

8  
MONOGRAFIJE CPA

# IZVEDBE PREDHODNIH ARHEOLOŠKIH RAZISKAV

*Minimalni  
standardi*



MMXVIII



8  
MONOGRAFIJE CPA

# MINIMALNI STANDARDI IZVEDBE PREDHODNIH ARHEOLOŠKIH RAZISKAV

UREDNIKI (PO ABECEDNEM VRSTNEM REDU): MAJA JANEŽIČ,  
DIMITRIJ MLEKUŽ, TADEJA MULH, BARBARA NADBATH, GAŠPER RUTAR

AVTORJI: BARBARA NADBATH, GAŠPER RUTAR, EVA BUTINA, MAJA BRICELJ,  
MATIJA ČREŠNAR, TOMAŽ FABEC, PHILIP MASON, DIMITRIJ MLEKUŽ,  
TADEJA MULH, ŠPELA KARO, MAJA JANEŽIČ, DANIJELA BRIŠNIK



MMXVIII

**Monografije CPA 8**  
**Minimalni standardi izvedbe predhodnih**  
**arheoloških raziskav**

*avtorji*

Barbara Nadbath, Gašper Rutar, Eva Butina, Maja Bricelj,  
Matija Črešnar, Tomaž Fabec, Philip Mason, Dimitrij  
Mlekuž, Tadeja Mulh, Špela Karo, Maja Janežič, Danijela  
Brišnik

*izdajatelj*

Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije  
Poljanska cesta 40, SI-1000 Ljubljana  
<http://www.zvkds.si>

*uredniški odbor*

Maja Janežič, glavna urednica  
Barbara Nadbath, odgovorna urednica  
Tadeja Mulh, članica  
Nives Zupančič, oblikovalka zbirke in likovna urednica  
Vanja Celin, tehnična urednica

*lektoriranje slovenskega besedila*

Nina Krajnc

*oblikovanje in prelom*

Nika Čremošnik

*tehnična priprava*

Nika Čremošnik

*naslovnica*

Nika Čremošnik

Elektronska izdaja

*naklada*

100

Vse edicije zbirke Monografije CPA so brezplačne. Naj-  
dete jih na povezavah:

<http://www.zvkds.si/sl/kategorija-publikacije/e-knjige>

<https://www.dlib.si/>

© 2018 Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije  
Vse pravice pridržane.

ISSN 2630-2071

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

902(086.034.4)

MINIMALNI standardi izvedbe predhodnih arheoloških raziskav [Elektronski vir] / uredniki Maja Janežič .. [et al.] ;  
avtorji Barbara Nadbath ... [et al.]. - Elektronska izd. - Ljubljana : Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, 2018. -  
(Monografije CPA, ISSN 2630-2071 ; 8)

ISBN 978-961-6990-50-9

1. Nadbath, Barbara 2. Janežič, Maja, 1981-

COBISS.SI-ID 300526592

# Kazalo

7	<b>1 Uvod</b>
11	<b>2 Izhodišča arheoloških raziskav CPA</b>
13	<b>3 Minimalni standardi arheoloških raziskav</b>
13	3.1 Minimalni standardi kabinetnih raziskav
13	Metoda 1-2 Historična analiza prostora in analiza obstoječih podatkov
14	Metoda 3 GIS analiza
15	Metoda 4 Metode daljinskega zaznavanja
19	3.2 Minimalni standardi suhozemnih raziskav
19	Metoda 5 Ekstenzivni terenski pregled (ETP) odprtih površin
21	Metoda 6 Ekstenzivni terenski pregled (ETP) zaprtih površin
22	Metoda 7 Geofizikalne raziskave - ekstenzivno
24	Metoda 8 Intenzivni terenski pregled (ITP) odprtih površin
25	Metoda 9 Intenzivni terenski pregled (ITP) zaprtih površin
26	Metoda 11a Vrtanje jedrnih vrtin - ekstenzivno
27	Metoda 11b Vrtanje jedrnih vrtin - intenzivno
29	Metoda 11c Ročno kopanje testnih sond
31	Metoda 12 Strojni izkop testnih jarkov z arheološkim dokumentiranjem ob stalni prisotnosti arheološke ekipe in arheološkim dokumentiranjem presekov
32	Metoda 13 Geofizikalne raziskave - intenzivno
34	Metoda 14 Arheološka izkopavanja
35	Metoda 15 Druge raziskave
37	<b>4 Minimalni standardi podvodnih raziskav</b>
37	4.1 Podvodne prehodne arheološke raziskave
37	Metoda 10a Ekstenzivni podvodni pregled
39	Metoda 10b Intenzivni podvodni pregled
40	Metoda 10c Podvodne testne sonde
40	4.2 Podvodno arheološko izkopavanje
41	<b>5 Minimalni standardi poterske obdelave podatkov in gradiva</b>
41	5.1 Obdelava zajetih podatkov
41	5.2 Primarna obdelava najdb
42	5.3 Sekundarna obdelava najdb
42	5.4 Specialistične analize
42	5.5 Hramba
43	5.6 Objava najdišč (prvo poročilo)
43	5.7 Objava najdišč (končno poročilo)
45	<b>6 Arhiv arheološke raziskave</b>
47	<b>7 Podatkovne zbirke</b>
47	7.1 Evidenca arheoloških raziskav
48	7.2 Osnovna baza najdb
49	<b>8 Literatura in viri</b>



## 1 Uvod

Arheološka dediščina je že po svoji definiciji fragmentirana, zakrita in slabo prepoznavna. Za razliko od drugih vrst dediščine, prepoznavanje, dokumentiranje in varovanje arheološke dediščine zahteva vrsto zahtevnih tehničnih postopkov, ki dediščino prepoznajo, dokumentirajo, interpretirajo, overdnatijo in varujejo. Prav zato je razvoj metodologij in postopkov arheološkega dela ključen za uspešno varovanje arheološke dediščine.

Arheološka dediščina je zaradi čedalje intenzivnejših posegov v prostor, od gradnje, infrastrukture, širitve industrijskih območij in vedno bolj razpršene poselitve izpostavljena mnogim grožnjam.

Take razmere zahtevajo tudi drugačne načine varovanja arheološke dediščine, saj je reševanje, torej dokumentiranje arheološke dediščine med posegi v prostor neproduktivno tako za varovanje dediščine kot za investitorje. Preventivna arheologija pomeni konceptualno novost, ki arheološke raziskave umesti v postopek načrtovanja posegov v prostor. Arheologija postane eden izmed partnerjev pri načrtovanju prostorskega razvoja.

Začetki koncepta preventivne arheologije v Sloveniji segajo v pozna osemdeseta leta 20. stoletja, ko je slovenska arheologija razvila vrsto konceptualnih in metodoloških novosti, predvsem v neinvazivnih metodah opazovanja pokrajine, kot so sistematični površinski pregledi, aerofotografija in geofizika. Nove ideje in metode so bile prvič uporabljene v praksi na velikem projektu gradnje avtocest, kar je povzročilo dramatično povečanje števila in gostote novih najdišč. Izkušnje varovanja arheološke dediščine na projektu gradnje avtocest so pomembno prispevale tudi k spremembi doktrine in organizacije varovanja arheološke dediščine.

Prav izkušnje, ki jih je slovensko varovanje kulturne dediščine pridobilo na projektu avtocest, je vodilo v oblikovanje prakse preventivne arheologije, njeni im-

plementaciji v zakonodajo in ustanovitvi Centra za preventivno arheologijo.<sup>1</sup>

Ta razvoj je odraz širših sprememb v razumevanju arheološke dediščine in vloge arheologije, ki se kaže v sprejetju konvencije iz Le Valette o zaščiti arheološke dediščine, sprejete leta 1992, in njenem ratificiranju v Republiki Sloveniji leta 1999. Glavni poudarki konvencije – vključitev arheoloških raziskav v proces načrtovanja in princip „onesneževalec plača“ (ang. *polluter pays*), tam kjer je s posegom arheološka dediščina ogrožena – predstavljajo tudi temelje preventivne arheologije.

Preventivna arheologija je tako sodoben način varovanja arheološke dediščine, ki arheološke sledove razume kot vir, s katerim je treba vzdržno in dolgoročno upravljati. To pa se izvaja predvsem s prostorskim načrtovanjem. Glavni cilj preventivnih arheologije ni več izkopavanje posameznih najdišč, ko so ogrožena, temveč pridobivanje čim več podatkov o arheoloških sledih v prostoru s predhodnimi arheološkimi raziskavami. Tako je preventivna arheologija ključnega pomena v primerih, ko bi lahko bili zaradi posegov v prostor uničeni arheološki sledovi.

Poglavitni rezultat predhodnih arheoloških raziskav je torej karta arheološkega potenciala, dokument, ki izlušči območja, kjer arheološki sledovi potencialno obstajajo. Predhodne arheološke raziskave so tako umeščene v fazo načrtovanja večjih posegov v prostor in služijo kot izhodišče pri odločitvah o posegih v prostor. Načrtovalci uporabljajo te karte, da se izognejo območjem z visokim potencialom, ki bi zahtevala dolgotrajna in draga zaščitna izkopavanja ter bi uničila arheološke sledove.

Prav zaradi varovanja arheoloških ostalin oziroma strokovnih raziskav in odstranitvev so tudi na našem prostoru z Zakonom o varstvu kulturne dediščine iz

1 Djurić 2007.

leta 2008 arheologi-konservatorji vključeni že v pripravo posameznih prostorskih aktov.<sup>2</sup>

Preventivna arheologija ni le novost v načinu varovanja arheološke dediščine v prostoru, temveč prinaša tudi konceptualne premike v razumevanju kaj arheološka dediščina je in predvsem kako nastaja. Ključna inovacija preventivne arheologije je faza predhodnih raziskav, pri katerih se ne ukvarjamo s posameznimi najdišči, temveč ugotavljamo arheološki potencial prostora. Preventivna arheologija kot del procesa prepoznavanja, dokumentiranja in vrednotenja arheološke dediščine vključuje tudi fazo ocene arheološkega potenciala krajine (ang. *archaeological potential assesement*). Praksa preventivne arheologije vzpostavlja niz raziskav, ki se delijo v tri faze. V prvi fazi so raziskave za oceno arheološkega potenciala, ki jim sledijo raziskave za določitev vsebine in sestave najdišča. Zaščitna arheološka izkopavanja so zadnja možnost varovanja, ko se načrtovanim posegom v prostor ni mogoče izogniti. Gre za raziskavo, po kateri so arheološke ostaline na območju raziskave v celoti in dokončno odstranjene.<sup>3</sup> Vsaka faza raziskav se zaključi s poročilom in običajno vključuje tudi potersko fazo, ki zajema analizo terenskih rezultatov in pripravo sintetičnega poročila.

Skozi lok raziskav tako najprej določimo arheološki potencial prostora, ki temelji na indicijah o prisotnosti arheoloških sledov v prostoru. Metode ugotavljanja arheološkega potenciala definirajo območja s povišanim arheološkim potencialom. Šele z metodami za ugotavljanje obsega in strukture najdišča lahko območje s povišanim potencialom opredelimo kot arheološko najdišče.

Raziskave za oceno arheološkega potenciala so ekstenzivne, pokrivajo velike površine z metodami, ki ne zahtevajo velikih časovnih in finančnih vložkov na enoto površine.

Temelj predstavljajo kabinetne raziskave, predvsem t. i. historična analiza, torej kompilacija in kritičen pretres obstoječih podatkov, dostopnih v arheološki literaturi, pa tudi v „sivi literaturi“, kot so razna neobjavljena poročila, elaborati in ekspertize ter tudi

druge omembe v javnih medijih, v ustnem izročilu, toponomastiki in podobno.

Pomembna inovacija preventivne arheologije v Sloveniji je sistematično apliciranje metod daljinskega zaznavanja, ki omogočajo, da lahko od daleč opazujemo površje Zemlje. Sem uvrščamo aerofotografijo, satelitske posnetke, lasersko snemanje, termično snemanje... Metode daljinskega zaznavanja so hiter, sistematičen, neinvaziven in relativno dostopen način pridobivanja podatkov o arheoloških sledovih v krajini. V Sloveniji se je kot zelo uspešno izkazalo zračno lasersko skeniranje površja ali lidar, saj je zaradi svoje zmožnosti opazovanja tal pod gozdnim pokrovom zelo primerna za slovenske razmere.<sup>4</sup>

Vpeljava in razvoj preventivne arheologije v slovensko prakso varovanja arheološke dediščine sovпада tudi z vpeljavo novih geoinformacijskih tehnologij. Obvladovanje velikega števila informacij in velikih območij raziskav zahteva uporabo modernih geoinformacijskih orodij, predvsem geografskih informacijskih sistemov (GIS). Le tako je mogoče veliko količino podatkov, pridobljenih na različne načine, združevati, nadgrajevati in dolgoročno vzdrževati in upravljati.<sup>5</sup>

Ena najpogostejših metod za ugotavljanje arheološkega potenciala pa so različni ekstenzivni terenski pregledi. Ti vzorčijo gostoto arheološkega materiala na površju. Prednost tovrstnih pregledov je relativno hiter (in poceni) način sistematičnega vzorčenja velikih površin. Njihova poglavitna težava je le v tem, da dokumentirajo uničenje, saj je površinski zapis v ornici že po definiciji predelan ostanek stratificiranih podpovršinskih sledov. Terenski pregledi so neinvazivne oziroma šibko invazivne metode ugotavljanja arheološkega potenciala. Glede na terenske pogoje lahko uporabimo tudi ekstenzivne geofizikalne raziskave, ali tudi šibkoinvazivne metode kot je vrtanje jedrnih vrtin, ki lahko dopolnjuje terenske preglede na prostorih, kjer pričakujemo, da so arheološki sledovi pokopani.

Prostorski obseg metod za ugotavljanje arheološkega potenciala je celotno območje Slovenije, kljub temu, da je v praksi omejeno na območja posameznih pro-

2 Štih 2012.

3 Nadbath, Rutar 2012, 67–72; Rutar, Črešnar 2012.

4 Mlekuž 2009, 2012.

5 Nadbath, Rutar 2012.



jektov. Prav zato je standardizirano vzorčenje ključno, ker omogoča primerljivost rezultatov posameznih projektov.

Metode za ugotavljanje vsebine in sestave arheoloških najdišč so intenzivnejše od metod za ugotavljanje arheološkega potenciala; njihov namen je natančneje opredeliti arheološke sledove, tako v smislu njihove starosti, ohranjenosti, funkcionalnosti, strukture obsega in stratigrafije. Prostorski obseg raziskav je običajno omejen na območja s povišanim arheološkim potencialom. Mednje uvrščamo predvsem intenzivne terenske preglede (odprtih in zaprtih površin), geofizikalne raziskave, vrtnanje jedrnih vrtin, kopanje ročnih testnih sond in strojne izkope testnih jarkov. Izbor posameznih metod je odvisen od razmer in pričakovanih rezultatov, podobno kot pri metodah za ugotavljanje arheološkega potenciala pa je ključno standardizirano vzorčenje, ki omogoča kvantitativne primerjave med raziskavami in integriranje raziskav na prostoru celotne države.

Arheološka izkopavanja so invazivna arheološka raziskava, ki povzroči uničenje arheoloških sledov. Gre za najzapletenejšo, najintenzivnejšo, najdražjo in najinvazivnejšo arheološko metodo, ki zahteva velike organizacijske in logistične vložke, producira velike količine podatkov, ki zahtevajo kompleksno in zahtevno poizkopovalno obdelavo ter interdisciplinarno sodelovanje specialistov iz mnogih področij. Prav zaradi svoje destruktivnosti in cene naj bi bila izkopavanja le izjemoma uporabljena metoda, predvsem v primerih, ko se uničenju arheoloških sledov ne da izogniti; saj že konvencija iz La Valette priporoča ohranjanje arheoloških sledov *in situ*. Kljub temu so arheološka izkopavanja v praksi še vedno pomembna in pogosto uporabljena metoda.

Dopolnilne arheološke raziskave zamenjujejo arheološka izkopavanja v razmerah, ko gre za specifične arheološke sledove ali pa so bili sledovi že poškodovani ali uničeni. Sem štejemo strukturno analizo stoječe arhitekture, dokumentiranje uničenja in arheološko dokumentiranje arheoloških sledov oziroma arheološke raziskave ob gradnji.

Podvodne arheološke raziskave so specifične predvsem zaradi okolja raziskav, ki zahteva specializirane raziskovalce in prilagojene metode.

Uvedba preventivne arheologije v varovanje arheološke dediščine pa je pomenila tudi revolucijo za disciplino samo. Če je bila pred desetletji arheologija predvsem akademska veda, je z uvedbo preventivne arheologije le-ta postala glavno torišče arheološke prakse. Varovanje arheološke dediščine in predvsem preventivna arheologija je največji zaposlovalec arheologov; pregled arheoloških raziskav v zadnjem desetletju pokaže, da je večina arheoloških raziskav v kontekstu preventivne arheologije, čistih raziskovalnih raziskav je le še peščica. Predhodne arheološke raziskave so tako poglaviti vir arheoloških informacij.

Drugi vidik je sprememba družbene vloge discipline; arheologija ni več le veda, ki se ukvarja z akademskim preučevanjem preteklosti, temveč disciplina, ki aktivno sodeluje v demokratičnem procesu sprejemanja odločitev o arheološki dediščini pa tudi o drugih posegih v prostor in pri razvoju države. Glavni produkti discipline niso več monografske objave posameznih problemskih področij, temveč poročila, dokumenti, ki omogočajo odločevalcem sprjemati odločitve o posegih v prostor.

Te spremembe pomenijo tudi pritisk na disciplino; naročniki, investitorji in odločevalci zahtevajo, da se predhodne arheološke raziskave izvedejo hitro in cenovno ugodno. To predstavlja velik pritisk na izvajalce in lahko vodi k nižanju kvalitete arheološkega dela. Prav zato je ključen razmislek o nadzoru nad kvaliteto arheološkega dela in izdelkov, ki jih le to producira.

Standardi arheoloških raziskav Centra za preventivno arheologijo tako omogočajo, da vzpostavimo enotne kvalitetne postopke arheološkega dela v vseh fazah arheoloških raziskav, primerljivost rezultatov posameznih raziskav in projektov, ki omogoča sintezo in integracijo rezultatov in predstavlja temelj za nadaljnji metodološki razvoj in izboljšanje kvalitete in učinkovitosti dela. Standardi arheoloških raziskav Centra za preventivno arheologijo so usklajeni s Pravilnikom o arheoloških raziskavah.



## 2 Izhodišča arheoloških raziskav

V skladu z določili novega zakona o varstvu kulturne dediščine (ZVKD-1) in usklajevalnimi sestanki med predstavniki Ministrstva za kulturo (v nadaljevanju MK), Ministrstva za okolje in prostor (v nadaljevanju MOP) ter Zavoda za varstvo kulturne dediščine, Centra za preventivno arheologijo (v nadaljevanju ZVKDS, CPA), je bilo julija 2009 dogovorjeno poimenovanje arheoloških metod (*sl. 1*) ter njihovo vključevanje v postopke državnih prostorskih načrtov in predhodnih raziskav po naročilu Ministrstva za kulturo (*sl. 2*).

Predhodne arheološke raziskave niso same sebi namen. Namen preventivnih arheoloških raziskav je odkrivanje še neznanih (torej neevidentiranih in neregistriranih) arheoloških ostalin v prostoru in njihovo ohranjanje. Zato je pomembno, da so naši postopki in uporabljene metode razumljive tudi drugim strokam, ki sodelujejo pri urejanju in upravljanju prostora. Zaradi lažjega razumevanja so metode oštevilčene. V dokumentih MOP, MK in ZVKDS, CPA, se metode navajajo po številkah; npr. metode Od 1 do 7 (ocena arheološkega potenciala prostora), metode od 8 do 13 (raziskave za določitev vsebine in sestave najdišča) ter metoda 14 (zaščitna arheološka izkopavanja).

Metode se smiselno navezujejo tudi na določila 27. točke 3. člena ZVKD-1:

v skladu s 27. točko 3. člena je predhodna raziskava opredeljena kot: „raziskava dediščine, ki jo je treba opraviti, zato, da se” – prva alineja 27. točke 3. člena: „pridobijo informacije, potrebne za vrednotenje dediščine pred posegi v prostor ali pred graditvijo”, v skladu z navedenimi usklajevanji so to raziskave za oceno arheološkega potenciala prostora oziroma metode od 1 do 7, ki jih izvajamo na območjih, kjer ni registrirane dediščine;

- druga alineja 27. točke 3. člena: „natančno določijo ukrepi varstva” – gre za raziskave za določitev vsebine in sestave najdišča oziroma metode od 8 do 13; - tretja alineja 27. točke 3. člena: „z njo dediščina pred posegi v prostor ali pred graditvijo nadzorovano odstrani” – gre za zaščitna arheološka izkopavanja oziroma metodo 14.

Prva dva sklopa predhodnih arheoloških raziskav sta preventivne narave in obsegata neinvazivne do šibko invazivne metode, to so metode od 1 do 7, s katerimi ocenimo arheološki potencial območja obdelave, in šibko invazivne metode, metode od 8 do 13, s katerimi potrdimo arheološki potencial območja obdelave ter določimo vsebino in sestavo najdišča. V skladu z rezultati metod od 1 do 7 se predmetni državni prostorski ali občinski prostorski načrt dokončno umesti v prostor.

Seznam metod predhodnih arheoloških raziskav:

1. Historična analiza prostora (kataster najdišč)
2. Analiza obstoječih podatkov
3. GIS analize
4. Metode daljinskega zaznavanja (namenska snemanja):
  - 4.1 Aerofotografija (namenska aerosnemanja, snemanja z infrardečo kamero, multispektralna snemanja)
  - 4.2 LIDAR
  - 4.3 Termokamera (termalna infrardeča multispektralna snemanja)
  - 4.4 Hidrografske izmere (sonar, batigrafske izmere itd.)
5. Ekstenzivni terenski pregled (ETP) odprtih površin (površinski pregled) s poterensko obdelavo gradiva\*\*
6. Ekstenzivni terenski pregled (ETP) zaprtih površin (podpovršinski pregled) s kopanjem jamic) s poterensko obdelavo gradiva\*\*
7. Geofizikalne raziskave (georadarska metoda, upornostna metoda, magnetna metoda itd.) – ekstenzivno s poterensko obdelavo gradiva\*\*
8. Intenzivni terenski pregled (ITP) odprtih površin (površinski pregled) s poterensko obdelavo gradiva)\*\*
9. Intenzivni terenski pregled (ITP) zaprtih površin (podpovršinski pregled) s poterensko obdelavo gradiva\*\*
10. Intenzivni podvodni pregled s poterensko obdelavo gradiva\*\*
11. Vrtanje in ročno kopanje v mreži 10 x 10 m (ročni izkop sond dimenzij 1 x 1 x 1 meter in vrtanje jedrnih vrtin) s poterensko obdelavo gradiva\*\*
12. Strojno kopanje z dokumentiranjem (arheološko dokumentiranje profila strojno izkopanega jarka) s poterensko obdelavo gradiva\*\*
13. Geofizikalne raziskave (georadarska metoda, upornostna metoda, magnetna metoda itd.) – intenzivno s poterensko obdelavo gradiva\*\*
14. Izkopavanja in poizkopavalna obdelava gradiva oz. arhiva najdišča

- \*\* Poterenska obdelava gradiva
- a. Obdelava in analiza gradiva
  - b. Dokumentiranje gradiva
  - c. Priprava poročila

**Slika 1** Poimenovanje arheoloških metod, usklajeno med MK in MOP, julij 2009.

## **3 Minimalni standardi arheoloških raziskav**

### **3.1 Minimalni standardi kabinetnih raziskav**

#### **Metoda 1 in 2 Historična analiza prostora in analiza obstoječih podatkov<sup>6</sup>**

##### *Cilji in definicija*

Cilj historične analize prostora in analize obstoječih podatkov je zbrati vse podatke iz obstoječih virov o znanem ali domnevnem arheološkem potencialu prostora. Historična analiza prostora zajema pridobivanje oziroma zbiranje arheoloških, zgodovinskih, geografskih, kartografskih in drugih historičnih virov, literature, grafičnega gradiva, (starejšega) kartografskega gradiva, katastrov, pregled zgodovine raziskav ipd. Zbrane podatke je potrebno pri analizi obstoječih podatkov primerjati oziroma uskladiti z izsledki iz drugih podatkovnih slojev, skratka podati informacije o raziskanosti, vrsti in sestavi znanih najdišč ali potencialnih lokacij, obsegu, dataciji, ohranjenosti oziroma tudi morebitnem uničenju in posledično odsotnosti arheološkega potenciala.

Zbiranje podatkov v okviru historične analize prostora poteka na območju celotne Republike Slovenije, zbiranje je neselektivno, torej obravava ves prostor Slovenije enako; je celostno, kar pomeni, da ni omejeno le na obstoječe podatkovne zbirke temveč na vse dostopne vire in je kontinuirano. Historična analiza prostora in analiza obstoječih podatkov sta kontinuiran proces, ki se izvaja v okviru državne javne službe.

Gradivo mora biti zbrano in urejeno na način, ki omogoča naslednji korak, tj. analizo (obstojećih podatkov) in uporabo teh vsebin v geografskih informacijskih sistemih (GIS) za njihovo nadaljnjo analizo oziroma trajno hranjenje in dostopnost.

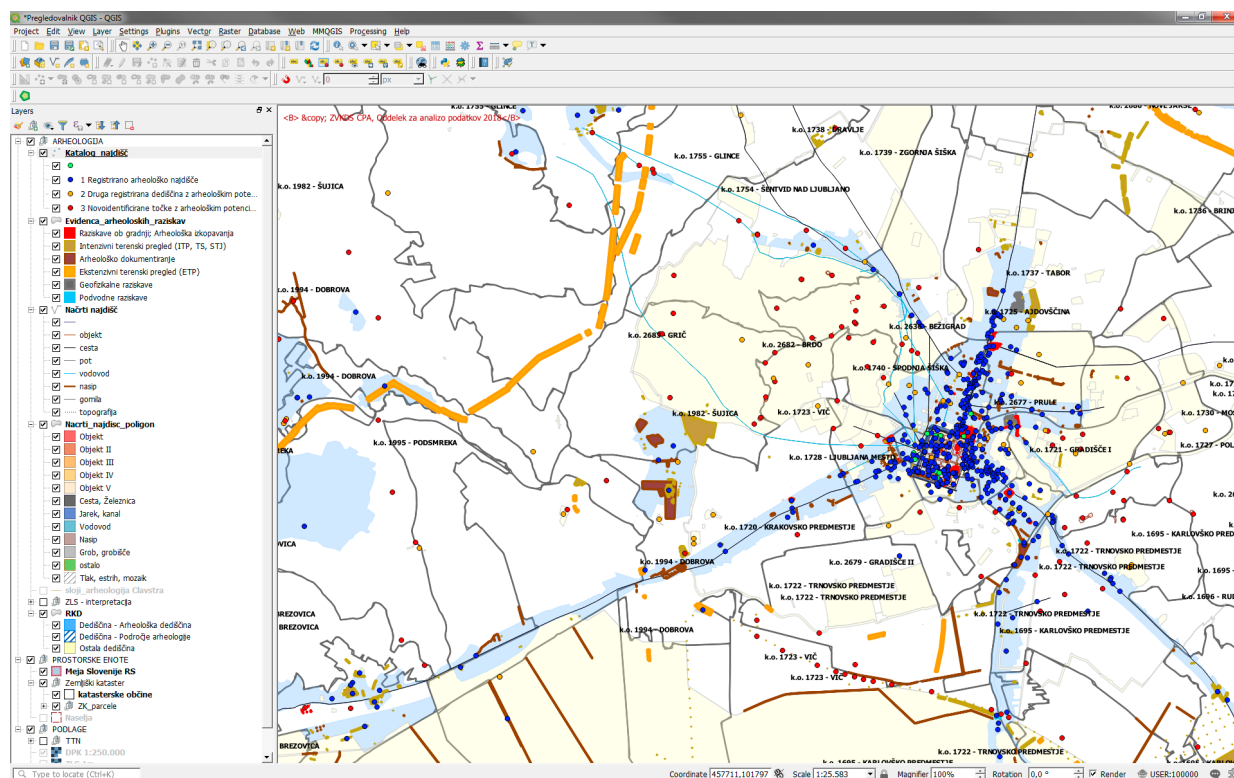
##### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

##### *Izbira in zajem*

Historična analiza prostora in analiza obstoječih podatkov sta nujen prvi korak vsake raziskave. V primeru načrtovanja raziskav znotraj posameznega najdišča omogočata vpogled v rabo prostora v preteklih stoletjih, kompoziten načrt vseh zbranih preteklih raziskav pa služi kot temeljni izhodiščni dokument za načrtovanje nadaljnjih raziskav ter njihovo ovrednotenje. Neselektivno beležimo vse podatke o pretekli prisotnosti človeka v prostoru. Delo poteka kontinuirano. Podatke za historično analizo prostora zbiramo in združujemo v geografskem informacijskem sistemu (GIS). Postopek zbiranja, urejanja in vrednotenja mora biti zastavljen tako, da omogoča enostavno uporabo pri vseh naslednjih fazah raziskav, vezanih na prostor obdelave, da se po nepotrebnem ne podvaja, ampak se védenje pogloblja (glej metodo 3 GIS analize).

<sup>6</sup> Arheološko ovrednotenje virov, bibliografije in drugih podatkov (po Pravilniku o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).



Slika 2 Geografski informacijski sistem arheoloških raziskav CPA (arhiv ZVKDS, CPA).

### Metoda 3 GIS analiza<sup>7</sup>

#### Cilji in definicija

Cilj GIS analiz je zbiranje, urejanje, in združevanje podatkov, zagotavljanju njihovega trajnostne hrambe, arhiviranja, komplementarnosti in kontinuirane uporabe in dostopnosti teh podatkov. Vključuje tudi druge kompleksnejše rabe, kot so kartiranje, vizualizacija arheološkega potenciala, prostorsko modeliranje in lokacijske analize. GIS analiza je kontinuiran proces in se z obdelavo nekega prostora v danem trenutku ne zaključuje.

#### Sestava ekipe:

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

#### Izbira in zajem

Gre za integracijo podatkov zbranih pri historični analizi in analizi obstoječih podatkov ter podatkov pridobljenih iz ostalih metod (daljinskega zaznavanja, terenskih raziskav) v GIS okolju, ki omogoča obdelovanje, interpretacije in vizualizacijo podatkov. Zajem podatkov je neselektiven, saj beleži vse podatke o pretekli prisotnosti človeka v prostoru. Delo poteka kontinuirano območje celotne Republike Slovenije.

<sup>7</sup> Arheološko ovrednotenje virov, bibliografije in drugih podatkov (po Pravilniku o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).

## Metoda 4 Metode daljinskega zaznavanja

### Cilji in definicija

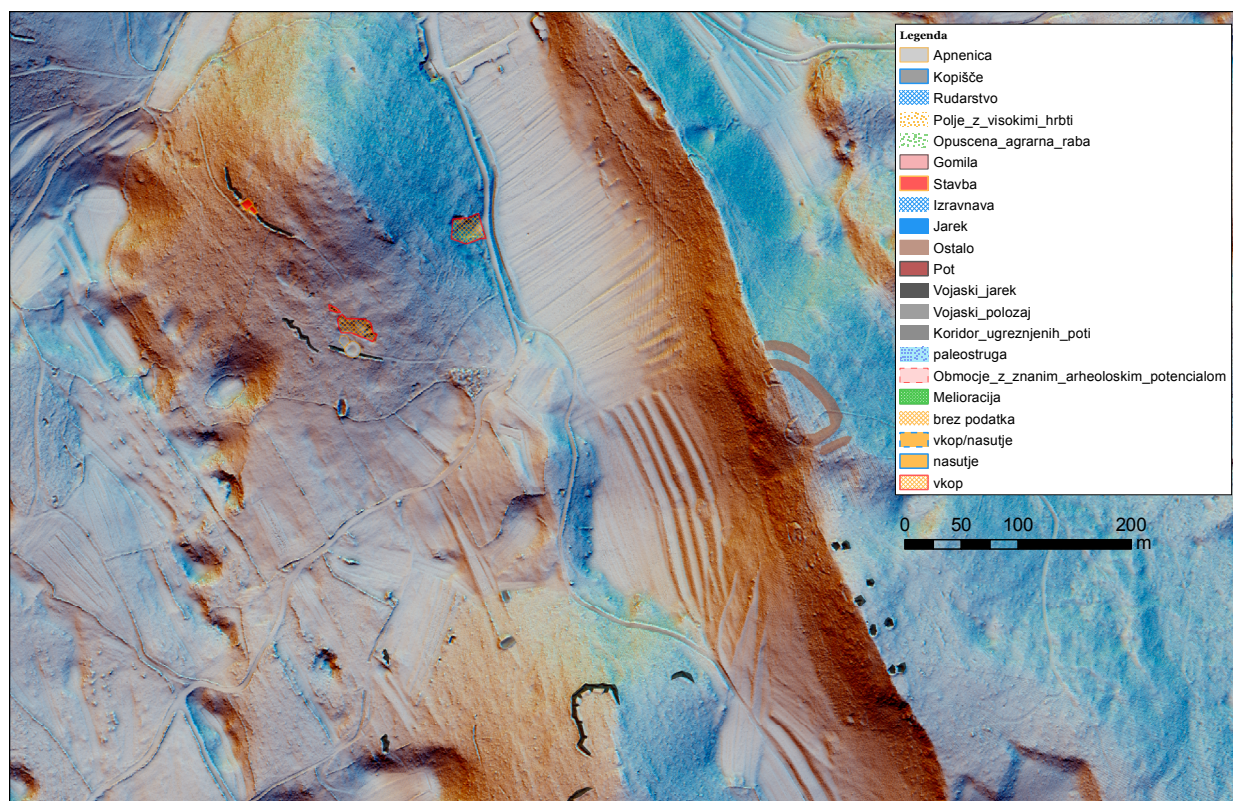
Cilj metod daljinskega zaznavanja je ugotavljanje arheološkega potenciala prostora. Metode daljinskega zaznavanja omogočajo opazovanje in beleženje sledov, ki jih drugače ne moremo opazovati, bodisi ker jih je mogoče bolje zaobjeti in zaznati iz zračne perspektive bodisi ker različne metode omogočajo opazovanje površja v širšem delu elektromagnetnega spektra, kot ga zaznava človeško oko. Prednost metod daljinskega zaznavanja je tudi njihova neinvazivnost. Ob tem omogočajo hiter in natančen zajem podatkov na večjih površinah in imajo v primerjavi z vsemi drugimi metodami raziskav poleg svoje neinvazivnosti najboljše razmerje med vložkom in končnim rezultatom. Tako pridobljeni podatki velikokrat zahtevajo preverjanje na terenu, saj le to omogoča njihovo pravilno interpretacijo. Metode daljinskega zaznavanja delimo na štiri sklope; aerofotografijo, večspektralna in hiperspektralna snemanja, lidar in hidrografske izmere (več metod).

### Izbira in zajem

Navedene metode v določenih segmentih ponujajo podobne rezultate, so si pa v marsičem komplementarne, zato je njihova uporaba odvisna predvsem od površine. Lidar je najbolj primeren za gozdne površine, manj za odprte površine, aerofotografija in hiperspektralna snemanja so primerna za odprte površine, hidrografske izmere pa za vodna okolja. Interpretacijo metod daljinskega zaznavanja izvajamo kontinuirano in neselektivno na ozemlju celotne Slovenije. Sama snemanja običajno opravljajo specializirane organizacije ali pa so podatki dostopni iz arhivov ali javnih podatkovnih zbirk, na ZVKDS CPA opravljamo procesiranje in arheološko interpretacijo podatkov.

### Aerofotografija

Arheološka interpretacija aeroposnetkov nam omogoča opazovanje in prepoznavanje arheoloških znakov (kazalcev), ki so še ohranjeni na površini ali pa so zaradi posebnih pogojev iz podpovršinskih slojev projicirani nanjo. V obeh primerih mislimo predvsem na znake, ki s tal niso vidni ali niso razumljivi in do-



Slika 3 Rezultati interpretacije lidarskega posnetka (arhiv ZVKDS, CPA).

bijo povsem nov pomen, če jih opazujemo z višine v širšem prostorskem kontekstu. Analiza aerofotografij je sestavljena iz dveh delovnih faz: iz sistematičnih opazovalnih in snemalnih poletov ter iz analize in interpretacije posnetkov.<sup>8</sup> V obeh fazah lahko sledimo znakom pretekle izrabe prostora in z njimi povezanimi destrukcijami arheološkega okolja. Sistematično in ciklično registrirano stanje površine in obravnava prostorskih informacij nam omogočata tudi definicijo vedno novih interpretacijskih ključev<sup>9</sup>. Posnetki, ki jih uporabljamo, so navpični, enostavni ali merski (stereopari), in poševni, s snemanj pod različnimi koti z različnih višin v različnih prostorskih in spektralnih ločljivostih.

Sestava ekipe:

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2)  
oziroma magister arheologije.

### **LiDAR**

Lidar (angl. *Light Detection And Ranging*) ali ALA (angl. *Airborne Laser Altimetry*) kombinira lastnosti koherentne laserske svetlobe z natančnim kinematičnim pozicioniranjem s pomočjo diferenčnega GPS (v nadaljevanju DGPS) in inercialnih merilcev smeri za horizontalno in vertikalno natančna merjenja višine zemeljskega površja. Laser projicira pulze svetlobe na zemeljsko površje, kjer se odbijejo do sprejemnika. Čas potovanja pulza od laserja do sprejemnika služi za izračun razdalje do tal. Sprejemnik zazna tudi amplitudo (intenzivnost) odboja. DGPS omogoča natančno tridimenzionalno lociranje naprave, inercialni merilci pa dajejo informacije o smeri in naklonu letala. Celotno napravo sestavljajo laserski skener, diferenčni GPS in inercialni merilci, povezani z računalniško napravo, ki nadzoruje komponente in zapisuje podatke. Obdelava podatkov po meritvi omogoča rekonstrukcijo višin zemeljskega površja. Surovi podatki so v obliki oblaka tridimenzionalnih točk običajno projicirani v lokalno geografsko projekcijo; sortirani, filtrirani in uporabljani za generiranje rastrskih površin. Lidar zazna višino tal in vseh

neprosojnih ali napol prosojnih predmetov na površini. Laserski žarek se odbije od tal in neprosojnih predmetov, ki stojijo na tleh (npr. stavbe). Pri napol prosojnih predmetih, kot so npr. drevesa ali druga vegetacija, se del žarka odbije od listnega pokrova ali vej, del pa prodre do tal. Te odboje je moč razločiti v več slojev, običajno na prvi odboj (angl. *first pulse*), odboj od površine prosojnih predmetov kot so listi, veje itd. in zadnji odboj (angl. *last pulse*), ki predstavlja tla pod prosojnimi predmeti. Lastnost laserskega žarka, ki prodre polprosojne predmete predstavlja veliko prednost v primerjavi z drugim metodam daljinskega zaznavanja, ki so omejene z agrarnim ali vegetacijskim ciklusom. Tudi lidarsko snemanje ima določene omejitve, saj je snemanje površin pod listnatim gozdom priporočljivo izvesti v zimskem času, medtem ko iglasti gozdovi še vedno precej poslabšajo možnost izdelave natančnega digitalnega modela površja. Lidar podatke, ki vsebujejo vse detajle površine, običajno imenujemo digitalni model površja, DMP (angl. *digital surface model, DSM*). Te podatke je potrebno obdelati in odstraniti vse nezaželenne predmete in detajle površja, krajinske navlake (angl. *landscape clutter*), tako da dobimo model golega površja tal (angl. *bare earth*), običajno poimenovan digitalni model terena, DMT (angl. *digital terrain model, DTM*). Krajinsko navlako običajno identificiramo in izrežemo z uporabo različnih filtrov, izrezane površine pa dopolnimo z interpolacijo. Čiščenje golega površja je kritičen del procesa, saj lahko z neselektivno uporabo neprimernih filtrov izgubimo detajle, ki so predmet naše analize.

Sestava ekipe:

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

### **Večspektralna in hiperspektralna snemanja**

Večspektralna in hiperspektralna snemanja so pasivne metode daljinskega zaznavanja, ki jih zaznamuje večja spektralna resolucija, torej zmožnost natančnega zajemanja delov elektromagnetnega spektra. Hiperspektralna snemanja zaznamuje izredno veliko število ozkih in prekrivajočih se spektralnih pasov, ki

<sup>8</sup> Wilson 1982, 10–15.

<sup>9</sup> Palmer 1989, 55.



omogočijo natančno beleženje spektralnega podpisa vsakega slikovnega elementa. Poleg tega multispektralna in hierspektralna snemanja obilčajno beležijo dele elektromagnetnega spektra onkraj vidne svetlobe (torej ultravioletni in infrardeči del elektromagnetnega spektra). Zato so multispektralna in hierspektralna snemanja zelo primerna za prepoznavanje razlik v rasti vegetacije, ki so znak pod površinskih arheoloških sledov (t. i. vegetacijski znaki), kot take pomenijo nadgradnjo klasične aerofotografije.

*Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

### Hidrografske izmere

**Batimetrični LiDAR.** Kot del prospekcij daljinskega zaznavanja v podvodni arheologiji se uporablja predvsem lidarsko snemanje z zelenim laserjem (t. i. batimetrični lidar), ki lažje prodira v vodo. Uporabnost za snemanja podvodnih najdišč je odvisna od pogojev vode; pri čemer je mogoče v bistri vodi dosegati globine do 50 m, v motni pa manj kot 10 m. Ločljivost batimetričnega lidarja spada v drugi natančnostni razred meritev in se še ne more primerjati s posnetki narejenimi z večsnopnim sonarjem.

*Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

**Eno- in večsnopni sonar.** Zvok se v vodi širi s hitrostjo okoli 1500 m/s, ki je odvisna od tlaka, slanosti in temperature, in potuje na razmeroma dolge razdalje. To dejstvo izkoriščajo hidroakustične naprave, ki na podlagi oddajanja zvočnih pulzov in beleženja odbojev omogočajo prepoznavanje naravne morfologije dna ob tem pa tudi anomalije, ki so lahko antropogenega izvora, t. i. SONAR.

Naprava, ki je nameščena na premikajoči se ladji ali na vlečenem podvodnem plovilu, odda ultrazvočni pulz, ki potuje po vodi do snovi z drugačno gostoto, se od nje odbije, sprejemnik ta odboj registrira in ga spremeni v določeno vrednost. Čas med oddajo signala in spreje-

mom odboja predstavlja globino na točki odboja. Meritve si sledijo in z nizom teh v mreži lahko grafično izrišemo površino izmerjenega dna (t. i. sonogram). Ker je vidljivost pod vodo bodisi preko vizualnega zaznavanja ali televizije pogosto omejena, so sonarske naprave posebej uporabne v slabših pogojih.

Enosnopni sonar naenkrat oddaja en pulz (angl. *ping*), večsnopni pa več pulzov hkrati. Enosnopni sonarji pošiljajo pulz v kotu 2–45°, bolj natančni pa v kotu 0,5°. Delujejo na frekvencah med 15 in 600 kHz, pri čemer višja frekvenca pomeni večjo natančnost izmerjenih globin. Uporabljajo se predvsem za hitro pridobivanje podatkov o morfologiji morskega dna in prepoznavanje ostalin, ki izstopajo iz sedimenta.

Sodobni večsnopni sonarji uporabljajo tudi do 400 pulzov s kotom oddajanja do 160° in delujejo v frekvenčnem območju od 12–455 kHz. Z večsnopnim sonarjem je mogoče meriti širše območje, saj lahko v dobrih pogojih pokrije do desetih globin širok pas dna. Navadno se za beleženje uporabljata prekrivajoča vzorca vzdolžnih koridorjev, ki potekata pravokotno eden na drugega. Pri večsnopnem sonarju je nujna integrirana uporaba DGPS sprejemnika ter inercialnega navigacijskega senzorja (t. i. žirokompas).

Primarne podatke tvorijo množica georeferenciranih meritev globin oziroma oblak točk, ki se navadno predelajo v druge digitalne oblike prostorskih podatkov (rastrri, izobate). Natančnejši sistemi presegajo najvišji standard meritev in v plitvinah omogočajo ločljivost 5 cm.

*Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

**Bočni sonar** deluje v dveh pahljačastih žarkih (ozkih v horizontalni ravnini in širokih v navpični ravnini) poševno navzdol in navzven od smeri plovbe. V 60-ih letih prejšnjega stoletja so se uporabljali za spremljanje sprememb v položaju objektov in nadzoru nad gibanjem potapljačev v bližini vojaških naprav. Njihova prednost je pogled na objekt s strani. Odbiti zvočni signali se grafično rišejo kot sence v sivem klinu in tako prikazujejo razgibanost območja obdelave. Iz sence, ki jo meče signal, in znane višine sonarja nad morskim

dnom lahko izračunamo višino objekta. Bočni sonarji so razmeroma poceni, poleg tega pa jih lahko namestimo v majhna tudi daljinsko vodena plovila. Sestavljajo ga potopni plovec (riba), ki ga raziskovalna ladja počasi vleče za seboj, in kabel, s katerim je povezan s procesorsko enoto (računalnikom) ali z drugim prikazovalnikom. Obstajajo tudi izvedbe, vgrajene v školjko plovila. Bočni sonarji delujejo v frekvenčnem območju med 100 kHz za večji doseg in 1200 kHz za večjo natančnost. Širina snopa znaša 0,2 do 1,2°, običajno pa oddaja pod kotom 40°. Ta kot se lahko prilagodi glede na dopusten presledek med snopoma. Vsak pulz se na zaslonu prikaže kot dva ozka pasova, ki ju ločuje prazen prostor – mrtvi kot. Raziskava nekega območja zahteva vzpostavitev iskalnega vzorca (običajno prečnice), razmeroma mirno morje in natančno navigacijo. Rezultat je običajno grob prikaz morskega dna ali razbitine, v optimalnih pogojih in z višjimi frekvencami pa je lahko sonogram skoraj tako oster kot fotografija. Močne intenzitete odbojev so prikazane v svetlih tonih, nizke intenzitete odbojev in sence pa so prikazane v temnih tonih. Interpretacija prikazov je zahtevnejša v primeru nemirnega morja, ki v sicer ravnem dnu kaže valovite nepravilnosti oziroma šum.

*Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

**Podmornice, daljinsko vodena plovila (AUV, ROV).**

Ta način rekognosciranja se uporablja le na območjih, kjer je dostop potapljačem omejen oziroma onemogočen, tj. v globokih oceanih, morjih in jezerih. V primeru podmornice gre za plovilo, ki ga upravlja človek, ki se v plovilu nahaja, pri drugih tipih pa gre za robotska plovila, ki svojo pot in naloge opravljajo na podlagi računalniškega programa in z daljinskim upravljanjem (AUV) ali pa s kablom, ki je fizično povezan z matično ladjo, na kateri operater v živo vodi napravo (ROV). Na okvir plovila so lahko nameščene različne naprave za izvedbo posameznih nalog: luči, fotoaparati, videokamere, robotske roke, košare, magnetometri, različni sonarji, sistem za akustično pozicioniranje ter drugi merilni inštrumenti.

*Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

**Podpovršinski sonar** deluje na precej nižjih frekvencah kot površinski (2–24 kHz), kar omogoča prodiranje zvoka v sedimente ter s tem odkrivanje zasutih ostankov in stratifikacije pod površino morskega dna, v primeru zelo mehkih usedlin tudi do 80 m globoko. Pulz se odbija od dna ter od interfacij med plastmi in objekti. Primeren je predvsem za dokumentiranje stratigrafije širšega konteksta najdišča ali za odkrivanje paleokrajin. Glavni slabosti podpovršinskih sonarjev sta ozek pas pokrivanja in potreba po geološki vrtini za optimalno interpretacijo rezultatov. Z naprednimi sistemi, ki poleg aktivnega akustičnega vira uporabljajo serijo sprejemnikov, razporejenih v več vrstah, lahko pridobivamo 3D volumetrične podatke, ki ponujajo tako vertikalno kot horizontalno informacijo.

*Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

**Magnetometer.** Z magnetometrijo je mogoče sistematično kartiranje gostote zemeljskega magnetnega polja. Feromagnetni Magnetne lastnosti snovi (predvsem feromagnetnih materialov) lokalno spremenijo zemeljsko magnetno polje. To se kaže kot anomalija, torej kot odstopanje v smeri in gostoti magnetnega polja v bližini teh snovi.

Za meritve pod vodo se običajno uporablja protonski magnetometer, ki v razmiku sekunde ali dveh zaznava zelo majhne razlike magnetnega polja. Naprave so lahko nameščene na plovilo ali pa na potopnem plovcu, ki ga plovilo vleče tik nad dnem. Ob primernem kartiranju rezultatov meritev lahko v prostoru zaznamo nenaravno namagnetene snovi, ki so običajno posledica človekove dejavnosti.

*Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije.

### 3.2 Minimalni standardi suhozemnih raziskav

#### Metoda 5 Ekstenzivni terenski pregled (ETP) odprtih površin<sup>10</sup>

##### *Cilji in definicija*

Cilj ekstenzivnega terenskega pregleda je ugotovljanje arheološkega potenciala prostora. Ekstenzivni terenski pregled (ETP) izvajamo v neraziskanem prostoru, izven registriranih arheoloških najdišč. S tem želimo pridobiti osnovne podatke o razprostranjenosti arheoloških najdb v prostoru.

Gre za neinvazivno metodo beleženja arheoloških ostalin na površju oziroma v ornici. Pri ekstenzivnem terenskem pregledu odprtih površin so predmet pregleda njive in druge odprte površine.

Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obdelavo in analizo gradiva, primarno

valoriziranje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila. Rezultat metode so območja s povišanim arheološkim potencialom.

##### *Sestava ekipe<sup>11</sup>:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- pet delavcev.

##### *Izbira in zajem*

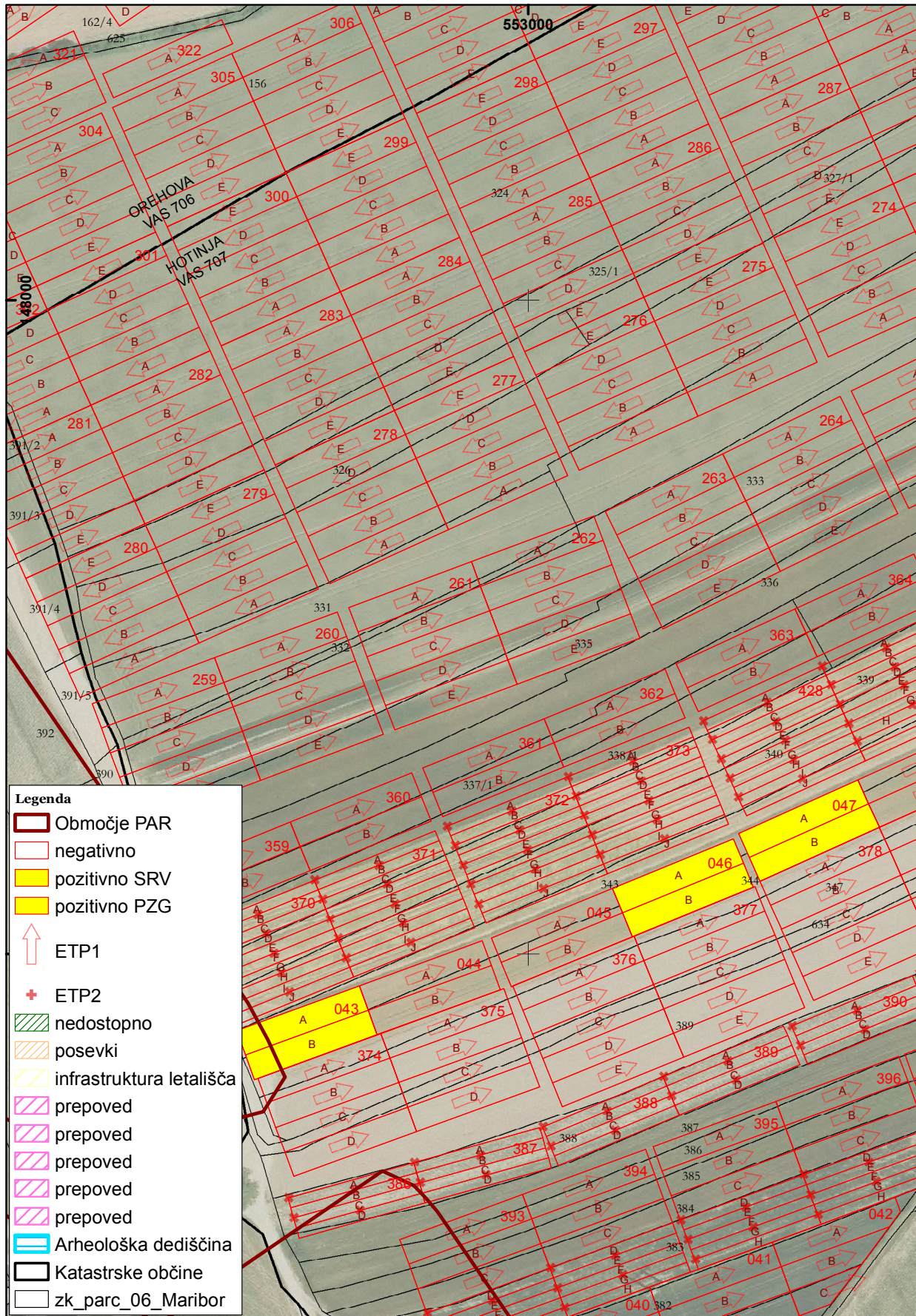
Ekstenzivni terenski pregled (ETP) odprtih površin je primeren za odprte površine (njive). Metoda v celoti obravnava in vzorči območje obdelave in je komplementarna metodi 6. Metoda je primerna v veliki večini pokrajin, razen v primeru debelejših naravnih in antropogenih nanosov (npr. arheološke plasti so lahko pokopane pod geološkimi nanosi proda ali glin, modernimi nasipi). Izvaja s totalno kolekcijo na površini zbiralne enote. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



**Slika 4** Izvedba ekstenzivnega terenskega pregleda odprtih površin (arhiv ZVKDS, CPA).

<sup>10</sup> Arheološki ekstenzivni površinski pregled (po Pravilniku o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).

<sup>11</sup> Ne vključuje poterenške obdelave arhiva najdišča in izdelave poročila (velja za vse terenske raziskave).



Slika 5 Rezultati ekstenzivnega ternskega pregleda odprtih in zaprtih površin (arhiv ZVKDS, CPA).

## **Metoda 6 Ekstenzivni terenski pregled (ETP) zaprtih površin<sup>12</sup>**

### ***Cilji in definicija***

Cilj ekstenzivnega terenskega pregleda je ugotavljanje arheološkega potenciala prostora. Ekstenzivni terenski pregled (ETP) izvajamo v neraziskanem prostoru, izven zavarovanih arheoloških najdišč. S tem želimo pridobiti osnovne podatke o razprostranjenosti arheoloških najdb v prostoru.

Gre za šibko invazivno metodo beleženja arheoloških ostalin v vzočnih jamicah. Pri ekstenzivnem terenskem pregledu zaprtih površin so predmet pregleda travniške, gozdne in druge zaprte površine.

Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obdelavo in analizo gradiva, primarno valoriziranje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila. Rezultat metode so območja s povišanim arheološkim potencialom.

### ***Sestava ekipe:***

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- pet delavcev.

### ***Izbira in zajem***

Ekstenzivni terenski pregled (ETP) zaprtih površin je primeren za travniške, gozdne in druge zaprte površine. Metoda v celoti obravnava in vzorči območje obdelave in je komplementarna metodi 5. Metoda je primerna v veliki večini pokrajin, razen tam kjer prsti sploh ni (Kras) ali v redkih primerih kjer so tla hitro pokopali, debelejši naravni in antropogeni depoziti (npr. plazovi, moderna nasutja). Izvaja s s pomočjo kopanja jamic. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



**Slika 6** Izvedba ekstenzivnega terenskega pregleda zaprtih površin (arhiv ZVKDS, CPA).

<sup>12</sup> Arheološki ekstenzivni podpovršinski pregled (po Pravilniku o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).

## Metoda 7 Geofizikalne raziskave, ekstenzivno<sup>13</sup>

### *Cilji in definicija*

Namen geofizikalnih raziskav je ugotavljanje arheološkega potenciala prostora s pomočjo zaznavanja geofizikalnih anomalij, ki jih lahko interpretiramo kot arheološke sledove.

Geofizikalne raziskave, predstavljajo izrazito neinvazivno raziskavo, saj omogočajo odkrivanje ostankov (anomalij) z meritvami določenih fizikalnih lastnosti pod površinskega zapisa brez fizičnega poseganja v podpovršinske plasti. Obsega širok razpon metod,

najpogosteje uporabljamo upornostno metodo, magnetno metodo in georadarsko metodo (GPR).

### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- delavec.



**Slika 7** Geofizikalne raziskave, ekstenzivno. Primer rezultatov upornostne metode na Krškem polju (arhiv ZVKDS, CPA).

<sup>13</sup> Geofizikalni pregledi (Pravilnik o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).

### ***Izbira in zajem***

Na izbor geofizikalnih raziskav in posamezne metode oziroma boljše kombinacije metod vpliva več med seboj povezanih dejavnikov: velikost območja, omejitve na območju (elektrovodi, komunalna infrastruktura, geološka podlaga), pričakovani „tip“ najdišča oziroma arheološkega zapisa (vsebina in sestava najdišča, globina ostankov, postdepozicijski procesi) in drugo. Geofizikalne raziskave izvajamo na največjem možnem območju obdelave, odvisno od okoliščin.

Pri geofizikalnih raziskavah zaradi povezanosti metod z naravnimi danostmi prostora (oziroma geofizikalnih lastnosti podpovršinskega zapisa) velja načelo, da lahko zaradi njihove komplementarnosti najboljše rezultate pričakujemo ob kombinaciji različnih metod. Kljub temu pa je potrebno pri izbiri metode prav zaradi naravnih danosti, dopuščati tudi določeno mero fleksibilnosti. Izbira posamezne metode (upornostna metoda, magnetna metoda, georadarska metoda idr.)

je namreč močno odvisna od okolja, v katerem bodo geofizikalne raziskave potekale, najsi gre za geofizikalne lastnosti podpovršinskega zapisa (pedološki, geološki dejavniki, antropogeni dejavniki) ali pa preprosto za dejstvo, da nekatere metode v primeru raziskav znotraj urbanega okolja, stavb in gradov ali v bližini infrastrukturnih vodov (elektrovodi ipd.) niso primerne. Prav tako je potrebno dopustiti možnost uporabe nekaterih novih metod (postopkov), ki ne spadajo med omenjene najbolj pogoste (npr. sicer zelo uveljavljene meritve magnetne susceptibilnosti ali nizkofrekvenčna magnetna metoda ali pa se šele uveljavljajo (seizmična metoda, metoda lastnih potencialov, termična metoda, elektrostatična metoda, elektromagnetne in magnetno-telurske metode zelo nizkih frekvenc in poleg tega še nekateri postopki meritev totalnega magnetnega polja z enim senzorjem, meritve upornosti z geoelektrično Schlumberger-jevo elektrodno razvrstitvijo ter pristop z geofizikalnimi pseudosekcijami in tomografijo)).

## Metoda 8 Intenzivni terenski pregled (ITP) odprtih površin<sup>14</sup>

### Cilji in definicija

Namen intenzivnega pregleda je karakterizacija območij s povišanim arheološkim potencialom, oziroma ugotavljanja obsega, strukture in časovne opredelitve arheoloških ostalin ali najdišč. Gre za neinvazivno metodo beleženja arheoloških ostalin. Pri intenzivnem terenskem pregledu odprtih površin so predmet pregleda njive in druge odprte površine. Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji, pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obdelavo in analizo gradiva, primarna opredelitev in najdb ter izdelavo strokovnega poročila.

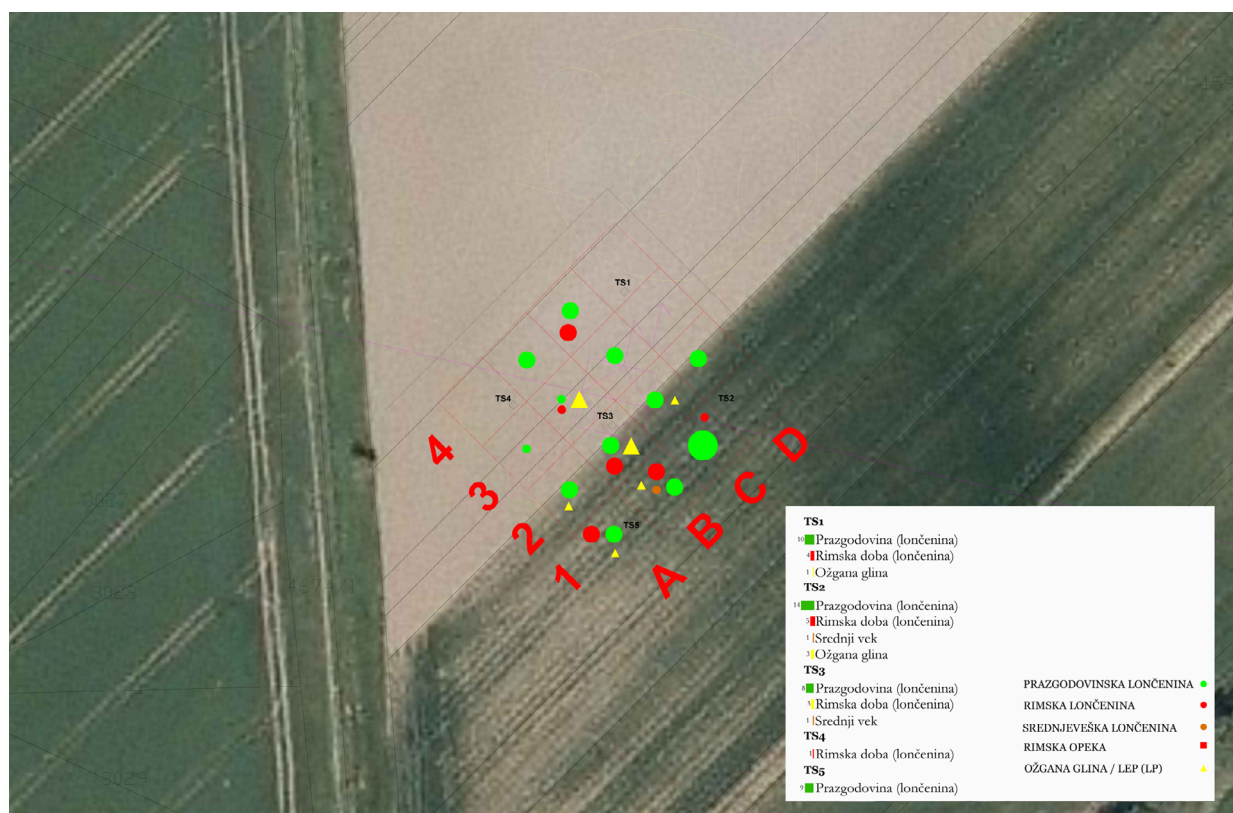
### Sestava ekipe:

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,

- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),  
- pet delavcev.

### Izbira in zajem

Raziskave za določitev vsebine in sestave najdišča potekajo znotraj območij registrirane kulturne dediščine in znotraj potencialnih arheoloških lokacij, odkritih pri predhodnih ekstenzivnih terenskih pregledih. Intenzivni terenski pregled (ITP) odprtih površin je primeren za odprte površine (njive). Metoda v celoti obravnava in vzorči območje obdelave in je komplementarna metodi 9. Metoda je primerna v veliki večini pokrajin, razen v primeru debelejših naravnih in antropogenih nanosov (npr. arheološke plasti so lahko pokopane pod geološkimi nanosi prod ali gline, modernimi nasipi). Metoda se izvaja s totalno kolekcijo na površini zbiralne enote. Gastota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



Slika 8 Rezultati intenzivnega terenmskega pregleda odprtih površin (arhiv ZVKDS, CPA).

<sup>14</sup> Arheološki intenzivni površinski pregled (Pravilnik o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).



## **Metoda 9 Intenzivni terenski pregled (ITP) zaprtih površin<sup>15</sup>**

### *Cilji in definicija*

Namen intenzivnega pregleda je karakterizacija območij s povišanim arheološkim potencialom, oziroma ugotavljanja obsega, strukture in časovne opredelitve arheoloških ostalin ali najdišč. Gre za šibko invaziven postopek beleženja arheoloških ostalin. Pri intenzivnem terenskem pregledu zaprtih površin so predmet pregleda travniki, gozd, in druge poraščene in zaraščene površine. Pregled se izvaja s sistematičnim vzorčenjem s pomočjo kopanja jamic. Pri tem beležimo lokacije zbiralnih enot in jamic. Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obdelavo in analizo gradiva, primarno vrednotenje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila.

### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,

- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),  
- pet delavcev.

### *Izbira in zajem*

Raziskave za določitev vsebine in sestave najdišča potekajo znotraj območij registrirane kulturne dediščine in znotraj potencialnih arheoloških lokacij, odkritih pri predhodnih ekstenzivnih terenskih pregledih. Intenzivni terenski pregled (ITP) zaprtih površin je primeren za travniške površine, gozd, in druge poraščene in zaraščene površine. Metoda v celoti obravnava in vzorči območje obdelave in je komplementarna metodi 8. Metoda je primerna v veliki večini pokrajin, razen tam kjer prsti sploh ni (Kras) ali v redkih primerih kjer so tla hitro pokopali debelejši naravni in antropogeni depoziti (npr. plazovi, moderna nasutja in podobno). Metoda se izvaja s pomočjo kopanja jamic. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



**Slika 9** Izvedba intenzivnega terenskega pregleda zaprtih površin (arhiv ZVKDS, CPA).

<sup>15</sup> Arheološki intenzivni podpovršinski pregled (Pravilnik o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).

## Metoda 11A Vrtanje jedrnih vrtin, ekstenzivno<sup>16</sup>

### *Cilji in definicija*

Namen pregleda s pomočjo vrtanja jedrnih vrtin je ugotavljanje arheološkega potenciala, zaznavanje pokopanih tal in morebitnih arheoloških ostalin na območji z debelimi aluvialnimi ali antropogenimi nanosi ter v urbanih okoljih. Metoda omogoča natančno in korektno določitev debeline kulturnih plasti in obsega območja povišanega arheološkega potenciala. Metoda je šibko invazivna. Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Pregled se izvaja z vrtanjem jedrnih vrtin premera do 20 cm. Pri tem se natančno beležijo lokacije vrtin. Del raziskave je vodno izpiranje delov jedrne vrtine, ki so interpretirani kot plasti antropogenega nastanka, preostali del jedra vrtine se spira vzorčno (minimalno 10%). Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obdela-

vo in analizo gradiva, primarno valoriziranje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila.

### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- pet delavcev.

### *Izbira in zajem*

Metoda je primerna znotraj urbaniziranih območij, ter izven urbaniziranih območij, kadar gre za območja z debelejšimi plastmi aluvialnih, koluvalnih nanosov ali kjer je predvidenih več debelejših antropogenih plasti ipd. ter druge ekstenzivne metode vzorčenja ne omogočajo ocene arheološkega potenciala. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



**Slika 10** Izkop jedrnih vrtin (arhiv ZVKDS, CPA).

<sup>16</sup> Vzorčenje z vrtinami (Pravilnik o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).

**Metoda 11B Vrtanje jedrnih vrtin, intenzivno<sup>17</sup>*****Cilji in definicija***

Namen intenzivnega vrtanja jedrnih vrtin je ugotavljanje obsega in strukture, predvsem stratifikacije območij z visokim arheološkim potencialom oziroma znanih arheoloških najdišč, predvsem na območjih z debelimi aluvialnimi ali antropogenimi nanosi, na najdiščih z debelo stratifikacijo ter v urbanih okoljih. Metoda omogoča natančno in korektno določitev debeline kulturnih plasti, določitev obsega najdišča ter metode za izvedbo nadaljnjih arheoloških raziskav v smislu zaščitnih arheoloških izkopavanj, s tem pa predstavlja racionalizacijo zaščitnih izkopavanj oziroma omogoča pridobitev noveliranih podatkov za določitev nadaljnjih ukrepov za varstvo arheološke dediščine. Metoda je šibkoinvazivna. Poleg

arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Pregled se izvaja z vrtanjem jedrnih vrtin premera do 20 cm. Pri tem se natančno beležijo lokacije vrtin. Del raziskave je vodno izpiranje delov jedrne vrtine, ki so interpretirani kot plasti antropogenega nastanka, preostali del jedra vrtine se spira vzorčno (minimalno 10%). Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obdelavo in analizo gradiva, primarno valoriziranje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila.

Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva, ki zajema obdelavo in analizo gradiva, primarno ovrednotenje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



**Slika 11** *Jedrne vrtine (arhiv ZVKDS, CPA).*

<sup>17</sup> Vzorčenje z vrtinami (Pravilnik o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013).

*Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- pet delavcev.

***Izbira in zajem***

Metoda se izbere znotraj območij registrirane kulturne dediščine, v urbaniziranih območjih, oziroma izven urbaniziranih območij, kadar gre za območja z debelejšimi plastmi aluvialnih, koluvialnih nanosov ali kjer je predvidenih več debelejših antropogenih plasti ipd. ter druge intenzivne metode vzorčenja ne omogočajo natančne in korektne določitve debeline kulturnih plasti ter določitve obsega najdišča. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.

## Metoda 11C Ročno kovanje testnih sond<sup>18</sup>

### *Cilji in definicija*

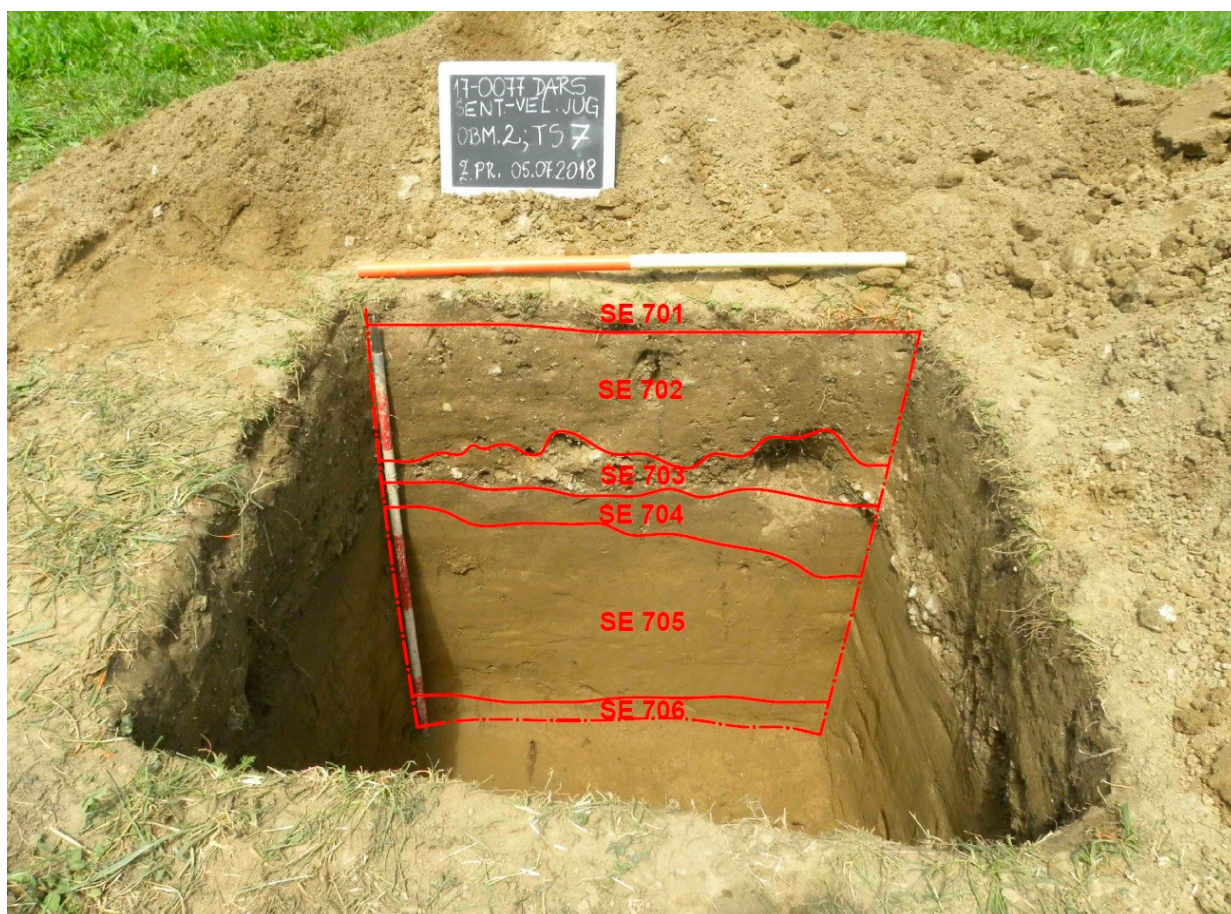
Namen raziskave v obliki ročnega kovanja testnih sond je ugotavljanje obsega, vsebine, sestave in predvsem stratifikacije območij z visokim arheološkim potencialom oziroma arheoloških najdišč. Metoda je invazivna in se izvaja s kovanjem testnih jarkov dimenzij 1 x 1 x 1 m, vzorčenje s testnimi sondami na površinah je sistematično. Pri tem se natančno beležijo lokacije ročnih testnih sond. Metoda omogoča natančno in korektno določitev debeline kulturnih plasti, določitev obsega ter metode za izvedbo nadaljnjih arheoloških raziskav v smislu zaščitnih arheoloških izkopavanj, s tem pa predstavlja racionalizacijo zaščitnih izkopavanj oziroma omogoča pridobitev noveliranih podatkov za

določitev nadaljnjih ukrepov za varstvo arheološke dediščine.

Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obdelavo in analizo gradiva, primarno valoriziranje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila.

### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- pet delavcev.



**Slika 12** Interpretiran preseki ročne testne sonde (arhiv ZVKDS, CPA).

18 Arheološki testni izkopi (Pravilnik o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013)

***Izbira in zajem***

Metoda izkopa ročnih testnih sond je primerna za preveritev stratigrafske situacije znotraj zavarovanih arheoloških najdišč oziroma novo odkritih potencialnih arheoloških najdišč. Namen izkopa ročnih testnih sond je natančno določiti vsebino in sestavo

arheološkega najdišča, zamejiti njegov obseg, ugotoviti morebitno stopnjo poškodovanosti, ugotoviti prisotnost arheoloških struktur in ostalin ter ugotoviti naravo in globino stratigrafije. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.

## Metoda 12 Strojni izkop testnih jarkov z arheološkim dokumentiranjem ob stalni prisotnosti arheološke ekipe in z arheološkim dokumentiranjem presekov<sup>19</sup>

### *Cilji in definicija*

Namen raziskave v obliki arheološkega dokumentiranja strojnih jarkov je ugotavljanje obsega, vsebine, sestave in predvsem stratifikacije območij znotraj registriranih arheoloških najdišč oziroma novo odkritih potencialnih arheoloških najdišč na območjih z nižjim arheološkim potencialom. Metoda je invazivna. Število oziroma obseg strojnega izkopa je prilagojen posegu v prostor. Pri tem se natančno beležijo lokacije testnih jarkov. Metoda omogoča natančno in korektno določitev debeline kulturnih plasti, določitev obsega ter metode za izvedbo nadaljnjih arheoloških raziskav v smislu zaščitnih arheoloških izkopavanj, s tem pa predstavlja racionalizacijo zaščitnih izkopavanj oziroma omogoča pridobitev noveliranih podatkov za določitev nadaljnjih ukrepov za varstvo arheološke dediščine.

Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Neločljivi del razi-

skave je obdelava arhiva, ki zajema obdelavo in analizow gradiva, primarno ovrednotenje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila.

### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- pet delavcev.

### *Izbira in zajem*

Metoda izkopa strojnih testnih jarkov je primerna za preveritev stratigrafske situacije znotraj registriranih arheoloških najdišč oziroma novo odkritih potencialnih arheoloških najdišč na območjih z nižjim arheološkim potencialom oziroma tam kjer se predvideva več debelejših koluvialnih ali aluvialnih nanosov oziroma debelejših recentnih antropogenih plasti. Metoda je primerna tudi v vrtačah. Gostota vzorčenja, torej število oziroma obseg strojnega izkopa je prilagojen posegu v prostor. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



Slika 13 Izvedba strojnega izkopa testnih jarkov (arhiv ZVKDS, CPA).

<sup>19</sup> Arheološki testni izkopi (Pravilnik o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013)

**Metoda 13 Geofizikalne raziskave, intenzivno<sup>20</sup>*****Cilji in definicija***

Namen geofizikalnih raziskav je karakterizacija območij s povišanim arheološkim potencialom, oziroma ugotavljanja obsega in strukture arheoloških ostalin ali najdišč, s pomočjo zaznavanja geofizikalnih anomalij, ki jih lahko interpretiramo kot arheološke sledove.

Geofizikalne raziskave predstavljajo izrazito neinvazivno raziskavo, saj omogočajo odkrivanje ostankov (anomalij) z meritvami določenih fizikalnih lastnosti podpovršinskega zapisa brez fizičnega poseganja v podpovršinske plasti.

***Sestava ekipe:***

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- delavec.

***Izbira in zajem***

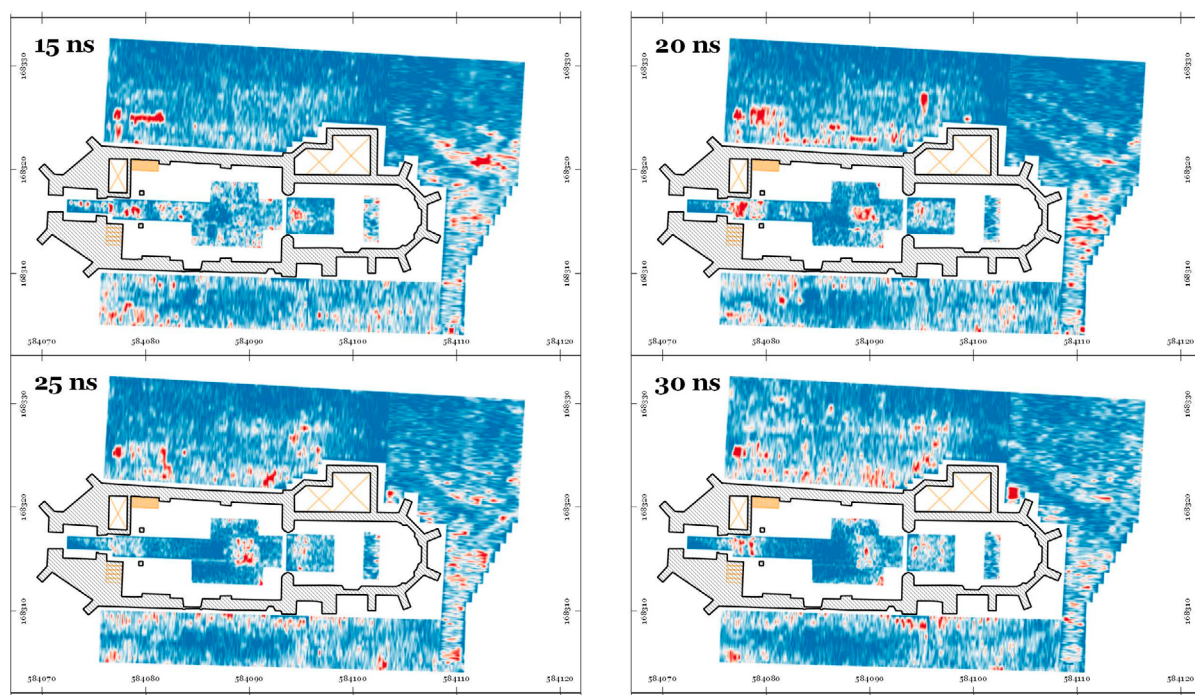
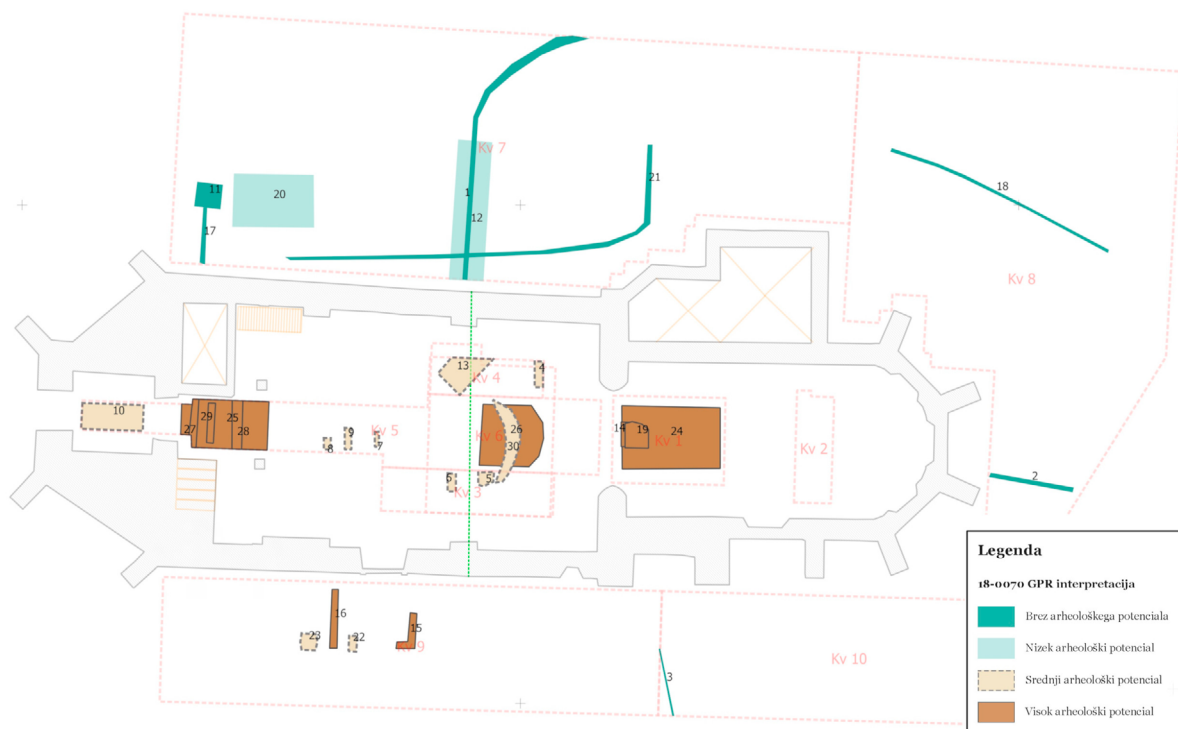
Metoda je primerna za preveritev stratigrafske situacije znotraj registriranih arheoloških najdišč. Na izbor geofizikalnih raziskav in posamezne metode oziroma boljše kombinacije metod vpliva več med seboj povezanih dejavnikov: velikost območja, omejitve na območju (elektrovodi, komunalna infrastruktura, geološka pod-

laga), pričakovani „tip“ najdišča oziroma arheološkega zapisa (vsebina in sestava najdišča, globina ostankov, postdepozicijski procesi) in drugo. Geofizikalne raziskave izvajamo na največjem možnem območju obdelave, odvisno od okoliščin. Pri geofizikalnih raziskavah zaradi povezanosti metod z naravnimi danostmi prostora (oziroma geofizikalnih lastnosti podpovršinskega zapisa) velja načelo, da lahko zaradi njihove komplementarnosti najboljše rezultate pričakujemo ob kombinaciji različnih metod. Kljub temu pa je potrebno pri izbiri metode prav zaradi naravnih danosti, dopuščati tudi določeno mero fleksibilnosti. Izbira posamezne metode (upornostna metoda, magnetna metoda, georadarska metoda idr.) je namreč močno odvisna od okolja, v katerem bodo geofizikalne raziskave potekale, najsi gre za geofizikalne lastnosti podpovršinskega zapisa (pedološki, geološki dejavniki, antropogeni dejavniki) ali pa preprosto za dejstvo, da nekatere metode v primeru raziskav znotraj urbanega okolja, stavb in gradov ali v bližini infrastrukturnih vodov (elektrovodi ipd.) niso primerne. Prav tako je potrebno dopustiti možnost uporabe nekaterih novih metod (postopkov), ki ne spadajo med omenjene najbolj pogoste ali pa se šele uveljavljajo.

Meritve običajno potekajo v pravilni mreži kvadrantov, z določeno oddaljenostjo med prečnicami in merilnimi točkami. Gostota zajema pri geofizikalnih raziskavah je pogojena s tehničnimi lastnostmi instrumenta (oziroma metode) in cilja raziskave. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.

<sup>20</sup> Geofizikalni pregledi (Pravilnik o arheoloških raziskavah, Ur. l. št. 3/2013)





Slika 14 Rezultati geofizikalnih raziskav (georadarska metoda) (arhiv ZVKDS, CPA).

## Metoda 14 Arheološka izkopavanja

### Cilji in definicija

Izkopavanje je destruktiven in neponovljiv arheološki raziskovalni postopek, katerega namen je na sistematičen način odkriti, dokumentirati in preučiti stratificiran arheološki zapis ter zbrati, dokumentirati in preučiti vse arheološke najdbe ter druge relevantne neposredne in posredne sledove preteklih človekovih aktivnosti na izbranem območju. Arheološka izkopavanja se izvajajo ročno. Izkopavanja se izvajajo stratigrafsko. Strojno se lahko izvede le odstranjevanje ornice (in modernih ruševinskih plasti ter nasutij, koluvija in podobno), če so bile pred tem na območju izvedene analize z metodami prehodnih raziskav v smislu določitve vsebine in sestave najdišča, kar omogoča natančno določitev stratigrafije.

### Sestava ekipe:

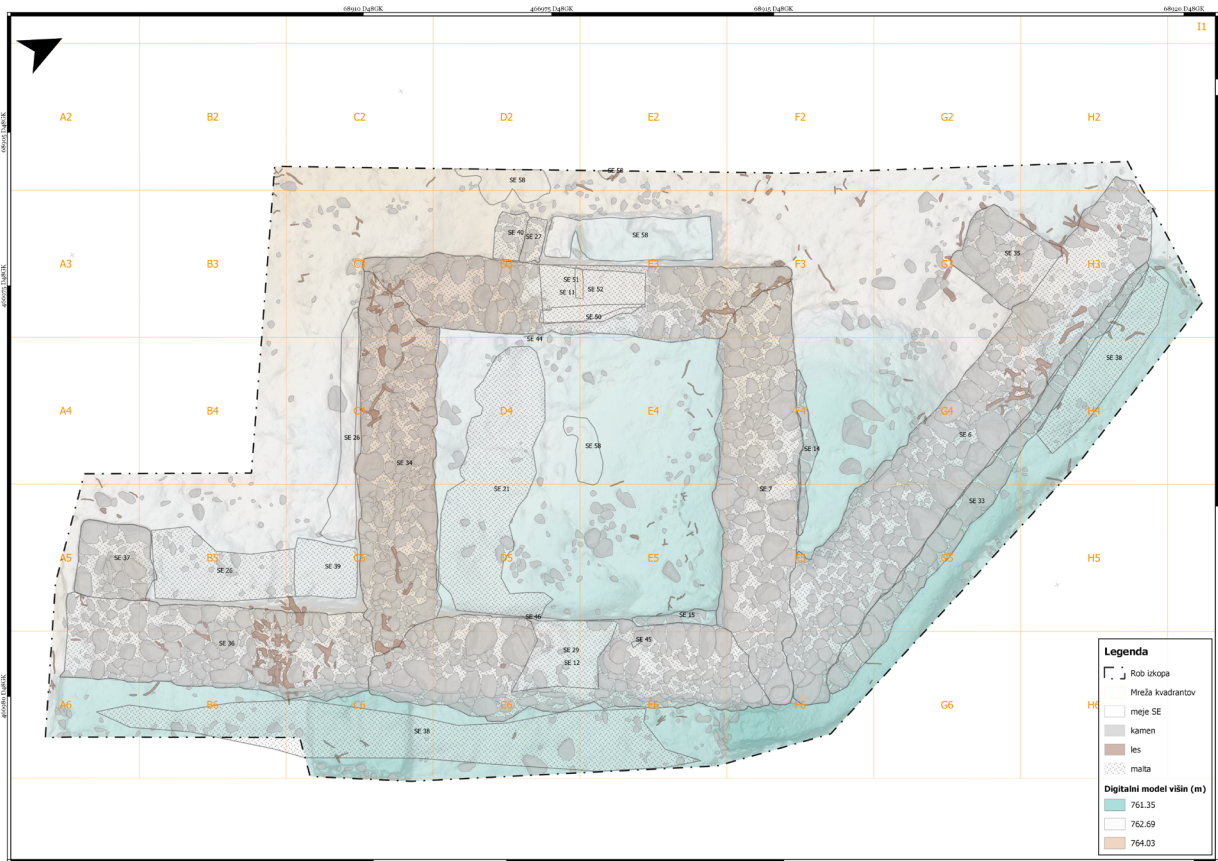
- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- namestnik vodje raziskav: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,

- sodelavci: do štirje sodelavci ali tehniki dokumentalisti (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- do šest delavcev.

Ekipo sestavlja arheolog, do štirje tehniki in do šest delavcev. Ena ekipa izvaja izkopavanja v enem sektorju, ki je določen z volumenskim obsegom izkopa, s časom v roku katerega mora biti delo opravljeno in s finančnimi sredstvi.

### Izbira in zajem

Arheološko izkopavanje se kot raziskovalna metoda uporablja v primeru ogroženosti arheoloških najdišč v skladu s strategijami njihovega varovanja. V tem primeru metodo uporabljamo v primerih neposredne fizične ogroženosti arheoloških najdišč; torej tedaj, ko strokovna služba prouči vse možnosti optimizacije in novih tehničnih rešitev predvidenega posega v prostor in te ne zagotavljajo ohranjanja arheološkega najdišča ali njegovega dela v prostoru. Arheološka izkopavanja izvajamo tudi v kontekstu raziskovalnih arheoloških projektov.



Slika 15 Kumulativni tloris, eden izmed rezultatov arheoloških izkopavanj (arhiv ZVKDS, CPA).

## **Metoda 15 Druge raziskave**

### **15.1 Strukturni pregled in stavbna analiza**

Arheološki strukturni pregled in stavbna analiza sta neinvazivna postopka za ugotavljanje arheoloških vsebin zgradb. Arheološki strukturni pregled dokumentira prisotnost, obliko, sestavo, dimenzije in ohranjenost zgradb oziroma njihovih sestavnih delov. Stavbna analiza dopolnjuje strukturni pregled. Njen namen je dokumentiranje stoječe stratigrafije oziroma elementov ter procesov gradnje in preoblikovanja stavbe. Stavbna analiza je šibkoinvazivna metoda, saj lahko vključuje čiščenje površin in odvzemanje vzorcev, nikakor pa ne sme posegati v substanco stavbe in stratigrafski zapis. Strukturni pregled in stavbna analiza se izvajata po temeljiti historični analizi zgradbe oziroma stavbe.

Dokumentiranje posameznih stavbnih elementov, najdb, vzorcev in posegov sledi postopkom dokumentiranja arheoloških izkopavanj.

#### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- do trije delavci.

### **15.2 Dokumentiranje uničenja**

Arheološko dokumentiranje uničenja je invaziven arheološki postopek, katerega cilj je dokumentiranje stanja arheoloških ostalin oziroma stratigrafskega zapisa po uničenju ali poškodovanju, ki je bilo povzročeno na nestrokovno oziroma nenadzorovan način. Dokumentiramo samo dejanje uničenja ali poškodovanja

(skupaj z okoliščinami in subjekt uničenja ali poškodovanja) in posledice na arheoloških sledovih. Dokumentiranje dejanja uničenja ter stanja arheoloških sledov po uničenju sledi postopkom dokumentiranja arheoloških izkopavanj.

#### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- do trije delavci.

### **15.3 Arheološko dokumentiranje in raziskave ob gradnji**

Arheološka raziskava ob gradnji je invaziven postopek odstranjevanja stavb ali njihovih delov oziroma gradbenimi posegi v tla oziroma obstoječe objekte. Arheološka raziskava ob gradnji vključuje odkrivanje in dokumentiranje arheološko relevantnih pojavov med takimi posegi in po njihovem končanju. Arheološko dokumentiranje in arheološke raziskave ob gradnji dokumentirajo odstranjevanje arheoloških sledov, najdb, vzorcev posameznih stavbnih delov po postopkih, ki veljajo za arheološka izkopavanja.

#### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije,
- sodelavci: sodelavec ali tehnik dokumentalist (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe),
- do trije delavci.



## 4 Minimalni standardi podvodnih raziskav

Posplošeno velja, da podvodna arheologija obravnava arheološka najdišča, ki so pokrita z vodo. Nabor najdišč pa je izjemno pester, saj se lahko nahajajo v popolnoma različnih okoljih: na dnu odprtega morja, v priobalnem in bibavičnem pasu, v rekah in jezerih z obrežji, v ribnikih, v umetnih akumulacijah in plovnih kanalih, v potopljenih jamah in breznihih pa v umetnih rovih in v vodnjakih. Razmere za delo kot so globina, vidljivost, tokovi, promet, onesnaženost idr. pa se v njih med seboj močno razlikujejo.

Kot pri vsakršni arheološki raziskavi je v skladu z mednarodnimi smernicami strategija tudi pri podvodnih raziskavah praviloma usmerjena k pridobivanju čim večjega nabora podatkov o najdišču s čim manj poškodbami. V osnovi je raziskava odvisna od razpoložljivega časa, višine finančnih sredstev in dostopnosti opreme, kljub temu pa v stroki veljajo minimalni standardi, ki se jih pri kakršnihkoli raziskavah ne sme in ne more zaobiti.

Podatke o najdiščih, ki jih ogrožajo določeni procesi in dejavnosti, se pridobiva na različne načine v določenem zaporedju od historične analize, analize podatkov pridobljenih z metodami daljinskega zaznavanja, ekstenzivnih in intenzivnih terenskih pregledov, analize rezultatov geofizikalnih analiz, kopanju testnih jarkov ter šele na koncu verige, če je intervencija v prostor resnično neobhodna, arheološko izkopavanje. Del vsakega postopka je tudi natančno dokumentiranje, s katerim je zabeleženo stanje na terenu ob posegu. Rezultat vsakega postopka ali njihovega nabora so terenski zapisnik, delovni dnevnik, urejena zbirka (morebitnih) najdb ter poročilo o opravljenih delih in njihovih rezultatih.

Tem postopkom lahko v primerih, ko so že evidentirane ostaline podvržene nevarnostim, kot so postopna erozija, biološka degradacija in/ali korozija, pridružuje tudi možnost ciklične spremljave stanja ozirima monitoring na takšnih najdiščih, ki vključuje dokumentiranje morebitnih poškodb in novo razkritih delov.

### 4.1 Podvodne predhodne arheološke raziskave

#### Metoda 10a Ekstenzivni podvodni pregled

##### *Cilji in definicija*

Cilj ekstenzivnega podvodnega pregleda je ugotovljajanje arheološkega potenciala prostora v vodnem okolju. Ekstenzivni podvodni pregled izvajamo v neraziskanem prostoru, izven zavarovanih arheoloških najdišč. S tem želimo pridobiti osnovne podatke o razprostranjenosti arheoloških najdb v podvodnem okolju. Rezultat metode so območja s povišanim arheološkim potencialom.

Gre za neinvazivno metodo s totalno kolekcijo arheoloških najdb na podvodnih površinah oziroma pod rahlimi sedimenti, ki jih odstranjujemo z roko, po prečnicah znotraj ene zbiralne enote.

Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obravnavo in analizo gradiva, primarno valoriziranje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila.

##### *Sestava ekipe:*

- vodje raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami (najmanj CMAS 3\* ali primerljiva kvalifikacija),
- sodelavci: dva tehnik (arheolog prve bolonjske stopnje s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami),
- dva delavca s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami,
- nadzornik potopa s potrebnimi potapljaškimi kvalifikacijami.

### ***Izbira in zajem***

Ekstenzivni podvodni pregled izvajamo v neraziskanih vodnih okoljih, izven zavarovanih arheoloških najdišč.

Gre za neinvazivno metodo beleženja arheoloških ostalin na površju oziroma v sedimentu. Poleg ar-

heoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



**Slika 16** Izvedba podvodnih arheoloških raziskav (arhiv ZVKDS, CPA).

## **Metoda 10b Intenzivni podvodni pregled**

### ***Cilji in definicija***

Namen intenzivnega podvodnega pregleda je karakterizacija območij s povišanim arheološkim potencialom, oziroma ugotavljanja obsega, strukture in časovne opredelitve arheoloških območij oziroma najdišč. Gre za neinvazivno metodo beleženja arheoloških ostalin. Pri intenzivnem podvodnem pregledu gre za totalno kolekcijo arheoloških najdb na podvodnih površinah oziroma pod rahlimi sedimenti, ki jih odstranjujemo z roko. Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru in razvoja kulturne krajine. Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obravnavo in analizo gradiva, primarno opredelitev najdb ter izdelavo strokovnega poročila.

### ***Sestava ekipe:***

- vodje raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami (najmanj CMAS 3\* ali primerljiva kvalifikacija),
- sodelavci: dva tehnika (arheolog prve bolonjske stopnje s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami),
- dva delavca s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami,
- nadzornik potopa s potrebnimi potapljaškimi kvalifikacijami.

### ***Izbira in zajem***

Raziskave za določitev vsebine in sestave najdišča potekajo znotraj območij registrirane kulturne dediščine in znotraj potencialnih arheoloških lokacij, odkritih pri predhodnih ekstenzivnih podvodnih pregledih. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.



**Slika 17** *Izvedba intenzivnega podvodnega pregleda (arhiv ZVKDS, CPA).*

## Metoda 10c Podvodne testne sonde

### *Cilji in definicija*

Cilj raziskave v obliki ročnega kopanja testnih sond je ugotavljanje obsega, vsebine, sestave in predvsem stratifikacije območij z visokim arheološkim potencialom oziroma arheoloških najdišč. Metoda izkopa ročnih testnih sond je primerna za preveritev stratifskafke situacije znotraj zavarovanih arheoloških najdišč oziroma novo odkritih potencialnih arheoloških najdišč v vodnih okoljih. Namen izkopa ročnih testnih sond je natančno določiti vsebino in sestavo arheološkega najdišča, zamejiti njegov obseg, ugotoviti morebitno stopnjo poškodovanosti, ugotoviti prisotnost arheoloških struktur in ostalin ter ugotoviti naravo in globino stratigrafije.

Metoda je invazivna. Neločljivi del raziskave je obdelava arhiva raziskave, ki vsebuje obravnavo in analizo gradiva, primarno ovrednotenje in dokumentiranje najdb ter izdelavo strokovnega poročila. Gostota zajema je standardizirana za celotno območje Slovenije.

### *Sestava ekipe:*

- vodje raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami (najmanj CMAS 3\* ali primerljiva kvalifikacija),
- sodelavci: dva tehnika (arheolog prve bolonjske stopnje s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami),
- dva delavca s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami,
- nadzornik potopa s potrebnimi potapljaškimi kvalifikacijami.

### *Izbira in zajem*

Metoda omogoča natančno in korektno določitev debeline kulturnih plasti, določitev obsega ter metode za izvedbo nadaljnjih arheoloških raziskav v smislu zaščitnih arheoloških izkopavanj, s tem pa predstavlja racionalizacijo zaščitnih izkopavanj oziroma omogoča pridobitev noveliranih podatkov za določitev nadaljnjih ukrepov za varstvo arheološke dediščine. Poleg arheoloških ostalin se beležijo tudi drugi pokazatelji pomembni za razumevanje antropogenih vplivov v prostoru.

## 4.2 Podvodno arheološko izkopavanje

### *Cilji in definicija*

Izkopavanje je invaziven arheološki raziskovalni postopek, katerega namen je na sistematičen način odkriti, dokumentirati in preučiti stratificiran arheološki zapis ter zbrati, dokumentirati in preučiti vse arheološke najdbe ter druge relevantne neposredne in posredne sledove preteklih človekovih aktivnosti na izbranem območju. Arheološka podvodna izkopavanja se izvajajo ročno in stratifskafsko.

### *Sestava ekipe:*

- vodja raziskave: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami (najmanj CMAS 3\* ali primerljiva kvalifikacija),
- namestnik vodje raziskav: arheolog – univ. dipl. arheolog (7/2) oziroma magister arheologije s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami (najmanj CMAS 3\* ali primerljiva kvalifikacija),
- sodelavci: štirje sodelavci ali tehniki dokumentalisti (npr. konservatorski sodelavec – arheolog prve bolonjske stopnje, konservatorski tehnik dokumentalist – 5. stopnja izobrazbe) s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami,
- šest delavcev s primernimi potapljaškimi kvalifikacijami,
- nadzornik potopa s potrebnimi potapljaškimi kvalifikacijami.

### *Izbira in zajem*

Arheološko izkopavanje se kot raziskovalna metoda uporablja v primeru ogroženosti arheoloških najdišč v skladu s strategijami njihovega varovanja in v kontekstu raziskovalnih arheoloških projektov. Metodo uporabljamo v primerih neposredne fizične ogroženosti arheoloških najdišč; torej tedaj, ko strokovna služba prouči vse možnosti optimizacije in novih tehničnih rešitev predvidenega posega v prostor in te ne zagotavljajo ohranjanja arheološkega najdišča ali njegovega dela v prostoru.



## 5 Minimalni standardi pterenske obdelave podatkov in gradiva

V tem poglavju so predstavljeni minimalni standardi obdelave pridobljenih podatkov, ravnanja z najdbami in začasna hramba.

### 5.1 Obdelava zajetih podatkov

#### *Cilji in definicija*

Cilj obdelave podatkov je predstavitev rezultatov terenske raziskave na podlagi analize in obdelave terenske dokumentacije. Dokumentacija raziskave vsebuje terensko pisno in digitalno dokumentacijo oziroma vse vrste zapisov, ki so nastali med arheološkimi raziskavami. Mednje spadajo pisni dokumenti (npr. obrazci, sezname, terenski dnevnik, gradbeni dnevnik), risbe, diapozitivi in fotografije (analogne, negativi, kontaktne kopije), poročila in objave raziskav ter digitalni dokumenti (npr. baze podatkov, fotografije, video posnetki, fotoskice, 3D modeli, digitalizirani dokumenti).

Pri obdelavi zajetih podatkov je potrebno zagotoviti ohranitev primarnih podatkov v nespremenjeni ori-

ginalni obliki in vsebini, ločeno od interpretiranih in spremenjenih tekom obdelave.

Pri vseh digitalnih podatkih je potrebna sistematičnost in doslednost pri dogovorjenem urejanju in poimenovanju vsebin in datotek, saj je le tako mogoče povezovanje med podatki in poizvedba.<sup>21</sup>

#### *Izbira in zajem*

Obdelava zajetih podatkov je sestavni del vsake terenske raziskave.

### 5.2 Primarna obdelava najdb

#### *Cilji in definicija*

Cilj primarne obdelave je ugotavljanje obsega, sestave ter okvirne kronološke opredelitve najdb.

Primarna obdelava obsega čiščenje, sušenje, primarno konservacijo (zaščita najdb pred propadanjem), ovrednotenje in kvantificiranje ter embaliranje najdb.



**Slika 18** Primarna obdelava najdb (arhiv ZVKDS, CPA).

<sup>21</sup> Trenutno je baza podatkov posamezne raziskave zasnovana v *MS Access* programu, pregledovanje podatkov v bazi je omogočeno ali znotraj *Access* preglednic ali preko računalniškega modula za obdelavo in pregledovanje podatkov.

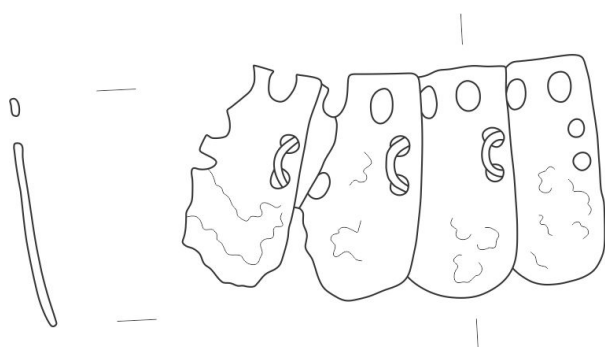
### *Izbira in zajem*

Postopek poteka na vseh najdbah, vendar se prilagodi glede na vrsto materiala (sestavo) in stanje ohranjenosti najdb.

## 5.3 Sekundarna obdelava najdb

### *Cilji in definicija*

Cilj sekundarne obdelave je natančna obdelava izpovednih najdb. Sekundarna obdelava najdb zajema izris, fotografranje, formalno, tipološko in tehnološko obdelavo. Rezultat sekundarne obdelave najdb je sistematično urejena zbirka najdb, usklajena z dokumentacijo o zbirkah najdb.



**Slika 19** Fotografija in risba luske oklepa iz rimskega obdobja (arhiv ZVKDS, CPA).

### *Izbira in zajem*

Postopek je nadaljevanje primarne obdelave najdb. Temeljita obdelava gradiva poteka na izboru izpovednih najdb. Specifičen potek obdelave je odvisen od materiala (sestave) in stanja ohranjenosti najdb.

## 5.4 Specialistične analize

### *Cilji in definicija*

Cilj izvedbe specialističnih analiz je pridobiti odgovor na specifična vprašanja o izvoru, sestavi, dataciji in funkciji najdb in struktur ter odgovore vprašanja vezana na pretekle okoljske razmere, ki dopolnjujejo vedenje o najdišču in najdbah.

### *Izbira in zajem*

Izbira postopka in zajem sta vezana na načrt raziskave in konkretna vprašanja in probleme, ki se pojavijo med raziskavo.

## 5.5 Hramba

### *Cilji in definicija*

Cilj je zagotavljanje začasne hrambe originalnega arhiva dokumentacije (v nespremenjeni obliki in vsebini) in najdb do trajne predaje v pristojni muzej ter trajna hramba digitalnega arhiva najdišča.

### *Izbira in zajem*

Zčasna hramba originalnega arhiva dokumentacije in najdb do predaje v pristojni muzej ter trajna hramba digitalnega arhiva najdišča je sestavni del vsake raziskave. Specifične postopke hrambe prilagajamo vrsti gradiva.



Slika 20 Začasni depo arheološkega arhiva ZVKDS, CPA (arhiv ZVKDS, CPA).

## 5.6 Objava najdišč (prvo poročilo)

### *Cilji in definicija*

Cilj prve objave je vsebinska, funkcionalna in kronološka opredelitev najdišča na podlagi tipološko in kronološko jasno določljivih najdb in kontekstov.

### *Izbira in zajem*

Prvo poročilo je sestavni del vsake raziskave. Pri večini neinvazivnih, šibkoinvazivnih raziskavah in nekaterih invazivnih raziskavah prvo poročilo velja kot končno. Objava prvega poročila vsebuje primarno obdelavo najdb, brez specialističnih analiz.

## 5.7 Objava najdišč (končno poročilo)

### *Cilji in definicija*

Cilj končne objave je predstavitev celostne analize in interpretacija rezultatov raziskave.

### *Izbira in zajem*

Končno poročilo imajo praviloma vsa izkopavanja ter večina invazivnih raziskav.



## 6 Arhiv arheološke raziskave

### *Cilji in definicija*

Arheološka raziskava je lahko sestavljena iz ene ali več metod. Vsaka metoda, uporabljena v arheološki raziskavi, generira dokumentacijo o delu in rezultatih raziskave.

Primarna dokumentacija se hrani v nespremenjeni originalni obliki in vsebini. Vsakršna obdelava gradiva in

dokumentacije mora zagotoviti sledljivost in možnost povrnitve do izhodiščnega (originalnega) zapisa.

### *Izbira in zajem*

Vsaka raziskava generira dokumentacijo o delu in rezultatih raziskave. Rezultat različnih arheoloških raziskav je arhiv, ki vključuje analogno in digitalno dokumentacijo ter najdbe in vzorce.



Slika 21 Začasni depo dokumentacije arhiva ZVKDS, CPA (arhiv ZVKDS, CPA).



## 7 Podatkovne zbirke

### 7.1 Evidenca arheoloških raziskav

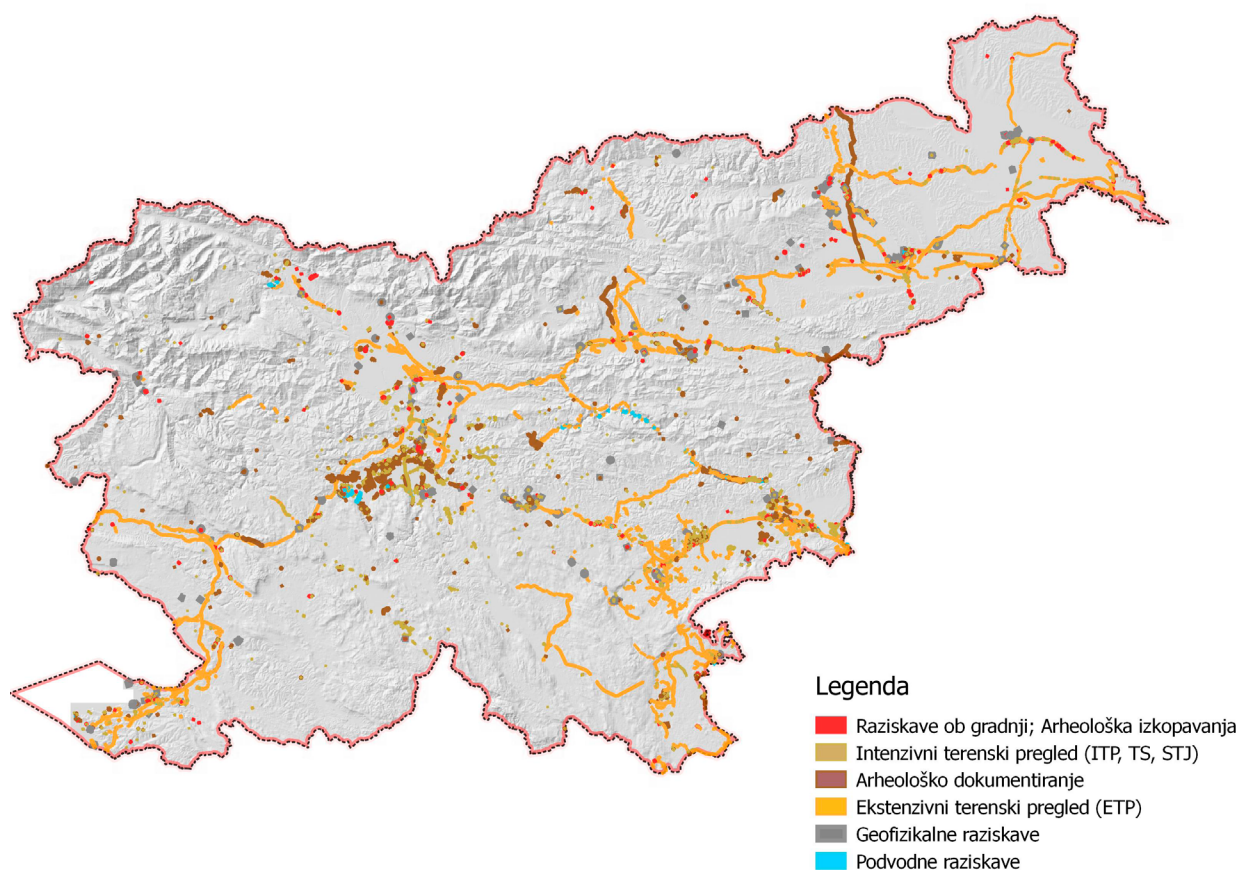
#### *Cilji in definicija*

Evidenca arheološki raziskav je evidenca, ki vključuje podatke o vseh arheoloških raziskavah na območju Republike Slovenije. Vsebuje načrtno zbrane in urejene (obstoječe in na novo pridobljene) podatke o arheoloških raziskavah za potrebe preventivne arheologije, naravoslovne preiskave in razvoj arheoloških metod. Oblikovana je kot centralno vodena GIS baza

podatkov vseh predhodnih arheoloških raziskav, ki jih opravlja CPA in drugi usposobljeni izvajalci, ter povezana v informacijski sistem varstva dediščine, ki ga vodi MK.

#### *Izbira in zajem*

Zajema vse raziskave izvedene na ozemlju Republike Slovenije s podatki o raziskavi (obsegu, metodi, rezultatu raziskave idr.) ter vsebuje celovito poročilo v digitalni obliki.



**Slika 22** Pogled na izvedene raziskave na ozemlju Slovenije v Evidenci arheoloških raziskav (arhiv ZVKDS, CPA).

## 7.2 Osnovna baza najdb

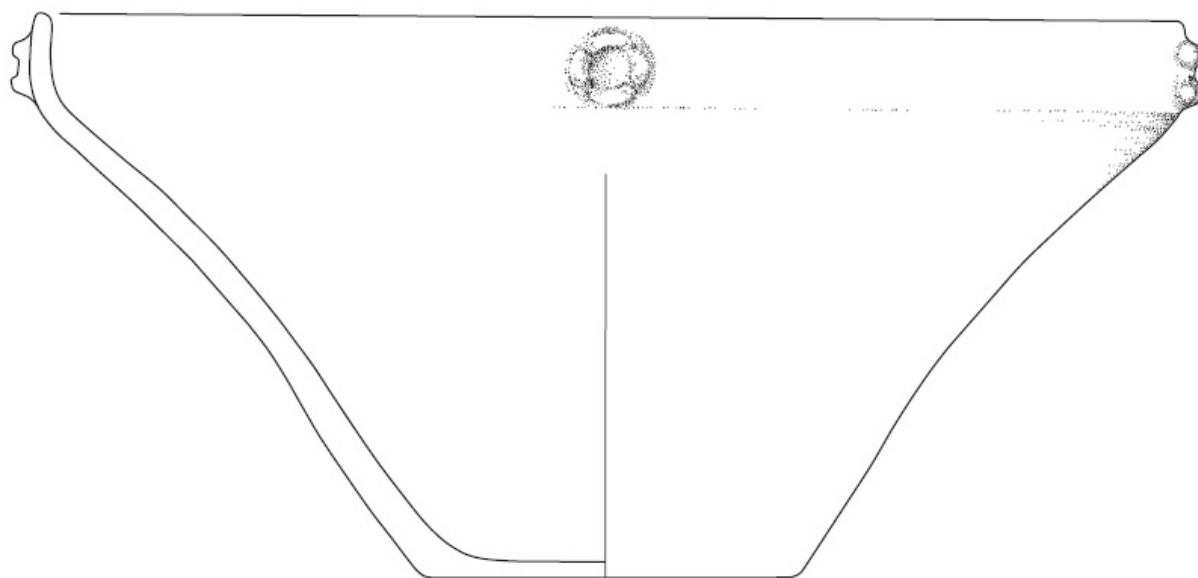
### *Cilji in definicija*

Osnovna baza je hiter pregled lončenine po osnovnih kriterijih. Je referenčna zbirka najdb, ki omo-

goča opredelitev težje določljivih najdb, pridobljenih v postopkih ocene arheološkega potenciala.

### *Izbira in zajem*

Osnovna baza najdb zajema najdbe, ki so datacijsko, tehnološko in tipološko izpovedne.



- Najdišče: Zgornje Radvanje.
- Leto raziskave: 2007 in 2008.
- Objekt 5, SE 271 (hodna površina hiše s poglobljenimi tlemi).
- Faza: 2. faza.
- Oblika: skodela.
- Faktura: zelo finožrnata glinena masa.
- Datacija: lasinjska kultura, 4350–4000 pr. n. št.

**Slika 23** Primer vnosa v osnovno bazo najdb (arhiv ZVKDS, CPA).



## 8 Literatura in viri

- DJURIĆ, B. 2007, *Preventive Archaeology nad Archaeological Service in Slovenia*. – V / In: K. Bozóki-Ernyey (ur. / ed.), *European preventive archaeology: papers of the EPAC Meeting, Vilnius 2004*. Budapest, 180–186.
- MLEKUŽ, D. 2009, Poplavne ravnice v novi luči: Lidar in tafonomija aluvialnih krajin. – *Arheo* 26, 7–22.
- MLEKUŽ, D. 2011, Zmeda s krajinami: Lidar in prakse krajinjenja. – *Arheo* 28, 87–104.
- NADBATH, B., G. RUTAR 2012. Preventivna arheologija in Center za preventivno arheologijo. – *Arheo* 29-2, 65–73.
- RUTAR, G., M. ČREŠNAR 2011, Reserved optimism: preventive archaeology and management of cultural heritage in Slovenia. – V / D. C. Cowley (ur. / ed.), *Remote sensing for archaeological heritage management: proceedings of the 11th EAC Heritage management symposium*, Reykjavik, Iceland. – EAC Occasional Paper No. 5. Occasional Publication of the Aerial Archaeology Research Group No. 3, Brussels, 259–264.
- ŠTIH, H. 2012, Preventivno varstvo arheoloških ostalin v postopkih priprave državnih prostorskih načrtov / Preventive protection of archaeological remains in the procedures of preparing National spatial plans. – *Arheo* 29-2, 25-35.
- ZVKD-1: Zakon o varstvu kulturne dediščine. – Uradni list RS 16/08 in 123/08.
- PRAVILNIK: Pravilnik o arheoloških raziskavah. – Uradni list RS 3/13.
- KONVENCIJA: Evropska konvencija o varstvu arheološke dediščine. Svet Evrope.

