podatkov, sledi poglavje, v katerem so kratko predstavljeni nekateri osnovni problemi nivoja opazovanja in merila, ki so prisotni pri vseh vrstah prostorskega zajemanja podatkov in ki močno vplivajo na njihovo informativno vrednost in možnosti interpretacije. Na koncu sledita poglavji, namenjeni predstavitvi konceptov najdišča in izven-najdiščnega prostora, ki sta ključna za preučevanje in razumevanje arheološkega zapisa v pokrajini. Koncepta poleg samega dojemanja arheološkega zapisa močno vplivata tudi na same postopke beleženja, varovanja in upravljanja z arheološko dediščino.

Kot je razvidno iz te uvodne predstavitve in tudi samega naslova prispevka, ta ni namenjen predstavitvi postopkov metode površinskega pregleda, temveč nekaterim osnovnim konceptom in problemom, ki so povezani z arheološkim površinskim zapisom in pregledom. Razumevanje le-teh je namreč pogoj za razumevanje zmožnosti in omejitev površinskega pregleda, ki pa v širši arheološki stroki pogosto niso dobro razumljene. Šele na podlagi tega razumevanja je mogoča izbira za specifične okoliščine in namene primernih postopkov. Poleg tega

je namen prispevka tudi predstavitev čim bolj obsežnega seznama literature, vendar še zdaleč ne popolnega, ki lahko vsakomur predstavlja izhodišče za nadaljnje poglobljanje v predstavljeno tematiko.

Razvoj in vrste arheoloških površinskih pregledov

Zgodnji površinski pregledi so bili navezani še na tradicijo klasične arheologije in arheološke topografije, pri čemer je šlo za nesistematične intuitivne pristope, ki so ostali bolj ali manj nespremenjeni še od 19. stol. Najdišča, na katerih je mogoče najti površinske ostaline in artefakte, so poskušali locirati na podlagi topografskega pristopa in tradicionalnih predpostavk o tem, kje v pokrajini se najdišča nahajajo, zato tovrstne ekstenzivne nesistematične površinske preglede lahko imenujemo tudi tematsko rekognosciranje. Večinoma so tovrstni pregledi predstavljali le preliminarno delo, namenjeno lociranju najdišč in znotraj njih območij, primernih za izkopavanja, ali pa je bi namen zbiranja najdb s površine najdišč njihovo datiranje za ugotavljanje lokalnih kulturno-zgodovinskih sekvenc poselitve (glej Phillips *et al.* 1951, 43; Adams 1965, 118–119; isti 1981; Redman, Watson 1970, 279; MacDonald, Rapp 1972, 121; Flannery 1976, 59; Talmage, Chesler 1977, 6; Dyson 1978, 251; isti 1982, 88–92; Todd 1978, 196; Ammerman 1981, 64; Mercer 1985, 8; Chapman 1989a, 4–5; Bavec 1989, 35; Slapšak 1995, 13–15). Pristopi so bili povezani s tradicionalnim pogledom arheologije, ki je cenila globoko stratificirana najdišča, na katerih je bilo z izkopavanji mogoče pridobiti veliko količino najdb in ugotavljati dolgotrajne spremembe skozi čas (King 1978, 4–5; Foley 1980, 39; Jeremann 1981, 72; Dunnell, Dancey 1983, 268; Novaković 1996, 21; isti 2003, 135).

Pojav prostorske in naselbinske arheologije ter različnih novih antropoloških, ekonomskih, ekoloških in geografskih pristopov, predvsem po 2. svetovni vojni¹, je zahteval podrobnejše preučevanje odnosov med človeško družbo in naravnim okoljem (geološka podlaga, tipi prsti, relief, vodni viri in druge podlage materialnih virov). Želja po razumevanju odnosa med skupinami ljudi in njihovim naravnim okoljem je narekovala opazovanje vseh vrst najdišč, ki skupaj predstavljajo vse interakcije v okolju. Tako se je fokus arheologije od posameznega najdišča,

¹ Za pregled različnih novih teoretskih pristopov glej Novaković 2003, 82–134; isti 1996, 12–21.

topografskih študij in kulturno-zgodovinskih sekvenc preusmeril k regionalnim poselitvenim vzorcem, s čimer je bil arheološki površinski pregled prepoznan kot pomembno raziskovalno orodje, ki je postalo bolj sistematično in namenjeno pridobivanju informacij o številu, lokacijah in naravi vseh najdišč znotraj določene regije skozi vsa obdobja v okviru ekološko orientiranih raziskav (Trigger 1971; Bowen, Cunliffe 1973, 9; Adams, Nissen 1974, ix; Johnson 1977, 479; King 1978, 6–7; Stjernquist 1978, 252–253; Hole 1980, 21–22; Haigh 1981b, 62; Butzer 1982, 154–156; Chapman 1989a, 6; Novaković 1996, 20; isti 2003, 135–136, 139–140).

Poleg teoretskih sprememb so na razvoj sodobnih pristopov k površinskim pregledom v 30. letih 20. stol. in po 2. svetovni vojni močno vplivale tudi spremenjene socialne in ekonomske razmere, organizacija varovanja kulturne dediščine ter predvsem veliki infrastrukturni gradbeni projekti, povečevanje mehanizacije poljedelstva in drugi invazivni posegi v prostor, ki so lahko zahtevali obsežne projekte reševanja arheološke dediščine (King 1978, 5–6; Stjernquist 1978, 251–252; Potter 1979, xiii, 3–5; Dyson 1982, 87, 90; Jones 1985, 2; Chapman 1989a, 5–6; Bintliff *et al.* 1989, 41–42).

Ameriška arheologija je na primer v 30. letih 20. stol. postala močno vpletena v »*emergency employment program*«² Roosveltove administracije. Pred velikimi gradbenimi projekti je bilo potrebno pregledati obsežna območja, med katerimi so bila tudi taka, kakršnih arheologi po dotedanjih kriterijih sami ne bi izbrali ali pa jih niso poznali, zato niso vedeli, kaj in na kakšen način sploh iskati. Tako je bilo potrebno razmisliti, kaj sploh je arheološko najdišče, kaj mu daje pomembnost, in dokumentirati veliko večji nabor najdišč kot kadar koli prej, ko so iskali najdišča le za izkopavanja (King 1978, 5–6).

V Italiji pa so na primer k podobnemu premiku vplivale zemljiške reforme leta 1950, zaradi katerih so bila obsežna območja gozda in pašnikov prvič po klasičnem obdobju podvržena kultivaciji, začelo se je širjenje obstoječih mest, postavljanje novih predmestij ter program spreminjanja in izboljševanja cestnega omrežja. Začelo se je mehanično oranje, ki je zemljo obračalo učinkovito in globoko kot še nikoli prej, gozdovi so bili izkrčeni in nastajali so številni kamnolomi, zaradi česar so na dan začela prihajati in enako hitro tudi izginjati najdišča, ki še nikoli prej niso bila prepoznana in zabeležena, zato je postalo jasno, da je nujno potreben obsežen program

reševanja. V južni Etruriji sta se na te izredne okoliščine odzvala Topografski inštitut Univerze v Rimu, ki je opravil mnoge velike preglede, ter Britanska šola v Rimu, katere direktor je bil John Ward Perkins. Slednji je sprožil enega najobsežnejših interdisciplinarnih terenskih programov arheoloških pregledov in izkopavanj, ki je trajal 20 let, v katerih je bilo sistematično pregledanih skoraj 1.000 kvadratnih kilometrov površine in dokumentiranih več kot 2.000 najdišč, s čimer je za 20 let prehitel sedaj uveljavljeni termin reševalne arheologije in prelomno vplival na pomen metode površinskih pregledov v arheologiji (Potter 1979, xiii, 3–5; Dyson 1982, 92; Barker 1996, 163).

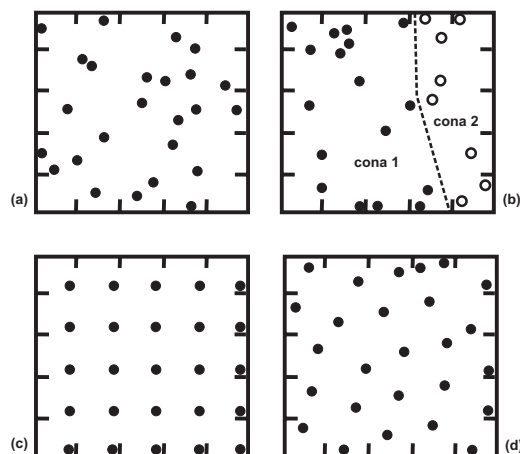
Sploh v 70. in 80. letih 20. stol. se je pomen arheoloških površinskih pregledov in z njimi pridobljenih rezultatov dramatično povečal (Lewarch, O'Brien 1981a; Novaković 2003, 140). Zaradi vedno večjih stroškov izkopavanj in njihovega močnega vpliva na dostopen arheološki zapis so cenovno učinkoviti površinski pregledi močno pridobili na pomenu in postali glavni vir regionalnih arheoloških podatkov. S povečevanjem števila pregledov pa se je hkrati povečala tudi raznolikost za njihovo izvajanje uporabljenih tehnik (Plog *et al.* 1978, 383–384; Schiffer *et al.* 1978, 1). Raznolikost pristopov, tehnik in strategij je zanimiva lastnost metode površinskih pregledov, v kontrastu s skoraj vsemi drugimi vejami arheologije, pri katerih je sčasoma prišlo do nekega metodološkega strinjanja o najboljši univerzalni terenski metodologiji². Razlog za to lahko vidimo v vztrajanju močnih tradicij med projekti, ki se ukvarjajo z različnimi geografskimi območji in časovnimi obdobji. Tako terenski pregled nikoli ni zares prešel od regionalnih tradicij metod in praks oz. lokalnega metodološkega znanja k standardizirani univerzalni metodologiji (Terrenato 1996, 216). Kljub temu pa lahko prepoznamo nekaj splošnih trendov v razvoju metode terenskega pregleda, začeni prav z iskanjem univerzalne metodologije, ki bi jo bilo mogoče uporabiti v vseh situacijah.

Ta prvi močan trend glede pristopa k površinskim pregledom je spodbudil predvsem programsko usmerjen prispevek Lewisa R. Binforda (1964) o raziskovalnem

2 Ideja (ali bolje mit?) o univerzalni metodologiji je rezultat pojava procesne arheologije. Med 60. in zgodnjimi 80. leti 20. stol. je bilo tako na različnih področjih arheologije vloženega veliko napora v iskanje univerzalne terenske metodologije, medtem ko je kasneje v skladu s postmodernim trendom 90. let spet prišlo do širjenja diferenciacije teorij in praks (Terrenato 1996, 216).

načrtu v arheologiji, ki je predlagal, da je za raziskovanje kulturnih procesov metodološko najbolj primeren regionalni pristop, v katerem je na vseh stopnjah pridobivanja podatkov uporabljeno verjetnostno vzorčenje (ang. *probability sampling*), s katerim je mogoče pridobiti zadostne in reprezentativne podatke, uporabne za preučevanje kulturnih procesov (Binford 1964; Nance 1983, 289; Laird Hole 1980, 218). Uporaba statistične teorije in verjetnostnega vzorčenja je bila povezana s težnjo procesne arheologije po večji »znanstvenosti«³ z iskanjem nepristranske⁴ metodologije, doseganjem neodvisno ponovljivih rezultatov in oblikovanjem zakonom podobnih generalizacij (Clark, Stafford 1982, 106). Poleg tega so zaradi spoznanja o neizmernem obsegu arheološkega zapisa arheologi prišli do ugotovitve, da lahko raziskujejo oz. vzorčijo le majhen del zapisa in na podlagi njegovega vzorca sklepajo o celoti. Da bi bila sklepanja na podlagi vzorcev lahko veljavna, pa jih je potrebno pridobiti na eksplicitno sistematičen način, ki ga najlažje dosežemo z uporabo ene izmed strategij verjetnostnega vzorčenja (slika 1). Šele tako pridobljeni podatki naj bi nato z uporabo statističnih postopkov omogočali veljavna sklepanja o značilnostih celotne populacije oz. univerzuma vzorčenja (Redman 1973, 62–63; Plog 1976, 132, 135; Plog *et al.* 1978, 394–395; Read 1986, 477).

Ker je za izbiro najprimernejše strategije verjetnostnega vzorčenja potrebno sprejeti mnoge odločitve, povezane s predpostavkami⁵ ali že obstoječim znanjem o populaciji



Slika 1. Primeri strategij verjetnostnega vzorčenja: (a) preprosto naključno, (b) stratificirano naključno, (c) sistematično, (d) stratificirano sistematično nesimetrično (po Plog 1976, fig. 5.2).

Figure 1. Examples of probability sampling designs: (a) simple random, (b) stratified random, (c) systematic, (d) stratified systematic unaligned (after Plog 1976, fig. 5.2).

oz. univerzumu, ki ga vzorčimo, je najbolj vroča tema arheologov, ki so se ukvarjali s površinskimi pregledi, postal načrt vzorčenja in uspešnost različnih strategij vzorčenja, o čemer se je predvsem v 70. letih zvrstila cela poplava prispevkov in burnih diskusij (npr. Redman, Watson 1970; Redman 1973; Mueller 1974; isti 1978; Plog 1976; isti 1978; Plog *et al.* 1978; Haigh 1981a; isti 1981b; Nance 1981; Nance, Ball 1981; Read 1986). Kmalu pa so se pojavile kritike glede slepega apliciranja ali napačne uporabe, celo zlorabe, statističnih metod in teorij v arheologiji, ki so bile izposojene iz drugih ved⁶ ter izdelane za opazovanje podatkov in doseganje ciljev povsem drugačne narave od arheoloških (Thomas 1978; Laird Hole 1980; Hope-Simpson 1984; Shott 1987, 359). Diskusija o vzorčenju je v ameriški arheologiji privedla do prispevkov, ki so se ukvarjali s pregledovanjem metode namesto tal, postajali vedno bolj abstraktni, vzorec je postajal artefakt in prihajalo je do absurdov, ki niso nič povedali o preteklosti. Binfordov (1964) hipotetični raziskovalni načrt je bil s strani nekaterih interpretiran

3 Uporaba statistike v družboslovnih vedah naj bi predstavljala nadomestek laboratorijskim eksperimentom v naravoslovnih znanostih, v katerih je bilo mogoče nadzorovati vse pomembne spremenljivke (Clark, Stafford 1982, 98).

4 Faktorji, ki vplivajo na pristranskost tradicionalnih pristopov k površinski pregledom, so na primer: (1) Zanašanje na izpostavljene površine, zato topografija in vegetacijski pokrov močno vplivata na rezultate pregleda. (2) Uporaba »splošnega znanja«³ oz. izkušenj in intuicije, na podlagi katerih temeljijo kriteriji za lociranje najdišč. Na podlagi teh kriterijev so določena območja v pokrajini deležna podrobnejše obravnave in odkritja najdišč v takih območjih so posledica njihove posebne obravnave in ne preteklih poselitvenih vzorcev. (3) Upoštevanje etnografskih in zgodovinskih podatkov o poselitvenih vzorcih specifičnih pokrajin, na podlagi česar bodo določena območja ponovno deležna podrobnejše obravnave. Vendar pa se skozi čas v istem okolju lahko korenito spremenijo ne le vzorec poselitve, ampak tudi samo okolje, njegova topografija in vegetacija. Vpliv teh sprememb na lokacije najdišč mora biti previdno upoštevan pri načrtovanju katerega koli pregleda (Alexander 1983, 179–180).

5 Glej npr. Redman 1973, 63. Te predpostavke v večini niso bile empirično utemeljene, postavljene pa so morale biti še pred začetkom raziskave in tako močno vplivale na njen potek in rezultate. V verjetnostno vzorčenje, katerega namen je bil odpravljanje pristranskosti, so bile na ta način vgrajene mnoge pristranskosti.

6 V začetku predvsem antropologije in sociologije, nato tudi ekologije in geografije. Ker imajo arheološki podatki in raziskave svoje specifične probleme, je sposojanje iz drugih ved lahko problematično (McNett 1976, 321).

kot metoda v najstrožjem pomenu besede in postal algoritem za arheologijo. Algoritmični arheologi⁷ so izgubili sposobnost vključevanja pomožnih podatkov v analize, nadgrajevanja podatkov med raziskavo in njihovo raziskovanje preteklosti je postalo omejeno na potrjevanje ali zavračanje statističnih hipotez, računanje signifikance ipd. Strog statistični protokol je tako privedel do metodologije, ki je bila nefleksibilna za širok razpon okoliščin in neobčutljiva na kar koli, razen najbolj očitne strukture v podatkih, zaradi česar je bil tak pristop efektiven le tam, kjer ni bil potreben (Laird Hole 1980, 219–224). Na podlagi tovrstnih opozoril je pristop k vzorčenju v arheologiji dozorel in nekritični entuziazem, ki ga je bil v svojem začetku deležen koncept verjetnostnega vzorčenja, je zamenjala zdrava mera skepticizma (Shott 1987, 359; Redman 1987). Predvsem so arheologi spoznali, da z vzorčenjem lahko ocenjujejo in napovedujejo le pogostosti določenih razredov pojavov, medtem ko za prostorske odnose in strukturiranost to ni mogoče. Poleg tega je zaradi prostorske variabilnosti arheološkega zapisa napovedovanje na podlagi vzorca za nepregledane površine zelo problematično. Zato so mnogi postavili zahtevo po pregledih polnega prekrivanja (ang. *full/total-coverage surveys*), t. j. zveznih pregledih celotnih velikih območij (Wandsnider, Camilli 1992, 171; Kammermans 1995; Bintliff 2000, 201–205).

Žalostna posledica debate o vzorčenju ter iskanja boljše in univerzalno aplikativne tehnike pregleda je bilo odtrganje pozornosti od mnogo bolj pomembnega vprašanja o sami kvaliteti odkrivanja najdišč. Ključno vprašanje v zvezi z metodo površinskih pregledov je namreč: Kako uspešno odkrivamo najdišča, ki so bila nekoč poseljena na področju, ki ga pregledujemo (Ammerman 1981, 79)? To vprašanje je narekovalo premik od teorije vzorčenja k teoriji odkrivanja (ang. *recovery theory*), v okviru katere morajo biti izbrane tehnike pregleda. Idealna tehnika pregleda, ki bi bila enako primerna in učinkovita v vseh vrstah okoliščin, namreč ne obstaja, saj so vse lahko primerne pod različnimi pogoji in za različne

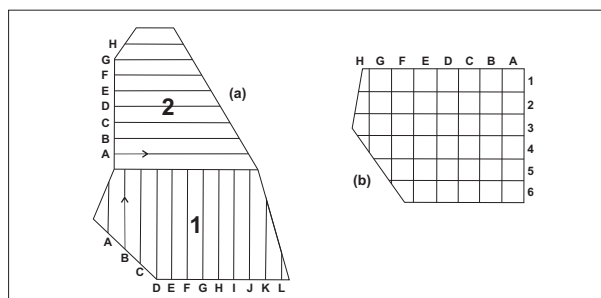
namene. Postalo je tudi jasno, da je pomembno ločevanje med odkrivanjem arheoloških ostankov in ocenjevanjem regionalnih parametrov, zaradi česar so v načrtu pregleda verjetnostne in neverjetnostne tehnike komplementarne (Schiffer *et al.* 1978; Nance 1983, 291–293; Read 1986, 477). S teorijo odkrivanja lahko določamo vpliv različnih lastnosti arheološkega zapisa na odkrivanje in ovrednotimo uspešnost ali verjetnost odkrivanja arheoloških pojavov z različnimi značilnostmi ob uporabi različnih tehnik in strategij pregleda, pri čemer pa teorija odkrivanja pogosto uporablja statistično teorijo (Schiffer *et al.* 1978; Nance 1981; isti 1983, 312–316, 327–330; Krakker *et al.* 1983; McManamon 1984; Shott 1987, 362–367; Miller 1989; Wandsnider, Camilli 1992; Sundstrom 1993; Banning 2002; Banning *et al.* 2006; isti 2010; isti 2011; Stewart *et al.* 2016).

V zvezi z zgoraj postavljenim vprašanjem o uspešnosti odkrivanja najdišč so, že vzporedno s tedaj še bolj odmevno diskusijo o vzorčenju, različni avtorji začeli izpostavljati problem osnovne enote opazovanja pri metodi površinskega pregleda. V skladu s koncepti topografske tradicije in težnjo po preučevanju poselitvenih vzorcev je bila namreč osnovna enota odkrivanja in opazovanja najdišče, medtem ko je prostor med njimi ostajal nedokumentiran. To pa ni bilo zadostno, če naj bi bil namen regionalnih površinskih pregledov preučevanje celotnega arheološkega zapisa in vseh oblik človeškega vedenja v prostoru. Poleg tega je bil problematičen tudi sam tradicionalen koncept najdišča kot točke z močno povišano koncentracijo človeških aktivnosti in torej tudi povečano gostoto artefaktov, ki ni bil primeren za preučevanje majhnih najdišč, najdišč z redkimi najdbami in mobilnih poselitvenih sistemov. Tako je bila kot primernejša osnovna enota opazovanja predlagan artefakt, površinski pregledi pa bi morali odkrivati in beležiti celotno distribucijo artefaktov v prostoru oz. skozi celotno regijo. Takšen reorientiran pristop, ki arheološki površinski zapis dojema kot kontinuirano distribucijo artefaktov v pokrajini, je bil imenovan kot ne-najdiščno vzorčenje (ang. *non-site sampling*) (Dancey 1974; Thomas 1975; Bettinger 1976; Talmage, Chesler 1977, 6–7; Schiffer *et al.* 1978, 3), brez-najdiščni pregled (ang. *siteless survey*) (Dunnell, Dancey 1983), izven-najdiščna arheologija (ang. *off-site archaeology*) (Foley 1980; 1981a; 1981b) in distribucijska arheologija (ang. *distribution archaeology*) (Ebert *et al.* 1987; Wandsnider, Camilli 1992, 173; Ebert 1992), s čimer se ločuje od

⁷ Kot primer algoritmične arheologije B. Laird Hole (1980) v svoji kritiki navaja Projekt Cache River (Schiffer, M. B., J. H. House [eds.] 1975, *The Cache River project: an experiment in contract archaeology*. *Arkansas Archeol. Surv. Publ. Archeol. Res. Ser. No. 8*). Pri projektu ni bilo uporabljeno nobeno predhodno znanje o arheologiji območja, čeprav je bilo na njem znanih že več kot 500 najdišč. Uporabljeni so bili samo statistični postopki in še ti ne najbolj primerno, vendar pa je pristop dobil zelo pozitiven odziv in postal standard za številne projekte površinskih pregledov (Laird Hole 1980, 222–224).

tradicionalnega pristopa t. i. najdiščnega pregleda (ang. *site survey*). Gre za metodološki pristop, ki je bolj konsistenten s samo naravo in strukturo površinske arheologije ter omogoča pridobivanje večje kvalitete in kvantitete informacij (Ebert *et al.* 1987, 174; Burger Todd, Burnett 2008, 217), pri čemer se v tehnikah pregleda in vzorčenja zgleduje po pristopih v rastlinski ekologiji in človeški geografiji (Foley 1980, 39; isti 1981a, 14; isti 1981b, 174; Jermann 1981, 83; Burger, Todd 2006, 236–238; Burger *et al.* 2008, 219).

Tak pristop je zahteval sistematični pregled največje še praktične kontinuirane površine, ki sledi standardiziranemu poteku tako v intenzivnosti kot hitrosti pokrivanja in lokacije oz. distribucije artefaktov v prostoru beleži točkovno ali z uporabo zbiralnih enot (mreža kvadrantov ali prečnice⁸, slika 2) (Warren, Miskell 1981, 125–127; Jermann 1981, 114; Dunnell, Dancey 1983, 277; Ebert *et al.* 1987; Wandsnider, Camilli 1992, 173). Ob spoznanju, da večja intenzivnost pomeni tudi večjo verjetnost odkrivanja, se je pod vplivom britanskih arheologov marsikje splošno uveljavil način hoje po prečnicah v intervalih od 5 m do največ 15 m, poimenovan »intenzivni« površinski pregled, medtem ko so manj intenzivni pregledi po mnenju mnogih postali neopravičljivi (Wilson *et al.* 1980, 221; Jones *et al.* 1985, 121; Bintliff, Snodgrass 1985, 124, 130–132; van Andel *et al.* 1986, 105–106; Bintliff 1992a, 89–92). V zgodnjih dneh tovrstnih sistematičnih pregledov je bila intenzivnost merjena predvsem v smislu razdalje med prečnicami ali številu delovnih ur, potrebnih za pregled površine kvadratnega kilometra. Ko je bila potreba po visoki intenzivnosti v tem smislu že splošno sprejeta, pa se je metodološka diskusija o intenzivnosti osredotočila na vprašanje, ali mora biti površinski zapis dokumentiran s sistematičnimi kvantitativnimi meritvami gostote



Slika 2. Primer zbiralnih enot: (a) prečnice, (b) mreža kvadrantov (prirejeno po Fasham *et al.* 1980; glej Grosman 1989, op. 1, sl. 1; 3).

Figure 2. Example of aggregate collection units: (a) transects, (b) quadrants (modified after Fasham *et al.* 1980; see Grosman 1989, fn. 1, figs. 1; 3).

artefaktov⁹ (Plog *et al.* 1978, 389, 392–394; Cherry *et al.* 1991, 18–20; Terrenato 1996, 221–222; Fentress 2000).

V zvezi s t. i. intenzivnim površinskim pregledom je potrebno izpostaviti, da gre za poimenovanje, ki je bilo namenjeno razlikovanju tega sodobnega pristopa k površinskemu pregledu v primerjavi z zgodnjimi t. i. ekstenzivnimi¹⁰ pregledi, ki so površino pregledovali v veliko večjih intervalih in pri tem niso beležili celotne distribucije najdb, temveč iskali najdišča, določali njihovo velikost in obdobja njihove poselitve (Bintliff, Snodgrass 1985, 124–125, 138; Ebert *et al.* 1987, 173; Cherry *et al.* 1991, 18; Bintliff 1992a, 89–92). Tovrstno poimenovanje je lahko zavajajoče, saj t. i. intenzivni pregled¹¹ še zdaleč ne predstavlja najbolj intenzivne strategije površinskega pregleda. Primer intenzivnejšega pregleda na primer najdemo v t. i. distribucijskem pregledu. Gre za strategijo intenzivnega (do 5 m interval med prečnicami) in kontroliranega (vnaprej postavljena vodila za prečnice) pregleda,

8 Glede na rezultate eksperimentov z različnimi strategijami vzorčenja naj bi bile prečnice bolj primerna oblika za ocenjevanje parametrov populacije, medtem ko so kvadranti bolj primerni za študije asociacij. Kvadranti naj bi bili tudi bolj učinkoviti pri vzorčenju enakomerno razporejenih fenomenov in odkrivanje najdišč manjših velikosti, po drugi strani pa naj bi bolj konsistentne pridobitve v natančnosti dajale prečnice in bile hkrati primernejše za hkratno ekološko opazovanje. Vendar je treba opozoriti, da pri tovrstnih ugotovitvah niso bile upoštevane vse možne spremenljivke in da na izbiro oblike enot vzorčenja vplivajo tudi praktični oz. logistični razlogi. V primeru obeh oblik pa velja, da se natančnost povečuje z zmanjševanjem enot vzorčenja in povečevanjem njihovega števila (Mueller 1974, 30; Plog 1976, 143, 151, 154, 157–158; King 1978, 401–402; Schiffer *et al.* 1978, 12; Gallant 1986, 406).

9 Za ta namen so britanski arheologi uvedli uporabo ročnih »klikerjev« oz. števecv (Bintliff, Snodgrass 1985, 131; Bintliff 1985, 201), ki tako sodijo med osnovno opremo številnih pregledov (glej Fasham *et al.* 1980; cit. v Grosman 1989, 59, op. 1), čeprav se s smislom njihove uporabe ne strinjajo vsi (glej Fentress 2000; Mlekuž, Taelman 2012, 127).

10 Glej npr. Ammerman 1981, 74; primeri tovrstnih ekstenzivnih pregledov, ki uporabljajo intervale tudi do 50 m med prečnicami: Hirth 1980, 9; Hall 1985; Astil, Davies 1985.

11 V projektu terenskih pregledov na otoku Hvaru je bil na primer tovrstni pregled imenovan kot »ekstenzivni«, pregled na z njim določenih najdišč pa kot »intenzivni« (Gaffney *et al.* 1991, 61–62). Tovrstno razlikovanje oz. poimenovanje pa je bilo uporabljeno tudi pri terenskih pregledih na avtocestah Slovenije.

v katerem sodelujejo tri ekipe z različnimi zadolžitvami. Ekipa za odkrivanje pregleduje površino in z zastavicami določene barve označi vsak na površju odkrit artefakt. Sledi ji ekipa za kodiranje, ki obišče vsak odkrit artefakt in z uporabo vnaprej določene sheme kodiranja zanj zabeleži celo vrsto različnih atributov. Pri tem neizogibno pride do odkritja dodatnih artefaktov, ki so označeni z zastavicami druge barve in kodirani po istem postopku. Nazadnje sledi ekipa za merjenje, ki z uporabo teodolita ali GPS-a¹² točno izmeri lokacijo vsakega odkritega artefakta, z izjemo izredno gostih koncentracij artefaktov, v primeru katerih so ti dokumentirani z uporabo kvadrantov (Ebert *et al.* 1987, 169–171; Wandsnider, Camilli 1992, 173).

Šele na podlagi distribucij, ugotovljenih z izven-najdiščnimi, distribucijskimi ali »intenzivnimi« pregledi naj bi bilo mogoče določiti lokacije oz. koncentracije najdb, ki jih lahko opredelimo kot najdišča. Na teh pa so nato lahko uporabljene druge, običajno intenzivnejše in natančnejše tehnike znotraj-najdiščnih (ang. *intra-site*) pregledov ali vzorčenj, namenjene zamejitvi velikosti najdišč, njihovemu datiranju, ugotavljanju funkcije najdišča in funkcij različnih delov znotraj njega (Haigh 1981a; 1981b; Nance 1981; Bintliff, Snodgrass 1985, 130, 132, 133–135, 137; Jones *et al.* 1985, 121–122; Astill, Davies 1985, 103–104; Gaffney *et al.* 1991, 62–63).

Tovrstni novi pristopi k preučevanju površinske arheologije in rezultati njihovih raziskav so vplivali na pojav trenda vračanja k osnovam. Na pojav tega trenda so vplivale tudi frustracije, ki so se pojavljale pri raziskavah območij z manj ugodnimi pogoji za površinske preglede, medtem ko so zgodnji pregledi v ugodnih aridnih in semiaridnih pogojih spodbudili zelo visoka pričakovanja o tem, kaj lahko z njimi dosežemo. Tako se je razširilo preučevanje osnov, ki so bile ob začetnem entuziazmu o možnostih, ki jih arheologiji omogoča površinski pregled, preskočene, zaradi česar izpovednost metode in z njo pridobljenih podatkov ni mogla biti realno ovrednotena. Med te osnove sodi obravnavanje koncepta najdišča, narave in lastnosti arheološkega zapisa ter formacijskih in poodložitvenih procesov, ki so privedli do njegovega nastanka, preučevanje odnosa med površinskim in podpovršinskim arheološkim zapisom,

poudarjanje pomena geomorfoloških in tafonomskih procesov, mehanike premikanja najdb na površini in v ornici, vpliva vidljivosti na uspešnost odkrivanja in interpretacijo površinskega zapisa, vpliva merila opazovanja na prostorske analize itd. Kot se je izrazil A. J. Ammerman (1981), ko je v svojem prispevku izpostavil pojav in pomembnost trenda, pa je v tem vračanju k osnovam tudi nekaj ironije, saj je zelo verjetno, da bomo¹³ s tem odkrili stvari o arheoloških površinskih pregledih, ki jih morda nočemo vedeti (Ammerman 1981, 81–82; isti 1985, 40). Za ukvarjanje s temi osnovnimi problemi pa niso več dovolj le raziskave, namenjene odkrivanju, t. i. tehnike odkrivanja (ang. *discovery-based investigation*), temveč je potreben tudi eksplicitno eksperimentalni pristop z izvajanjem pregledov, namenjenih raziskovanju lastnosti arheološkega zapisa oz. t. i. tehnike preučevanja lastnosti (*property-based investigation*). Tovrstne raziskave vodijo do nekaterih neprijetnih spoznanj o prevladujočih interpretacijah arheološkega zapisa, hkrati pa tudi do bolj svežega, točnega in celostnega interpretiranja kompleksnega materialnega zapisa in njegovega vedenjskega izvora (Burger *et al.* 2004; Burger, Todd 2006, 252; Burger *et al.* 2008, 216–218, 228).

Arheološki zapis in formacijski procesi

Temelj kakršnih koli raziskav v arheologiji predstavlja konceptualizacija arheološkega zapisa, ki vpliva na to, kako ga opazujemo, beležimo in razlagamo. Ključni problem za arheologijo, ki se na podlagi arheološkega zapisa ukvarja s preteklostjo, je, da je arheološki zapis fenomen sedanjosti. Od samega začetka njegovega nastajanja v preteklosti namreč potekajo procesi, ki pripeljejo do lastnosti, ki jih ima v trenutku opazovanja v sedanjosti (glej npr. Sullivan 1978 in v nadaljevanju citirana dela). Razumevanje teh kompleksnih procesov je ključno, če želimo na podlagi stanja v trenutku opazovanja opravljati kakršna koli sklepanja o preteklosti. Zaradi tega je D. L. Clarke (1968, 16; cit v. Foley 1981b) kot sestavne dele arheološke teorije izpostavil t. i. teorije depozicije (ang. *depositional theory*), postdepozicije (ang. *post-depositional theory*) in pridobivanja podatkov (ang. *retrieval theory*). Pri tem gre za hierarhični model: (1) vedenja in podatkov o ozadju pred odložitvijo, (2) depozicijskih oz.

12 Šele z razvojem GPS (ang. *Global Positioning System*) tehnologije je uporaba distribucijskih tehnik pregleda postala lažja, hitrejša in učinkovitejša (Burger *et al.* 2008, 217–218).

13 In tudi smo. Glej npr. Yorston *et al.* 1990, 68, 81; Cherry *et al.* 1991, 21; Wandsnider, Camilli 1992, 182–185; Bintliff 1992a, 90; Terrenato 1996, 222, 224–226; Attema 1996, 167; Burger *et al.* 2004, 422; Hey 2006.

odložitvenih procesov, (3) postdepozicijskih oz. poodložitvenih procesov in na koncu (4) arheoloških tehnik pridobivanja podatkov, pri čemer na vsaki izmed teh stopenj pride do izgube in transformacije podatkov (slika 3 in 4) (Foley 1981b, 157).

Z namenom soočanja s to problematiko je M. B. Schiffer (1972, 1973) predlagal razlikovanje med sistemskim in arheološkim kontekstom ter preučevanje formacijskih procesov (ang. *formation processes*) (slika 3 in 4). Sistemski kontekst (ang. *systemic context*) predstavlja okoliščine in procese, v katerih element sodeluje v vedenjskem sistemu kulture, medtem ko arheološki kontekst (ang. *archaeological context*) predstavlja stanje teh elementov ob njihovem odkritju v sedanjosti. Pri tem so kot elementi, ki jih v osnovi lahko razdelimo na trajne in porabne, pojmovani hrana, gorivo, orodja, prostori, naprave, ljudje in vse ostalo, kar bi lahko našli v popolnem inventarju kulturnega sistema. V sistemskem kontekstu so elementi vključeni v aktivnosti, ki jih poenostavljeno lahko razdelimo na pet osnovnih procesov – pridobivanje, izdelava, uporaba, vzdrževanje in zavrženje/odložitev (ang. *discard/deposition*) – ter shranjevanje in transport, ki povzročita časovni ali prostorski prenos elementa. Vsi elementi gredo v okviru kulturnega sistema skozi različno število in zaporedje teh procesov in na koncu vstopijo v arheološki zapis (Schiffer 1972, 157–159; isti 1973, 55–57). Gre za t. i. kulturne formacijske procese ali kulturne transformacije (ang. *C-transforms* oz. *cultural formation processes*), ki predstavljajo pravila kulturnega vedenja, ki vplivajo na elemente in način, na katerega so ti odloženi, čemur sledi delovanje nekulturnih formacijskih procesov oz. nekulturnih transformacij (ang. *N-transforms* oz. *noncultural formation processes*). Kulturni formacijski procesi so torej aktivnosti, katerih opravljanje vodi k nastajanju arheološkega zapisa, njihov zaključek pa označuje zaključek uporabe elementa, ki tako vstopi v arheološki zapis. Delovanje poodložitvenih, tako kulturnih¹⁴ kot nekulturnih

oz. naravnih formacijskih procesov, lahko nato izbriše, preoblikuje ali prestavi kulturno odložene ostanke ter tako sodeluje pri formiranju in transformiranju arheološkega zapisa vse do trenutka, ko ga kot arheološki kontekst odkrijejo in opazujejo arheologi¹⁵ (slika 3–4). Informacije za rekonstruiranje preteklosti se tako skrivajo v strukturi sedanjosti, ki jo zaznamujejo mnoga popačenja, ki jih je potrebno upoštevati in popraviti z uporabo primernih konceptualnih, metodoloških in analitskih orodij, zgrajenih na podlagi znanja o zakonih, ki vladajo formacijskim procesom (Schiffer 1973, 25–30, 53, 63–65; isti 1983, 677).

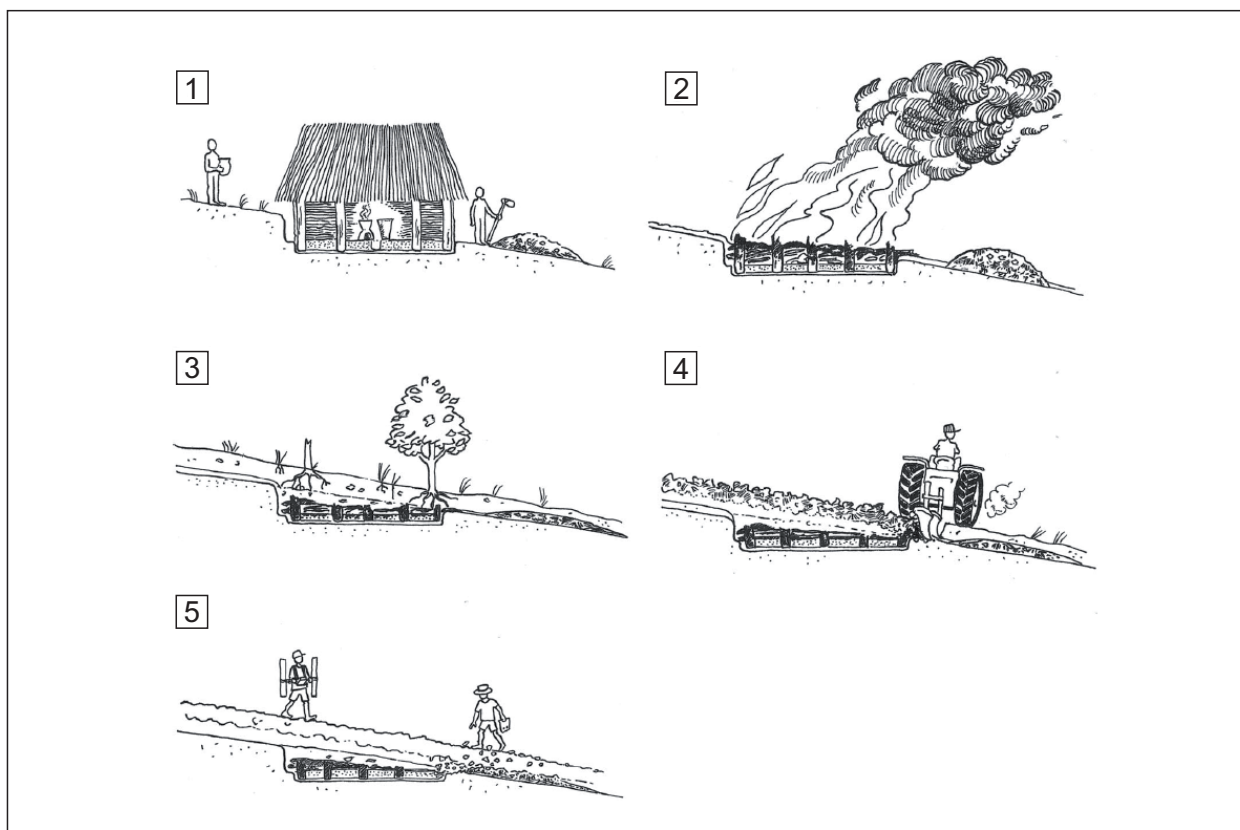
Schiffer se je v okviru t. i. vedenjske arheologije (ang. *behavioural archaeology*) ukvarjal s kulturnimi formacijskimi procesi in opozarjal na nevarnost poenostavljenega dojetja arheološkega konteksta oz. distribucij ostankov v njem kot direktnega odseva strukture nekdanjih aktivnosti. Arheološki kontekst namreč predstavlja močno popačen odsev nekdanjega kulturnega sistema. Ostanki, ki jih odkrivamo v arheološkem kontekstu, se nanašajo predvsem na vedenje, povezano z odpadom¹⁶ (ang. *discard behaviour*) oz. s tem, kako in kje so različni elementi v sistemu opuščeni/zapuščeni, odloženi ali zavrženi. Lokacije in asociacije elementov v arheološkem kontekstu zato pogosto ne ustrezajo lokacijam aktivnosti, v katere so bili ti vključeni v sistemskem kontekstu, in asociacijam med elementi tekom teh aktivnosti. Zato Schiffer poziva k natančnemu preučevanju vedenja, povezanega z odpadom, oz. vprašanja, kako se arheološki zapis formira preko vedenja v kulturnem sistemu¹⁷

14 Med kulturne poodložitvene procese sodi npr. vedenje, povezano s pobiranjem in uporabo materiala iz starejših najdišč. R. J. Ruppé (1966) navaja zanimiv primer iz ZDA, New Mexico, kjer indijanske ženske zbirajo stare kose keramike, ki jih uporabljajo za pustilo pri pripravi gline za izdelavo posod. Za ta namen pobirajo starejše kose, ki so trši, zato v radiju 5–10 milj okoli Acome na najdiščih ostaja skoraj izključno mlada keramika (Ruppé 1966, 321). Med kulturne poodložitvene procese prav tako sodi ponovna okupacija najdišča, kopanje in nasipavanje, vandalizem in ropanje na najdiščih, oranje, gozdarske dejavnosti, gradnje ipd. Glej npr. Hole 1980, 22–23; Lewarch, O'Brien 1981a, 305–308; Wildesen 1982; Gallant 1986, 416; Gaffney *et al.* 1991, 63, 66, 74, 76, op. 1.

15 Tudi arheološke terenske metode, kot je površinski pregled ali izkopavanje, sodijo med kulturne poodložitvene procese. Najdišče, ki ga raziskujemo, so lahko preoblikovale tudi že predhodne arheološke raziskave (Schiffer 1973, 61–63).

16 Razlikuje med tremi osnovnimi vrstami odpada: (1) *de facto odpad*, ki pride v arheološki zapis brez dejanja zavrženja ali odložitve, npr. ob nenadni opustitvi naselbine ali katastrofalnih dogodkih tipa Pompeji; (2) *primarni odpad*, ki je zavržen na lokaciji uporabe; (3) *sekundarni odpad*, odložen na lokaciji, ki ni povezana z uporabo elementa. V določenih okoliščinah pa delujejo tudi bolj kompleksni procesi, zaradi katerih lahko razlikujemo še druge vrste odpada, kot na primer primarni in sekundarni odpad, ki je pobran, prenesen na drugo lokacijo in nato uporabljen na tej lokaciji, na primer kot konstrukcijski material (Schiffer 1972, 160–163; isti 1973, 60–63). Kot primer uporabe teh konceptov pri interpretaciji rezultatov površinskega arheološkega pregleda glej Mlekuz, Taelman 2012, 133–135.

17 Pomembno vlogo pri naslavljanju tovrstnih vprašanj poleg vedenjske arheologije igra predvsem etnoarheologija. Primeri študij, ki naslovijo tovrstna vprašanja: Fehon, Scholtz 1978; Murray 1980; Foley 1981b, 158–163, 169, fig. 6.5–6a; Carr 1984; Shott 1989a, s komentarji S. Bowlder *et al.*; Cameron, Tomka 1993; LeeDecker 1994; Varien, Mills 1997; Beck, Hill Jr. 2004; Rosenswig 2009; McCall 2012; Hildebrand 2016.

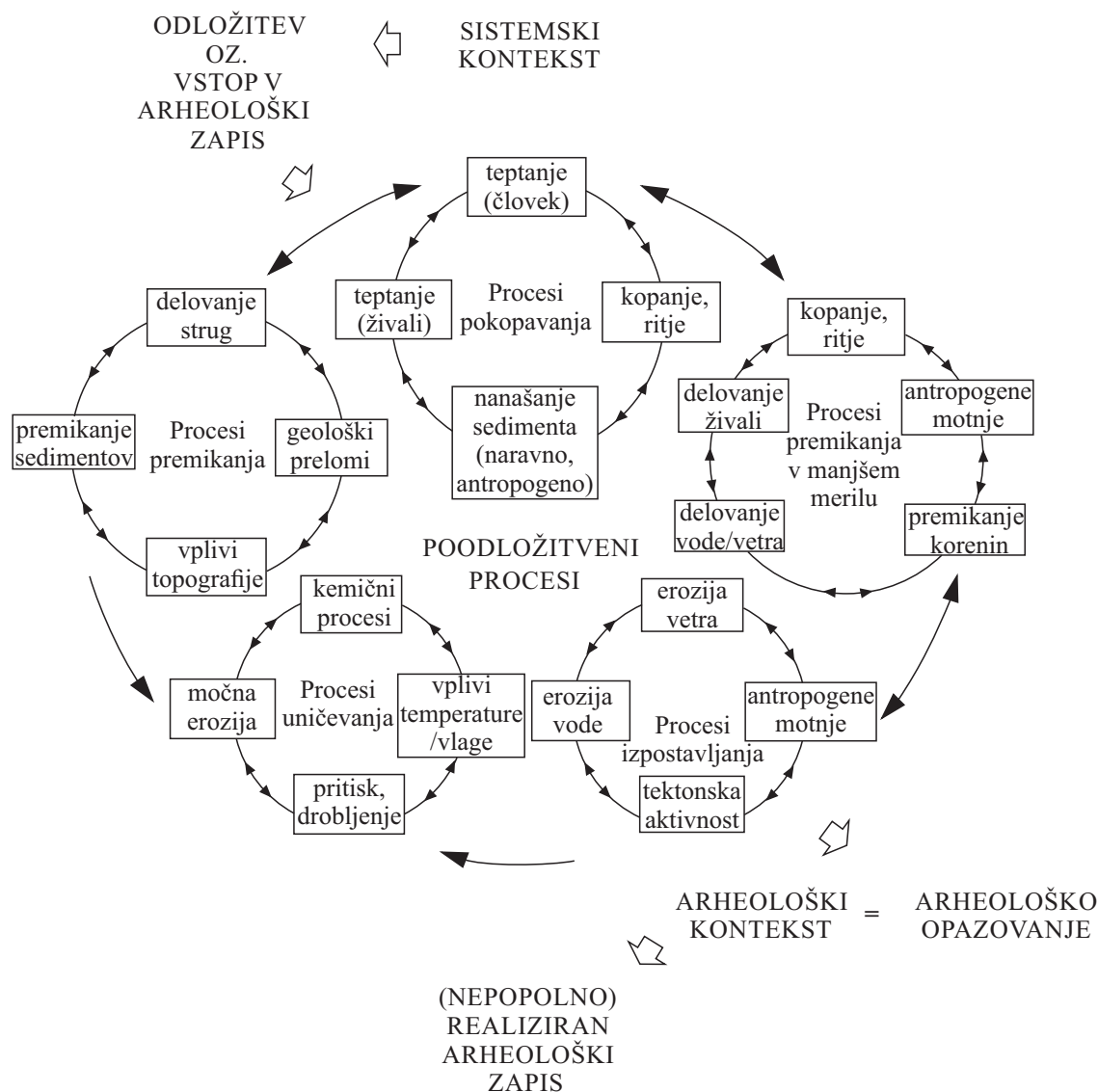


Slika 3. Shematski primer sistemskega in arheološkega konteksta ter formacijskih procesov, ki pripeljejo od enega do drugega: (1) sistemski kontekst oz. totalnost preteklosti – npr. pogoji preteklega okolja, vedenje in kulturni formacijski procesi, povezani z izgradnjo prazgodovinske stavbe na pobočju ter bivanjem v njej in njeni okolici; (2) zaključek uporabe in vstop v arheološki zapis – npr. uničenje stavbe v ognju; (3–4) naravni – npr. prekritje s kolvijem, vpliv vegetacije in favne, kemični in fizični procesi – in kulturni poodložitveni procesi – npr. oranje, ki v spodnjem delu pobočja izpostavi rob stavbe in kup odpada ob njej ter najdbe tega dela prinaša na površje; (5) arheološki kontekst oz. totalnost arheološkega zapisa v trenutku opazovanja, le del katerega bo realiziran skozi delo arheologov – npr. skozi površinski pregled in geofizikalne meritve (slika po de Neef *et al.* 2017, fig. 6).

Figure 3. Schematic illustration of a systemic and archaeological context, as well as the formation processes that lead from one to the other: (1) systemic context or the totality of the past – e.g. conditions of the past environment, behaviour and cultural formation processes related to prehistoric house construction on the slope, as well as living in it and its surroundings; (2) termination of a house's use and its entry into the archaeological record – e.g. building is destroyed by fire; (3–4) natural – e.g. remains buried by colluvium, effects of vegetation and fauna, chemical and physical processes – and cultural post-depositional processes – e.g. modern ploughing that exposes the downslope part of the building remains and of the refuse heap, and brings the artefacts to the surface; (5) archaeological context or the totality of the archaeological record in the moment of observation, only part of which will be realised through archaeological fieldwork – e.g. through surface surveys and geophysical detection (drawing after de Neef *et al.* 2017, fig. 6).

(Schiffer 1972, 156, 160–164; isti 1973, 57–65). Pri tem pa je potrebno upoštevati koncept akumulacije. Arheološki kontekst je namreč redko produkt kratke epizode vedenja, ampak predvsem akumulacije ponavljajočih se ali različnih dogodkov skozi daljši čas, kar še posebno velja

na regionalnem nivoju preučevanja. Posledica tega so povečana gostota ostankov, manj jasni prostorski vzorci, zabrisanje določenih vedenjskih komponent, izguba kronološke resolucije in posledično zmožnost zaznavanja ter preučevanja predvsem dolgoročnih in stabilnih trendov



Slika 4. Shema poodložitvenih naravnih in kulturnih formacijskih procesov (prirejeno po Foley 1981b, fig. 6.5).

Figure 4. Scheme of natural and cultural post-depositional formation processes (modified after Foley 1981b, fig. 6.5).

(Foley 1981a, 8–9; isti 1981b, 159–160; Ebert, Larralde, Wandsnider 1987, 161–167).

Zahtevi po preučevanju nekulturnih oz. naravnih formacijskih procesov je kot veja arheološke znanosti odgovorila predvsem geoarheologija, ki se ukvarja s sistematičnim raziskovanjem tovrstnih procesov s pomočjo teorije

in metodologije zemeljskih znanosti ter s samo ekologijo človeka (Butzer 1982, 35–42, 98–100). V povezavi s preučevanjem tovrstnih problemov v paleontologiji pa se je za preučevanje naravnih transformacij uveljavil tudi pojem tafonomije oz. tafonomskih procesov (Gifford 1981; Foley 1981b, 157–158; Burger *et al.* 2008, 204–216). Pri tovrstnem preučevanju je največ pozornosti posvečene

geomorfološkim procesom, ki modelirajo površino zemlje, ter sedimentacijskim režimom, povezanim s procesi depozicije. Geomorfološki procesi vključujejo vplive potresov in vulkanskih izbruhov, ki prihajajo direktno iz litosfere, ter vplive dejavnikov atmosfere in hidrosfere na litosfero, npr. vplive tekoče vode, gravitacije, vetra, ledu in valov. Na raznolikost sedimentacijskih režimov oz. okolij vpliva kombinacija različnih dejavnikov, kot so zaloga sedimenta, narava vegetacije, topografska lokacija in nabor delujočih geomorfoloških procesov (Butzer 1982, 43–55). Pri tem pa je vsaj v arheologiji pomembno tudi dožemanje živali in predvsem ljudi kot geomorfoloških dejavnikov, ki povzročajo specifičen nabor arheoloških sedimentov in s svojimi aktivnostmi posredno ali neposredno spreminjajo površje. Gre za dejavnosti kopanja in nasipavanja, samega gibanja, takšnih ali drugačnih posegov v pokrajino ter vplivov izrabe virov, poljedelstva in živinoreje (Butzer 1982, 77–78). Vsaka gradnja ali izkop vsaj na nivoju mikrolokacije spremeni značilnosti reliefa in s tem tudi delovanje naravnih procesov, medtem ko na primer gradnja teras, jezov ali vodnih kanalov lahko vpliva na naravne procese na veliko večjem nivoju, kot tudi izsekavanje gozdov, izsuševanje močvirij, oranje velikih površin, paša živine itd. Človek s svojo dejavnostjo tako vpliva na obliko površja, vegetacijo, zaloge sedimentov, vlažnost prsti in mnoge druge spremenljivke, ki vplivajo na delovanje naravnih procesov (Butzer 1982, 123–132; glej tudi Pope, van Andel 1984, 297–302; Bintliff 1992b; isti 2002). S tem pa meja med t. i. kulturnimi in naravnimi formacijskimi procesi postaja vedno manj jasna in predlagano je bilo, da njihovo preučevanje ne bi smelo biti ločeno, da je odnos med njimi multikavzalen ter da je vsaj za določene namene potrebno dožemanje človeka kot biološkega agenta in artefaktov v depozitih kot sedimentnih delcev (Stein 1987, 339, 356–357; Bintliff 2002, 431).

Geomorfološki procesi vplivajo na to, ali bodo, in do kakšne mere, arheološki ostanki¹⁸ ostali na površini (slika 5: a), postali pokopani¹⁹ (slika 5: b–c) in kasneje

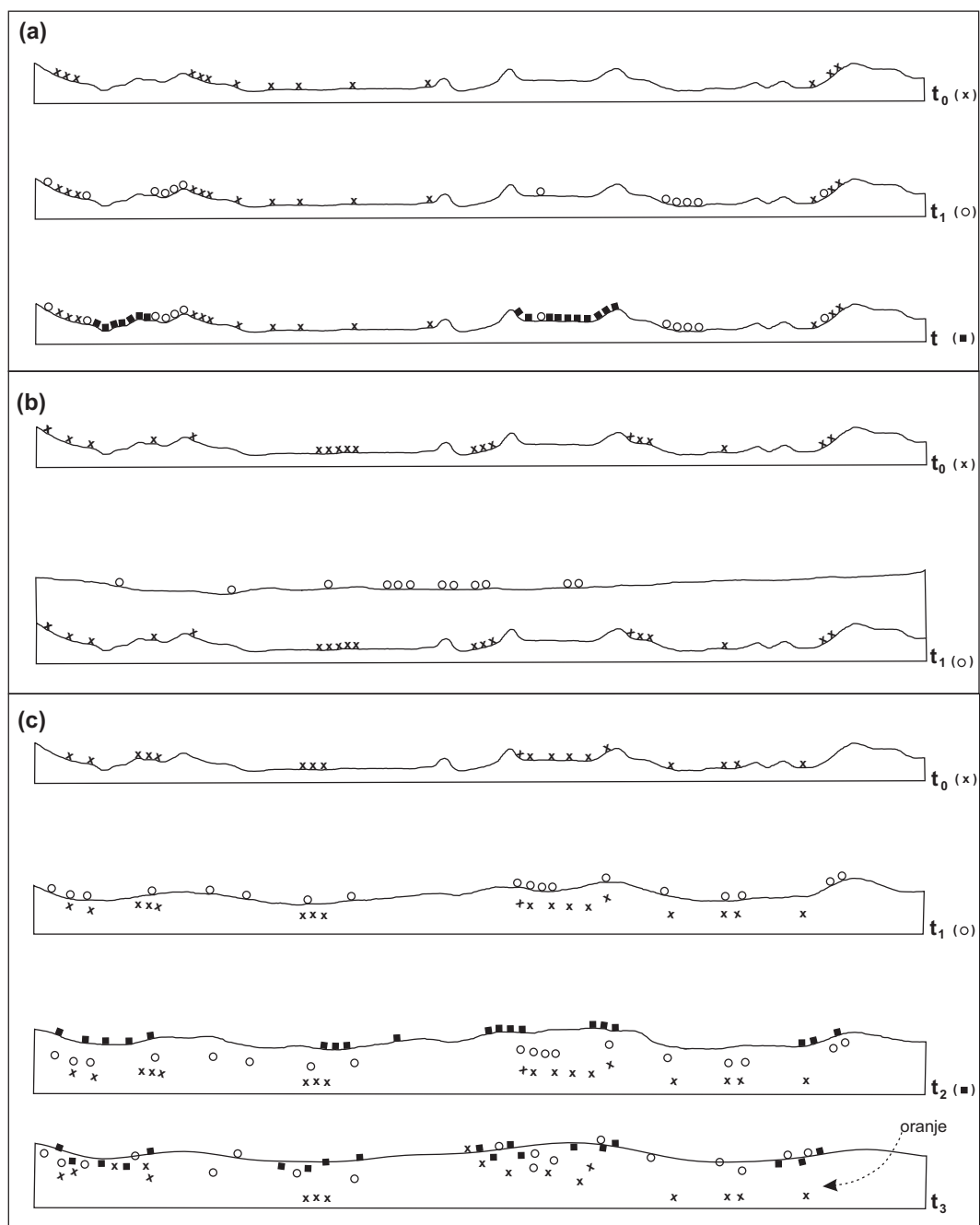
spet izpostavljeni na površju (slika 6: b) ali odstranjeni z erozijo (slika 6: a). Pri tem je potrebno opozoriti, da so ti procesi lahko zelo lokalni, zato na omejenem območju lahko pride do vseh teh procesov, na istem območju se lahko odvije različno zaporedje teh procesov, njihov efekt na spreminjanje arheološkega zapisa pa je kumulativen (slika 7). Tako kulturni kot naravni procesi vplivajo na horizontalno in vertikalno premikanje artefaktov ter spreminjanje njihovih frekvenc, vsebine in prostorskih odnosov. Artefakti na površini se premikajo zaradi delovanja ljudi in živali, geomorfoloških procesov, vode, gravitacije, zmrzovanja, vetra ipd. Največja nevarnost premikanja artefaktov pa pogosto sovпада s pokopom in je običajno posledica energije, ki z geomorfološkimi procesi, kot so npr. aluviacija, koluviacija ali premikanje sipin, prečka površino z arheološkimi ostanki, podobno pa velja tudi ob ponovni izpostavitvi najdišča, npr. z erozijo ali deflacijo. Tudi po pokopu lahko na podpovršinski arheološki zapis vplivajo številni fiziogeni in biogeni dejavniki, ki povzročajo poškodbe najdišč ter horizontalno in vertikalno premikanje artefaktov. Premikanje artefaktov s tovrstnimi procesi lahko popači ali povsem spremeni originalne odnose med artefakti ob odložitvi in v njihove distribucije vnaša vzorce oz. pravilnosti, ki niso povezane s kulturnim vedenjem preteklih ljudi. Pri tem velja, da za artefakte kot sedimentne delce pri premikanju z naravnimi procesi veljajo iste zakonitosti, npr. glede za premikanje potrebne energije ali sortiranja delcev, povezane z njihovo obliko, težo in gostoto, kot za ostale naravne sedimentne delce (Butzer 1982, 100–114; Foley 1981b, 170–177, fig. 6.6–13; isti 1981a, 12; Flannery 1976, 52; Fuchs *et al.* 1977; Rick 1976; Wood, Johnson 1978; Adams 1981, 9–11; Lewarch, O'Brien 1981a, 300–324; Nicholson 1983, 279–280; Ebert *et al.* 1987, 173; Bintliff, Snodgrass 1988, 509–512; Burger *et al.* 2008, 221–227; glej tudi op. 18).

Na ohranjanje, uničevanje in spreminjanje kulturnih in organskih ostankov v arheološkem zapisu močno vplivajo tudi neorganski in organski procesi, ki jih lahko imenujemo geobiokemične spremembe. Pri tem glavne aktivne spremenljivke predstavljajo voda, mineralne raztopine, mikrofavna, bakterije in glive, ki vplivajo na

18 In tudi celotne pretekle pokrajine. Vse prepogosto se namreč napačno sklepa o kontekstu pokrajine, ki je stabilna in primerljiva z današnjo, kar ima velike posledice za arheološke interpretacije (Butzer, 1982, 66). Glej tudi: Judson 1963; Hole 1980, 22; Wagstaff 1981; Adams 1981, 9–11; Brookes *et al.* 1982; Shackleton *et al.* 1984; Pope, van Andel 1984; Bintliff 1976, 268–273; isti 1977, 35–47; isti 1992b; isti 1992c; isti 2002).

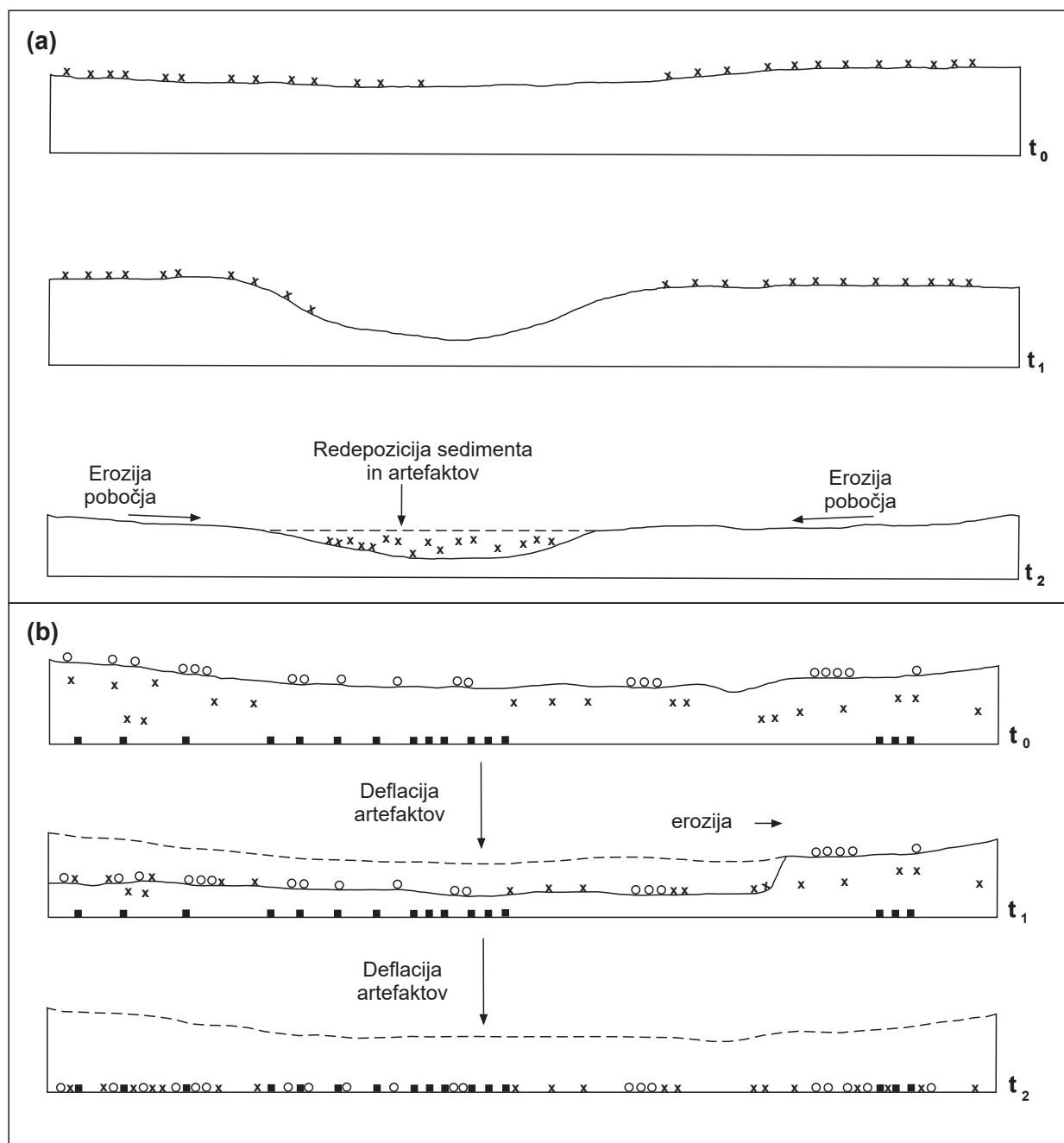
19 K pokopavanju pa močno prispevajo že samo deževniki, saj bodo predmeti na površini zaradi njihovega delovanja oz. iztrebkov lahko pokopani že v nekaj letih, kot je to izpostavil že Charles

Darwin, ki je zabeležil, da v delih Anglije deževniki na leto predelajo in na površje prinesejo 3.600 kg prsti na hektar, medtem ko so drugi avtorji poročali o 360–9.000 kg suhe teže na hektar, ki jo deževniki letno odložijo na površju (Wood, Johnson 1978, 325–328; glej tudi op. 37).



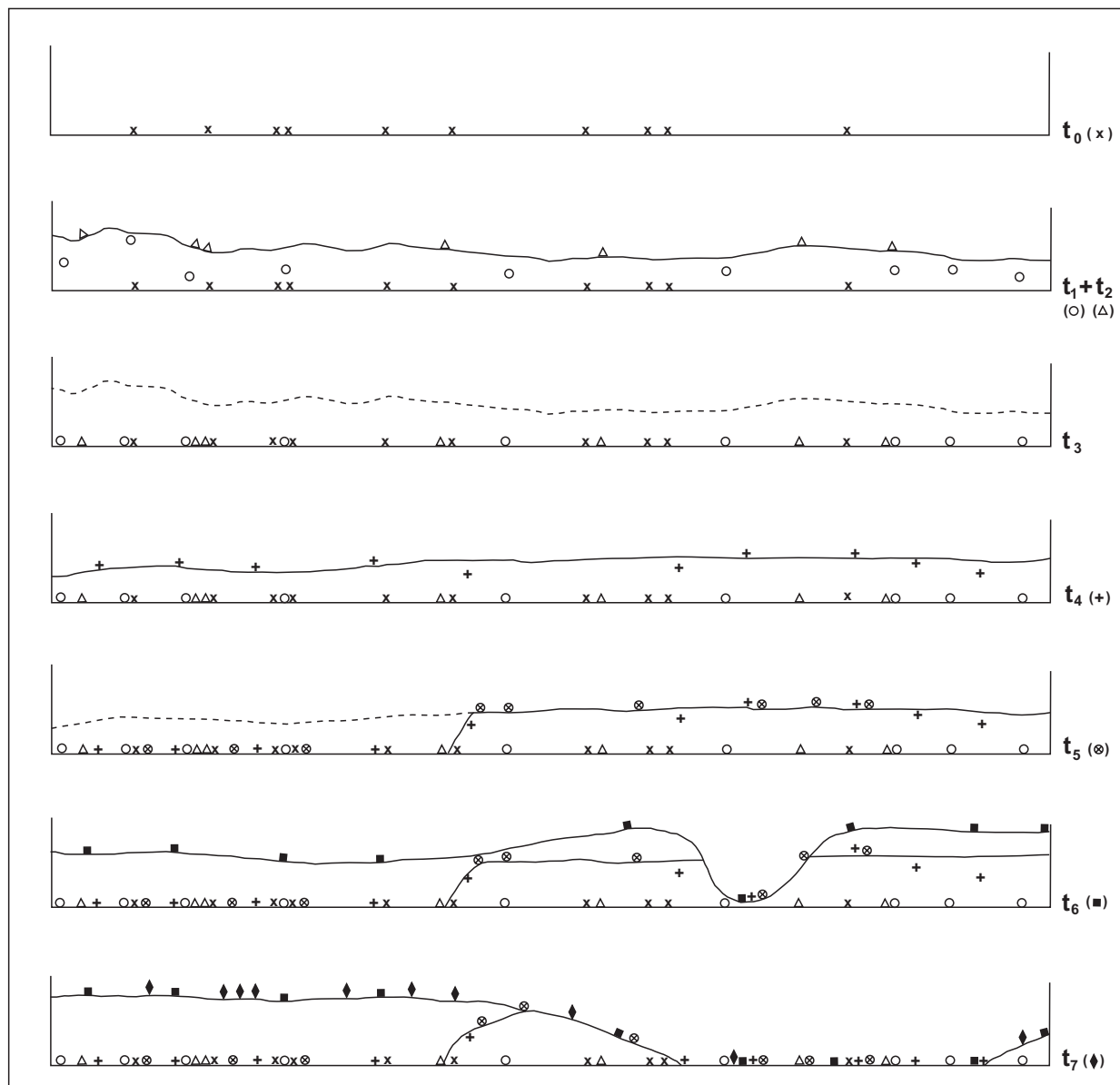
Slika 5. (a) Kumulativni efekt preprostega odlaganja artefaktov v stabilni pokrajini. (b) Kumulativno odlaganje artefaktov v pokrajini, ki je bila nenadno pokopana. (c) Kumulativno odlaganje najdb v pokrajini s postopnim pokopavanjem in vpliv oranja na moderni površini (po Foley 1981b, fig. 6.6 z dodanim procesom oranja).

Figure 5. (a) Cumulative effect of simple artefact discard in a stable landscape. (b) Cumulative artefact discard in a landscape suddenly buried. (c) Cumulative artefact discard in a gradually aggrading landscape (after Foley 1981b, fig. 6.6 with the addition of the ploughing process).



Slika 6. (a) Efekt lateralnega premikanja najdb z erozijo. (b) Efekt postopnega izpostavljanja najdb z erozijo (po Foley 1981b, fig. 6.8–9a).

Figure 6. (a) Effects of lateral movement of artefacts due to erosion. (b) Effect of gradual exposure on artefact distribution (after Foley 1981b, fig. 6.8–9a).



Slika 7. Kumulativni efekti ponavljajočih se procesov pokopavanja in erozije (po Foley 1981b, fig. 6.12).

Figure 7. Cumulative effects of recurrence of burial and erosion processes (after Foley 1981b, fig. 6.12).

rastlinske in živalske ostanke, biokemične ostanke ter spojine (Butzer 1982, 115–117).

Na podlagi koncepta o kulturnih in naravnih transformacijah je bila predlagana delitev arheološkega zapisa²⁰

²⁰ V citiranem delu (Butzer 1982) gre za delitev »najdišč«, na tem mestu pa je, v skladu z v nadaljevanju opisano problematiko najdišč in izven-najdiščnega prostora, uporabljen izraz arheološki zapis.

na primaren, semiprimaren in sekundaren, ki temelji na različnih pogojih premikanja, pokopa in motenj oz. poškodb: (a) Primaren arheološki zapis bi tako predstavljali kulturno transformirani ostanke, površinski ali podpovršinski, ki so bili podvrženi minimalnemu premikanju in motnjam. (b) Semiprimaren arheološki zapis je bil podvržen le delnemu premikanju in motnjam, zato so se vsaj

na delih ohranile originalne asociacije kulturno transformiranih ostankov. (c) Sekundaren arheološki zapis pa bi predstavljal ostanke, ki so bili podvrženi tako močnemu premikanju, motnjam in poškodbam, da so ohranili le redke informativne asociacije ali pa sploh nobene. Te definicije so povezane s poodložitenimi procesi, ki jim lahko dodamo še dva okoljska kriterija in tako arheološki zapis delimo glede na to ali je (a) površinski ali podpovršinski; (b) primaren, semiprimaren ali sekundaren; ter glede na (c) prisotnost ali odsotnost in selektivno ohranitev organskih ostankov (Butzer 1982, 120–122).

Regionalni in lokalni geomorfološki sistem prispeva k mešanici kulturnih in nekulturnih procesov, ki vplivajo na najdišče v času njegove uporabe in po njenem koncu narekuje njegovo ohranitev ali uničenje (Butzer 1982, 98). Za namene arheoloških terenskih (površinskih in podpovršinskih) pregledov je poznavanje sedimentacijskih režimov ter zgodovine depozicije in geomorfoloških procesov ključno, saj gre za dejavnike, ki vplivajo na to, kje v pokrajini se arheološki zapis nahaja na površini ali pod površino in kako je do tega sploh prišlo. Od tega je močno odvisna izbira oz. uspešnost različnih metod terenskega pregleda in interpretacija pridobljenih rezultatov.

Arheološki zapis v ornici

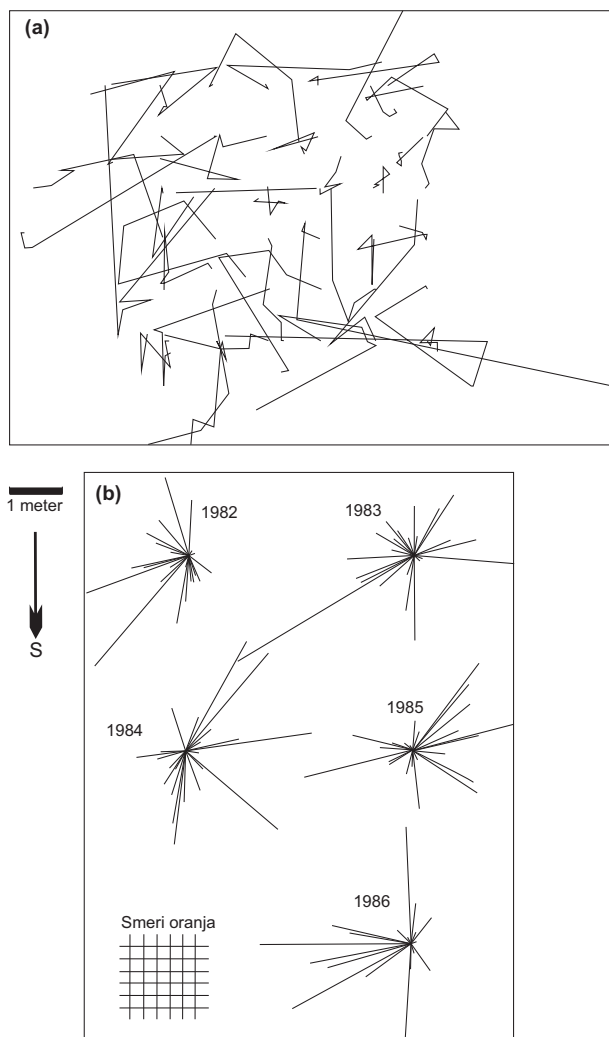
Tehnike arheoloških površinskih pregledov so bile razvite za lociranje in analizo arheoloških površinskih ostankov predvsem v aridnih območjih²¹ in ogromnih strojno obdelanih poljedelskih površinah. Ker v slednjih razmerah večina arheoloških ostankov iz podpovršja na površje prihaja zaradi kultivacije ali pa se arheološki ostanki celo v celoti nahajajo izključno v ornici, je za arheologe, ki se ukvarjajo s površinskimi pregledi, ključnega pomena poznavanje in razumevanje sodobnih poljedelskih tehnik ter njihovega vpliva na arheološki zapis v ornici (Gaffney *et al.* 1991, 76; Lewarch, O'Brien 1981a, 308). D. E. Lewarch (1979) je s tem namenom opravil obsežne raziskave literature o poljedelskih praksah in predstavil uporaben povzetek njihovega pričakovanega vpliva na vključke v prsti, vključno z arheološkim gradivom (Lewarch 1979; Odell, Cowan 1987, 459), z namenom preučevanja te problematike pa so bile opravljene tudi številne eksperimentalne študije.

Na mehansko oranje je potrebno gledati kot na formacijski proces velikih razsežnosti, ki je unikaten za moderne površine (slika 5: c). Dejavniki, ki vplivajo na proces, so podobni tudi pri drugih naravnih ali kulturnih formacijskih procesih, vendar pa se s kultivacijo njihovi učinki povečujejo. Pri preučevanju arheološkega zapisa v ornici je potrebno razumeti in upoštevati vsaj pet ključnih faktorjev: (1) horizontalno premikanje in njegove vplive na prostorske odnose; (2) vertikalno premikanje oz. kroženje najdb v ornici in delovanje površja kot procesa vzorčenja, s čimer je povezano razmerje med gradivom na površju in celotno populacijo najdb v ornici; (3) spremembe stanja in ohranjenosti različnih vrst gradiva v določenih pogojih; (4) trajanje, smer in globino oranja; (5) lokalne značilnosti prsti in reliefa (glej npr. Lewarch, O'Brien 1981a, 308; Ammerman 1985, 34–35).

Med najpomembnejše vplive na arheološki zapis v ornici se prišteva kumulativne spremembe v legi artefaktov, na katere vpliva predvsem vzdolžno premikanje v smeri oranja in manj izrazito prečno premikanje, zaradi toka materiala v stran od lica orala (slika 8). Pri tem se kot najpomembnejše spremenljivke, ki vplivajo na premikanje, kažejo velikost in oblika artefaktov, velikost populacije najdb, trajanje oranja, smer oranja, pogoji na površju in relief (Lewarch, O'Brien 1981a, 308–309; isti 1981b, 29; Ammerman 1985, 33; Boismier 1989, 137). Nekatere eksperimentalne študije premikanja artefaktov v ornici so močno podcenile njegov vpliv oz. razdaljo premikanja, češ da potek oranja v obe smeri uravnovesi vpliv vzdolžnega premikanja, ter napačno domnevale, da sčasoma pride do ravnovesja, v katerem ne prihaja več do bistvenih sprememb v distribuciji najdb. Tovrstne varljive ugotovitve so bile posledica pomanjkljivosti v načrtih eksperimentov, prekratkega trajanja eksperimentov ali napačne uporabe statističnih postopkov pri analizi rezultatov eksperimentov (glej kritiko v: Yorston, 1990; Yorston, Gaffney, Reynolds 1990, 68–69, 75).

Eksperimentalna študija A. J. Ammermana (1985) s keramičnimi ploščicami v Kalabriji, ki je potekala na pobočju, rahlo padajočem proti jugu, je pokazala, da se razdalja premikov skozi čas povečuje, pri čemer je opazna tendenca po premikanju po pobočju navzdol. Po štirih letih (1977–1980) oranja pretežno prečno na pobočje oz. v smeri V–Z je povprečna razdalja premikov od prvotne lokacije v smeri V–Z znašala 2,19 m, pri čemer pa so se nakatere ploščice premaknile tudi do 5 m. Premiki

²¹ V kakršnih predvsem manjša zaloga sedimenta in večja dovzetnost za erozijo povzročata, da se večina arheološkega zapisa nahaja na površju (Bintliff, Snodgrass 1988, 510–512).



Slika 8. Premikanje najdb tekom eksperimentalnega oranja v okviru raziskovalnega programa Ancient Butzer Farm.

(a) Posamezni premiki keramičnih črepinj v letih 1981–1986 in (b) vektorji premikanja keramičnih črepinj v letih 1982–1986 (po Reynolds 1988, fig. 15.1–2).

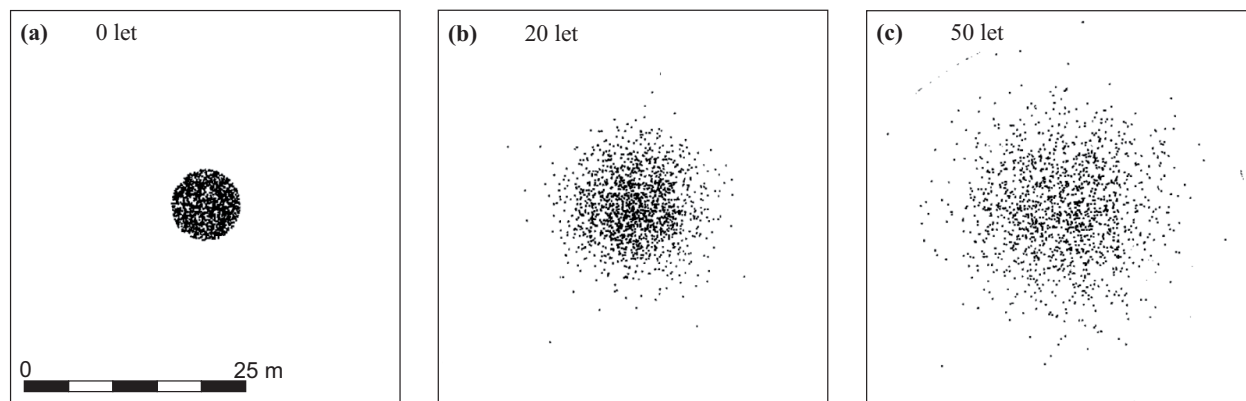
Figure 8. Artefact movement during experimental ploughing carried out in the research programme at the Butzer Ancient Farm. (a) Individual ceramic sherd movements in 1981–1986 and (b) vector diagrams of sherd movements in 1982–1986 (after Reynolds 1988, fig. 15.1–2).

v smeri S–J so kazali veliko večjo variabilnost, večina je kazala premike, manjše od 5 m, povprečno le okoli 1 m navzdol po pobočju, vendar pa je bil v enem primeru opazen tudi premik 9,80 m navzdol po pobočju. Ob prisotnosti oranja v smeri S–J v sledečih treh letih pa se je ta

slika močno spremnila, saj so bili opazni številni premiki po pobočju navzdol, ki so znašali vsaj 15 m (Ammerman 1985, 37–39). V primeru eksperimentov v okviru raziskovalnega projekta Butzer Ancient Farm pa je po petih letih oranja povprečna razdalja od prvotne pozicije podtaknjenih najdb znašala 2,04 m, z največjim premikom 12,56 m in najmanjšim premikom 0,22 m. Območje podtaknjenih najdb je bilo še vedno jasno zamejeno, vendar pa se je v primerjavi s prvotno distribucijo lega najdb močno spremenila. Premikanje vsake posamezne najdbe deluje zelo naključno (slika 8: a), medtem ko vektorski diagram, v katerem so vse lege najdb centralizirane v eno točko, bolj jasno kaže vpliv smeri oranja na premikanje (slika 8: b) (Reynolds 1988, 207–209, fig. 15.1–2).

Študije premikanja artefaktov in razprševanja njihove distribucije (slika 9) kažejo, da se procesa konstantno nadaljujeta, vse dokler je prisoten vpliv motnje (Yorston *et al.* 1990, 75–77), že samo manjši premiki pa imajo lahko močne posledice, ko pride do ocenjevanja velikosti najdišča, še posebno manjših, in analize prostorskih vzorcev na podlagi površinskih zbиров (Ammerman 1985, 40). V primeru »Blue Flake« eksperimenta, ki sta ga opravila G. H. Odell in F. Cowan (1987), se je na primer obseg območja podtaknjenih kamnitih artefaktov z 234,250 m² po 14 oranjih povečal na 471,423 m², pri čemer se je najdišče zaradi večjih vzdolžnih premikov v primerjavi s prečnimi močneje povečalo v smeri oranja, v obeh smereh pa se je premikanje povečevalo s trajanjem oranja, medtem ko velikost artefaktov ni pokazala vpliva na premikanje²². Tudi z vidika prostorskih analiz površinskih zbиров je eksperiment pokazal zanimive, a zaskrbujoče rezultate. Podtaknjeni artefakti so bili prvotno razporejeni v vzorec pravilne mreže. Vzorci 12 pobiranja so bili analizirani s pomočjo tehnike najbližjih sosedov, pri čemer se je za izračune prvih najbližjih sosedov pokazala distribucija, ki nakazuje grupacije, za izračune drugih najbližjih sosedov pa se je v večini zbиров kazala naključna distribucija in le v treh primerih približevanje pravilni razporeditvi. Rezultati analize s kvadranti s stranici 2 in 3 m, ki so distribucije 12 zbiranja obravnavali,

²² Medtem ko nekatere druge študije kažejo, da je premikanje odvisno od oblike in velikosti, saj večji, blokovi ali nepravilni predmeti ne tečejo skozi prst enako kot majhni predmeti, zaradi česar jih oranje vleče dlje v smeri premikanja orala (Boismier, 1989, 137–140; glej tudi: Lewarch, O'Brien 1981b, 35–39, 45–46; Talmage, Chesler 1977, 24–25). Na drugi strani pa eksperiment v okviru Ancient Butzer Farm ni pokazal vpliva oblike najdb na premikanje (Reynolds 1988, 211).



Slika 9. Simulacija razprševanja najdb v primeru krožne distribucije s premerom 8 m. (a) Originalna distribucija, (b) po 20 letih in (c) po 50 letih (po Yorston *et al.* 1990, fig. 5).

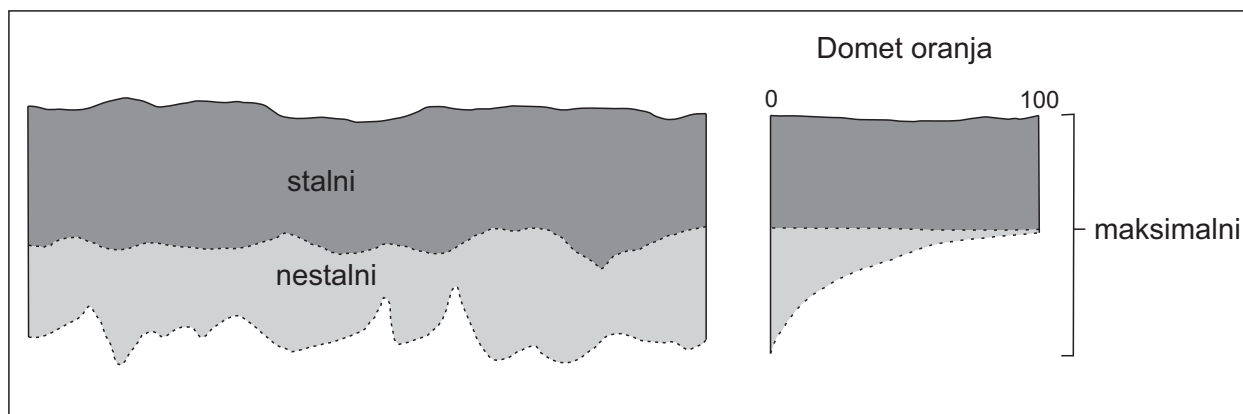
Figure 9. Dispersal simulation of a circular assemblage with an 8 m diameter. (a) Original distribution, (b) after 20 years, (c) after 50 years (after Yorston *et al.* 1990, fig. 5).

kot da je šlo za večkratno zbiranje, namenjeno ugotavljanju znotraj-najdiščne strukture, pa so pokazali več različnih koncentracij, ki so se glede na velikost kvadrantov razlikovale²³. Avtorja sta rezultat označila kot šokanten, saj je večkratno pobiranje prvotno pravilno razporejenih in nato preoranih artefaktov pokazalo lažne koncentracije, ki bi jih v primeru pravega arheološkega najdišča večina arheologov poskusila razložiti v smislu preteklega kulturnega vedenja (Odell, Cowan 1987, 468–480). Rezultat pa je v istem smislu pomenljiv tudi glede uporabe različnih analitskih, običajno statističnih postopkov, ki na podlagi rezultatov površinskih pregledov lahko »potrjujejo« lažne vzorce in tako predstavljajo umeten konstrukt, ki ne daje pravih odgovorov na vedenjska

vprašanja, ki si jih običajno zastavljamo na podlagi prostorskih distribucij površinskih artefaktov. R. M. Yorston, V. L. Gaffney in P. J. Reynolds (1990) izpostavljajo, da zaradi naključne narave procesov, ki so vpletni, ni mogoče razlikovati med naključnimi skupki artefaktov in dejanskim arheološko pomenljivim grupiranjem. Po njihovem mnenju gre za problem, ki postaja vedno hujši, saj arheologi na podlagi svojih baz podatkov postavljajo vedno bolj kompleksna vprašanja, medtem ko nadaljevanje ornih režimov vedno bolj zmanjšuje zmožnost arheološkega zapisa za odgovarjanje na tovrstna vprašanja (Yorston *et al.* 1990, 79–81).

V zvezi s pristranskostmi v površinskih zbirah se pogosto omenja t. i. efekt velikosti, zaradi katerega so večji artefakti v primerjavi z manjšimi v površinskem zbiru bolj številno zastopani glede na razmerja v celotni populaciji. Nekateri so ta pojav poskušali razlagati kot posledico kulturnih formacijskih procesov, drugi kot posledico naravnih formacijskih procesov, spet tretji pa kot posledico pristranskosti v pobiranju na terenu, vidljivosti v času pobiranja, opaznosti artefaktov ali delovanja površine kot pristranskega procesa vzorčenja (Baker 1978; Ammerman, Feldman 1978, 735–738; Lewarch, O'Brien 1981a, 307–308; isti 1981b, 17–27; Odell, Cowan 1987, 461–464; Boismier 1989, 134). Ne glede na to, kakšna je interakcija vseh teh vzrokov, je pri preoranih površinah potrebno imeti v mislih, da je en izmed ciljev oranja to, da velike kamne in grude spravi na površje, s čimer

²³ Avtorja komentirata, da bi uporaba kvadrantov s stranicami 6 m izničila te navidezne koncentracije (Odell, Cowan 1987, 481), medtem ko Boismier (1989) predlaga, da je za znotraj-najdiščne prostorske analize optimalna uporaba kvadrantov 8 × 8 m, saj so dovolj veliki, da v sebi združijo večino vzorcev premikanja in še vedno dovolj majhni, da ohranijo nekaj detajlov glede asociacij artefaktov (Boismier 1989, 145). Yorston *et al.* (1990) so na podlagi eksperimentov v okviru raziskovalnega projekta Butser Ancient Farm izdelali matematično formulo za računanje verjetne distribucije oz. verjetnih sprememb distribucije, ki so posledica enoletnega poljedelskega cikla. Predstavljena formula omogoča napovedovanje sprememb v prihodnosti in je specifična za pogoje njihovega eksperimenta. Kateri koli drugačni pogoji prsti, topologije, klime ali kultivacije pa bodo zahtevali uporabo druge matematične funkcije. Izpostavljajo tudi, da v praksi ni mogoče določiti take funkcije za preteklo kultivacijo in da pristop ne omogoča rekonstrukcije originalnega stanja neke poznane arheološke distribucije (Yorston *et al.* 1990, 69–73).



Slika 10. Presek ornice z delitvijo na ornico maksimalnega dometa, stalnega dometa in nestalnega dometa oranja (po Dunnell, Simek 1995, fig. 1).

Figure 10. Cross section of the plough zone separated into maximum (maximum reach of ploughing), minimum (constant reach of ploughing) and minimax (inconstant reach of ploughing) plough zone (after Dunnell, Simek 1995, fig. 1).

se zmanjša dovzetnost za erozijo in hkrati pripravi pod-površinska cona finih delcev, ki olajšuje rastlinsko rast. Arheološke najdbe pa se bodo pri tem procesu glede na velikost vedle tako kot ostali sedimentni delci. Manjši artefakti bodo bolje sledili toku prsti in bodo tako prej vključeni v brazde (Lewarch, O'Brien 1981b, 18, 23).

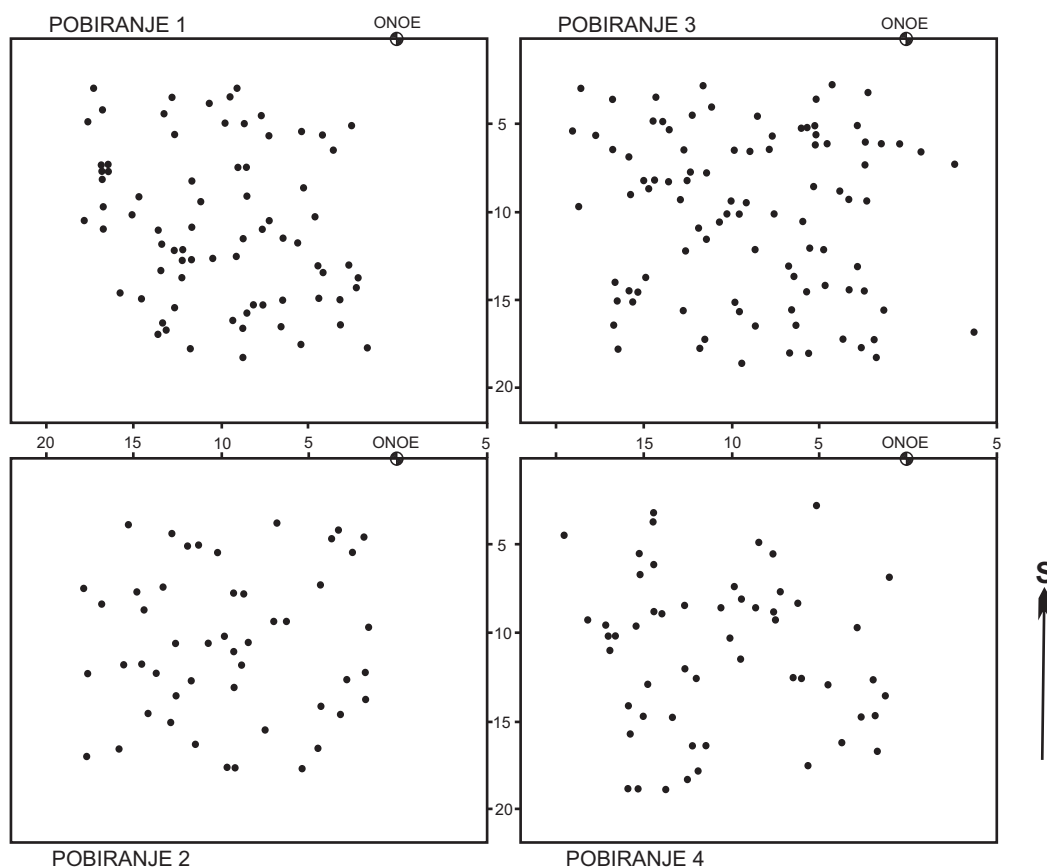
Na drugi strani pa sta R. C. Dunnell in J. F. Simek (1995) opozorila, da so velikosti oz. razlike v velikostih artefaktov na površini ornice pomemben in običajno neizkoriščen vir informacij. Ornico smatrata kot sodobno stratigrafsko enoto v geološkem smislu, v kateri se kontinuirano odvijata depozicija in redepozicija, zaradi česar ne moremo *a priori* predpostavljati, da prostorska distribucija artefaktov ustreza prostorskim distribucijam v stratigrafskih enotah pod njo. Zaradi variacij v globinah oranja, ki se pojavljajo, tudi če je oprema za oranje konstantna, ornico delita na ornico maksimalnega dometa, stalnega dometa in nestalnega dometa oranja²⁴ (slika 10). Ornica maksimalnega dometa predstavlja vertikalni presek sedimenta do največje globine, do katere je oranje kadar koli seglo. Ornica stalnega dometa predstavlja globino, do katere pri določenem režimu oranja seže vsakokrat. Volumen sedimenta med spodnjima mejama teh dveh pa predstavlja ornico nestalnega dometa, v katero

oranje seže manj pogosto oz. je vpliv oranja v tem delu sedimenta variabilen (Dunnell, Simek 1995, 307–308, fig. 1). Artefakti se zaradi oranja lomijo na manjše kose, dokler ne dosežejo nekega ravnovesja v velikosti, pri kateri je nadaljnje lomljenje redko.²⁵ Do tega bo ob dolgotrajnem oranju najprej prišlo v ornici stalnega dometa, medtem ko bodo artefakti pod njo manj razlomljeni. Kosi v ornici stalnega dometa, ki po svoji večji velikosti odstopajo od povprečja, so bili iz območja pod njo vključeni kasneje, zato bi njihova distribucija morala predstavljati boljšega pokazatelja lokacij zalag arheološkega gradiva pod površjem (Dunnell, Simek, 1995, 308–311). Avtorja sta te domneve testirala v okviru projekta Varney River (Missouri, ZDA), kjer se je izkazalo, da na območjih večjih gostejših površinskih distribucij manjših kosov keramike ni bilo prisotnih podpovršinskih ostalin, medtem ko so te odkrili na območjih redkejših in večjih površinskih kosov keramike, ki so se nahajali periferno od gostejših površinskih distribucij (Dunnell, Simek 1995, 311, 315–317).

Na razmerje med najdbami, odkritimi na površju, in celotno populacijo v ornici močno vpliva vidljivost v času pregleda in velikost artefaktov. Za večje velikostne razrede, ki so načeloma bolj opazni, bodo razlike v razmerjih

²⁴ Poimenovanje na tem mestu je prirejeno. V originalnem prispevku je uporabljeno poimenovanje *maximum, minimum in minimax plow-zone* oz. maksimalna, minimalna in minimaksimalna ornica.

²⁵ Pri tem je potrebno upoštevati, da so zakonitosti lomljenja različne za vsako vrsto materiala in v primeru keramike glede na razlike v tehnologiji izdelave.



Slika 11. Prostorske distribucije najdb prvih štirih pobiranj v okviru »Blue Flake« eksperimenta oranja (po Odell, Cowan 1987, fig. 9).

Figure 11. Spatial distribution of the first four collections during the 'Blue Flake' ploughing experiment (after Odell, Cowan 1987, fig. 9).

manjše, za manjše velikostne razrede pa večje. Tudi v primeru velikih artefaktov pa bo v katerem koli času na površini ornice vidna le majhna frakcija celotne populacije (Ammerman 1985, 33). D. E. Lewarch in M. J. O'Brien (1981b, 45) sta v svoji eksperimentalni študiji ocenila, da najdbe na površini verjetno predstavljajo manj kot 10 % celotne populacije v ornici. V eksperimentu s keramičnimi ploščicami (vel. $2,5 \times 2,5 \times 0,5$ cm), ki ga je v Kalabriji opravil A. J. Ammerman (1985), se je pokazalo povprečje razmerja 1 : 18. To pomeni, da v delu, kjer je bilo na površini odkritih 6 ploščic, v ornici lahko pričakujemo 100 ploščic (Ammerman 1985, 37). Do podobnih rezultatov sta v svojem eksperimentu prišla tudi G. H. Odell in F. Cowan (1987) in na podlagi teh ter tistih iz Kalabrije zaključila, da 5–6 % celotne populacije

na površini predstavlja najbolj verjeten približek (Odell, Cowan 1987, 460–461)²⁶. Takšna razmerja imajo močne implikacije za razumevanje gostot distribucij površinskih najdb, saj kažejo, da tudi redke distribucije površinskega gradiva zahtevajo pozornost arheologov (Ammerman 1985, 37), kar pa, ob upoštevanju progresivnega izginjanja oz. uničevanja gradiva skozi čas (glej Bintliff, Snodgrass 1985, 137–138; ista 1988, 509; Bintliff 1992a, 120; isti 2000, 205–206), vedno bolj velja za vedno starejša obdobja. Pri tem razmerja med različnimi opazovanji tekom eksperimentov kažejo nihanja (slika 11), kakršna bi pričakovali, če površje ornice deluje kot proces vzorčenja. Na podlagi eksperimentov je razvidno, da to, kar

²⁶ Glej op. 29 in 31 ter z njima povezan tekst.

vidimo na površini, predstavlja le »vrh ledene gore« in še to naključen, pri čemer bo naključen efekt še bolj izrazit pri kategorijah najdb, ki so redkejša in katerih količina v ornici je manjša (Ammerman 1985, 37, 39; glej tudi Ammerman, Feldman 1978).

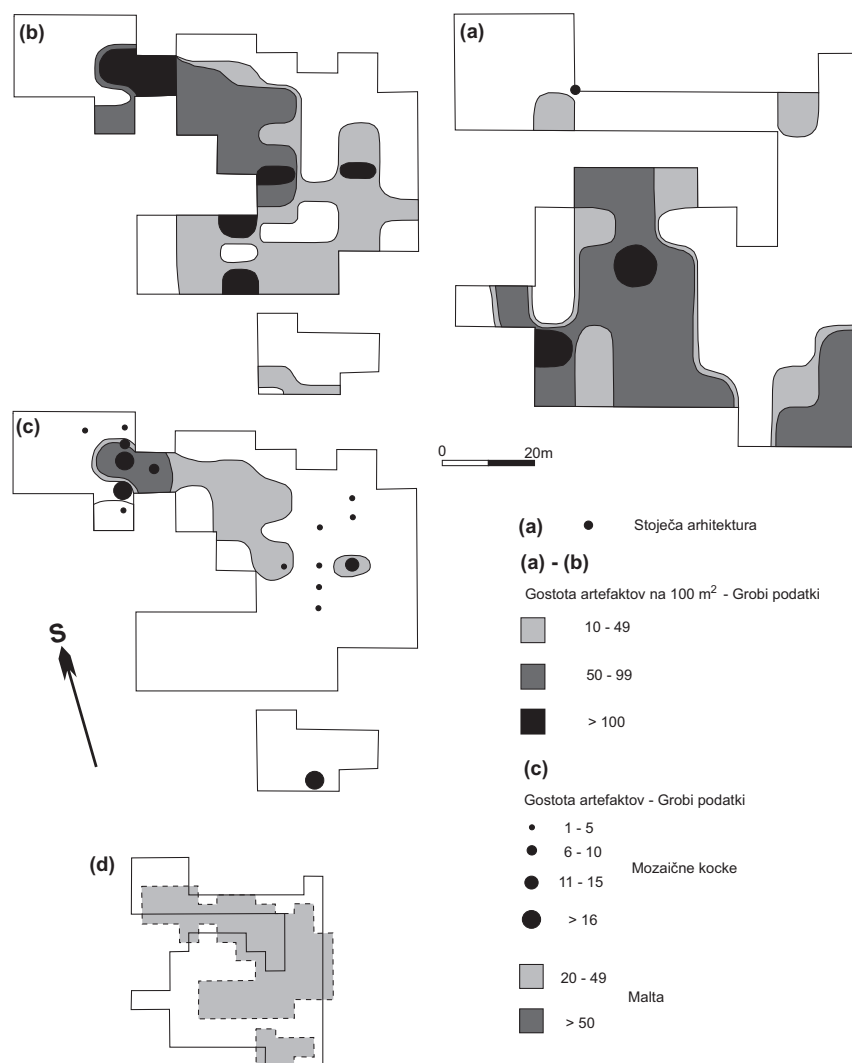
Površinski in podpovršinski zapis

Med pomembna vprašanja, ki se zastavljajo v zvezi s površinskim arheološkim zapisom, sodi njegov odnos do podpovršinskega arheološkega zapisa. Vprašanje je, ali so površinske in podpovršinske distribucije povezane tako, da opisovanje prvih omogoča napovedovanje drugih (Redman, Watson 1970, 279–280). Glavne spremenljivke, ki vplivajo na odgovor temu vprašanju, so formacijski procesi, ki pa so zelo kompleksni in variabilni, zaradi česar je kompleksen in variabilen tudi odnos med površjem in podpovršjem.

V začetku so mnogi arheologi izkazovali veliko nezaupanje zbirom površinskih pregledov, češ da so ti v primerjavi s podpovršinskim oz. stratificiranim arheološkim zapisom brez konteksta in izpostavljeni tolikšnim motečim procesom, da ne morejo vsebovati arheološko uporabnih informacij. Takšno mnenje je bilo posledica koncepta *in situ* oz. prepričanja, da distribucija podpovršinskih najdb na najdišču predstavlja primarno lokacijo odložitve. Ob spoznanju, da je bila večina podpovršinskega arheološkega zapisa prvotno na površju in izpostavljena celemu naboru motečih površinskih procesov in po pokopu tudi tistim, ki so specifični za podpovršinske depozite, pa tako mišljenje ni bilo več mogoče. To spoznanje in izboljšave v zbiranju podatkov z intenzivnimi površinskimi pregledi so privedli do povečanega optimizma glede izpovednosti površinskega arheološkega zapisa in predlogov, da ta lahko predstavlja primarni vir zajemanja arheoloških podatkov, ki je neodvisen od podpovršinskega zapisa. Prišlo je celo do kritike tehnike izkopavanja, češ da ne razume dovolj dobro svojih podatkov, uničuje arheološki zapis, preučuje omejen spekter arheološkega zapisa oz. le majhen nabor izoliranih lokacij v primerjavi z regionalno perspektivo pregledov in tako daje manj vrednosti za svoj denar kot podatki pregledov. To je vodilo do upravičenega burnega odziva s strani izkopavalcev in spoznanja, da je debata o relativni vrednosti izkopavanja in pregledov absurda in neplodna. Gre namreč za komplementarni metodi, od katerih vsaka preučuje povsem različne nabor podatkov na različnem nivoju opazovanja ter vsaka na

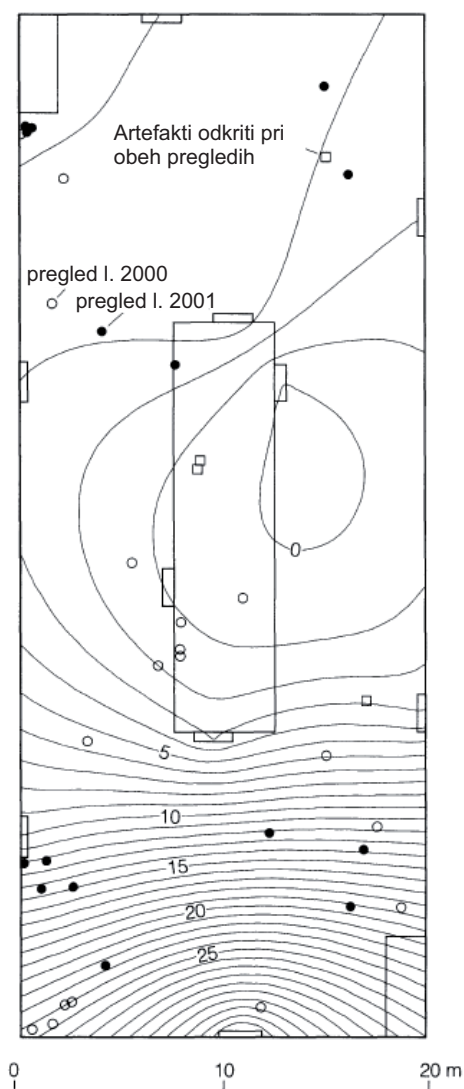
svoj način pridobiva pomembna spoznanja o preteklosti, ki jih je potrebno med seboj integrirati. Poleg tega je metoda površinskih pregledov pri svoji kronološki resoluciji močno odvisna od rezultatov izkopavanja, saj brez stratificiranih kontekstov ne bi bila sposobna datiranja najdb, ki jih odkriva na površju, poleg tega pa so podatki izkopavanja ključni tudi za preverjanje tega, kar opazujemo na površju, in s tem razumevanja odnosa med površinskim in podpovršinskim arheološkim zapisom. Zato pa bi morala vsa izkopavanja med poglavitne probleme, ki jih raziskujejo, uvrstiti preučevanje odnosa med današnjim površjem in podpovršjem, kot tudi med že pokopanimi površinami in podpovršinami! Za ta namen je ključno natančno dokumentiranje najdb na interfacijah oz. na površinah, medtem ko so vse prepogosto dokumentirane le v okviru celotnega volumna plasti, poleg tega pa tudi natančno dokumentiranje distribucije najdb v ornici, ki je danes običajno hitro strojno odstranjena (glej npr. Lewarch, O'Brien 1981a, 298, 311–319; Dunnell, Dancey 1983, 269–271; Hope-Simpson 1984; Cherry 1984; Popham 1990; Wandsnider, Camilli 1992, 169).

Raziskave so pokazale, da je odnos med površino in podpovršino zelo kompleksen, v vsaki situaciji drugačen in tudi na isti lokaciji lahko od območja do območja variira zaradi variabilne in lokalizirane narave tako kulturnih kot naravnih formacijskih procesov. Površinski zbir v določenih okoliščinah lahko kažejo ujemanje s podpovršinskimi zbiri, medtem ko se v drugih okoliščinah lahko precej razlikujejo (prim. slika 12), poleg tega pa zbir, pridobljeni v različnih časih na isti površini, lahko kažejo različne distribucije in zastopanosti predmetov (slike 11, 13 in 19). V osnovi pa lahko rečemo, da je odnos med površinskim in podpovršinskim zapisom v prvi vrsti odvisen od poškodb oz. procesov, ki arheološke ostanke iz podpovršja prinašajo na površje ali znižujejo površino in s tem izpostavljajo podpovršino. Pri tem so ključne spremenljivke predvsem globina podpovršinskega zapisa in globina, do katere segajo tovrstne poškodbe, trajanje in obseg procesov, ki jih povzročajo, ter trajanje izpostavljenosti gradiva, ki se je s poškodbami znašel na površini, in njegova dovzetnost za propadanje. To pomeni, da na eni strani sledov povsem »intaktnega« podpovršinskega zapisa ne moremo pričakovati na površini, medtem ko drugo skrajnost predstavlja močno poškodovan in dolgo izpostavljen arheološki zapis, v primeru katerega bodo njegovi sledovi na površini močno odstopali od podpovršine, seveda v primeru, da ta sploh še obstaja (Lewarch,



Slika 12. Odnos površinskega in podpovršinskega zapisa na primeru vile Ježe na Hvaru. (a) Rezultati intenzivnega površinskega pregleda. Na podlagi največje gostote distribucije se zdi, da se jedro najdišča nahaja na južnem delu pregledanega območja, medtem ko severni del označuje močan upad v gostoti artefaktov. (b–c) Rezultati podpovršinskega pregleda. Razhajanje med površinskim in podpovršinskim zbirom je precejšnje. Največja gostota podpovršinskih najdb v severnem delu pregledanega območja nakazuje na lokacijo stavbnih ostalin rimske vile, na kar še posebej kažejo (c) ostanki mozaičnih kock in malte, ki so v površinskem zbiru skromno zastopani. Pomanjkanje lončenine v podpovršinskem zbiru in njeno prevladovanje v površinskem zbiru je verjetno povezano s čiščenjem notranjosti stavbe in odlaganjem odpada izven bivanjskega območja. (d) Prikaz prekrivanja območij površinskega in podpovršinskega pregleda (po Gaffney *et al.* 1991, 65–76, fig. 6.11, 6.13, 6.5).

Figure 12. Relationship of the surface and subsurface archaeological records in the case of the Roman villa at Jeze on Hvar. (a) Intensive surface survey results. The highest density of the distribution indicates that the core of the site lies south of the grid, while the northern area shows a marked decline in artefact density. (b–c) Subsurface survey results. The discrepancies between the results of the intensive surface and the subsurface surveys are considerable. The highest density of subsurface finds in the north of the surveyed area marks the location of the villa remains, indicated most clearly by (c) the remains of tesserae and mortar fragments, which are poorly represented in the surface assemblage. The lack of pottery recovered by the subsurface survey and its domination in the surface assemblage is probably the result of cleaning within the building, the detritus of such activities probably being discarded beyond the confines of the living area. (d) Relative positions of intensive surface survey and subsurface survey grids (after Gaffney *et al.* 1991, 65–76, figs. 6.11, 6.13, 6.5).



Slika 13. Primerjava odkritih kamnitih odbitkov dveh pregledov istega kosa površja, t. i. WRIN, v Oglala National Grassland (SZ Nebraska, ZDA), ki sta bila opravljena v razmiku enega leta. Izohipse predstavljajo podpovršinske gostote odbitkov v intervalu enega odbitka (po Burger *et al.* 2004, fig. 7).

Figure 13. Comparison of the chipped stone distributions from two walking surveys on the WRIN plot that took place one year apart. The contours represent subsurface chipped stone density, the interval being one chipped stone artefact (after Burger *et al.* 2004, fig. 7).

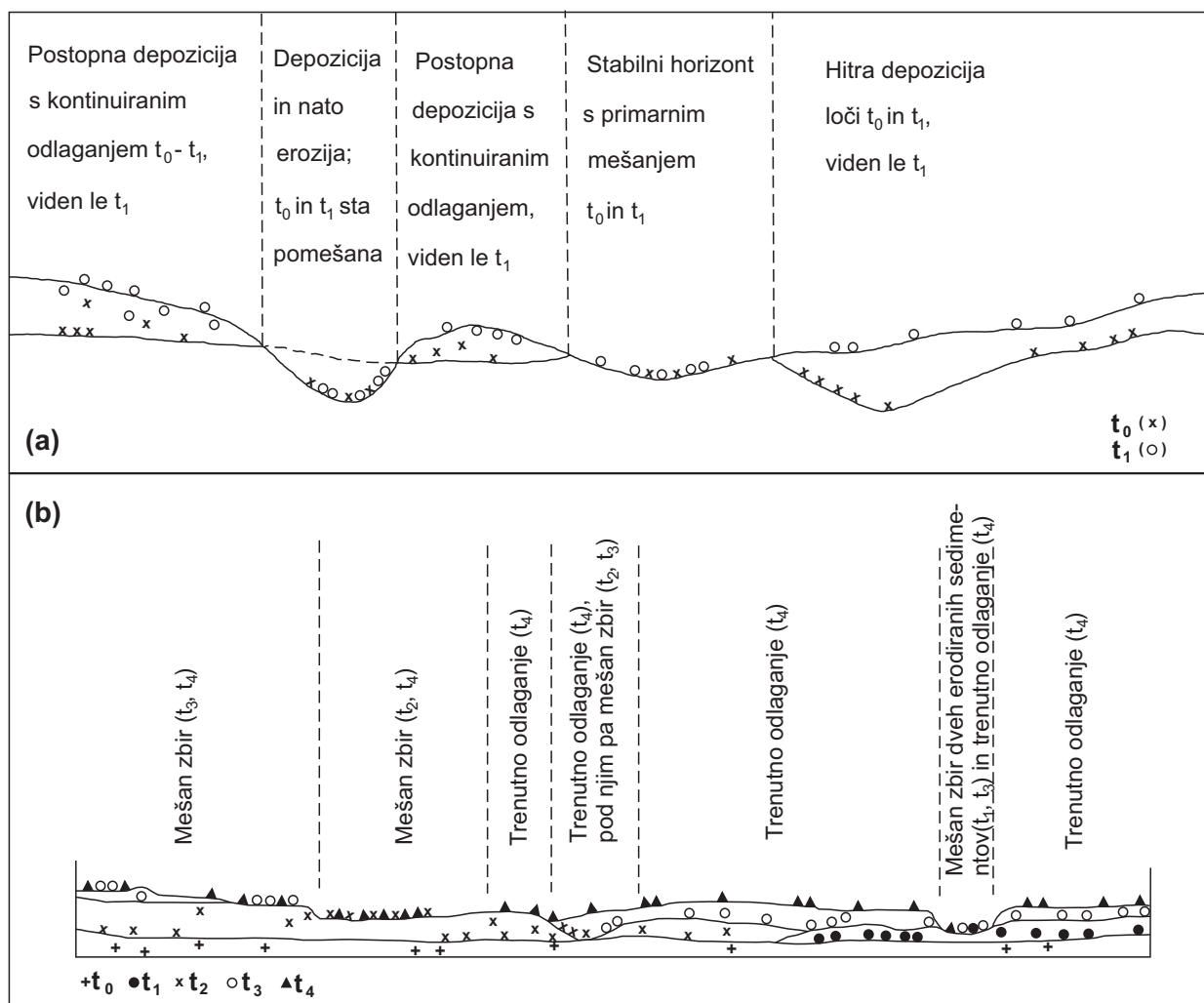
O'Brien 1981a, 300–301, 311–314; glej npr. tudi Binford *et al.* 1970, 70–71, 88; Redman, Watson 1970, 279–280, 285, 289–290; Tolstoy, Fish 1975, 98–102; Flannery

1976, 52–59; Talmage, Chesler 1977, 10, 12; Ammerman, Feldman 1978; Baker 1978; Tainter 1979, 466; Nicholson 1983, 279–280; Ebert *et al.* 1987, 173; Gaffney *et al.* 1991, 63–76). S tem pa se postavlja vprašanje, kaj lahko na podlagi površinskega zapisa sploh preučujemo. Odgovorov je seveda več in večina arheologov si želi, da bi bil odgovor na to predvsem preteklo vedenje v pokrajini, medtem ko v prvi vrsti površinski zapis govori predvsem o poškodovanosti in posledično vidljivosti arheološkega zapisa v pokrajini ter procesih, ki so do tega privedli.

Vidljivost arheološkega zapisa na površju

Vidljivost je zelo pogosto omenjana v zvezi z arheološkimi površinskimi zbiri, vendar pa gre običajno le za vidljivost površine v času pobiranja, medtem ko je vidljivost potrebno določati ter pri načrtovanju pregleda in analizi pridobljenih podatkov upoštevati na več nivojih, ki jih lahko razdelimo na: (1) vidljivost, ki jo določajo geomorfološki in drugi poodložitveni formacijski procesi; (2) vidljivost, ki jo določa narava arheološkega zapisa; (3) vidljivost, ki jo določata tehnika in strategija metode; (4) vidljivost, ki jo določa stanje površine in drugi pogoji v času izvedbe pregleda; (5) vidljivost, ki jo določa pobiralec na terenu.

Prvi nivo vidljivosti je povezan s pokopavanjem in izpostavljanjem arheološkega zapisa, ki ga določajo predvsem geomorfološki procesi (slika 14, prim. slika 15). Potrebno je vedeti, v katerih delih pokrajine so delovali procesi pokopavanja ali izpostavljanja preteklih površin, do kakšne mere in v kakšnem obsegu ter v katerih delih pokrajine so pretekle površine lahko že povsem uničene ali odstranjene z erozijo. Brez tovrstnih podatkov ni mogoče določiti primerne metode za odkrivanje arheološkega zapisa in interpretirati pridobljenih rezultatov. Za ta namen bi morali vsi projekti pregledov vključevati natančno geomorfološko kartiranje, saj obstoječi podatki o tovrstnih procesih za arheološke potrebe niso dovolj natančni. Nivo razporejanja naravnih procesov, ki vplivajo na vidljivost, ohranjenost in integriteto arheološkega zapisa, je namreč zelo lokalne narave. Na te procese vplivajo topografija in mnogi drugi faktorji majhnega merila, ki so pogosto lahko celo manjšega merila kot sami kulturno povzročeni skupki artefaktov. To pomeni, da poenostavljene velike okoljske cone niso zadostne in da je potrebno zelo lokalizirano geomorfološko kartiranje in merjenje procesov na majhnem nivoju, če želimo opravljati kakršna koli veljavna sklepanja



Slika 14. (a) Kumulativno odlaganje v kompleksni pokrajini in vidljivost ostankov na površju. (b) Efekt mešane narave sedimentacije, erozije in izpostavljanja na distribucijo artefaktov, vidnih na površju (po Foley 1981b, fig. 6.7, 6.9b).

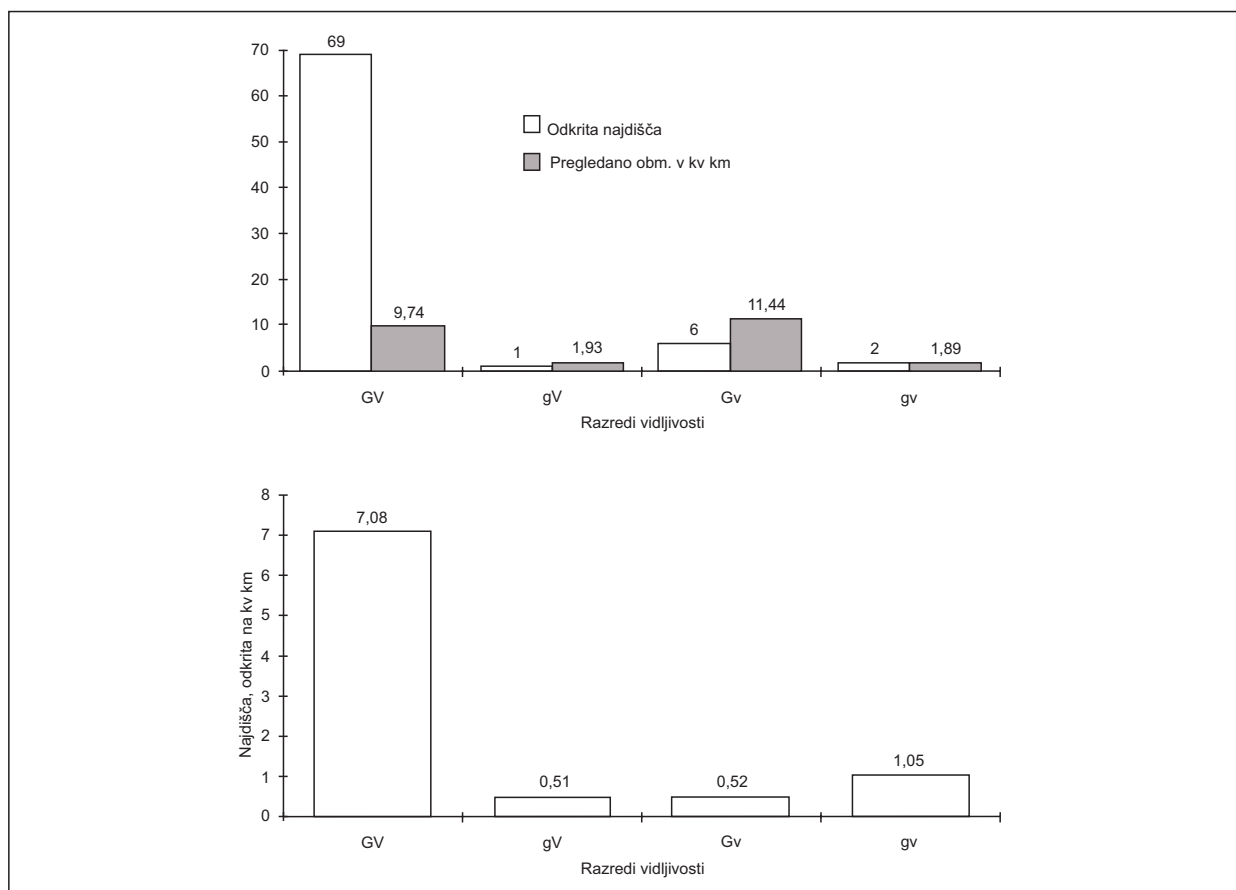
Figure 14. (a) Cumulative discard effects on a complex landscape and visibility of the distribution on the surface. (b) Effect of patchy nature of sedimentation, erosion and exposure on artefact distribution visible on the surface (after Foley 1981b, figs. 6.7, 6.9b).

na podlagi distribucij arheološkega zapisa²⁷ (Ebert *et al.* 1987, 165–166, 173; glej npr. tudi: Wildesen 1982, 73; Jones *et al.* 1985, 117, 120–121; Mills 1985, 76, 86; van Andel *et al.* 1986, 103, 107; Bintliff 1992a, 102–120; Stafford 1995, 70, 76–78, 82–84).

²⁷ Pri tem pa ne gre le za namene določanja zmožnosti odkrivanja in filtriranja pristranskosti v pridobljenih podatkih, ampak tudi za razumevanje stanja pokrajine, sočasne z obdobji poselitve, ki jih preučujemo, brez katerega prav tako ne moremo pojasniti ugotovljenih vzorcev poselitve in izrabe okolja. Glej op. 18.

Na drugem nivoju na vidljivost vpliva tudi sama narava arheološkega zapisa, pri čemer med ključne spremenljivke sodijo opaznost, grupiranje in gostota, na kar so med prvimi opozorili M. B. Schiffer, A. P. Sullivan in T. C. Klinger (1978).

Opaznost artefaktov pogojujejo predvsem njihova velikost, oblika in barva ter odnos teh lastnosti do ostalega naravnega materiala določene površine (prim. tabela 1).



Slika 15. Odnos med vidljivostjo in številom odkritih najdišč tekom Cecina Valley Survey (Italija). Razredi vidljivosti so naslednji: G – dobri geopedološki pogoji, g – slabi geopedološki pogoji, V – polja brez vegetacije, v – polja z vegetacijo. Vidna je pozitivna korelacija med površinsko vidljivostjo in odkrivanjem najdišč. Kot je vidno na zgornjem diagramu, je bilo skoraj 90 % najdišč odkritih na preoranih poljih brez vegetacije, na katerih je bilo hkrati recentno pokopavanje površine odsotno ali minimalno. Kot je vidno na spodnjem diagramu, je gostota odkritih najdišč na tem območju z dobro površinsko vidljivostjo skoraj desetkrat večja kot v preostalih delih pokrajine (po Terrenato 2000, 60, fig. 7.1).

Figure 15. Relationship between visibility and the number of discovered sites in the Cecina Valley Survey (Italy). The visibility classes are as follows: G – favourable geopedological units, g – unfavourable geopedological units, V – vegetation-free fields, v – fields covered by vegetation. There is a strong positive correlation between surface visibility and site recovery. The top diagram shows that almost 90 % of the sites were discovered on ploughed fields without vegetation on which recent inflation of the surface was absent or minimal. The bottom diagram shows that the density of the sites detected in this unit with favourable surface visibility was roughly ten times higher when compared to the rest of the landscape (after Terrenato 2000, 60, fig. 7.1).

Bolj kot arheološko gradivo v teh lastnostih odstopa od naravnega šuma ozadja, bolj bo opazen, kar pomeni, da bo vpliv teh lastnosti specifičen glede na specifične okoliščine, zato mora biti opaznost artefaktov vedno ovrednotena v luči lokalnih pogojev. Z večanjem velikosti artefakta se v splošnem večja tudi verjetnost njegovega odkritja oz. njegova opaznost, vendar pa lahko glede na

okoliščine pride do variacij v tem razmerju. Če bodo na primer na površini prevladovali prodniki srednjega velikostnega razreda, bodo artefakti tega velikostnega razreda lahko manj opazni od manjšega velikostnega razreda. Bolj kot bo artefakt po svoji obliki odstopal od naravnih oblik v ozadju, bolj bo opazen, zato bodo v določenih okoliščinah lahko bolj opazni manjši nenaravno oblikovani

Podtahnjeni predmeti / Seeded artifacts	Št. / No.	Odkrivanje / Recovery				Skupaj / Total	
		Ekipa za odkrivanje / Discovery crew		Ekipa za kodiranje / Encoding crew			
		Št. / No.	%	Št. / No.	%	Št. / No.	%
Beli / White							
majhni / small	40	20	50	8	20	28	70
srednji / medium	43	14	33	6	14	20	47
veliki / large	28	16	57	4	14	20	71
Rjavi / Brown							
majhni / small	43	3	7	7	16	10	23
srednji / medium	44	9	20	4	9	13	30
veliki / large	26	7	27	9	35	16	62
Črni / Black							
majhni / small	38	9	24	11	29	20	53
srednji / medium	43	6	14	10	23	16	37
veliki / large	23	7	30	8	35	15	65
Vsi skupaj / Grand total	328	91	28	67	20	158	48

Tabela 1. Rezultati eksperimenta Tonque (New Mexico, ZDA) s podtikanjem predmetov. Število in odstotki odkritih podtahnjenih predmetov glede na njihovo barvo in velikost (po Wandsnider, Camilli 1992, tab. 2).

Table 1. Tonque (New Mexico, USA) seeding experiment results. Frequency and percentage of recovered seeded artefacts by the characteristics of colour and size (after Wandsnider, Camilli 1992, tab. 2).

predmeti kot pa večji in bolj naravnim oblikam podobni predmeti. Podobno bodo pri različnih barvah prsti in ob prisotnosti različnih barv kamenja različne barve artefaktov različno kontrastne in posledično opazne, zato bodo lahko v različnih pogojih dobro opazne različne oblike in velikosti (Wandsnider, Camilli 1992, 174, 176, 177–179; glej tudi Banning *et al.* 2006, 726, 732; isti 2010).

Na stopnjo odkrivanja močno vplivata tudi grupiranje artefaktov in njihova gostota. Odkritih bo veliko več grupiranih kot pa izoliranih artefaktov in večja kot je gostota v skupku, večji delež v njem prisotnih artefaktov bo odkrit²⁸ (prim. tabela 2). Pri tem je pomemben

odnos med gostoto, opaznostjo in odkrivanjem, ki pa ni preprost in direkten. Opaznost bo še posebno vplivala na diferencialno odkrivanje artefaktov pri nizkih gostotah, medtem ko bo njen efekt pri večjih gostotah manj izrazit. Pri tem bo najmočnejše vplivala velikost artefaktov. Večji artefakti so namreč precej konsistentno odkrivani tako pri velikih kot majhnih gostotah, medtem ko bodo manjši artefakti odkriti predvsem na območjih večjih gostot (Wandsnider, Camilli 1992, 174, 180–182). Gostote artefaktov so odvisne predvsem od trajanja okupacije ali aktivnosti, intenzivnosti aktivnosti, povezanih predvsem z odpadom, usmerjenostjo aktivnosti na posamezno lokacijo in udeleženo obstojnih materialov in količine materialov v teh aktivnostih. To pomeni, da s površinskimi pregledi bolje odkrivamo dolgotrajne, intenzivne in v posamezno lokacijo usmerjene aktivnosti, v katere je vključena večja količina obstojnih materialov, kot sta keramika in kamen, medtem ko je odkrivanje sledov ostalih vrst aktivnosti omejeno. Prav tako bolje odkrivamo obdobja, za katera so značilne bolj lokalno skoncentrirane dolgotrajne aktivnosti ali okupacija, večje število prebivalstva in ki proizvajajo

²⁸ V primeru Seedskaadee eksperimenta (Green River Basin, Wyoming, ZDA) s podtikanjem najdb (tabela 2) je bilo recimo odkritih 82 % grupiranih predmetov in 16 % izoliranih predmetov. Pri tem je šlo za distribucijski pregled, pri katerem pride do odkrivanja v dveh zaporednih fazah (glej zgoraj). Med vsemi izoliranimi podtahnjenimi predmeti je ekipa za odkrivanje odkrila 62,5 % in ekipa za kodiranje 37,5 %. V primeru grupiranih predmetov pa je ekipa za odkrivanje odkrila 85 % in ekipa za kodiranje 15 %. Ta podatek ima implikacije glede razlik v odkrivanju grupiranih in negrupiranih artefaktov pri tehnikah, ki površino pregledajo le enkrat (Wandsnider, Camilli 1992, 174).

Podtahnjeni predmeti / Seeded artifacts	Št./ No.	Odkrivanje / Recovery				Skupaj / Total	
		Ekipa za odkrivanje / Discovery crew		Ekipa za kodiranje / Encoding crew			
		Št./ No.	%	Št./ No.	%	Št./ No.	%
Izolirani / Isolated							
Svetlo rjavi / Buff							
žebliji / nails	12	0	0	0	0	0	0
podložke / washers	12	1	8	1	8	2	17
Črni / Black							
žebliji / nails	12	2	17	0	0	2	17
podložke / washers	13	2	15	2	15	4	31
Skupaj / Total	49	5	10	3	6	8	16
Grupirani / Clustered							
Svetlo rjavi							
žebliji / nails	44	29	66	3	7	32	73
podložke / washers	35	29	83	1	3	30	86
Črni / Black							
žebliji / nails	27	15	56	8	30	23	85
podložke / washers	48	34	71	7	15	41	85
Skupaj / Total	154	107	69	19	12	126	82
Vsi skupaj / Grand total	203	112	55	22	11	134	66

Tabela 2. Rezultati eksperimenta Seedskaadee (Wyoming, ZDA) s podtikanjem predmetov.

Število in odstotki odkritih najdb glede na obliko, barvo in izoliranost/grupiranost (po Wandsnider, Camilli 1992, tab. 1).

Table 2. Seedskaadee (Wyoming, USA) seeding experiment results. Frequency and percentage of recovered seeded artefacts by the characteristics of shape, colour and clustering (isolated vs. clustered) (after Wandsnider, Camilli 1992, tab. 1).

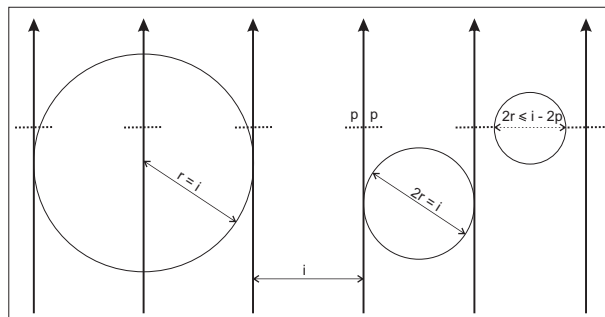
bolj obstojne kategorije materiala, npr. bolj čvrsto in kvalitetno izdelano keramiko, ki je bolj odporna na propadanje, pri čemer pa veliko vlogo igra tudi progresivno propadanje materiala skozi čas in sami tipi prsti, ki imajo različen vpliv na propadanje. Vidljivost je pogojena tudi s samim tipom najdišča oz. aktivnosti na njem in tako bodo na primer sledovi naselbinskih najdišč na površini mnogo bolje vidni kot v primeru grobišč. Močan vpliv na vidljivost pa ima tudi naša zmožnost časovnega določanja najdb. Obdobja z dobro prepoznavnim gradivom bodo tako v površinskih zbiri dobro vidna, medtem ko bodo obdobja s težje določljivimi najdbami slabše vidna ali nevidna, če v površinskem zbiru niso bila prepoznana (glej npr. Hope-Simpson 1984, 116; Bintliff, Snodgrass 1985, 138; Gallant 1986, 415; Schofield 1989, 460–462, 466–468; Barker 1996, 167;

Bintliff 2000, 205–206, 212–213; Hey 2006; Vermeulen, Mlekuž 2012, 209).

Pri tem je potrebno opozoriti, da so zgoraj predstavljene ugotovitve glede vpliva opaznosti, gostote in grupiranja rezultat eksperimentov podtikanja najdb in tehnike distribucijskega pregleda, pri kateri je zaradi odkrivanja v dveh fazah mogoča analiza stopnje odkrivanja oz. primerjava med količino v prvi fazi odkritih predmetov in količino predmetov obeh faz (tabeli 1 in 2). Pri t. i. intenzivnem pregledu s prečnicami v intervalu 15 m bi bilo lahko odkritih več istih gostih skupkov artefaktov ali najdišč kot pri intenzivnejšem distribucijskem pregledu. Ampak ker je pregledanih le 6–13 % površine, saj je dejansko pregledan le 1–2 m pas znotraj prečnice, je lahko odkritih le 6–13 % vseh površinskih artefaktov znotraj teh prečnic,

medtem ko je zaradi vpliva opaznosti in ostalih dejavnikov, ki določajo vidljivost, dejansko odkrit le del teh artefaktov²⁹. Takšne tehnike zato same po sebi podpirajo percepcijo, da je arheološki zapis sestavljen predvsem iz redkih točk z veliko gostoto artefaktov in le nekaj razpršenih artefaktov. Zato taka tehnika ni niti izven-najdiščna niti ne gre za pregled totalnega prekrivanja. Populacija izoliranih pojavov je najmanj 8–17 krat večja, kot jo odkrije tovrsten pregled (Wandsnider, Camilli 1992, 182).

To nas pripelje do tretjega nivoja vidljivosti, ki ga določata tehnika in strategija pregleda. Večja kot je intenzivnost pregleda in počasnejši kot je njegov tempo, več površinskega gradiva bo odkritega (prim. Banning, Hawkins, Stewart 2006; isti 2010; isti 2011). Pri pregledu s prečnicami bo imel največji vpliv na odkrivanje njihov interval, ki bo določal velikost pojavov, ki jih je pregled zmožen zaznati (slika 16). Pojavi, manjši od razdalje med prečnicami, bodo tako lahko odkriti le po sreči naključja (glej npr. Cherry *et al.* 1991, 18–20). Zmožnost različnih oblik zbiralnih enot in njihovih razporeditev, da zaznajo določene velikosti najdišč z določenimi gostotami artefaktov, je mogoče določiti z matematičnimi formulami. Vendar pa morajo te običajno predpostavljati, da bo v primeru, ko zbiralna enota seka območje pojava, ta tudi odkrit, medtem ko realnost še zdaleč ni tako preprosta. Na zmožnost odkritja namreč vplivajo še vsi ostali faktorji vseh petih nivojev, ki določajo vidljivost, ki pa jih ni mogoče upoštevati v tovrstnih izračunih, ki so tako zmožni le ovrednotenja učinkovitosti metode v idealnih pogojih. Poleg tega so tovrstni izračuni običajno omejeni na ovrednotenje zmožnosti odkrivanja diskretnih distribucij artefaktov oz. najdišč, medtem ko odkrivanja v izven-najdiščnem prostoru niso zmožni ovrednotiti (glej npr. Miller 1989; Sundstrom 1993). Zaradi zelo variabilne vidljivosti arheološkega zписа v prostoru bi bilo tako potrebno vsako pregledovano območje glede na vidljivost (predvsem prvega in četrtega nivoja ter drugega, v kolikor so njegove značilnosti do neke mere že poznane) stratificirati na cone in za vsako določiti tehniko in strategijo pregleda, ki bo glede na dane pogoje vidljivosti zagotovila najboljšo stopnjo odkrivanja, medtem ko večina pregledov uporablja standardiziran pristop na zelo velikih



Slika 16. Vpliv intervala med prečnicami na odkrivanje najdišč ali pojavov različnih velikosti, ki so zaradi lažje ponazoritve v tem primeru idealizirane krožne oblike (izdelano po vzoru v Miller 1989, fig. 1–2).

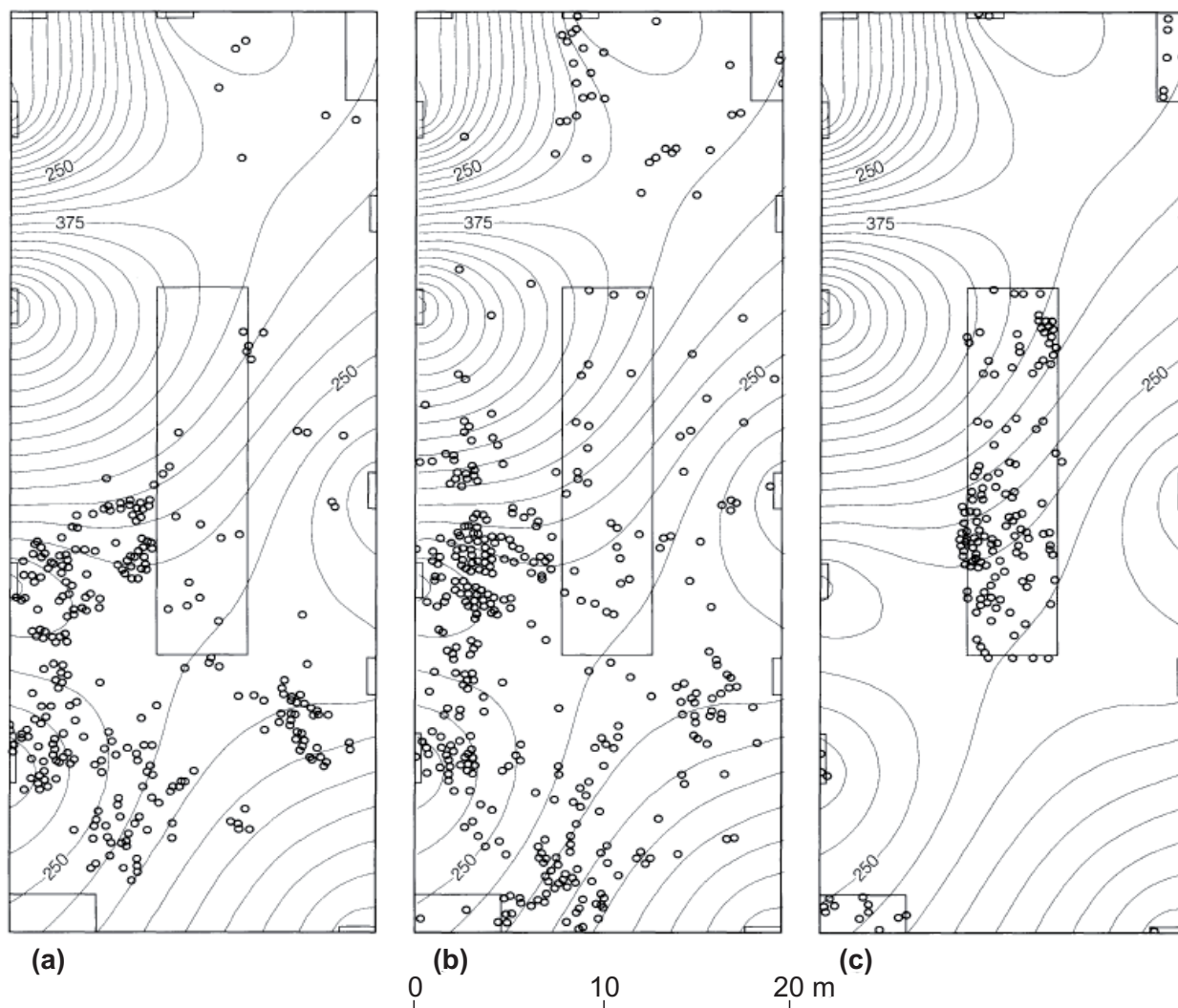
Figure 16. The influence of transect interval on the discovery of sites or phenomena of different sizes, which are circularly shaped here for easier presentation (drawn after the model in Miller 1989, figs. 1–2).

območjih ne glede na razlike v vidljivosti³⁰ (Banning *et al.* 2006, 740). Splošno je zmožnost naslavljanja vprašanja »Kaj smo spregledali?« pri večini terenskih pregledov odsotna in njihova uspešnost oz. točnost pridobljenih podatkov ne more biti realno ovrednotena. Za naslavljanje tega vprašanja bi bilo potrebno v projekte pregledov vključiti kontrolne eksperimente s podtaknjnimi predmeti (Wandsnider, Camilli 1992, 183; Banning *et al.* 2006; isti 2010; isti 2011; Stewart *et al.* 2016) in zelo intenzivno pobiranje določenih kontrolnih območij, na podlagi katerih bi bila mogoča primerjava z zbirni glavne, manj intenzivne tehnike pregleda (Burger *et al.* 2004; Burger, Todd 2006, 241–243; Burger *et al.* 2008, 217–221).

Kot primer take primerjave lahko navedemo podatke eksperimentov z različnimi intenzivnostmi pregleda na območju Oglala National Grassland (Nebraska, ZDA) (prim. slika 17). Tam je glavno tehniko pregleda predstavljal distribucijski pregled s hojo po prečnicah v intervalu 70 cm, čemur je na manjšem kontrolnem območju sledil še pregled, pri katerem so pobiralci na

²⁹ Iz tega sledi, da odstotka pokrivanja površine ne smemo enačiti s frakcijo vzorca površinskih artefaktov, ki brez intenzivnih kontrolnih pregledov ne more biti ocenjena in tako ostaja neznana.

³⁰ Gre za dva različna primera pristopov k pregledu, ki sta povezana s problematiko primerljivosti rezultatov, glede katere so mnenja različna. Bistvo te problematike predstavlja vprašanje, ali so rezultati pregleda nekega območja primerljivi, če je povsod uporabljen isti standardizirani postopek pregleda, ali pa so primerljivi, če je bila z različnimi postopki na območjih z različno vidljivostjo zagotovljena ista uspešnost odkrivanja?

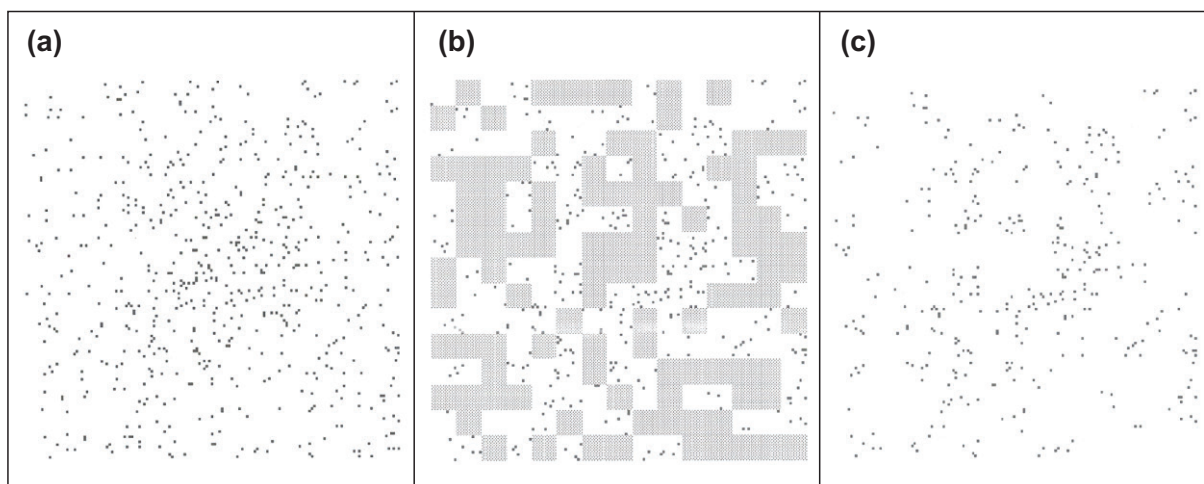


Slika 17. Primer sprememb v površinskem zapisu, ki so posledica sprememb v intenzivnosti. Rezultat eksperimenta z Modificirano-Whittaker strategijo na kosu površja NRTF na območju Oglala National Grassland. (a) Najdbe, ki jih je s sistematičnim pregledom s hojo v intervalu 70 cm odkrila skupina za odkrivanje. (b) Najdbe, ki jih je naknadno odkrila skupina za kodiranje, poudarjajo predvsem že odkrite skupke najdb. (c) »Plazeči pregled« podenot, označenih z manjšimi pravokotniki, je na delih s prej relativno razpršeno distribucijo odkril veliko gostoto najdb. Izohipse predstavljajo gostoto podpovršinskih najdb kamnitih odbitkov, na podlagi rezultatov podpovršinskega pregleda v podenotah 1 do 10 (glej sliko 23); interval je 25 najdb (po Burger *et al.* 2004, 417, fig. 6).

Figure 17. Example of how the surface record changes with observer intensity. Results of an experiment with Modified-Whittaker sampling strategy on the NRT plot in the Oglala National Grassland. (a) Artifacts discovered by the discovery group during a systematic walking survey in 70 cm intervals. (b) Artifacts later discovered by the coding group, highlighting existing clusters rather than identifying new ones. (c) Crawl survey in the subplots delineated by smaller rectangles transformed the areas with relatively diffuse scatters into dense clusters. The contours are based on chipped stone recovered in the subsurface subplots 1 to 10 (see figure 23); the interval is 25 flakes (after Burger *et al.* 2004, 417, fig. 6).

kolenih in z ramo ob rami pregledovali površino (t. i. *crawl survey* oz. plazeči pregled). Slednji pregled je v

štirinajstih tovrstnih eksperimentih odkril med 170 % do 1.000 % oz. v povprečju okoli 350 % več artefaktov



Slika 18. Shematski primer (a) popolne distribucije najdišč v pokrajini, (b) površin, ki zaradi nedostopnosti niso pregledane ali zaradi slabe vidljivosti na njih ni bilo nič odkrito ter (c) vzorca oz. nepopolne distribucije najdišč, ki je posledica dostopnosti in vidljivosti (po Terrenato 2000, fig. 7.3–4).

Figure 18. Schematic illustration of (a) a complete site distribution in the landscape, (b) surfaces on which no sites were discovered due to inaccessibility or unfavourable surface visibility, and (c) the sample or incomplete distribution of sites as a consequence of accessibility and visibility (after Terrenato 2000, fig. 7.3–4).

kot distribucijski pregled s hojo, ki je bil glede na splošne standarde že sam po sebi absurdno intenziven, zato ima tak rezultat še posebno drastične implikacije za standardne »intenzivne« pregleda z intervali okoli 15 m med prečnicami³¹. Rezultati obeh intenzivnosti so bili nadalje primerjani tudi s testnimi izkopavanji zgornjih 10 cm prsti, rezultati česar imajo zaskrbljujoče implikacije glede zgoraj obravnavanega odnosa med površinskim in podpovršinskim zapisom ter prvim nivojem, ki določa vidljivost. Vzorec plazečega pregleda je lahko napovedal 72 % variance artefaktov v zgornjih 10 cm prsti, medtem ko je izjemno intenziven distribucijski pregled lahko pojasnil le 24 %. To pomeni, da je površinska vidljivost lastnosti arheološkega zapisa že v zgornjih 10 cm prsti lahko zelo slaba, še posebno ob uporabi standardnega »intenzivnega« pregleda. Od tega pa se pri evaluacijah prisotnosti arheološke dediščine pričakuje napovedovanje precej globlje pokopanega arheološkega zapisa, kar je glede na predstavljene rezultate lahko izredno problematično (Burger *et al.* 2004, 418–420; Burger, Todd 2006, 242–243; Burger *et al.* 2008, 221).

Četrto nivo, ki vpliva na vidljivost in s tem uspešnost odkrivanja, je povezan s pogoji površine in njeno dostopnostjo ter drugimi okoljskimi pogoji v času pregleda. Nekatere površine so na primer pozidane, močno poraščene, zamočvirjene, prestrme ipd., zaradi česar njihov pregled ni mogoč ali pa dostop do njih onemogočajo njihovi lastniki. Zaradi tovrstnih dejavnikov totalno zvezno pokrivanje površin nikoli ni mogoče in vedno imamo opravka le z vzorcem površin (Schiffer *et al.* 1978, 8–10; Terrenato 1996, 223–224). Na učinkovitost pregleda na dostopnih površinah lahko vplivajo različni okoljski pogoji, kot so na primer svetlobni³² in vremenski pogoji, flora, favna ipd. (npr. Chapman 1989b, 57; Barker 1996, 167). Med splošno merjene vidike vidljivosti pregledovanih površin sodi ocena površinske vidljivosti oz. izpostavljenosti površine, običajno v odnosu do vegetacijskega pokrova (slika 15), ki je običajno ocenjena z 1–10, pri čemer 10 pomeni 100 % izpostavljenost, medtem ko na vidljivost vpliva tudi sam tip vegetacije. Vendar pa pogosto ni dobro jasno, kako podatke o vidljivosti uporabiti

31 Med drugim to tudi jasno kaže na problem izpostavljen v op. 29.

32 Kot je ob komentarju tega teksta opozoril B. Djurić, je zelo pomemben dejavnik dnevna svetloba – ob kateri uri so pobirani artefakti oz. kot svetlobe glede na gibanje pobiralca, intenzivnost svetlobe (sončno, oblačno, menjajoče) in čistost ozračja (disperzna/direktna svetloba).

pri analizi podatkov in sklepih, ki iz nje izhajajo (Bintliff 1985, 210; Gallant 1986, 406; Cherry *et al.* 1991, 27–28; Gaffney *et al.* 1991, 61; Terrenato 1996, 223; isti 2000, 60, 66). Dostopnost in vidljivost imata zelo močne posledice na rezultate pregledov, ki so močno pristranski do dostopnih površin z dobro vidljivostjo, zato smo neizbežno soočeni z zelo nepopolnimi distribucijami, ki predstavljajo le majhno frakcijo originalnih (sliki 18 in 15). Kot je izpostavil N. Terrenato (1996; 2000), pa se vse prepogosto zdi, da je kljub temu običajno prisotna neizražena predpostavka o reprezentativnih podatkih in popolnih ali skoraj popolnih distribucijah. Na to nakazujejo že same uporabe geografskih analitskih orodij, kot so statistika najbližjih sosedov, analiza velikostnih razredov (ang. *rank-size analysis*) ali Thiessnovi poligoni, ki za svoje pravilno delovanje zahtevajo popolnost podatkov³³ (Terrenato 1996, 226; isti 2000, 60, 70; glej tudi Bintliff 1992a, 106).

Poleg ocene vidljivosti z vidika odstotka izpostavljene oz. z vegetacijo poraščene površine na samo vidljivost vplivajo še številni drugi dejavniki, zaradi česar uporaba preprostih korekcijskih formul (glej Bankoff, Winter 1982, 152; Bintliff 1985, 210; isti 2000, 204; Bankoff *et al.* 1989, 65, tab. 1; Gaffney *et al.* 1991, 64; Terrenato 2000, 66–69) ne more popraviti vseh popačenj, ki so posledica vidljivosti (glej npr. Banning *et al.* 2006, 739–740). V primeru poljedelskih površin³⁴, na katerih so površinski pregledi najpogosteje izvajani, med glavne faktorje vidljivosti sodijo na primer stopnja v sistemu rotacij pridelkov, praha, cikel oranja in brananja, tipi prsti, tipi vegetacije, relief, deževje v času pred pregledom ipd. (Hirth 1978, 126, 130; Jermann 1981, 79–82, 88; Gallant 1986, 406; Bankoff *et al.* 1989, 65, 69, tabela 1). Kot primer vpliva oranja in brananja ter razlik v prsti lahko navedemo podatke pregleda po prečnicah z intervalom manj kot 1 m na najdišču v JZ Washingtonu (ZDA), v

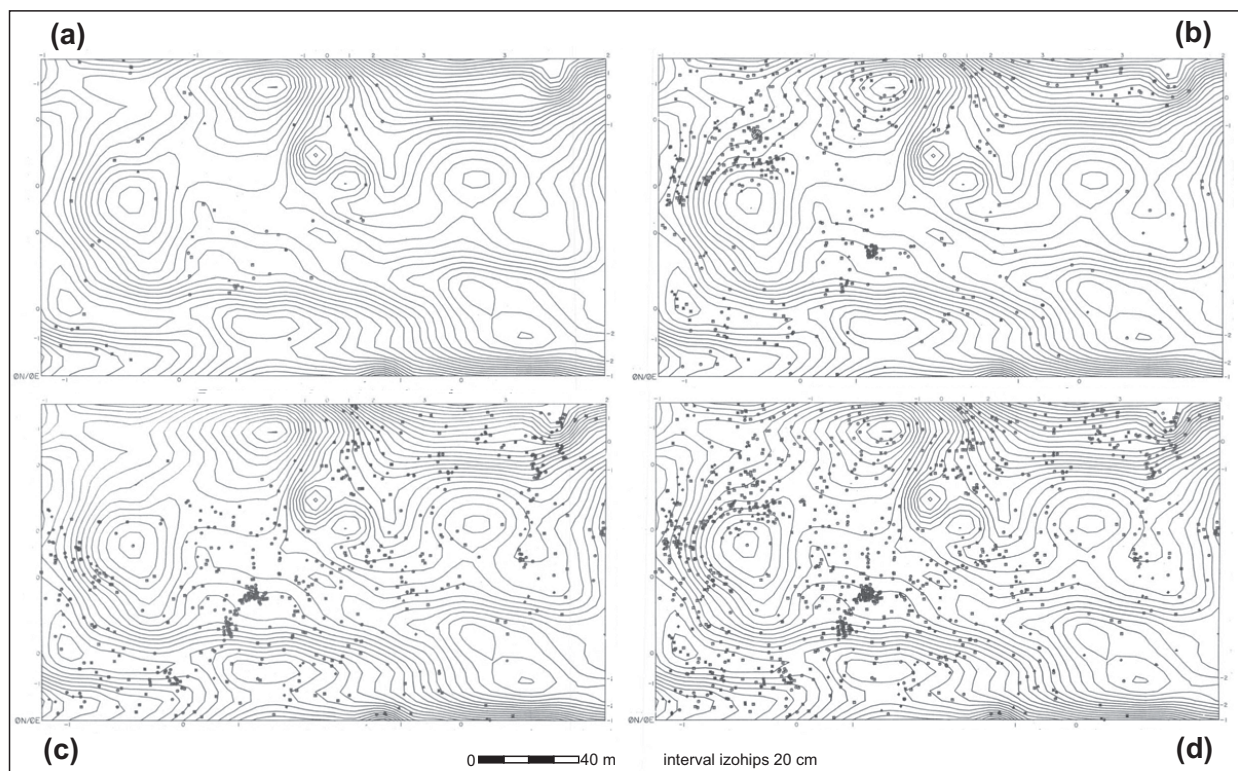
primeru katerega so bili primerjani rezultati treh zaporednih faz pregleda istega območja, najprej na že dolgo nepreorani, nato na preorani in nazadnje na branani površini (slika 19). Razlike v stopnji odkrivanja med tremi fazami so bile drastične, saj je bilo na nepreorani površini odkritih le 80 artefaktov, na preorani površini 600 artefaktov in na branani površini več kot 750 artefaktov, pri čemer je vsaka zaporedna faza pobiranja odkrila tudi več artefaktov manjših velikosti in tež. Zato je bilo predlagano, da bi bilo z namenom izboljšanja vidljivosti in pridobitve bolj reprezentativnih vzorcev pred pregledom površino vedno potrebno pripraviti z oranjem in branjem³⁵, kar pa je seveda opravičljivo le na že oranah ali z drugimi procesi precej poškodovanih površinah. Poleg samih količin najdb pa so se razlike med tremi pobiranjem pokazale tudi v prostorskih distribucijah artefaktov na valoviti površini polja. Artefakti prvega pobiranja so bili omejeni predvsem na srednja in nižja pobočja grbin, ki hkrati predstavljajo tudi območja bolj peščenih prsti, medtem ko so bile najdbe na območjih meljastih prsti v nižjih delih med njimi zaradi dežja in koluvijalnih nanosov prekrte. Razlika med peščenimi in meljastimi prstmi je bila vidna tudi po oranju, ko je bilo občutno več najdb odkritih na peščenih območjih, medtem ko je bilo več najdb tudi na meljastih območjih odkritih šele po branjemu (Jermann 1981, 73–79, 83–88).

Peti nivo, ki določa vidljivost, pa je sam človeški faktor, torej oseba oz. osebe, ki opravljajo pobiranje na terenu in od katerih je na koncu odvisno, kaj izmed na površini prisotnega bo dejansko zaznano. Pobiralec na terenu predstavlja misleči merilni instrument, ki je sposoben učenja in dolgočasenja, zato učinkovitost odkrivanja oz. točnost meritev na terenu lahko močno variira glede na njegove izkušnje, vizualni fokus, zainteresiranost, razpoloženje, počutje in podobno (glej npr. Schiffer *et al.* 1978, 14; Wandsnider, Camilli 1992, 185; Barker 1996, 167). Med večje probleme pri vplivu pobiralcev na odkrivanje sodi dejstvo, da se ob prisotnosti različnih tipov artefaktov njihova pozornost in vizualna percepcija običajno razporedita neenakomerno oz. v prid določenim tipom (in/ali barvam) artefaktov, zaradi česar so nekateri drugi tipi (in/ali barve) slabše zaznavani (Banning *et al.* 2011, 3454). Pri tem je tudi v primeru izkušenih pobiralcev najbolj problematičen vizualni fokus na keramične predmete, zaradi katerega je predvsem odkrivanje kamnitih

³³ Poleg tega so v samih teoretskih izhodiščih tovrstnih orodjih prisotni številni problemi, povezani predvsem s poenostavljanjem realnosti, saj večina deluje v idealiziranem dvodimenzionalnem prostoru brez značilnosti ter ne predvideva variabilnosti in »neracionalnosti« v človeškem vedenju. Zato bi bila tudi ob prisotnosti popolnih podatkov njihova uporaba problematična. Glej npr. Crumley 1979; Ammerman 1981, 79–81; Butzer 1982, 212–229).

³⁴ V primeru površinskih pregledov v gozdu, pri katerih se za izpostavljanje površine uporabljajo grabljice (prim. Mušič *et al.* 2000, 132), pa se, poleg same stopnje poraščenosti površine, kot ključen faktor zdi tip vegetacije. Pri isti stopnji poraščenosti npr. s poganjki olese-nelih rastlin (poganjki grmovnic in dreves) ali z zelnatimi rastlinami bo vidljivost pri slednjih občutno boljša.

³⁵ Glej tudi McManamon 1984, 224.



Slika 19. Primerjava rezultatov zaporednih faz pobiranja (a) na nepreorani površini, (b) na preorani površini, (c) na branani površini in (d) prikaz združenih rezultatov vseh treh faz pobiranja. Vsaka faza pregleda je bila opravljena po dežju (po Jermann 1981, fig. 3.5–8).

Figure 19. Comparison of consecutive collection phases (a) on an unmodified surface, (b) on a ploughed surface, (c) on a harrowed surface and (d) representation of joined results of all three phases of surface collection. Each of the collection phases was done after rain (after Jermann 1981, fig. 3.5–8).

artefaktov³⁶ izjemno slabo. Za njihovo odkrivanje bi bil poleg običajne terenske ekipe potreben specialist za kamnita orodja, ki bi površino pregledoval le za ta tip najdb (Bintliff 2000, 207).

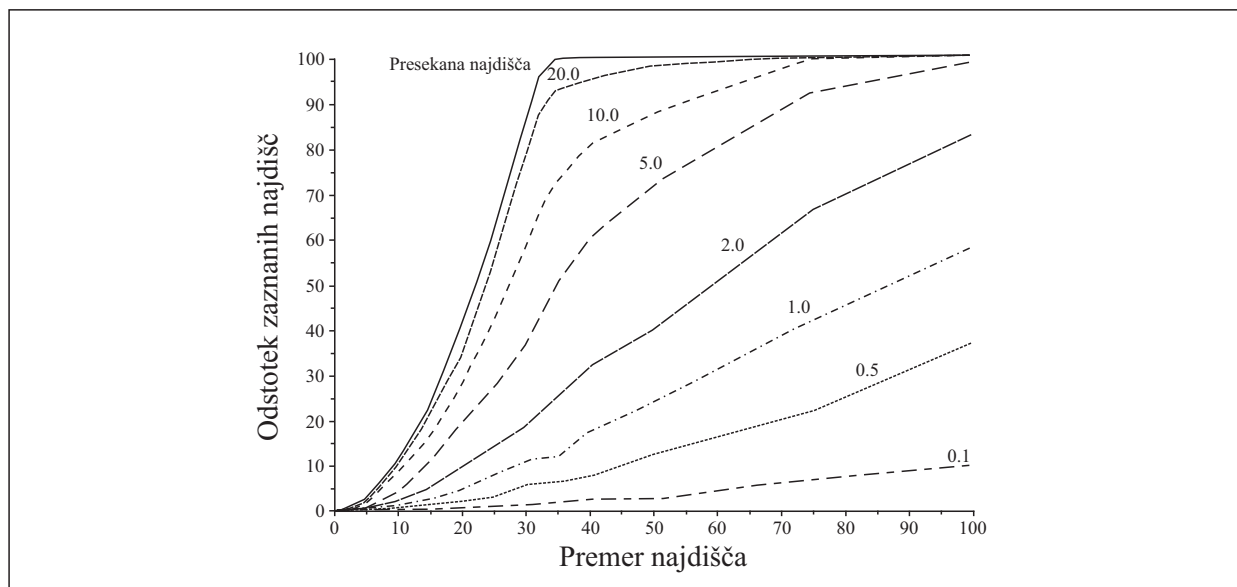
Podpovršinski pregled

V povezavi s problemom vidljivosti je potrebno omeniti tudi metodo podpovršinskega pregleda, pri čemer gre za različne tehnike ročnega ali strojnega kopanja in vrtanja, medtem ko metode geofizikalnih, kemičnih ali podvodnih pregledov ter tehnik daljinskega zaznavanja na tem mestu ne bodo obravnavane. Tehnike podpovršinskega

pregleda so bile prvotno razvite predvsem za opravljanje pregledov z vegetacijo poraščenih območij (prim. Lovis 1976; Chartkoff 1978; Nance 1979; Schiffer *et al.* 1978, 7–8; Alexander 1983; Krakker *et al.* 1983, 469), potrebne pa so tudi na območjih, kjer zaradi geomorfoloških in sedimentacijskih pogojev pričakujemo popolnoma pokopan arheološki zapis³⁷ (prim. Kintigh 1988; Schiffer *et al.* 1978, 7–8; Nicholson 1983, 273–274; Stafford

36 Gre za kombinacijo človeškega faktorja in opaznosti kamnitih artefaktov.

37 Pri tem je potrebno upoštevati, da vsaj v globalnem pogledu na vseh območjih zmernega podnebja delujejo predvsem procesi pokopavanja, zaradi česar so prava površinska najdišča, kakršna srečamo v sušnih območjih, izredno redka ali povsem odsotna. K pokopavanju prispevajo predvsem bujnejša vegetacija in favna v prsti, zaradi česar so pogoji za nastajanje humusa in s tem dvigovanje površine prsti veliko bolj ugodni kot v bolj sušnih pogojih (glej Bintliff, Snodgrass 1988, 510–512; Bintliff 2000, 208, glej tudi op. 19).



Slika 20. Verjetnost odkrivanja najdišč na regionalnem nivoju s testnimi jamami (TJ) glede na velikost najdišč in gostoto artefaktov. Gre za rezultate 1.000 računalniških testiranj z 20 hipotetičnimi najdišči na prostoru 100×300 m in optimalno heksagonalno razporeditvijo TJ (interval 31,5 m) s premerom 40 cm. Predpostavljena je enakomerna distribucija artefaktov na najdiščih in problem globine TJ ni upoštevan. Zgornja linija prikazuje verjetnost, da bo TJ presekala najdišče določene velikosti, ostale linije pa prikazujejo verjetnost odkritja najdišč z različnimi povprečnimi gostotami najdb v odvisnosti od njihove velikosti (po Kintigh 1988, fig. 6).

Figure 20. Probability of site discovery on a regional level with shovel test pits (TP) as a function of site size and artefact density. These are the results of 1.000 computer trials on 20 hypothetical sites superimposed on the optimal hexagonal grid (interval 31.1 m) of TP with a 40 cm diameter in a 100×300 m survey area. Uniform artefact density on sites is presumed and the problem of TP depth ignored. The uppermost line indicates the probability of intersecting a site while each other line plots the likelihood of detecting a site with a certain average density as a function of site size (after Kintigh 1988, fig. 6).

1995, 84–85), za odkrivanje nepremičnih podpovršinskih ostalin in antropogenih horizontov prsti (prim. McManamon 1984, 229; Shott 1987, 359), za testiranje odnosa med površinskim in podpovršinskim zapisom (prim. Schiffer *et al.* 1978, 15–16; Bintliff *et al.* 1989, 44, 48–49; Gaffney *et al.* 1991, 65–74) ali odnosa med površinskimi najdbami in populacijo vrhnjega sloja prsti (prim. Burger *et al.* 2004, 414–415, 419; Mlekuž, Taelman 2012, 127), pogosto pa so uporabljene tudi kot ena izmed tehnik znotraj-najdiščnih pregledov z namenom določanja vsebine najdišča, globine stratifikacije in njene kronološke interpretacije (prim. Bankoff, Winter 1982, 153; Shott 1987, 359; Bintliff *et al.* 1989, 44; Gaffney *et al.* 1991, 62–63; Odell 1992; Hoffman 1993).

Obstajajo številne različne tehnike kopanja testnih jam ali vrtin različnih velikosti in različne strategije

njihovega prostorskega razporejanja (glej npr. Nicholson 1983, 276–278; Alexander 1983, 178; McManamon 1984, 253–275; Krakker *et al.* 1983, 471–476; Kintigh 1988, 687–689; Stafford 1995, 86–88). Z vidika teorije odkrivanja gre za t. i. diskretno iskanje, ki poskuša nek pojav, v primeru arheologije najdišče, odkriti z uporabo nezvezne serije točk, s čimer pa so povezane velike omejitve v uspešnosti odkrivanja (Miller 1989, 2, 6–9).

Verjetnost odkritja najdišča z uporabo podpovršinskega testiranja je produkt treh verjetnosti: (1) Verjetnosti, da bo testna enota umeščena znotraj najdišča, kar je odvisno od same prisotnosti najdišča v prostoru, velikosti najdišča, razporeditve testnih enot in globine testnih enot oz. najdišča. (2) Verjetnosti, da testna enota vsebuje kakršne koli artefakte, na kar vplivajo gostota in razporeditev artefaktov na najdišču ter velikost testnih enot. (3) Verjetnosti,

da bo artefakt v testni enoti sploh zaznan, kar je povezano z opaznostjo artefaktov, predvsem pa je močno odvisno od tega, ali je pri pregledovanju vsebine testne enote uporabljeno sejanje in skozi kako fino mrežo. Z ovrednotenjem uspešnosti podpovršinskih pregledov, največkrat testnih jam, pri odkrivanju najdišč na večjih območjih so se ukvarjale številne študije. Rezultati kažejo, da gre za izredno nezanesljiv način odkrivanja, ki je močno pristranski do izredno velikih najdišč z izredno veliko gostoto najdb (prim. slika 20). Čim pa najdišče ni veliko in gostota najdb manjša, bodo metode diskretnega iskanja postale neproduktivne oz. bo za neko zmerno verjetnost odkritja potreben neizmerno velik vložek dela in delež testirane površine, ki se praktično približuje izkopavanjem velikih površin (glej Krakker *et al.* 1983; McManamon 1984; Shott 1985; Nance Ball 1986; Shott 1987; Lightfoot 1986; Kintigh, 1988; Miller 1989, 6–9). Ker tehnika pogosto lahko zgreši tudi 90 % ali več najdišč na pregledovanem območju, je M. Shott (1989b) celo komentiral³⁸: »Shovel-test sampling is a survey method whose time, hopefully, has come and gone«. Z nadaljevanjem njene uporabe namreč dovoljujemo, da so mnoga najdišča spregledana in uničena (Shott 1989b, 396, 401, 403).

Kot alternativa testnim jamam je bil predlagan strojni odziv ali vzorčenje s sistematično razporeditvijo testnih jarkov (Shott 1987, 367–368). Testni jarki so na primer v Britaniji postali redna praksa pri arheoloških evalvacijah pred razvojnimi projekti in študije kažejo, da predstavlja jo eno izmed uspešnejših tehnik odkrivanja, medtem ko je določene vrste ostankov mogoče odkriti le s strojnim odzivom velikih površin. Zato je bil v primerih razvojnih projektov predlagan pristop »odstri, kartiraj in vzorči« (ang. »strip, map and sample«), ki je v Britaniji postal široko uporabljan. Gre za odpiranje velikih površin, kartiranje ostankov in nato njihovo vzorčenje in ne nujno celostno izkopavanje. Gre za pristop, ki naj bi bil primeren predvsem na ruralnih najdiščih z razpršenimi ostanki in brez kompleksne stratigrafije, medtem ko na kompleksnih in globoko stratificiranih najdiščih ni primeren (Hey, Lacey 2001, 54–57; Hey 2006; Wilkins 2012, 59).

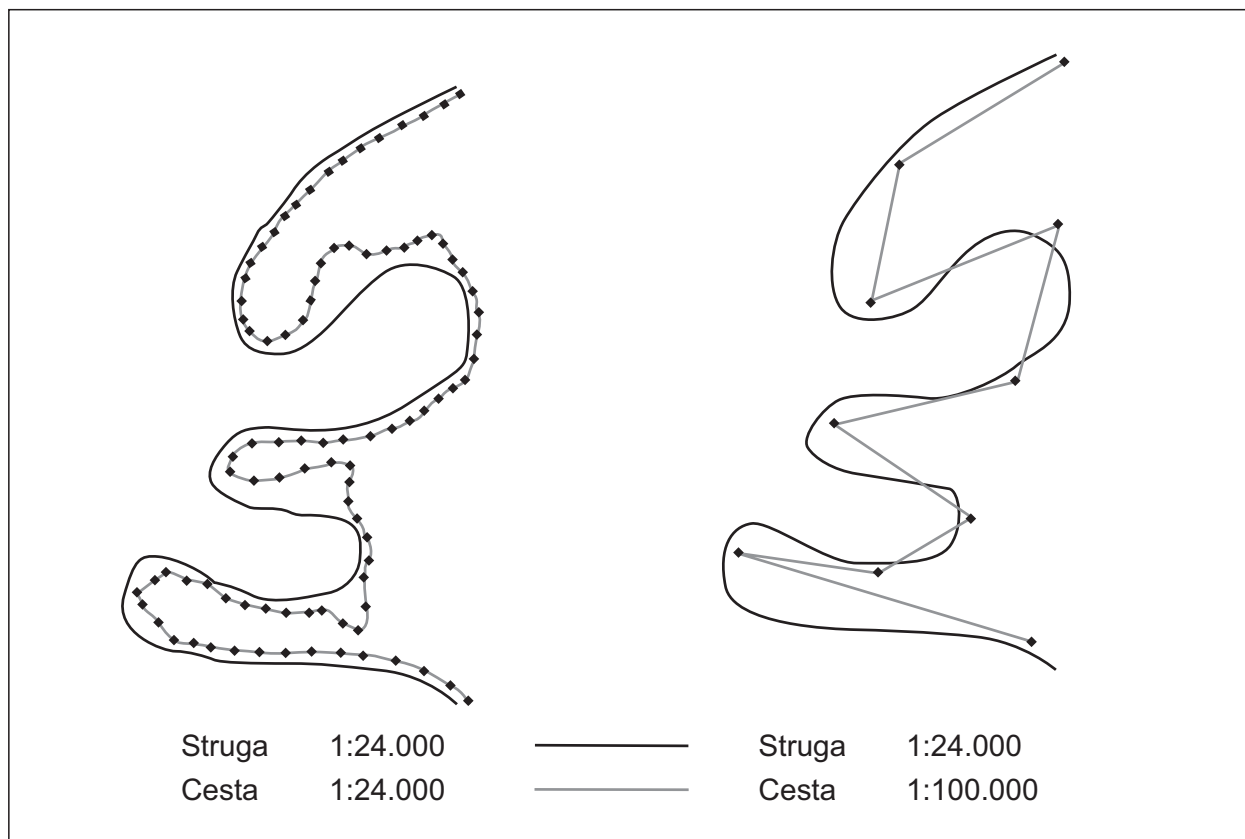
Problematika nivoja opazovanja in merila

Prostorska arheologija, ki kot eno glavnih metod zajemanja podatkov uporablja površinski pregled, se

ukvarja z opazovanjem prostorskih in časovnih vzorcev različnih arheoloških pojavov v pokrajini. Ker prostorske vzorce lahko beleži in opazuje na različnih nivojih opazovanja, od znotraj-najdiščnega do regionalnega ali višjega, lahko pride do problemov, povezanih z različnimi nivoji opazovanja oz. operiranjem skozi kontinuum meril. Prepoznavanje in razumevanje geografskih in arheoloških vzorcev, družbenih procesov in prostorske heterogenosti je namreč močno odvisno od merila in z njim povezanih problemov generalizacije realnosti, merila zbiranja in predstavitve podatkov, ekološke zmote in problema spremenljivih prostorskih enot. Z uporabo Geografskega informacijskega sistema, GIS, pri analizi prostorskih podatkov se problematika merila še dodatno zaostrojuje. GIS namreč omogoča integracijo in prikazovanje podatkov, pridobljenih pri različnih merilih, združevanje prostorskih enot in lahkotno prehajanje med različnimi merili oz. nivoji opazovanja ter iskanje medsebojnih povezav, ki ležijo med njimi, kar je z metodološkega vidika zelo problematično (Harris 2006, 39–40).

Merilo je prepleteno s problemi merjenja podatkov, njihove natančnosti in resolucije (Harris 2006, 42). Ker merilo predstavlja mero detajlov v predstavitvi značilnosti resničnega sveta, ima problem generalizacij močan vpliv na integracijo in uporabo podatkov različnih meril. Klasični primer problema generalizacije v geografiji je vprašanje: Kako dolga je linija obale? Odgovor je odvisen od merila, pri katerem jo opazujemo, saj je njena dolžina zaradi frakcijske narave linij lahko neskončna. Njena dolžina in oblika sta tako močno odvisni od lastnosti merila, pri katerem so podatki pridobljeni, oz. od gostote vzorčenja točk na liniji. Kontinuum merila nas prisili h generalizaciji in poenostavljanju značilnosti neke realnosti ali pa k zgoščevanju značilnosti, s tem ko se premikamo med različnimi nivoji opazovanja. Prikazovanje resničnega sveta temelji na prostorskih in časovnih podatkih, ki so običajno pridobljeni pri omejenem razponu meril, zato so problemi merila vseprisotni v vseh poskusih pridobivanja prostorskih podatkov in njihovih sledečih analizah. Prepletanje in prekrivanje podatkov, pridobljenih pri različnih merilih, povzroča probleme glede tega, kako so značilnosti prikazane, ter lahko privede do artefakta merila, ki ne ustreza realnemu stanju, in velikih napak. Uporaba podatkov v različnih merilih bo dala različne rezultate pri GIS-analizah, kakršna je na primer analiza stroškovnih površin. Kot v primeru obale bosta na primer tudi dolžina in oblika poti, za katero opravljamo analizo

³⁸ Komentar je seveda izzval burne odzive. Glej Lightfoot 1989; Nance, Ball 1989.



Slika 21. Implikacije integracije podatkov v različnem merilu, na primeru linije struge in linije poti, opisane v dveh različnih merilih (po Harris 2006, fig. 3-1).

Figure 21. Implications of the integration of multi-scale data on an example of stream and road lines, where the road is described in two different scales (after Harris 2006, fig. 3-1).

časa premikanja, različni glede na merilo, pri katerem jo opisujemo (slika 21) (Harris 2006, 44–46). Pri tem pa gre le za problematiko absolutnega merila oz. merjenega prostora, medtem ko se je pri prostorskih analizah, povezanih z vedenjem preteklih družb, potrebno zavedati tudi problematike relativnega merila, saj relativna razdalja lahko temelji na več kot merjeni razdalji. Družbena razdalja ali relativna dostopnost na primer narekuje drugačne načine razumevanja prostora in merila. Prostorsko-časovno merilo pa predstavlja še nadaljnji konceptualni in metodološki problem, ki se nanaša na skoraj vse družbene vede (Harris 2006, 42). V arheologiji se je potrebno zavedati problema kronološke resolucije, pri kateri smo zmožni meriti čas, ki tako predstavlja še en vidik merila. V večini primerov je ta resolucija prenizka,

da bi lahko na primer določili, katere naselbine v pokrajini so sočasne, kar še posebej velja za manjša kratkotrajna naselja in mobilne družbe ter močno omejuje našo zmožnost analize poselitvenih vzorcev v prostoru in opazovanje trendov krajšega trajanja (glej npr. Ammerman 1981, 77–78; Foley 1981a, 9; Butzer 1982, 219–220).

Pri prostorskih analizah je močno problematično tudi povezovanje rezultatov, pridobljenih v določenem merilu, z rezultati v drugem merilu (slika 21). Merilo je problematično predvsem zaradi treh razlogov: (1) ker so različne študije opravljene pri različnem obsegu prostora oz. v različnem merilu, (2) ker želimo povezovati rezultate različnih meril, (3) zaradi problemov standardizacije podatkov, pridobljenih pri raznolikih fiksnih merilih. S tem sta povezana problem ekološke zmote

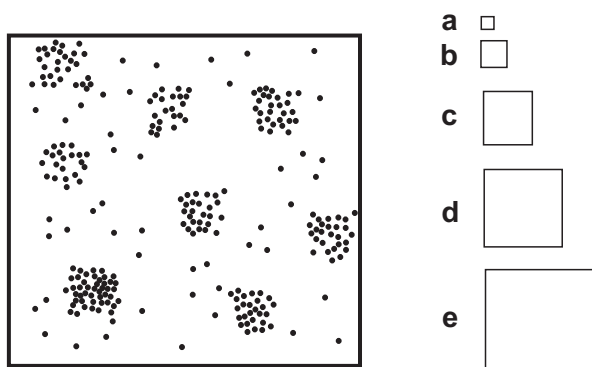
in njen derivat, t. j. problem spremenljivih prostorskih enot (Harris 2006, 46).

Ekološka zmeta (ang. *ecological fallacy*) se pojavlja v različnih oblikah in predstavlja nadaljujoč se in nerazrešen problem v analizi in interpretaciji geografskih in arheoloških pojavov. Še posebno pereča pa je na področju ekologije, kjer merila podatkov prehajajo od nivoja posamezne rastline do gozdnih ekosistemov, v čemer lahko vidimo paralelo z arheologijo in površinskimi pregledi, kjer merila podatkov prehajajo od nivoja artefakta do vzorcev poselitve in izrabe prostora celotnih regij. Bistvo problema v ekologiji je zajeto v retoričnem vprašanju: Ali lahko delovanje gozdnega ekosistema določimo, če je problem preučevan na nivoju lista? oz. Ali lahko razumemo fiziologijo lista, če problem preučujemo na nivoju gozda? V svojem bistvu ekološka zmeta pravi, da je merilo temelj, ki pogojuje vzorce, ki jih lahko vidimo, in zmožnost razumevanja procesov, ki jih ne moremo videti. Za sklepe študij v enem merilu ne moremo pričakovati, da veljajo tudi za probleme, katerih podatki so izraženi v drugem merilu³⁹. Vsaka sprememba merila bo prinesla nove vzorce in izraz novega problema, zato ne moremo predpostavljati, da bodo povezave pri enem

merilu veljale tudi pri drugem. Ni znano, ali se s premikanjem od finega k bolj grobem merilu vzorci in procesi spreminjajo gladko in postopoma ali nenadno. Implikacije tega za arheologijo so velike, saj ni jasno, do kakšne mere so vzorci arheoloških pojavov in naše razumevanje le-teh odraz neke pretekle realnosti ali le artefakt, odvisen od merila. Ključ za spopadanje s tem problemom in razumevanje, kako se informacije prenašajo skozi različna merila, je določanje, katere informacije so ohranjene in katere izgubljene, ko se premaknemo iz enega merila v drugega. Ključno vprašanje glede sprememb merila je, do kakšne mere je naše razumevanje vzorcev in procesov, pridobljenih na enem nivoju opazovanja, veljavno ali neveljavno na drugem nivoju opazovanja (Harris 2006, 47–48).

Na samo metodo površinskih pregledov, ki za beleženje podatkov običajno uporablja različne velikosti in oblike zbiralnih enot (prečnice, kvadranti), se še posebej direktno nanaša problem spremenljivih prostorskih enot (ang. *Modifiable Areal Unit Problem* oz. *MAUP*), ki je ena izmed najbolj splošno prepoznanih oblik ekološke zmete. Nanaša se na problem, do kakšne mere izbira prostorske enote vpliva na rezultate analize. Do ekološke zmete namreč pride, ko za ugotovitve, pridobljene z analizo podatkov, združenih v prostorske enote določenega tipa, sklepamo, da veljajo za vse posamezne elemente, ki sestavljajo to skupino podatkov. Gre za problem, ki nastane zaradi uporabe umetnih enot pri beleženju kontinuiranega prostora, kar povzroči nastanek umetnih prostorskih vzorcev. Problem spremenljivih prostorskih enot je tako endemičen za vse analize, ki vključujejo prostorske podatke (Harris 2006, 48). V mnogih geografskih in arheoloških študijah so posamezni podatki pripisani prostorskim enotam in v mnogih primerih so tekom nadaljnje analize te enote združene v večje prostorske enote. Te enote so arbitrarne in spremenljive ter v kontinuiranem prostoru nimajo nobenega naravnega pomena. Če so enote arbitrarne in spremenljive, potem so taki lahko tudi rezultati prostorske analize, ki so lahko močno odvisni od velikosti in oblike uporabljene enote. Različni načini združevanja prostorskih podatkov privedejo do skoraj neskončnega števila možnih spremenljivih enot in vzorci, ki so rezultat tega, lahko močno variirajo ter so po tem takem artefakt spremenljivih enot in uporabljenih postopkov združevanja podatkov, ne pa dejanskega geografskega ali arheološkega pojava (slika 22) (Harris 2006, 49). Spremenljive prostorske enote so glavni vzrok

³⁹ S spremembo nivoja opazovanja se spreminjajo tudi relevantni procesi. Primer tega v ekologiji je na primer odnosa med populacijo plena in plenilcev. Na lokalnem nivoju imata populaciji plena in plenilcev negativno korelacijo, ki nakazuje ciklični odnos večanja števila plenilcev, dokler njihova populacija ne naraste do te mere, da je izčrpana. Na višjih nivojih opazovanja pa imata populaciji plena in plenilcev pozitivno korelacijo, ki nakazuje, da se na enem nivoju obe odzivata na podobne sete ekoloških spremenljivk v ozadju, na drugem nivoju pa na populacijske dinamike. Na podoben način na kontinentalnem nivoju neto produktivnost (ang. *net primary productivity*) določa klima, medtem ko sta na regionalnem nivoju glavni spremenljivki osončenost in prst. Primer je tudi razporejanje mravljišč vrste *Pogonomyrmex occidentalis*. Če na njihovo distribucijo gledamo na nivoju sosedstva (z vidika mravelj oz. mravljišč), je njihova prostorska distribucija nenaključna, v smislu da se mravljišča zaradi medsebojnega tekmovanja izključujejo. Če povišamo nivo opazovanja na večje območje, pa se bodo mravljišča grupirala, saj vsa izkoriščajo podobne niše. Dober primer takšnih vplivov merila najdemo tudi v preučevanju podnebja. Na globalnem nivoju bodo na podnebje vplivale le največje strukture in na globalno podnebje na primer ne bi vplivalo (vsaj ne v izračunih modela podnebja) izginotje avstralskega kontinenta, ki pa bi seveda spremenilo podnebje avstralske regije. Na drugi strani pa na regionalno podnebje vplivajo številne manjše spremenljivke, kot so raba zemljišč, regionalna gorovja in velika jezera, medtem ko na lokalno podnebje vplivajo še nadaljnje manjše lokalne podrobnosti, kot so velika mesta, majhna jezera in majhna gorovja. Preučevanje distribucij artefaktov skozi regije prinaša število analognih problemov, povezanih z merilom, ki jih je potrebno arheološko raziskati (Burger, Todd 2006, 237; Burger *et al.* 2008, 222; Stehr, von Storch 2010, 48–49).



Slika 22. Primer hipotetične distribucije in vpliva različnih velikosti zbiralnih enot. Vzorčenje z manjšimi kvadranti (a in b) bi nakazovalo rahlo grupiranje, s srednje velikimi (c) močno grupiranje in z velikimi (d in e) enakomerno distribucijo (po Plog 1976, fig. 5.3).

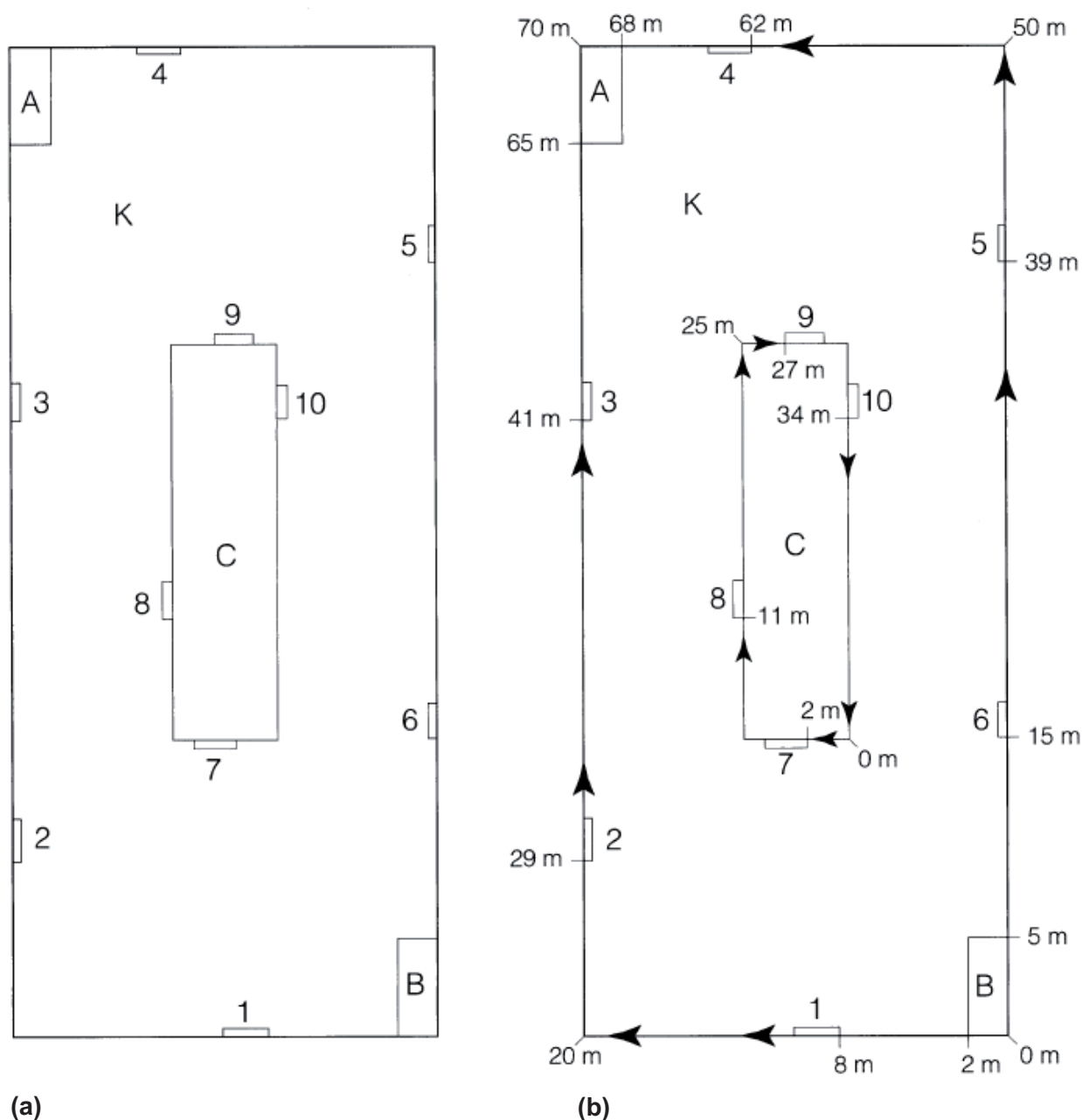
Figure 22. Hypothetical distribution pattern showing the differences that can result from using different sample unit sizes. Sampling with smaller quadrats (a and b) would suggest slight clustering, with intermediate quadrats (c) strong clustering, and with large quadrats (d and e) regularity (after Plog 1976, fig. 5.3).

variabilnosti interpretacij prostorskih podatkov, saj izbira enot in proces združevanja podatkov pogojujeta vzorce, ki jih vidimo. Različni načini združevanja podatkov dajo različne rezultate, ampak brez kakršnih koli sistematičnih trendov. Če se spreminjajo meje prostorskih enot, pridemo do različnih statističnih rezultatov, in z večanjem enot je v povprečju vedno večja tudi korelacija med dvema spremenljivkama. Večje prostorske enote tako lahko povzročijo večjo stabilnost v rezultatih, hkrati pa zamaskirajo pomembne prostorske variacije, ki jih lahko opazimo pri manjših enotah združevanja podatkov. Zato je bilo izpostavljeno, da se je od rigidnih in neprostorskih statistik potrebno premakniti k novim tehnikam in orodjem, ki bolje ustrezajo potrebam prostorskih analiz (Harris 2006, 46, 49–50).

Nezmožnost razlikovanja med prostorskimi asociacijami v enote združenih podatkov od pravih asociacij nespremenljivih individualnih podatkov je tako endemična pri vseh analizah na podlagi prostorskih podatkov, združenih v enote. Potrebne so torej tehnike zbiranja podatkov, ki niso odvisne od okvirja in pristranskosti združevanja in ki omogočajo združevanje in razdruževanje podatkov na različne načine (Harris 2006, 50–51). V primeru

pridobivanja podatkov z arheološkimi površinskimi pregledi se zdi edina rešitev tega problema opustitev zbiralnih enot in uporaba distribucijskih tehnik, ki točkovno beležijo vsak posamezen artefakt (glej Ebert *et al.* 1987, 169–171; Wandsnider, Camilli 1992, 173). To pa pomeni, da je z željo po natančnejših, bolj točnih opazovanjih in veljavnih sklepih potrebno znižati nivo opazovanja. Do tega je že prišlo z začetkom uporabe »intenzivnih« površinskih pregledov oz. pregledov po prečnicah v intervalih okoli 15 m. Zgodnejši ekstenzivni pregledi so lahko zajeli celotne regije, vendar je spoznanje o netočnosti tako pridobljenih podatkov narekovalo žrtvovanje tako širokega pokrivanja prostora in premik na mikroregionalni nivo opazovanja (Cherry *et al.* 1991, 18). Uporaba distribucijskega načina pregleda pa narekuje še nadaljnje znižanje tega nivoja, če želimo podatke pridobivati pri večji resoluciji. Z distribucijskim pregledom bi se torej izognili problemu spremenljivih prostorskih enot pri samem zbiranju podatkov, vendar pa s tem vsi problemi merila pri terenskem dokumentiranju niso odpravljeni. Eden izmed vidikov merila pri opravljanju terenskih pregledov je namreč tudi intenzivnost pregleda (glej zgoraj in Burger, Todd 2006).

Odpravljanje problemov merila pri samem terenskem zbiranju podatkov, npr. z uporabo velike intenzivnosti pregleda in/ali točkovnim beleženjem najdb, pa prinaša probleme s pokrivanjem površine. Distribucijski ali zelo intenzivni pregledi so namreč lahko tako časovno zahtevni, da je kljub veliki resoluciji podatkov in njihovi reprezentativnosti v okviru majhnega območja to območje premajhno, da bi bilo lahko reprezentativno in uporabno z vidika regionalnih študij (prim. Bintliff 2000, 205; Fentress 2000, 44, 50–51). Z zmanjševanjem intenzivnosti se povečuje hitrost odkrivanja novih artefaktov v prostoru in s tem pridobivanja novih podatkov, katerih resolucija pa je manjša (Burger, Todd 2006, 247–248, fig. 15-5). Gre za interakcijo dveh glavnih vidikov vidljivosti, ki jo določa strategija pregleda oz. dveh razlogov, zakaj različne strategije pregleda ne odkrijejo kulturnega gradiva: (1) žrtvovanje območja – manjše kot je pokrivanje, več gradiva v regiji bo ostalo neodkrita; (2) žrtvovanje intenzivnosti – manjša kot je intenzivnost, manj gradiva bo odkrita. To je težak problem, saj sta obe žrtvi neizbežni in hkrati tudi nesprejemljivi. Gre za težko vprašanje: Kaj je »boljši« način za *neodkrivanje* artefaktov, da ne gledamo na dovolj mestih ali da ne gledamo dovolj podrobno? Potreba po varovanju



Slika 23. Modificirana-Whittaker strategija vzorčenja. (a) Razdelitev prostora, velikega 20×50 m. Podenote 1 do 10 so velike $0,5 \times 2$ m, podenoti A in B 2×5 m in podenota C 5×20 m. (b) Smernice za postavitve tovrstne mreže na terenu.

Lokacija vsake podenote je navedena kot razdalja v metrih od spodnjih desnih vogalov glavne enote K in podenote C, označenih z 0 m (po Burger *et al.* 2004, fig. 3).

Figure 23. The Modified-Whittaker multi-scale sampling plot. (a) Layout of the 20×50 m plot. Subplots 1 to 10 measure 0.5×2 m, plots A and B 2×5 m and plot C measures 5×20 m. (b) Plot layout with guides for arranging subplots on the field. The location of each subplot is indicated as a distance in metres from the anchor corner, marked by 0 m in the lower right corners of plot K and subplot C (after Burger *et al.* 2004, fig. 3).

arheološke dediščine v celotnih pokrajinah, dejstvo, da raziskovalci nikoli ne bodo vedeli, kje v prostoru se nahajajo vsi arheološki ostanki, ter omejitve denarnih sredstev in razpoložljivega časa tako narekujejo žrtvovanje intenzivnosti in nadaljevanje uporabe konvencionalnih tehnik pregleda. Vendar pa bi morala ena izmed faz tovrstnih pregledov vključevati kontrolne eksperimentalne preglede pri različnih merilih in intenzivnostih, ki bi omogočili kvantitativno razumevanje teh metodoloških žrtev in boljše razumevanje regionalnega zapisa. Kot idealni okvir za izvajanje takih eksperimentov je bila predlagana uporaba Modificirane-Whittaker⁴⁰ strategije vzorčenja (slika 23), ki omogoča preiskovanje površinskega zapisa v različnih merilih in pri različnih intenzivnostih. Tako lahko lastnosti populacije, ki jo vzorčimo, analiziramo v odnosu do sprememb v merilu in raziskujemo, kako spremenljivke vzorcev, pridobljenih pri različnih intenzivnostih, odstopajo od spremenljivk populacije. Preko tega bi bilo mogoče bolje ovrednotiti lastnosti in izpovednost velikega regionalnega prostorskega vzorca (Burger *et al.* 2004, 413–414, 420).

Koncept najdišča

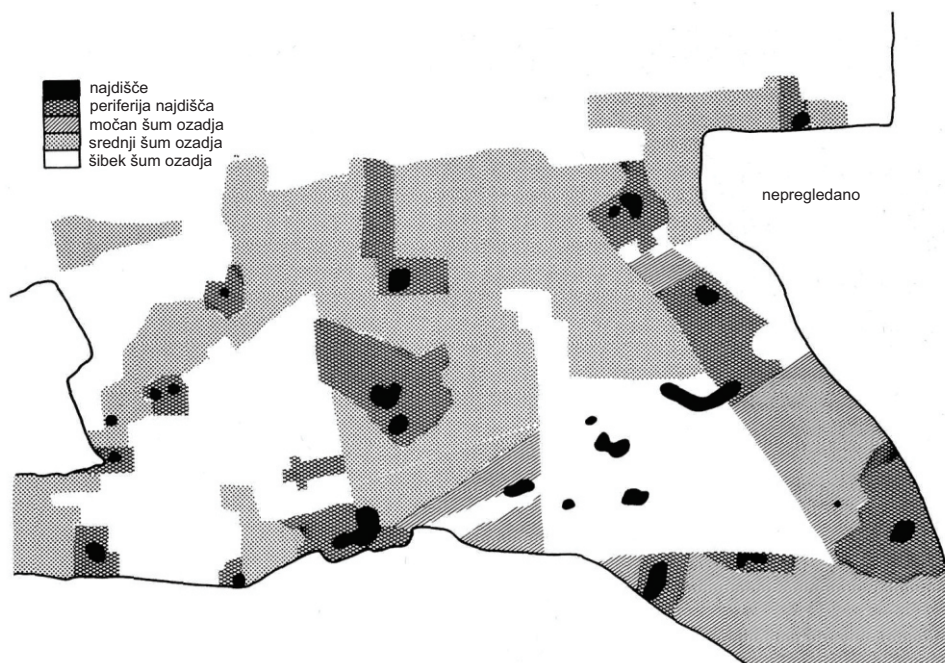
Koncept najdišča je v arheologiji tako močno zasidran, da sta njegov pomen in uporaba pogosto razumljena kot samoumevna. Tradicionalno so najdišča predvsem lokacije, kjer se najdejo stoječe ostaline in/ali večje količine artefaktov ter so kot taka osnovne entitete arheološke analize, ki vsaj neposredno pogojujejo večino dela in razmišljanja v arheologiji. Vendar pa so problemi

identificiranja najdišč in določanja njihovih mej, s katerimi so se arheologi srečevali pri površinskih pregledih⁴¹, privedli do spoznanja, da najdišče ni stvar empiričnega opazovanja, temveč stvar arheoloških odločitev in interpretacij. Nekritična uporaba tega koncepta privede do domneve, da se vse pomembne kulturne informacije pojavljajo znotraj skupkov artefaktov z veliko gostoto, ki v tradicionalnem smislu predstavljajo lokacije intenzivne aktivnosti, predvsem bivanja, pokopavanja in/ali čaščenja. Pri takšni uporabi koncepta najdišča za strukturiranje pridobivanja podatkov, so ti omejeni le na majhno frakcijo celotnega območja, ki ga je okupiral in izrabljal kateri koli pretekli kulturni sistem, in iz arheološkega preučevanja sistematično izključuje celo vrsto dokazov o vedenju ljudi v njihovem okolju. S temi spoznanji je bil pri metodi terenskega površinskega pregleda, kot že omenjeno, povezan premik od t. i. najdiščnih pregledov (ang. *site survey*), ki kot osnovno enoto opazovanja uporabljajo s tradicionalnimi predpostavkami obremenjen koncept najdišča, k pregledom, ki kot osnovno enoto opazovanja uporabljajo artefakt. Na ta način naj bi bilo z beleženjem celotne distribucije artefaktov v prostoru na podlagi variabilnosti njihovih gostot mogoče kvantitativno določiti skupke artefaktov z večjo gostoto oz. v odnosu do celotne regionalne gostote artefaktov ločiti »najdišča« od »šuma« ozadja (slika 24) (Dunnell, Dancey 1983, 271–274; Gaffney, Tingle 1985, 68, 70–71; Cherry 1984, 119–120; Bintliff, Snodgrass 1985, 131; Gallant 1986; Bintliff, Snodgrass 1988, 506; Cherry *et al.* 1991, 20–21). Pri tem so na nek način najdišča pojav, odvisen od merila, saj se grupiranje najdb lahko pojavlja na katerem koli smiselnem nivoju nad nivojem posameznega artefakta in nivo, na katerem je grupiranje smatrano kot pomembno, določa naravo odnosa med skupki. Problem predpostavke najdiščnih pregledov, da lahko skupkom kulturnega gradiva pripisujemo pomen že na podlagi vtisov med terenskim dokumentiranjem, je tako posledica tradicionalnega opazovanja vzorcev na samo enem nivoju (Burger *et al.* 2008, 218).

Vendar pa tudi kvantitativni pristop k distribucijam površinskih najdb, na podlagi katerega je merjena intenzivnost aktivnosti v prostoru in določana »najdišča«, ni brez svojih problemov. Če namreč pri tovrstni analizi gostot artefaktov ni upoštevana problematika vidljivosti, so vsi zaključki nezanesljivi in neuporabni (Mills 1985, 83;

40 Modificirana-Whittaker strategija vzorčenja (ang. *Modified-Whittaker multiscale sampling plot*) je bila razvita za preglede rastlinskih vrst v pokrajinski ekologiji in je izdelana tako, da podatke pridobiva v prostorskih merilih 1, 10, 100 in 1.000 m². Prejšnji načini pregleda rastlinskih vrst, podobni arheološkimi pregledom po prečnicah, namreč niso uspeli pravilno predstaviti redkih vrst rastlin, medtem ko je bil pomen dominantnih vrst nadproporcionalno zastopan, podobno kot arheološki pregled nadproporcionalno zastopa distribucije z veliko gostoto artefaktov ter zgreši velik del distribucij z majhno gostoto in izoliranih predmetov. Predlagana strategija pregleda omogoča metodološko kontrolo, na podlagi katere je mogoče raziskovati vpliv različno velikih prostorskih enot na vzorce in procese, ki jih znotraj njih lahko opazujemo, poleg tega pa tudi mero, do katere intenzivnost pregleda kot še en vidik merila vpliva na pridobljene podatke in prostorske vzorce. Poleg tega prostorska razporeditev okvirjev velikosti 1 m² pri tej strategiji zmanjšuje količino avtokorelacij med vzorci. Gre za princip, ki pravi, da je za dve bližnji si točki večja možnost, da bosta podobni, kot pa dve točki, ki sta si bolj oddaljeni. Pri pregledih s prečnicami je namreč stopnja avtokorelacije lahko velika (Burger *et al.* 2004, 411–413, 421; Burger, Todd 2006, 237–243, 251; Burger *et al.* 2008, 219–221).

41 Glej npr. Adams 1981, 43–44; Simmons 1985, 49; Astill, Davies 1985, 103; Jones *et al.* 1985, 121–122; Bankoff *et al.* 1989, 65.



Slika 24. Kvantitativni pristop definiranja najdišč in šuma ozadja oz. izven-najdiščnih distribucij na podlagi površinskega zapisa v primeru dela pregledanega območja v Beociji, Grčija (po Bintliff 1992a, fig. 6).

Figure 24. A quantitative approach to defining sites and background noise or off-site distributions on the basis of the surface record in the case of a part of a surveyed area in Boeotia, Greece (after Bintliff 1992, fig. 6).

Gallant 1986, 416–418; Terrenato 1996, 223; isti 2000; Terrenato, Ammerman 1996). Z vidiki vidljivosti in merila je povezan problem same reprezentativnosti vzorca pregleda. Brez kontrolnih eksperimentalnih pregledov pri velikih intenzivnostih namreč nismo sposobni odgovoriti na vprašanje, koliko gradiva je zares prisotnega v pregledanem območju. V primeru standardnih arheoloških površinskih vzorcev namreč osnovne lastnosti, kot sta povprečje in mediana gostote artefaktov ne moreta biti zanesljivo izračunana (Burger *et al.* 2004, 420). Poleg tega je že bilo izpostavljeno, da večja gostota površinskih najdb lahko govori le o večji poškodovanosti podpovršinskega zapisa, zato variacije v gostotah najdb sploh niso nujno povezane z variacijami v intenzivnosti vedenja na najdiščih in v prostoru med njimi, temveč z variacijami v poškodovanosti arheološkega zapisa.

Nadaljnji problem je povezan s tem, kaj sploh opazujemo in merimo. Premik k artefaktu kot osnovni enoti opazovanja je bil sicer napredek v primerjavi s tradicionalnimi pristopi. Vendar pa merjenje le distribucije

artefaktov ne more biti zadosten kriterij za odkrivanje in določanje najdišč, če upoštevamo, da je arheološki zapis sestavljen iz artefaktov, nepremičnih ostalin in objektov (ang. *archaeological features*), antropogenih horizontov prsti, organskih ostankov, kemičnih in geofizikalnih anomalij ter drugih manj očitnih modifikacij, povzročenih s preteklo človekovo aktivnostjo, ki predstavljajo tudi glavne sestavine najdišč, ki so na različnih najdiščih prisotne v različnih razmerjih (McManamon 1984, 226–228). Ni se mogoče slepo zanašati na predpostavke, da bo velika gostota površinskih artefaktov ustrezala veliki gostoti podpovršinskih artefaktov in nepremičnih ostalin (jame, jarki, zidovi, ognjišča ipd.) ali najbolj intenzivnim območjem človeških aktivnosti. Več študij je pokazalo, da površinske distribucije ne morejo odražati ali pa deloma odražajo podpovršinske distribucije, pomembna najdišča z velikim številom podpovršinskih nepremičnih ostalin lahko vsebujejo zelo malo podpovršinskih in še manj površinskih najdb, mnogi tipi najdišč se v površinskem zapisu lahko manifestirajo pri

nižjih gostotah kot nenaselbinske oz. izven-najdiščne distribucije, zato jih kvantitativno ni mogoče razločiti. Koncept najdišča ni le vsota števila artefaktov, niti vsota ostalih sestavin arheološkega zapisa, ampak arheološki konstrukt na metanivoju interpretacije, ki se upira kvantitativnim definicijam (Shott 1987, 361–362; Schofield 1989; Bankoff *et al.* 1989, 70–72; Bintliff 1996, 252; isti 2000, 206–209, 212; Fentress 2000, 48–49). Z določanjem »najdišč« le na podlagi variacij v gostotah artefaktov tako niso odpravljene vse pristranskosti, ki jih je reorientiran pristop želel odpraviti.

Ideja najdišča pa neposredno vpliva ne le na samo raziskovanje, temveč tudi na dejavnost varovanja arheološke dediščine in vrednotenje njenega pomena. Zaradi pristranskosti k skupkom z večjo gostoto artefaktov so pomembni elementi arheološkega zapisa zanemarjani, uničeni in nevarovani (Dunnell, Dancey 1983, 274). Vrednotenje najdišč, ki so zelo velika, zelo bogata z najdbami in drugimi ostalinami, zelo kompleksna in/ali zelo stara, kot pomembnih ter zato bolj vrednih raziskovanja in varovanja iz znanstvenega vidika ni opravičljivo. Majhna in preprosta najdišča, maloštevilni, preprosti in običajni ostanki ter distribucije z majhno gostoto pričajo o specifičnih aktivnostih, izrabi pokrajine, gibanju po pokrajini, spremembah v pokrajini in dajejo cel spekter informacij o preteklosti, ki jih na najdiščih, tradicionalno vrednotenih kot pomembnih, ne moremo pridobiti. Poleg tega majhne lokacije, povezane s specifičnimi aktivnostmi, lahko pomagajo pri prepoznavanju lokacij tovrstnih aktivnosti na kompleksnih najdiščih višje na hierarhični lestvici (Talmage, Chesler 1977; Plog *et al.* 1978, 408–409; Hey 2006, 123–1249; Ebert *et al.* 1987, 159–160, 167; Barker 1996, 167). Močne posledice za raziskovanje in postopke varovanja pa ima tudi nekritično vrednotenje izpovednosti površinskega arheološkega zapisa in uspešnosti odkrivanja z metodami arheološkega pregleda. Določena obdobja in določeni tipi najdišč so na podlagi površinskega (in podpovršinskega) pregleda zelo slabo zaznavni ali povsem nezaznavni. Nekritično vrednotenje izpovednosti in uspešnosti metode vodi v razvijanje in uporabo tehnik, namenjenih odkrivanju tega, kar pričakujemo, in tako vgrajuje pristranskost k odkrivanju že poznanih in lahko prepoznavnih tipov arheoloških ostankov, zaradi česar cel spekter arheoloških ostankov ostaja neodkrit, slabo zastopan, nerazumljen in nevarovan (Ebert *et al.* 1987, 160; Wandsnider, Camilli 1992, 184–185; Hey 2006).

Koncept izven-najdiščnega prostora

Koncept izven-najdiščnega (ang. *off-site*) prostora je bil sprva uveden predvsem za potrebe preučevanja ostankov mobilnih lovsko-nabiralskih in pastoralnih družb v prostoru oz. na regionalnem nivoju, saj te za seboj ne puščajo najdišč, kakršna so iskali tradicionalni ekstenzivni najdiščni pregledi (ang. *site surveys*), ki tako niso bili sposobni preučevanja kontinuirane distribucije artefaktov zaradi razpršene človeške aktivnosti v pokrajini in razpoznavanja manjših delovnih postaj in taborov. Vendar pa se je koncept izkazal kot zelo pomemben tudi za preučevanje stalno naseljenih poljedelskih družb, ki za seboj puščajo naselbinska najdišča v tradicionalnem smislu, saj je jasno, da nobena družba ni prebivala, jedla, delala, se gibala in umirala le znotraj mej naselbine oz. najdišča, temveč je izrabljala celotno pokrajino, ki jo je naseljevala, zato jih je potrebno preučevati tudi na nivoju izven-najdiščnega, ali morda bolje med-najdiščnega (ang. *inter-site*) prostora (tabela 3) (Cherry *et al.* 1991, 21–28; Bintliff 1992a, 92, 118). Pri tem pa se pojavi problem modelov za razlaganje izven-najdiščnih distribucij, saj so v primerih različnih pokrajin in različnih preteklih družb razlage tovrstnih distribucij različne.

Med danes skoraj povsem opuščene modele razlage sodi izguba najdb in kratkotrajne občasne aktivnosti, ki pustijo sledove v sicer nepomembnih delih pokrajine. Model izgube je bil označen kot arheološka folklor o mitičnem oslu, ki hodi po pokrajini in izgublja svoj tovor (Bintliff, Snodgrass 1988, 507; Poirier 2016, 7). Medtem ko so nekateri predmeti sicer lahko izgubljeni ob premikanju skozi prostor ali med kratkotrajnimi aktivnostmi v prostoru (glej npr. Fehon, Scholtz 1978) – npr. šibki sledovi malicanja ob delu na polju, transhumantnih poti, sezonskih migracij ipd. – pa je s takšno razlago lahko povezan le minimalen delež najdb, ki tako ne more pojasniti vzorcev izven-najdiščnih distribucij, ki so v pokrajini lahko redno prisotne v zelo velikih količinah (Poirier 2016, 7).

Med manj primerne načine razlage sodi tudi model, ki poudarja vlogo naravnega transporta in tako naravnih kot antropogenih poodložitvenih procesov, zaradi katerih je delež artefaktov iz diskretnih koncentracij oz. »najdišč« premaknjen v območja med naselbinskimi najdišči in drugimi lokacijami aktivnosti. Medtem ko nekateri artefakti v izven-najdiščni prostor res lahko vstopijo na tak način, pa eksperimenti in različne značilnosti

Osnovne človeške aktivnosti	Mesto opravljanja aktivnosti / Location of activity performance	Basic human activities
Pridobivanje in pridelovanje hrane		Food aquisition and production
domače živali	B	domestic animal
divje živali	C	wild animals
kultivirane rastline	B	cultivated plants
divje rastline	C	wild plants
Priprava in zauživanje hrane	B	Food preparation and consumption
Gorivo		Fuel
pridobivanje	C	aquisition
uporaba	B	use
Predmeti		Artifacts
pridobivanje materialov	B	material aquisition
predelava ali transformacija materialov	B	material adoption or transformation
izdelava	B	manufacture
popravljanje	B	repair
uporaba	B	use
trgovanje/izmenjava	B	trade/exchange
odpad	B	discard
Shranjevanje hrane, goriva, predmetov	A?	Storage of food, fuel and artifacts
Transport hrane, goriva, predmetov, ljudi	C	Transport of food, fuel, artifacts and people
Naselbina/hiša		Settlement/house
pridobivanje materialov	C	material aquisition
gradnja	A	construction
Obredne aktivnosti	B	Ceremonial activities

A = specifične za naselbino / settlement specific; B = verjetnost opravljanja tako znotraj kot izven naselbine / liable to occur both on and off settlement; C = verjetnost opravljanja izven naselbine / liable to occur away from the settlement

Tabela 3. Razdelitev osnovnih človeških aktivnosti in lokacije njihovega opravljanja
(izdelano in razširjeno po vzoru Foley 1981b, tab. 6.1).

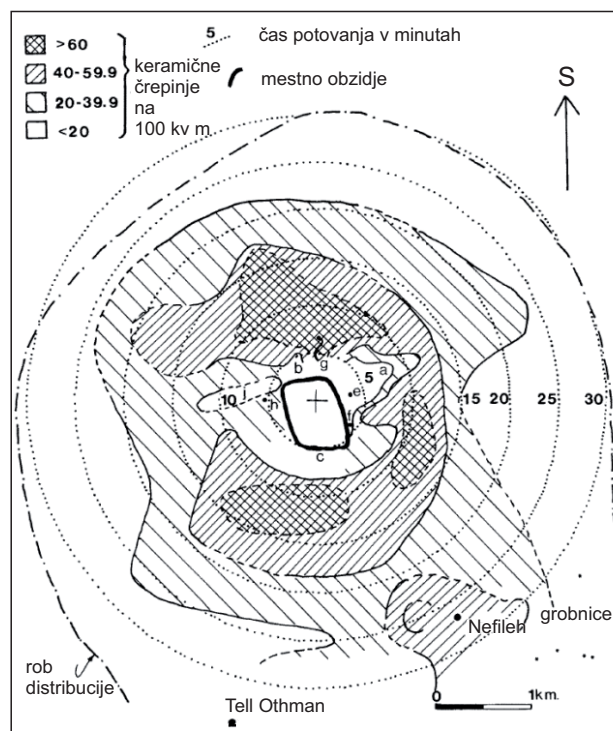
Table 3. Division of basic human activities and locations of their performance
(created and expanded according to the model from Foley 1981b, tab. 6.1).

(npr. enakomerna razprostranjenost, stopnja obrabe) izven-najdiščnih distribucij govorijo proti uporabi tega modela, kot glavnega načina razlage (Bintliff, Snodgrass 1988, 508; Poirier 2016, 7).

Model, ki povezuje izven-najdiščne distribucije z aktivnostnimi območji, ki so manj intenzivno rabljena kot najdišča, povezana s stalno naselitvijo, je primeren predvsem za vzorce distribucije z vsaj neko mero lokalnih koncentracij. Model je na primer testiran in prepričljiv v primerih pregledov v severni Ameriki, medtem ko ni primeren za razlaganje kontinuirane »preproge« artefaktov

v pokrajinah ob Sredozemlju in na Bližnjem Vzhodu, ki na velikih območjih kažejo relativno uniformen nivo gostote, ki se praviloma znižuje z razdaljo od najdišča. Za razlago slednjih mnogi zagovarjajo model, ki poudarja predvsem načrtno gnojenje. Prazgodovinski, antični, srednjeveški in zgodnjemoderni kmetje naj bi sistematično zbirali živalske in človeške iztrebke skupaj z gospodinjskim odpadom ter s tem redno gnojili polja⁴², pri čemer naj bi se zaradi stroškov transporta intenzivnost

⁴² Tovrstne prakse so poznane iz omemb v Ilijadi, klasičnih virih, srednjeveški literaturi kot tudi iz številnih polpreteklih in modernih primerov (Wilkinson 1989, 324–325; Poirier 2016, 3–5).



Slika 25. Primer izven-najdiščne distribucije najdb, razložene z gnojenjem oz. kultivacijo, okoli najdišča Tell Sweyhat, Sirija (po Wilkinson 1982, fig. 6).

Figure 25. Example of off-site artefact distribution explained as a consequence of manuring or cultivation around Tell Sweyhat, Syria (after Wilkinson 1982, fig. 6).

gnojenja s povečevanjem razdalje od najdišča zniževala (slika 25) (Wilkinson 1982, 326–331; Bintliff, Snodgrass 1988, 508; Bintliff 1992c, 15–18; Poirier 2016). Podobne distribucije so bile ugotovljene in podobno razložene tudi v Veliki Britaniji (Bowen 1961, cit. v Gaffney, Tingle 1985), z gnojenjem pa naj bi bile lahko razložene tudi kompleksnejše distribucije, ki ne ustrezajo trendu zmanjševanja gostote z oddaljevanjem od naselbine. V okviru projekta Maddle Farm so s pregledi v okolici rimsko-britanske vile odkrili kompleksnejšo distribucijo, ki jo označujejo gost obroč najdb okoli vile, ob njem območja brez kakršnih koli arheoloških najdb, ki jih obdajajo območja razpršenih bolj intenzivnih distribucij najdb. Vzorec so poskusili razložiti s specifičnim tipom ekonomije oz. s pašo živine (območja brez najdb) ter zbiranjem gnoja in naselbinskih odpadkov na kupih okoli pašnikov (razpršene koncentracije najdb), ki so nato uporabljeni

za gnojenje v okolici (Gaffney, Tingle 1985, 70–71). Poleg tega so izven-najdiščne distribucije v prsteh z veliko gline lahko povezane tudi z načrtnim raztresanjem keramičnih črepinj z namenom izboljševanja strukture prsti (Gallant 1986, 415; glej tudi Gaffney *et al.* 1991, op. 1).

Medtem ko se v primerih velikih populacijskih centrov določenih obdobj razlaga z gnojenjem zdi smiselna, pa je potrebno opozoriti, da se v tovrstnem modelu razlage skriva tudi past. Obstaja namreč nevarnost, da bodo vse distribucije izven stalno naseljenih najdišč razložene kot posledica gnojenja, medtem ko je jasno, da se v okolici tovrstnih najdišč in prostoru med njimi odvija še cela vrsta drugih dejavnosti in da gnojenje ni edina oblika vedenja, povezana z odpadom izven naselbin (tabela 3). Poleg tega je kvantitativno razlikovanje izven-najdiščnih in najdiščnih distribucij lahko zelo problematično, kot je bilo to izpostavljeno že pri konceptu najdišča, in znotraj distribucij gnojenja se lahko »skrivajo« najdišča. Prav tako pa se postavlja vprašanje, ali lahko distribucije, ki so posledica poodložitvenih formacijskih procesov, razlikujemo od distribucij, povezanih z gnojenjem⁴³ v preteklosti (glej Schofield 1989, 463–468; Bintliff 2000, 209–212; Fentress 2000, 46–49). V zvezi s tem je bilo izpostavljeno, da ne moremo pričakovati enake stopnje vključevanja keramike in gradbenega materiala v odpad, namenjen gnojenju. Če je razmerje keramike in gradbenega materiala v izven-najdiščni distribuciji enako razmerju na najdišču, gre verjetneje za distribucijo, ki je posledica poodložitvenih procesov. Če se keramika pojavlja v večjih količinah kot na najdišču, pa gre verjetneje za posledico specifične oblike vedenja oz. odlaganja, kot je npr. gnojenje (Fentress 2000, 47).

Za razlaganje izven-najdiščnih distribucij je bila z mislijo na raznolike načine izrabe zemlje in osnovne nivoje človeških aktivnosti predlagana shema, ki v prostoru loči: (1) najdišče ali centralno območje bivanja; (2) mikroregijo ali domači razpon (ang. *home range*), ki predstavlja območje, izkoriščano za subsistenco in takojšnje ekonomske potrebe; ter (3) regijo ali totalni razpon (ang. *total range*), ki predstavlja sistem, znotraj katerega se prepletajo najdišča in mikroregije ter tako tvorijo koherentno kulturno in ekonomsko enoto, ki jo je mogoče interpretirati (Foley 1978; cit. v Gaffney, Tingle 1985, 68). V okviru te sheme bi bilo na podlagi distribucij in gostot artefaktov v pokrajini mogoče preučevati odnos med

43 In konec koncev katerimi koli drugimi oblikami vedenja.

ekološkimi viri in poselitvenimi vzorci ljudi (Foley 1980, 39). Vendar pa je pri distribucijskem pristopu potrebno upoštevati, da močno naključna narava površinskih zbirov ustvarja resne probleme za aplikacijo direktnih kvantitativnih postopkov, kot je kartiranje izven-najdiščnih gostot po pokrajini ali uporaba mej gostot za definiranje najdišč (Terrenato 2000, 63; Fentress 2000, 185).

Zaključek

Kot je bilo prikazano, so z dokumentiranjem in razumevanjem arheološkega površinskega zapisa povezani številni problemi in omejitve, ki se jih je potrebno zavedati in upoštevati pri interpretaciji pridobljenih rezultatov. Potrebno je razlikovati med totalnim (površinskim) arheološkim zapisom, t. j. empirično realnostjo arheoloških (površinskih) ostankov, in skozi arheološko delo realiziranim (površinskim) arheološkim zapisom, t. j. rezultatom terenskega dela (sliki 3 in 4), na katerega vplivajo številni različni faktorji, med katerimi je sam arheološki zapis le eden izmed njih. Zaradi teh faktorjev ujemanje med realiziranim in totalnim arheološkim zapisom variira, zato je potrebno kritično ovrednotiti natančnost, zanesljivost, točnost in veljavnost uporabljenih postopkov in pridobljenih rezultatov. V tem smislu metoda površinskega pregleda predstavlja merilni inštrument, *natančnost* katerega se nanaša na njegovo resolucijsko moč; *zanesljivost* na ujemanje med dvema ali več meritvami, opravljenimi na istem pojavu; *točnost* pa na odstopanje med dejanskim in izmerjenim. V vseh treh primerih gre za ovrednotenje direktnih meritev, opravljenih na arheološkem zapisu, medtem ko se njihova *veljavnost* nanaša na kvaliteto nedirektnih meritev oz. mero, do katere te dejansko merijo določene ciljne pojave, npr. pretekle aktivnosti (Wandsnider, Camilli 1992, 170–171).

Takšno ovrednotenje rezultatov površinskih pregledov pa ni mogoče le ob uporabi standardnih tehnik odkrivanja, temveč šele z uporabo komplementarnih eksperimentalnih tehnik, ki preučujejo lastnosti arheološkega zapisa pregledovanega območja. Tovrstne študije (Yorston *et al.* 1990; Wandsnider, Camilli 1992; Burger *et al.* 2004; Burger *et al.* 2008; glej tudi Hey, Lacey 2001; Hey 2006) so pokazale, da skozi površinski pregled realiziran arheološki zapis še zdaleč ne predstavlja natančnih, zanesljivih in točnih meritev totalnega arheološkega zapisa, zelo problematična pa je tudi njegova veljavnost z vidika preučevanja preteklega vedenja v prostoru, ki najpogosteje

predstavlja ciljni fenomen tovrstnih meritev. Pri preučevanju površinskih distribucij se je potrebno izogniti antropocentričnosti oz. interpretativni pasti optimističnega poudarjanja človeške kavzalnosti, ampak je potrebno v ospredje postaviti razumevanje dolgoročne in dinamične interakcije med človekom in pokrajino ter celostno ovrednotiti tafonomijo pokrajine. Glavna lekcija tafonomskih in formacijskih študij, ki so se pričele v zadnji četrtini 20. stol., je, da medtem ko je človeško vedenje pomembna komponenta pokrajine, pa ta ni edina, saj so dokumentirani vzorci namreč rezultat številnih dejavnikov in samo nekateri izmed teh izhajajo iz človeka. Pri preučevanju arheološkega površinskega zapisa in arheološkega zapisa nasploh je tako potrebno zavzeti perspektivo *pokrajinske tafonomije* (ang. *landscape taphonomy*), kot jo definirajo O. Burger, L. C. Todd in P. Burnett (2008). S tega vidika je pokrajina rezultat kompleksnega, razvijajočega se, integriranega sistema bioloških, kulturnih, klimatskih in sedimentacijskih procesov. Pokrajinska tafonomija poudarja dinamično naravo zapisa v pokrajini in tako preučuje procese formiranja in ohranjanja ter njihovega vpliva na informacije v arheološkem zapisu. Ker tudi same arheološke metode vplivajo na informacije, pridobljene s površine ali iz podpovršine, jih je prav tako potrebno vključiti v razumevanje tafonomskih procesov. Vsaka analiza bi tako morala nasloviti vprašanja o vplivu metodoloških in tafonomskih spremenljivk na arheološko interpretacijo. Pri takšnem pristopu je potreben izrazito interdisciplinarni pristop, ki biološke, fizične in kulturne procese postavlja na izenačen nivo, v smislu njihove zmožnosti vpliva na materialne vzorce v pokrajini. Arheološki pregled kot metoda preučevanja vzorcev na nivoju pokrajine bi tako moral biti zmožen razumevanja kompleksnih formacijskih zgodovin in ne le odkrivanja artefaktov na najdiščih (Burger *et al.* 2008, 204–216, 227–228).

Zaradi pomanjkanja interdisciplinarne in holistične perspektive pokrajinske tafonomije smo kljub dolgotrajnemu razvoju metode površinskega pregleda, ki marsikje predstavlja enega izmed glavnih načinov pridobivanja arheoloških podatkov, še vedno v zelo slabem stanju razumevanja na ta način pridobljenih podatkov. Zavedati se je potrebno neizbežne nepopolnosti podatkov, ki so posledica same narave arheološkega zapisa in metodoloških odločitev pri njegovem beleženju. Arheološki zapis, realiziran skozi metodo površinskega pregleda, tako ne predstavlja totalnosti arheološkega zapisa danega območja, česar se je treba še posebej kritično zavedati v

primerih, ko je metoda uporabljena za namene evaluacije prisotnosti arheološke dediščine in njenega varovanja. V tem smislu se je treba zavedati, da površinski pregled ne predstavlja metode odkrivanja, ki bo pokazala na prisotnost ali odsotnost arheološke dediščine v prostoru, temveč predvsem na njeno izpostavljenost raznovrstnim kulturnim in naravnim procesom, ki povzročajo njene poškodbe. Šele v poškodovanem in izpostavljenem stanju bo arheološki zapis lahko viden na površini, s tega vidika pa eksperimentalni pristopi k preučevanju lastnosti arheološkega površinskega zapisa ne omogočajo le kritičnega ovrednotenja natančnosti, zanesljivosti in točnosti standardnih postopkov odkrivanja. Omogočajo namreč tudi raziskovanje različnih škodljivih procesov, ki delujejo na arheološki zapis in napovedovanje njihovega vpliva na arheološko dediščino v prihodnosti (prim. Yorston *et al.* 1990, 68; Burger *et al.* 2008, 224–227), na podlagi česar je mogoče ovrednotiti njeno ogroženost ter sprejemati odločitve glede potreb in postopkov njenega varovanja. Arheološki površinski pregled nam mora tako predstavljati le eno v naboru različnih komplementarnih metod, arheoloških in drugih znanstvenih disciplin, ki omogočajo raziskovanje na regionalnem nivoju ter z integracijo njihovih rezultatov celostno preučevanje dolgoročnih sprememb okolja, tako kulturnega kot naravnega, interakcije med njima ter vplivov sprememb nanju tako v preteklosti kot v prihodnosti.

Archaeological surface survey – basic concepts and problems

(Summary)

This article discusses archaeological surface surveying as one of the principal methods of archaeological prospection and research on a regional level. Despite the long development, however, the method's capabilities and limitations are still not well understood. The article first summarises the main directions of its development, from unsystematic extensive surveys, through probability sampling to full-coverage surveys and non-site, off-site or distributional approaches, which contributed to the trend of returning back to basics and distinguishing between discovery-based investigation and property-based investigation techniques. This is followed by a presentation and discussion of some basic concepts and methodological problems connected with the surface archaeological record and its survey.

The differentiation between systemic and archaeological contexts, as well as between the cultural and natural depositional and post-depositional formation processes which lead from one context to the other is discussed first. Among the post-depositional formation processes, geomorphological processes are singled out as key factors that must be taken into account in any archaeological survey design and interpretation of results. As a formation process unique to modern surfaces, mechanical ploughing is discussed separately, regarding its influence on the archaeological record and ploughzone assemblages. The problem of the relationship between surface and subsurface archaeological records is also considered, as are the limitations in predicting the subsurface record on the basis of surface assemblages which mainly speak of the disturbance processes that led to the visibility of the archaeological record on the landscape surface.

One of the key topics of this article is thus the visibility of the archaeological record on the surface. In survey design and evaluation of results, this must be considered on multiple levels, which can be divided into visibility determined by: (1) geomorphological and other post-depositional formation processes, (2) the nature of the archaeological record, (3) techniques and strategies of the survey method, (4) surface and other environmental conditions during survey and (5) the human factor or fieldworkers themselves. As in the case of low archaeological surface visibility, surface survey is substituted by subsurface testing. The substantial problem of test pits and boreholes as techniques for discovering and predicting the subsurface archaeological record is shortly

mentioned as well as trial trenching, which is now mostly accepted as a more accurate alternative.

The effects of scale are shortly considered as a methodological problem in spatial data acquisition and analysis, because the recognition and understanding of spatial patterns is dependent on scale and scale related problems such as reality generalisation, resolution of data acquisition and representation, ecological fallacy and the modifiable aerial unit problem (MAUP). Among these, MAUP is one that most directly influences surface survey data as they are commonly gathered with aggregation units. This problem could be resolved by point provenience documenting of surface artefacts, but this brings other kinds of methodological sacrifices, especially in the size of spatial coverage. Another alternative for dealing with problems of scale, intensity and questions such as »How effective are we at recovering surface record?« or »How much do we miss?« is the incorporation of methodological controls with experimental and property-based investigations into one of the stages of survey design. These would allow for a more realistic evaluation of recovery with traditional surface survey techniques.

Last but not least, the concepts of site and off-site are discussed as they are crucial in the interpretation of survey results, especially on the regional level. But these concepts are also not devoid of problems, connected especially with the differentiation of site and off-site through the quantification of surface assemblages which is problematic because of variable visibility and different constituents of the archaeological record, artefacts as the basic unit of observation in surface surveys being only one of them. The conceptualisation of the site and off-site space, as well as values assigned to them have strong implications not only for archaeological research but also for cultural resource management, which despite numerous admonitions is still predominated by traditional site-based conceptualisation and valuation of the archaeological record.

To summarise, this article shows that there are many problems and limitations connected with the recovery and understanding of the archaeological surface record, which must be fully recognised and considered in decision making on survey design and in the interpretation of survey results. It is necessary to distinguish between the totality of the archaeological (surface) record, i.e. empirical reality of (surface) archaeological remains,

and the archaeological (surface) record realised through archaeological observations, i.e. the results of archaeological fieldwork, which are influenced by many different factors, the archaeological record itself being only one of them. Many studies show that the archaeological record realised through surface surveying is far from being a precise, reliable and accurate measurement of the total archaeological surface record, while its validity for studying past human behaviour, usually the main target phenomenon of such measurements, is very problematic. The analysis and interpretation of the archaeological surface record should instead focus on long-term and dynamic human-landscape interactions and holistic evaluations of landscape taphonomy and its effects on the archaeological record. It must be realised that surface surveying is not a discovery method which would show the presence or absence of an archaeological record in the landscape, but primarily its exposure to a variety of cultural and natural processes which disturb it, for only in a disturbed and exposed state is the archaeological record visible on the surface. From this point of view, property-based investigations not only make the evaluation of precision, reliability and accuracy of standard discovery procedures possible, but also enable the study of the disturbance processes affecting the archaeological record in the landscape and predicting their influence on it in the future, thus facilitating the evaluation of the jeopardy this cultural resource is in and the decision making about its management and protection. Archaeological surface surveying should be viewed as just one of many different complementary archaeological and other methods for research on a regional level and only integration of their results enables a holistic study of long-term changes to the natural as well as cultural environment, interactions between the two and the effects of changes to them both in the past as in the future.

Literatura / References

- ADAMS, R. M. 1965, *Land behind Baghdad. A history of settlement on the Diyala Plains*. Chicago, London.
- ADAMS, R. M. 1981, *Heartland of Cities. Surveys of Ancient Settlement and Land Use on the Central Floodplain of the Euphrates*. Chicago, London.
- ADAMS, R. M., H. J. NISSEN 1974, *The Uruk Countryside: The Natural Setting of Urban Societies, The American Historical Review*. Chicago, London.
- ALEXANDER, D. 1983, The Limitations of Traditional Surveying Techniques in a Forested Environment. – *Journal of Field Archaeology* 10(2), 177–186.
- AMMERMAN, A. J. 1981, Surveys and Archaeological Research. – *Annual Review of Anthropology* 10, 63–88.
- AMMERMAN, A. J. 1985, Plow-Zone Experiments in Calabria, Italy. – *Journal of Field Archaeology* 12(1), 33–40.
- AMMERMAN, A. J., M. W. FELDMAN 1978, Replicated Collection of Site Surfaces. – *American Antiquity* 43(4), 734–740.
- van ANDEL, T. H., C. N. RUNNELS, K. O. POPE 1986, Five Thousands Years of Land Use and Abuse in the Southern Argolid, Greece. – *Hesperia* 55(1), 103–128.
- ASTILL, G., W. DAVIES 1985, The East Brittany Survey: Oust-Vilaine Watershed. – V / In: S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 101–109.
- ATTEMA, P. 1996, Inside and Outside the Landscape. – *Archaeological Dialogues* 3(2), 176–195.
- BAKER, C. M. 1978, The Size Effect: An Explanation of Variability in Surface Artifact Assemblage Content. – *American Antiquity* 43(2), 288–293.
- BANKOFF, H. A., F. A. WINTER 1982, The Morava Valley Project in Yugoslavia: Preliminary Report, 1977–1980. – *Journal of Field Archaeology* 9(2), 149–164.
- BANKOFF, A., A. BOMBERAULT, H. GREENFIELD, F. A. WINTER 1989, Strategija arheološkega vzorčenja najdišča v coni zmerne okolja. – *Arheo* 9, 64–73.
- BANNING, E. B. 2002, Archaeological Survey as Optimal Search. – V / In: G. Burenhult, J. Arvidsson (ur. / eds.), *Archaeological Informatics: Pushing the Envelope. CAA2001. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 29th Conference, Gotland, April 2001*. BAR International Series 1016, Oxford, 341–350.
- BANNING, E. B., A. HAWKINS, S. T. STEWART 2006, Detection Functions for Archaeological Survey. – *American Antiquity* 71(4), 723–742.
- BANNING, E. B., A. HAWKINS, S. T. STEWART 2010, Detection Functions in the Design and Evaluation of Pedestrian Surveys. – V / In: F. Niccolucci, S. Hermon (ur. / eds.), *Beyond the Artefact. Digital Interpretation of the Past. Proceedings of CAA2004, Prato 13–17 April 2004*, Budapest, 123–124.
- BANNING, E. B., A. HAWKINS, S. T. STEWART 2011, Sweep widths and the detection of artifacts in archaeological survey. – *Journal of Archaeological Science* 38(12), 3447–3458.
- BARKER, G. 1996, Regional archaeological projects. – *Archaeological Dialogues* 3(2), 160–175.
- BAVEC, U. 1989, Prispevek k metodam arheološkega terenskega pregleda in slovenska izkušnja. – *Arheo* 9, 34–41.
- BECK, M. E., M. E. HILL Jr. 2004, Rubbish, Relatives, and Residence: The Family Use of Middens. – *Journal of Archaeological Method and Theory* 11(3), 297–333.
- BETTINGER, R. L. 1976, The Development of Pinyon Exploitation in Central Eastern California. – *The Journal of California Anthropology* 3(1), 81–95.
- BINFORD, L. R. 1964, A Consideration of Archaeological Research Design. – *American Antiquity* 29(4), 425–441.
- BINFORD, L. R., S. R. BINFORD, R. WHALLON, M. A. HARDIN 1970, Archaeology at Hatchery West. *Memoirs of the Society for American Archaeology*, No. 24 – *American Antiquity* 35(4), Washington D.C.
- BINTLIFF, J. 1976, Sediments and settlement in southern Greece. – V / In: D. A. Davidson, M. Shackley (ur. / eds.), *Geoarchaeology*, London, 267–275.

- BINTLIFF, J. 1977, *Natural Environment and Human Settlement in Prehistoric Greece, based on original fieldwork*. – BAR Supplementary series 28(i), Oxford.
- BINTLIFF, J. 1985, The Boeotia Survey. – V / In: S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 196–216.
- BINTLIFF, J. 1992a, Appearance and reality: understanding the buried landscape through new techniques in field survey. – V / In: M. Bernardi (ur. / ed.), *Archeologia del paesaggio*, Firenze, 89–137.
- BINTLIFF, J. 1992b, Erosion in the Mediterranean Lands: A Reconsideration of Pattern, Process and Methodology. – V / In: M. Bell, J. Boardman (ur. / eds.), *Past and Present Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives*, Oxford, 125–131.
- BINTLIFF, J. 1992c, Interaction between archaeological sites and geomorphology. – *Cuaternario y Geomorfología* 6, 5–20.
- BINTLIFF, J. 1996, Interactions of theory, methodology and practice: Retrospect and commentary. – *Archaeological Dialogues* 3(2), 246–255.
- BINTLIFF, J. 2000, The concepts of »site« and »offsite« archaeology in surface artefact survey. – V / In: M. Pasquinucci, F. Trément (ur. / eds.), *Non-destructive techniques applied to Landscape Archaeology. The Archaeology of Mediterranean Landscapes* 4, Oxford, 200–215.
- BINTLIFF, J. 2002, Time, process and catastrophism in the study of Mediterranean alluvial history: a review. – *World Archaeology* 33(3), 417–435.
- BINTLIFF, J., V. L. GAFFNEY, B. SLAPŠAK 1989, Kontekst in metodologija terenskega pregleda ager pharensis-Hvar. – *Arheo* 9, 41–55.
- BINTLIFF, J., A. SNODGRASS 1985, The Cambridge/Bradford Boeotian Expedition: The First Four Years. – *Journal of Field Archaeology* 12(2), 123–161.
- BINTLIFF, J., A. SNODGRASS 1988, Off-Site Pottery Distributions: A Regional and Interregional Perspective. – *Current Anthropology* 29(3), 506–513.
- BOISMIER, W. A. 1989, Recognizing and controlling for cultivation-induced patterning in surface artefact distributions. – V / In: S. Rahtz, J. Richards (ur. / eds.) *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1989. CAA1989*. BAR International Series 548, Oxford, 132–146.
- BOWEN, H. C. 1961, *Ancient Fields*. London.
- BOWEN, C., B. CUNLIFFE 1973, The Society's Research Projects: I. The Evolution of the Landscape. – *The Antiquaries Journal* 53(1), 9–13.
- BROOKES, I. A., L. D. LEVINE, R. W. DENNELL 1982, Alluvial Sequence in Central West Iran and Implications for Archaeological Survey. – *Journal of Field Archaeology* 9(3), 285–299.
- BURGER, O., L. C. TODD 2006, Grain, Extent, and Intensity: The Components of Scale in Archaeological Survey. – V / In: G. Lock, B. L. Molyneaux (ur. / eds.), *Confronting Scale in Archaeology. Issues of Theory and Practice*, New York, 235–255.
- BURGER, O., L. C. TODD, P. BURNETT 2008, The Behavior of Surface Artifacts: Building a Landscape Taphonomy on the High Plains. – V / In: L. L. Scheiber, B. J. Clark (ur. / eds.), *Archaeological Landscapes on The High Plains*, Boulder, 203–236.
- BURGER, O., L. C. TODD, P. BURNETT, T. J. STOHLGREN, D. STEPHEND 2004, Multi-Scale and Nested-Intensity Sampling Techniques for Archaeological Survey. – *Journal of Field Archaeology* 29(3–4), 409–423.
- BUTZER, K. W. 1982, *Archaeology as human ecology*. Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney.
- CAMERON, C. M., S. A. TOMKA 1993, *Abandonment of settlements and regions. Ethnoarchaeological and archaeological approaches*. New York, Melbourne.
- CARR, C. 1984, The Nature of Organization of Intrasite Archaeological Records and Spatial Analytic Approaches to Their Investigation. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 7, Orlando, San Diego, San Francisco, New York, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, São Paulo, 103–222.
- CHAPMAN, J. 1989a, Arheološki pregled v raziskavah jugoslovanske prazgodovine. – *Arheo* 9, 4–33.

- CHAPMAN, J. 1989b, Metodologija terenskega pregleda projekta Neotermalna Dalmacija. – *Arheo* 9, 55–57.
- CHARTKOFF, J. L. 1978, Transect Interval Sampling in Forests. – *American Antiquity* 43(1), 46–53.
- CHERRY, J. F. 1984, Common Sense in Mediterranean Survey? – *Journal of Field Archaeology* 11(1), 117–120.
- CHERRY, J. F., J. L. DAVIS, E. MATZOURANI, T. M. WHITELAW 1991, The Survey Methods. – V / In: J. F. Cherry, E. Mantzourani (ur. / eds.), *Landscape Archaeology as Long-Term History. Northern Keos in the Cycladic Islands from Earliest Settlement until Modern Times*, Los Angeles, 13–35.
- CLARK, G. A., C. R. STAFFORD 1982, Quantification in American archaeology: a historical perspective. – *World Archaeology* 14(1), 98–119.
- CLARKE, D. L. 1968, *Analytical Archaeology*. Methuen.
- CRUMLEY, C. L. 1979, Three Locational Models: An Epistemological Assessment for Anthropology and Archaeology. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 2., New York, San Francisco, London, 141–173.
- DANCEY, W. S. 1974, The Archaeological Survey: A Reorientation. – *Man in the Northeast* 8, 98–112.
- DUNNELL, R. C., W. S. DANCEY 1983, The Siteless Survey: A Regional Scale Data Collection Strategy. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 6, New York, London, Paris, San Diego, San Francisco, São Paulo, Sydney, Tokyo, Toronto, 267–287.
- DUNNELL, R. C., J. F. SIMEK 1995, Artifact Size and Plowzone Processes. – *Journal of Field Archaeology* 22(3), 305–319.
- DYSON, S. L. 1978, Settlement Patterns in the Ager Cosanus: The Wesleyan University Survey, 1974–1976. – *Journal of Field Archaeology* 5(3), 251–268.
- DYSON, S. L. 1982, Archaeological Survey in the Mediterranean Basin: A Review of Recent Research. – *American Antiquity* 47(1), 87–98.
- EBERT, J. I. 1992, *Distributional Archaeology*. Albuquerque.
- EBERT, J. I., S. LARRALDE, L. WANDSNIDER 1987, Distribution Archaeology: Survey, Mapping, and Analysis of Surface Archaeological Materials in the Green River Basin, Wyoming. – V / In: A. J. Osborn, R. C. Hassler (ur. / eds.), *Perspectives on Archaeological Resources Management in the Great Plains*, Omaha, 159–177.
- FASHAM, P. J., R. T. SCHADLA-HALL, S. J. SHENNAN, P. J. BATES 1980, *Fieldwalking for archaeologists*. Hampshire.
- FEHON, J. R., S. C. SCHOLTZ 1978, A Conceptual Framework for the Study of Artifact Loss. – *American Antiquity* 43(2), 271–273.
- FENTRESS, E. 2000, What are we counting for? – V / In: R. Francovich, H. Patterson (ur. / eds.), *Extracting meaning from Ploughsoil Assemblages. Archaeology of Mediterranean Landscapes* 5, Oxford, 44–52.
- FLANNERY, K. V. 1976, Sampling by Intensive Surface Collection. – V / In: K. V. Flannery (ur. / ed.), *The Early Mesoamerican Village*, New York, San Francisco, London, 51–62.
- FOLEY, R. 1978, Incorporating sampling into initial research design: some aspects of spatial archaeology. – V / In: J. F. Cherry, C. Gamble, S. Shennan (ur. / eds.), *Sampling in Contemporary Archaeology*, Oxford, 49–66.
- FOLEY, R. 1980, Spatial components of archaeological data: off-site methods and some preliminary results from the Amboseli Basin, southern Kenya. – V / In: R. E. Leakey, B. A. Ogot (ur. / eds.), *Proceedings of the 8th Panafrikan Congress in Prehistory and Quaternary Studies, Nairobi 5 to 10 September 1977 / Actes du 8e Congrès Panafricain de Préhistoire et des Etudes du Quaternaire, Nairobi, 5 au 10 Septembre 1977*, Nairobi, 39–40.
- FOLEY, R. 1981a, A Model of Regional Archaeological Structure. – *Proceedings of the Prehistoric Society* 47, 1–17.
- FOLEY, R. 1981b, Off-site archaeology: an alternative approach for the short-sited. – V / In: I. Hodder, G. Isaac, N. Hammond (ur. / eds.), *Patterns of the past. Studies in*

honour of David Clarke, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney, 157–183.

FUCHS, C., D. KAUFMAN, A. RONEN 1977, Erosion and Artifact Distribution in Open-Air Sites on the Coastal Plain of Israel. – *Journal of Field Archaeology* 4(2), 171–179.

GAFFNEY, V., M. TINGLE 1985, The Maddle farm (Berks.) Project and Micro-Regional Analysis. – V / In: S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 67–73.

GAFFNEY, V. L., J. BINTLIFF, B. SLAPŠAK 1991, Site Formation Processes and the Hvar Survey Project, Yugoslavia. – V / In: A. J. Schoffield (ur. / ed.), *Interpreting Artefact Scatters, Contributions to Ploughzone Archaeology*, Oxford, 59–77.

GALLANT, T. W. 1986, »Background Noise« and Site Definition: A Contribution to Survey Methodology. – *Journal of Field Archaeology* 13(4), 403–418.

GIFFORD, D. P. 1981, Taphonomy and Paleoecology: A Critical review of Archaeology's Sister Disciplines. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory, Vol. 4*, New York, London, Toronto, Sydney, San Francisco, 365–438.

GROSMAN, D. 1989, Tehnike terenskega pregleda. – *Arheo* 9, 58–63.

HAIGH, J. G. B. 1981a, A scheme for regional survey and site sampling. – *Revue d'Archéométrie* 5, 1–9.

HAIGH, J. G. B. 1981b, Procedures for the surface sampling of archaeological sites. – V / In: I. Graham, E. Webb (ur. / eds.), *Computer Applications in Archaeology 1981. Proceedings of the Conference on Quantitative Methods, Institute of Archaeology, London, March 21-22 1981*, London, 61–69.

HALL, D. 1985, Survey Work in Eastern England. – V / In: S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 25–44.

HARRIS, T. M. 2006, Scale as Artifact: GIS, Ecological Fallacy, and Archaeological Analysis. – V / In: G. Lock, B. Molyneaux (ur. / eds.), *Confronting Scale in Archaeology. Issues of Theory and Practice*, New York, 39–53.

HEY, G. 2006, Scale and Archaeological Evaluations: What are We Looking For? – V / In: G. Lock, B. L. Molyneaux (ur. / eds.), *Confronting Scale in Archaeology. Issues of Theory and Practice*, New York, 113–127.

HEY, G., M. LACEY 2001, *Evaluation of archaeological decision-making processes and sampling strategies: European Regional Development Fund Interreg IIC - Plannarch Project*. Oxford.

HILDEBRAND, J. A. 2016, Pathways Revisited: A Quantitative Model of Discard. – *American Antiquity* 43(2), 274–279.

HIRTH, K. G. 1978, Problems in Data Recovery and Measurement in Settlement Archaeology. – *Journal of Field Archaeology* 5(2), 125–131.

HIRTH, K. 1980, *Eastern Morelos and Teotihuacan: A Settlement Survey*. Vanderbilt University Publications in Anthropology No. 25. Nashville.

HOFFMAN, C. 1993, Close-interval Core Sampling: Tests of a Method for Predicting Internal Site Structure. – *Journal of Field Archaeology* 20(4), 461–473.

HOLE, F. 1980, Archaeological Survey in Southwest Asia. – *Paléorient* 6, 21–44.

HOPE-SIMPSON, R. 1984, The Analysis of Data from Surface Surveys. – *Journal of Field Archaeology* 11(1), 115–117.

JERMANN, J. V. 1981, Surface collection and analysis of spatial pattern: an archaeological example from the Lower Columbia river valley. – V / In: M. J. O'Brien, D. E. Lewarch (ur. / eds.), *Plowzone Archaeology: Contributions to Theory and Technique*. Vanderbilt University Publications in Anthropology No. 27, Nashville, 71–118.

JOHNSON, G. A. 1977, Aspects of Regional Analysis in Archaeology. – *Annual Review of Anthropology* 6, 479–508.

JONES, B. 1985, Introduction. – V / In: S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 1–7.

JONES, R. F. J., T. F. C. BLAGG, C. M. DEVEREUX, D. W. JORDAN, M. MILLETT 1985, Settlement, Landscape and Survey Archaeology in Catalunya. – V / In:

- S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 116–128.
- JUDSON, S. 1963, Erosion and Deposition of Italian Stream Valleys During Historic Time. – *Science* 140(3569), 898–899.
- KAMMERMANS, H. 1995, Survey Sampling, Right or Wrong? – V / In: J. Huggett, N. Ryan, E. Campbell, C. Orton, S. Shennan (ur. / eds.), *CAA94. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1994*. BAR International Series 600, Oxford, 123–126.
- KING, T. F. 1978, *The Archaeological Survey: Methods and Uses*. Washington, D. C.: Interagency Archaeological Services, Department of the Interior; (http://www.fire.ca.gov/resource_mgt/archaeology/downloads/archsurveymethods.pdf).
- KINTIGH, K. W. 1988, The Effectiveness of Subsurface Testing: A Simulation Approach. – *American Antiquity* 53(4), 686–707.
- KRAKKER, J. J., M. J. SHOTT, P. D. WELCH 1983, Design and Evaluation of Shovel-Test Sampling in Regional Archaeological Survey. – *Journal of Field Archaeology* 10(4), 469–480.
- LAIRD HOLE, B. 1980, Sampling in Archaeology: A Critique. – *Annual Review of Anthropology* 9, 217–234.
- LeeDECKER, C. H. 1994, Discard Behavior on Domestic Historic Sites: Evaluation of Contexts for the Interpretation of Household Consumption Patterns. – *Journal of Archaeological Method and Theory* 1(4), 345–375.
- LEWARCH, D. E. 1979, Effects of tillage on archaeological pattern: a preliminary assessment. – V / In: M. J. O'Brien, R. E. Warren (ur. / eds.), *Cannon Reservoir Human Ecology Project – A Regional Approach to Cultural Continuity and Change: interim report*. University of Nebraska, Department of Archaeology, Technical Report No. 79-14, Lincoln, 101–149.
- LEWARCH, D. E., M. J. O'BRIEN 1981a, The Expanding Role of Surface Assemblages in Archaeological Research. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 4, New York, London, Toronto, Sydney, San Francisco, 297–342.
- LEWARCH, D. E., M. J. O'BRIEN 1981b, Effect of Short Term Tillage on Aggregate Provenience Surface Pattern. – V / In: M. J. O'Brien, D. E. Lewarch (ur. / eds.), *Plowzone Archaeology: Contributions to Theory and Technique*. Vanderbilt University Publications in Anthropology No. 27, Nashville, 7–49.
- LIGHTFOOT, K. G. 1986, Regional Surveys in the Eastern United States: The Strengths and Weaknesses of Implementing Subsurface Testing Programs. – *American Antiquity* 51(3), 484–504.
- LIGHTFOOT, K. G. 1989, A Defense of Shovel-Test Sampling : A Reply to Shott. – *American Antiquity* 54(2), 413–416.
- LOVIS Jr., W. A. 1976, Quarter Sections and Forests: An Example of Probability Sampling in the Northeastern Woodlands. – *American Antiquity* 41(3), 364–372.
- MacDONALD, W. A., G. R. RAPP, Jr. (ur. / eds.) 1972, *The Minnesota Messenia Expedition. Reconstructing a Bronze Age Regional Environment*. Minneapolis.
- McCALL, G. S. 2012, Ethnoarchaeology and the Organization of Lithic Technology. – *Journal of Archaeological Research*, 20(2), 157–203.
- McMANAMON, F. P. 1984, Discovering Sites Unseen. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in archaeological method and theory*, Volume 7, Orlando, San Diego, San Francisco, New York, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, São Paulo, 223–292.
- McNETT Jr., C. W. 1976, Archaeological sampling: the state of the art. – *Reviews in Anthropology* 3(3), 317–321.
- MERCER, R. 1985, A View of British Archaeological Field Survey. – V / In: S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 8–24.
- MILLER, C. L. 1989, Evaluating the Effectiveness of Archaeological Surveys. – *Ontario Archaeology* 49, 3–12.
- MILLS, N. 1985, Iron Age Settlement and Society in Europe: Contributions from Field Surveys in Central France. – V / In: S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 74–100.

- MLEKUŽ, D., D. Taelman 2012, Artifact Survey. – V / In: C. Corsi, F. Vermeulen (ur. / eds.), *Ammaia I: The Survey. A Romano-Lusitanian Townscape Revealed*, Ghent, 127–187.
- MUELLER, J. W. 1974, The Use of Sampling in Archaeological Survey. Memoirs of the Society for American Archaeology, No. 28. – *American Antiquity* 39(2), Part 2, Washington D.C.
- MUELLER, J. W. 1978, A Reply to Plog and Thomas. – *American Antiquity* 43(2), 286–287.
- MURRAY, P. 1980, Discard Location: The Ethnographic Data. – *American Antiquity* 45(3), 490–502.
- MUŠIČ, B., B. SLAPŠAK, V. PERKO 2000, On-site distributions and geophysics: the site of Rodik-Ajdovščina. – V / In: R. Francovich, H. Patterson (ur. / eds.), *Extracting Meaning from Ploughsoil Assemblages. The Archaeology of Mediterranean Landscapes* 5, Oxford, 132–146.
- NANCE, J. D. 1979, Regional Subsampling and Statistical Inference in Forested Habitats. – *American Anthropologist* 44(1), 172–176.
- NANCE, J. D. 1981, Statistical Fact and Archaeological Faith: Two Models in Small-Sites Sampling. – *Journal of Field Archaeology* 8(2), 151–165.
- NANCE, J. D. 1983, Regional Sampling in Archaeological Survey: The Statistical Perspective. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.) *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 6, New York, London, Paris, San Diego, San Francisco, São Paulo, Sydney, Tokyo, Toronto, 289–356.
- NANCE, J. D., B. F. BALL 1981, The influence of sampling unit size on statistical estimates in archaeological site sampling. – V / In: M. J. O'Brien, D. E. Lewarch (ur. / eds.), *Plowzone Archaeology: Contributions to Theory and Technique*. Vanderbilt University Publications in Anthropology No. 27, Nashville, 51–70.
- NANCE, J. D., B. F. BALL 1986, No Surprises? The Reliability and Validity of Test Pit Sampling. – *American Antiquity* 51(3), 457–483.
- NANCE, J. D., B. F. BALL 1989, A Shot in the Dark: Shott's Comments on Nance and Ball. – *American Antiquity* 54(2), 405–412.
- de NEEF, W., K. ARMSTRONG, M. van LEUSEN 2017, Putting the Spotlight on Small Metal Age Pottery Scatters in Northern Calabria (Italy). – *Journal of Field Archaeology* 42(4), 283–297.
- NICHOLSON, B. A. 1983, A comparative evaluation of four sampling techniques and of the reliability of micro-debitage as a cultural indicator in regional surveys. – *Plains Anthropologist* 28(102/1), 273–281.
- NOVAKOVIĆ, P. 1996, Arheologija krajine in sistematični terenski pregled. – V / In: M. Guštin, P. Novaković, D. Grosman, B. Mušič, M. Lubišna Tušek (ur. / eds.), *Rimsko podeželje / Roman Countryside*, Ljubljana, 1–42.
- NOVAKOVIĆ, P. 2003, *Osvajanje prostora. Razvoj prostorske in krajinske arheologije*. Ljubljana.
- ODELL, G. H. 1992, Bewitched by Mechanical Site-Testing Devices. – *American Antiquity* 57(4), 692–703.
- ODELL, G. H., F. COWAN 1987, Estimating Tillage Effects on Artifact Distributions. – *American Antiquity* 52(3), 456–484.
- PHILLIPS, P., J. A. FORD, J. B. GRIFFIN 1951, *Archaeological Survey in the Lower Mississippi Alluvial Valley, 1940-1947*. – Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology 25, Tuscaloosa.
- PLOG, S. 1976, Relative Efficiencies of Sampling Techniques for Archaeological Survey. – V / In: K. V. Flannery (ur. / ed.), *The Early Mesoamerican Village*, New York, San Francisco, London, 136–158.
- PLOG, S. 1978, Sampling in Archaeological Surveys: A Critique. – *American Antiquity* 43(2), 280–285.
- PLOG, S., F. PLOG, W. WAIT 1978, Decision Making in Modern Surveys. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in archaeological method and theory*, Vol. 1, New York, San Francisco, London, 383–421.
- POIRIER, N. 2016, Archaeological evidence for agrarian manuring: Studying the time-space dynamics of agricultural areas with surface-collected off-site material. – V / In: J. Klápšte (ur. / ed.), *Agrarian technology in the medieval landscape. Ruralia X*, Turnhout, 279–290.

- POPE, K. O., T. H. van ANDEL 1984, Late Quaternary Alluviation and Soil Formation in the Southern Argolid: its History, Causes and Archaeological Implications. – *Journal of Archaeological Science* 11(4), 281–306.
- POPHAM, M. 1990, Reflections on »An Archaeology of Greece«: Surveys and Excavations. – *Oxford Journal of Archaeology* 9(1), 29–35.
- POTTER, T. W. 1979, *The Changing Landscape of South Etruria*. London.
- READ, D. W. 1986, Sampling Procedures for Regional Surveys: A Problem of Representativeness and Effectiveness. – *Journal of Field Archaeology* 13(4), 477–491.
- REDMAN, C. L. 1973, Multistage Fieldwork and Analytical Techniques. – *American Antiquity* 38(1), 61–79.
- REDMAN, C. L. 1987, Surface Collection, Sampling, and Research Design: A Retrospective. – *American Antiquity* 52(2), 249–265.
- REDMAN, C. L., P. J. WATSON 1970, Systematic, Intensive Surface Collection. – *American Antiquity* 35(3), 279–291.
- REYNOLDS, P. 1988, Sherd movement in the ploughzone – physical data base into computer simulation. – V / In: S. P. Q. Rahtz (ur. / ed.), *Computer and Quantitative Methods in Archaeology 1988*. BAR International Series 446, Oxford, 201–219.
- RICK, J. W. 1976, Downslope Movement and Archaeological Intrasite Spatial Analysis. – *American Antiquity* 41(2), 133–144.
- ROSENSWIG, R. M. 2009, Early Mesoamerican Garbage: Ceramic and Daub Discard Patterns from Cuauh-témoc, Soconusco, Mexico. – *Journal of Archaeological Method and Theory* 16(1), 1–32.
- RUPPÉ, R. J. 1966, The Archaeological Survey: A Defense. – *American Antiquity* 31(3), 313–333.
- SCHIFFER, M. B. 1972, Archaeological Context and Systemic Context. – *American Antiquity* 37(2), 156–165.
- SCHIFFER, M. B. 1973, *Cultural formation processes of the archaeological record: applications at the Joint site, East-Central Arizona*. PhD Dissertation, University of Arizona; (<http://hdl.handle.net/10150/288122>).
- SCHIFFER, M. B. 1983, Toward the Identification of Formation Processes. – *American Antiquity* 48(4), 675–706.
- SCHIFFER, M. B., A. P. SULLIVAN, T. C. KLINGER 1978, The design of archaeological surveys. – *World Archaeology* 10(1), 1–28.
- SCHOFIELD, A. J. 1989, Understanding early medieval pottery distributions: cautionary tales and their implications for further research. – *Antiquity* 63(240), 460–470.
- SCHACKLETON, J. C., T. H. van ANDEL, C. N. RUNNELS 1984, Coastal Paleogeography of the Central and Western Mediterranean during the Last 125,000 Years and Its Archaeological Implications. – *Journal of Field Archaeology* 11(3), 307–314.
- SHOTT, M. 1985, Shovel-Test Sampling as a Site Discovery Technique: A Case Study from Michigan. – *Journal of Field Archaeology* 12(4), 457–468.
- SHOTT, M. J. 1987, Feature discovery and the sampling requirements of archaeological evaluations. – *Journal of Field Archaeology* 14(3), 359–371.
- SHOTT, M. J. 1989a, Diversity, Organization, and Behavior in the Material Record: Ethnographic and Archaeological Examples (and Comments and Replies). – *Current Anthropology* 30(3), 283–315.
- SHOTT, M. J. 1989b, Shovel-Test Sampling in Archaeological Survey: Comments on Nance and Ball, and Lighfoot. – *American Antiquity* 54(2), 396–404.
- SIMMONS, B. 1985, Fieldwork Techniques in the Lincolnshire Fens 1968–1979. – V / In: S. Macready, F. H. Thompson (ur. / eds.), *Archaeological Field Survey in Britain and Abroad*, London, 45–50.
- SLAPŠAK, B. 1995, Možnosti študija poselitve v arheologiji. – *Arheo* 17, Ljubljana.
- STAFFORD, C. R. 1995, Geoarchaeological perspectives on paleolandscapes and regional subsurface archaeology. – *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2(1), 69–104.

- STEIN, J. K. 1987, Deposits for Archaeologists. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 11, San Diego, New York, Berkeley, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto, 337–395.
- STJERNQUIST, B. 1978, Approaches to Settlement Archaeology in Sweden. – *World Archaeology* 9(3), 251–264.
- STEHR, N., H. von STORCH 2010, *Podnebje in družba. Podnebje kot vir, podnebje kot tveganje*, Ljubljana.
- STEWART, S. T., E. B. BANNING, S. EDWARDS, P. M. N. HITCHINGS, P. BIKOULIS 2016, Predicting Survey Coverage through Calibration: Sweep Widths and Survey in cyprus and Jordan. – V / In: S. Campana, R. Scopigno, G. Carpentiero, M. Cirillo (ur. / eds.), *CAA2015. Keep the Revolution Going. Proceedings of the 43rd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Oxford, 613–621.
- SUNDSTORM, L. 1993, A Simple Mathematical Procedure for Estimating the Adequacy of Site Survey Strategies. – *Journal of Field Archaeology* 20(1), 91–96.
- SULLIVAN, A. P. 1978, Inference and Evidence in Archaeology: A Discussion of the Conceptual Problems. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 1, New York, San Francisco, London, 138–222.
- TAINTER, J. A. 1979, The Mountainair Lithic Scatters: Settlement Patterns and Significance Evaluation of Low Density Surface Sites. – *Journal of Field Archaeology* 6(4), 463–469.
- TALMAGE, V., O. CHESLER 1977, *The Importance of Small, Surface, and Disturbed Sites as Sources of Significant Archeological Data*. Washington.
- TERRENATO, N. 1996, Field survey methods in Central Italy (Etruria and Umbria). – *Archaeological Dialogues* 3(2), 216–230.
- TERRENATO, N. 2000, The visibility of sites and the interpretation of field survey results: towards an analysis of incomplete distributions. – V / In: R. Francovich, H. Patterson, G. Barker (ur. / eds.), *Extracting meaning from ploughsoil assemblages. The Archaeology of the Mediterranean Landscapes* 5, Oxford, 60–71.
- TERRENATO, N., A. J. AMMERMAN 1996, Visibility and Site Recovery in the Cecina Valley Survey, Italy. – *Journal of Field Archaeology* 23(1), 91–109.
- THOMAS, D. H. 1975, Non-Site Sampling in Archaeology: Up the Creek without a Site? – V / In: J. W. Mueller (ur. / ed.), *Sampling in Archaeology*, Tucson, 61–81.
- THOMAS, D. H. 1978, The Awful Truth about Statistics in Archaeology. – *American Antiquity* 43(2), 231–244.
- TODD, I. A. 1978, Vasilikos Valley Project: Second Preliminary Report, 1977. – *Journal of Field Archaeology* 5(2), 161–195.
- TOLSTOY, P., S. K. FISH 1975, Surface and Subsurface Evidence for Community Size at Coapexco, Mexico. – *Journal of Field Archaeology* 2(1/2), 97–104.
- TRIGGER, B. G. 1971, Archaeology and Ecology. – *World Archaeology* 2(3), 321–336.
- VARIEN, M. D., B. J. MILLS 1997, Accumulations Research: Problems and Prospects for Estimating Site Occupation Span. – *Journal of Archaeological Method and Theory* 4(2), 141–191.
- VERMEULEN, F., D. MLEKUŽ 2012, Surveying an Adriatic Valley: A Wide Area View on Early Urbanization Processes in Northern Picenum. – V / In: F. Vermeulen, G.-J. Burgers, S. Keay, C. Corsi (ur. / eds.), *Urban Landscape Survey in Italy and the Mediterranean*, Oxford, 207–222.
- WAGSTAFF, J. M. 1981, Buried Assumptions: Some Problems in the Interpretation of the »Younger Fill« Raised by Recent Data from Greece. – *Journal of Archaeological Science* 8(3), 247–264.
- WANDSNIDER, L., E. L. CAMILLI 1992, The Character of Surface Archaeological Deposits and Its Influence on Survey Accuracy. – *Journal of Field Archaeology* 19(2), 169–188.
- WARREN, R. E., T. MISKEL 1981, Intersite variation in a bottomland locality: a case study in the southern Praire Peninsula. – V / In: M. J. O'Brien, D. E. Lewarch (ur. / eds.), *Plowzone Archaeology: Contributions to Theory*

and Technique. Vanderbilt University Publications in Anthropology No. 27, Nashville, 119–150.

WILDESEN, L. E. 1982, The Study of Impacts on Archaeological Sites. –V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 5, New York, London, Paris, San Diego, San Francisco, São Paulo, Sydney, Tokyo, Toronto, 51–96.

WILKINS, B. 2012, Where the Rubber Hits the Road: A Critical Analysis of Archaeological Decision Making on Highways Projects in Ireland. – V / In: H. Cobb, O. J. T. Harris, C. Jones, P. Richardson (ur. / eds.), *Reconsidering Archaeological Fieldwork: Exploring On-Site Relationships between Theory and Practice*, New York, 53–66.

WILKINSON, T. J. 1982, The Definition of Ancient Manured Zones by Means of Extensive Sherd-Sampling Techniques. – *Journal of Field Archaeology* 9(3), 323–333.

WILKINSON, T. J. 1989, Extensive Sherd Scatters and Land-Use Intensity: Some Recent Results. – *Journal of Field Archaeology* 16(1), 31–46.

WILSON, R. J. A., A. LEONARD, A. LEONARD Jr. 1980, Field Survey at Heraclea Minoa (Agrigento), Sicily. – *Journal of Field Archaeology* 7(2), 219–239.

WOOD, W. R., D. L. JOHNSON 1978, A Survey of Disturbance Processes in Archaeological Site Formation. – V / In: M. B. Schiffer (ur. / ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 1, New York, San Francisco, London, 315–381.

YORSTON, R. M. 1990, Comment on Estimating Tillage Effects on Artifact Distributions. – *American Antiquity* 55(3), 594–598.

YORSTON, R. M., V. L. GAFFNEY, P. J. REYNOLDS 1990, Simulation of Artefact Movement Due to Cultivation. – *Journal of Archaeological Science* 17(1), 67–83.

Nove arheološke raziskave na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah in njihov doprinos k poznavanju železarstva v jugovzhodni Sloveniji v starejši železni dobi

Recent archaeological investigations at Cvinger near Dolenjske Toplice and their importance for the research of the Early Iron Age ironworking in south-eastern Slovenia

© Matija Črešnar

Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za arheologijo in Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Center za preventivno arheologijo, matija.cresnar@gmail.com

© Manca Vinazza

Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za arheologijo, manca.vinazza@gmail.com

© Jaka Burja

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Odsek za kovinske materiale in tehnologije, jaka.burja@imt.si

Izvilleček: V prispevku predstavljamo nekaj novosti, povezanih z železarstvom v starejši železni dobi v jugovzhodni Sloveniji. Izhajajo iz sistematičnih interdisciplinarnih raziskav, ki v zadnjih letih potekajo na najdišču Cvinger pri Dolenjskih Toplicah in so med drugim usmerjene tudi v raziskave prazgodovinskega železarstva. Prispevek ob tem vključuje tudi kratko zgodovino raziskav železarstva v starejši železni dobi v jugovzhodni Sloveniji in predstavitev nekaterih najbolj pomembnih najdišč, ostalin in najdb tega časa in prostora, povezanih z obravnavano temo. V nadaljevanju prinašamo pregled osnovnih tehnoloških procesov pri prazgodovinskem železarstvu, podkrepljen z rezultati naših raziskav.

Ključne besede: starejša železna doba, železarstvo, jugovzhodna Slovenija, Cvinger pri Dolenjskih Toplicah, talilne peči za železo, žlindra, škaja

Abstract: The article summarises the recent results of our research on the ironworking in the Early Iron Age in south-eastern Slovenia, mainly those of the systematic interdisciplinary investigations at Cvinger near Dolenjske Toplice in part aimed exactly at studying the prehistoric iron production. The article also provides a short history of research into the iron production in south-eastern Slovenia and presents some of the most important sites, remains and finds from this region and period connected with the activity. Finally, it illuminates the basic technological processes of prehistoric iron production as revealed by recent findings.

Keywords: Early Iron Age, iron production, south-eastern Slovenia, Cvinger near Dolenjske Toplice, iron smelting furnaces, slag, hammerscale

Uvod

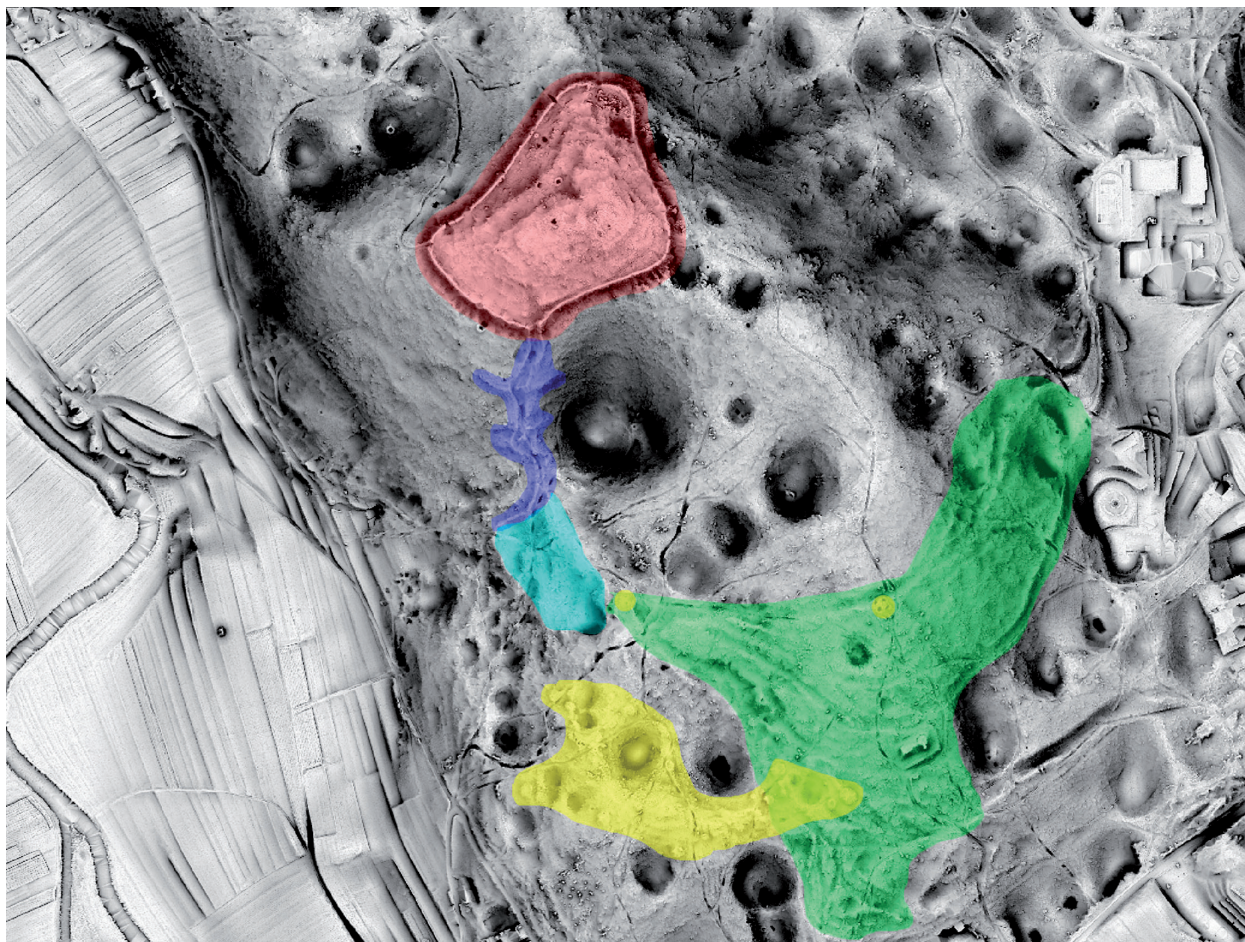
Dolenjska halštatska skupina je ena najbolj raziskanih in zato prepoznavnejših regionalnih skupin vzhodnega halštatskega kroga. Zaradi njenega bogastva, ki se najbolj jasno zrcali v pogrebnih opravih in pridatkih v grobovih prebivalstva, se je v stroki uveljavil tudi izraz »cvetoči dolenjski halštat«. Ta pa naj bi osnove svojega blagostanja črpal predvsem iz razvitega železarstva. Zato je nenavadno, da tako pomembnemu vidiku železnodobne družbe, kot je železarstvo, ki naj bi pomembno vplivalo tudi na gospodarski razvoj tistega časa, doslej ni bilo posvečenega več sistematičnega raziskovalnega dela.¹

V okviru raziskovalnih projektov smo se v preteklih letih usmerili predvsem v interdisciplinarne študije več

pomembnih železnodobnih najdišč z njihovo bližnjo okolico. Tako smo med drugim raziskovali Poštelo pri Mariboru (glej npr. Mlekuž, Črešnar 2014; Mušič *et al.* 2014; Medarić *et al.* 2016), Čreto nad Slivnico, Novine pri Šentilju in Plački vrh (Črešnar *et al.* 2015) na Štajerskem ter Veliki Vinji vrh (Mason, Mlekuž 2016), Cvinger pri Dolenjskih Toplicah in Dolenje Gradišče na Dolenjskem. Tokratni prispevek temelji predvsem na ugotovitvah, ki izhajajo iz naših raziskovalnih aktivnosti na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah, ki je zaradi svojih značilnosti vzpodbudil vrsto novih razmišljanj in prilagoditev pri uporabljenem raziskovalnem pristopu (Mušič *et al.* 2015).

Večina raziskav sledi načelu, da uporabljamo predvsem nedestruktivne metode, kot so metode daljinskega zaznavanja in geofizikalne metode. Na izbranih območjih nato izkopavamo manjše testne sonde, s katerimi odgovarjamo na vnaprej zastavljena vprašanja, ki izhajajo iz predhodnih

¹ Zadnji pregled o začetkih železa na Slovenskem je nedavno objavila N. Trampuž Orel, kjer je povzela nekatere dosedanje ugotovitve (Trampuž Orel 2012).



Slika 1. Arheološko območje Cvinger pri Dolenjskih Toplicah na senčenem digitalnem modelu reliefa: rdeča – gradišče, temno modra – utrjena pristopna pot, svetlo modra – metalurško območje, rumena – gomilno grobišče in posamezne gomile, zelena – ugreznjene poti (izvedba: D. Mlekuž, M. Črešnar).

Figure 1. Archaeological area of Cvinger near Dolenjske Toplice on a shaded digital terrain model: red – hillfort, dark blue – embanked entrance path, light blue – iron production area, yellow – barrow mound cemetery and individual barrow mounds, green – holloways (preparation: D. Mlekuž, M. Črešnar).

analiz. Raziskave ob tem ne usmerjamo le na poznana arheološka najdišča in območja, temveč želimo zaobjeti širšo okolico ter tako spoznati logiko razporeditve poselitve in izrabe prostora (glej npr. Črešnar *et al.* 2015).

V letu 2014 smo za območje arheološkega kompleksa Cvinger pri Dolenjskih Toplicah pridobili podatke namenskega zračnega laserskega skeniranja (ZLS) oz. lidarja.² Že po preliminarni analizi pridobljenih podat-

kov je postalo jasno, da je arheološka krajina okoli gradišča na Cvingerju precej kompleksnejša, kot je bilo znano dotlej (Dular, Križ 2004). Sledilo je terensko preverjanje

² Zračno lasersko skeniranje in velik del raziskav so potekali v sklopu mednarodnega projekta ENTRANS (*Encounters and*

Transformations in Iron Age Europe), ki ga je vodil Ian Armit z Univerze v Bradfordu, v sodelovanju z Univerzo v Zagrebu z vodjo Hrvojem Potrebico in Univerzo v Ljubljani z vodjo Matijo Črešnarjem. Projekt ENTRANS je finančno podpiral raziskovalni program HERA (www.heranet.info), ki so ga soustanovili AHRC, AKA, BMBF via PT-DLR, DASTI, ETAG, FCT, FNR, FNRS, FWF, FWO, HAZU, IRC, LMT, MHEST, NWO, NCN, RANNÍS, RCN, VR in Evropska komisija v sklopu OP7 2007–2013, v programu Socialno-ekonomske znanosti in Humanistika.

rezultatov zračnega laserskega skeniranja, kjer smo pregledali površinske reliefne znake. Nadaljevali smo z obsežnimi geofizikalnimi raziskavami na različnih delih arheološkega kompleksa, od utrjene naselbine (Horn *et al.*, v tisku) in njene neposredne okolice preko utrjene pristopne poti, pa do metalurškega oz. železarsko-talilniškega območja na ledini Branževca (slika 1). V naselbini in okoli nje smo izvajali tudi intenzivne površinske terenske preglede. Na izbranih mestih smo nato izkopavali testne sonde, s katerimi smo želeli dodatno osvetliti pridobljene podatke in dobiti vpogled v nekatera, po našem mnenju ključna območja v sklopu celotnega kompleksa.

Ena izmed testnih sond je bila izkopana tudi na že omejenem metalurškem območju (Dular, Križ 2004, 228–231). Z izkopom smo nameravali v prvi vrsti preveriti izpovednost novih geofizikalnih meritev³, saj smo uporabili sodobnejšo tehnologijo, kot je bila na razpolago pri raziskavah, opravljenih pred dvajsetimi leti (Mušič, Orenko 1998). Ob tem smo želeli ponovno preveriti razsežnosti kompleksa in dobiti vpogled v ohranjenost ostalin talilnih peči na drugih delih najdišča, kjer doslej ni bilo izkopavanj. Prav tako smo želeli pridobiti vzorce za arheomagnetno datacijo⁴, ki bi dodatno osvetlila datacijo metalurškega območja⁵.

Pri raziskavah se je ponovno izkazalo, kako pomembno je osnovno poznavanje nekdanjih tehnoloških procesov in njihovih ostankov. V tukaj predstavljenem primeru je šlo za ostanke metalurških procesov pridobivanja železa. Pri pripravi na raziskave smo naleteli na nekatere tehnološke nedoslednosti, vendar je v zadnjem času izšlo nekaj prispevkov, ki to vrzel zapolnjujejo (glej npr. Hrovatin, Kramar 2015, 154; Hrovatin 2016, 85, 87). To poskušamo dopolniti tudi z našim prispevkom.

Ker smo želeli najdbe s Cvingerja uvrstiti v širši časovno-prostorski kontekst, smo pripravili kratek pregled zgodovine raziskav železarstva v starejši železni dobi v JV Sloveniji. Drugi del prispevka obsega pregled osnovnih tehnoloških procesov pri prazgodovinskem železarstvu, ki vključuje rezultate naših raziskav. Poznavanje teh procesov nam je bilo v pomoč pri prepoznavanju odkritih najdb in ostalin, zato menimo, da bodo lahko koristne tudi vsem bodočim raziskovalcem metalurške dejavnosti.

Kratek pregled zgodovine raziskav o železarstvu v starejši železni dobi v jugovzhodni Sloveniji

Terenske raziskave

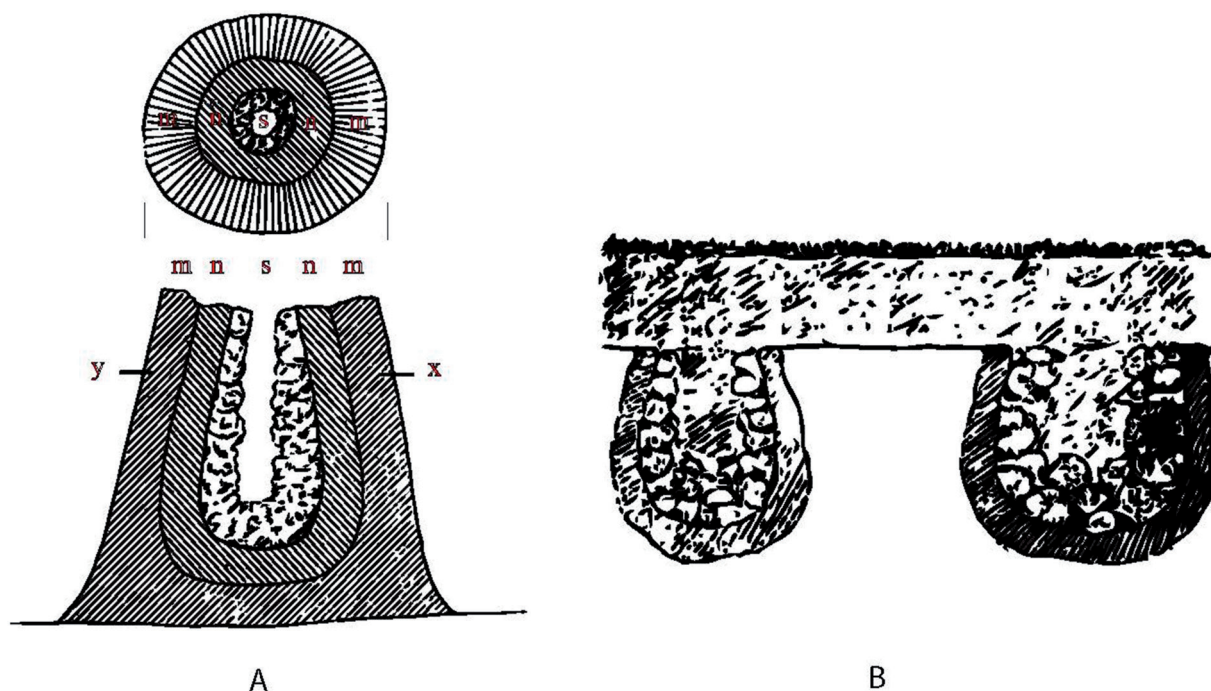
Prvi, ki je začel na Dolenjskem in v Beli Krajini raziskovati prazgodovinsko železarstvo, je bil konec 19. stoletja Alfons Müllner, ki je tudi avtor preglednega dela *Geschichte des Eisens in Krain, Görz und Istrien von Urzeit bis zum Anfange des XIX. Jahrhunderts*, kjer povzema svoje raziskave in ugotovitve terenskega dela (Müllner 1909). Izrednega pomena sta njegovo slikovno gradivo o eni izmed izkopanih talilnih peči iz Novega mesta in analiza žindre s Cvingerja nad Virom pri Stični. Njegove raziskave so potekale še na mnogih drugih najdiščih, v nadaljevanju pa omenjamo le za naš prispevek najpomembnejše (Müllner 1909, 67–69, 75, fig. 72). V svojem pregledu omenja tri talilne peči in »kovačijo«, odkrite pri gradnji železniške proge v bližini železniške postaje v Bršljinu pri Novem mestu. Peči, razporejene v razdaljah 1,5–2 m, so bile grajene iz gline, imele so obliko stožca in v višino dosegle pribl. 2 m (slika 2A). Zunanja obloga je bila debela 35–40 cm, notranja, svetlejša 30 cm. Jašek s premerom pribl. 50 cm je bil zapolnjen z železovo žindro (Müllner 1909, 68–69). V Gornji Straži pri Novem mestu so pri gradnji železniške postaje našli 24 enakih peči, postavljenih v razdaljah 1,5 m. Gre za jame širine 60–100 cm in globine 1 m v prežgani zemlji, pri tem pa zgornji deli konstrukcij niso bili ohranjeni (slika 2B). V neposredni bližini je bil odkrit tudi objekt pravokotne oblike, v katerem je bilo veliko žindre in kačasta fibula (Müllner 1909, 69–70).⁶ Obilo železove žindre je bilo

3 Geofizikalne raziskave potekajo pod vodstvom Branka Mušiča z Univerze v Ljubljani.

4 Po preliminarnem ogledu so bili ostanki peči ocenjeni kot primerni za vzorčenje. Opravil ga je Samuel E. Harris z Univerze v Bradfordu (VB), kjer analize še potekajo.

5 Obstoječa absolutna datacija, pridobljena z radiokarbonskim datiranjem oglja iz peči 3, je 710–530 cal. BC (Dular, Križ 2004, op. 40, Beta-192534), pri čemer gre le za najverjetnejši razpon pri 1 sigma verjetnosti. Zaradi t. i. halštatskega platoja obsega razpon pri 2 sigma verjetnosti čas od začetka 8. do konca 5. st. pr. n. št. Ob tem pa je do neke mere nedorečena tudi poselitev v zgodnjehalštatskem obdobju (Dular, Križ, 231–232; Teržan 2008). Z nadaljnjimi raziskavami si zato obetamo nove podatke, pomembne tako za razumevanje časovnega mesta celotnega železnodobnega kompleksa kot tudi za natančnejši vpogled v povezave med metalurškim kompleksom in gradiščem na eni ter grobiščem na drugi strani.

6 Prostorska razporeditev peči spominja na primere iz Svetokriškega na Poljskem (Czaernecka 2000, 89), kjer je znanih več najdišč z gosto razporejenimi jaškastimi pečmi z jamo za žindro, postavljenimi v vrstah, ki pa so datirane v mlajšo železno dobo (prim. Bielemin 1977, Abb. 15–16).



Slika 2. Primera talilnih peči iz Novega mesta (Bršljin) in Straže (prirejeno po Müllner 1909, figs. 72–73).

Figure 2. Examples of smelting furnaces from Novo mesto (Bršljin) and Straža (after Müllner 1909, figs. 72–73).

odkrite tudi na gradišču Kučar pri Podzemlju in na njegovem južnem pobočju (Müllner 1909, fig. 85), a zanje nimamo možnosti za natančnejšo datacijo. Omenjal je tudi železno »svinjo«⁷ in prav na podlagi te sklepal na obliko t. i. jaskastih peči (Müllner 1909, 79–80, fig. 86). Talilne peči je na južnem pobočju Kučarja izkopal tudi Walter Schmid, sodile pa naj bi v mlajšo starejšo in mlajšo železno dobo (Zupanić 1933, 360). Prav tako južno od gradišča, a tudi na severni strani, so bile večje količine železove žlindre odkrite tudi kasneje (Mason 2014, 223, sl. 1). Pri sodobnih raziskavah gradišča je bila v hiši E odkrita kovaška peč, im. (raz)žarilna peč, datirana v pozno latensko obdobje. Bila je okrogle oblike, s premerom 1 m. Ob robu se je zaključila z 10 cm širokim vencem prežgane zemlje, ki je bila na notranji strani močno porčnela. Kurišče peči, na dnu podloženo s plastjo prod, je bilo vkopano 1 m pod površino planuma (Dular *et al.* 1995, 54–55, 69, sl. 30).

⁷ Železna svinja je nasadlina kovine v peči oz. sprimek kovine in žlindre na steni metalurške peči (po SSKJ). Izraz je zastarel in se v literaturi ne uporablja več.

Pri svojih raziskavah gradišč je W. Schmid večkrat odkril »talilnice in kovačnice« (npr. Kučar, Vače), vendar je objavil le raziskave stavb na Spodnji in Zgornji Kroni pri Vačah. Na podlagi rezultatov analiz žlindre in železa je sklepal o nepopolnem načinu taljenja železove rude tako v starejši kot mlajši železni dobi, čeprav naj bi se v mlajši železni dobi način nekoliko izboljšal. Sklepal je tudi o izvoru rude iz različnih območij in o visoki kakovosti železa zaradi nižje vsebnosti ogljika, ki pa se ne more primerjati s kakovostjo železove rude s Kučarja (Schmidt 1939, 111–113). Iz njegovih izkopavanj so med drugim znani ostanki zavržene »železne svinje«, železove pogache in »volki«⁸, ob tem pa je prepoznal številne domnevne »kovačije« ter značilne predmete, ki so vezani na delo (npr. ostanki oglja, žlindra, tnalno, nakovalo, svitki). Zanesljiva časovna datacija objektov ni možna, saj sta

⁸ Volk je kepa železa, pridobljena s taljenjem rude (po SSKJ), ki še vključuje žlindro in oglje, a je primerna za kovanje. Zanj se redkeje uporabljata tudi izraza železova goba (zaradi občasne poroznosti) ali lupa (*ita.* lupu = volk).

večkrat npr. omenjeni tudi bronasta žlindra ali latenska keramika (Schmid 1939, 104).

Po teh obetavnih in razmeroma zgodnjih začetkih je zanimanje za raziskovanje železarstva z izjemo posameznih pobud, ki pa se niso razvijale naprej in se razširile v sistematične projekte, zamrlo (Trampuž Orel 2012, 35). Kljub temu gre omeniti nekatere raziskave in študije, ki so pomemben vir podatkov in v tem trenutku predstavljajo temelje za poznavanje prazgodovinskega železarstva v jugovzhodni Sloveniji.

Omeniti velja Cvinger nad Virom pri Stični, kjer prve najdbe železove žlindre in volka omenja že Müllner (1909, 74–75). Velika količina žlindre je bila odkrita tudi kasneje, ko je arheološka izkopavanja na virskem gradišču vodil Stane Gabrovec. Železovo žlindro in rudo so odkrili v domala vseh sondah, a pri tem ni omenjenih kontekstov, ki bi neposredno nakazovali na metalurško dejavnost (Gabrovec 1995, 46, 114, 166). Pred nedavnim so bili v neposredni okolici Cvingerja, na Kojini, odkriti ostanki peči in več drugih ostankov, kot so kosi rude in žlindre. Pri tem je del ostalin datiran v mlajšo železno dobo (Grahek 2017, 199–202).

Med drugimi najdišči, kjer so bili odkriti ostanki talilnih dejavnosti, velja omeniti Čemše pod Plešivico (Brezje pri Trebelnem), kjer je bila v vinogradu odkrita pravokotno oblikovana peč z izlivom, velikosti 120 × 100 cm, z ohranjenostjo višino do 40 cm, v kateri je bilo več kot 100 kg železove žlindre (Križ 1990; isti 1998–1999, 498).

Na gradišču Gradec pri Blečjem Vrhu so v sondi ob obzidju, v plasteh 12 do 15 znotraj hiše 1 odkrili na stotine kilogramov železove žlindre. Plasti 13 in 15, ki sta vsebovali največ žlindre in le nekaj drugih najdb, sta bili opredeljeni kot ostanki odlagališč odpadkov, nastalih pri taljenju železove rude. Sodita v poselitveno fazo najdišča, ki je datirana v certoški horizont starejše železne dobe na Dolenjskem (Pavlin 2011, 133, 137, 141). Zanimivo je, da so bili med železovo žlindro najdeni tudi odlomki tekoče talilne žlindre (prim. Pavlin 2011, sl. 16), ki s svojo obliko morebiti nakazujejo uporabo peči z iztekom za žlindro v mlajšem halštatskem obdobju (Hrovatin 2013, 89).

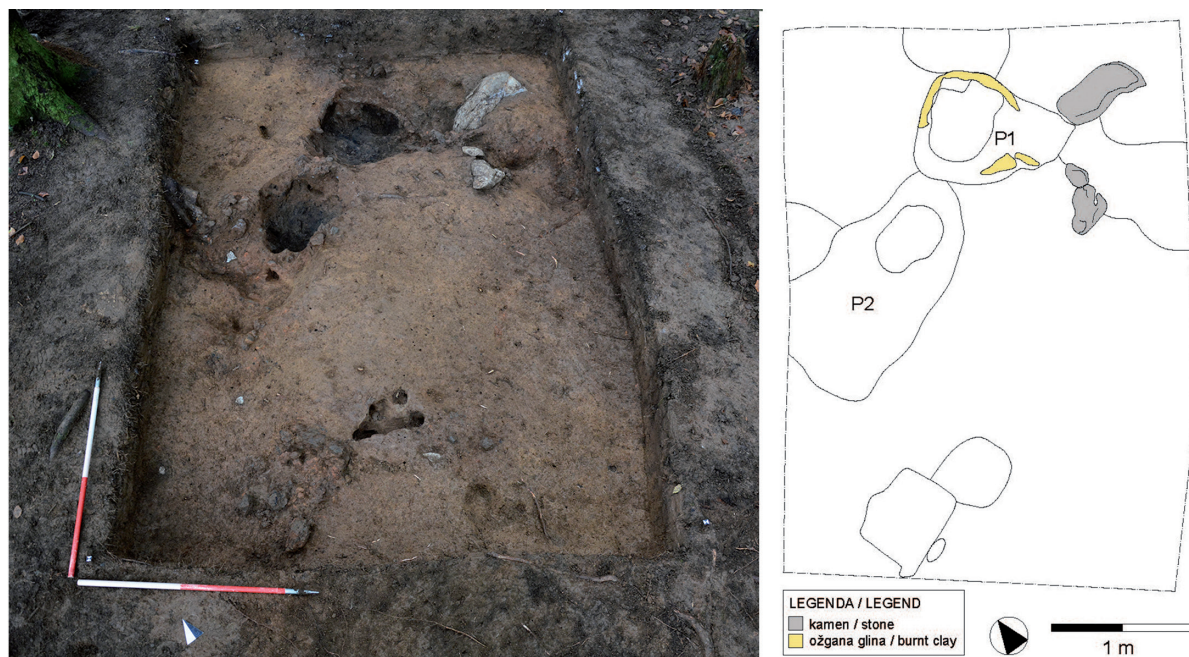
Metalurški ostanki iz mlajšehalštatskega obdobja so bili odkriti tudi v Podsmreki pri Višnji Gori, a so bili precej skromno ohranjeni. Analiza žlindre ni bila narejena, a

izkopavalec predvideva, da gre za ostanke talilnih peči (Svoljšak 2013, 328–330), čeprav bi na podlagi številnih značilnih naselbinskih najdb lahko sklepali tudi drugače.

Kot zadnje naj v tem kratkem pregledu omenimo še raziskave na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah, ko je bilo na ledini Branževca, na sedlu med gradiščem in grobiščem, odkrito in delno raziskano metalurškega območje (Križ 1998–1999, 499). Leta 1989 so tukaj izkopali sondo z ostanki 12 talilnih peči, pri katerih gre zelo verjetno za t. i. jaškaste peči z jamo za žlindro. V vseh primerih so odkrili le spodnje dele peči, torej jame, vkopane v ilovnata tla. Te so v premerih povprečno merile med 50 in 70 cm in segale od 15 do 30 cm pod nivo planuma. Stene in dna so bila večinoma močno ožgana in zapolnjena s temnejšo zemljo ter kosi žlindre. Najbolje je bila ohranjena peč 4, ki je bila v tlorisu nepravilne okrogle oblike, s premerom 90 cm, in je imela kot edina domnevno ohranjen tudi izliv⁹. Dno kotanjaste oblike je bilo vkopano 30 cm pod nivo izkopanega planuma. Stene so bile močno ožgane, notranjost pa je bila zapolnjena s kompaktno gmoto železove žlindre, med katero so ležali posamični odlomki ožgane gline (Dular, Križ 2004, 228–230). Obseg metalurškega kompleksa je bil ugotovljen na osnovi geofizikalnih raziskav z magnetno metodo v letu 1997. Izkazalo se je, da se celoten kompleks razteza na območju velikosti pribl. 5000 m², na njem pa je bilo prepoznanih več sto talilnih peči (Mušič, Orengo 1998, 179). Raziskave, ki na širšem območju Cvingerja potekajo od leta 2015, so k tem rezultatom že dodale nekatera nova spoznanja. Med drugim se je izkazalo, da so na južnem delu Branževca tudi bolj ohranjene peči, ki pripadajo drugemu tipu talilnih peči, tj. talilnih peči z iztekom za žlindro, saj smo vsaj v dveh primerih jasno prepoznali iztek oz. izpust za žlindro ter manipulativni prostor pred pečjo (slika 3).

Pomembna najdba, ki jo lahko vežemo na železarstvo na Cvingerju, izhaja iz bogatega groba 17 iz gomile V iz gomilnega grobišča južno pod naseljem. Gre za podolgovata železna predmeta kvadratnega preseka, opredeljena kot različna (Teržan 1976, 401, T. 29: 1–2). V kolikor resnično nista poškodovana, pa po obliki in masivnosti odstopata

9 Morda gre za primer, kot jih poznajo tudi drugod, da je prišlo pri procesu taljenja do nepravilnega (prepočasnega) gorenja organskega materiala v jami pod pečjo. Ta je moral zgoreti ob pravem trenutku, da je prostor lahko začela zapolnjevati žlindra. V takšnih primerih, ko material v jami ni izgorel, je bilo potrebno narediti dodatni zračni kanal, s katerim so pospešili izgorevanje (Pleiner 2000, 259, fig. 69).



Slika 3. Cvinger pri Dolenjskih Toplicah (Branževce). Peči 1 in 2, odkriti na južnem delu železarskega območja.

Figure 3. Cvinger near Dolenjske Toplice (Branževce). Furnaces 1 and 2 in the southern part of the metallurgical area.

od starejšeželezenodobnih ražnjev, ki se sicer pojavljajo v izstopajočih grobovih tega časa na širšem prostoru. Gre torej za predmeta, ki ju morda lahko razumemo kot polizdelka oz. ingota in sta bila v grob položena predvsem zaradi svoje materialne vrednosti, brez dvoma pa še vedno tudi s simbolnim pomenom (Teržan 2004, 175–177, Abb. 11). Ta najdba morda zarisuje nadaljnjo pot železa, pridobljenega v talilniškem kompleksu na Branževcu, do polizdelka predelanega v naselju na Cvingerju.

Pomembno posamezno najdbo, ki dokazuje sekundarno predelavo, predstavlja tudi železen ingot s Špičastega hriba nad Dolami pri Litiji. Žal gre za površinsko najdbo, ki časovno ni natančno opredeljiva, najdišče pa je bilo obljudeno v mladohalštatskem in poznolatskem obdobju (Dular *et al.* 2003, 175–176).

Laboratorijske raziskave železnodobne žlindre

Manj številne so bile raziskave, kjer je izkopavanju sledila laboratorijska analiza najdb, predvsem žlindre, kar postaja uveljavljen način dela v zadnjih nekaj letih. Ponovno velja omeniti pionirske raziskave železove žlindre s

Cvingerja nad Virom pri Stični (Müllner 1909, 74–75) ter kasnejše kemijske in spektralne analize železove žlindre, prav tako z virskega gradišča (Metc 1994, 186–188). Gre za študijo, ki je bila del sistematičnih arheoloških raziskav, ob tem pa je analiza obsegala zajetno količino vzorcev žlindre iz številnih sond, izkopanih po vsem naselju¹⁰. Iz analize izhaja, da je vsebnost železa v stiških žlindrah povprečno 50–60 %, kar sovпада z dotedanjimi ugotovitvami raziskav (Gabrovec 1994, 166). Poglobljena analiza rezultatov pa je žal umanjkala.

Korak naprej predstavljajo analize žlinder z najdišč, ki so bila izkopana v okviru projekta SAAS, kjer so tovrstne raziskave postale bolj številčne, a še vedno predvsem plod individualnih prizadevanj in ne kot del sistematičnega pristopa. Žal pa so bila odkritja najdišč iz starejše železne dobe precej maloštevilna, pa še ta pogosto ležijo izven prostora, ki ga zaobjema tukaj predstavljena

¹⁰ Analiza je bil narejena na najdbah iz vseh sond, z izjemo sonde 7, kjer ni bilo odkritih primernih vzorcev. Skupaj je bilo v analizo predanih 714 kosov žlindre (seštevek podatkov po sondah – Metc 1994, 186–188) oz. 670 kosov (isti 1994, 186), a je bil od tega analiziran le smiseln del, povprečno od tri do deset vzorcev na sondo.

raziskava¹¹. V tem okviru naj omenimo najdišče Dolenji Podboršt pri Trebnjem, kjer so bili najdeni kosi metalurškega odpada, katerih časovna opredelitev sicer ni povsem jasna, a bi lahko sodili v železno dobo (Hrovatin 2013, 99; Masaryk 2013, 103). Posamezni vzorci, pobrani pri izkopavanjih, so bili makroskopsko določeni kot ruda, talilna žindra, kovaška žindra, steklasta žindra ter deli stene peči, en kos pa tudi kot bronasta žindra oz. stena peči (prim. Hrovatin 2016, 85–87). Na izbranih kosih so bile narejene tudi laboratorijske analize. Na osnovi večstopenjske analize vzorcev je bilo podanih več sklepov. Omembe vredna je visoka vsebnost mangana v enem od vzorcev kovaške žindre, kar je primerljivo tudi s Cvingerjem nad Virom pri Stični. Na podlagi odlomka tekoče žindre in njegovih značilnostih je bil podana domneva, da gre za ostanke bloka talilne žindre, ki kaže na uporabo jaškaste peči z jamo za žindro. Jašek naj bi imel notranji premer v bližini dna pribl. 45 cm, grajen pa naj bi bil iz gline s primesmi trave in drugih rastlinskih ostankov. Ob tem so bili med kosi rude opaženi tudi takšni, ki zaradi rdeče »hematitne« površine dajejo vtis, da gre za praženo rudo, česar pa s poskusnim praženjem niso potrdili (Hrovatin 2013). Dva vzorca z istega najdišča sta bila analizirana z rentgensko metodo, a brez neposredne povezave z zgornjo študijo, pri tem pa gre pri enem najverjetneje za korodiran kos železa, pri drugem pa za kovaško žindro (Medved *et al.* 2013).

Pri terenskih pregledih in sondažnih izkopavanjih na Branževcu smo pridobili zajeten zbir raznoliškega gradiva, ki osvetljuje tamkajšnje metalurške procese. Zbiranje gradiva na terenu je potekalo na način t. i. popolne kolekcije, kar pomeni, da smo po zbiralnih enotah oz. stratigrafskih enotah za nadaljnje raziskave pobrali vse gradivo, izbor vzorcev za nadaljnje analize pa je del nadaljnje raziskave, ki sledi detajlnemu pregledu vsega gradiva. Osnovna razdelitev žindre in drugih ostankov postopka pridobivanja železa je narejena na podlagi zunanjih značilnosti in predstavlja prvo stopnjo analize materiala, ki nastaja pri vseh treh glavnih postopkih pridobivanja železa: pri taljenju rude, pri prečiščevanju volka in pri izdelavi predmetov (Hrovatin 2016, 85). V tej fazi smo, ob odsotnosti kemijskih analiz, uspeli določili limonitno rudo, žindro, med katero je bil tudi blok talne žindre, steklasto žindro, žindro, sprijeto z ožgano glino, in ožgano glino. Težje je bilo določiti praženo rudo, zato smo

tako osnovno rudo, najdeno na njivah pod Cvingerjem, kot domnevno praženo rudo analizirali z rentgensko difrakcijo, s čimer je bila določena kristalna struktura. Analiza je naše domneve potrdila, saj je osnovna ruda vsebovala predvsem limonit ter nekaj SiO_2 , pražena pa hematit ter nekaj SiO_2 , kristalno vezana voda pa je bila odstranjena iz rude s termično obdelavo.¹²

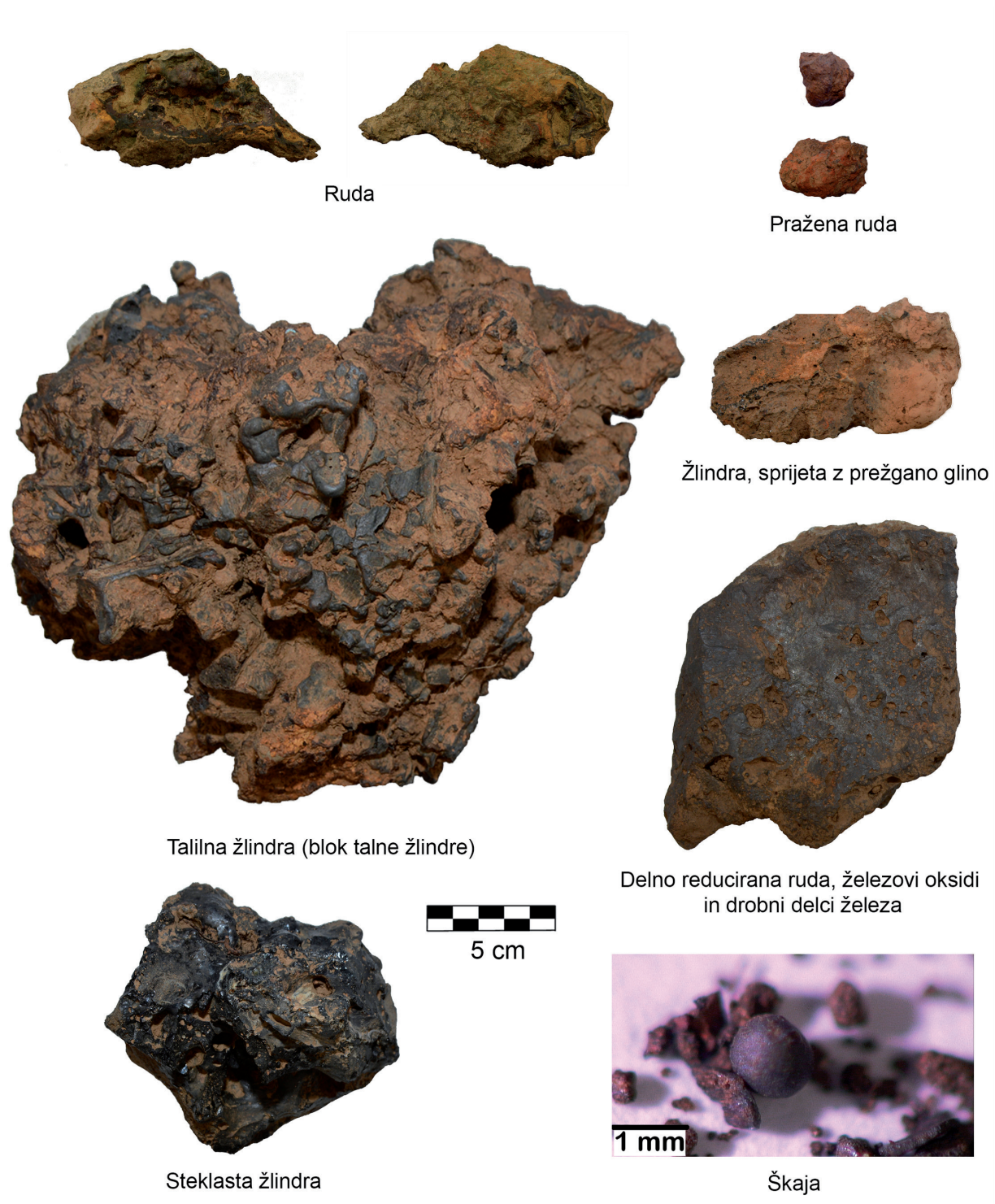
Rezultate podkrepljujemo s sliko 4, na kateri so prikazane različne vrste najdb, povezanih s postopki pridobivanja železa, ki smo jih odkrili na metalurškem območju pod Cvingerjem. Namenjena je tudi kot pripomoček za enostavnejše makroskopsko prepoznavanje tovrstnih najdb pri terenskih raziskavah območij z ostanki metalurških dejavnosti.

Kljub temu, da je tukaj predstavljenih le nekaj novih odkritij in analiz, lahko v dolini reke Krke, v širši okolici Cvingerja pri Dolenjskih Toplicah, na podlagi številnih krajših notic o najdbah žindre domnevamo sledi železarskih oz. širše metalurških dejavnosti še na številnih drugih najdiščih (slika 4).¹³ Žal pa je zaradi pomanjkanja sistematičnih interdisciplinarnih raziskav v tem trenutku v povezavi z železarstvom v jugovzhodni Sloveniji v starejši železni dobi še vedno več vprašanj kot jasnih odgovorov.

12 Analiza je bila narejena s pomočjo naprave za rentgensko difrakcijo (XRD, *Panalytical XPert Pro PW3040/60*) in je potrdila, da gre pri kosu rude za limonit ($\text{FeO}(\text{OH})\cdot n\text{H}_2\text{O}$), pri kosu hematitno rdečkaste barve pa za praženo rudo (Fe_2O_3).

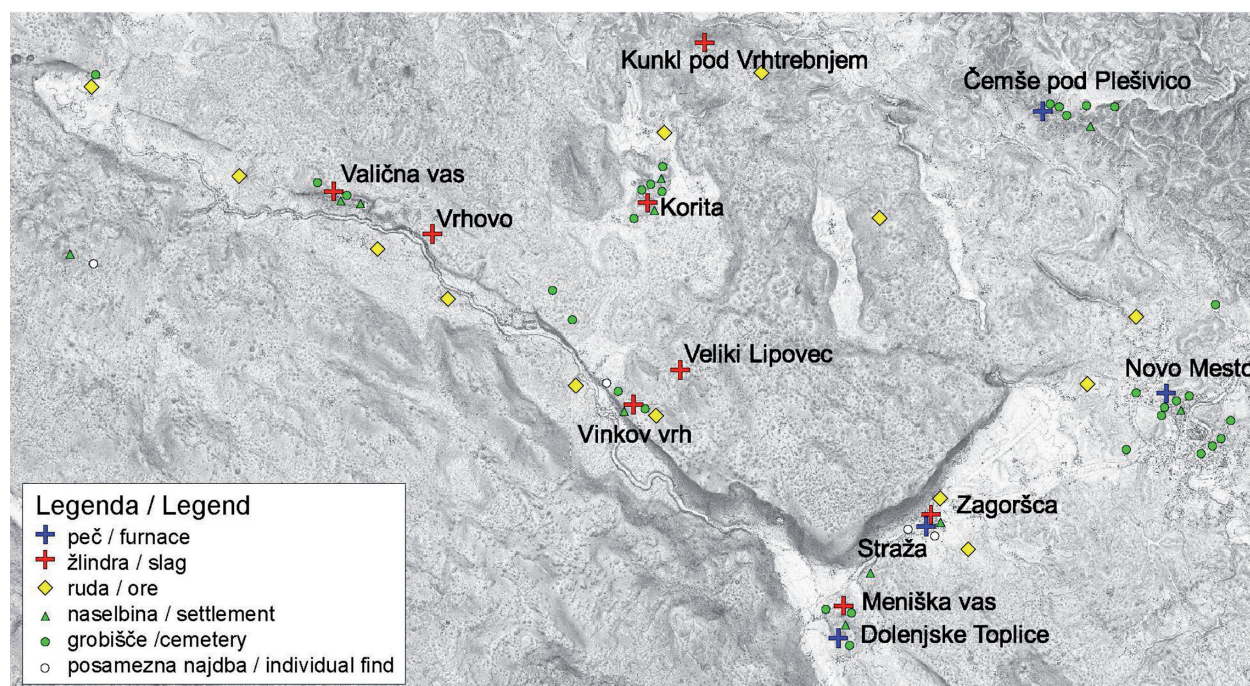
13 Npr. Magdalenska gora, Primskovo in Šentjurje (Müllner 1909, 76), Korita (Šašel 1975, 211), Valična vas (Slapšak, 1970, 194), Polica pri Grosupljem (Vuga 1982, 163), Veliki Lipovec (Breščak 1986, 251), Vinkov vrh (Križ 1993, 315; za slednjega se domneva, da gre za največji železarski kompleks na Dolenjskem), Dragatuš, Ržišče pri Dragatušu, Prda jama, Gornji Suhor pri Vinici (Mason 2001, 34), Dobliče (Müllner 1909, 81), Pungart (Mason 2006, 103), Meniška vas (Mason 2006, 133), Vinkov vrh pri Dvoru (Udovč 2006, 234), Vrhovo pri Žužemberku (Müllner 1909, 52, 73), Zagoršca (Mason *et al.* 2008, 260), Leskovec (Žorž 2012, 85), Vinji vrh nad Virom, Kostjavec pri Tihaboju, Kunkl pod Vrhrebnjem (Dular, Tecco Hvala 2007, 216, op. 420).

11 Glej npr. Trnava (Orengo, Fluzin 2006, 62–66) in Hotinja vas (Gutman 2015, 167–171).



Slika 4. Vrste najdb, povezane z železarstvom, odkrite na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah.

Figure 4. Types of finds connected to iron production, found at Cvinger near Dolenjske Toplice.



Slika 5. Dolina reke Krke s širšo okolico z najdišči s sledovi metalurške dejavnosti (prirejeno po Jelenc 1953, karta 2; Dular, Tecco Hvala 2007, priloga 1; pri pripravi sodeloval N. Dolinar, ZVKDS).

Figure 5. The valley of the Krka river and its vicinity with sites associated with iron production (after Jelenc 1953, karta 2; Dular, Tecco Hvala 2007, App. 1; in cooperation with N. Dolinar, ZVKDS).

Pregled osnovnih tehnoloških procesov pri prazgodovinskem železarstvu

Že iz kratkega pregleda zgodovine raziskav izhaja, da bi bilo za prepoznavanje in razumevanje ostankov, ki jih najdemo tekom arheoloških raziskav, nujno poznati, razumeti in razločevati faze pridobivanja železa, saj gre za več različnih delovnih procesov, ki so med seboj neločljivo povezani. Zato jih v nadaljevanju na kratko povzemamo (prirejeno po Cleere 1981, 116–179; Pleiner 2000, 132–140; Lamut 2007; Oder 2008, 35).

Če poenostavimo in ne upoštevamo številnih posredno in neposredno povezanih dejavnosti, kot sta na primer iskanje rudišč ali oglarjenje (npr. Pleiner 2000, 115–130), se postopek začne z nabiranjem oz. kopanjem rude. Železo pridobivamo z redukcijo železovih rud, oksidnih, karbonatnih in sulfidnih. Med najbolj zastopanimi, ki jih poznamo po imenih njihovih mineralov, so hematitne (Fe_2O_3), limonitne ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$) (slika 4: A), magnetitne (Fe_3O_4) in sideritne (FeCO_3). Njihova ležišča so široko

razširjena in so pogosto dostopna tudi na površini. Tako se je tudi v Sloveniji do konca 19. stoletja železova ruda na Gorenjskem in Dolenjskem večinoma zbirala oz. nabirala na površini. Na Dolenjskem¹⁴ je bila na voljo limonitna kosovna ruda različnih vrst – rjavi in rdeči ter peščeni in ilovnati železovec, ponekod tudi bobovec. Različne vrste železovcev, ki so vsebovali od 10 % do več kot 50 % železa, so pri taljenju lahko povzročale težave zaradi različne kakovosti rude (Trampuž Orel 2012, 30).

¹⁴ Nahajališča so sicer široko razprostranjena, saj najdemo železovo rudo ob rekah Reka, Kolpa okrog Črnomlja in Metlike, med Krko in Temenico nastopa limonit okrog Dvora, Žužemberka, Šentvida pri Stični, Dobrnica, Trebnjega, Straže in Dolenjskih Toplic. Med Temenico, Krko in Savo pa okrog Šentruperta, Šentjanža, Žebnika, Hrastna, Mokronoga, Šempetra, Šmarjete pri Beli Cerkvi in okrog Vodenic. Med Gorjanci in Krko nastopa limonit okrog Svetega Križna in Vavte vasi. Dolenjska nahajališča so še okrog Ponikev pri Velikih Laščah, Korinja, Ortneka, Gornje Krke in Magdalenske gore pri Grosupljem (Jelenc 1953, 21). Razprostranjenost železove rude na Dolenjskem ilustrirajo tudi podatki o dovoljenjih za iskanje rude najstarejše železarne na Dvoru (leto 1796). Takšno je sprva obsegalo oba bregova reke Krke od Šmihela do Žužemberka in Zalisca (Šorn 1980, 11–12).

Sledi osnovna priprava rude, pri kateri med drugim odstranjujemo v rudah naravno prisotno jalovino, ki znižuje delež železovih oksidov in s tem železa. Postopek vključuje pranje, sušenje, prebiranje, sejanje in drobljenje. Po potrebi se uporablja tudi praženje, ki poteka pri temperaturah od 400 do 800 °C, rudo pa dodatno izsuši, jo naredi porozno, kar omogoča tudi lažje drobljenje. Pri tem postopku limonit izgubi kristalno vezano vodo in preide v hematit (slika 4: B), pri karbonatnih (npr. siderit) in sulfidnih rudah (npr. pirit) pa se odvaja ogljikov oz. žveplov dioksid, s čimer pridobimo lažje taljive železove okside. Ker je praženje potekalo na odprtem ognjišču, lahko tudi povsem brez prilagojene konstrukcije, so lahko arheološke ostaline omejene le na prežgano zemljo in jih je zato težko prepoznati ter pravilno opredeliti (Cleere 1981, 141–152; Pleiner 2000, 107–114; Lamut 2007, 31).

Naslednji korak, redukcija železovih oksidov, poteka v pečeh različnih oblik in značilnosti. Na razžarjeno oglje na dnu peči, ko je ta že primerno ogreta (nad 1000 °C), se dodaja izmenjujoče se plasti prebrane, zdrobljene in običajno prepražene železove rude ter lesnega oglja. Med zgorevanjem oglja se sprošča toplota in nastaja redukcijski plin, ki vsebuje ogljikov monoksid, oba potrebna za potek redukcije železovih oksidov ter tvorbo in taljenje žlindre. Dvigajoči se plin v spodnjem delu jaska začne predgrevati vsip, ogljikov monoksid pa nad zgorevno cono reducira železove okside. Del železove rude je tako reduciran do kovinskega železa, del pa reagira z v rudi prisotnim silicijevim oksidom. Z reakcijo med FeO in SiO₂ nastaja fajalit (2FeO.SiO₂), z razmeroma nizkim tališčem pri 1205 °C. Toplota v zgorevnem prostoru zadostuje, da fajalitna žlindra postane tekoča in polzi proti dnu peči. Železo se takrat že skeplja v večje skupke, ki se končno zbirajo v obliki kepe na dnu peči. Del fajalitne žlindre odteče na dno peči in ob prisotnosti izliva tudi iz peči, del pa je ostane ujete v skepljeni gmoti reducirane železa, ki vsebuje tudi pepel in oglje, tj. v volku. Ta v tem trenutku še nima uporabne vrednosti, saj vsebuje preveč nečistoč (Cleere 1981, 160–168; Pleiner 2000, 132–140; Lamut 2007, 28–35).

Volka se nato potegne iz peči¹⁵ in še vročega prekuje, najverjetneje z lesenimi kladivi. Pri tem se izcedi v njem ujeta žlindra, odstranita se oglje in pepel, obenem pa se

luknjičavo železo zgosti. Kovani del se lahko ponovno ogreje na istem ali za ta namen posebej narejenem ognjišču (Horvat 2007, 30; Lamut 2007, 35). Pri kovanju v okolico nakovala odpadajo odlomki železa ter letijo drobne kapljice žlindre in ploščice na zraku oksidirane železa, imenovane škaja¹⁶ (Hrovatin, Kramar 2015, 154). Ta je bila odkrita tudi v naselbini na Cvingerju (slika 4: E), kar je zelo močan indic, da so v naselbini predelovali oz. kovali kovino, ki so jo pridobili s taljenjem na Branževcu.

Čeprav se opisani postopek včasih imenuje »taljenje železa«, je železo ves čas postopka v trdni obliki, tekoča je le žlindra. Železo se torej lahko pridobiva v trdnem stanju¹⁷, to pomeni, da posamezni kristali železa nastajajo v rudi ob visokih temperaturah in prisotnosti ogljika ali ogljikovega monoksida. Takšno pridobivanje železa se imenuje direktna redukcija železa. Železo tvori obliko »gobe«, ki vsebuje veliko oksidov, ki se niso reducirali (Al₂O₃, CaO, FeO, Fe₂O₃, MnO, SiO₂ ...) in se zberejo v žlindri. To železovo gobo, imenovano tudi volk, kujemo, da bi iz njega izločili čim več žlindre. Žlindra, ki ostane ujeta v prekovnem volku, tvori nekovinske vključke (slika 6: A). Za tako pridobljeno železo je značilno, da ne vsebuje legirnih elementov, kot so Mn, Si, Cr itd., ampak vsebuje le ogljik. Običajno so tudi vsebnosti ogljika zelo nizke (0,02 mas %), le posamezni predeli vsebujejo več ogljika (do 0,8 mas %). Zaradi izrazite nehomogenosti predmetov iz takšnega železa oz. lokalnega naogljichenja kemijska analiza celotnega kosa običajno ne da veliko uporabnih podatkov. Vsebnost ogljika lahko lokalno ocenimo iz mikrostrukture. Čisto železo in železo z zelo malo ogljika se pri sobni temperaturi pojavlja v obliki ferita (α-Fe)¹⁸. Če imamo vrednosti ogljika nad 0,02 mas % C, se poleg ferita pojavlja še perlit¹⁹, kjer je ogljik vezan v železov karbid – cementit (Fe₃C). Če je v mikrostrukturi prisoten

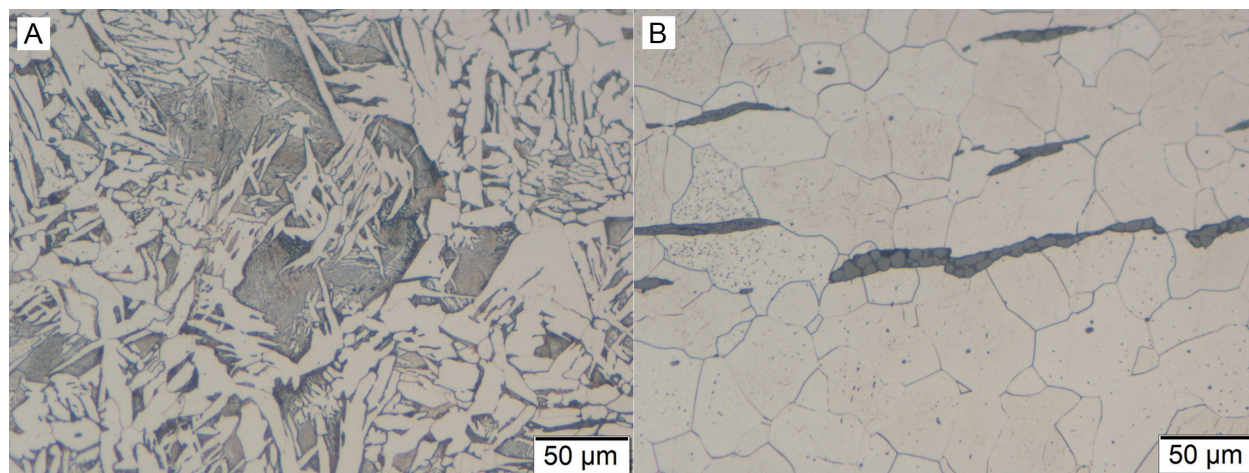
16 Škaja je oksidna plast, ki nastane na jeklu pri visokih temperaturah zaradi oksidacije železa. Pri jeklih, ki vsebujejo samo ogljik, je škaja sestavljena samo iz visokotemperaturnih oksidov železa, kot sta wüstit in hematit, in ne žlindra, ki se med kovanjem fizično izriva iz volka.

17 Čisto železo ima tališče 1538 °C, temperature v talinih pečeh pa se gibljejo med 1100 in 1300 °C, a mestoma presegajo tudi 1400 °C.

18 Ferit je kristalna struktura α železa s telesno centrirano kubično osnovno rešetko, ki je stabilna pod 912 °C. Nad 912 °C in do 1394 °C je železo v obliki γ železa (avstenit) s ploskovno centrirano kubično osnovno rešetko, od 1394 °C do 1538 °C pa v obliki δ železa (delta ferit) s telesno centrirano kubično osnovno rešetko.

19 Perlit je mikrostrukturalna sestavina, sestavljena iz dveh faz ferit in cementit (Fe₃C); običajno se pojavlja v obliki izmeničnih lamel ferita in cementita.

15 Način je odvisen od peči, saj peči z dovolj veliko odprtino omogočajo, da se volk odstrani brez podiranja peči, medtem ko je peči brez odprtine potrebno porušiti.



Slika 6. Prikaz mikrostrukture vzorca kovanega železa²¹: A) ferit z nekovinskimi vključki žlindre (temno), razpotegnjenimi v smeri kovanja, B) t. i. widmanstättenska mikrostruktura²², ki vsebuje ferit (svetlo) in perlit (temno).

Figure 6. Microstructure of sampled forged iron: A) ferrite with non-metallic inclusions of slag (dark), stretched in the direction of forging, B) the widmanstätten microstructure, including ferrite (light) and perlite (dark).

samo perlit, potem je v jeklu²⁰ 0,8 mas % C. Pogosta so področja z okoli 0,3 % C, kjer se pojavljata ferit (svetlo) in perlit (temno) (slika 6: B).

Ker je med postopkom taljenja železove rude reducirano železo v obliki avstenita, ki je stabilen pri višjih temperaturah, ta pa topi do 2,14 mas % C, pride med ohlajanjem do faznih transformacij v ferit in perlit, ki pa so odvisne od koncentracije ogljika v avstenitu. To pomeni, da dejansko ne moremo opazovati mikrostrukture, ki je bila prisotna med redukcijo (avstenit), temveč tisto, ki je stabilna pri sobni temperaturi (ferit in perlit).

Naj se za konec na kratko ustavimo še pri tipih talilnih peči, katerih ostanke srečujemo na najdiščih iz starejše železne dobe v jugovzhodni Sloveniji. Kljub temu, da revizijski pregled dokumentacije vseh doslej izkopanih peči oz. njihovih ostankov ni bila narejen, se doslej omenjajo izključno jaškaste peči. Zanje je značilen visok valjast jašek, ki služi na eni strani kot rezervoar za gorivo in rudo, ob tem pa tudi kot dimnik za vleko zraka in odvajanje dima. Kupolastih peči, ki bi bile dokazano uporabljene v metalurške namene, doslej pri nas še nismo odkrili.

Če je bil pri zgodnejših tipoloških opredelitvah peči večji poudarek na obliki peči (npr. Coghlan 1956), pa so kasneje dobili na pomenu način zadrževanja oz. izpusta žlindre ter dovajanje oz. vpihovanje zraka (Cleere 1972; isti 1981), a ima vsaka tipologija svoje pomanjkljivosti, saj je tipov in izvedb v različnih časovnih obdobjih veliko (Pleiner 2000, 141–194). Variant in izvedb peči je mnogo, pomembno pa se zdi, da smo v zadnjih letih ob jaškastih pečeh z jamo za žlindro prepoznali tudi uporabo peči z iztekom za žlindro. Posredno nanje kaže oblika talilne žlindre, kot na primer na Gradcu pri Blečjem Vrhu, kjer je metalurška dejavnost datirana v certoški horizont (Pavlin 2011, 133, 137, 141, sl. 16; Hrovatin 2013, 89). Neposreden dokaz pa sta vsaj dve peči z ledine Branževca pod Cvingerjem pri Dolenjskih Toplicah, odkriti leta 2016 (slika 3). Tudi tukaj lahko čas uporabe peči postavimo v obdobje mlajšega halštata, ko je bilo življenje v naselju v svojem največjem razmahu, kar lahko sklepamo tako iz pokopov v gomilah kot na podlagi raziskav v naselbini (Teržan 1976, 385–393; Dular, Križ 2004).

Značilnost peči z Branževca je tudi, da je bil njen spodnji del vkopan v klančino z odprtino in manipulativnim prostorom v smeri padca pobočja. Smeri iztekov za žlindro sta usmerjeni eden proč od drugega, kar kaže tudi na organizacijo dela. Zgornji del peči oz. jašek je bil prostostoječ, kar velja za večino pri nas odkritih peči, a njihovih

20 V Fe-Fe₃C sistemu vsebujejo jekla do 2,14 % ogljika, pri višjih vsebnostih ogljika govorimo o litem železu.

21 Kot vzorec je bil uporabljen kovan žebelj iz 19. stoletja.

22 Widmanstättenova mikrostruktura je posledica hitrega ohlajanja avstenita, ki vsebuje povišano koncentracijo ogljika.

ostankov, ki bi dovoljevali sklepanje o njegovi višini, nismo odkrili. Prav tako nismo odkrili nobenih sledov o vpihovanju zraka, tudi ne ostankov šob. A zaradi tega še ne gre zaključiti, da je taljenje potekalo le ob naravnem vleku (prim. Müllner 1909, 69–70).

Pomen Branževca, ki smo ga šele začeli raziskovati, in njegov velik raziskovalni potencial, stopnjuje prisotnost dveh tipov peči na enem talilniškem območju. Izkopane so bile namreč tako jaškaste peči z jamo za žlindro (Dular, Križ 2004, 228–230, sl. 36–38) kot jaškaste peči z iztekom za žlindro.

Vprašanja, ki jih je potrebno rešiti, so vezana na njihovo morebitno sočasno uporabo oz. prehod med dvema tehnološkima postopkoma, način enkratne oz. večkratne uporabe itn. Ker so raziskave še v teku, nas brez dvoma ne le na Cvingerju, temveč širše na prostoru jugovzhodne Slovenije, čaka še veliko dela pri raziskovanju železarstva v starejši železni dobi.

Zaključek

Pregled virov o železarstvu v jugovzhodni Sloveniji in prvih rezultatov novih raziskav kaže, da je vprašanj glede prazgodovinskega železarstva pri nas mnogo več kot odgovorov. V zadnjih letih se skozi posamezne projekte kaže, da je interdisciplinarnost tista, ki lahko obrodi največ sadov, čeprav doslej poteka precej nesistematično in je plod osebnih pobud.

Železarstvo kot podstat razvoja halštatske kulture v jugovzhodni Sloveniji je torej pomembna le na deklarativni ravni, njenega realnega obsega, tehnološkega ozadja in pomena pa v resnici ne poznamo. Ali lahko kot stroka to sprejmemo?

Novosti, ki jih prinašajo raziskave Cvingerja pri Dolenjskih Toplicah, nas postavljajo na križpotje. Odločiti se torej moramo, ali želimo ostati na poti, po kateri hodimo zadnja desetletja, ko stihijsko pobiramo naključne drobtinice o železarstvu v prazgodovini, kot nam jih večinoma razkrivajo arheološki posegi v sklopu zaščitnih raziskav. Ali pa bomo stopili naprej in izkoristili potencial arheoloških ostalin, ki je bil zaznan že pred več kot stoletjem, a je ostal v veliki meri neizkoriščen. Da torej ne ostane le pri »večnem potencialu« ...

Literatura / References

- BILENIN, K. 1977, Frühgeschichtliches Bergbau- und Eisenhüttenwesen im Świętokrzyskie-Gebirge. – V / In: *Eisenverhüttung vor 2000 Jahren Archäologische Forschungen in der VR Polen*, Düsseldorf, 11–26.
- BREŠČAK, D. 1986, Veliki Lipovec. – *Varstvo spomenikov* 28, 251.
- CLEERE, H. F. 1972, The classification of early iron-smelting furnaces. – *The Antiquaries Journal* 52, 8–23.
- CLEERE, H. F. 1981, *The iron industry of Roman Britain*. – Neobjavljena doktorska disertacija, University of London, London.
- CZARNECKA, K. 2000, Iron Smelting in the Pre-Roman and Roman periods in central Poland. – V / In: M. Feugere, M. Guštin (ur. / eds.), *Iron, Blacksmith and Tools. Acts of the Instrumentum Conference at Podsreda (Slovenia) in April 1999*, Monographies Instrumentum 12, Montagnac, 89–93.
- ČREŠNAR, M., M. MELE, K. PAITLER, M. VINAZZA (ur. / eds.) 2015, *Archäologische Biographie einer Landschaft an der steirisch-slowenischen Grenze / Arheološka biografija krajine ob meji med avstrijsko Štajersko in Slovenijo*. – Schield von Steier, Beiheft 6, Graz, Ljubljana.
- DULAR, J., B. KRIŽ 2004, Železnodobno naselje na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah. – *Arheološki vestnik* 55, 207–250.
- DULAR, J., S. CIGLENEČKI, A. DULAR 1995, *Kučar. Železnodobno naselje in zgodnjekrščanski stavbni kompleks na Kučarju pri Podzemlju / Eisenzeitliche Siedlung und frühchristlicher Gebäudekomplex aus dem Kučar bei Podzemelj*. – Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 1, Ljubljana.
- DULAR, J., P. PAVLIN, S. TECCO HVALA 2003, Prazgodovinska višinska naselja v okolici Dol pri Litiji / Vorgeschichtliche Höhensiedlungen in der Umgebung von Dole pri Litiji. – *Arheološki vestnik* 54, 159–224.
- DULAR, J., S. TECCO HVALA 2007, *South-Eastern Slovenia in the Early Iron Age. Settlement, economy, society / Jugovzhodna Slovenija v starejši železni dobi. Poselitev, gospodarstvo, družba*. – Opera Instituti archaeologici Sloveniae 12, Ljubljana.
- ESCHENLOHR, L. 1997, Die direkte Eisenerzverhüttungsmethode im Rennofen / La méthode directe de réduction du minerais de fer au bas fourneau. – V / In: *Technique des fouilles. Minerai, scories, fer / Grabungstechnik. Erze, Schlacken, Eisen*, Basel, 17–29.
- GABROVEC, S. 1994, *Stična I. Naselbinska izkopavanja / Stična I. Siedlungsausgrabungen*. – Katalogi in monografije 28, Ljubljana.
- GRAHEK, L. 2017, Nova odkritja grobov iz starejše in mlajše železne dobe na Viru pri Stični / Newly discovered graves from the Early and Late Iron Age at Vir pri Stični. – *Arheološki vestnik* 68, 197–244.
- GUTMAN, M. 2015, Analiza žlindre. – V / In: T. Gerbec, *Hotinja vas*. Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 45, Ljubljana, 167–170.
- HORN, B., B. MUŠIČ, M. ČREŠNAR (v tisku/in print), Innovative Approaches for Understanding Early Iron Age Fortifications. Emphasize on 2D Subsurface Models in the Light of Electrical Resistivity Tomography. – V / In: T. Tkalcic (ur. / ed.), *Fortifications, defence systems, structures and features in the past*. Zbornik Instituta za arheologiju / Serta Instituti Archaeologici, Zagreb.
- HROVATIN, I. M. 2013, Makroskopska analiza železarskega odpada in rude. – V / In: R. Masaryk, *Dolenji Podboršt pri Trebnjem*. Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 43, Ljubljana, 94–99.
- HROVATIN, I. M. 2016, Analiza žlindre. – V / In: F. Bogataj, R. Masaryk, I. M. Hrovatin, L. Grahek (ur. / eds.), *Pred 2.500 leti so na Štalci kovali železo. Železne niti* 13, 85–87.
- HROVATIN, I. M., S. KRAMAR 2015, Poročilo o analizi žlindre. – V / In: P. Pavlin (ur. / ed.), *Pod Kotom - cesta pri Krogu*. Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 48, Ljubljana, 154–159.
- HORVAT, M. 2007, *Sela pri Dobu*. – Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 3, Ljubljana.
- JELENC, D. 1953, O raziskovanju mineralnih surovin v LR Sloveniji. – *Geologija* 1, 11–36.
- KRIŽ, B. 1990, Brezje pri Trebelnem, Trebnje. – V / In: D. Breščak (ur. / ed.), *Arheološka najdišča Dolenjske*, Arheo, Ljubljana, 21–22.

- KRIŽ, B. 1993, Vinkov vrh. – *Varstvo spomenikov* 34, 315.
- KRIŽ, B. 1998–1999, Iron smelting furnaces at Cvinger near Dolenjske Toplice. – *Archaeologia Austriaca* 82–83, 498–500.
- LAMUT, J. 2007, Tehnološki razvoj metalurgije železa in jekla. – V / In: K. Oder (ur. / ed.), *Med železom in kulturo. Naša dediščina, naša pot*, Ravne na Koroškem, 28–44.
- MASARYK, R. 2013, *Dolenji Podboršt pri Trebnjem*. – Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 43, Ljubljana.
- MASON, P. 2006, Pungart. – *Varstvo spomenikov* 39–40, 103.
- MASON, P. 2006, Meniška vas. – *Varstvo spomenikov* 39–40, 133.
- MASON, P., I. PINTER 2001, Krajinski park Lahinja. – *Varstvo spomenikov* 38, 33–34.
- MASON, P., M. DRAKSLER, I. PINTER 2008, Jurka vas – arheološko najdišče Pučne. – *Varstvo spomenikov* 44, 260.
- MASON, P. 2014, Kučar near Podzemelj. An Iron Age hillfort Complex. – V / In: S. Tecco Hvala (ur. / ed.), *Studia Praehistorica in Honorem Janez Dular*. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 30, Ljubljana, 213–224.
- McINTOSH, G., G. CATANZARITI 2006, Introduction to archeomagnetic dating. – *Journal on Methods and Applications of Absolute Chronology* 25, 11–18.
- MASON, P., D. MLEKUŽ 2016, Negotiating space in the Early Iron Age landscape of south-eastern Slovenia: the case of Veliki Vinji vrh. – V / In: I. Armit, H. Potrebica, M. Črešnar, P. Mason, L. Büster (ur. / eds.), *Cultural encounters in Iron Age Europe*. Archaeolingua, Series Minor 38, Budapest, 95–120.
- MEDARIĆ, I., B. MUŠIČ, M. ČREŠNAR 2016, Tracing the flat cremation graves using integrated advanced processing of magnetometry data (case study of Poštela near Maribor, NE Slovenia). – V / In: I. Armit, H. Potrebica, M. Črešnar, P. Mason, L. Büster (ur. / eds.), *Cultural encounters in Iron Age Europe*. Archaeolingua, Series Minor 38, Budapest, 67–93.
- MEDVED, J., P. MRVAR, M. VONČINA 2013, Preiskava arheometalurških vzorcev žlinder. – V / In: R. Masaryk, *Dolenji Podboršt pri Trebnjem*. Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 43, Ljubljana, 93–94.
- METERC, J. 1994, Prazgodovinska žindra iz Stične / Die vorgeschichtliche Schlacken aus Stična. – V / In: S. Gabrovec (ur. / ed.), *Stična I. Naselbinska izkopavanja / Stična I. Siedlungsausgrabungen*. Katalogi in monografije 28, Ljubljana, 186–189.
- MIHEVC, A., P. BOSAK, P. PRUNER, B. VOKAL 2002, Fosilni ostanki jamske živali *Marifugia cavatica* v brezstropni jami v kamnolomu Črnotiče v zahodni Sloveniji. – *Geologija* 45/2, 471–474.
- MLEKUŽ, D., M. ČREŠNAR 2014, Landscape and Identity politics of the Poštela hillfort. – V / In: S. Tecco Hvala (ur. / ed.), *Studia Praehistorica in Honorem Janez Dular*. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 30, Ljubljana, 197–211.
- MUŠIČ, B., M. ČREŠNAR, I. MEDARIĆ 2014, Možnosti geofizikalnih raziskav na najdiščih iz starejše železne dobe. Primer Pošte pri Mariboru. – *Arheo* 31, 19–47.
- MUŠIČ, B., M. VINAZZA, M. ČREŠNAR, I. MEDARIĆ 2015, Integrirane neinvazivne raziskave in terensko preverjanje. Izkušnje s prazgodovinskih najdišč severovzhodne Slovenije. – *Arheo* 32, 37–64.
- MUŠIČ, B., L. ORENGO 1998, Magnetometrične raziskave železnodobnega talilnega kompleksa na Cvingerju pri Meniški vasi. – *Arheološki vestni* 49, 157–186.
- MÜLLNER, A. 1909, *Geschichte des Eisens in Krain, Görz und Istrien von Urzeit bis zum Anfange des XIX. Jahrhunderts*. Wien, Leipzig.
- ODER, K. (ur. / ed.) 2008, *Tri tisočletja železarstva na Slovenskem. Slovenska pot kulture železa*. Razstavniki katalog, Ravne na Koroškem.
- ORENGO, L., P. FLUZIN 2006, Železne metalurške ostaline iz Trnave. Rezultati metalografskih raziskav. – V / In: M. Novšak, *Trnava*. Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 2, Ljubljana, 62–66.
- PAVLIN, P. 2011, Prazgodovinsko višinsko naselje Gradec pri Blečjem Vrhju na Dolenjskem / The prehistoric

- hilltop settlement of Gradec near Blečji Vrh in Dolenjska. – *Arheološki vestnik* 62, 131–163.
- SCHMID, W. 1939, Vače. Predzgodovinska naselbina. – *Glasnik muzejskega društva za Kranjsko* 20, 96–114.
- SLAPŠAK, L. 1970, Valična vas. – *Varstvo spomenikov* 13–14, 184.
- STILLINGER, M. D., J. M. FEINBERG, E. FRAHM 2015, Refining the archaeomagnetic dating curve for the Near East: new intensity data from Bronze Age ceramics at Tell Mozan, Syria. – *Journal of Archaeological Science* 53, 345–355.
- SVOLJŠAK, D. 2013, Podsmreka 1. – V / In: I. Murgelj, *Podsmreka pri Višnji gori*. Zbirka Arheologija na avtocestah Slovenije 42, Ljubljana, 328–329.
- ŠORN, J. 1980, Železarna na Dvoru pri Žužemberku. – V / In: J. Šorn, M. Matijević, M. Margi (ur. / eds.), *Železarna na Dvoru pri Žužemberku: zgodovina, tehnologija, izdelki*, Novo mesto 7–36.
- TERŽAN, B. 1976, Certoška fibula / Die Certosafibel. – *Arheološki vestnik* 27, (1977), 317–536.
- TERŽAN, B. 2004, Obolos - mediterrane Vorbilder einer prämonetären "Währung" der Hallstattzeit?. – V / In: B. Hänsel (ur. / ed.), *Parerga praehistorica. Jubiläumsschrift zur prähistorischen Archäologie, 15 Jahre UPA*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 100, Bonn, 161–202.
- TERŽAN, B. 2008, Stiške skice. – V / In: S. Gabrovec, B. Teržan (ur. / eds.), *Stična. 2/2. Gomile starejše železne dobe / Grabhügel aus der älteren Eisenzeit, Razprave / Studien*. Katalogi in monografije 38, (2010), Ljubljana, 189–325.
- TRAMPUŽ OREL, N. 2012, Začetki železa na Slovenskem / The beginnings of iron in Slovenia. – *Arheološki vestnik* 63, 17–36.
- TURK, P., T. VERBIČ 1993, Uvodna razprava za posodobitve kronologije mlajšega pleistocena v Sloveniji. – *Arheološki vestnik* 44, 29–44.
- UDOVČ, K. 2007, Vinkov vrh pri Dvoru. – *Varstvo spomenikov* 43, 234.
- VUGA, D. 1982, Polica pri Grosupljem. – *Varstvo spomenikov* 24, 163.
- ZUPAN HAJNA, N., A. MIHEVC, P. PRUNER P. BOŠÁK 2012, Starost jamskih sedimentov v Sloveniji / The Age of the Cave Sediments in Slovenia. – V / In: M. Andrič (ur. / ed.), *Dolgoročne spremembe okolja 1*. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 25, Ljubljana, 89–100.
- ZUPANIĆ, N. 1933, Prazgodovinske topilnice železa na hribu Kučar na Belokranjskem. – *Etnolog* 5–6, 359–360.
- ŽORŽ, A. 2012, Leskovec pri Krškem. – *Varstvo spomenikov* 47, 85.

Intervju z dr. Nevo Trampuž Orel, dobitnico nagrade Slovenskega arheološkega društva v letu 2017

© Boštjan Laharnar, Peter Turk

Neva, iskrene čestitke za najprestižnejšo nagrado SAD! Se morda še spominjate, kaj vas je spodbudilo k študiju arheologije?

Najprej – hvala lepa za čestitke za nagrado, ki me je močno presenetila, ampak tudi zelo razveselila, ker je nisem nikoli pričakovala. Kar zadeva mojo izbiro študija arheologije, pa moram povedati, da sem kot otrok in pozneje zelo rada risala in tako sem se po zaključku klasične gimnazije vpisala na Fakulteto za arhitekturo. V prvem letniku pa sem spoznala, da opisna geometrija, statika in matematika niso moji priljubljeni predmeti. Odločila sem se za humanistični študij, ki mi je bil po vsebini in dotedanji izobrazbi bližji, in se tako naslednje leto vpisala na arheologijo in umetnostno zgodovino. Zelo prozaična odločitev, brez posebne spodbude ... Moram pa priznati, da sta mi sposobnost risanja in poznavanje osnov opisne geometrije pozneje zelo koristili pri risanju arheološkega gradiva.

Zanimala pa vas je tudi umetnostna zgodovina?

Ker je bil študij na Oddelku za arheologijo sprva precej neurejen, sem se najprej usmerila v predavanja in izpite na umetnostni zgodovini, ki sem jih uspešno zaključila. Vsekakor mi je ta študij ob zelo dobrih predavateljih (kot so bili profesorji Luc Menaše, Nace Šumi, Metod Mikuž, Jože Kastelic) obogatil splošno izobrazbo.

Kateri učitelji in kolegi so bistveno zaznamovali vašo arheološko pot?

Na arheološkem oddelku je prišlo do kvalitetne spremembe po drugem letniku našega študija. Predstojnik arheološkega oddelka je leta 1970 postal prof. dr. Jože Kastelic, ki je povabil razen nekaterih občasnih predavateljev s Hrvaške (med njimi prof. dr. Zdenka Vinskega za zgodnji srednji vek) tudi dr. Staneta Gabrovca, vodjo Arheološkega oddelka v Narodnem muzeju, poznejšega univerzitetnega profesorja, člana Bavarske akademije znanosti in rednega člana Slovenske akademije znanosti in umetnosti (SAZU). Bil je med vodilnimi raziskovalci prazgodovinskih kovinskih obdobij, predvsem železne dobe, priznan ne samo v arheoloških krogih tedanje Jugoslavije, ampak tudi v evropskih znanstvenih krogih.

Imela sem srečo, da me je uvrstil skupaj s kolegi Bibo Teržan, Mitjem Guštinom, Janezom Dularjem in tedaj že diplomiranim arheologom Dragom Svoljšakom v svoj

višji prazgodovinski seminar. Tam nas je seznanjal s sistematičnim raziskovalnim pristopom v obravnavi arheološkega gradiva s poudarkom na prazgodovinskih kovinskih obdobjih in nas vodil skozi kronologijo in tipologijo grobnega gradiva. Podrobneje nam je predstavil veljavne evropske kronološke lestvice in železnodobno kronologijo, ki jo je na novo utemeljil za slovensko ozemlje glede na kronološko-kulturno sorodna območja srednje Evrope. Pisati smo morali referate s tematiko, ki jo je raziskoval in predaval. Vključil nas je tudi v terensko delo pri raziskavah stiške naselbine in gomil. Dodelil nam je teme diplomskih nalog in nas na podlagi teh pripravil na aktivno udeležbo na mednarodnem simpoziju SAD o halštatski kulturi leta 1972 v Novem mestu. Uspešno smo nastopili z referati, ki so bili nato objavljeni v Arheološkem vestniku (24, 1973 /1975). Prav s kolegi iz višjega seminarja sem pozneje strokovno sodelovala, največ z Bibo Teržan, sedaj profesorico v pokoju in redno članico Slovenske akademije znanosti in umetnosti, ki je postala moja mentorica pri poznejšem raziskovalnem delu in doktoratu. Še danes smo v pogostih prijateljskih stikih, ki so se ohranili iz študentskih let, in še vedno se radi srečujemo. Gospod Svoljšak pa je kot naslednik profesorja Gabrovca v Arheološkem oddelku NM leta 1987 postal moj novi predstojnik, ki je vodil oddelek do upokojitve in v tem obdobju z razumevanjem spremljal moja poznejša raziskovalna prizadevanja.

Po diplomu leta 1973 ste nastopili delovno mesto kustosinje za prazgodovinska obdobja v Narodnem muzeju v Ljubljani. Nam orišete, kakšne so bile takratne razmere oziroma položaj arheologije v Narodnem muzeju?

V Arheološkem oddelku Narodnega muzeja sem začela delati leta 1973 pri profesorju Gabrovcu najprej kot tehnična risarka, nato kot štipendistka tedanjega Sklada Borisa Kidriča pri Gabrovčevi raziskovalni nalogi »Sveta Lucija«. Leta 1976 sem šele postala kustos za prazgodovinska obdobja. Na tem mestu sem ostala do pokoja.

Muzej je v času mojega prihoda vodil ravnatelj dr. Peter Petru (1970–1983), priznani strokovnjak za antično provincialno arheologijo, na tekočem s stroko in sodobno muzeologijo, hkrati pa izjemno širok in dober človek, z velikim čutom za vse zaposlene v muzeju. Mlade kustose, ki nas ni bilo veliko, je spodbujal pri delu, včasih pa tudi zagovarjal pred občasno kritiko starejših kolegov. Ti so nas sicer naklonjeno sprejemali in se trudili, da smo kot prišleki spoznavali in prevzemali obstoječa muzejska

pravila pri hranjenju, dokumentiranju, konservaciji, izposoji in posoji muzejskega gradiva. Moja učiteljica in svetovalka v teh zadevah je bila dr. Vida Staretova, predstojnik oddelka pa me je vključil kot sodelavko pri raziskovalni nalogi »Sveta Lucija«.

V tem obdobju smo imeli veliko arheoloških razstav s prazgodovinsko tematiko, predvsem gostujočih tujih, pa tudi gostovanja lastnih razstav v tedanji Jugoslaviji, nekaj tudi v tujini, pri katerih sem sodelovala, nekatere tudi vodila. Vsa ta živahna razstavna dejavnost je bila zasluga Petrujevih prizadevanj in kontaktov z drugimi muzeji, pa tudi s tedanjimi državnimi kulturnimi in raziskovalnimi ustanovami. Spodbudil je tudi prenovu prazgodovinskega dela muzejske stalne razstave (ki sem jo izvršila v letih 1982–1983), v ta namen za muzej pridobil muzeološko raziskovalno nalogo pri tedanji Raziskovalni skupnosti Slovenije, tri strokovna potovanja po sodobnih angleških in nemških muzejih pa mi je z njegovim posredovanjem omogočil ZAMTES (tedaj Zavod za mednarodno kulturno in znanstveno sodelovanje). Pri državnih ustanovah si je zelo prizadeval dobiti denarna sredstva za preureditev muzejskega podstrešja v delovne prostore, ker se je kljub maloštevilnim novim zaposlitvam v muzeju večala prostorska stiska. Njegov nesebični trud v tem primeru ni bil uspešen, morda zaradi njegove poštene neideološke drže? Žal je njegova prizadevanja dokončno prekinila nepričakovana in prezgodnja smrt v letu 1983.

Mislim, da so bile takratne razmere v Narodnem muzeju, kakor tudi položaj arheološkega oddelka, zelo ugodni v strokovnem in manj v finančnem pomenu. V primerjavi z arheološkimi oddelki ostalih slovenskih muzejev smo morda imeli prednost zaradi sicer občasno prekinjene, dolgoletne tradicije ravnateljev arheologov. Začela se je s Karlom Deschmannom, ki je leta 1875 pridobil prve sistematično izkopane najdbe s kolišč na Ljubljanskem barju. Te so našle svoje eminentno mesto v razstavnih vitrinah sedanje muzejske stavbe, tudi po Deschmannovi pobudi zgrajene leta 1888 kot Kranjski deželni muzej Rudolfinum. Tradicija arheologov se je nadaljevala (z nekaj presledki) z Alfonsom Muellnerjem, Walterjem Schmidom, Rajkom Ložarjem, po letu 1946 pa z Jožetom Kastelicem, Petrom Petrujem, Petrom Kosom in sedaj z Barbaro Ravnik. Vmesna izjema je bil le zgodovinar Boris Gombač (prišel z Inštituta za delavsko gibanje), ki je postal direktor leta 1984 po smrti dr. Petruja. Arheološka stroka večine direktorjev in znanstveni renome vodje

Arheološkega oddelka Staneta Gabrovca sta gotovo doprinesla h kvalitetnejšemu nivoju arheologije v Narodnem muzeju v primerjavi z ostalimi muzeji v Sloveniji.

V diplomski nalogi ste obravnavali grobne najdbe z Mosta na Soči, ki jih hrani Narodni muzej Slovenije. Leta 1975 je v soavtorstvu z Bibo Teržan izšel pomemben članek o kronologiji svetolucijske skupine, v letih 1984 in 1985 pa v soavtorstvu z Bibo Teržan in Fulvio Lo Schiavo še kataloška objava 2.500 mostarskih grobov z izkopavanj Josefa Szombathyja. Kakšne spomine imate na tisti čas? Kakšne so bile takrat razmere in pogoji za tovrstno raziskovalno delo in kako so se razmere spreminjale (na boljše/slabše) do vaše upokojitve?

Za kataloško objavo celotnega gradiva Szombathyjevih izkopavanj, ki je bila del Gabrovčeve raziskovalne naloge o svetolucijskem grobišču, je bilo treba zrisati vse gradivo iz Naravoslovnega muzeja na Dunaju. Maloštevilne grobne celote iz Narodnega muzeja so bile že izrisane, gradivo iz Mestnega muzeja v Trstu pa je prevzela v risanje italijanska kolegica. Po dogovoru z dr. Wilhelmom Angelijem, vodjo dunajskega Prazgodovinskega oddelka, je profesor Gabrovec leta 1972 sestavil ekipo svojih nekdanjih študentov, takrat že diplomiranih arheologov, nas z vlakom odpeljal na Dunaj in »prepustil« dr. Angeliju v Naravoslovnem muzeju, »dokler ne bomo zrisali vsega svetolucijskega gradiva«. Tega je bilo seveda ogromno, kljub temu da smo imeli že prvi mesec neizprosni dnevni red: od 9. ure dopoldne do 6. ali 7. ure zvečer, s kratkim opoldanskim odmorom za malico (klobase ali hrenovke z bližnje stojnice) in večernim čajem, s katerim nas je razvajala ljubezniva dr. Elisabeth Ruttkay. Le na koncu tedna smo si privoščili kakšno jed v bližnji Wienerwald gostilni. Na Dunaj smo se morali vračati še večkrat po letu 1972 za mesec in več dni. Ekipo je vodila Biba Teržan, ki je preverjala identiteto predmetov z inventarnimi knjigami, risarji so bili, razen mene, tudi Dragica Lunder Knific in Tomaž Perko, danes priznani akademski slikar, ki je z lahkoto risal fibule brez merilnih pripomočkov in nas med delom zabaval z duhovitimi domislicami. Pozneje so se nam pridružili še Mitja Guštin, Janez Dular, Anja Dular in še drugi kolegi, ki so zrisali in objavili tudi gradivo ostalih slovenskih najdišč v Naravoslovnem muzeju. Mislim, da smo vsi ohranili najlepše spomine na ta dunajski čas, ki nam ga je poklonil naš profesor. Živelimo sicer zelo skromno, zavedali pa smo se enkratne priložnosti, da smo v tistih časih

socialističnega sistema sploh lahko bivali na Dunaju, in to večkrat po mesec dni. Konec tedna smo izkoristili za ogled dunajskih znamenitosti, muzejev, galerij, palač, parkov in okolice, včasih smo šli tudi na čokoladno torto v slovito slaščičarno Sacher ali Demel.

Razmere za tak raziskovalni projekt v humanističnih strokah, kot ga je v 70. letih zastavil profesor Gabrovec, finančno in organizacijsko gotovo niso bile ugodne. Sama na to vprašanje ne morem odgovoriti, saj sem bila takrat šele na začetku svoje službe in raziskovalnega sistema nisem poznala. Vendar je Gabrovec kot nosilec raziskovalne naloge (to je bil takrat formalni naziv) kljub sistemskim oviram in pomanjkanju denarja uspešno realiziral svoj načrt in objavo rezultatov v muzejski seriji Katalogov in monografij.

Pomemben mejnik v vaši karieri je bila priprava razstave Bronasta doba na Slovenskem. Drži, da ste s to razstavo v slovenski prostor vpeljali nov koncept arheoloških razstav?

Mislim, da je realnejša ocena, da sem želela v tej razstavi iz leta 1987 uporabiti izkušnje anglosaksonske muzeologije, ki sem jih poznala iz strokovne literature in s strokovnih obiskov britanskih in nemških muzejev. Te so bile v nasprotju s klasičnim načinom predstavitve gradiva pri nas pa tudi marsikje drugod – namreč razvrščanje arheoloških predmetov po izvoru in času nastanka ter sugeriranje neke apriorne umetniške vrednosti, ki naj bi jo narekovala že kar njihova starost sama po sebi. Gradivo sem obravnavala kot sestavni del scenarija (besedila), kot sredstvo za predstavitev različnih vidikov arheološkega obdobja (v primeru razstave Bronasta doba: poselitev, bivanjska kultura, gospodarske dejavnosti, tehnologija, grobno obredje ...). Kot dopolnilo razstavljenim predmetom in besedilom sem uporabila ilustracije (risana ponazorila uporabe orodja, delovnih postopkov, oboroženega vojščaka), rekonstrukcije in replike v naravni velikosti (del značilne prazgodovinske hiše, vertikalne statve), ki so bile tedaj pri nas muzeološka redkost. Nekatera risana ponazorila so bila pozneje prevzeta tudi v drugih razstavah in arheološki poljudni literaturi. Moram pa dodati, da razstava ne bi bila takšna brez odličnih sodelavcev: oblikovalca Ranka Novaka, ilustratorja slikarja Igorja Reharja, inženirja lesarstva Janeza Goloba, etnologinje Sinje Zemljič Golob in kolegice Irene Horvat Šavelj. Te razstave pa mogoče nikoli ne bi bilo, če je ne bi takrat

predlagala Biba Teržan, ki jo je tudi ves čas nastajanja strokovno spremljala.

Ravno priprava te razstave vas je spodbudila, da ste bronasto dobo začeli znanstveno preučevati. Pri tem je bilo ključno, da ste se usmerili v interdisciplinarne raziskave. Zakaj prav na področje arheometrije?

Na tem področju smo bili v zamudi. Prve sodobne spektralne analize posamičnih predmetov iz depojev Črmošnjice, Jurka vas in z Ljubljanskega barja smo dobili v 60. letih iz nemških laboratorijev v Halleju in Stuttgartu, kjer so že izvajali in objavljali množične analize. Naše domače analize s sodobnimi metodami (NAA, PIXE) so bile večinoma naključne. Prve je izvršil kemik Lado Kosta leta 1977 (osem analiz iz depojev Udje in Črmošnjice); sledil je fizik Žiga Šmit s PIXE metodo leta 1982 (sedemnajst analiz različnih predmetov in surovine z Bleda in Bodešč in leta 1984 večje število analiz noriških srebrnikov iz Celja in Bevk). Žal so bili vsi analizirani predmeti različnih vrst, iz različnih obdobj in najdišč ter premalo številni za uspešno interpretacijo rezultatov analiz. Za statistično zanesljive rezultate bi bilo potrebno sistematično kemijsko analiziranje velikega števila predmetov, kar bi bil prevelik finančni zalogaj za muzej.

Na razstavi o bronasti dobi sem omenila, da za večino kovinskih predmetov iz bronaste dobe v muzejskem depozitu še vedno ne vemo zanesljivo, ali so res iz brona. Na to se je takrat odzval novinar I. Popit s člankom o naši razstavi v dnevnem časopisu s pomenljivim naslovom »Bronasti maček v žaklju«, v katerem je okrcal naravoslovce, da se premalo zanimajo za sodelovanje z arheologi. Za to kritiko sem mu ostala hvaležna.

Na področju arheometrije ste v Sloveniji orali ledino. Nam lahko na kratko orišete začetke vaših arheometričnih raziskav in v tem okviru raziskav arheoloških kovin?

Usmeritev v spektrometrične analize bakrove rude, kovine in izdelkov je prva javno predlagala dr. Biba Teržan že leta 1983 (Arh. vestnik 34), podprl jo je tudi dr. Božidar Slapšak, vendar predlog ni bil realiziran, ker naravoslovci niso bili naklonjeni takemu sodelovanju. Leta 1987 je bil ponovno poslan poziv slovenskim naravoslovcem k sodelovanju z arheologi, ki je bil tokrat uspešen zaradi odločne osebne zavzetosti nekaterih posameznikov, ki so odkrili pot za izvedbo načrtnih interdisciplinarnih raziskav. Za sodelovanje sta se odločila Laboratorij za

spektroskopijo materialov (dr. Boris Orel) in Laboratorij za analizo kemijo (dr. Vida Hudnik), podprl pa ga je tudi tedanji direktor, dr. Stane Pejovnik. Narodni muzej je pristal na specializacijo svojega sodelavca kemika (Zorana Miliča) v izvajanju analiz z ICP-AES metodo na inštitutu, tedanja Raziskovalna skupnost RS pa je delo finančno omogočila. Odločili smo se za sistematično analiziranje gradiva iz pozne bronaste dobe, ker je iz tega obdobja množina kovinskih predmetov največja in ker večina gradiva izvira iz depojskih najdb. Te vsebujejo razmeroma velike skupine istovrstnih predmetov, ki omogočajo verodostojno, statistično podprto obdelavo in primerjavo analiz znotraj posamezne skupine in med različnimi skupinami predmetov. V letih 1989–1991 smo dobili prvih 300 analiz. To so bile prve sistematične analize kovinskega gradiva iz pozne bronaste dobe v Sloveniji. V tem obdobju sem se morala najprej temeljito seznaniti s tujo strokovno literaturo tega področja, da sem lahko razumela kemijske rezultate analiz in jih nato poskusila povezati z arheološkimi ugotovitvami, ki temeljijo na arheoloških metodah. V letu 1994 je naše delo preraslo v prvi raziskovalni projekt, ki ga je v sodelovanju z menoj vodila Biba Teržan, tedaj profesorica na Svobodni univerzi v Berlinu. Financiralo ga je Ministrstvo za znanost in tehnologijo s podporo Ministrstva za kulturo. Leta 1996 je bilo objavljenih 928 analiz predmetov iz 23 depojev. Pri tem delu je z analizami prvič sodeloval okoljski kemik David J. Heath, moj poznejši dolgoletni sodelavec pri naslednjih samostojnih projektih. Pritegnili pa smo tudi sodelavce z Metalurškega inštituta.

Vaše arheometrične raziskave in s tem povezane ugotovitve so bile prepoznane tudi v tujini. Ste med najpogostejše citiranimi slovenskimi arheologi v tuji znanstveni literaturi. Bi morda v okviru vaših arheometričnih raziskav izpostavili katero od ugotovitev?

Najbolj odmevna ugotovitev, ki jo je prva razkrila naša raziskava, je bila namerna in varčna izdelava različnih bronastih zlitin s kositrom, ki so jo sprejeli tudi mednarodni strokovni krogi. Na osnovi analiz več kot 1.300 predmetov iz depojev z območja Slovenije, severozahodne Hrvaške in depoja iz avstrijske Štajerske smo sklepali, da so na tem območju v prvi polovici pozne bronaste dobe livarji že poznali različne lastnosti kositrnih bronov. V srpih smo namreč odkrili nizek kositer (do 4 %) – tak bron je žilav in raztegljiv, kar je omogočalo pogosto kovanje in brušenje srpa, ne da bi se zlomil. Nasprotno pa je bil v

orožju višji kositer (do 7 % v sekirah, do 9 % v mečih) – tak bron je trd in primeren za brušenje rezila pri udarnem orožju, toda krhek zaradi večje količine kositra, ki ne dopušča kovanja. Podobne metalurške prakse v večjem obsegu zaenkrat niso zasledili v zahodnih predelih Evrope, kjer je bilo dovolj kositra. Pač pa smo zaradi podobnosti naših predmetov in izdelkov karpatskega obrtniškega kroga sklepali, da omenjena metalurška posebnost izvira od tam in da je posledica pomanjkanja kositra. Pozneje se je ta domneva potrdila, ko so nemške analize srpov, sekir in mečev iz depojev v Panonski nižini ob Tisi pokazale enako varčno ravnanje s kositrom.

S ponosom se lahko ozirate na opravljeno delo. Od kar ste se upokojili, vam verjetno ostaja več časa za zanimanja in dejavnosti, ki so bile prej na stranskem tiru?

Pravzaprav ni čisto tako, kar zadeva vprašanje o času. Zdi se mi, da mi ga kar naprej primanjkuje, da prehitro mineva (to lahko slišite od številnih upokojencev). Ne utegnem prebrati dovolj tistih knjig, ki jih hočem, in si ogledati dovolj filmov, ki me zanimajo. Zelo pa se veselim dolgih sprehodov po naravi, najraje gorski, kamor se z možem in našo psičko, mejno ovčarko, zelo pogosto odpraviva, v soncu, dežju ali snegu.

Od oblaka do pokrajine. Navodila za »obdelavo« in vizualizacijo LiDAR podatkov

© Jošt Hobič

jost_hobic@yahoo.com

Izvelek: V članku je v strnjeni obliki podan delovni proces priprave podatkov lidarskega snemanja površja za namene arheološkega raziskovanja. Proces je prilagojen za obliko podatkov, ki jih imamo na voljo za območje Republike Slovenije. Celoten delovni proces temelji na odprtokodnem programskem okolju. Razširjena navodila tega postopka so na voljo na spletni strani.

Ključne besede: arheologija, lidar, oblak točk, raster, vizualizacija, DMR, pokrajina, odprta koda

Uvod

O tem, kaj je LiDAR, in o uporabi lidarskega snemanja za raziskovanje v arheologiji je bilo napisanih že nekaj strokovnih člankov v strokovni slovenski arheološki literaturi. Če jih naštejemo samo nekaj: Štular 2011; Mlekuž, Budja 2008; Štular *et al.* 2012; Mlekuž 2009; isti 2013; isti 2015; Mlekuž, Rutar 2013.

Verjetno ste ob prebiranju teh (in drugih) člankov ob občudovanju kart, narejenih iz podatkov lidarskega snemanja površja, pomislili, da bi radi znali to tudi sami narediti. A kaj, ko se ustavi že pri prenosu datoteke iz ARSO portala v neznanem formatu LAZ. Kako naprej? Kako se to sploh odpre?

Preden namreč lahko uporabimo podatke oblakov točk lidarskega snemanja za izdelavo kart, je te podatke potrebno obdelati in jih spremeniti v ustrezno obliko. Kako to narediti, sem se tudi sam spraševal pred nekaj leti, kot popolni začetnik znotraj GIS okolja. Na spletu nisem našel nobenega celostnega delovnega procesa znotraj odprtokodnega GIS programskega okolja, le drobce tu in tam.

Rezultati poizkusov, učenja na napakah in preskakovanja ovir so tukaj predstavljeni kot navodila, kako priti od klasificiranega oblaka točk lidarskega snemanja do 2D vizualizacije (karte), ki je uporabna za arheološko raziskovanje.

Podatki, pridobljeni z lidar snemanjem, so izjemen nabor informacij o fizičnem prostoru, ki jih lahko uporabimo za raziskovanje arheoloških najdišč in predvsem pokrajin. Kljub temu, da so na spletu dostopni brez omejitev, je vrednost teh podatkov ničelna, če jih ne znamo uporabljati. Namen tega članka je predvsem pokazati eno izmed možnosti, kako podatke iz odprtokodnih programov obdelati do te stopnje berljivosti in zapisa, da so uporabni za arheološko raziskovanje.

Preden začnemo

Tukaj zapisani postopek je namenjen okvirnemu pregledu korakov. Veliko je namreč tudi malenkosti, različnih nastavitev in možnih programskih napak, ki se lahko pojavijo med delom. Temu so namenjena razširjena navodila, ki so dosegljiva na spodnji spletni povezavi. Za spletno obliko objave sem se odločil zaradi lažjega posodabljanja nabora rešitev in postopkov v prihodnje. Prav tako je mnogo lažje dostopati do vseh virov, programov, portalov in orodij v spletnem okolju.

https://arheologija.neocities.org/lidar_navodila.html

V članku uporabljam tudi angleške besede. Te so uporabljene zato, ker nekateri programi niso prevedeni v slovenski jezik. Da ne bi prihajalo do zmede, jih v opisu delovnega procesa nisem prevajal, ko je šlo za navodila, kako uporabiti oziroma dostopati do določenega orodja.

Potrebna programska oprema

Za celoten proces obdelave in vizualizacije je potrebno namestiti naslednjo odprtokodno programsko opremo:

QGIS – www.qgis.org

Eden vodilnih in najbolj razvitih odprtokodnih GIS programov. Poleg veliko funkcij za izdelavo kart in prostorskih funkcij ponuja tudi velik nabor vtičnikov in jezikov, tudi slovenščino. Glede uporabnosti in zmogljivosti je ob boku plačljivemu ArcGIS-u.

LAStools – <https://rapidlasso.com/lastools/>

Zbirka orodij za obdelavo podatkov iz oblakov točk. Optimizirana za celostno obdelavo lidar podatkov. Nekaj orodij v zbirki je odprtokodnih in te bomo tudi uporabili.

Fusion – <http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/fusion-latest.html>

Odprtokodni program s celostnim naborom algoritmov za obdelavo podatkov iz oblakov točk. Razvija se v glavnem za uporabo v gozdarstvu.

SAGA – <http://www.saga-gis.org>

GIS program, ki je namenjen predvsem rastrskim in vektorskim analizam. Vsebuje velik nabor GIS orodij in je v stalnem razvoju.

RVT – <https://iaps.zrc-sazu.si/en/rvt#v>

Glavno orodje za izdelovanje različnih vizualizacij digitalnega modela reliefa (DMR).

Vir podatkov lidarskega snemanja

Za območje Slovenije so podatki lidarskega snemanja dosegljivi na portalu ARSO eVode na naslovu http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso. Tam lahko prenesete podatke v različnih stopnjah obdelave, formatih in koordinatnih sistemih. Več o tem v razširjenih navodilih. Za sedaj bomo vključili mrežo lidar podatkov po projekciji D48GK (rdeča mreža) in prenesli eno datoteko pod linkom GKOT (D48GK) LAZ format. Delali bomo samo z eno datoteko/kvadrantom, ki zajema 1 km². Kako lahko združimo več kvadrantov skupaj, je opisano v razširjenih navodilih.

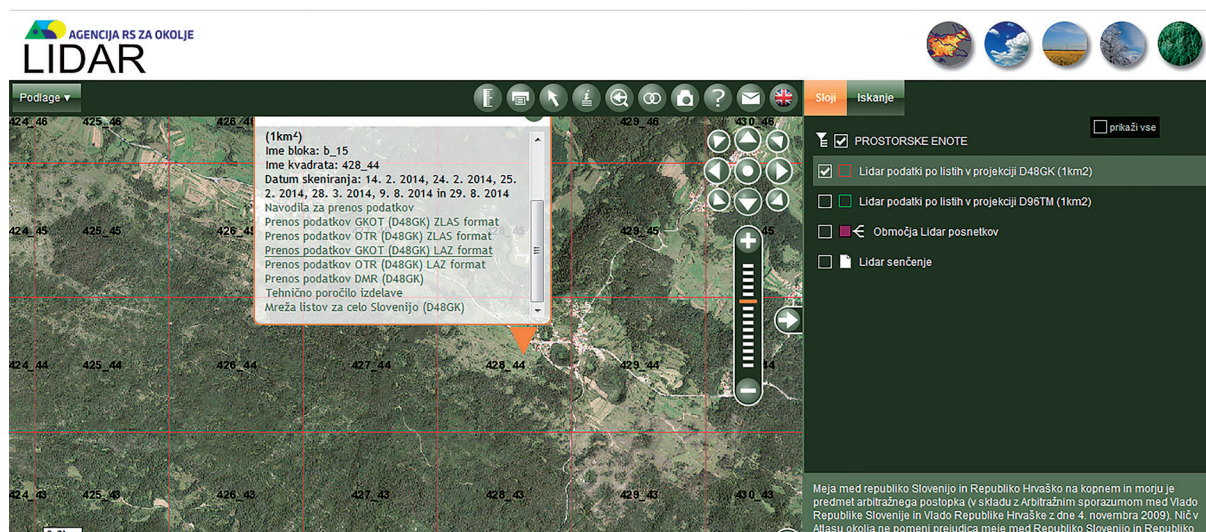
Od oblaka točk lidarskega snemanja do oblaka točk površja ...

Na tem mestu moramo imeti nameščeno vso programsko opremo. Na začetku moramo v QGIS Orodjarni paketnih obdelav nastaviti in omogočiti, da bodo LAStools in FUSION orodja delovala znotraj QGIS-a.

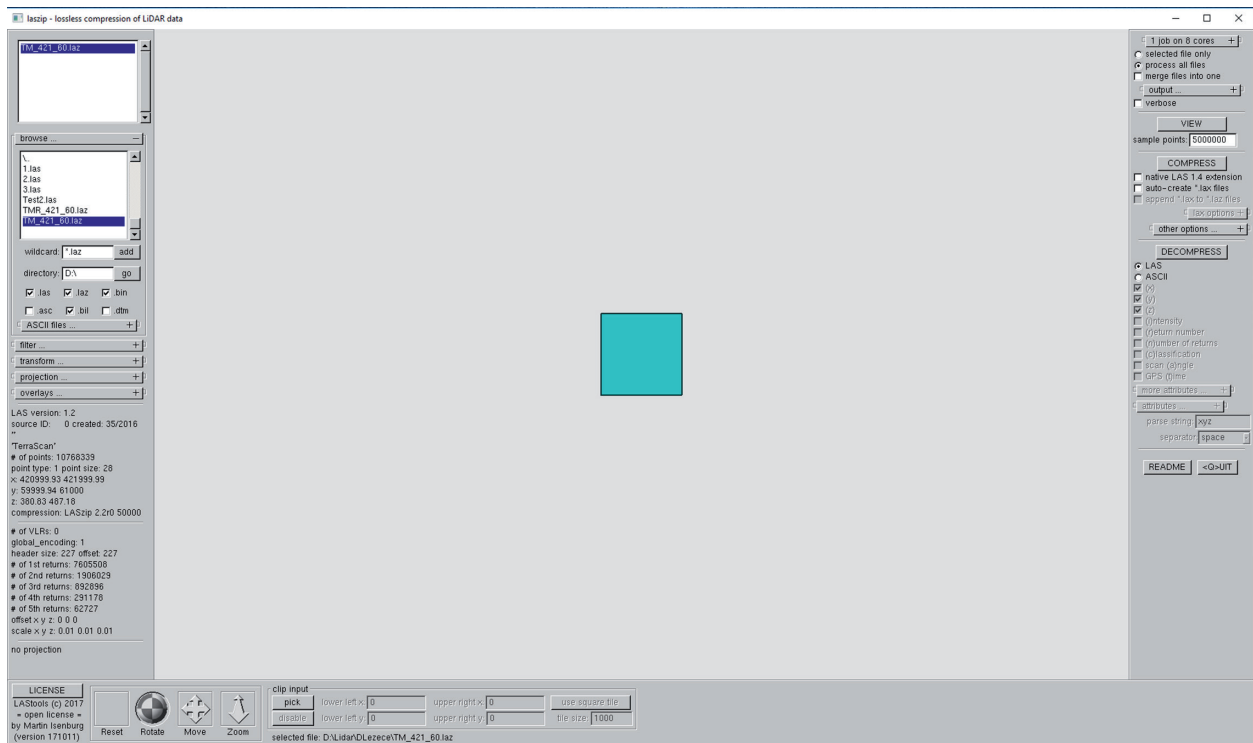
Odpremo *Processing – Možnosti*. Znotraj *Možnosti* pod rubriko *Ponudniki* najdemo *Tools for LiDAR data* in tam omogočimo obe orodji (FUSION in LAStools), tako da vstavimo pot do mape, kjer smo jih namestili. V primeru kakšnega javljanja napak glejte razširjena navodila.

Sedaj lahko začnemo delati z datoteko *.LAZ, ki smo jo prenesli iz portala eVode. V tem koraku bomo iz celotnega oblaka točk izbrali samo tiste, ki tvorijo površje. Najprej moramo LAZ datoteko pretvoriti v nestisnjen format LAS, ki ga podpirata programa FUSION in SAGA. To storimo z orodjem laszip.exe, ki ga najdemo v *C:\LAStools\bin* (ki jo je namestil avtor). V grafičnem vmesniku odpremo LAZ datoteko in jo s klikom na *decompress* pretvorimo v LAS format. Za navodila, kako nastaviti in poganjati program v kontrolni vrstici, glejte razširjena navodila.

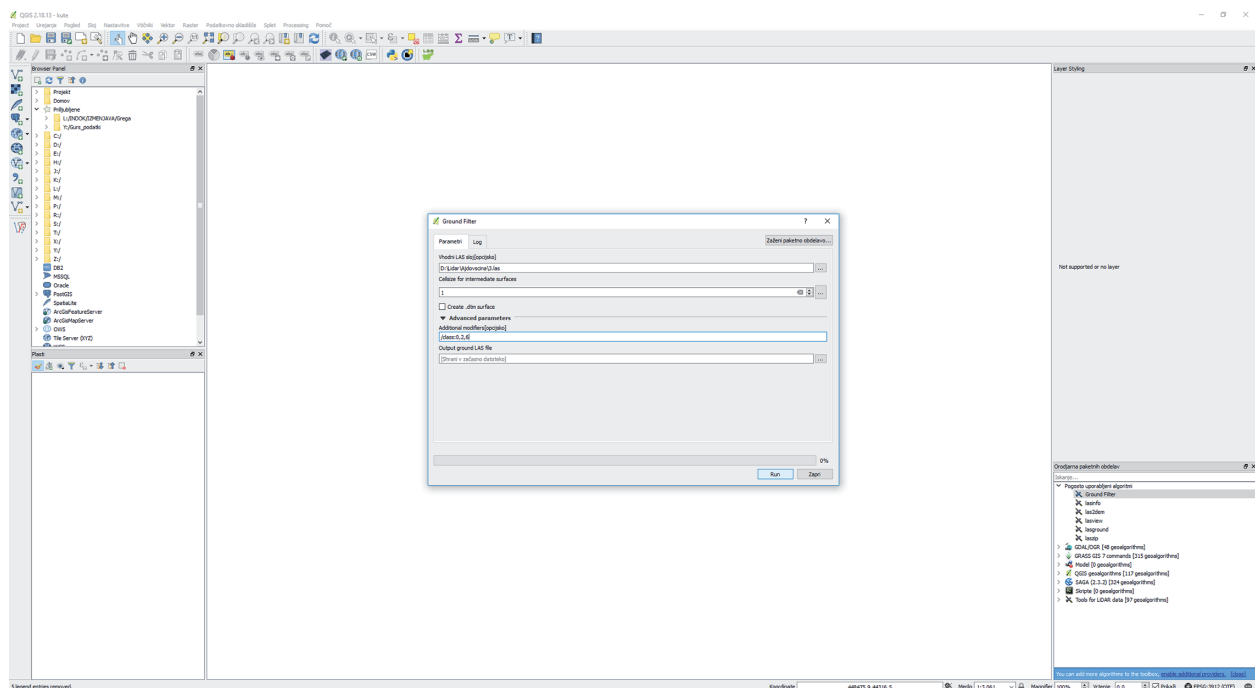
Ker so lidarski podatki za območje Slovenije LAZ/LAS že klasificirani, bi lahko uporabili samo *ground* točke (klasificirane točke tal) za izdelavo digitalnega modela



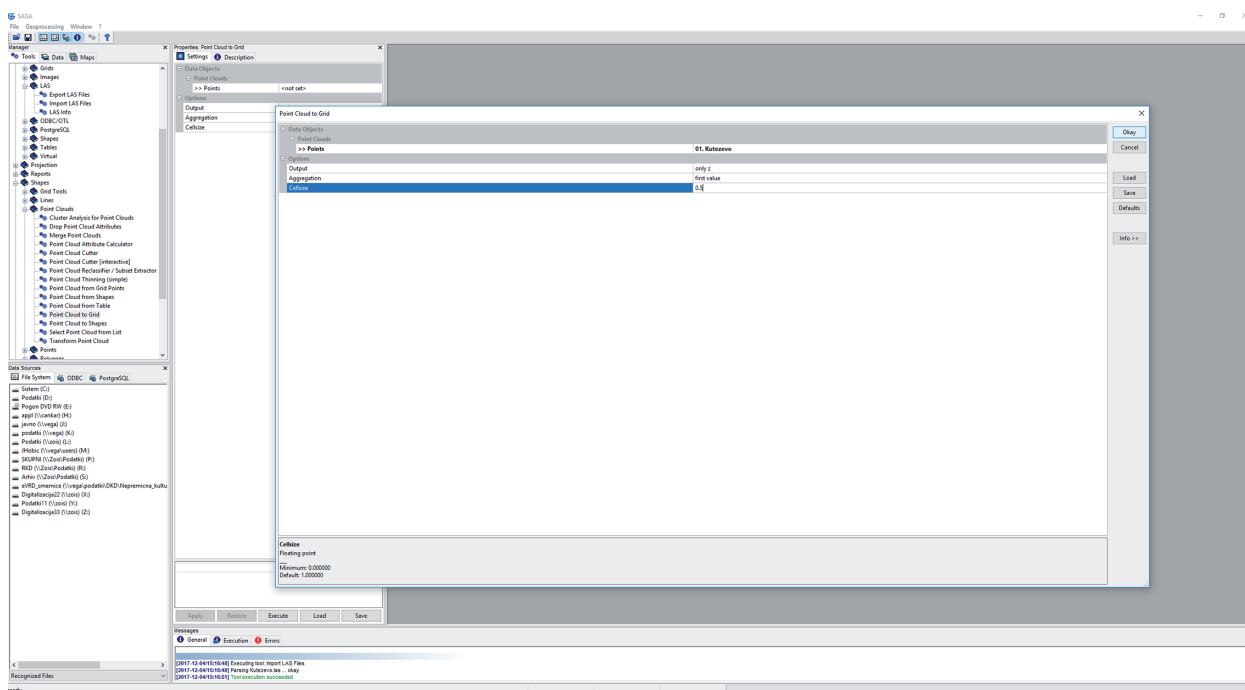
Slika 1. Portal eVode z vključeno D48GK mrežo in okencem, kjer izberemo datoteko GKOT za prenos.



Slika 2. Grafični vmesnik vseh LAStools je enak. Na sliki laszip.exe.



Slika 3. QGIS program z odprtim *GroundFilter* orodjem in izpolnjenimi vrednostmi.



Slika 4. SAGA program, kjer na levi strani vidimo toolbox. Odprto je orodje Point Cloud to Grid.

reliefa (DMR oz. v ang. *DTM*). A kaj, ko s tem izgubimo nekaj informacij, ki so za nas potencialno zanimive (detalje suhih zidov, kamnitih grobelj). Da dobimo oblak točk, ki predstavlja tla, moramo iz nabora programa FUSION zagnati *GroundFilter* orodje. Tega najdemo v QGIS-u, na desni strani v *Orodjarni paketnih obdelav*. Ko odpremo *GroundFilter* okno, vnesemo *.LAS datoteko, ki smo jo ustvarili v prejšnjem koraku, in pod *Output LAS* imenujemo datoteko, kjer bodo zapisane točke tal. Pomembno je, da v polje *Additional modifiers* vnesemo »/class:0,2,6« in da v polje *Cellsize for intermediate surfaces* vtipkamo 1. S tem dobimo oblak točk, ki definira površje. Za bolj podrobno razlago izdelave oblaka točk tal glejte razširjena navodila.

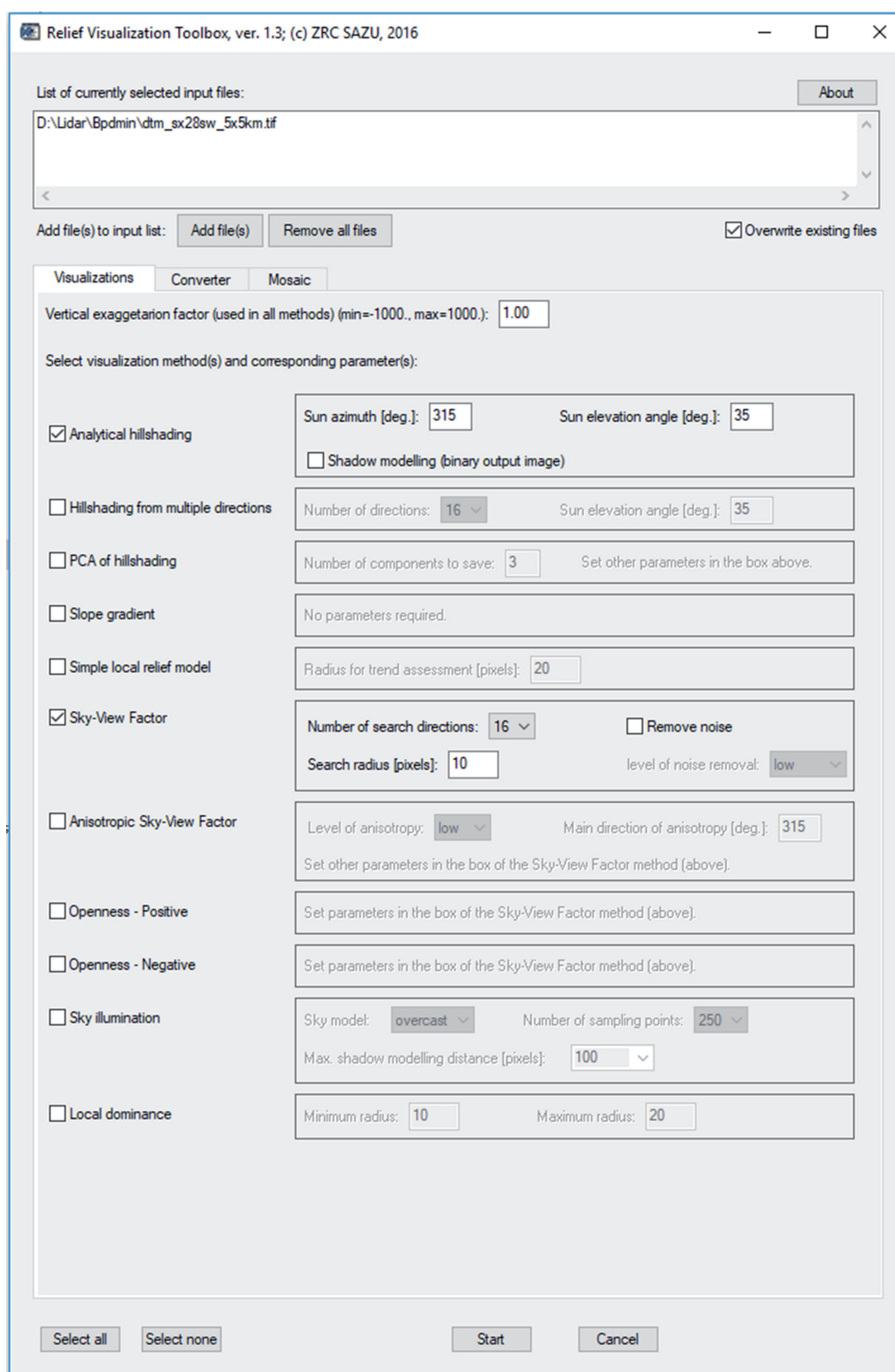
... in naprej do rastra in 2D-vizualizacije

Za nadaljevanje bomo potrebovali program SAGA. V programu SAGA na levi strani v *toolbox* meniju odpremo *Import/Export – LAS – Import LAS files* in uvozimo zgoraj izdelano LAS datoteko. Ko uvozimo datoteko, v levem meniju pod *Shapes – Point Clouds* poiščemo orodje *Point Cloud to Grid*. Tukaj je edino pomembno, da v

polje *cellsize* vnesemo vrednost 0.5. Ko orodje dokonča delo, dobimo zapis podatkov v rastrski obliki (mreža).

Sedaj moramo zapolniti prazne prostore med točkami – postopek interpolacije. V levem meniju izberemo *Grid – Gridding* – orodje *Inverse Distance Weighted*. V tem orodju so pomembne tri nastavitve. V *Attribute* mora biti vrednost Z, pod *Target Grid System* mora biti *grid or grid system* in pod *Target Grid* izberite *create*, da se ustvari nov raster. Ko se proces zaključi, imamo narejen DMR raster. Za izdelavo vizualizacij moramo raster še izvoziti v berljivi obliki – GeoTIFF formatu. V levem meniju odpremo *Import/Export – GDAL/OGR* – orodje *Export GeoTIFF*. Tam pod *Grid* izberemo raster, ki smo ga nazadnje ustvarili. V tem primeru vsebuje ime *Inverse Distance Weighted*. S tem smo zaključili v SAGA programu in izdelali DMR.

Preostane nam še izdelava vizualizacije DMR. To naredimo v programu RVT, kjer imamo na voljo skoraj vse za arheologijo uporabne metode vizualizacije. Narejene vizualizacije nato preko *Add Raster* funkcije uvozimo v QGIS. Sledi vprašanje, kateri koordinatni sistem naj uporablja. Tukaj izberemo *MGI 1901/Slovene National*



Slika 5. Program RVT, kjer vidimo vse možne metode vizualizacije DMR.

Grid; EPSG:3912. V QGISu se lahko nato lotimo dela na interpretaciji ali pa ga uporabimo za izdelavo kart in 3D modelov. Za bolj podrobno razlago izdelave DMR in vizualizacij glejte razširjena navodila.

Zaključek

Predstavljena navodila niso vklesana v kamen in verjetno pozna kdo še lažjo ali boljšo pot. Sam redno spremljam novosti na GIS odprtokodnem prostoru in preizkušam nove stvari. Prihajajo nove rešitve in vedno se kaj spremeni. Navodila na spletni strani bom posodabljal in dopolnjeval, pripomb, mnenj in novih rešitev sem vesel. Hkrati vas spodbujam, da pogledate še onkraj meja Slovenije in preko lidarskih podatkov drugih držav preizkusite svoje znanje. Na spletni strani razširjenih navodil je objavljena tudi povezava do seznama prosto dostopnih lidarskih podatkov iz drugih držav, ki ga redno posodabljam.

Literatura / References

BUDJA, M., D. MLEKUŽ 2008, Poplavna ravnica Ižice in prazgodovinska kolišča. – *Arheološki vestnik* 59, 359–370.

MLEKUŽ, D. 2009, Poplavne ravnice v novi luči: LiDAR in tafonomija aluvialnih krajin. – *Arheo* 26, 7–22.

MLEKUŽ, D. 2013, Messy landscapes: lidar and the practices of landscaping. – V / In: R. Opitz, D. Cowley (ur. / eds.), *Interpreting archaeological topography: airborne laser scanning, 3D data and ground observation*, Oxford, 88–99.

MLEKUŽ, D., G. RUTAR 2013, Koliko točk? Gostota lidarskih snemanj za arheološke prospekcije. – *Arheo* 30, 27–46.

MLEKUŽ, D. 2015, Oblike prazgodovinske poljske razdelitve na Krasu. – V / In: M. Preinfalk (ur. / ed.), *Iz zgodovine Krasa. Kronika. Časopis za slovensko krajevno zgodovino* 63/3, Ljubljana, 675–690.

ŠTULAR, B., Ž. KOKALJ, K. OŠTIR, L. NUNINGER 2012, Visualization of lidar-derived relief models for detection of archaeological features. – *Journal of archaeological science* 39(11), 3354–3360.

ŠTULAR, B. 2011, The use of lidar-derived relief models in archaeological topography: the Kobarid region (Slovenia) case study. – *Arheološki vestnik* 62, 393–432.

Arheološki površinski pregled v luči najnovejše diskusije – Poročilo s konference »Finds in the Landscape. New Perspectives and Results from Archaeological Surveys. / Funde in der Landschaft. Neue Perspektiven und Ergebnisse archäologischer Prospektion.« 12.–13. junij 2017, Köln, Nemčija.

Archaeological surface survey in the light of the latest discussion – Report from the conference on »Finds in the Landscape. New Perspectives and Results from Archaeological Surveys. / Funde in der Landschaft. Neue Perspektiven und Ergebnisse archäologischer Prospektion.« June 12th–13th, 2017, Cologne, Germany.

© Luka Gruškovnjak

Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za arheologijo, luka.gruskovnjak@ff.uni-lj.si

Izvilleček: V prispevku je podano poročilo z mednarodne konference *Finds in the Landscape. New Perspectives and Results from Archaeological Surveys*. Vsebine predavanj so predstavljene po tematskih sklopih, ki predstavljajo dopolnilo nekaterim temam, izpostavljenim v prispevku *Arheološki površinski pregled – osnovni koncepti in problemi*. Na podlagi vsebin predavanj so obravnavane teme zmožnosti in omejitev površinskega pregleda, trend točkovnega beleženja površinskih najdb, zahteva po interdisciplinarnih regionalnih raziskavah, interpretacija izven-najdiščnih distribucij, metoda sistematičnih testnih jarkov idr.

Ključne besede: prospekcije, površinski pregled, točkovno beleženje, interdisciplinarnost in komplementarnost, izven-najdiščne distribucije, pregled v gozdu, detektorji kovin, testni jarki

Abstract: The article reports on the international conference on *Finds in the Landscape. New Perspectives and Results from Archaeological Surveys*. The topics discussed in the lectures are presented thematically and supplement some of the topics discussed in the article entitled *Archaeological surface survey – basic concepts and problems*. They range from the possibilities and limitations of surface surveying, the trend of point provenience of surface artefacts, the demand for interdisciplinary regional research, the interpretation of off-site distributions to the method of systematic trial trenching and other topics.

Keywords: prospection, surface survey, point provenience, interdisciplinarity and complementarity, off-site distributions, forest survey, metal detectors, trial trenches

Uvod

12. in 13. junija 2017 je na lokaciji ustanove Fritz Thyssen Stiftung v Kölnu, Nemčija, potekala mednarodna konferenca z naslovom *Finds in the Landscape. New Perspectives and Results from Archaeological Surveys. / Funde in der Landschaft. Neue Perspektiven und Ergebnisse archäologischer Prospektion* (slika 1). Organizirana je bila s strani LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland, državne agencije za varovanje arheološke dediščine v Porenju, ki pri svojem delu uporablja različne metode arheoloških prospekcij. Namen konference je bilo srečanje arheologov iz vseh delov Evrope ter njihova predstavitev in izmenjava izkušenj, povezanih z metodo površinskih pregledov, še posebej v kombinaciji z drugimi metodami prospekcij. Kot glavne teme konference so bile določene (a) vloga površinskih pregledov v okviru preventivne arheologije ob razvojnih projektih, (b) vloga površinskih pregledov pri preučevanju razvoja pokrajin skozi obdobja ter (c) kratkotrajna, poškodovana ali slabo

vidna najdišča (ang. *ephemeral sites*). Dogodka so se udeležili številni govorniki, ki so pripravili triindvajset raznolikih, zanimivih in poučnih predavanj. V nadaljevanju bodo kot dopolnitev nekaterim temam, obravnavanim v prispevku *Arheološki površinski pregled – osnovni koncepti in problemi*, na kratko predstavljena nekatera njihova ključna sporočila, ki mečejo luč na glavne probleme in trende uporabe metode površinskih pregledov ter interpretacije njihovih rezultatov v današnjem času.

Zmožnosti in omejitve površinskega terenskega pregleda

Številni govorniki so naslovili temo zmožnosti in omejitev terenskega površinskega pregleda. Kot je izpostavil John L. Bintliff,¹ se je pri tem potrebno zavedati koncepta

¹ John L. Bintliff, Universiteit Leiden/University of Edinburgh. Predstavitev: *The Development of Surface Survey in the Mediterranean: a Brief History*.



Slika 1. Slika iz brošure s programom in prijavnico konference (Splet 1).

Figure 1. Conference brochure with program and application form (Web 1).

skritih pokrajin (*Hidden Landscapes concept*) (glej npr. Bintliff *et al.* 1999; Barker *et al.* 2000; Bintliff 2011), saj določena obdobja in tipi keramike na površju in v ornici

namreč ne preživijo dobro, zaradi česar so sledovi nekaterih obdobj in tipov aktivnosti v pokrajini povsem ali skoraj povsem nevidni. To je potrebno upoštevati pri kvantitativnem pristopu opazovanja površinskih distribucij, saj lahko v nekaterih primerih že zelo malo fragmentov keramike nakazuje na najdišče. Poleg tega je v eni izmed diskusij izpostavil, da najdišča v ornici delujejo kot luči semaforja, ki se vklaplajo in izklaplajo. V nekem trenutku bo površina prazna, v drugem pa je na njej lahko odkrito najdišče. Sledovi določenih obdobj in tipov najdišč so lahko na površini vidni le tik po oranju, nato pa hitro izginejo oz. spet postanejo nevidni. Ponovni pregledi istih območij tako lahko močno spremenijo sliko in potrebno se je zavedati, da rezultat nobenega površinskega pregleda ni dokončen.

Problematico učinkovitosti metode je na primeru izkušenj iz razvojnih projektov v Essexu, Anglija, naslovila Maria Medlycott². Predstavila je več študijskih primerov, v katerih je bilo na podlagi izkopavanja mogoče ovrednotiti uspešnost površinskih pregledov pri odkrivanju najdišč (glej Medlycott 2017). Primer gradnje letališča Stansted je na primer pokazal, da je površinski pregled odkril le med 38–54 % vseh najdišč, odvisno od časovnega obdobja. Ta situacija se razlikuje in je nejasna le v primeru saksonskega obdobja, saj je pregled predvidel 4 najdišča, medtem ko ni bilo izkopano nobeno najdišče tega časa. Podobno se je tudi na primeru gradnje ceste A120 pokazalo, da površinski pregled ni odkril vseh najdišč. Vendar pa so izkopavanja dala le najdišča pozne bronaste dobe in kasnejših obdobj, medtem ko je površinski pregled odkril tudi starejše najdbe, ki kažejo na starejšo prazgodovinsko pokrajino, o kateri pa ni več nobenih sledov, ki bi jih lahko izkopali, in jo je tako mogoče dokumentirati le s to metodo. Avtorica je poudarila, da se vloga metode površinskih pregledov v britanski komercialni arheologiji zmanjšuje, saj je bila kot metoda evaluacije ocenjena kot srednja do slaba (glej Hey, Lacey 2001, 23). Ker je potrebno rezultate površinskih pregledov preverjati s testnimi jarki in izkopavanji, investitorji niso več pripravljeni plačevati te predhodne faze dela, poleg tega pa metoda investitorjem ni sprejemljiva tudi zaradi omejenega časa, primerne za njeno izvajanje, ki je odvisen od poljedelskega cikla. Kot najbolj učinkovita metoda evaluacije se je izkazalo kopanje testnih jarkov,

² Maria Medlycott, Essex County Council, Chelmsford. Predstavitev: *Reading an Archaeological Landscape: Fieldwalking in Essex, the Positives and Negatives.*

ki je sedaj najpogostejše uporabljana v primeru razvojnih projektov. V tem avtorica vidi slabost in poudarja, da medtem ko so testni jarki najbolj učinkovita tehnika odkrivanja pokopanih najdišč z nepremičnimi ostalinami, pa imajo površinski pregledi tudi svoje prednosti, ki jih druge metode nimajo. Zmožni so namreč odkrivanja ostankov, ki niso preživeli pod površino, in ugotavljanja širših vzorcev izrabe zemlje. Predvsem pa je potrebno poudariti, da bo uporaba več različnih metod evaluacije vedno dala boljše rezultate kot uporaba le ene metode.

Sorodno sporočilo je v predstavitvi rezultatov preventivne arheologije v Porenju, katerega pokrajina in dediščina sta pod močnim udarom širjenja rudnikov lignita, podal tudi Udo Geilenbrügge.³ Izpostavil je mnoge primere območij brez površinskih najdb, na katerih se je izkazalo, da se pod površino nahajajo zelo bogata najdišča. V Porenju se je izkazalo, da je kombinacija površinskega pregleda, geofizikalnih meritev in aeroposnetkov za rimsko obdobje lahko že precej učinkovita, medtem ko enako ne velja za najdišča kovinskih obdobij, za odkrivanje katerih je potrebna uporaba testnih jarkov. Izpostavil pa je tudi primer najdišča, na katerem je geofizikalni pregled pokazal le nekaj jam, ki bi jih z nekaj domišljije morda lahko opredelili kot ostanke objektov. Tovrstni sledovi navadno sploh ne bi bili določeni za izkopavanja, ki pa so vseeno sledila in odkrila rimsko vilo.

Primer različnih tipov najdišč, ki imajo na podlagi površinskih najdb zelo različno vidljivost, sta predstavila Susanne Jenter in Jobst J. M. Wipper.⁴ Ob raziskavah rimske ceste v Porenju (glej npr. Jenter, Wohlfarth 2011), imenovane Agrippa⁵ in široke kar 38 m⁶, so na treh najdiščih opravili površinski pregled in geofizikalne meritve. V primeru rimske naselbine je bilo na površini odkritih veliko najdb, medtem ko rimski tempelj in burgus nista dala skoraj nič površinskih najdb. Problem kvantifikacije površinskih distribucij za ločevanje najdišč in izven-najdiščnega prostora je prav tako izpostavila M. Medlycott.⁷ V Essexu so namreč površinske distribucije kvantitativno analizirali s pomočjo statistik standardne deviacije, ki

naj bi pokazale, kje se nahajajo najdišča. Vendar pa se je izkazalo, da pristop deluje le za najdišča z veliko najdbami, medtem ko najdišča z malo najdbami na ta način ne bodo prepoznana. Tudi Christine Wohlfarth⁸ je izpostavila zelo različno izpovednost površinskih zbirov v odvisnosti od tipa najdišča. V primeru pregledov v Porenju (glej npr. Wessel, Wohlfarth 2008) se je izkazalo, da so na primer neolitske naselbine običajno mnogo večje, kot pa je mogoče napovedati na podlagi pregleda. Predstavila pa je tudi naselje iz 11. stol. n. št., v primeru katerega so se površinske najdbe nahajale predvsem izven njegovih mej, medtem ko se je naselje pod površino nahajalo na območju, kjer je bilo površinskih najdb zelo malo.

Omejeno izpovednost površinskega zapisa je na primeru območja doline reke Nide na Poljskem izpostavil tudi Piotr Wroinecki s kolegi.⁹ Edina podlaga za poznavanje arheološke dediščine na tem območju namreč predstavlja AZP (*Archeologiczne Zdjęcie Polski* oz. Arheološki Zapis Poljske) oz. rezultati programa sistematičnih površinskih pregledov (glej npr. Rączkowski 2011; Niedziółka 2016), ki potekajo od leta 1978 in katerega rezultat so načrti površinskih distribucij najdb, ki so kvantificirane in grupirane v kronološke in kulturne kategorije. P. Wroinecki je na območju začel s projektom *Hidden Cultural Landscapes of Western Lesser Poland* (glej Wroinecki 2016; Wroinecki *et al.* 2016), med cilji katerega je bila tudi primerjava tehnik daljinskega zaznavanja z rezultati metode površinskih pregledov. Izbrane površinske znake, ugotovljene z aerofotografijo, so pregledali z magnetnim gradietrom in primerjali z AZP podatki ter ugotovili številna razhajanja. Mnoga monumentalna najdišča, npr. s krožnimi jarki, so na podlagi AZP (a) opredeljena kot več manjših najdišč, (b) zaradi majhne količine površinskih najdb napačno razumljena v smislu datacije in določitve tipa najdišča in/ali (c) sploh niso bila zaznana.

Vprašanje, do katere mere je mogoče korelirati površinske najdbe z ostanki pod površino ter kakšne aktivnosti in procese v pokrajini je sploh mogoče ugotavljati na

3 Udo Geilenbrügge, LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland. Predstavitev: *Ausgrabungsrealität nach intensiver Prospektion im Braunkohletagebau Inden*.

4 Susanne Jenter in Jobst J. M. Wipper, LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland. Predstavitev: *Mit allen Mitteln – Untersuchungen zum römischen Straßennetz im Rheinland*.

5 Njeno pravo rimsko ime ni znano.

6 Kar je primerljivo s sodobno štiripasovno avtocesto!

7 Glej op. 2.

8 Christine Wohlfarth, LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland. Predstavitev: *Prospektion im Rheinland – wirklich präventiv? Wunsch und Wirklichkeit*.

9 Piotr Wroinecki, Uniwersytet Wrocławski; Kevin Barton, LGS Irland; Gábor Mesterházy, Eötvös Loránd University; Jan Bulas; Roman Brejcha, Martin Krajňák; David Kušník. Predstavitev: *Really Ephemeral Sites? Viewing the Lesser Poland Loess Landscapes through a Non-invasive Lens*.

podlagi površinskih najdb, je izpostavil tudi Joris Coolen¹⁰. Naslovil ga je na primeru območja Kreutall v Spodnji Avstriji, ki je v celoti pregledano z geofizikalnimi metodami, medtem ko avtor v okviru doktorske naloge na njem izvaja površinske preglede in podpovršinsko testiranje¹¹. Kot poučen primer omejitev površinskega pregleda je izpostavil monumentalno prazgodovinsko najdišče krožnih jarkov, ki je bilo odkrito z geofizikalnimi metodami in delno tudi izkopano, medtem ko bi ga na podlagi površinskega pregleda opredelili kvečjemu kot šibko izven-najdiščno (ang. *off-site*) distribucijo najdb. Predstavil je tudi primer treh v liniji razporejenih jam, vidnih na geofizikalnih meritvah, na katerih je izvedel testno izkopavanje, ki je pokazalo na velike oglate jame, polne ožganega kamenja in oglja. Številne primerjave naj bi imele v severni Evropi, kjer jih povezujejo s prazgodovinskimi posamezniki, medtem ko na območju srednje Evrope doslej še niso bile odkrite. V jamah niso odkrili nobenih artefaktov, površinski pregled pa je dal le majhno izven-najdiščno (ang. *off-site*) količino povsod prisotne srednjeveške keramike. Gre za tip ostalin, ki jih s površinskim pregledom nikoli ne bi mogli odkriti. Coolen izpostavlja, da površinski pregledi marsičesa ne omogočajo, tega, kar omogočajo, pa še vedno ne razumemo dobro.

Podobno problematiko je v predstavitvi najnovejših raziskav v sklopu projekta *Rural Life in Protohistoric Italy (RLPI)* (glej de Neef *et al.* 2017) izpostavila tudi Wieke de Neef¹². Različna najdišča in posamezni objekti so bili z uporabo površinskega pregleda in merjenjem magnetnih anomalij različno zaznavni. Nekatera najdišča so (a) imela magnetno anomalijo in površinske najdbe, (b) imela magnetno anomalijo, a ne površinskih najdb, (c) imela površinske najdbe, a ne magnetne anomalije, ali pa (d) niso imela ne površinskih najdb ne magnetne anomalije. Avtorica izpostavi, da območja brez površinskih najdb in magnetnih anomalij niso nepomembna ter da moramo razmišljati o teh območjih, o tem, kaj – česar trenutno ne moremo zaznati – se je lahko na njih dogajalo v preteklosti in kako bi to lahko zaznali.

10 Joris Coolen, Univeristät Wien. Predstavitve: *Between Artefacts and Anomalies: Integrating Field-survey Data in the Kreutall Area, Lower Austria*.

11 Študija še poteka, zato rezultati še niso dostopni, vendar pa je avtor na spletu objavil tri kratka poročila o terenskem delu v letih 2012–2015 (glej <https://univie.academia.edu/JorisCoolen>).

12 Wieke de Neef, Groningen Institute of Archaeology. Predstavitve: *Artefacts, Anomalies, and Soil Aggregates: Interdisciplinary Investigations of Metal Age Settlement and Land-Use in the Southern Apennines (Italy)*.

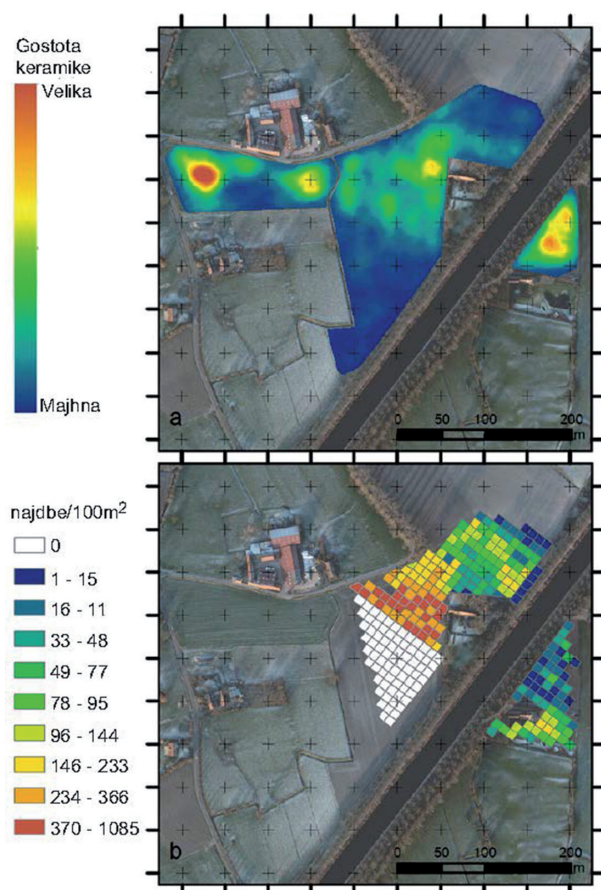
Trend točkovnega beleženja površinskih najdb

V predstavitev številnih avtorjev je bilo zaznati pomemben trend v sodobnih projektih površinskih pregledov, t. j. točkovno beleženje vsakega artefakta (sliki 2 in 3). Ta pristop je bil glavna tema predstavitve, ki sta jo pripravila Wim de Clercq in Jan Trachet¹³. V Belgiji so za iskanje najdišč v 80. letih 20. stol. začeli uporabljati površinski pregled, a so metodo skoraj povsem opustili zaradi začetka uporabe novih tehnologij daljinskega zaznavanja v 90. letih in po letu 2000 geofizikalnih meritev, ki so se izkazale za uspešnejše. Vendar pa je z razvojem GPS-tehnologije v sodobnem času površinski pregled spet postal atraktivna metoda. Začeli so uporabljati tehniko pregleda, ki jo imenujejo *artefact-accurate survey*, pri kateri vsako najdbo natančno izmerijo z diferencialnim GPS. V primerjavi s standardnimi načini je tovrsten pregled sedaj veliko bolj primeren tudi za znotraj-najdiščne (ang. *intra-site*) raziskave. Rezultate tovrstne tehnike pregleda je mogoče veliko jasneje razumeti ter lažje zamejiti obseg koncentracij in določiti njihovo obliko, kot pa če bi najdbe združevali v zbiralne enote, ki dajo popačeno in zamegljeno sliko površinskih distribucij (slika 2). V svoji predstavitvi sta avtorja tovrstno tehniko obravnavala z vidika znotraj-najdiščnih (ang. *intra-site*) neinvazivnih raziskav (glej Trachet *et al.* 2017) ter naslovila tudi pomembno vprašanje vložka dela, ki je potreben pri takšnem pristopu, v primerjavi s standardnim pregledom z zbiralnimi enotami. Prišla sta do sklepa, da je z vidika vložka dela oz. potrebnih delovnih ur tak pristop enako ali celo bolj učinkovit kot znotraj-najdiščni pregledi v mreži 5 × 5 m ali 3 × 3 m, s katerimi sta ga primerjala.

Številni govorniki so pomen točkovnega beleženja poudarili tudi pri izven-najdiščnem (ang. *off-site*) površinskem pregledu. C. Wolfhart¹⁴ zagovarja, da je intenzivni pregled, pri katerem točkovno beležimo vse najdbe (glej npr. Wessel, Wohlfarth, 2008, 15–18, 42–43), edini, ki omogoča dober nivo odkrivanja in dobro interpretacijo rezultatov. Gre za zelo učinkovit pristop, ki omogoča primerjavo lokacij najdb glede na čas, ugotavljanje najdišč in preučevanje premikanja najdb. Vendar pa izpostavlja, da zaradi potrebnega vložka dela in časa tak pristop običajno ni mogoč ob pritiskih, povezanih z razvojnimi projekti.

13 Wim de Clercq, Jan Trachet, Universiteit Gent. Predstavitve: *Artefact-Accurate Fieldwalking in Flanders. Integrating Medieval Surface Finds with Geophysical and Historical Data*.

14 Glej op. 8.



Slika 2. Primerjava prikaza gostote distribucije površinskih najdb s (a) točkovnim beleženjem in (b) beleženjem v mreži kvadrantov (po Trachet *et al.* 2017, fig. 4).

Figure 2. Comparison of density maps using (a) the artefact-accurate technique (point provenience documenting) and (b) the grid technique (after Trachet *et al.* 2017, fig. 4).

Tudi Jesús García Sánchez¹⁵ je v zvezi s preučevanjem izven-najdiščnih (ang. *off-site*) distribucij in soočanjem s problemom spremenljivih prostorskih enot (ang. *Modifiable Aerial Unit Problem, MAUP*) poudaril pomembnost točkovnega beleženja najdb (glej npr. García-Sánchez, Cisneros 2013, 297–299; García-Sánchez 2013; García-Sánchez, Ezquerro Cordon 2014). W. de Neef¹⁶ pa je poudarila, da ni potrebno le natančno točkovno beleženje



Slika 3. Točkovno označene lokacije najdb po površinskem pregledu (foto: LVR-Bodendenkmalpflege, Splet 2).

Figure 3. Artefact locations marked for point provenience documenting after a fieldwalking survey (photo: LVR-Bodendenkmalpflege, Web 2).

površinskih artefaktov, temveč tudi natančno prostorsko merjenje vseh ostalih uporabljenih komplementarnih raziskav. Natančna prostorska kontrola je namreč ključna, če želimo učinkovito primerjati in integrirati rezultate različnih metod ter preverjati odnos med površino in podpovršino (glej de Neef *et al.* 2017, 285, 296).

Nicolas Poirier¹⁷ je prav tako izpostavil potrebo po točkovnem beleženju površinskih artefaktov, ki omogoča bolj učinkovito ločevanje najdišč od izven-najdiščnih distribucij ter preučevanje dolgotrajnih trendov v izrabi zemlje. Da bi bilo takšno delo mogoče brez časovnih izgub, je bila izdelana aplikacija *Archeotracker*, ki jo je preko storitve *Google Play* mogoče brez plačila naložiti na pametne telefone, ki danes že vsi vsebujejo majhne GPS-naprave. Aplikacija je bila izdelana za namene preučevanja dolgotrajnih trendov gnojenja v okviru francoskega projekta *ArchaeDyn* (glej npr. Poirier, Tolle 2008; Poirier *et al.* 2008; Poirier 2016) in zagotavlja časovno ekonomičnost, natančnost meritev, nizko ceno in enostavno uporabo brez internetne povezave. Vsak član ekipe pregleda ima tako svoj pametni telefon z naloženo aplikacijo v vodotesnem športnem ovitku, ki se ga pritrdi na roko. Tako lahko za vsako najdbo hitro izmeri njeno

¹⁵ Jesús García Sánchez, Universitet Leiden. Predstavitev: *The Hinterland of Segisamo (Sasamón, Spain): The Landscape of a Roman City through Off-Site Survey*.

¹⁶ Glej op. 12.

¹⁷ Nicolas Poirier, Univerité Toulouse. Predstavitev: *From Archaeological Evidence to Agrarian Manuring to the Understanding of Settlements and Landscape-Dynamics: an Experiment of Non-invasive Archaeological Methods in South-West France*.

lokacijo, jo opredeli znotraj široko zastavljenih kategorij in zanjo po potrebi ustvari beležko z natančnejšimi podatki. Preko te beležke bi bilo mogoče tudi vzpostaviti povezavo med merjenjem lokacij najdb in njihovim shranjevanjem v vrečke. Aplikacija lahko tudi natančno beleži potek hoje uporabnika, kar omogoča ugotavljanje odstopanj od vnaprej zastavljene mreže pregleda.

Na tem mestu lahko omenimo tudi točkovno vzorčenje (ang. *point-sampling*) površinskih najdb v zbiralnih enotah s premerom 1–2 m (glej van de Velde 2001), ki jo je kot tehniko, komplementarno standardnim tehnikam površinskega pregleda, predstavil Jitte Waagen.¹⁸ V projektu *Tappino Valley Survey* so poleg standardnega pregleda po prečnicah uporabili to tehniko za podvzorčenje v 10 m intervalih, na katerih so očistili površino s premerom 1 m in z nje pobrali vse najdbe. Takšna uporaba tehnike točkovnega vzorčenja je namenjena odpravljanju podobnih problemov standardnega pregleda kot tehnika točnega beleženja vseh najdb. Gre za problem popačenih in razmazanih distribucij (ang. *smearing effect*), ki nastane zaradi združevanja najdb v velike zbiralne enote. S tem se med seboj pomešajo najdbe različnih obdobij, povezane z različnimi lokacijami, kar močno otežuje interpretacijo. Poleg tega je tehnika točkovnega vzorčenja namenjena tudi soočanju s problemom razlik v vidljivosti tal, ki močno vpliva na rezultate površinskega pregleda. V tem smislu je pristop še posebno uporaben na površinah s slabo vidljivostjo, saj mesta točkovnih vzorcev očistimo in z njih odstranimo vegetacijo. Standardni pregled je poleg tega pristranski do večjih kosov najdb, medtem ko s točkovnim podvzorčenjem iste populacije odkrijemo tudi najdbe majhnih velikosti, poleg tega pa se povečata tudi sama količina in raznolikost najdb. Točkovno vzorčenje tako ne le poveča vzorca, ampak omogoča tudi natančnejše datiranje in prepoznavanje prostorskih značilnosti distribucij. Namizno posodje manjših dimenzij je namreč običajno časovno bolj občutljivo, poleg tega pa naj bi se manjše najdbe običajno premikale manj kot velike in naj bile tako bolj zanesljiv pokazatelj prostorskih vzorcev v površinskih distribucijah.¹⁹

18 Jitte Waagen, Universiteit van Amsterdam. Predstavitev: *Point-sampling in Landscape Archaeology, a Case-study from the Tappino Valley Survey, Molise, Italy*.

19 Za komentar uporabnosti tehnike točkovnega vzorčenja pri natančnejšem ugotavljanju lastnosti površinskega zapisa v primerjavi z Modificirano-Whittaker strategijo vzorčenja glej Burger *et al.* 2004. Po mnenju avtorjev namreč točkovno vzorčenje ne bo razkrilo distribucijskih lastnosti regionalnega površinskega zapisa, niti ne more

Interdisciplinarnost in komplementarnost raziskav ter potreba po kompleksnem pristopu k preučevanju preteklih krajin

Skoraj vsi avtorji so v svojih predstavitvah izpostavili potrebo po kombiniranju številnih različnih metod prospekcijskih. Z vsako izmed njih namreč v pokrajini zaznavamo različne sledove in le z integracijo njihovih rezultatov lahko pristopimo k preučevanju kompleksnosti arheološkega zapisa v pokrajini. Številni so poudarili tudi nujnost vključitve natančnega geomorfološkega kartiranja v kateri koli program prospekcijskih, saj je le na podlagi tovrstnih podatkov mogoče določiti najprimernejše metode prospekcijskih, razumeti pridobljene rezultate, formacijske procese in samo stanje pokrajin v preteklih obdobjih.

Na primeru specifičnih problemov vodnatega in močvirnatega območja reke Elbe v severni Nemčiji je Daniel Nösler²⁰ poudaril velik pomen sodelovanja s pedologi. Pri preučevanju tovrstnih pokrajin je to ključno za določanje, kdaj so območja sploh postala suha, kje so bile nekoč struge, kje poplavna in zamočvirjena območja ter kje so v preteklosti ljudje sploh lahko bivali in obdelovali zemljo. Tudi v tovrstnih težavnih pokrajinah je mogoče opravljati evaluacije s prospekcijskimi, vendar je pri tem potrebno kombinirati zelo različne metode in stroke. Na primeru vodnatega območja Grande Limagne v Franciji je tudi Frédéric Trément²¹ predstavil pomembnost raznolikih metod in paleoekoloških podatkov za interpretiranje preteklih vzorcev rimske poselitve in izrabe zemlje. Na primeru potekajočih raziskav v gorovju Harz pa je Mathias Bertuch²² predstavil velik pomen interdisciplinarnega preučevanja aluvialnih sedimentov, na katerih opravljajo arheobotanične in geokemične analize ter analize keramike in delcev žlindre. S preučevanjem aluvijalnih nanosov ugotavljajo stanje pokrajine v času odlaganja, ki ga

biti uporabljeno za ovrednotenje metodološke točnosti pregleda in stabilnosti površinskih distribucij (Burger *et al.*, 2004, 421). Vendar pa lahko v primerjavi z Modificirano-Whittaker strategijo vzorčenja vidimo tudi prednost točkovnega vzorčenja, saj bi ga bilo mogoče uporabiti na celotnem območju, ki ga pokriva standarden površinski pregled.

20 Daniel Nösler, Kreisarchäologie Stade. Predstavitev: *Prospektionen in einer einzigartigen Landschaft – Forschungen zur Besiedlungsgeschichte in den Stader Elbmarschen*.

21 Frédéric Trément, Université Clermont-Ferrand. Predstavitev: *The Grande Limagne Plain (Auvergne, France): A Laboratory for Systematic Field-walking*.

22 Mathias Bertuch, Landesamt für Archäologie Sachsen. Predstavitev: *Was uns die Bäche über das Umland verraten. Archäologische Untersuchung in Bachtälern einer Montanregion*.

datirajo predvsem v čas 15.–16. st., in poskušajo razumeti vplive na okolje, ki ga je imela po odkritju srebra močna srednjeveška kolonizacija tega območja.

W. de Neef²³ je posebej poudarila velik pomen detajlnih študij, opravljenih v majhnem merilu, ki omogočajo razumevanje specifičnih funkcij najdišč, zmožnosti njihovega odkrivanja in formacijske procese, medtem ko vzorčenje večjih območij in izven-najdiščne študije omogočajo ekstrapolacijo na nivoju pokrajine. Predstavlja je primer tovrstnih detajlnih študij, ki so jih opravljali v okviru projekta *Rural Life in Protohistoric Italy (RLPI)* (glej de Neef *et al.* 2017). Šlo je za ponovne površinske preglede z visoko resolucijo, geofizikalne raziskave, ročne vrtine in testne jarke na izbranih najdiščih, ugotovljenih s predhodnimi ekstenzivnimi pregledi. Izven-najdiščno delo pa je vključevalo kartiranje prsti ter ne-najdiščno orientirane geofizikalne metode, magnetno susceptibilnost za raziskovanje variacij preko mej znanih najdišč in magnetometer za testiranje zmožnosti odkrivanja najdišč v še neraziskanih predelih. Na ta način so z geofizikalnimi metodami med drugim odkrili številne posamezne bronastodobne stavbe, ki jih površinski pregled ni zaznal. Posebej je poudarila, tako kot tudi C. Wohlfarth²⁴, kako ključno je natančno geomorfološko kartiranje, ki omogoča razumevanje tega, kaj se sploh dogaja z arheologijo v prostoru, kje je izpostavljena in kje pokopana. Poudarila je tudi, kako kompleksni so formacijski procesi, za ugotavljanje in razumevanje katerih je potrebna uporaba številnih različnih vrst raziskav. Če želimo razumeti rezultate površinskih pregledov, je v raziskave potrebno vključiti številne različne tehnike in discipline. Posebej pomembno pa je tudi opravljanje tovrstnih interdisciplinarnih raziskav na zelo lokalnem nivoju, da lahko razumemo, kaj se je dogajalo s površjem in kako je nastajalo, saj so variacije zelo lokalne narave.

Zaradi problema arheološke vidljivosti je tudi Simonetta Menchelli²⁵ poudarila, kako ključna sta geomorfološko kartiranje ter razumevanje procesov erozije in depozicije. Tako kot C. Wohlfarth²⁶ je tudi ona izpostavila, da moramo pri površinskem pregledu nujno vedeti, da površina, ki jo pregledujemo, približno ustreza površini preteklih obdobj in da posledično metoda površinskega pregleda za vse

površine ni primerna. Poudarila je tudi, da je interpretacija površinskih pregledov težka in tvegana. Ključna sta interdisciplinarnost raziskav in upoštevanje vseh mogočih podatkov, ki jih je mogoče pridobiti, pri njihovem procesiranju in analizi pa je potreben eklektičen in fleksibilen pristop. Geomorfološki, prostorski in kvantitativni dokazi morajo biti integrirani s kvalitativnimi in simbolnimi podatki, če želimo poskusiti rekonstruirati vse vrste človeških aktivnosti skozi čas. Potrebna je zelo natančna metodologija in sledenje srednji poti, ki se giblje nekje med objektivnostjo podatkov in nekontrolirano subjektivnostjo, da se lahko spoprimemo z interpretativnim izzivom definiranja preteklih pokrajin glede na njihove različne (kulturne, kronološke, funkcionalne, simbolične itd.) komponente (glej npr. Menchelli 2008; ista 2016; Pasquinucci, Menchelli, 2012; Menchelli, Iacopini 2016, 3). Podobno kot W. de Neef²⁷ je tudi ona poudarila, da ne smemo gledati le na to, kar je prisotno, ampak upoštevati tudi to, kar manjka. Potrebno je ugotavljanje pristranskosti v zbiranju podatkov in tega, katera obdobja in pokrajine so nevidne, ter iskanje virov in pristopov, s katerimi si lahko pomagamo v praznih območjih.

S. Menchelli²⁸ je posebej poudarila tudi, da je pri preučevanju površinskih keramičnih zbirov zelo pomembna natančna analiza faktur, s pomočjo katere je mogoče določiti veliko število fragmentov, ki zaradi pomanjkanja diagnostičnih elementov običajno ostajajo neopredeljeni in tako močno zmanjšujejo zmožnosti analize in interpretacije. Pri analizi keramičnih zbirov je potrebno upoštevati tipološke, tehnološke in funkcionalne vidike keramike, kot tudi njene kognitivne, družbene in ekonomske vrednosti. Keramičnih zbirov ne smemo preučevati le s statističnega vidika, ampak je potrebno dinamično upoštevanje številnih procesov, kot so hranjenje/čuvanje (ang. *treasuring*), recikliranje, ponovna uporaba ipd. (glej Menchelli 2016, 4–8).

Na primeru zgodovine površinskih pregledov v Sredozemlju, ki jo je predstavil J. L. Bintliff²⁹, je bil jasno razviden razvoj proti vedno bolj kompleksnim interdisciplinarnim raziskavam, uporabi raznolikih najnovejših tehnologij in kompleksnemu razumevanju preteklih pokrajin, ki je ključno pri vsakršnem tovrstnem delu. Glede samega namena ali pomena, ki bi ga morala danes imeti

²³ Glej op. 12.

²⁴ Glej op. 8.

²⁵ Simonetta Menchelli, Università di Pisa. Predstavitev: *Pisa South Picenum Survey Project II: Raw and Interpreted Data*.

²⁶ Glej op. 8.

²⁷ Glej op. 12.

²⁸ Glej op. 25.

²⁹ Glej op. 1.

metoda površinskih pregledov, je izpostavil dopolnjevanje podatkov, pridobljenih z izkopavanji, saj dajejo generalno sliko o pokrajini skozi obdobja. Ker so izkopavanja v svojem obsegu vedno bolj omejena le na zaščitne ali reševalne posege, pa podatki pregledov postajajo vedno bolj pomembni pri sami raziskovalni dejavnosti. Njihov poseben raziskovalni pomen se kaže tudi v luči koncepta izven-najdiščnega (ang. *off-site*) prostora, saj je takih točk ali območij v pokrajini veliko več kot pa samih najdišč. Pri preučevanju razvoja poselitve, tipov poljedelstva, izrabe in spreminjanja pokrajine pregledi vključujejo tudi geomorfologijo, vegetacijsko zgodovino, geofiziko, klimatologijo in na podlagi zbranih podatkov na koncu omogočajo regionalne sinteze pokrajin. Avtor je tudi izpostavil problem impakta projektov pregledov na javnost. V primerjavi z izkopavanji namreč rezultati pregledov ne impresionirajo lokalnih skupnosti in tako nimajo tolikšnega impakta, zato je kot eno izmed možnih rešitev tega problema predlagal uporabo virtualne realnosti.

Izven-najdiščne distribucije in model njihove interpretacije z gnojenjem

Več avtorjev se je v svojih predstavitvah dotaknilo modela interpretacije izven-najdiščnih distribucij kot sledov gnojenja. Najbolj poglobljeno se je te problematike dotaknil Richard Jones³⁰ in izpostavil, da medtem ko je interpretacija distribucij keramike okoli naselbin kot sledov pretekle kulture oz. gnojenja splošno sprejeta, pa ta ostaja na nesofisticiranem in omejenem nivoju diskusije o prisotnosti in odsotnosti tovrstnih distribucij, verjetnem času aktivnosti in ekonomskih modelih, o katerih te pričajo. Avtor predlaga, da je tovrstne distribucije potrebno preučevati z vidika znanstvenih paradig, ki so obstajale v času njihove odložitve. Izpostavi teorijo elementov in humorjev kot načina dojemanja sveta, ki je med drugim narekovala tudi vse aspekte rimskega in srednjeveškega poljedelstva. Gnojenje v rimskem in srednjeveškem obdobju je predstavljalo znanost in umetnost, povezano z dojetjem sveta, ki vse pojave razume s pomočjo delitve na osnovne elemente – zrak, ogenj, zemlja, voda – in interakcije med njimi, ki dajejo osnovne značilnosti oz. humorje – vroče, mrzlo, suho, vlažno. Na podlagi tega so se sprejemale odločitve, s čim se bo

gnojilo na katerem območju in ob katerem času, zato sledovi gnojenja predstavljajo močno strukturiran zapis, ki je povezan z zavestnimi odločitvami oz. taktikami gnojenja, povezanimi s takratnim načinom dojemanja okolja. Za različne tipe prsti, ki so jih dojemali kot vroče/mrzle in suhe/vlažne, so bile uporabljane tudi različne vrste odpadkov oz. gnojil, ki so bila dojemana kot vroča/mrzla in suha/vlažna. Ob upoštevanju različnih tipov prsti pri analizi izven-najdiščnih distribucij keramike je različne tipe gnojenja mogoče prepoznati, vendar pa za vse tipe prsti gnojenje z odpadki, med katerimi so tudi fragmenti keramike, ni bilo primerno, zato odsotnost sledov gnojenja v obliki distribucij keramike še ne priča o odsotnosti kulture in gnojenja, česar številne študije običajno ne upoštevajo (glej npr. Jones 2004; isti 2009; isti 2011). V diskusiji po predavanju je avtor izpostavil, da se to, kar govorijo rimski in srednjeveški agrarni teksti, pogosto ujema z dokazi, ki jih je obravnaval, vendar pa obstaja nevarnost, da na podlagi tekstov išče to, kar misli, da bi moralo biti, zato morajo tovrsten pristop k preučevanju izven-najdiščnih distribucij preizkusiti še drugi. V diskusiji so sledili tudi komentarji glede samih robov najdišč oz. distribucij okoli najdišč, katerih razumevanje je problematično, saj ne gre nujno le za odpad in gnojenje, temveč tudi za palimpsest številnih drugih različnih aktivnosti, ki so se odvijale v njihovi okolici.

Tudi J. García Sánchez³¹ je v svojem predavanju poudaril, da medtem ko so poznani etnografski primeri za vlogo keramičnih črepinj pri izboljševanju poljedelske zemlje, kot je npr. *terra preta*³² (glej García-Sánchez, Cisneros 2013, 296), pa gnojenje ne more biti edina razlaga izven-najdiščnih distribucij. V njih se lahko skrivajo tudi najdišča, poleg tega pa je potrebno upoštevati še vse druge možne oblike človeških aktivnosti. Tako je tudi S. Menchelli³³ poudarila, da so izven-najdiščni podatki lahko izpovedni za številne raznolike kratkotrajne in sezone dejavnosti v pokrajini, kot so lov, nabiranje, živinoreja, pridobivanje lesa in protja ipd., za kakršne so lahko potrebna le kratkotrajna bivališča ali zavetja ter le osnovna orodja in oprema.

30 Richard Jones, University of Leicester. Predstavitev: *Interpreting Ceramic Manure Scatters*.

31 Glej op. 15.

32 Glej npr. Costa *et al.* 2004; Lehmann *et al.* 2003; Chuna *et al.* 2016.

33 Glej op. 25.

Površinski pregled v gozdu, uporaba detektorjev kovin in arheologija bojišč

Teme površinskih pregledov v gozdu se je med govorniki direktno dotaknil le Heiko Wagner³⁴ in izpostavil, da se na eni strani v zagozdenih območjih odvijajo številne aktivnosti, ki ogrožajo in uničujejo arheološko dediščino, vendar pa tem območjem ne posvečamo dovolj pozornosti. Na drugi strani pa stojijo naravni rezervati, kjer sicer ni dejavnosti, ki uničujejo, vendar je tudi tam potrebno hitro dokumentirati arheološko dediščino, saj ta zaradi zaraščanja z vegetacijo in prekrivanja s humusom hitro izginja s površja, območja, na katerih se nahaja, pa hitro postajajo povsem nedostopna. Primere uporabnosti površinskih pregledov v zagozdenih območjih³⁵ je med drugim predstavil predvsem na številnih primerih gradov, katerih zgodovina je na podlagi pisnih virov domnevno dobro poznana. Vendar pa je s svojim zbiranjem površinskih najdb pokazal, da te lahko v mnogih primerih močno dopolnijo ali pa celo spremenijo poznano zgodovino.

Michael Geschwinde³⁶ je predstavil raziskovanje prizorišča spopada med Germani in rimsko vojsko v 3. st. n. št., ki se prav tako deloma nahaja v gozdu (glej Geschwinde *et al.* 2009). Najdišče v gorovju Harz, najverjetneje povezano s slabo poznanim vojaškim posegom Legije III. Flavije v letu 236, je bilo sprva nelegalno odkrito z detektorjem kovin. Arheološki pregled je potekal po prečnicah, pri čemer so uporabljali detektorje kovin, s katerimi so najprej vse kovinske predmete locirali in nato izkopali ter lokacijo vsakega natančno točkovno zabeležili z GPS, pri čemer je bila točno zabeležena tudi usmerjenost vseh projektilov. Odkrite najdbe so predvsem rimske in z njihovim zelo natančnim točkovnim beleženjem je mogoče rekonstruirati

pozicije rimskih vojakov in katapultov, smeri njihovega streljanja ter smer njihovega neuspešnega umikanja pred Germani, kateremu je na koncu sledilo ropanje zmagovalcev. Raziskave najdišča se še nadaljujejo in bodo med drugim usmerjene v problem kislosti zemlje, da bi določili območja s potencialom za ohranitev železnih predmetov in pomagali pri interpretaciji razlogov za prisotnost območja, na katerem ni bilo odkritih nobenih najdb.

Z uporabo detektorja kovin in natančnim točkovnim beleženjem najdb sta potekala tudi pregleda bojišč Lützen (glej Schürger 2009; isti 2011; isti 2015; isti 2016) in Breitenfeld iz 17. stol., ki ju je predstavil André Schürger.³⁷ Izpostavil je problematiko razumevanja tovrstnega tipa najdišč, saj je v primeru bojišč zelo malo znanega o načinu depozicije in procesih, ki potekajo po njej (npr. čiščenje in ropanje prizorišča po koncu bitke, sledeče ropanje s strani lokalne populacije, gradnja in poljedelska izraba na nekdanjem bojišču, nelegalna uporaba detektorjev kovin ipd.). Vplive teh procesov je zelo težko oceniti, poleg tega pa variirajo od bitke do bitke in tudi znotraj različnih delov istega bojišča. Izpostavil je, da tako kot pri običajnem pregledu tudi na uporabo detektorjev kovin lahko vplivajo okoljski pogoji v času pregleda. Izkazalo se je, da suha zemlja in vroče suho podnebje močno vplivata na detektor kovin, saj so v takšnih pogojih odkrili zelo malo, ob ponovnem pregledu v bolj primernih pogojih pa je bilo odkrito veliko večje število najdb. Tako A. Schürger³⁸ in M. Geschwinde³⁹ kot tudi D. Nösler,⁴⁰ ki je prav tako obravnaval uporabo detektorjev kovin pri površinskih pregledih, so izpostavili, da je pri tem ključna uporaba ekipe, ki je izkušena pri delu s to napravo in tako daje konsistentne rezultate, saj sicer pride do velikih variacij v uspešnosti odkrivanja.

A. Schürger⁴¹ je tudi izpostavil, da je za pridobitev tako natančnih podatkov, kot so potrebni pri raziskavah bojišč, ter dobro interpretacijo potreben zelo natančen in intenziven pregled, ki pa je že skoraj enak izkopavanjem. To pa je prav tako nujno potrebno v primerih najdišč, ki jih ni mogoče ustrezno zaščititi pred uničenjem s strani nelegalnih

34 Heiko Wagner, Korchzarten. Predstavitev: *Abseits der Äcker – Archäologische Surveys in bewaldeten Regionen*.

35 Z vidika slovenske izkušnje je bil zanimiv odziv iz publike, v kateri so bili mnogi presenečeni, da je v takšnem okolju sploh mogoče odkrivanje površinskih najdb. Avtorja so spraševali o tem, kako se tovrstnega pregleda sploh loteva, in izkazalo se je, da gre za nesistematičen topografski pristop, ki se zanaša na že znane lokacije arheoloških ostalin, izpostavljene površine in občasno odstranjevanje površine s palico. S tega vidika bi bilo smiselno na enem izmed prihodnjih tovrstnih srečanj natančno predstaviti sistematičen površinski pregled v gozdu, s kakršnim je na Rodiku pri Ajdovščini začel Božidar Slapšak (glej Mušič *et al.* 2000, 132), in ga Oddelek za arheologijo v okviru praktičnega usposabljanja študentov trenutno izvaja na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah.

36 Michael Geschwinde, Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege, Stützpunkt Braunschweig. Predstavitev: *Eingefrorene Zeit. Prospektionen am Schauplatz des »Harzhorn-Ereignisses«*.

37 André Schürger, Leipzig. Predstavitev: *Breitenfeld 1631 and Lützen 1632: Metal Detector Surveys on Early modern Battlefields*. Avtorjeva doktorska disertacija o raziskavah bojišča Lützen (Schürger 2015) je dostopna na <http://theses.gla.ac.uk/6508/>.

38 Glej op. 37.

39 Glej op. 36.

40 Glej op. 20.

41 Glej op. 37.

uporabnikov detektorjev kovin.⁴² To nas pripelje do vprašanja, ki ga je v svoji predstavitvi, ki poudarja pomen zelo intenzivnih pregledov, izpostavila tudi C. Wohlfarth,⁴³ namreč, ali so površinski pregledi res nedestruktivna metoda. Dejstvo je, da s površinskim pregledom odstranjujemo najdbe iz populacije površinskih artefaktov in tako spreminjamo površinski arheološki zapis, od intenzivnosti pregleda pa je odvisno, kako močno. V tem smislu ne gre niti za nedestruktivno niti zares ponovljivo metodo, kot se to pogosto pojmuje, saj vsak pregled spremeni lastnosti površinskega zapisa, zaradi česar se uvršča med formacijske oz. poodložitvene procese. Ravno zato se je že zelo zgodaj razvila diskusija, ali pri površinskem pregledu sploh smemo pobirati najdbe ali tega ne bi smeli (glej npr. Butler 1979; Burger *et al.* 2004, 421).

Metoda sistematičnih testnih jarkov ter določanje najprimernejše metode, tehnike in strategije prospekcije

Kot že omenjeno, je metoda testnih jarkov trenutno sprejeta kot najuspešnejša pri evalvaciji prisotnosti pod površinskih arheoloških ostankov, kar je poudarila predvsem M. Medlycott,⁴⁴ omenil pa tudi U. Geilenbrügge.⁴⁵

42 To ima implikacije glede pristopov k varovanju arheološke dediščine. Najdišča s kovinskimi najdbami je s tega vidika mogoče pred nelegalno uporabo detektorjev kovin v nekaterih primerih zaščititi le z uporabo te tehnike s strani arheološke stroke ter kontrolirano in metodološko upravičeno odstranitvijo kovinskih najdb z najdišč. Ob pomanjkanju tovrstnega preventivnega, v nekaterih primerih bi lahko rekli celo reševalnega pristopa, so nekatere vrste najdišč močno ogrožene in nekatere pomembne informacije o njih povsem izgubljene. Gre predvsem za tipe najdišč, na katerih je značilna prisotnost kovinskih najdb. Pri nas bi med tovrstna najdišča, močno ogrožena s strani nelegalnih uporabnikov detektorjev kovin, lahko umestili predvsem gradišča, poznoantične višinske naselbine, gradove, zakladne najdbe, grobišča ter območja bojišč kot je npr. soška fronta. Nelegalno uporabo detektorjev kovin je potrebno razumeti kot poodložitveni proces, specifičen za moderni čas, ki močno ogroža arheološko dediščino in na katerega se mora arheološka stroka ažurno in učinkovito odzvati. Kako se odzvati, pa je predmet številnih diskusij in občutljivih etičnih vprašanj. Kljub mnogim pristopom, ki obstajajo, vsi kažejo več ali manj pomanjkljivosti, pri čemer pa se morda zdijo še najmanj učinkoviti močno restriktivni pristopi (za izhodišče glej npr. prispevke v *Open Archaeology Vol. 2* (2016), ki se nahajajo pod rubriko Topical Issue on Aspects of Non-professional Metal Detecting in Europe (dostopno na: <https://www.degruyter.com/view/j/opar.2016.2.issue-1/issue-files/opar.2016.2.issue-1.xml>); Gaspari 2007; isti 2010; Thomas 2011; ista 2012a; ista 2012b; Dobat 2013; Murgia *et al.* 2014; Rassmussen 2014; Reeves 2015; Herva *et al.* 2016; Bland *et al.* 2017).

43 Glej op. 8.

44 Glej op. 2.

45 Glej op. 3.

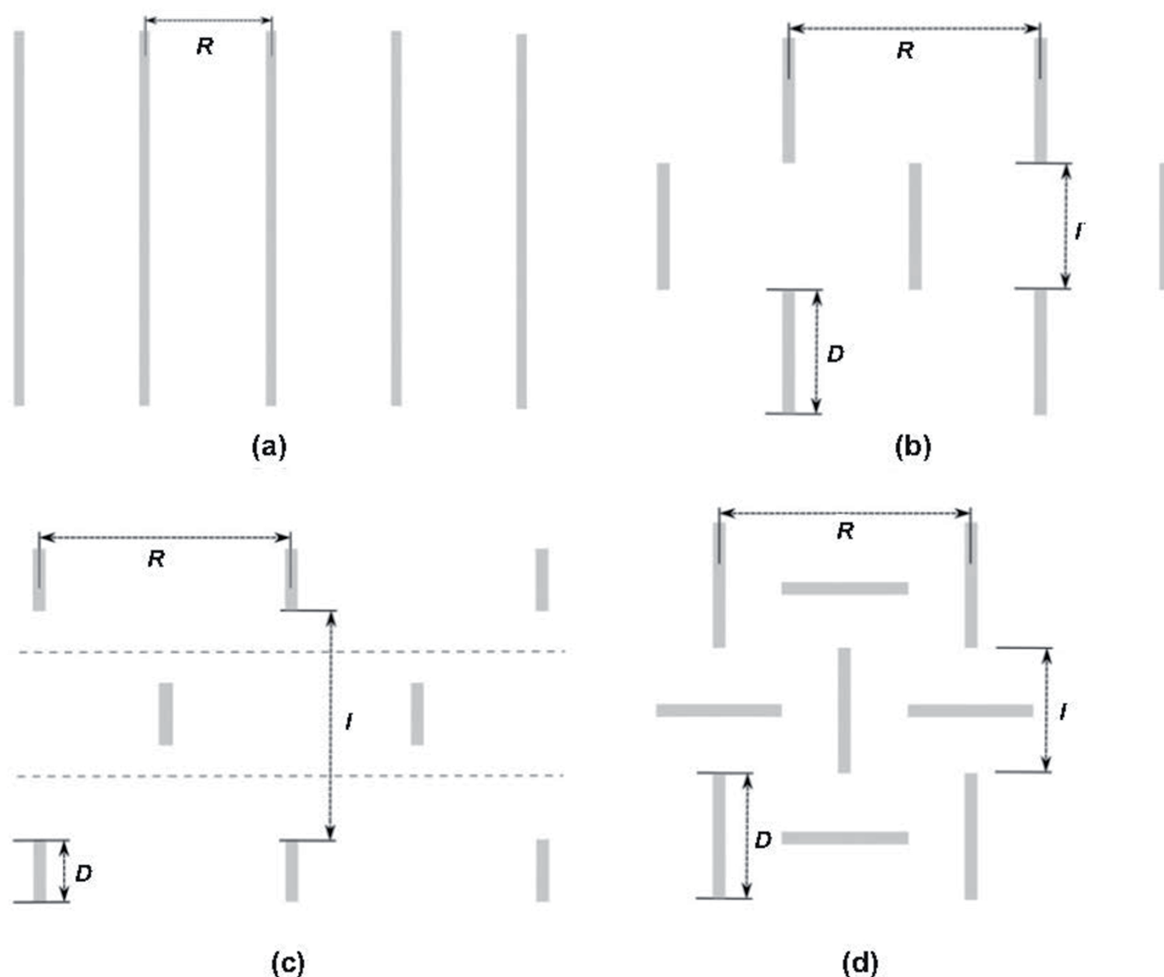
C. Woflharth⁴⁶ je izpostavila, da površinski pregled ob ustreznih geomorfoloških pogojih (nepokopane površine) in prisotnosti oranja lahko da dobre rezultate, sicer pa so potrebni testni jarki. Michael Vinter Jensen⁴⁷ je za izboljšanje rezultatov površinskega pregleda predlagal načrtno oranje pred pregledom in tudi izpostavil večjo učinkovitost testnih jarkov, kar je med drugim ilustriral s primerjavo arheoloških rezultatov na stari in novi trasi plinovoda na Danskem, ki potekata druga ob drugi. Pred gradnjo prve je bil pri prospekciji uporabljen površinski pregled, v primeru novega plinovoda pa sistematični testni jarki, s katerimi je bilo odkrito veliko večje število najdišč kot na trasi starega plinovoda.

Sofie Debruyne⁴⁸ je svoje predavanje posvetila izključno metodi sistematičnega kopanja testnih jarkov (glej npr. Hey, Lacey 2001, 29–32, 34–51; Verhagen 2014), ki danes predstavlja najbolj razširjeno vrsto arheoloških prospekcijskih v severozahodni Evropi. Gre za jarke, razporejene v sistematičnem vzorcu, ki so namenjeni evalvaciji prisotnosti, količine, tipa, prostorske distribucije ter ohranjenosti arheoloških nepremičnih ostalin in artefaktov na določenem območju. Ker se na podlagi rezultatov metode sprejema odločitve o potrebi po izkopavanjih ali konservaciji *in situ* ali o odsotnosti arheološke dediščine, zaradi katere nadaljnje raziskovanje in varovanje ni potrebno, je ključno, da je metoda učinkovita in zanesljiva. S tem namenom je Agencija za dediščino Flandrije (*Flanders Heritage Agency* oz. *Onroerend erfgoed*) sprožila projekt ovrednotenja zanesljivosti celega nabora različnih razporeditev (slika 4) in orientacij ter dolžin in širin testnih jarkov. Raziskava, katere rezultati so bili predstavljeni v predavanju, je potekala s simulacijami v GIS-okolju in njihovo statistično analizo (glej Haneca *et al.* 2017). Rezultati so pokazali, da seveda bolj kot je razporeditev jarkov gosta, več ostankov odkrijejo, vendar pa se pokrivanje več kot 40 % površine ne izplača, saj ne daje več močnih razlik v rezultatih. Za najdišča z veliko gostoto ostankov so testni jarki precej zanesljivi že pri 12 % pokrivanju,

46 Glej op. 8.

47 Michael Vinter Jensen, Moesgaard Museum, Aarhus. Predstavitve: *The Perfect Archaeological Record? Danish Experiences with Systematic Trial Trenching and Metal Detection*. Opomba: zaradi omejitve časa avtor teme uporabe detektorjev kovin ni uspel obravnavati.

48 Sofie Debruyne, Agentschap Onroerend Erfgoed, Brussel. Predstavitve: *Back to the Future: the Virtual Prospection of Already Excavated Sites. An Assessment of the Reliability of Archaeological Trial Trenching through GIS Simulation*.



Slika 4. Različne strategije razporejanja testnih jarkov: (a) kontinuirana razporeditev, (b) paralelna zamaknjena razporeditev z $I = D$ ali (c) $I > D$ in (d) standardna razporeditev. Razporeditve so določene na podlagi štirih osnovnih parametrov:

Š – širina jarkov (ni prikazana), D – dolžina jarkov, R – razdalja med središči jarkov ali linijami jarkov, I – interval med jarki v vrsti (prirejeno po Haneca *et al.* 2017, fig. 1).

Figure 4. Different strategies for the layout of trial trenches: (a) continuous trenches, (b) discontinuous, staggered parallel trenches with $I = D$ or (c) $I > D$ and (d) standard grid. The grids are defined by four basic parameters:

Š – trench width (not depicted), D – trench length, R – distance between the centres of trenches or trenchlines, I – interval between individual trenches in a row (modified after Haneca *et al.* 2017, fig. 1).

medtem ko da lahko takšno pokrivanje pri najdiščih z majhno gostoto ostankov že zelo nezanesljive rezultate. Pri 7,5 % ali manjšem pokrivanju površine pa lahko pride do močno nerealni rezultatov tudi v primerih najdišč z veliko gostoto ostankov. Pokazalo se je tudi, da so pri istem odstotku pokrivanja površine jarki široki 4 m manj zanesljivi kot 2 m široki jarki, saj presekajo manjše število ostalin, ker so razdalje med njimi večje kot pri

jarkih širine 2 m. Glede dolžine pa so se 10 m dolgi jarki izkazali za bolj učinkovite kot pa daljši jarki. Kot najbolj učinkovita sistematična razporeditev testnih jarkov se je izkazala paralelna zamaknjena mreža, pri čemer so ob vedno večji gostoti ostalin vedno večje tudi razlike med različnimi sistematičnimi razporeditvami. Splošno je raziskava pokazala, da najbolj učinkovito strategijo predstavlja uporaba 10 m dolgih in 2 m širokih jarkov,

razporejenih v paralelni zamaknjeni mreži ali standardni mreži (slika 4). Vendar pa je avtorica poudarila, da v resnici najboljša strategija ne obstaja. Študija ponuja predvsem vpogled v inherentno variabilnost rezultatov, pridobljenih z različnimi strategijami kopanja testnih jarkov in omogoča razumevanje možne stopnje prevelike ali premajhne ocene gostote ostalin in posledično cene izkopavanja. Gre predvsem za poskus razumevanja posledic različnih metodoloških odločitev, pri katerih pa je potrebno upoštevati tudi številne faktorje, ki v tovrstnih študijah ne morejo biti kontrolirani. Jarki, široki 2 m, so se na primer v študiji statistično izkazali za boljše, vendar pa je pri tem potrebno upoštevati tudi problem vidljivosti, česar statistična analiza ne omogoča. V prsteh s slabšo vidljivostjo ostalin bodo tako 4 m široki jarki verjetno boljši, saj bo ostaline lažje opaziti. Poleg tega lahko med 4 m širokimi jarki delamo manjše presledke, kot pa so bili predvideni v študiji, in rezultati bodo posledično prav tako boljši.

Sorodno nalogo ovrednotenja, ki jo je predstavil Eelco Rensink,⁴⁹ si je zadala tudi Agencija za kulturno dediščino Nizozemske (*Cultural Heritage Agency of the Netherlands* oz. *Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed*), pri čemer pa je šlo za dolgoletni projekt *Best Practices Prospectie*, namenjen obravnavi vseh vrst prospekcijskih in ugotavljanju, katere metode so najprimernejše za odkrivanje različnih vrst arheoloških ostankov v različnih okoljih. Vsaka metoda prospekcije ima namreč svoje zmožnosti in omejitve, odvisne od lastnosti najdišč in značilnosti naravnega okolja, v katerem se najdišča nahajajo. Pri tem je potrebno razlikovati med (a) metodo prospekcije, znotraj nje (b) tehniko, ki določa način izvedbe metode, in znotraj te (c) strategijo, ki je povezana s prostorsko razporeditvijo izvajanja tehnike⁵⁰. Določanje najprimernejše metode, tehnike in strategije mora temeljiti na dobrem poznavanju (a) indikatorjev najdišč, odvisnih od obdobja in tipa najdišča, (b) tipov prsti in (c) tipov poodložitenih procesov. Za namene projekta so bila arheološka obdobja na podlagi osnovnih skupnih značilnosti zanje značilnih tipov ostankov združena v štiri široke periode: (1) lovci-nabiralci in prvi poljedelci,

(2) zgodnje poljedelske družbe, (3) pozne poljedelske družbe, (4) državne družbe. Določeni so bili tudi različni tipi najdišč in njihove pomembne osnovne karakteristike, med katere so uvrstili: (a) globino, (b) vidljivost na površju, (c) gostoto najdb in nepremičnih ostalin, (d) razločnost kulturnih plasti, (e) monumentalni karakter in (f) specifične kovinske predmete (vezano na uporabo detektorja kovin). Dosedanji rezultati projekta so od 2016 dostopni na spletni strani www.archeologieinnederland.nl in vključujejo digitalni informacijski sistem *Prospectie op Maat*, ki bo na podlagi čim bolj natančno specifičnih lastnosti krajine in arheoloških najdišč nekega območja predlagal najprimernejše metode, tehnike in strategije prospekcijskih ter podal natančnejšo razlago le-teh skupaj z navedbami pomembnejših publikacij, ki jih obravnavajo.

Sistem *Prospectie op Maat* temelji na dobrem poznavanju tega, kar je že bilo odkrito na nekem območju, ali dobro deluje za potrebe arheologije, pa se bo izkazalo šele z njegovo uporabo. Kot je izpostavil E. Rensink⁵¹, ima sistem namreč prednosti in slabosti. Prednost je, da jasno nakazuje, da je pred prospekcijsko potrebno natančno poznavanje podatkov o območju, ki jih je nujno upoštevati pri njenem načrtovanju. Univerzalna rešitev ali metoda prospekcije namreč ne obstaja in vedno je potrebno upoštevati veliko število faktorjev. Problem sistema pa je, da so kategorije v njem zelo specifične, medtem ko toliko specifičnih podatkov običajno ni na voljo. Poleg tega v sistem trenutno še niso vključene kategorije, povezane s tipi prsti, reliefom in geomorfologijo. Tovrstne značilnosti pokrajine, ki jih je prav tako potrebno upoštevati, bodo v sistem vključene previdoma v prihodnjih dveh letih. Temu pa lahko dodamo še en problem. Problematika takega pristopa določanja najprimernejše metode prospekcije je namreč, da je načrtovanje povezano s tem, kar že poznamo in kar pričakujemo, medtem ko bi bilo potrebno zagotoviti tudi odkrivanje še nepoznanega in nepričakovanega.

Zaključek

Če za konec povzamemo glavna sporočila konference, se sam pomen metode površinskih pregledov za namene odkrivanja in evaluacije arheološke dediščine v okviru razvojnih projektov zmanjšuje. Površinski pregled se vedno bolj dojema kot ena izmed raziskovalnih metod v

49 Eelco Rensink, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort. Predstavitev: *Accurate Methods of Archaeological Prospection and Digital Information Systems in the Netherlands*.

50 Primer: (a) metoda: vrtanje, (b) tehnika: tip vrtnika, ki določa premer vrtnice in njeno globino, (c) strategija: velikost mreže, ki določa razporeditev vrtnic; ali (a) metoda: testni jarki, (b) ročni ali strojni, dolžina in širina, (c) način prostorske razporeditve jarkov.

51 Glej op. 49.

interdisciplinarnih regionalnih študijah. Ne glede na to, ali gre za evaluacijo ali raziskovalne projekte, pa je ključno kombiniranje različnih metod prospekcij in integriranje njihovih rezultatov, saj vsaka izmed njih zaznava različne vrste arheoloških sledov. Prisotna je težnja po čim bolj intenzivnem površinskem pregledu in natančnem točkovnem beleženju najdb ter kritičnem ovrednotenju zmožnosti in omejitev te, kot tudi ostalih metod prospekcij. Ključno pri uporabi katere koli metode prospekcije je dobro poznavanje lokalnih pogojev in procesov naravnega okolja, za kar je v načrte prospekcij potrebno vključiti tudi druge discipline, še posebno zemeljske znanosti in njihove metode. Pri arheoloških regionalnih krajinskih raziskavah je ključen kompleksen interdisciplinarni pristop, zato je v prihodnosti potrebno veliko večje sodelovanje z različnimi specialisti drugih strok.

Literatura / References

- BARKER, G., C. MEE, W. CAVANAGH, R. SCHON, S. M. THOMPSON, J. BINTLIFF, P. HOWARD, A. SNODGRASS 2000, Responses to "The Hidden Landscape of Prehistoric Greece", by J. L. Bintliff, P. Howard, and A. M. Snodgrass (JMA 12.2, December 1999). – *Journal of Mediterranean Archaeology* 13(1), 100–123.
- BINTLIFF, J. 2011, Problems of chronology and function in survey assemblages: the 1999 Hidden Landscape debate reviewed. – V / In: M. van Leusen, G. Pizziolo, L. Sarti (ur. / eds.), *Hidden Landscapes of Mediterranean Europe: Cultural and methodological biases in pre- and protohistoric landscape studies. Proceedings of the international meeting Siena, Italy, May 25-27, 2007*, Oxford, 15–19.
- BINTLIFF, J., P. HOWARD, A. SNODGRASS 1999, The Hidden Landscape of Prehistoric Greece – *Journal of Mediterranean Archaeology* 12(2), 139–168.
- BLAND, R., M. LEWIS, D. PETT, I. RICHARDSON, K. ROBBINS, R. WEBLEY 2017, The Treasure Act and Portable Antiquities Scheme in England and Wales. – V / In: G. Moshenska (ur. / ed.), *Key Concepts in Public Archaeology*, London, 107–121.
- BURGER, O., L. C. TODD, P. BURNETT, T. J. STOHLE-GREN, D. STEPHENS 2004, Multi-Scale and Nested-Intensity Sampling Techniques for Archaeological Survey. – *Journal of Field Archaeology* 29(3–4), 409–423.
- BUTLER, W. B. 1979, The No-Collection Strategy in Archaeology. – *American Antiquity* 44(4), 795–799.
- CHUNA, L., G. G. BROWN, D. W. G. STANTON, E. DA SILVA, F. A. HANSEL, G. JORGE, D. McKEY, P. VIDAL-TORRADO, R. S. MACEDO, E. VELASQUEZ, S. W. JAMES, P. LAVELLE, P. KILLE, TERRA PRETA DE INDIO NETWORK 2016, Soil Animals and Pedogenesis: The Role of Earthworms in Anthropogenic Soils. – *Soil Science* 181(3/4), 110–125.
- COSTA, M. L. A., D. C. KERN, A. H. E. PINTO, J. R. da T. SOUZA 2004, The ceramic artifacts in Archaeological Black Earth (Terra Preta) from Lower Amazon Region, Brazil: chemistry and geochemical evolution. – *Acta Amazonica* 34(3), 375–386.
- DOBAT, A. S. 2013, Between Rescue and Research: An Evaluation after 30 Years of Liberal Metal Detecting in Archaeological Research and Heritage Practice in Denmark. – *European Journal of Archaeology* 16(4), 704–725.
- GARCÍA-SÁNCHEZ, J. 2013, Metodologías de prospección a escala regional y artefactual en la comarca. La prospección del Ager Segisamonensis; comarca Odra-Pisuerga (Burgos) / Field survey methodology in regional and artefactual scale. The Ager Segisamonensis Survey Project, Odra-Pis. – *Complutum* 24(1), 9–28.
- GARCÍA-SÁNCHEZ, J., M. CISNEROS 2013, An Off-Site Approach to Late Iron Age and Roman Landscapes on the Northern Plateau, Spain. – *European Journal of Archaeology* 16(2), 289–313.
- GARCÍA-SÁNCHEZ, J., A. EZQUERRO CORDÓN 2014, New techniques for artefactual surveying: GIS-GPS methodology for the study of Roman habitational context. – V / In: A. García Moreno, J. García Sánchez, A. Maximiano Castillejo, J. Rios Garaizar (ur. / eds.), *Debating Spatial Archaeology. Proceedings of the International Workshop on Landscape and Spatial Analysis in Archaeology. Santander, June 8th – 9th, 2012*, Santander, 225–230.
- GASPARI, A. 2007, K (zlo)rabi detektorja kovin na arheoloških najdiščih. – *Varstvo spomenikov* 42–43, 335–340.
- GASPARI, A. 2010, Purchase, compensation or reward? Abolition scheme for illegally excavated artifacts between law and practice (experience from the Republic of Slovenia). – V / In: M. Guštin, T. Nypan (ur. / eds.), *Cultural Heritage and Legal Aspects in Europe*, Koper, 160–167.
- GESCHWINDE, M., H. HABMANN, P. LÖNE, M. MEYER, G. MOOSBAUER 2009, Roms vergessener Feldzug. Das neu entdeckte Schlachtfeld am Harzhorn in Niedersachsen. – V / In: *2000 Jahre Varusschlacht: Konflikt*, Stuttgart, 228–232.
- HANCA, K., S. DEBRUYNE, S. VANHOUTTE, A. ERVYNCK, M. VERMEYEN, P. VERHAGEN 2017, Simulating Trial Trenches for Archaeological Prospection: Assessing the Variability in Intersection Rates. – *Archaeological Prospection* 24(3), 195–210.

- HERVA, V.-P., E. KOSKINEN-KOIVISTO, O. SEITSONEN, S. THOMAS 2016, 'I have better stuff at home': treasure hunting and private collecting of World War II artefacts in Finnish Lapland – *World Archaeology* 48(2), 267–281.
- HEY, G., M. LACEY 2001, *Evaluation of archaeological decision-making processes and sampling strategies: European Regional Development Fund Interreg IIC - Plannarch Project*. Oxford.
- JENTER, S., C. WOFLHARTH 2011, Alte Straßen gehen neue Wege - Präsentation historischer Straßen im Rheinland. – V / In: K. Kunow (ur. / ed.), *Archäologie im Rheinland 2010*, Stuttgart, 218–219.
- JONES, R. 2004, Signatures in the soil: the use of the pottery in manure scatters in the identification of medieval arable farming regimes. – *The Archaeological Journal* 161, 159–188.
- JONES, R. 2009, Manure and the Medieval Social Order. – V / In: M. Allen, N. Sharples, T. O'Connor (ur. / eds.), *Land and People: Essays in Honour of John Evans*, Oxford, 215–225.
- JONES, R. 2011, Elemental theory in everyday practice: food disposal in the later medieval English countryside. – V / In: J. Klápšte, P. Sommer (ur. / eds.), *Food in the Medieval Rural Environment. Processing, Storage, Distribution of Food. Ruralia VIII*, Turnhout, 145–154.
- LEHMAN, J., J. P. DA SILVA, C. STEINER, T. NEHLS, W. ZECH, B. GLASER 2003, Nutrient availability and leaching in an archaeological Anthrosol and a Ferral-sol of the Central Amazon basin: Fertilizer, manure and charcoal amendments. – *Plant and Soil* 249(2), 343–357.
- MEDLYCOTT, M. 2017, Archaeological Fieldwalking in Essex, 1986–2005. – V / In: D. Sarlet (ur. / ed.), *Le projet Planarch 2. Archéologie et aménagement du territoire. Actes du séminaire de clôture, Moulins de Beez-Namur-Belgique, 21-23 novembre 2005*, Wavre, 40–47.
- MENCHELLI, S. 2008, Surface Material, Sites and Landscapes in South Picenum (Marche, Italy). – V / In: H. Vanhaverbeke, J. Poblome, V. Waelkens, F. Vermeulen (ur. / eds.), *Dialogue with Sites. The definition of Space at the Macro and Micro Level in Imperial Times*, Leuven, 31–43.
- MENCHELLI, S. 2016, Ploughsoil Assemblages and Beyond: Some Interpretative Challenges. – *LAC 2014 Proceedings. Multi-, inter- and transdisciplinary research in Landscape Archaeology*, 1–10; (<http://lac2014proceedings.nl/article/view/68/44>).
- MENCHELLI, S., E. IACOPINI 2016, Novana, its territory and the Pisa South Picenum Survey Project II. – *The Journal of Fasti Online*; (www.fastionline.org/docs/FOLDER-it-2016-353.pdf).
- MURGIA, A., B. W. ROBERTS, R. WISEMAN 2014, What have metal-detectorists ever done for us? Discovering Bronze Age gold in England and Wales. – *Archäologisches Korrespondenzblatt* 44(3), 353–367.
- MUŠIČ, B., B. SLAPŠAK, V. PERKO 2000, On-site distributions and geophysics: the site of Rodik-Ajdovščina. – V / In: R. Francovich, H. Patterson (ur. / eds.), *Extracting Meaning from Ploughsoil Assemblages. The Archaeology of Mediterranean Landscapes* 5, Oxford, 132–146.
- de NEEF, W., K. ARMSTRONG, M. van LEUSEN 2017, Putting the Spotlight on Small Metal Age Pottery Scatters in Northern Calabria (Italy). – *Journal of Field Archaeology* 42(4), 283–297.
- NIEDZIÓŁKA, K. 2016, The prospect of digitization of Polish Archaeological Record on an example of materials from the turn of Bronze and Iron Age from the area of Pomeranian Voivodeship (Northern Poland). – *Sprawozdania Archeologiczne* 68, 121–144.
- PASQUINUCCI, M., S. MENCHELLI 2012, Surveying the Complexity: A Global Approach to Italian Landscapes. – V / In: W. Bebermeier, R. Hebenstreit, E. Kaiser, J. Krause (ur. / eds.), *Landscape Archaeology. Proceedings of the International Conference Held in Berlin, 6th - 8th June 2012 (eTopoi. Journal for Ancient Studies. Special Volume 3)*, Berlin, 101–105; (<http://journal.topoi.org/index.php/etopoi/article/view/104>).
- POIRIER, N. 2016, Archaeological evidence for agrarian manuring: Studying the time-space dynamics of agricultural areas with surface-collected off-site material. – V / In: J. Klápšte (ur. / ed.), *Agrarian technology in the medieval landscape. Ruralia X*, Turnhout, 279–290.
- POIRIER, N., M. GEORGES-LEROY, F. TOLLE, E. FOVET 2008, The time-space dynamics of agricultural

areas from antiquity to modern times. – V / In: *Archae-Dyn. 7 millennia of territorial dynamics. Settlement pattern, production and trades from Neolithic to Middle Ages. Preprints. Conference ArchaeDyn - Dijon, 23-25 June 2008*, 81–94; (https://www.academia.edu/447113/The_time-space_dynamics_of_agricultural_areas_from_Antiquity_to_Modern_times?auto=download).

POIRIER, N., F. TOLLE 2008, Measurements of Diachronic Stability of Agrarian Exploitation. – V / In: A. Posluschny, K. Lambers, I. Herzog (ur. / eds.), *Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Berlin, Germany, April 2–6, 2007 (Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte, Vol. 10)*, Bonn, 1–7.

RASMUSSEN, J. M. 2014, Securing Cultural Heritage Objects and Fencing Stolen Goods? A Case Study on Museums and Metal Detecting in Norway. – *Norwegian Archaeological Review* 47(1), 83–107.

RĄCZKOWSKI, W. 2011, Integrating survey data - Polish AZP and beyond. – V / In: D. C. Cowley (ur. / ed.) *Remote Sensing for Archeological Heritage Management. Proceedings of the 11th EAC Heritage Management Symposium, Reykjavík, Iceland, 25-27 March 2010*, Brussel, 153–160.

REEVES, M. 2015, Sleeping with the “Enemy”. Metal Detecting Hobbyists and Archaeology. – *Advances in Archaeological Practice* 3(3), 263–274.

SCHÜRGER, A. 2009, Die Schlacht von Lützen 1632: Archäologische Untersuchungen auf dem linken kaiserlichen Flügel. – V / In: H. Meller (ur. / ed.), *Schlachtfeldarchäologie / Battlefield Archaeology. 1. Mitteldeutscher Archäologentag vom 09. bis 11. Oktober 2008 in Halle (Saale)*, Halle, 135–149.

SCHÜRGER, A. 2011, Die ersten Minuten der Schlacht von Lützen am 16.11.1632. Isolatis Kroatien und Stalhandskes finnische Reiter aus archäologischer Sicht. – V / In: M. Reichel, I. Schuberth (ur. / eds.), *Leben und Sterben auf dem Schlachtfeld von Lützen. Beiträge eines wissenschaftlichen Kolloquiums der Schwedischen Lützen-Stiftung Göteborg in Zusammenarbeit mit der Stadt Lützen vom 5. bis 8. November 2009 in Lützen. Lützener Gespräch, Lützen, Göteborg*, 103–120.

SCHÜRGER, A. 2015, *The Archaeology of the Battle of Lützen: An examination of 17th century military material culture*. – PhD Thesis, University of Glasgow; (<http://theses.gla.ac.uk/6508/>).

SCHÜRGER, A. 2016, Battlefield Protection in Germany and the Lützen Project. – V / In: S. D. Smith (ur. / ed.), *Preserving Fields of Conflict: Papers from the 2014 Fields of Conflict Conference and Preservation Workshop*, Columbia, 69–73.

THOMAS, S. 2011, How ‘STOP’ Started: Early Approaches to the Metal Detecting Community by Archaeologists and Others. – V / In: G. Moshenska, S. Dhanjal (ur. / eds.), *Community Archaeology: Themes, Methods and Practices*, Oxford, Oakville, 46–61.

THOMAS, S. 2012a, Searching for answers: a survey of metal-detector users in UK. – *International Journal of Heritage Studies* 18(1), 49–64.

THOMAS, S. 2012b, Archaeologists and metal-detector users in England and Wales. Past, present, and future. – V / In: R. Skeates, C. McDavid, J. Carman (ur. / eds.), *The Oxford Handbook of Public Archaeology*, Oxford, 60–81.

TRACHET, J., S. DELEFORTRIE, M. van MEIRVENNE, B. HILLEWAERT, W. de CLERCQ 2017, Reassessing Surface Artefact Scatters. The Integration of Artefact-Accurate Fieldwalking with Geophysical Data at Medieval Harbour Sites Near Burges (Belgium). – *Archaeological Prospection* 24(2), 101–117.

van de VELDE, P. 2001, An extensive alternative to intensive survey: point sampling in the Riu Mannu Survey Project, Sardinia. – *Journal of Mediterranean Archaeology* 14(1), 24–52.

VERHAGEN, P. 2014, Site Discovery and Evaluation Through Minimal Interventions: Core Sampling, Test Pits and Trial Trenches. – V / In: C. Corsi, B. Slapšak, F. Vermeulen (ur. / eds.), *Good Practice in Archaeological Diagnostics. Non-invasive Survey of Complex Archaeological Sites*, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 209–225.

WESSEL, I., C. WOHLFARTH 2008, *Archäologische Forschungen auf der Rheinbacher Lößplatte. Ein Projekt zur Prospektion in einem geographischen Kleinraum*. Mainz am Rhein.

WROINECKI, P. 2016, Hidden cultural landscapes of the western Lesser Poland upland. Project overview and preliminary results. – V / In: P. Kołodziejczyk, B. Kwiatkowska-Kopka (ur. / eds.), *Cracow Landscape Monographs 2. Landscape in the past & forgotten landscape*, Kraków, 21–32.

WROINECKI, P., J. BULAS, R. BREJCHA 2016, Hidden landscapes of the Lesser Poland Upland. The application of non-invasive methods and their role in the study of past societies. – V / In: D. Mischka, C. Mischka, C. Preoteasa (ur. / eds.), *Beyond Excavation. Geophysics, Aerial Photography and the Use of Drones in Eastern and South-East European Archaeology. International colloquium. Programme and Abstracts*, Piatra-Neamt, 89–93.

Spletna vira / Web sources

Splet 1 / Web 1: http://www.bodendenkmalpflege.lvr.de/media/bodendenkmalpflege/aktuelles/pdf/veranstaltungen_2017/Flyer_Funde_in_der_Landschaft_270117.pdf (dostop / access 22. 9. 2017).

Splet 2 / Web 2: http://www.bodendenkmalpflege.lvr.de/de/aktuelles/veranstaltungen/tagung_prospektion.html#!prettyPhoto/1/ (dostop / access 22. 9. 2017).

POZOR! Samuraji na vsakem koraku

© Daša Pavlovič

Narodni muzej Slovenije, dasa.pavlovic@nms.si

Uvod

Namen tega prispevka je v prvi vrsti predstaviti vsebino vitrine meseca »Pozor jašek! Samuraji na vsakem koraku«, ki je bila med 1. 9. in 23. 10. 2017 na ogled v avli Narodnega muzeja Slovenije – Prešernova. V drugi vrsti pa pokazati, na kakšne načine občine na Japonskem promovirajo sebe skozi prizmo dediščine ter dediščino na način, da jo opazijo prebivalci, ki so vse bolj zazrti v svoje telefone in tla.

V Narodnem muzeju Slovenije imajo t. i. vitrine meseca ali tromesečja dolgoletno tradicijo. So odličen način, kako javnosti predstaviti gradivo ali teme, ki zaradi različnih dejavnikov niso vključene v stalne postavitve, so preskromne ali preveč nenavadne za samostojno razstavo ali pa obiskovalcem predstavljajo najbolj aktualne zaključke raziskav.

Za nastanek obravnavane vitrine meseca so bili potrebni trije nepovezani dogodki: a) sprehod po starem delu Bleda, kjer so pokrovi kanalizacijskih jaškov ob cerkvi sv. Martina okrašeni s podobo pava oziroma podobo fibule v obliki pava, odkrite na grobišču Pristava in hranjene v Narodnem muzeju Slovenije, b) ogled video posnetka, v katerem kustosinja britanskega muzeja Nicole Rousmaniere predstavi, kako je za ta muzej pridobila pokrov kanalizacijskega jaška z Japonske in zakaj, (splet 1) ter c) razstava Poti samurajev, ki jo je pripravil kustos Narodnega muzeja Slovenije dr. Tomaž Lazar in je bila na ogled do 5. 11. 2017 (Lazar 2017).

Zgoraj navedeno je vzbudilo željo, da javnosti predstavimo zanimiv kanalizacijski jašek s podobo fibule ter ob njem opozorimo na original, ki ga hranimo v Narodnem muzeju Slovenije. Močno verjamemo, kot si je to že davno prizadeval Marc Bloch, da zgodovina, in torej tudi arheologija, *ne sme biti zgolj veda o preteklosti, ampak je nekakšen sad večnega prehajanja zgodovinarja/arheologa iz preteklosti v sedanjost in iz sedanjosti v preteklost* (Bloch 1996, 10, 55). V tem duhu se je zdelo smiselno predstaviti sodobne uporabne predmete z zgodovinsko motiviko skupaj z arheološko najdbo – fibulo, ki je izvor njihovega oblikovanja.

Med raziskovanjem podobnih fenomenov, predvsem na Japonskem, se je izkazalo, da obstaja cel niz prelepih japonskih jaškov, ki imajo upodobljene samuraje ali rastline in legende, povezane z njimi. Ker smo želeli, da

slovenska javnost vidi tudi te čudovite izdelke nekakšne ulične umetnosti, smo pripravili vitrino meseca kot spremljevalni program razstave »Poti samurajev«, prav tako v Narodnem muzeju Slovenije. K povezovanju dveh naključnih fenomenov, ki sta se nepovezano pojavila tako na Japonskem kot v Sloveniji, nas je ohrabilo drugo mnenje zgoraj omenjenega Blocha, *da se lahko zgodovinar s primerjanjem pojavov in zgodovinskih sistemov po eni strani približa splošnostim, iz katerih je sestavljeno okostje zgodovine, sicer polne naključji in posamičnosti, in po drugi obenem prepozna posebnosti in izvirnosti* (Bloch 1996, 11).

In ne nazadnje, »Pazimo, da naši znanosti ne odvzamemo njene poetičnosti« (Bloch 1996, 15). Pri vseh predstavljenih jaških smo se trudili podati tudi čim bolj verodostojen opis legend, ki jih uprizarjajo, ali simbolnosti, ki jo je upodobljeni predmet nekdanj imel. Kajti pri marsikateri razstavi pogrešamo poetičnost pojasnil, kako so nekdanj preko simbolov in vizualnega predajali znanje, moralo in sporočila množicam. Podobe na kanalizacijskih jaških pa so nenavaden primer, kako to delamo še danes.

Vitrino smo zasnovali v treh sklopih (slika 1).¹ Prvi je stena z lesenim satovjem, ki ponazarja tradicionalne premične stene japonskih hiš z lesenim ogradjem in riževim papirjem. Ta je služila kot pano z besedilom in fotografijami. Drugi sklop so bile talne pohodne nalepke, ki so ponazarjale cesto. Beli trakovi so bili sredinska črta cestišča, okrogle oznake seveda pokrovi jaškov. Skupaj s steno oziroma panojem smo poskušali pričarati vtis japonske ulice. V tretjem sklopu sta predstavljena kopija fibule v obliki pava in zadnji model pokrova jaška občine Bled².

Kanalizacijski jaški na Japonskem in fenomen »Drainspotting«

Na Japonskem je v zadnjih letih nastal fenomen, ki je že prerastel v nov turistični produkt z imenom *drainspotting* (ang.) ali opazovanje odtokov (jaškov). Pokrovi kanalizacijskih jaškov so umetelno okrašeni in vsako mesto, kraj ali vas ima na njih motive s prizori, ki ta kraj najboljše predstavljajo (slika 2). Nekatera historična mesta so za svoje motive izbrala tudi upodobitve samurajev skupaj

¹ Za oblikovanje postavitev in brošur ter izdelavo stene se najlepše zahvaljujemo Borisu Radjenoviču.

² Za velikodušni poklon pokrova jaška se najlepše zahvaljujemo županu občine Bled g. Janezu Fajfarju.



Slika 1. Vitrina meseca »Pozor jašek! Samuraji na vsakem koraku« v avli Narodnega muzeja Slovenije (foto: D. Pavlovič).

z njihovo značilno opravo in orožjem. Tako se lahko prebivalci, predvsem pa obiskovalci mesta »na vsakem koraku« seznanijo z dediščino, ki so jo mestu prepustili samuraji.

Japonska ima kanalizacijski in odvodni sistem že od obdobja Jajoi³ (pred pribl. 2200 leti). Prvi moderni kanalizacijski sistem s podzemnimi kanali in jaški/odprtini za dostopanje s površine je bil zgrajen konec 19. stoletja s pomočjo tujih, predvsem angleških, inženirjev. Odprtine s kovinskimi pokrovi so po angleški besedi manhole (slov. odprtina v kanal) poimenovali *manhoru*. Do konca leta 1950 so imela večja mesta na Japonskem podzemni sistem ter kovinske pokrove odprtini s preprostimi

geometrijskimi vzorci, kot je to navadno tudi drugod po svetu.

V 70. letih 20. stoletja so želeli razširiti kanalizacijski sistem tudi na manjša mesta in podeželje. Ker je bil to drag projekt, je pri prebivalstvu prišlo do vročega odpora in nasprotovanja. Za dvig podpore dragim javnim delom je leta 1977 Jasutake Kameda, višji uradnik na ministrstvu za gradnjo na otoku Okinava, predlagal, da bi bili vidni deli sistema, torej pokrovi jaškov, personalizirani in bolj atraktivni. Mesta in vasi je spodbujal, da razvijejo in okrasijo pokrove z oblikovanjem, ki bo nagovarjalo lokalno prebivalstvo. Pokrovi jaškov so postali predmet lepote in estetike. Rojena je bila nova umetnost, ki je povezovala ozaveščanje pomembnosti kanalizacijskega sistema in proslavljanje lokalne kulturne ali naravne dediščine.

3 Slovenjenje japonskih besed povzemamo po predlogu in seznamu Luke Culiberga (2017, 365–377).

Čeprav pokrovi jaškov s posebnim oblikovanjem stanejo približno 5 % več kot tisti brez, ima danes 95 % od 1.780 upravnih enot na Japonskem posebno oblikovane jaške, ki jih prepoznajo za svoje. Nekateri pokrovi imajo motiv obarvan s pigmentiranimi naravnimi smolami, katerih doba obstoja je približno 20 let.

Med prvimi je z uvajanjem oblikovanih pokrovov začelo mesto Nagoja. Od tu se je razširilo po vsej deželi. Sprva je vsako mesto imelo en motiv, kasneje so uvajali tudi take, ki so obeleževali posebne priložnosti in dogodke (slika 3).

Prvi, ki je opazil raznolikost, unikatnost in lepoto pokrovov ter jih začel sistematično beležiti, je Hidetoši Išii. Pred 23 leti je na kolesarjenju po Japonskem začel z iskanjem različnih primerkov, fotografiranjem in beleženjem lokacij ter vzorcev. Njegova ljubezen do te nenavadne urbane umetnosti se je začela. Do danes je zbral več kot 4.500, od skupaj 12.000, različno okrašenih pokrovov v 1.700 mestih in vaseh po Japonskem. Objavil jih je v dveh knjigah *Manhole: Culture and History Embodied in the Design of Manhole Covers* in *Manholes of Japan: What Manholes Have Taught Me* (knjigi sta v japonščini). Njegove fotografije so razstavljene v muzeju kanalizacije v Tokiju, Išii pa je tudi ustanovitelj in predsednik japonskega Združenja raziskovanja kulture pokrovov jaškov (ang. *Japan Manhole Culture Research Association*). Manjši izbor, 96 pokrovov, je fotografiral in v angleškem jeziku predstavil Remo Camerota v knjigi *Drainspotting*.

Vladna platforma za promocijo kanalizacije Japonske organizira vsakoletno konferenco s temo pokrovov jaškov, prav tako lahko udeleženci kupijo predmete z motivi s pokrovov, kot so obeski za ključe ali podstavki za kozarce.

Opazovanje in fotografiranje različno oblikovanih pokrovov ter iskanje redkih primerkov je postal nov hobi prenekateremu Japoncu ter nova turistična ponudba za prenekaterega, urbane umestnosti željnega, obiskovalca Japonske. Konzorcij lokalnih vlad in japonskega ministrstva za infrastrukturo je izdelal celo kartice s fotografijami pokrovov in koordinatami, kje se le-ti nahajajo (slika 4). Namenjene so strastnim zbirateljem in opazovalcem ali t. i. drainspotterjem.

Drevesa in rastline so upodobljeni na več kot 50 % pokrovov za jaške. Največkrat izbran motiv je uradna roža



Slika 2. Primer jaška iz mesta Jamaguči. Upodobljen je znani festival lampijonov Tanabata s 500-letno tradicijo (foto: Takamune Kawashima, obdelava: D. Pavlovič).



Slika 3. Menjava starejšega jaška z novim, ki v mestu Šizuoka obeležuje 400 let smrti šoguna Tokugave Iejasua (foto: R. G. Martineau).



Slika 4. Primer »kartic« s fotografijami in koordinatami posameznih jaškov, namenjenim zbiralcem (foto: www.JapanVisitor.com, uporabljen z dovoljenjem avtorjev strani).

okraja/občine/upravne enote. Močna prisotnost in pomembnost dediščine samurajev v današnjem japonskem vsakdanu pa botruje tudi temu, da so številni motivi na pokrovi jaškov posvečeni prav njim. Velikokrat so upodobljene legende, včasih pomembne bitke, pomembni šoguni v vojaški opravi ali na primer rože, ki so jih lahko gojile družine iz samurajskega stanu.

V nadaljevanju predstavljamo nekaj primerov pokrovov jaškov, ki prikazujejo samuraje ali pa dediščino in dogodke iz njihovih zlatih časov.

Kamelija

Čeprav se zdi, da gre za navadno kamelijo, ki je pogosta povsod na Japonskem, je na jaških mesta Kumamoto z otoka Kjušu upodobljena posebna vrsta kamelije, ki se imenuje Higo (slika 5). Ime je dobila po starem, fevdalnem imenu province. Na prostor te province je prišla v obdobju Edo in pravijo, da jo je kultiviral predvsem samurajski stan.



Slika 5. Kamelija Higo v mestu Kumamoto (foto: L. Florea).



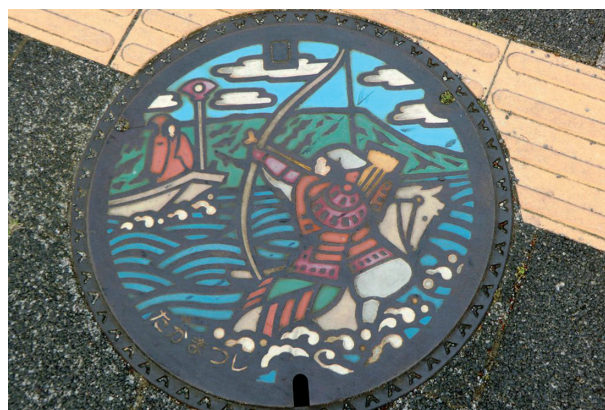
Slika 6. Pokrov jaška z motivom šokuna Tokugava Iejasu, postavljen ob 400-letnici njegove upokojitve (foto: R. G. Martineau).

Šogun Tokugava Iejasu

Mesto Šizuoka je leta 2007 izdelalo jaške ob 400. obletnici upokojitve legendarnega šoguna Tokugava Iejasu v vojaški opravi (slika 6), ki se je leta 1607 upokojil in nastanil v tem mestu, takrat imenovanem Sumpu. Leta 1600, po bitki pri Sekigahari, je postal nesporen vojaški vladar Japonske, 1603 pa je prejel naziv šoguna. S tem se uradno začne obdobje Edo, ki ga zaznamujejo striktna izoliranost od preostalega dela sveta, ohranjanje fevdalizma in mir.

Legenda o bitki pri otoku Jašima

Mesto Takamatsu (provinca Kagava) se je odločilo, da bo na svojih jaških upodobilo znamenito bitko pri otoku Jašima v njegovi bližini (slika 7). Bitka se je zgodila leta 1185 ob zaključku vojne Genpei, v kateri sta se za prevlado nad Japonsko in njen cesarski prestol borila klanata Taira in Minamoto. Floto Minamoto je zdesetkala močna nevihta in le okoli 100 samurajev se je pripravljalo na boj s samuraji klana Taira, ki so se utaborili na dobro zavarovanem otoku Jašima. S pomočjo domačinov, ki so skupaj s samuraji Minamoto ob večeru prižgali ognje na obali, da so samuraji Taira mislili, da imajo opraviti z veliko vojsko, so jih samuraji Minamoto kljub maloštevilnosti premagali in uspeli spoditi z otoka Jašima. V naslednji bitki, ki je potekala pri mestu Dan no Ura, danes Šimonoski, pa so jih dokončno porazili in prevzeli oblast nad Japonsko.



Slika 7. Pokrov jaška z upodobitvijo bitke pri Jašimi (foto: D. Billa).

Na jašku je v ozadju viden otok Jašima, pred njim pa ladja mornarice Taira z drogom, na katerem je razprta pahljača, simbol protesta in nepremagljivosti, s katero so izzivali legendarnega samuraja klana Minamoto, Nasa no Joičija. Ta se je na svojem konju pognal s kopnega za njimi ter v enem samem strelu s puščico zadel in zrušil pahljačo v morje. To dejanje je, še bolj kot poraz, ponižalo klan Taira.

Samurajsko mesto – Kakunodate

Kakunodate je predel mesta Senboku v prefekturi Akita, na severu otoka Honšu. Ustanovljen je bil leta 1620 kot



Slika 8. Lokostrelstvo na konju je na Japonskem še danes negovana veščina. Posneto v okolici historičnega mesta Nikko (foto: D. Pavlovič).



Slika 9. Pokrov jaška v mestu Kakunodate s prizori festivala Matsuri no Jama Godži (foto: www.JapanVisitor.com, z dovoljenjem avtorjev).



Slika 10. Samurajska četrt Učimači v Kakunodatu (foto: B. Podvršič).

samostojno mesto s približno 14.000 prebivalci, s katerim je gospodaril klan Satake v obdobju Edo. Danes je ta okraj najbolj znan po ohranjeni samurajski četrti Učimači ali Bukeyašiki (slika 10). Nekatere hiše so stare več stoletji, v nekaterih pa še živijo potomci nekdanih samurajev. Četrt je urejena kot skupek hiš in vrtov (slika 10), čez katere se lahko prosto sprehajamo in opazujemo njihov način življenja. Imajo manjše muzeje, trgovince



Slika 11. Eden od odrov za sprevod v času festivala Matsuri no Jama Godži (foto: D. Pavlovič).

in delavnice tradicionalnih izdelkov. Poleg tega je kraj znan tudi po prelepem, dva kilometra dolgem drevoredu češenj, kjer spomladi priredijo pravi cvetni spektakel ob reki Hinokinai, jeseni pa festival Matsuri no Jama Godži, ko se listje obarva v rdečo barvo in ko 18 sedemtonskih odrov (slika 11), ki jih spremljajo tradicionalni glasbeniki in plesalci, v procesiji premikajo skozi mesto in zaključijo v budističnem templju.

Na svojem jašku (slika 9) so upodobili del procesije tega festivala, ki kaže njihovo pomembno preteklost, povezano s samuraji. Na njem vidimo premični oder s samurajem v bojni opremi in enega z razprto pahljačo, simbolom nepremagljivosti, ob odru so glasbeniki in plesalci, v ozadju pa drevo z jesenskimi rdečimi listji.

Pokrov jaška z Bleda in izvor njegovega motiva

Verjetno popolnoma neodvisno od razcveta umetnosti na jaških z Japonske se je tudi občina Bled odločila, da vsaj del svojih jaškov okraši z motivom iz preteklosti tega kraja. Občina je pokazala izreden posluš in prepoznala pomembnost vključevanja dediščine ne samo v turistično ponudbo, temveč tudi v sodobno urbano opremo mesta. Za motiv na pokrovu so izbrali pava, ki je bil upodobljen na zaponki, odkriti v grobu na blejski Pristavi. Grob je datiran v 5. ali 6. stoletje, pav pa v krščanski ikonografiji tistega časa simbolizira rajsko ptico in nesmrtnost.

Simbol nesmrtnosti – pav z Bleda

Na razstavi »Poti samurajev« v prostorih na Metelkovi ulici, je bilo na začetku pokazano, da sta sodobni Japonska in Slovenija v marsičem primerljivi ali celo povezani. Vsem znano je navdušenje Slovencev nad japonskimi borilnimi veščinami (Fistrovič 2017, 76–87), bolj presenetljivo je navdušenje japonskih glasbenih skupin nad slovensko narodno zabavno glasbo in narodnimi nošami⁴. Tudi v pokrovi jaškov lahko najdemo kakšno podobnost.

Tu predstavljamo jašek, ki ga lahko vidite v starem delu kraja Bled, predvsem okoli cerkve sv. Martina pod blejskim gradom. Na njem je upodobljen pav. Ta pav ni navaden pav, ampak je pravzaprav zaponka v obliki pava, katere original hranimo v Narodnem muzeju Slovenije. Odkrita je bila leta 1949 v grobu na grobišču Bled – Pristava. V njem je bila pokopana mlada ženska, ki je s to zaponko izkazovala, da je pripadnica krščanske skupnosti, ki je tu živela v času 5. in 6. stoletja.

Pav je v zgodnjekrščanski ikonografiji predstavljal dva simbola: rajske ptice in nesmrtnost. Simbol rajske ptice ima mitološki izvor v starogrški dobi, ko je bil spremljevalec boginje Here, kot stooki čuvaj, na bližnjem vzhodu pa je simboliziral Izido kot vez med nebom in zemljo. Kasneje, pri Rimljanih, je bil povezan z Junono, na freskah v rimskih katakombah pavi krasijo raj, nebeški vrt. Prav tako naj bi pavi umrle cesarice nosili v »nebo« in tako postali simbol nesmrtnosti. Ta, drugi simbolni pomen izvira tudi iz ljudskega prepričanja, da se pavovo meso ne pokvari. To dilemo je rešil Sv. Avguštin v prvi polovici 5. stoletja, ko je opazoval kos pavovega mesa eno leto, ki ni zgnilo. Zato lahko upodobitvam pavov od 5. stoletja dalje zanesljivo pripisujemo zgodnjekrščanski simbolni pomen nesmrtnosti (Knific 2008, 6).



Slika 12. Pokrov jaška na Bledu v okolici cerkve Sv. Martina (foto: D. Pavlovič).



Slika 13. Fibula v podobi pava s Pristave na Bledu (foto: Narodni muzej Slovenije, T. Lauko).

⁴ Žal fotografije tega panoja niso vključene v katalog razstave (Lazar 2017).

Literatura / References

BLOCH, M. 1996, *Apologija zgodovine ali zgodovinarjev poklic*. Ljubljana.

CULIBERG, L. 2017, Slovarček japonskih izrazov. – V / In: T. Lazar (ur. / ed.), *Poti samurajev. Japonsko orožje in bojvniška kultura na Slovenskem*, Ljubljana, 365–377.

FISTROVIČ, P. 2017, Japonske borilne veščine v Sloveniji. – V / In: T. Lazar (ur. / ed.), *Poti samurajev. Japonsko orožje in bojvniška kultura na Slovenskem*, Ljubljana, 76–87.

KNIFIC, T. 2008, Rajska ptica in konjiček z Bleda. – *Razgledi muzejskega društva Bled*, 3–6.

LAZAR, T. (ur. / ed.) 2017, *Poti samurajev. Japonsko orožje in bojvniška kultura na Slovenskem*. Ljubljana.

Spletni viri

Splet 1 / Web 1: <https://www.youtube.com/watch?v=-dp-TxsTdGQ4> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 2 / Web 2: <https://setouchiexplorer.com/manhole-covers-in-takamatsu/> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 3 / Web 3: <http://www.japantimes.co.jp/news/2008/12/16/reference/manhole-covers/#.WSQbpOvy-haR> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 4 / Web 4: <https://yukikote3.wordpress.com/2011/10/19/artistic-manhole-covers-of-japan-shizuoka/> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 5 / Web 5: <http://muza-chan.net/japan/index.php/blog/about-japan-from-manhole-covers-kumamoto-higo-camellia> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 6 / Web 6: <https://shizuokaturism.com/tag/urban-art/> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 7 / Web 7: <https://www.thetimes.co.uk/article/man-hole-covers-depicting-legends-captivate-japanese-j9mr-9zlsr> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 8 / Web 8: <http://www.bbc.com/news/blogs-news-from-elsewhere-35696967> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 9 / Web 9: <https://uncoveringjapan.com/2015/08/19/top-5-samurai-neighborhoods/> (dostop / access 7. 12. 2017)

Splet 10 / Web 10: <http://www.japanvisitor.com/japan-city-guides/kakunodate-city-guide> (dostop / access 7. 12. 2017)

Vitrina meseca. Prvo leto izkušenj.

© Dejan Kožuh, Rok Ratej

Študenta Univerze v Ljubljani, Filozofske fakultete, Oddelka za arheologijo

Uvod

V prispevku predstavljamo poskus orisa razvoja in izoblikovanja projekta Vitrina meseca, ki se je začel v študijskem letu 2016/2017 oz. decembra 2016. Namen članka je predstaviti sam koncept projekta ter njegov namen in razvoj vseh petih Vitrin.

Vitrina meseca je nastala pod strokovnim vodstvom asist. Mance Vinazza in bibl. Danijele Udovič. Ob njunem mentorstvu in logistični pomoči so študentje sami prevzeli snovanje idej, oblikovanje in predstavitev vitrine (Vinazza, Udovič 2016, 97). Projekt je dobil zamah s pridobitvijo steklene vitrine v prostorih knjižnice Oddelka za arheologijo. Ta je ponudila platformo, na kateri se je oblikoval koncept vitrine meseca in njene vsebine. Njen namen je namreč vključiti sodelovanje vseh študentov arheologije, ne glede na letnik ali znanje, in jih postaviti pred izziv postavljanja in predstavitve razstave v manjšem obsegu. Študentje smo oblikovali ideje oz. teme, s katerimi smo nato ustvarjali vsebino vitrine. Ker ima vitrina tri police, so bile teme običajno razdeljene v tri vsebinske sklope. Produkt Vitrine meseca sta predstavitev in zloženka, za 4. vitrino pa smo pripravili katalog. Ob otvoritvi študentje s kratkim opisom predstavimo vsebino Vitrine meseca in obrazložimo njeno postavitev. Zloženka ali katalog vključujeta vsebino vitrine ter spremno besedilo s podrobnejšo obrazložitvijo odločitev in vzrokov za nastanek postavitev. Z uveljavitvijo tega koncepta, ki se je dokončno izoblikoval skozi izkušnje postavljanja vitrin, je Vitrina meseca postala pomemben del študentskega udejstvovanja na Oddelku za arheologijo. Zaradi časovnih in logističnih omejitev nove Vitrine ni bilo mogoče postaviti vsak mesec, kot je bilo sprva zamišljeno. Kljub temu, da sedaj izhaja na vsake 2–3 mesece, je ohranila svoje ikonično ime.

Namen vitrine meseca je bil tudi spodbuditi zanimanje med študenti arheologije za različne teme in ideje. Pri tem je ključna njena lega ob vstopu v knjižnico, ki pritegne in vzbudi zanimanje. To smo poskušali upoštevati tudi pri uporabi prostorov znotraj vitrine. Vsebina mora pritegniti, spodbuditi zanimanje in imeti estetsko vrednost. Z aktiviranjem ostalih študentov smo želeli pridobiti vedno nove sodelavce pri postavljanju naslednje vitrine. Vsak lahko doprinese s svojimi idejami in znanjem. Pri tem smo bili le deloma uspešni. Kot medij študentske skupnosti ima vitrina tudi globlji pomen. Ni le ogledalo

arheoloških teorij in s tem sodobne strokovne znanosti, ampak vključuje predvsem marginalne teme, ki so na splošno deležne manj pozornosti. Določeni ustvarjalci vitrin smo si želeli biti tudi provokativni in kritični do ustaljenih predstav, saj bi s tem povzročili diskusije, do katerih drugače ne bi prišlo. Tako je postalo poslanstvo Vitrine meseca tudi širjenje obzorij, spoznavanje drugačnih in postranskih tem. Kako uspešni smo pri tem bili, lahko sodijo le obiskovalci.

Priprava razstave se je izkazala kot zelo zahtevno delo, česar se na začetku morda nismo najbolje zavedali. Kar nekaj časa je trajalo, da smo se navadili tempa, vsaka naslednja priprava vitrine pa je potekala lažje in bolje. Pridobivati smo začeli izkušnje, pomembno pa je bilo tudi, da smo se člani ekipe spoznali in privadili na malo drugačen način dela. Vsaka priprava je potekala po ustaljenem vzorcu. Na prvem, uvodnem sestanku smo se najprej dogovorili o temi vitrine, nato pa začeli diskutirati o načinu predstavitve. Dogovorili smo se, kaj hočemo predstaviti – kakšna je zgodba naše razstave – in nato poskušali poiskati najboljši način, da to storimo. Zaradi fizične zasnove vitrine smo tudi našo zgodbo poskušali razdeliti na tri dele. V ospredje smo si prizadevali postaviti predmete, okoli katerih smo navezali našo zgodbo s pomočjo slikovnega gradiva, tekstov, replik in modelov. Ko smo določili način predstavitve vsebine, smo si porazdelili delo. Potrebno je bilo pregledati literaturo in pripraviti zloženko, izdelati rekvizite in jih na koncu postaviti na njim določeno mesto. Idejni vodja posamezne teme je lahko prevzel tudi vlogo vodje. Poleg omejenega dela mu je pripadala še naloga, da vse delo posameznikov znotraj ekipe združi v celoto. Na koncu je



Slika 1. Lepljenje keramičnih posod za drugo vitrino meseca (foto: M. Vinazza).

sledil še najpomembnejši del. Otvoritev je bila deležna zanimanja tako s strani študentov kot tudi profesorjev. Idejni vodja je s kratkim govorom predstavil vsebino vsem obiskovalcem, nato pa je bil čas namenjen diskusiji in komentarjem, ki pa so pogostejše prihajali s strani profesorjev. Da na otvoritvi ni bilo lakote (takšne in drugačne), smo publiki ponudili izbor knjižničnega gradiva in okusne prigrizke iz domačih pečic. Ob otvoritvah so predstavitve lahko spremljale video projekcije, glasbena spremljava ali recitacije.

»Za vero staršev: Arheološko najdišče Gradišče nad Bašljem in literarno delo Krst pri Savici«

Prva Vitrina meseca je nastala v razmeroma kratkem času. Od začetka projekta oz. osnovanja ekipe do predstavitve smo imeli na voljo le dva tedna. Tema vitrine je bilo pokristjanjevanje v zgodnjem srednjem veku. Osrednji fokus je bila poškodovana kadilnica iz poznoantičnega in zgodnesrednjeveškega najdišča Gradišče nad Bašljem. Pozornost na to kadilnico je avtorjem med svojimi predavanji vzbudil doc. dr. Andrej Gaspari. Vprašali smo se, ali je bila kadilnica poškodovana v post-depozicijskih procesih ali jo je pred odložitvijo nekdo namerno poškodoval. Najdena je bila v žganinski plasti, v kateri so bili odkriti tudi predmeti ornamentalne konjske in vojaške opreme. V postavljanju razstave smo se poskušali vprašati, kaj ta kadilnica simbolizira. Vključili smo tudi Prešernovo literarno delo *Krst pri Savici*, ki kljub svoji domišljiji vsebini ponuja ozadje našim vprašanjem. Poleg nje smo občinstvu na zgornji polici vitrine ponudili tudi nekaj verzov iz *Krsta pri Savici*, ki osvetljujejo Črtomirov boj na Ajdovskem gradu proti Valjahunovim kristjanom. Paša za oči je bila tudi maketa iz LEGO-kock. To smo postavili nad lidarski posnetek Gradišča nad Bašljem in jo oblikovali kot obzidje. Seveda je imelo obzidje tudi svoje branilce, ki so jih napadali oz. oblegali bolj opremljeni vojščaki. Vsekakor je bil namig dovolj jasen, da gre tukaj za uprizoritev bitke. Ali je na Gradišču nad Bašljem dejansko prišlo do bitke, vsekakor ni potrjeno dejstvo (Knific 1999, 401). Ali je prišlo do bitke med kristjani in pogani, je še težje dokazati. Poškodovana oz. skoraj uničena kadilnica, ki se je zagotovo uporabljala pri liturgičnih obredih, v žganinski plasti med na prvi pogled ritualno odloženimi predmeti kaže na določen odnos takratnih prebivalcev Karniole do krščanstva. Več



Slika 2. Skupinska slika avtorjev poleg prve vitrine meseca (foto: K. K. Predovnik).

pojasnil nam lahko dajo le konkretna izkopavanja Gradišča nad Bašljem, ki bodo pojasnila različna neodgovorjena vprašanja glede zgodnesrednjeveške poselitve in njene datacije.

Vitrina je bila za večino od nas prva preizkušnja sodelovanja v tolikšnem obsegu. Potrebno se je bilo sestati, prediskutirati in oblikovati podobo vitrine. Kljub kratkemu roku nam je uspelo zapolniti vse tri police vitrine, narediti zloženko in predstavitev. Ti cilji so pri naslednjih vitrinah postali povsem samoumevni. Kmalu smo ugotovili, da lahko izkoristimo praktična znanja nekaterih sodelujočih. Tako je Matic Zupan izdelal repliko poškodovane kadilnice. Tudi posedovanje LEGO-kock je prišlo prav, saj smo morali na hitro narediti dovolj veliko maketo. Za verze *Krsta pri Savici* smo uporabili posebne tehnike »poškodovanja« papirja, da je ta dajal bolj starinski videz. Tako se je hitro oblikovalo mišljenje, da moramo pri zapolnitvi polic vitrine razmišljati »out of the box«. Imamo namreč zelo malo sredstev za oblikovanje in pripomočkov, zato si je potrebno pomagati s tem, kar sodelujoči znajo in kar že imajo oz. lahko pridobijo na zelo enostaven način. Te večšine so prišle še kako prav pri naslednjih Vitrinah meseca.

Avtorji prve Vitrine meseca: Iza Jamar Anderle, Eva Grašič, Dejan Kožuh, Kaja Pavletič, Rok Ratej, Jon Nikolaj Pollak, Ana Vičar, Matic Zupan in Tonia Žanko. Zloženko je oblikoval Milan Drobnak.

»Skrivnosti Poštele«

Tudi druga vitrina je nastala v kratkem času, vendar smo imeli že pred začetkom jasno načrtano tematiko in cilje, na voljo pa so nam bili tudi predmeti, ki smo jih želeli vključiti v razstavo. Predstavili smo namreč najdišče Poštele, kjer so skupine študentov z Oddelka za arheologijo več let opravljale praktično usposabljanje. Osrednji del naše razstave je predstavljala žara, odkrita v grobu 19 s planega grobišča na lokaciji Habakuk. V središče smo jo postavili, ker prikazuje celoten proces arheološkega dela. Zgornji del vitrine je bil posvečen ljudski pripovedki o skritem zakladu s Poštele (Tomažič 2012). Ljudsko izročilo je sicer netočen vir podatkov, vendar je osnovano na znanju o preteklem dogajanju v prostoru. Zgodbo o zakladu smo povezali z izkopavanji na Pošteli, saj arheologu zaklad ni vse, kar se sveti. Grob se je pokazal kot magnetna anomalija med geofizikalnimi raziskavami; leta 2012 je bil ta del grobišča tudi izkopen. Ker je bila žara dvignjena v kosu, so sledila mikroizkopavanja, ki jih je dopolnila računalniška tomografija. Ta je pokazala, da je bila znotraj žare še ena manjša posoda.

Pri pripravi te razstave je sodelovala manjša ekipa, saj je večina sodelujočih študentov že pripravljala naslednjo razstavo. Ostala sta nam le še priprava zloženke in pridobitev ostalega gradiva za predstavitev naše zgodbe. Skupina se je zakopala v čtivo in pripravila nekaj kratkih odlomkov o metodah, ki so bile uporabljene pri izkopavanjih na Pošteli. Svečano otvoritev smo obogatili tudi z video vsebino o Pošteli, ki nam jo je odstopil doc. dr. Matija Črešnar.

Avtorji drugi Vitrine meseca: Iza Jamar Anderle, Dejan Kožuh, Ana Jurak in Rok Ratej. Zloženko je oblikoval Milan Drobnak.

»Kneginja, svečenica ali gospodarica?«

S tretjo Vitroino meseca smo poskušali izpostaviti položaj žensk v halštatski dobi. Kljub temu da je bilo tej temi v arheologiji namenjene že nekaj pozornosti, se nam je zdelo pomembno izpostaviti nekatere vidike vloge ženske v starejši železni dobi. Vitroino smo prikladno otvorili na 8. marec, mednarodni dan žensk. Teme smo se lotili s treh vidikov. Prvi je obravnaval raziskave položaja žensk v arheologiji, drugi je glede na najdbe v grobovih razdelil ženske v različne stanove, tretji pa se je osredotočil na



Slika 3. Soavtorica razstave, Ana Jurak, poleg vitrine v halštatski obleki iz Dolenjskega muzeja (foto: M. Vinazza).

različne upodobitve žensk na situlski umetnosti. V zgornjem predelu smo predstavili upodobitve situlske umetnosti s spremljajočimi citati iz raznih antičnih literarnih virov (Odiseja, Herodot, asirski spisi). V osrednjem predelu je kraljevala kneginja iz Stične (grob 27, gomila 48). Majhno lutko smo oblekli v ročno narejena oblačila po rekonstrukciji Hellmuth (Hellmuth 2008) (Ana Jurak in Iza Jamar Anderle). Poleg nje je bila izpostavljena replika zlatega diadema iz groba 27 iz Stične. Spodnji predel smo zapolnili z velikim piramidnim prikazom halštatske družbe glede na pridatke v grobovih. Piramida je imela le dve platnici, ki sta ponazarjali ženske in moške pridatke. Ob predstavitvi razstave je bil del pozornosti namenjen »kneginji« iz Dolenjske. Dolenjski muzej nam je namreč prijazno posodil repliko ženske noše, v katero smo obleki našo soavtorico.

Pri tej Vitriini meseca je bilo narejenih nekaj nadaljnjih korakov. Z izposojjo rekvizitov smo poskušali vzpostaviti sodelovanje z arheološkimi ustanovami. Ta poteza se bo bolje izkazala pri naslednji vitrini, ampak že takrat se nam je zdelo, da smo naredili pomemben korak naprej. Pri oblikovanju vitrine smo ponovno uporabili številna znanja sodelujočih. Še posebej lutka in replika diadema sta bili delo, ki ga je bilo mogoče doseči le z veščinami sodelujočih. Tudi znanje pri tiskarskih zmožnostih je koristilo pri prikazu situlske umetnosti (prozoren papir) in piramide halštatske družbe (Dejan Kožuh). Zdelo se nam je, da je razstava pomenila korak naprej.

Avtorji tretje Vitrine meseca: Eva Dornik, David Glavič, Dejan Kožuh, Iza Jamar Anderle, Ana Jurak, Gregor Kočar, Črt Lorber, Rok Ratej in Matic Zupan. Zloženko je oblikoval Milan Drobnak.

»MENS SANA IN CORPORE SANO: medicina v antiki«

Zadnja vitrina v prvem študijskem letu je predstavljala medicino v antiki. Glavna atrakcija je bila zagotovo zbirka izbranih predmetov iz Pokrajinskega muzeja Ptuj – Ormož, ki nam je za razstavo posodil človeško lobanjo, na kateri so vidni sledovi bronastih zalivk na sekalcih zgornje čeljusti. Poleg te smo od muzeja pridobili še 12 predmetov, ki so služili kot medicinski pripomočki. V medicini so bila (in še vedno so) prisotna tudi zelišča. Zato smo srednjo polico namenili njim, pri čemer smo upoštevali teorijo o štirih telesnih tekočinah, ki jo je prvi predstavil Hipokrat. Gre namreč za prepričanje, da je človeško telo sestavljeno iz štirih elementov (voda, ogenj, zemlja in zrak). Vsak od njih ima pripadajočo telesno tekočino (sluz, rumeni žolč, črni žolč in kri) in notranji organ (pljuča, vranica, žolčnik in jetra).

Telesne tekočine smo predstavili z barvno skalo, k vsaki pa smo pristavili tudi zelišče, s katerim so zdravili težave posameznih organov. Postavitev vitrine je zaključeval tloris valetudinarija oz. bolnišnice, ki je bil odkrit v vojaškem taboru v Ločici pri Polzeli.

Tudi pri tej vitrini smo šli korak dlje. Že sama pridobitev originalnih predmetov nam je dala zagon, da smo z veseljem načrtovali preostale dele razstave in se vračali z novimi idejami za izboljšave. Tudi tu se je praktično



Slika 4. Pogled na četrto vitrino meseca (foto: L. Kous).

znanje naših študentov izkazalo za zelo koristno. Poznavanje botanike je zato omogočilo imenitno predstavitev antične medicine. Prvič smo tudi presegli tiskano izdajo naše zloženke in pripravili malce obsežnejši katalog razstave. Že pri prvi Vitriini smo namreč ugotovili, da zloženka ponuja premalo prostora za obrazložitev vsebine (Vinazza, Udovič 2016, 98; Ratej 2017, 25). Dodatek kataloga nam tako omogoča boljšo predstavitev razlage in dodatnih vsebin, ki spadajo k vsaki Vitriini. Prvič smo razstavo razširili tudi izven zastekljenega prostora. Knjižne police so namreč krasili kratki latinski pregovori, ki so se nanašali na našo temo. Otvoritev sta oplemenitila še glasbena točka ter odlomek iz Hipokratove zaprisege. Razširili smo tudi program po sami otvoritvi. V naše prostore smo povabili Jožico Hrustel, da nam pove kaj več o medicini v antiki.

Avtorji četrte Vitrine meseca: Izidor Janžekovič, Dejan Kožuh, Črt Lorber, Tanja Prašnikar, Cene Štern, Špela Vučak in Kristina Žgank. Katalog je oblikoval Milan Drobnak.

Vitrina meseca je bila v prvem letu delovanja odlična izkušnja. Spoznavali smo, kako naporna je lahko priprava razstave. Vendar je bil ves trud poplačan ob uspešnih otvoritvah, ki so jih vedno spremljale besede pohvale. Nadgrajevali smo naše delo in vedno pripravili nekaj novega, saj nismo hoteli izgubiti zanimanja naše publike, ki jo večinoma sestavljajo študenti Oddelka za arheologijo.

Zahvala

Od prve do najnovejše Vitrine meseca se je zvrstilo presenetljivo število avtorjev. Vsi so v večji ali manjši meri prispevali k oblikovanju Vitrin in njim gredo zasluge za vsakokrat uspešno izdelavo razstav. Pri recenziji tekstov za zloženke in kataloge gredo zasluge profesorjem Oddelka za arheologijo. Najdbe iz Pošte in spremljajoč videoposnetek o najdišču je prispeval doc. dr. Matija Črešnar. Za zaupanje in izposojno halštatske ženske obleke se je potrebno zahvaliti Dolenjskemu muzeju in tamkajšnji kustodini Petri Stipančič. Pokrajinskemu muzeju Ptuj–Ormož in tamkajšnji kustodini Mojci Vomer Gojkovič se je potrebno zahvaliti za izposojno arheoloških predmetov, ki so bistveno popestrili videz četrte Vitrine meseca. Zahvala gre tudi Jožici Hrustel, ki je imela ob otvoritvi četrte Vitrine spremno predavanje. Seveda pa pri zahvalah ne moreva mimo naših študentov, ki so pomagali uresničiti ideje, ki so vedno znova popestrile dogajanje v knjižnici.

Zadnja in najpomembnejša pa je zahvala obema mentoricama, ki sta vztrajno držali projekt na nogah in potrpežljivo spremljali opotekajoče korake avtorjev. Omogočili sta nastanek Vitrine in ji skozi svoje delo pomagali do te stopnje, kjer je danes.

Literatura / References

HELLMUTH, A. 2008 (2010), K rekonstrukciji razkošnega oblačila iz stiškega groba 27 v gomili 48. – V / In: S. Gabrovec, B. Teržan (ur. / eds.), *Stična II/2. Gomile starejše železne dobe. Razprave*. Katalogi in Monografije 38, Ljubljana, 61–68.

RATEJ, R. 2017, »Za vero staršev«. – Arheološko najdišče Gradišče nad Bašljem. – *Profil. Revija Študentskega arheološkega društva* 11, 25–29.

TOMAŽIČ, J. 2012, *Poštelski zaklad*. Maribor.

VINAZZA, M., D. UDOVIČ 2016, Vitrina meseca na Oddelku za arheologijo FF UL. Odsev zainteresiranih študentov. – *Arheo* 33, 97–98.

Vitrina meseca (zloženke in katalog) - http://arheologija.ff.uni-lj.si/knjiznica/vitrina_meseca (dostop / access 1. 12. 2017).

Navodila avtorjem

Avtorske pravice – Avtorske pravice pripadajo avtorju prispevka. Prispevki niso honorirani.

Recenzentski postopek – Vsak prispevek recenzirata dva anonimna recenzenta, ki ju določi uredništvo. Recenzenta prispevek umestita v eno izmed naslednjih kategorij:

Članek je primeren za objavo

brez popravkov	A
z manjšimi popravki	B
z večjimi popravki	C
Članek še ni primeren za objavo	D

V primeru ocene B ali C bo prispevek objavljen, ko bo avtor pomanjkljivosti odpravil. Glede na končno oceno recenzentov uredništvo razvrsti prispevek po veljavni *tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS* (izvirni znanstveni članek, pregledni znanstveni članek, kratki znanstveni prispevek, strokovni članek, drugo).

Jezik prispevkov – Prispevki bodo objavljeni v slovenskem jeziku z angleškim povzetkom. V primeru avtorjev iz tujega govornega področja bo uredništvo poskrbelo za prevod prispevka. Na željo avtorja lahko prispevek izide tudi v tujem jeziku s slovenskim povzetkom.

Rokopis prispevka – Prispevki naj bodo oddani v uredništvo v digitalni obliki. Besedilo naj bo zapisano v obliki *.doc, *.docx ali *.rtf. Vsi posebni znaki (črke s preglasom, ostrivcem, krativcem, oglati oklepaji ipd.) naj bodo posebej označeni z rumeno barvo. Prispevek lahko vsebuje poleg besedila tudi slikovno gradivo in tabele, ki naj bodo oštevilčene z zaporednimi številkami in opremljene z dvojezičnim naslovom ali razlago.

Struktura članka – članek mora vsebovati naslov, lahko tudi podnaslov in mednaslov ter ime in priimek avtorja, ime institucije, kjer je zaposlen, in njegov spletni naslov. Prav tako je potrebno dodati izvleček (do 600 znakov), ključne besede in povzetek (do 1800 znakov) v slovenskem jeziku, ki bosta prevedena v angleški jezik. Povzetek je lahko za obsežnejše članke dolg do 5400 znakov, vendar mora v tem primeru za prevod v angleški jezik poskrbeti avtor prispevka.

Priprava slikovnega gradiva – črtne oz. črno-bele risbe naj bodo oddane v ločljivosti 600 dpi, medtem ko naj bodo sivinske risbe pripravljene v ločljivosti 350 dpi. Za vso slikovno gradivo veljata širini 16,5 cm (dvokolonska slika) in 7,65 cm (enokolonska slika), njihova višina pa naj ne presega 20,5 cm. Izhodni zapisi naj bodo TIFF, JPG ali PDF.

Opombe in seznam literature – Opombe naj bodo oštevilčene po vrstnem redu in nameščene na dnu tekoče strani. Vsebinsko sodijo v opombe avtorjevi komentarji ali razširjena pojasnila, ne pa zgolj navajanje zadevne literature.

Navodila za navajanje – Uporabljeno literaturo navajamo med besedilom. Navedek vsebuje priimek avtorja in leto izida ter morebitno navedbo strani ali slikovnega gradiva.

Primer:

(Erič 1994) ali (Erič 1994, 74–78).

(Aitken *et al.* 1993, 50).

Na koncu članka sledi seznam literature, v katerem so avtorji navedeni po abecednem vrstnem redu, objave enega avtorja pa so navedene od najstarejših proti najmlajšim. Objave enega avtorja, ki so izšle istega leta, so označene z malimi tiskanimi črkami (a, b, c ...). Priimek in začetnico imena avtorja je potrebno napisati z velikimi tiskanimi črkami, medtem ko so leto izida, naslov članka, številka revije in število strani napisani v normalnem tisku. Naslovi monografij ter imena revij in zbirk so napisana v poševnem tisku (kurzivi). Pri monografijah je potrebno navesti še kraj izida.

Pri navajanju literature se ne uporablja seznama kratic revij in zbirk.

Primer:

ERIČ, M. 1994, Nova datiranja deblakov in čolnov. – *Arheo* 16, 74–78.

AITKEN, M. J., C. B. STRINGER, P. A. MELLARS (ur. / ed.) 1993, *The Origin of Modern Humans and the Impact of Chronometric Dating*. Princeton.

Pri člankih iz zbornikov je potrebno navesti popoln citat zbornika.

Primer:

NELSON, D. E. 1997, Radiokarbonsko datiranje kosti in oglja iz Divjih bab I. – V/In: I. Turk (ur. / ed.), *Moustérienska »koščena piščal« in druge najdbe iz Divjih bab I v Sloveniji*. – Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 2, Ljubljana, 51–64.

Pri navajanju spletnih virov je potrebno, v kolikor avtorja poznamo, članek ali monografijo navesti v seznam literature po avtorju.

Primer:

(Zörer 1855, 65)

ZÖRER, J. 1855, Od zarezanja živih graj ali mej. – Kmetijske in rokodelske novic 12/64-67; (<http://www.dlib.si/v2/Details.aspx?URN=URN:NBN:SI:DOC-97TQLV05>).

V kolikor pa avtor ni poznan, oziroma je citirani vir delo določene skupine ali organizacije, ga navedemo s pomočjo oznake Splet 1, Splet 2 ...

Primer:

(Splet 1)

Splet 1 / Web 1: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200816&stevilka=485> (dostop 5. 6. 2010).

Guidelines to the contributors

Copyright – All contributions are copyright. We do not pay author's fees.

Reviews – every contribution is reviewed by two anonymous reviewers appointed by the editorial board. The contributions are then sorted into one of the following categories:

The contribution will be published with

- | | |
|------------------|---|
| no corrections | A |
| some corrections | B |
| many corrections | C |

The contribution is not suitable for publication D

In cases of B or C the contribution will be published as soon as the corrections are made. After the final review the editorial board classifies the contribution according to valid typology of publications for bibliographies in the COBISS system (original scientific article, review article, short scientific article, professional article, other).

Language – The contributions will be published in Slovenian with an English summary. In cases of foreign contributors, the translation will be provided by the editorial board. Exceptionally the contribution can be published in a foreign language with a Slovenian summary.

Manuscripts – Manuscripts should be submitted in digital form (*.doc, *.docx or *.rtf). All special characters (umlauts, acute and grave accents, square brackets, etc.) should be marked in yellow.

The contributions can contain illustrations and plates, which should be numbered in sequence and include bilingual captions (title or explanation) in English and Slovenian.

Structure – the contribution should include a title (possibly subtitles), author's name and surname, institution name address and e-mail. Also an abstract (up to 600 characters), keywords and summary (up to 1800 characters), which shall be translated into Slovenian, should be added. In case of longer contributions the summary can contain up to 5400 characters.

Illustrations – line and black&white drawings should be submitted in resolution of 600 dpi, grayscale in 350 dpi. All illustrations should not exceed the width of 16,5 cm (two-column figure) or 7,65 cm (one-column figure), the height should not exceed 20,5 cm. Accepted formats are TIFF, JPG or PDF.

References and bibliography – References should be numbered and appear as footnotes at the bottom of the page. Text in footnotes should be limited to author's commentaries or extended explanations, not citations.

Citations – Literature should be cited within the body of the text. A citation contains the author's surname and year of publication with possible reference to page number or illustration.

Example:

(Erič 1994) or (Erič 1994, 74–78).

(Aitken *et al.* 1993, 50).

The list of bibliography should appear at the end of the contribution with authors listed alphabetically. Publications of one author are listed from older to new, if more than one appeared in the same year they should be marked with small block letters (a, b, c, ...). Author's surname and name initial(s) should be given in capitals, whereas year of publication, title, publication number and page numbers are given in normal print.

Titles of monograph journals and serial publications are given in italics. When citing monographs the place of publication should be included.

Abbreviations are not necessary for journals and edited volumes.

Example:

ERIČ, M. 1994, Nova datiranja deblakov in čolnov. – *Arheo* 16, 74–78.

AITKEN, M. J., C. B. STRINGER, P. A. MELLARS (ur. / ed.) 1993, *The Origin of Modern Humans and the Impact of Chronometric Dating*. Princeton.

When citing a paper in an edited volume in a series a full citation is needed.

Example:

NELSON, D. E. 1997, Radiokarbonsko datiranje kosti in oglja iz Divjih bab I. –V/In: I. Turk (ur. / ed.), *Moustérienska »koščenina piščal« in druge najdbe iz Divjih bab I v Sloveniji*. – Opera Instituti archaeologici Sloveniae 2, Ljubljana, 51–64.

If the author is known web sources should be included in the list of references.

Example:

(Zörer 1855, 65)

ZÖRER, J. 1855, Od zarezanja živih graj ali mej. – Kmetijske in rokodelske novic 12/64-67; (<http://www.dlib.si/v2/Details.aspx?URN=URN:NBN:SI:DOC-97TQLV05>).

If the author is not known or if the source represents the work of a group or organization it should be cited as Web 1, Web 2 etc.

Example:

(Web 1)

Splet 1 / Web 1: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200816&stevilka=485> (accessed 5.5.2010).