

Vrednotenje arheološkega potenciala z uporabo jedrnih vrtin: metoda, stanje, izkušnje, prednosti in slabosti

Evaluating the Archaeological Potential with the Use of Core Wells: Methods, State, Experience, Advantages and Disadvantages

© Matjaž Novšak

Izvleček: Uporaba vrtnih tehnik v arheologiji služi pridobivanju vzorcev za razne naravoslovne analize, za pod površinski terenski pregled znotraj omejene lokacije ter za zamejitve arheološkega najdišča. Vrsta terena in cilj raziskave določata izbiro orodja. V prispevku je predstavljena avtorjeva izkušnja z uporabo jedrnega vrtnja v urbanem okolju za vrednotenje arheološkega potenciala. Opisan je postopek dela od načrtovanja raziskav, pridobivanja dovoljenj in izvedbe do končnega ovrednotenja. Na dveh arheoloških najdiščih je ovrednotenje preverjeno tudi z izkopavanji.

Ključne besede: arheologija, predhodne arheološke raziskave, vrednotenje arheološkega potenciala, vrtnice, jedrno vrtnje, jedrnik, vrtna garnitura

The application of the drilling technique in archaeology serves to proffer samples for a variety of scientific analyses and for prospecting the archaeological potential within a limited area or the confines of an archaeological site. The type of terrain and the research goal together determine the type of tool used. This contribution presents the author's experience in applying the drilling technique in an urban environment for the evaluation of the archaeological potential. A description of the procedure is put forth, all inclusive from the planning stage to the securing of permits, the execution and ultimately also evaluation. The evaluation is verified with excavations at two of the archaeological sites.

Keywords: archaeology, preliminary archaeological investigation, evaluation of the archaeological potential, bore holes, coring, corer, drilling rigs

¹Uvod

Vedno nove okoliščine arheologom narekujejo izbiro orodij in tehnik za zajem in obravnavo podatka. Zgolj z izborom dragocenega in zmogljivega kosa opreme namesto izrabljene strgulje še ni storjen bistven preskok v raziskovalnem napredku. Prenos z orodja v možgane in spet nazaj v orodje je proces, ki zahteva svoj čas. Prehod od opazovalca preko posnemovalca v kreativnega tvorca se razvije šele ob lastnih empiričnih ugotovitvah. Na tem mestu predstavljeno metodo jedrnega vrtnja sem nekaj let spremljal, izvajal in ocenjeval njen potencial. Z možnostjo preizkušanja na večjih površinah v urbanem okolju sem dobival povratno informacijo in potrditev o (ne)ustreznosti tovrstnega vrednotenja.² Ugotovitve in opis metode sledijo v nadaljevanju.

Metoda

Jedrno vrtnje je ena izmed geo-vrtnih tehnik za vzorčenje strukture tal. Z vrtno garnituro se pridobiva vzorec v obliki valja. Vzorec ohranja vertikalno zaporedje zemeljskih plasti in vsebuje nekaj sedimenta, primerne

za morebitne analize oz. makroskopski pregled. Vrsta in velikost orodja se izbira glede na namen raziskave in okoliščine območja testiranja. Za odzemanje vzorcev v mehkih tleh do globine 5m zadošča že ročno ali pnevmatsko orodje s široko izbiro vrtnih nastavkov. V predelih s kompaktnim pokrovom (npr. asfalt, beton,...), s prodnatimi plastmi ali z večjimi globinami pa je potrebna vrtna garnitura na motorni pogon s hidravličnim prenosom sile. V tem primeru se za odzvem valjastega vzorca uporabi jedrno glavo in jedrnik. Možno pa je uporabiti tudi spiralni sveder. Vendar na ta način ne dobimo natančnega sosledja plasti, temveč razsut material, primeren zgolj za ugotavljanje prisotnosti antropogenih sestavin.

Razvoj

Najdaljšo tradicijo uporabe vrtnja v povezavi z arheologijo sledimo v ZDA. Razvoj in uporabo tehnike je prvič povzela Julie Stein že leta 1986 (Stein 1986). Študijo je kasneje na pripombe Schuldenreina dopolnila (Stein 1991). V obdobju med 1935 do 1955 so predvsem v spodnji delti reke Mississippi z ugotavljanjem relacij med rečnimi nanosi in arheološkimi plastmi datirali slednje. Od odkritja možnosti radiokarbonskega datiranja so postale tovrstne raziskave nepotrebne. Ponovno so jih začeli uvajati sredi 60-ih let, ko se je med arheologi pojavljalo vse večje zanimanje za paleokoljske podatke (Stein 1986). Obujena povezava med strokami se je ohranila vse do danes in se je postopoma prenesla tudi v Evropo, kjer se je poleg naravoslovne podpore arheolo-

1 V nadaljevanju so navedena dosedanja vrtnja. Na tem mestu se želim zahvaliti konzervatorjem, ki so mi zaupali v oceno potencial nekaterih zelo občutljivih najdišč: Danijeli Brišnik (ZVKDS, OE Celje), Milanu Sagadinu (ZVKDS, OE Kranj) in predvsem Borisu Vičiču (ZVKDS, OE Ljubljana). Zahvala gre tudi vodji SAAS-a Bojanu Djuriću.

2 Doslej opravljena vrednotenja so potekala v sodelovanju s Tomažem Verbičem, ki me je pri opredelitvah nesebično opremljal s koristnimi informacijami.

giji, vrtanje uveljavilo kot ena od tehnik prehodnega vrednotenja dediščine, predvsem v urbanih okoljih (pregled: Canti, Meddens 1998, 97-98, tehnični del in zakonodaja: Clayton et al 1995, Davies et al 2004; primer: Carver 73-75, fig. 4/7).

V Sloveniji so bile še do pred kratkim arheološke vrtalne izkušnje vezane na odvzem vzorcev za naravoslovne analize ter uporabo vrtanja s svedom v sklopu pod površinskih terenskih pregledov. Pred nekaj leti se je pojavila potreba po aktivnejšem izkoristku razpoložljive vrtalne tehnologije.

Razlogi za uporabo

V letu 1992 pripravljeno Evropsko konvencijo o varstvu kulturne dediščine je Republika Slovenija ratificirala leta 1999 (MEKVAD 1999). Dokument, ki je nastal kot opozorilo pred intenzivnimi gradbenimi projekti, je opredelil pomen arheološke dediščine. Podpisnice je pozval k izdelavi registra in na tej osnovi k ohranjanju arheološke dediščine. Med drugim jih obvezuje, da kolikor se le da, uporabljajo nedestruktivne raziskovalne metode (MEKVAD 1999, člen 3, alineja 2).

Predvsem na tej pravni podlagi (takrat še ne obvezujoči) se je v 90-ih letih prejšnjega stoletja stroka v projekt izgradnje avtocest vključila že od faze planiranja. Postopki s koordinacijo SAAS so bili in so še vodeni z enotno metodologijo. Organizacijski podvig ima žal tudi temnejšo plat, ki se kaže v zapostavljanju dediščine izven avtocestne mreže. Dejstvo je, da se je tudi zaradi vključitve večine razpoložljivega kadra v SAAS-ov projekt pokazala nemoč spomeniškovarstvene službe pri vse intenzivnejših posegih v urbanem okolju in predmestjih ter pri spremembah prostorskih planov.

Za oris problematike naj omenim, da smo še v letu 2003 na območju keltsko rimske naselbine, vpisane v register dediščine pod imenom Celje – arheološko najdišče Celje, ki nosi EŠD 56 in je razglašena za spomenik lokalnega pomena (Odlok... 1986), skoraj štiri mesece spremljali gradbena dela le z arheološkim nadzorom. V fazi predhodnega vrednotenja je bil namreč arheološki potencial ocenjen samo z izkopom ene sonde, ki je bila locirana na edino dostopno površino v bližini predvidenega posega in se je izkazala za bolj ali manj negativno (Lazar 2000)! Šele po odkritju prvih najdb pri nadzoru je sledilo sondiranje na

dejanski lokaciji bodoče gradnje za definiranje debeline in obsega arheoloških depozitov (Plestenjak et al. 2003a, Plestenjak et al. 2003b). Na tem mestu se je kasneje raziskalo eno najbolj izpovednih najdišč, izkopanih v Sloveniji v zadnjih desetletjih (Novšak et al 2004). Omenjen primer ni osamljen in je rezultat pomanjkljive strategije.

Dva dokumenta pripravljena v letih 2007 in 2008, obeta ta nekaj sprememb na bolje. Sama definicija predhodnih raziskav je po novem *Zakonu o varovanju kulturne dediščine* podana takole:

«*»predhodna raziskava« je raziskava dediščine, ki jo je treba opraviti, zato da se: – pridobijo informacije, potrebne za vrednotenje dediščine pred posegi v prostor ali pred graditvijo, – natančneje določijo ukrepi varstva ...»* (ZVKD-1 2008, 3. člen, točka 27).

Drugi dokument, ki je še v fazi potrditve oz. prilagoditve novemu zakonu – *Minimalni standardi izkopavalne dokumentacije* (Novaković et al 2007, 59-142) – v 4. poglavju z naslovom *Predlog standardov* definira standarde delovnih postopkov in potrebnih dokumentov za izvedbo in dokončanje arheoloških raziskav. Predlog med drugim uvaja **vrtanje** kot samostojen postopek »...šibko invazivnega vzorčenja zemeljskih plasti in struktur z namenom oceniti debelino arheoloških depozitov, dobiti informacije o njihovi sedimentološki strukturi... relevantnih za oceno arheološkega potenciala...« (Novaković et al. 2007, 77).

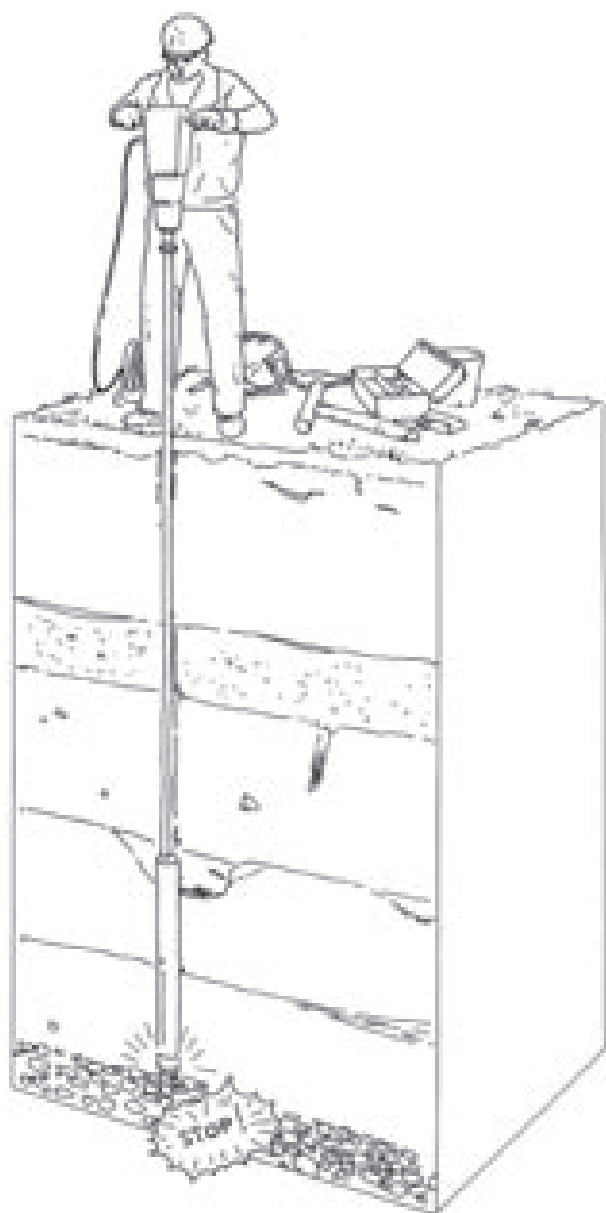
Vpeljava tehnik in metod s predpisanimi standardi skozi zakonodajne akte omogoča olajšanje izbire pristojne službe za ustrezni raziskovalni postopek. Preizkušanje tehnik pa omogoča pretehtanje ustreznosti razpoložljivih orodij in znanja ter dodatno vpeljavo standardov predhodnega vrednotenja.

Postopki izvedbe

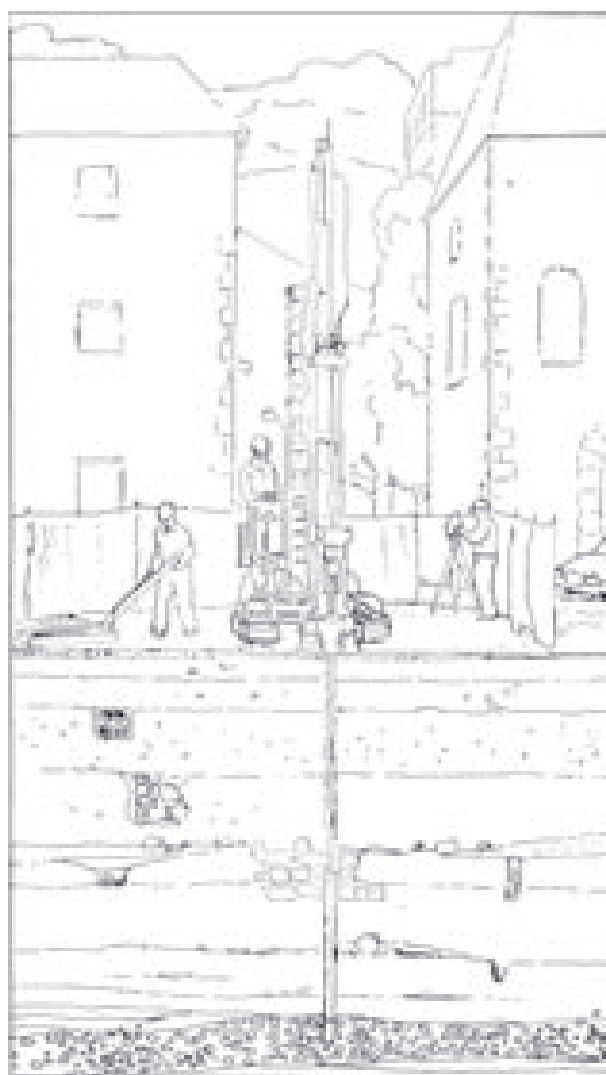
Shema delovnega procesa, glede na aktualno zakonodajo in izkušnjo:

Priprava:

1. Pred začetkom raziskav mora naročnik posredovati projektno dokumentacijo z vrisanim območjem posega ali obravnave, talnim katastrom komunalnih vodov in predloženimi *kulturnovarstvenimi pogoji*. Naročnik imenuje *koordinatorja* za varstvo pri delu.



1. Ročni vrtnik za palinološke vzorce.
(ilustracija Marko Zorović)

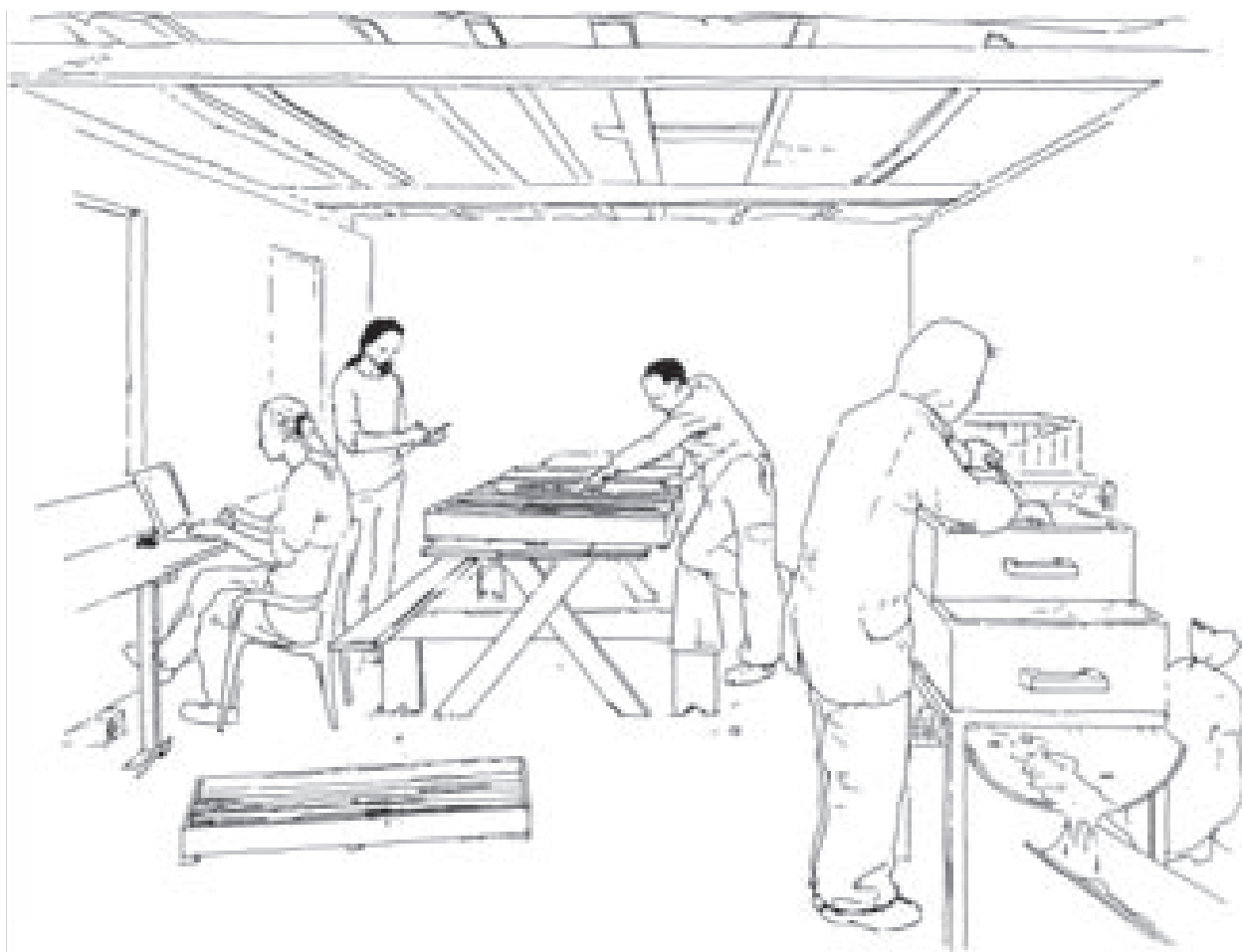


2. Vrtalna garnitura. Teža 4,5 ton z možnostjo vrtanja do 150m. (ilustracija Marko Zorović)

2. Izvajalec pripravi *delovni načrt* raziskave z vrisom pozicij vrtin ali drugih postopkov vrednotenja (z odmiki vsaj 2 metra od znanih vodov), na osnovi katerega naročnik zagotovi izdelavo *varnostnega načrta* ureditve območja del. Pri vrisu pozicij vrtin se vzpostavlja sistematična mreža, vendar v okvirih dostopnosti površin. Delovni načrt je sestavni del varnostnega načrta in *pogodbe z naročnikom*.

3. Na osnovi delovnega načrta se pridobi *kulturnovarstveno dovoljenje* za poseg s strani Javnega zavoda za izvedbo predhodne raziskave (ZVKD-1 2008, 31. člen, točka 1).

4. Dejavnost izvajanja raziskovalnih vrtin ureja *Zakon o rudarstvu*, ki v 49. členu, določa kot pogoj za plitvo vrtanje do 30 m, dovoljenje Upravne enote (ZRud 1999, 49.člen).



3. Procesiranje izvrtanih vzorcev. (ilustracija Marko Zorovič)

5. Soglasja k delovnemu načrtu je potrebno pridobiti s strani vseh upravljalcev komunalnih vodov ter s strani lastnika zemljišča.

6. Potrditev varnostnega načrta s strani vseh sodelujočih strank.

Izvedba:

1. Pooblaščen geodet umesti pozicije vrtanja skladno z umestitvijo v delovnem načrtu.

2. Zavaruje se območje delovanja stroja.

3. Ekipo v sestavi vodja-koordinator in dva vrtalca izvajata vrtine. Vodja nadzoruje pozicijo vrtanja, ki ne sme odstopati od predvidene. Določa končno globino vrtanja in nadzoruje pravilno zaporedje vlaganja izvrtanih jeder v predalne zaboje. Fotografira vzorce, takoj po odvzemu.

4. Saniranje vrtine v prvotno stanje.

Procesiranje:

1. Opisovanje plasti in drugih opažanj. Posvetovanje z geologom in izbor nekaterih vzorcev za podrobno geološko ovrednotenje.³

2. Geološka opredelitev izbranih vzorcev.

3. Arheološko vrednotenje sedimentov. V tej fazi so vzorci še zadnjič zloženi v prvotni obliki. Arheolog celostno ugotavlja zaporedja nanosov in relacije med posameznimi vzorci. Ugotovitve združi z geološko oceno in definira sklope potenciala. Po teh razmejitvah določi sklope za nadaljnje preglede.

3 Razen spodaj naštetih primerov sta mi iz Slovenije znani le še dve doslej opravljene oceni z jedrnim vrtanjem:

GOLEŽ, M., 2007, Revitalizacija Žičke kartuzije. - www.zag.si/download_file_web.php?hash=ab8c9d58a7293a831184aa94394efd690269.dat - Preverjeno dne 8.10.2008;

VICČ, B. 2004, Vrednotenje arheoloških depozitov na lokaciji Šumi. Poročilo. - Neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Ljubljana.

4. Mokro sejanje vseh vzorcev.
5. Fotografiranje najdb iz sejanja.
6. Izdelava poročila s pripravo grafičnih podlag. V poročilu se ovrednoti kvaliteta potenciala že prej definiranih sklopov glede na tip in količino najdb iz mokrega sejanja.

Primeri⁴

V nadaljevanju so predstavljene izkušnje s petih že znanih arheoloških lokacij, kjer se je za vrednotenje uporabila tehnika vrtnanja. V vseh primerih je šlo za oceno debeline in vrste depozitov znotraj zavarovanega spomenika. Strojna dela je vsakič izvajala druga ekipa. Prav tako so bili vsakič drugačni organigrami naročniško-izvajalskih razmerij. Identičen v vseh primerih je le premer jedra – 103 mm in suh način vrtnanja. Uporabljeni so bili stroji teže med 3 in 6 tonami.

Celje, Mariborska cesta - IV. Etapa (sl. 4)

Obravnavan prostor: 700 m dolžine, ca 2 ha površine;
Število vrtin: 16;
Odstotek preverjene površine: 0,001%;
Povod za izvedbo del: rekonstrukcija ceste;
Debelina ocenjenih arheoloških plasti: med 1,75 do 2,5m;

Ključne ugotovitve:

1. Ugotovljen velik potencial v južnem območju. Po dotlej znanem bi naj predstavljal prazen zamočvirjen prostor. Izkazalo se je, da je bil urbaniziran v starejši fazi Celeje, zatem poškodovan s poplavo, v zadnji fazi pa prostor skeletnega grobišča.
2. Globina do 6 m na področju Teharskega podhoda – z izkopavanji je bil tu potrjen obrambni jarek. (Novšak, 2007, 28-29)

⁴ Lokacije v nadaljevanju podajam skrajšano. Podatki so povzeti po naslednjih poročilih: NOVŠAK M, 2005 Poročilo o arheološkem vrednotenju geoloških vrtin na lokaciji Celje, Mariborska cesta – IV. Etapa, – *Neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Celje*; NOVŠAK M, VERBIČ T. 2007, Arheološko vrednotenje vrtin na lokaciji Ljubljana – Stanovanjska soseska Tribuna. – *Neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Ljubljana*; NOVŠAK M, ŠINKOVEC A., VERBIČ T., 2008, Arheološko vrednotenje jedrnih vrtin na lokaciji »Mengeš-Osnovna šola« - *Neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Ljubljana*; NOVŠAK M. 2008, Poročilo o arheološkem vrednotenju jedrnih vrtin na lokaciji Ljubljana-Tržnica (Garažna hiša pod Vodnikovim trgom). - *Neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Ljubljana*; NOVŠAK M. 2008, Poročilo o arheološkem vrednotenju jedrnih vrtin na lokaciji Ljubljana-Kongresni trg. - *Neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Ljubljana*.



4. Celje, Mariborska cesta – IV. etapa, tloris vrtin.

Vplivi na izvedbo nadaljnjih del:

- glede na definirano zgornjo koto plasti z arheološkim potencialom uskladitev z naročnikom in minimaliziranje posegov le v območjih, kjer gradbeni posegi segajo v arheološke plasti (Brišnik 2006, 18).
- zagotovitev primerne varovanja gradbišča (zagatnice na predelih predvidenih večjih globin)

Zaključki in ugotovitve:

- Interpretacijo in povprečno vrednotenje so izkopavanja skoraj v celoti potrdila.

- Glavna ovira pri izvedbi vrtin je bila razpoložljivost površine. Raziskave so se izvajale na glavni cesti ob popolni zapori, ki pa je bila zagotovljena le za dva dni. 16 vrtin za tako veliko področje je premalo, še posebej, ker gre za predel tik pred sotočjem Voglajne in Savinje z intenzivnim rečnim preoblikovanjem.

Ljubljana, Tribuna

Obravnavan prostor: 4000m²;

Število vrtin: 40;

Odstotek preverjene površine: 0,007%;

Povod za izvedbo del: stanovanjska gradnja;

Debelina ocenjenih arheoloških plasti: 1,21m;

Ključne ugotovitve:

1. Prepoznani antična in prazgodovinska plast,
2. Ugotovljeni ilovnate hodne površine
3. Nakazan velik potencial artefaktnega gradiva (ocena 140.000 kosov).

Vplivi na izvedbo nadaljnjih del:

- določitev parametrov za izkopavanja;
- na osnovi tipa sedimentov je bilo predvideno 29000 litrov vzorcev za mokro sejanje

Zaključki in ugotovitve:

- Izvajalec vrtnih del je izvajal vrtnanje po naročilu investitorja do globine -3 m, kar se je izkazalo za napako, saj v devetih vrtinah nismo dosegli geološke podlage. Tako smo spregledali paleostrugo, kasneje odkrito pri izkopavanjih.
- Volumen izkopanih depozitov je za 13% presegal ocenjene količine, v glavnem zaradi spregledane struge. Podcenili smo prazgodovinske plasti, ki so se izkazale kot preostanek halštatskega naselja z več kot 300-letno kontinuiteto. Napačna ocena za ca 20%.

Mengeš, Osnovna šola

Obravnavan prostor: 4680m²;

Število vrtin: 9;

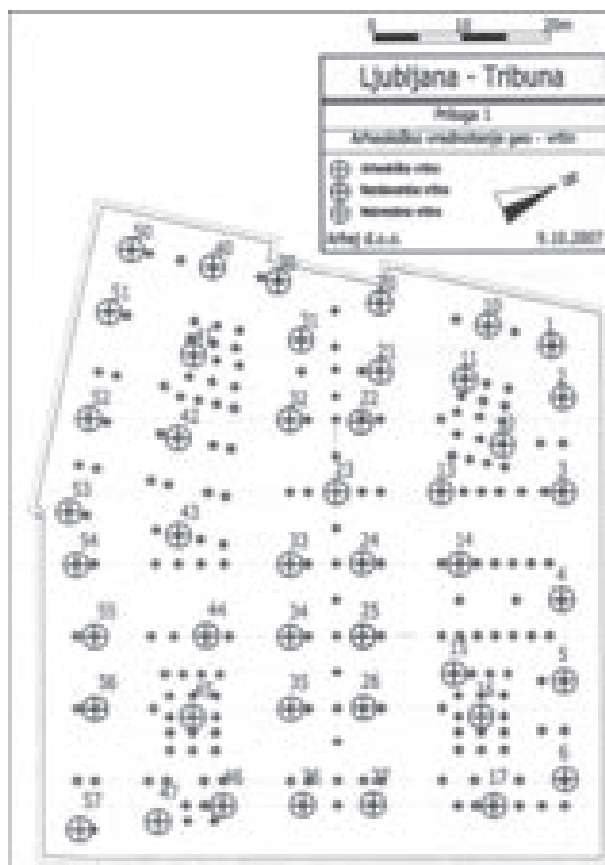
Odstotek preverjene površine: 0,002%;

Povod za izvedbo del: predvidena gradnja;

Debelina ocenjenih arheoloških plasti: 1,67m, na območju z arheološkim potencialom;



5. Mengeš, tloris območja raziskav.



6. Ljubljana, Tribuna, tloris območja raziskav



7. Ljubljana, Tržnica, tloris vrtin s prikazom ugotovljenega arheološkega potenciala..

Ključne ugotovitve: Zamejen obseg arheološkega potenciala, ki se od vznožja pobočja intenzivira do meje s poplavnim področjem.

Vplivi na izvedbo nadaljnjih del: uskladitev projekta, verjetno prestavljena gradnja na področje izven najdišča!

Zaključki in ugotovitve:

Gre za primer pravočasnega vrednotenja, ko investitor še ni s projektom dokončno določil posega, pač pa se po opravljeni oceni išče optimalna rešitev.

Ljubljana, Tržnica

Obravnavan prostor: 8000m²;

Število vrtin: 21;

Odstotek preverjene površine: 0,003%

Povod za izvedbo del: gradnja garažne hiše, izvedba projekta je v pripravi.



8. Ljubljana, Kongresni trg, tloris območja raziskav s terminskim načrtom.

Ključne ugotovitve:

Zelo številni so kostni ostanki in sledovi arhitekture tako v obliki zidov kot ruševinskih sedimentov.

Vplivi na izvedbo nadaljnjih del: izvedba arheoloških izkopavanj je v fazi priprave

Zaključki in ugotovitve:

Obseg vrednotenja je bil prilagojen delovanju tržnice, tako da so se vrtanja s posebnimi dovoljenji izvajala le ob nedeljah. Zato je število nekaj manjše od zelenega.

Ljubljana, Kongresni trg

Obravnavan prostor: 7800m²;

Število vrtin: 53;



9. Ljubljana, Kongresni trg, tloris vrtin s prikazanim potencialom v presekih.

Odstotek preverjene površine: 0,007%;

Povod za izvedbo del: gradnja garažne hiše, ki je v fazi priprave na izvedbo.

Ključne ugotovitve:

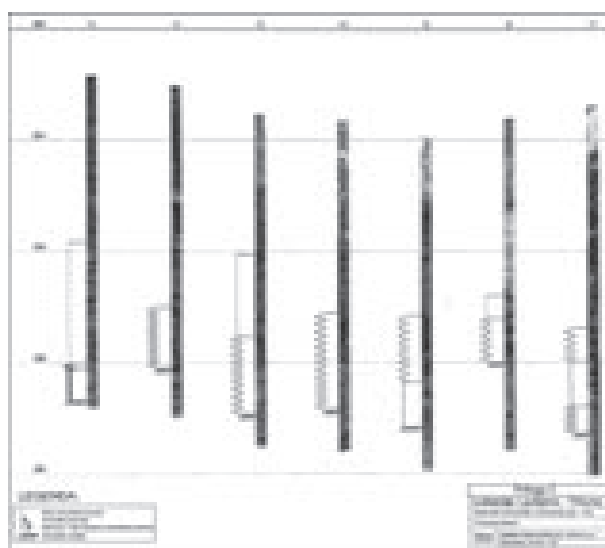
Z vrtinami pred severnim emonskim obzidjem ugotovimo presek obrambnih jarkov do globine -5,45m. Debeline arheoloških plasti so cenjene med 0,8 do 2 m. Jedra 62 vzorcev so vsebovala 1040 artefaktov, najdenih pri mokrem sejanju.

Vplivi na izvedbo nadaljnjih del: izvedba arheoloških izkopavanj je v fazi priprave

Zaključki in ugotovitve:

Optimiziran delovni proces. Raziskave smo prvič izvedli z lastno opremo.⁵ S tem je bila povečana operativnost, nujna za usklajen potek vrtanja z delovnim načrtom zaradi vnaprej dogovorjenega prometnega režima. Pri določanju globin vrtanja smo se prosto odločali, kje je morda primerno preveriti kakšen meter globlje ipd.

⁵ Z garnituro je upravljalo podjetje ER-TAC d.o.o., koordiniral pa jih je geovrtalni tehnik Robert Erjavec.



10. Ljubljana, Tribuna, presek linije ovrednotenih vrtin.

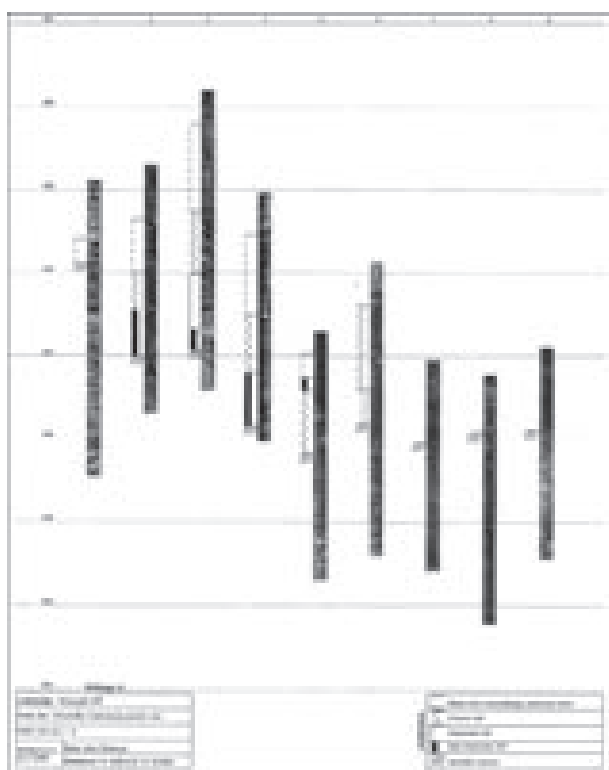
Prednosti in slabosti

Izbira jedrnega vrtanja za vrednotenje je lahko modra odločitev. Vrtanje sicer ne šteje med nedestruktivne metode, vendar pa je odstotek uničenja depozitov, ki pri posegu nastanejo, minimalen. V primeru Kongresnega trga, ki je optimalno izveden in upamo, da tudi pravilno ovrednoten, je segel do 0,007%, v ostalih primerih je delež uničenja celo še manjši.

S smotno uporabo tehnologije (spreminjanje globin po potrebi, lociranje vrtin) in s primerno ekipo (nujna je prisotnost arheologa in geologa specialista) metoda zagotavlja visok odstotek v zanesljivosti ovrednotenja. Beleženje znotraj sistematične mreže vrtin omogoča tridimenzionalno prostorsko distribucijo arheoloških pokazateljev in rekonstruiran paleorelief. Konservatorji na osnovi teh ocen enostavneje postavljajo izhodišča za predpisovanje nadaljnjih postopkov raziskav.

Metoda vrtanja je zlasti primerna za delo v mestnem okolju, že zaradi same logistične izvedbe delovnega postopka. Mehanska tehnika omogoča relativno enostaven preboj skozi zgornje asfaltne ali betonske površine ter tudi preboje skozi zidove, ne da bi bili slednji ob tem povsem porušeni. Nekaj težav se pojavlja pri vrtanju v prodnate sedimente zaradi posuivanja sten.

V ruralnih okoljih je dostopnost površin s težko mehanizacijo včasih problematična in zahteva dodatna dovolje-



11. Mengeš, presek ovrednotenih vrtin.

nja lastnikov. Uporabnost vrtnja v tovrstnih okoljih se kaže zlasti na območjih intenzivne aluvialne ali koluvialne aktivnosti ali antropogenega prekrivanja tal (deponije, nanašanje zemljine ipd.).

Za konec še primerjava z drugimi tehnikami vrednotenja. V primerjavi s sondiranjem je, ob izhodišču enakega stroška, prednost vrtin zaradi krajšega časa izvedbe in večjega pokritja obravnavanega območja s precej manjšim uničenjem. Pri tem velja omeniti, da je k predhodnemu vrednotenju potrebno pristopiti z upoštevanjem možnosti, da lahko investitor kasneje zaradi novih dejstev odstopi od predvidenega posega. Zato je toliko bolj smiselno omejiti dimenzije posega predhodnih raziskav zgolj na nujno potreben obseg.

Geofizikalne tehnike omogočajo primerljivo pokritje površine v prav tako kratkem času in imajo prednost, ker so povsem nedestruktivne. Vendar je njihova uporabnost omejena na prepoznavanje zgolj določena tipa ostalin (predvsem arhitektura). Vrtine pa z vpogledom v sestavo sedimentov in pridobljenim arheološkim gradivom

nudijo verodostojno podlago za celovitejše vrednotenje. Obe tehniki v urbanem okolju omejujejo komunalni vodi. Kljub temu se vrtine lahko izvedejo s potrebnim odklikom iz predvidenega rastra, kar pa ne velja za vse geofizikalne tehnike.

Zahvala

Pričujoči zapis je plod večletnega dela ekipe sodelavk in sodelavcev, katerim gre moja pohvala. Zahvaljujem se vztrajnim fantom Matetu, Mateju in Dejanu, ki so osvojili termin »rok za oddajo poročila« in grafično opremljali poročila običajno do svetle zore. Ani in Janezu pa za pogum, da sta jo ucvrla na Nizozemsko in se od tam vrnila z mašino.

Literatura

- BRIŠNIK, D. 2006, Celje. *Varstvo spomenikov* 42/02, Poročila, 18-19.
- CANTI M. G., MEDDENS F. M. 1998, Mechanical Coring as an Aid to Archaeological Projects. *Journal of Field Archaeology*, Vol. 25, No. 1, 97-105.
- CARVER M., con contributo di BROGIOLO G.P. 2003, Archaeological value and evaluation. *Manual per l'Archeologia 2*, S.A.P. Societa Archaeologica Padana s.r.l., Mantova.
- COLEMAN R., EYDMANN S. 2004, *Development and Archaeology in Historic Towns and Cities*. Technical Advice Report. TAN 27.
- DAVIES M.J., GDANIEC K.L.A., BRICE M., WHITE L., 2004, *Mitigation of Construction Impact on Archaeological Remains*. Volume 1: Main Report. English Heritage.
- LAZAR I. 2000, *Predhodne arheološke raziskave na Mariborski cesti v Celju*. Poročilo. – neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Celje.
- MEKVAD (Zakon o ratifikaciji evropske konvencije o varstvu arheološke dediščine (spremenjene)), 1999, *Uradni list RS št. 24/99*.
- NOVAKOVIĆ P., GROSMAN, D., MASARYK R., NOVŠAK M., 2007, *Minimalni standardi izkopavalne dokumentacije: pregled stanja in predlogi standardov*. Študija MK RS.

NOVŠAK M., GASPARI A., KREMPUŠ R., KRAJŠEK J. 2004, Mariborska cesta v Celju, III. etapa obnove : poročilo o izvajanju zavarovalnih arheoloških izkopavanj v letih 2003 in 2004 /, Arhej d.o.o., 2004. - 142 str.: ilustr.

NOVŠAK, M. 2007, Celje. *Varstvo spomenikov* 43, Poročila, 28-39.

Odlok o razglasitvi kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju občine Celje, - *Uradni list SRS, št. 28/86*.

PLESTENJAK A., GASPARI A., FIRŠT S. 2003b, *Arheološko sondiranje na trasi 3. etape obnove Mariborske ceste v Celju – podvoz pod železnico – jug; poročilo – neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Celje.*

PLESTENJAK A., JOSIPOVIČ D., KREMPUŠ R., FIRŠT S. 2003a, *Arheološko sondiranje na trasi 3. etape obnove Mariborske ceste v Celju – podvoz pod železnico – sever. Poročilo. – neobjavljeno, hrani ZVKDS OE Celje.*

STEIN, J.K. 1986, Coring Archaeological Sites. *American Antiquity*, 51(3), 1986, 505-527.

STEIN, J.K. 1991, Coring in CRM and Archaeology: A reminder. *American Antiquity*, 56(1), 138-142.

ZRuđ (Zakon o rudarstvu) 1999. – *Uradni list RS, št. 56/99* in dopolnitve *Uradni list RS, št. 110/02, 115/0, 46/04, 98/04, 68/08*.

ZVKD-1 (Zakon o varstvu kulturne dediščine) 2008. - *Uradni list RS, št. 16/08*.