

Hlavní metody nedestruktivní archeologie

Nedestruktivní archeologie je souborem technik, metod a teorií, zaměřených na vyhledání a vyhodnocení archeologických pramenů bez provedení destruktivního zásahu do terénu.

- ▶ DPZ (Dálkový průzkum Země)
- ▶ Geofyzikální průzkum
- ▶ Povrchové sběry
- ▶ Povrchový průzkum antropogenních reliktů

OBLAST	ZÁKLADNÍ DRUH	HLAVNÍ METODY A TECHNIKY
dálkový průzkum	(1) analýza družicových snímků	panchromatické snímky, digitální záznam (vícepásmový skener, radar)
	(2) analýza kolmých leteckých snímků	panchromatické snímky, digitální záznam (vícepásmový skener, radar), laserové systémy, termovize
	(3) prospekce z nízko letícího letounu	šikmé panchromatické snímky, video
aplikace přírodovědných metod	(4) geofyzikální měření	geoelektrické metody, gravimetrie, magnetometrie, seismika, termometrie aj.
	(5) detektory kovů	užití během archeologických výkopů, cílený průzkum
	(6) geochemická analýza	fosfátová analýza, analýza kovů, lipidů, kyselosti půdy
povrchový průzkum	(7) povrchový průzkum a výzkum antropogenních tvarů reliéfu	vizuální průzkum, geodeticko-topografický výzkum, plošná nivelace
	(8) geobotanická indikace	identifikace objektů, areálů a krajinného rámce
	(9) povrchový sběr	„vyhledávání nalezišť“, analytické postupy
omezený zásah pod povrch terénu	(10) vyhledávání vrstev	vpichy, vrty, mikrosondáž
	(11) vzorkování vrstev	mikrosondáž, vzorkovací sondáž
	(12) vyhledávání objektů	rýhování

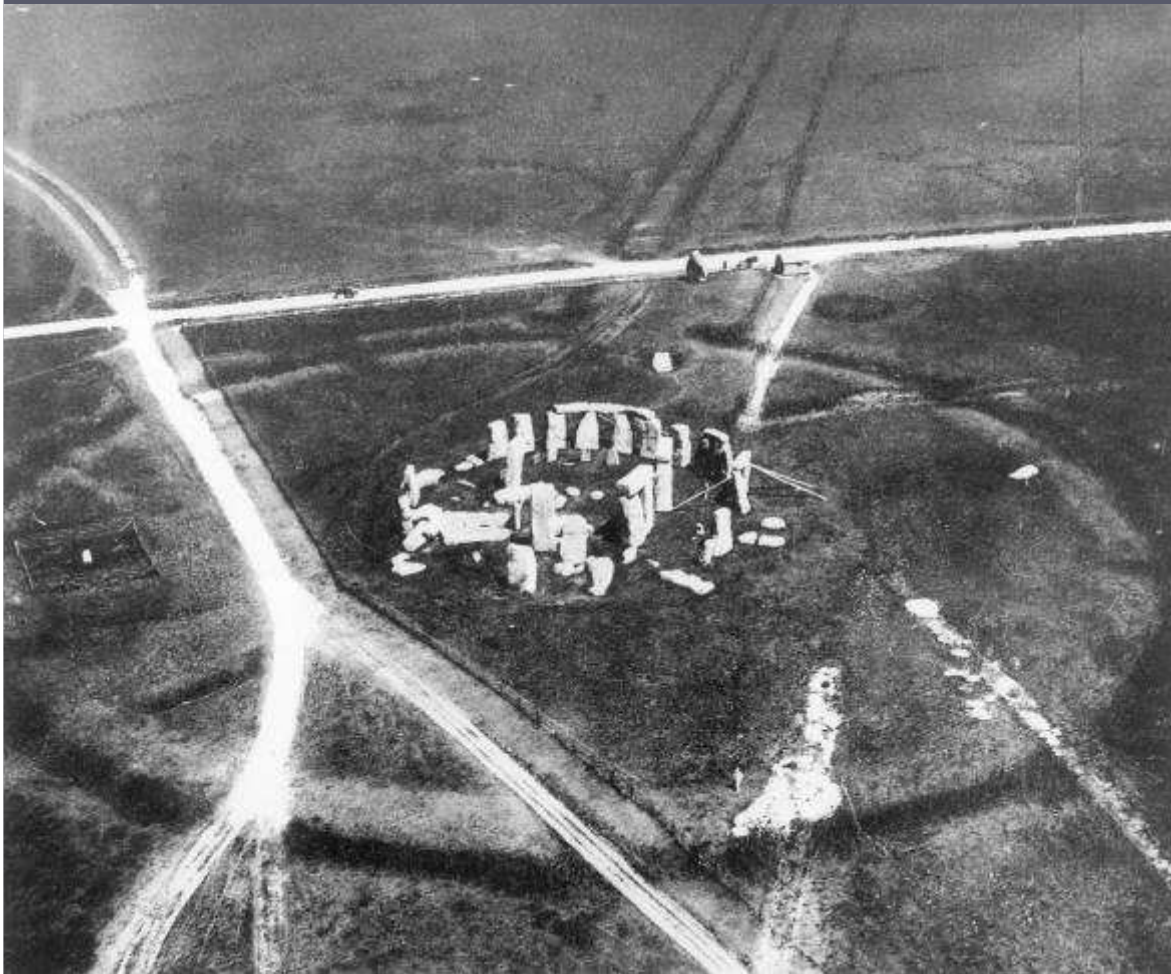
Dálkový průzkum Země

(Letecká archeologie)

- Patří k nejdůležitějším způsobům sběru dat krajinné a nedestruktivní archeologie. Žádné další metody nepracují na tak velkém území a neobjevují tolik nových archeologických lokalit a dosud neznámých typů objektů.

OBLAST	ZÁKLADNÍ DRUH	HLAVNÍ METODY A TECHNIKY
dálkový průzkum	(1) analýza družicových snímků	panchromatické snímky, digitální záznam (vícepásmový skener, radar)
	(2) analýza kolmých leteckých snímků	panchromatické snímky, digitální záznam (vícepásmový skener, radar), laserové systémy, termovize
	(3) prospekce z nízko letícího letounu	šikmé panchromatické snímky, video

Stonehenge - 1906



O.G.S.Crawford
(1886-1957)

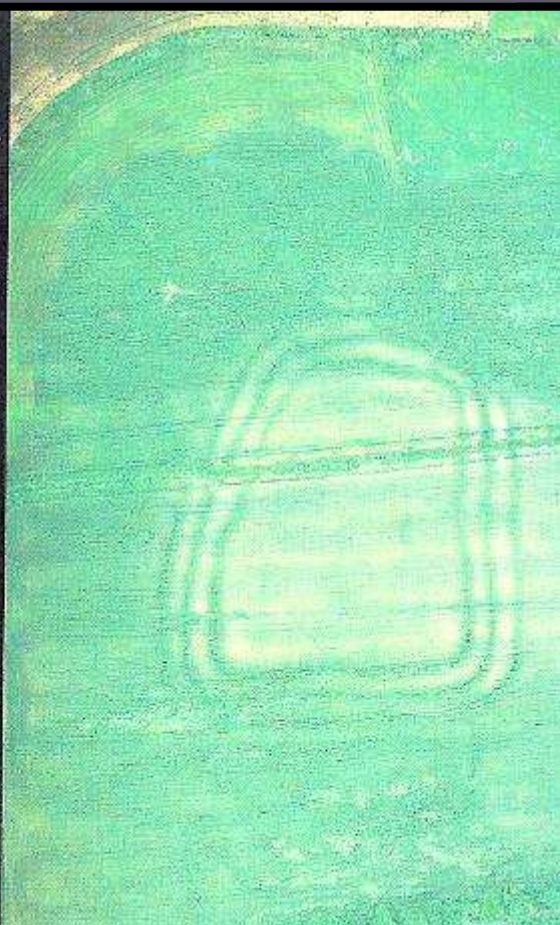


Typy příznaků

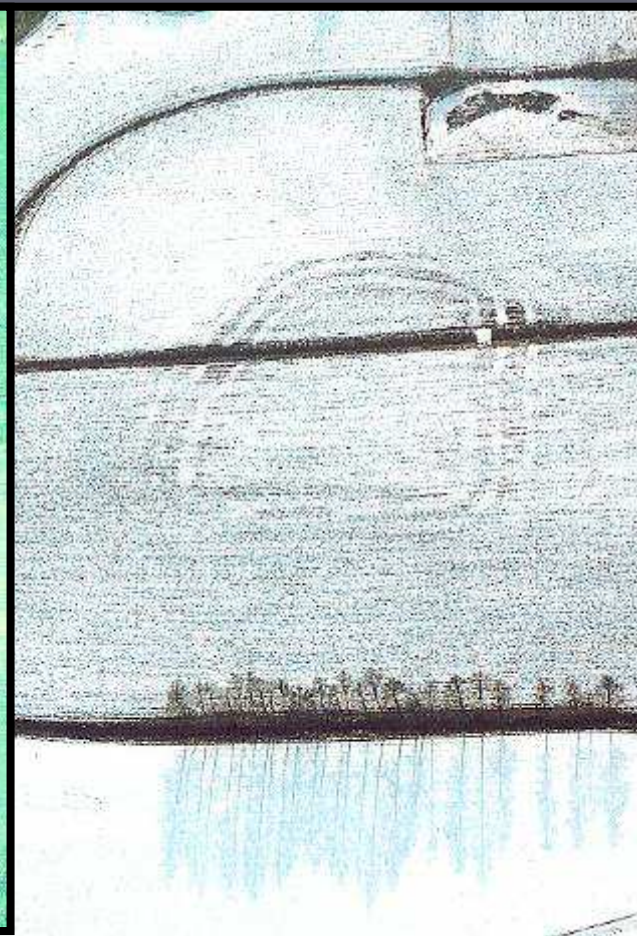
Půdní

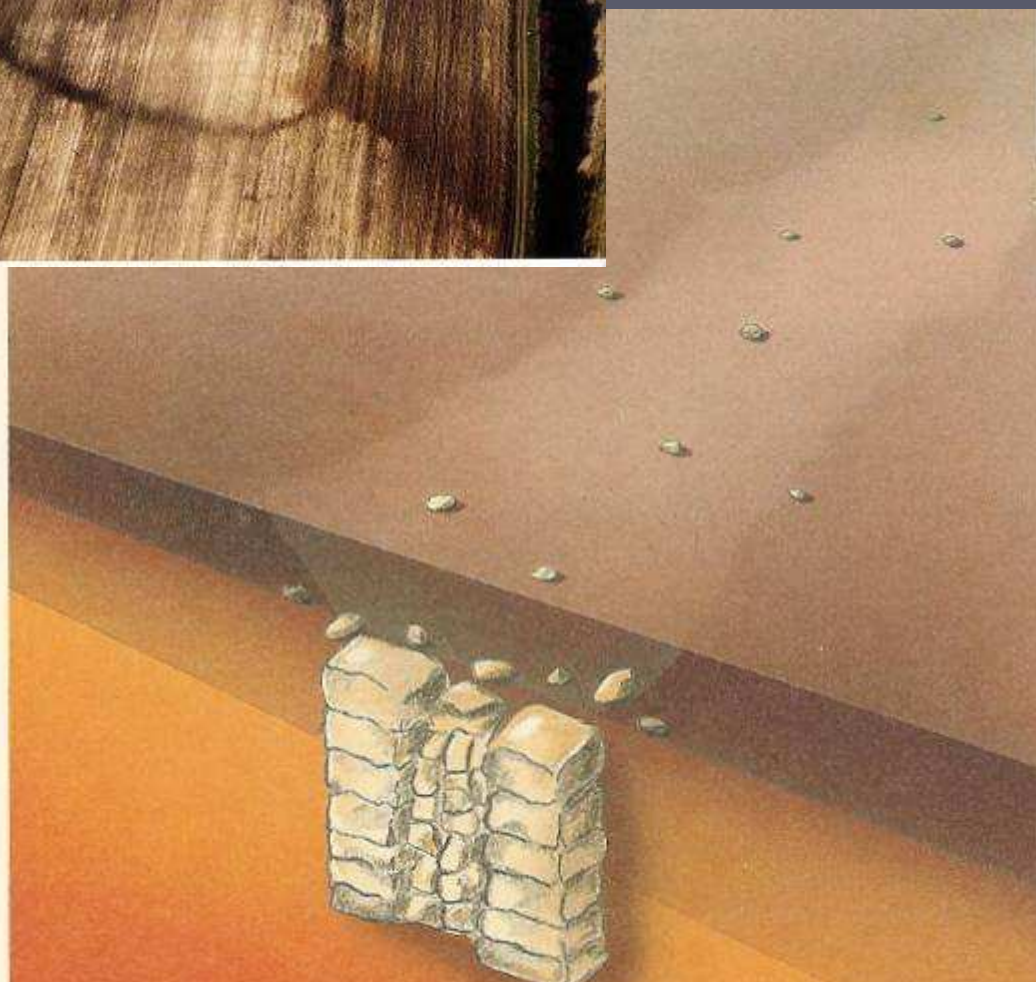
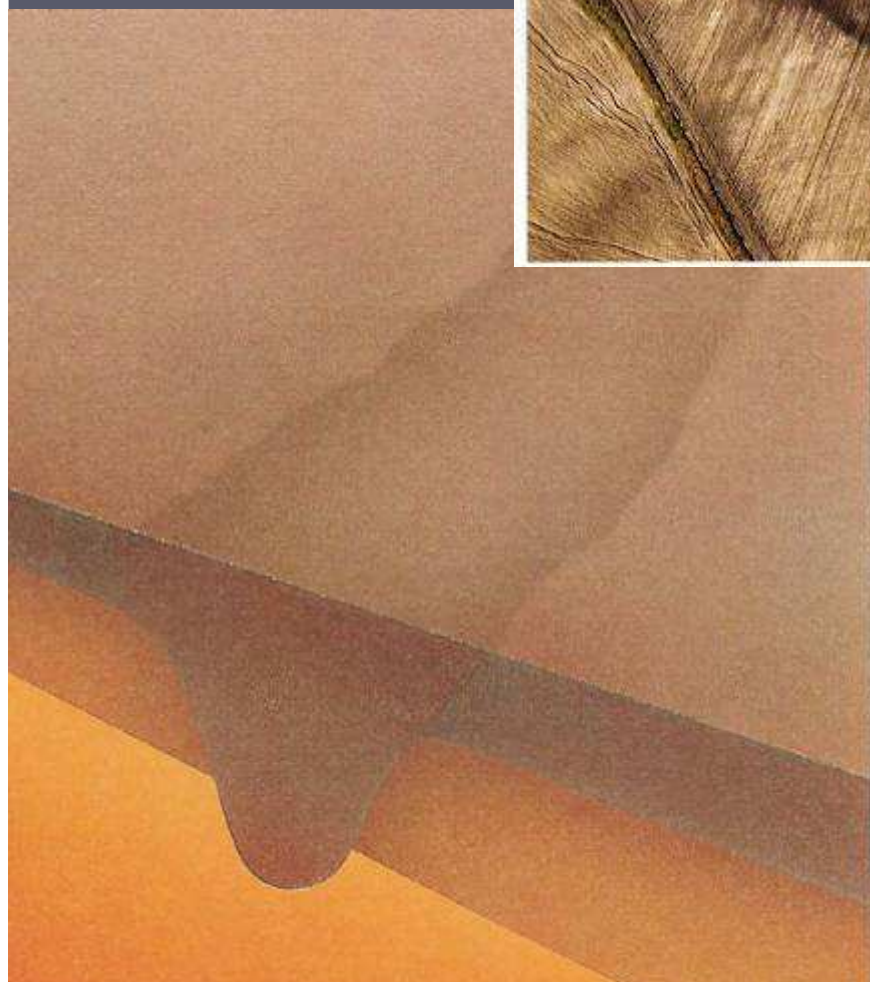


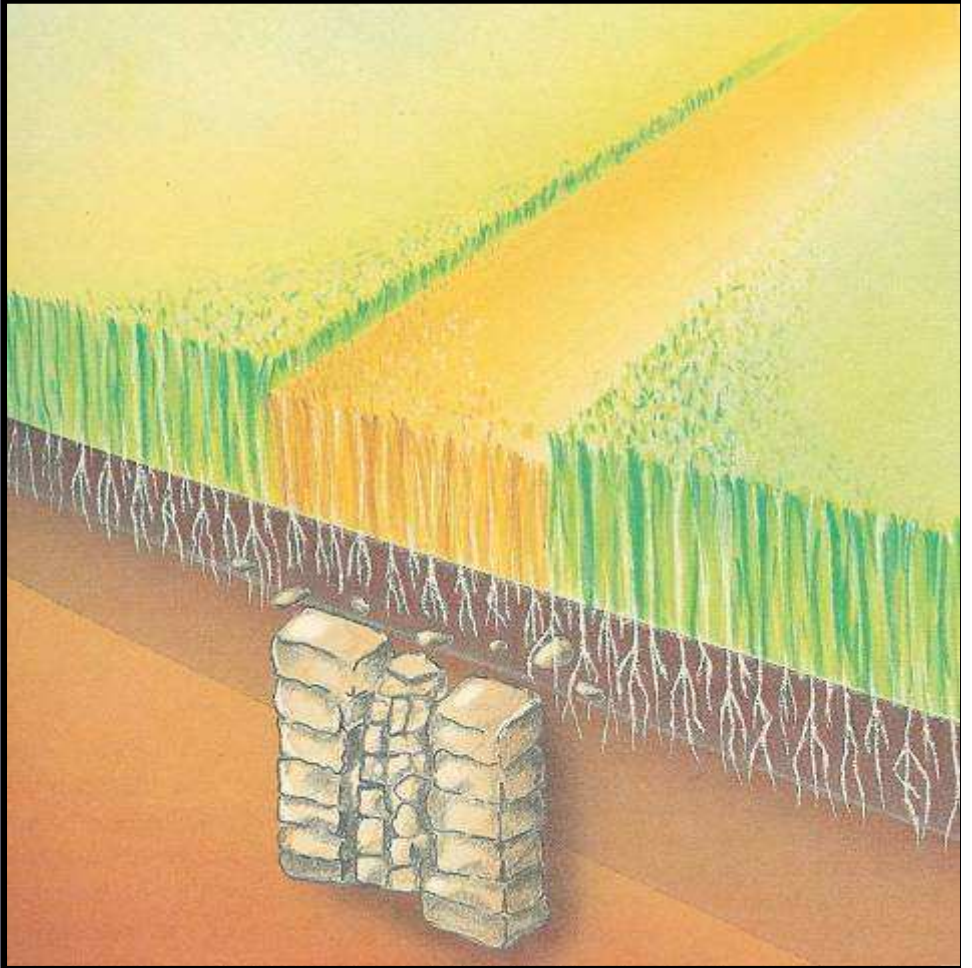
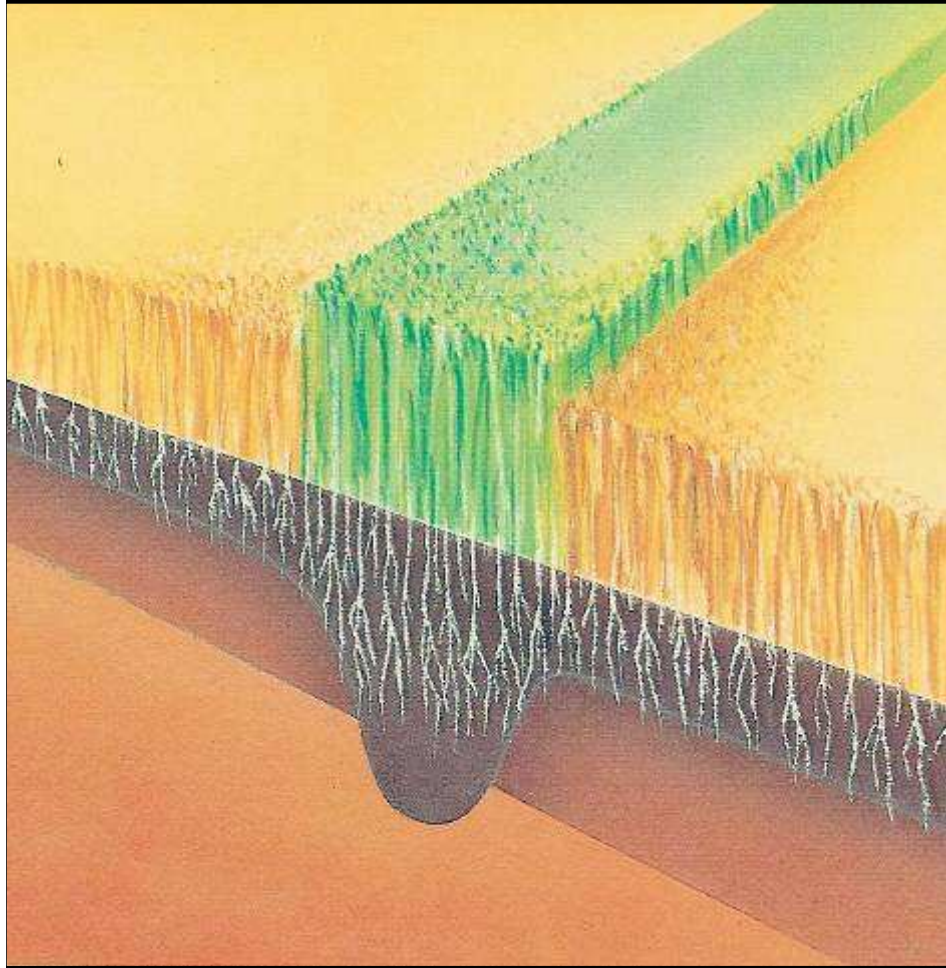
Porostové



Sněhové









Pseudolokality





31. prosinec 2006



Image © 2010 GEODIS Brno

© 2010 Tele Atlas

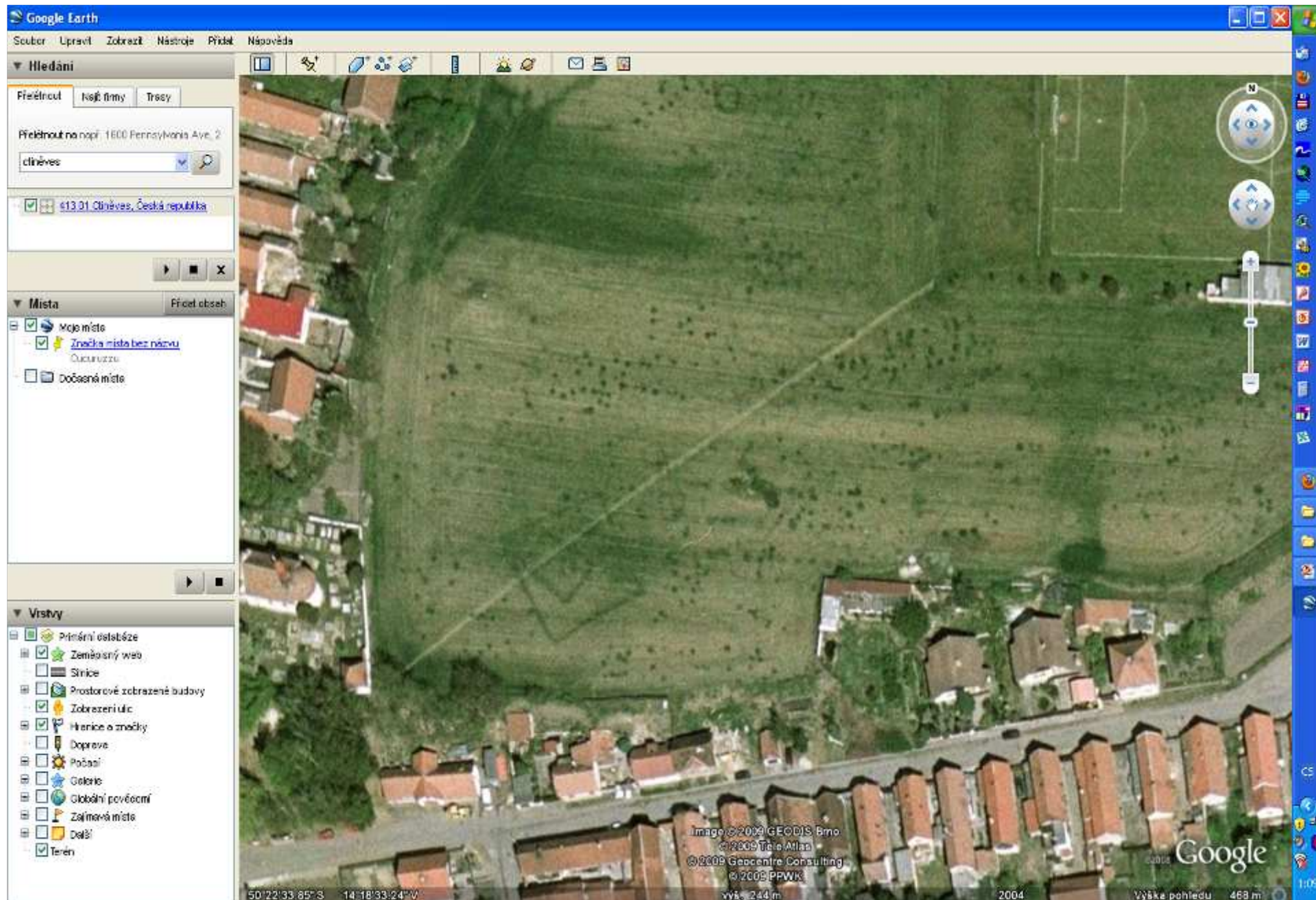
© 2009 Google

Datum snímku: 4. březen 2004

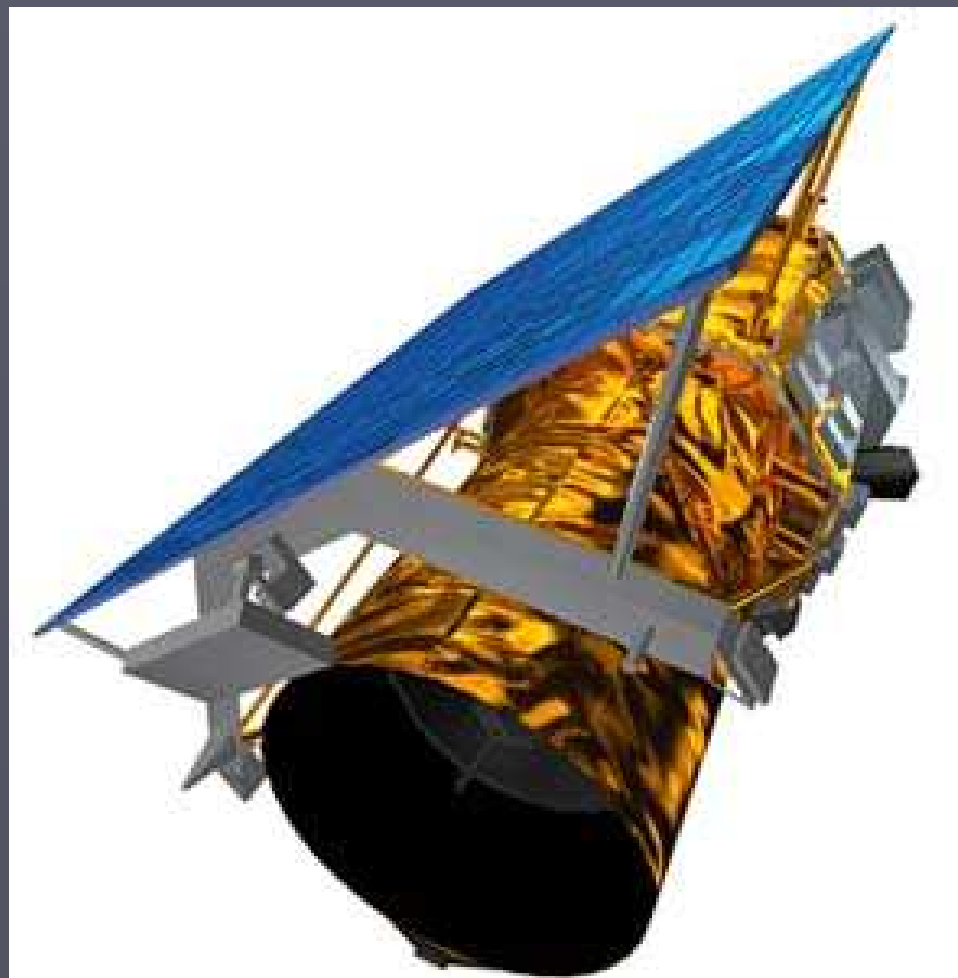
49°27'21.55"S 14°03'38.61"V výš. 451 m

Výška pohledu 729 m





Archeologie a data družicového průzkumu Země



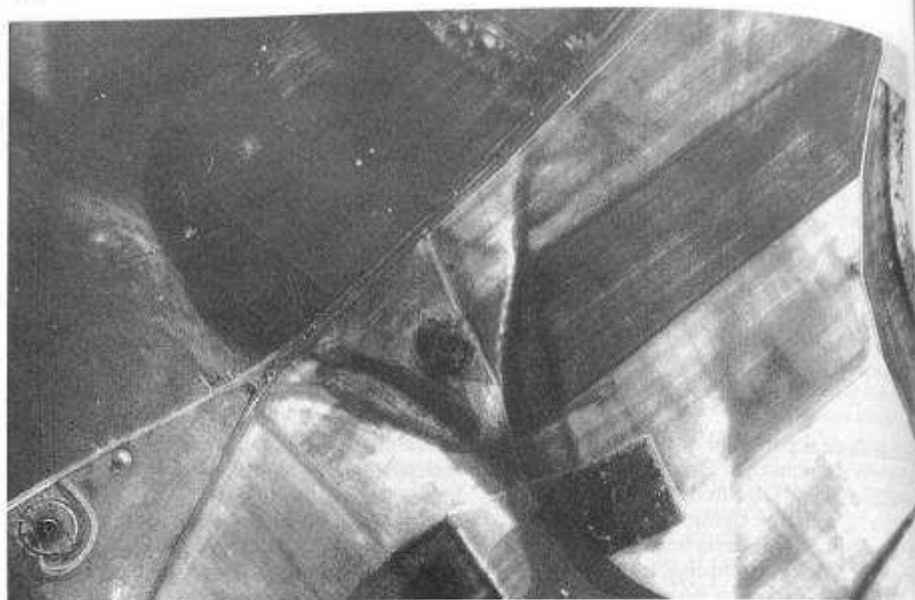


FIGURE 1. KVR-1000 image of Stonehenge (lower left) and its immediate surroundings to the east. (Image supplied by Nigel Press Associates Ltd.)

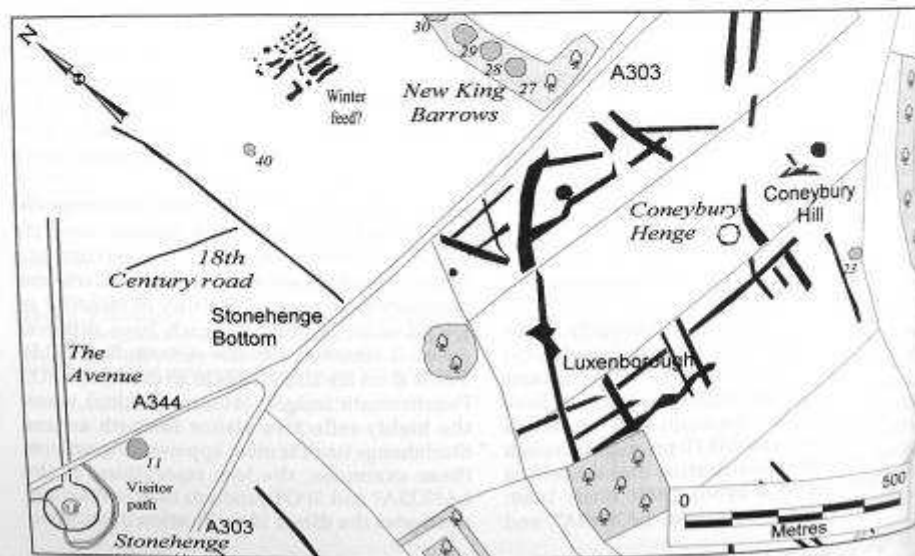


FIGURE 2. Image of Stonehenge and surroundings interpreted. Barrows are numbered according to the 1979 RCHM(E) survey. Features visible in relief are shown as solid lines, crop- and soil-mark features are stippled.

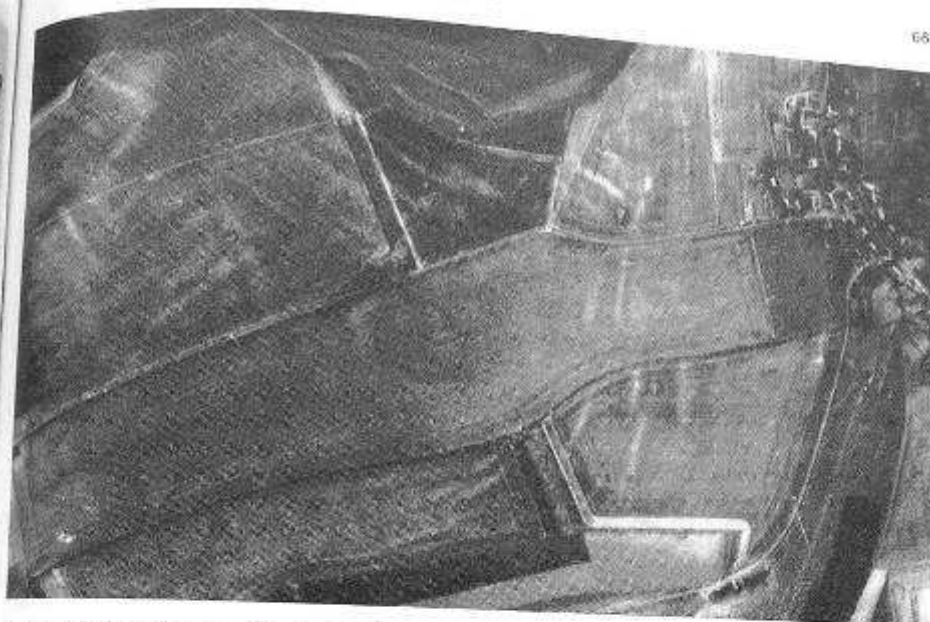


FIGURE 3. KVR-1000 image of Boreland Hill, about 4 km south of Stonehenge, and its immediate surroundings. (Image supplied by Nigel Press Associates Ltd.)

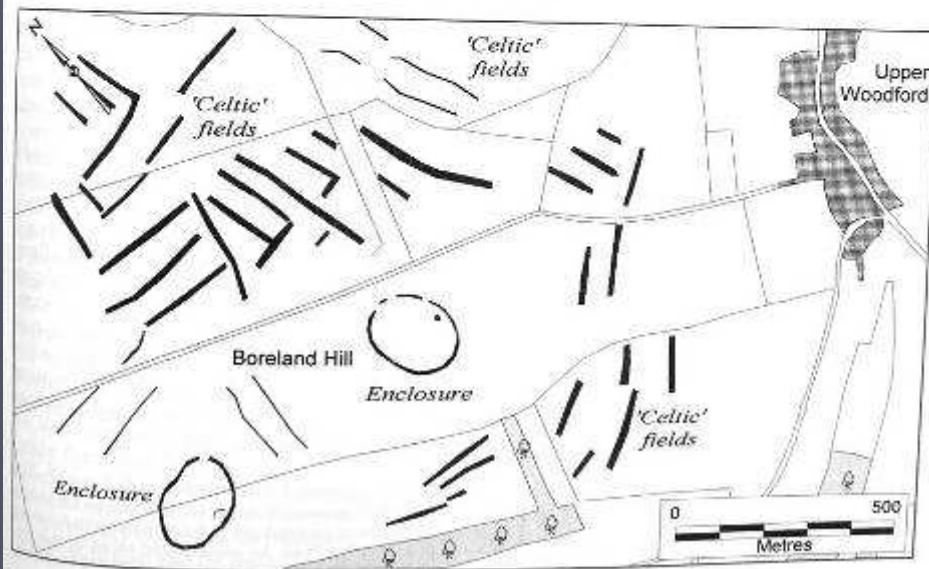
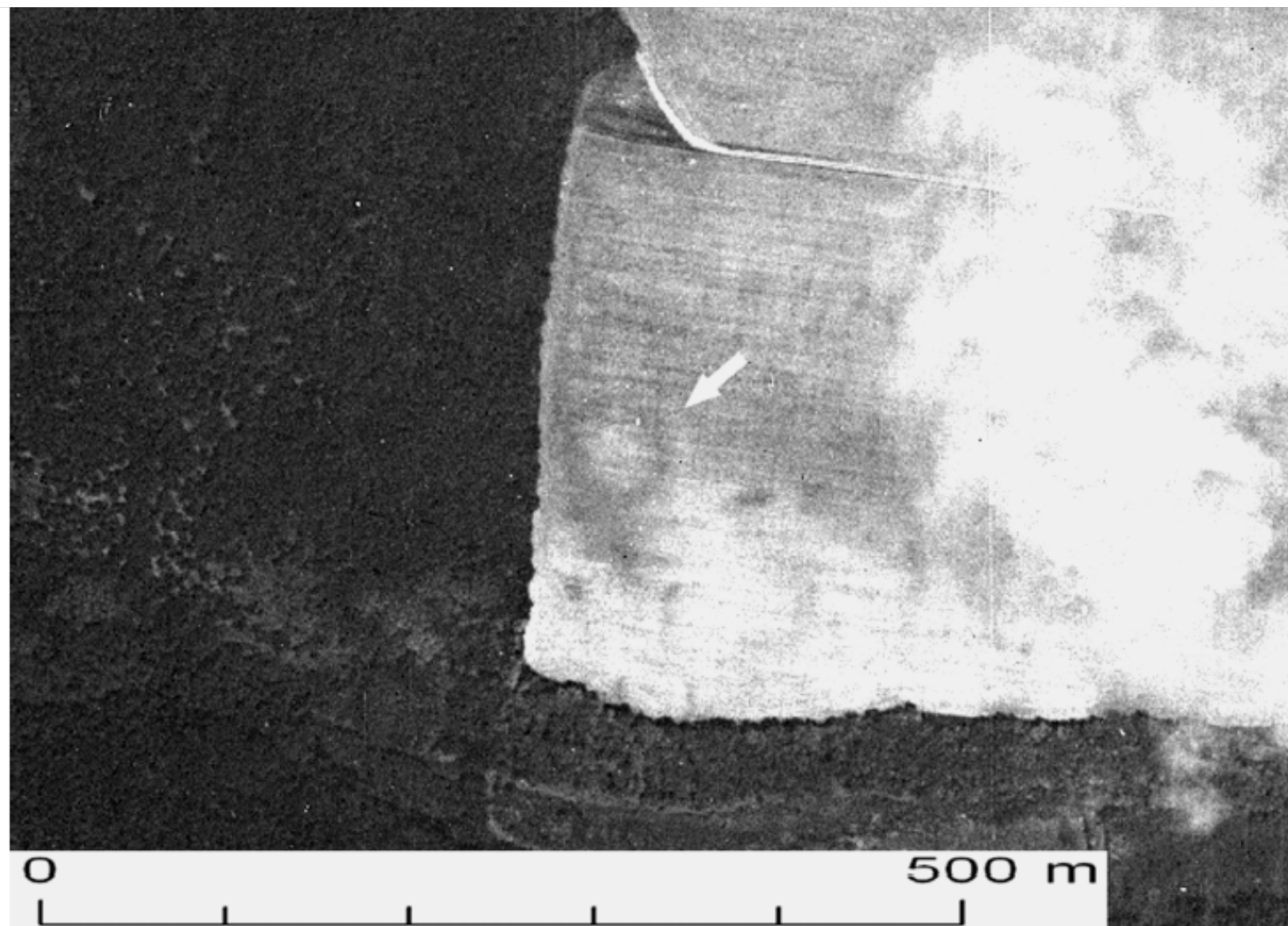


FIGURE 4. Image of Boreland Hill and surroundings interpreted. Barrows are numbered according to the 1979 RCHM(E) survey. Features visible in relief are shown as solid lines, crop- and soil-mark features are stippled.

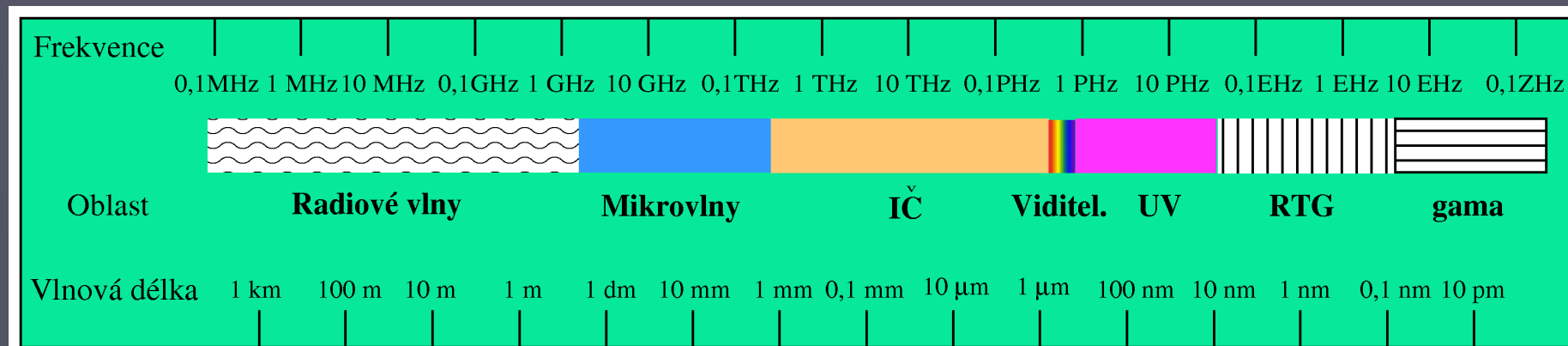


Obr. 17. Těšetice-Kyjovice (okr. Znojmo). Porostové příznaky neolitického rondelu a okolních objektů v poloze Sutny. KH7-29, 4. 6. 1966.



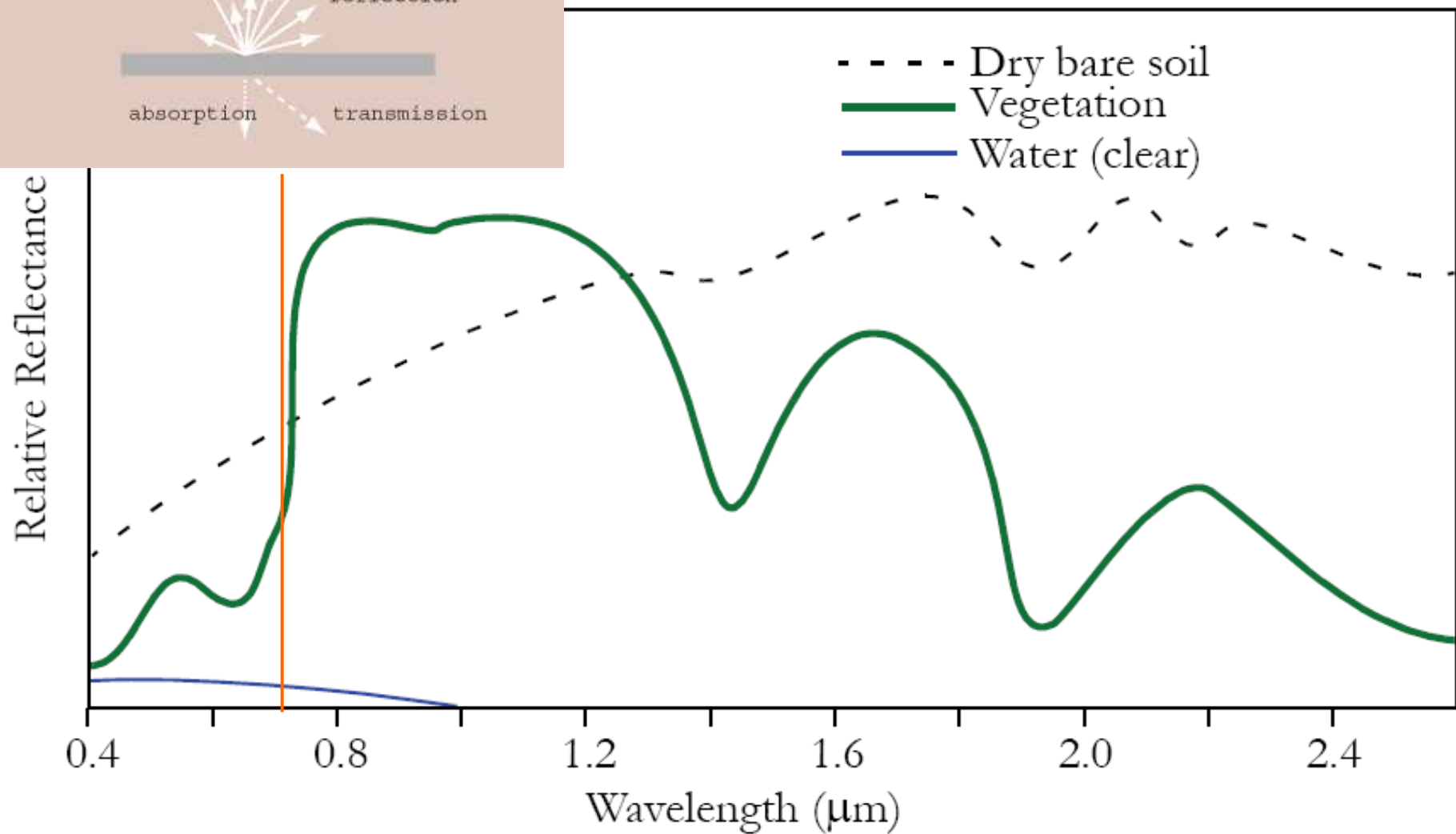
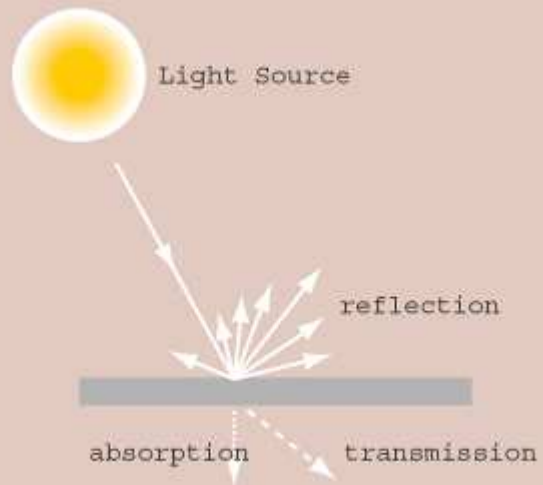
Rozlišení družicových dat:

- **Prostorové** – kolik metrů zabírá jeden pixel obrázku
- **Spektrální** – udává které části spektra jsou družicí snímány. Mohou být multispektrální, hyperspektrální a radarové



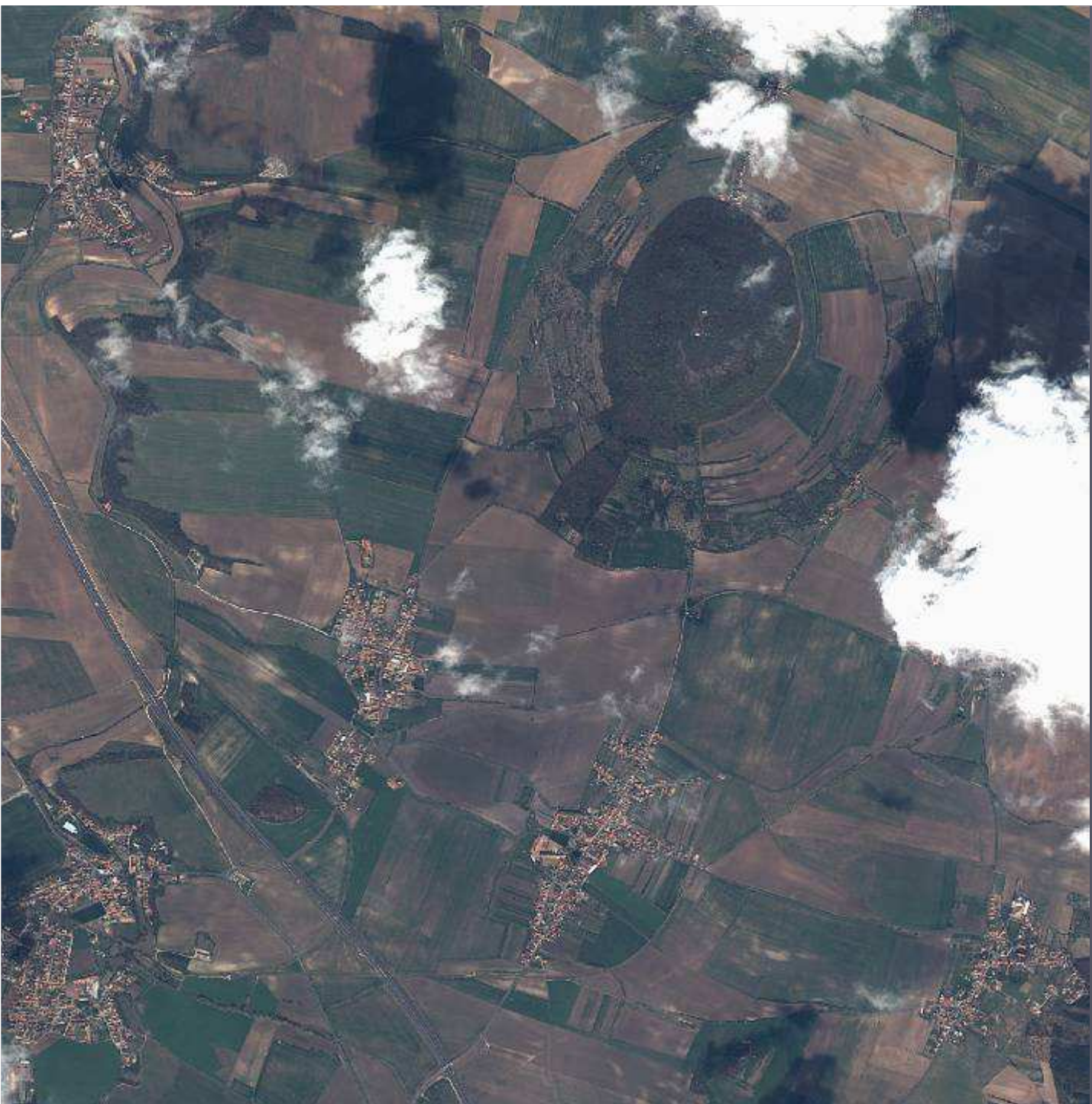
Družice	Start	Prostorové rozlišení panchromatických dat (m)	Prostorové rozlišení multispektrálních dat (m)
IKONOS-2	1999	1	4
QuickBird-2	2001	0,61	2,44
OrbView-3	2003	1	4
Kompsat-2	2006	1	4
Formosat-2	2005	2	8
Eros B	2006	0,7	x
WorldView-1	2007	0,5	x
GeoEye-1	2008	0,41	1,65

Odrazivost



QuickBird

	Panchromatická	Multispektrální
Prostorové rozlišení	0,6 m	2,44 m
Spektrální rozlišení	450 – 900 nm	<i>Blue:</i> 450—520 nm <i>Green:</i> 520—600 nm <i>Red:</i> 630—690 nm <i>Near-IR:</i> 760—900 nm





Panchromatický snímek



**Multispektrální
snímek
(kompozice RGB)**



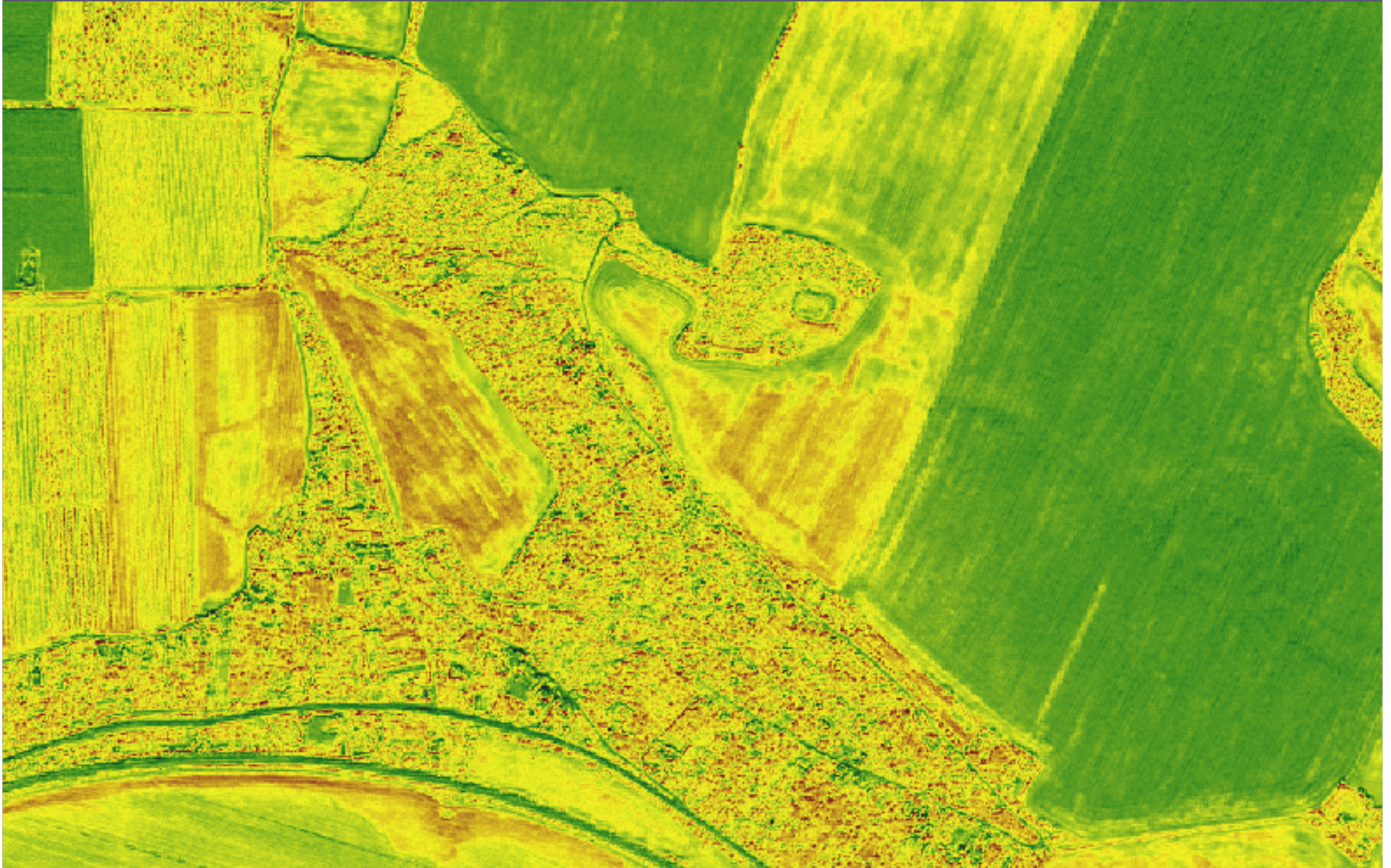
Kombinovaný snímek



Kompozice RGB

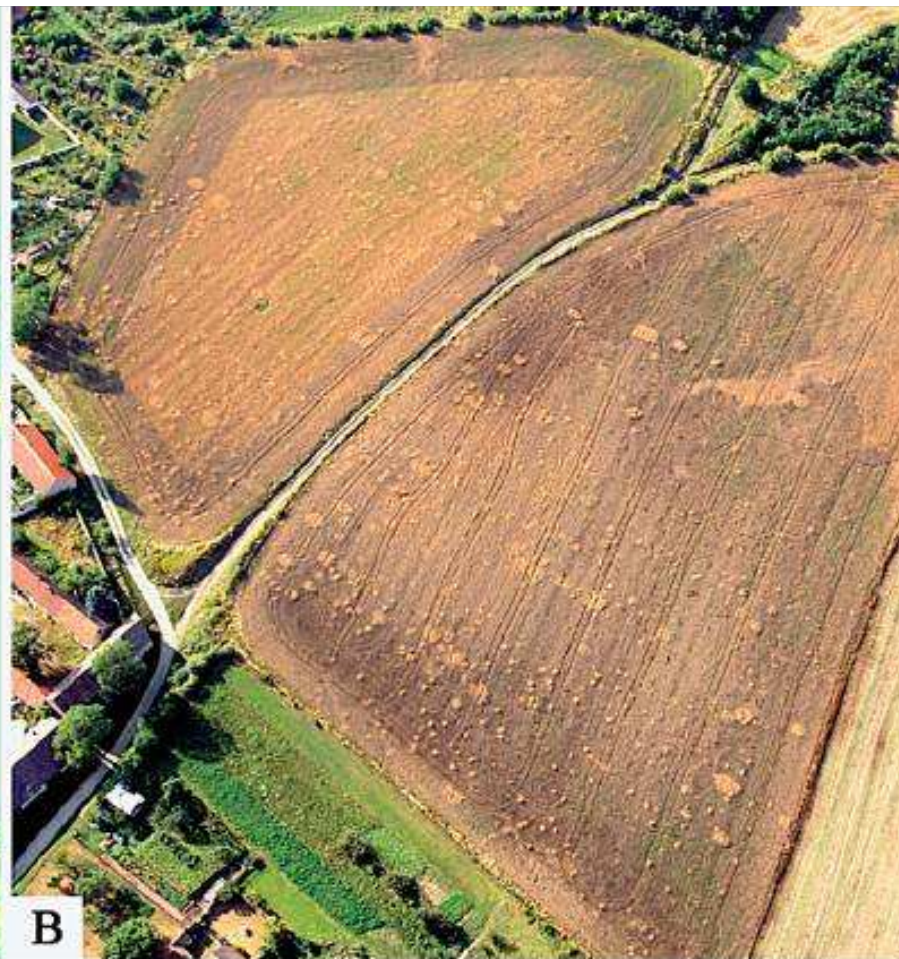


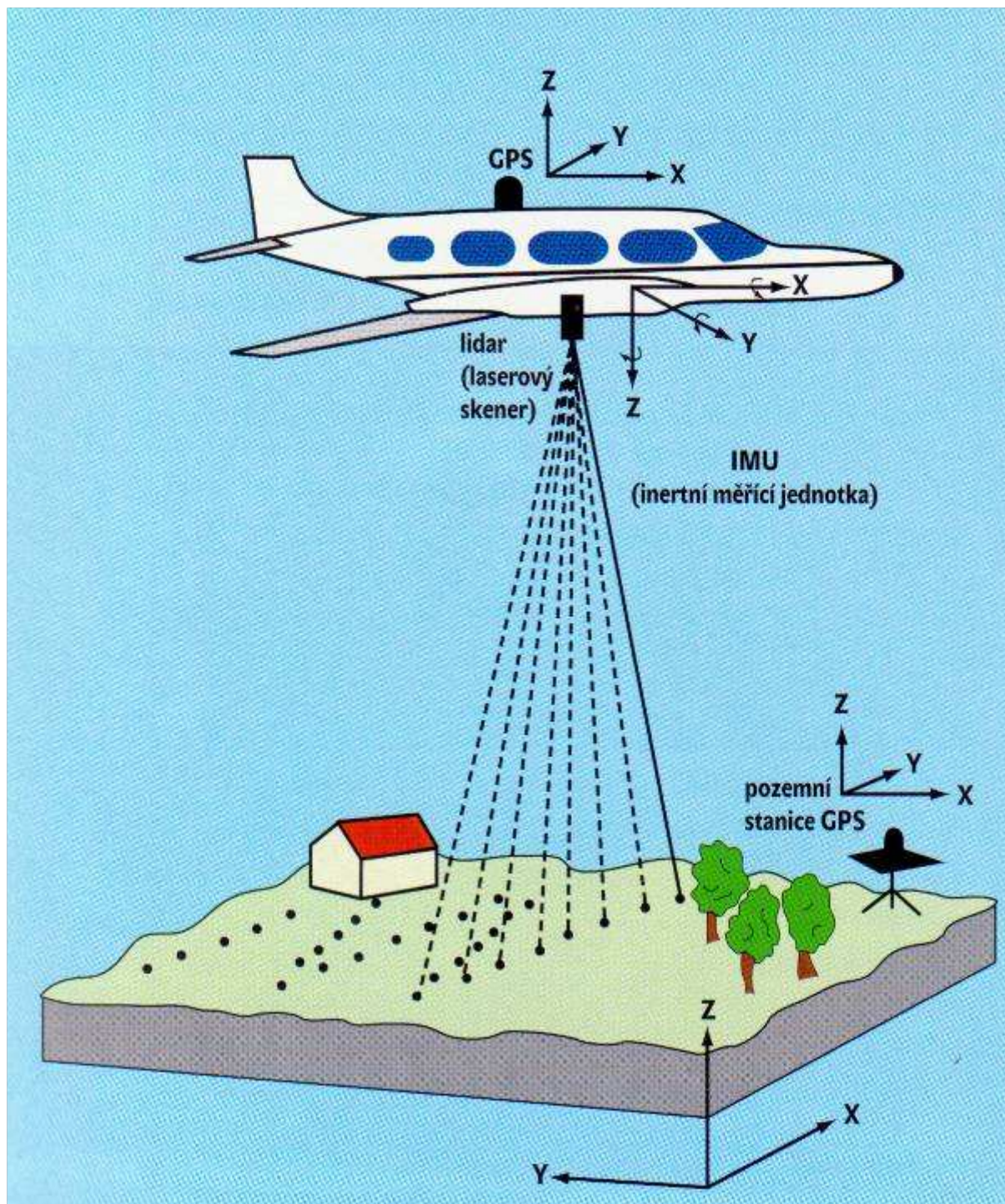
NRVI





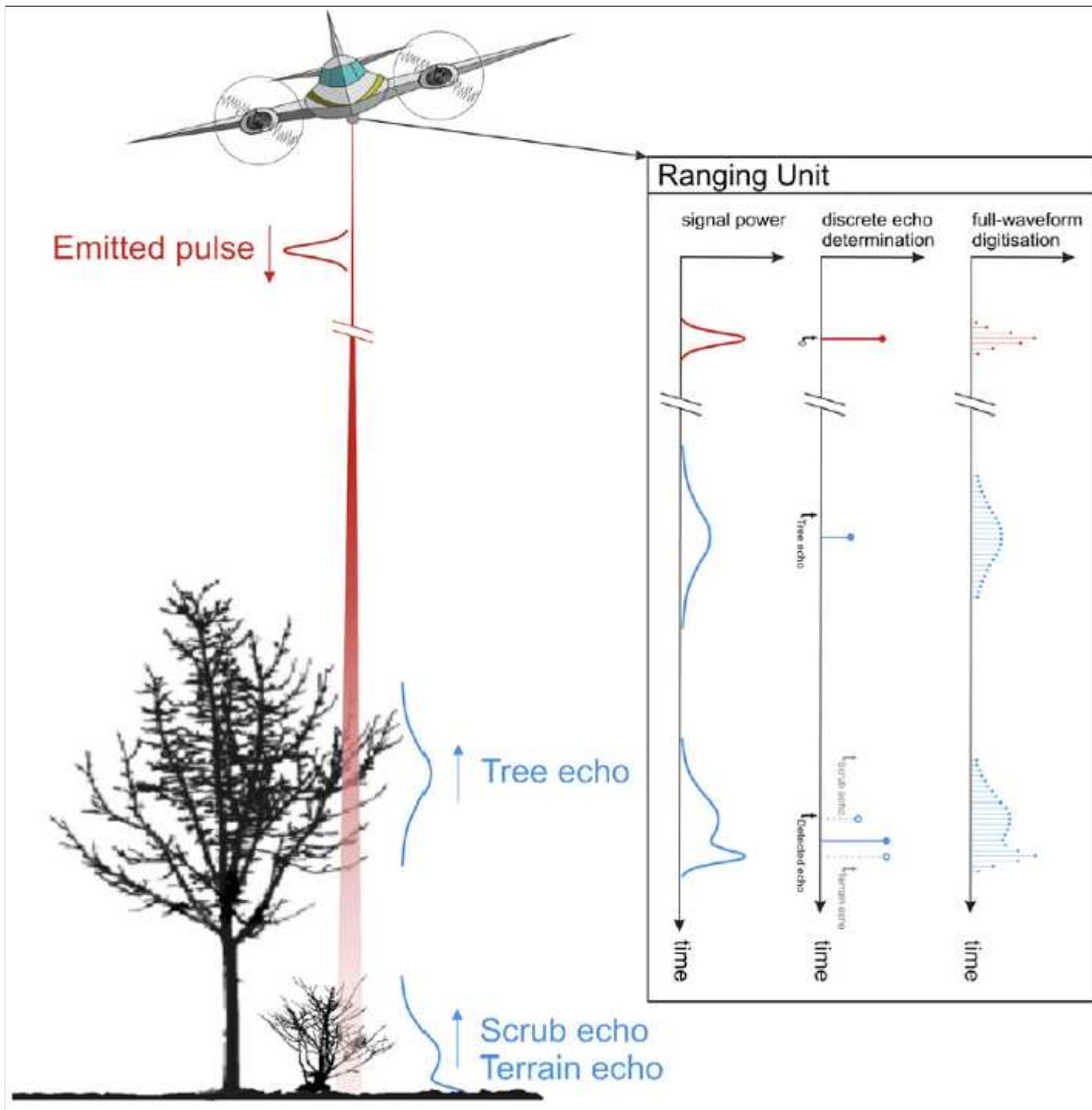
0 50 100 200

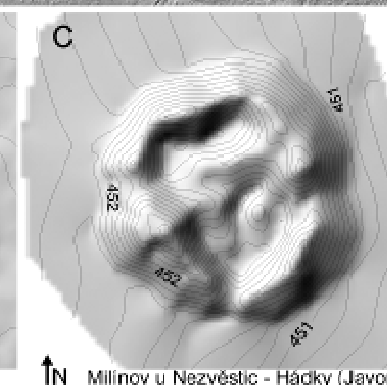
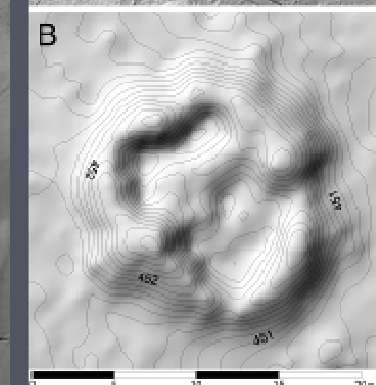
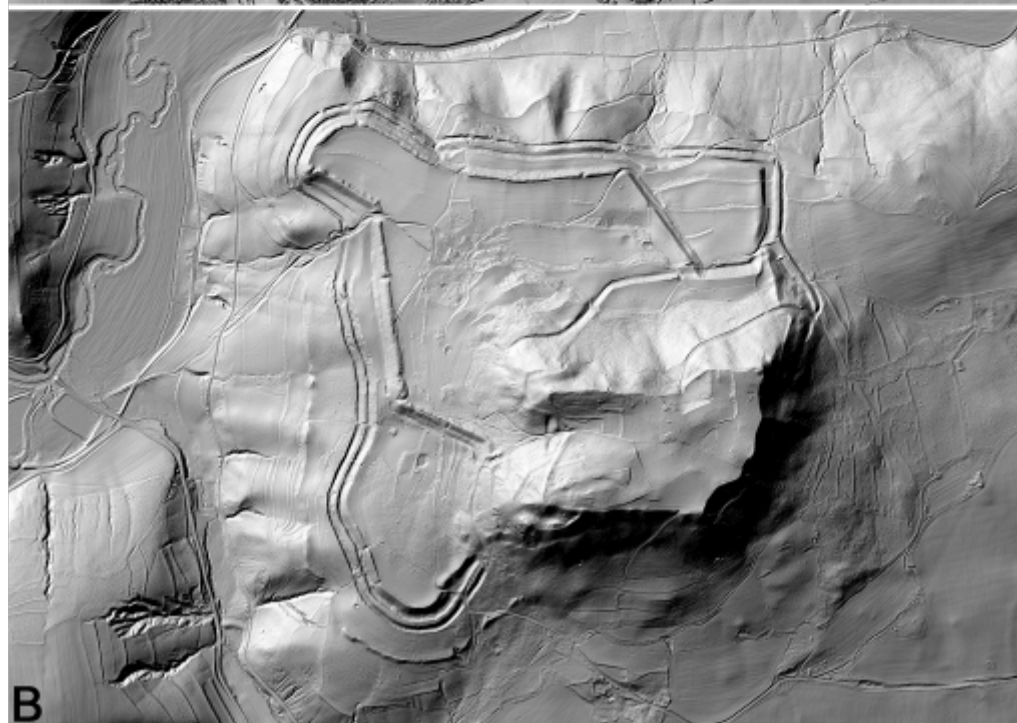
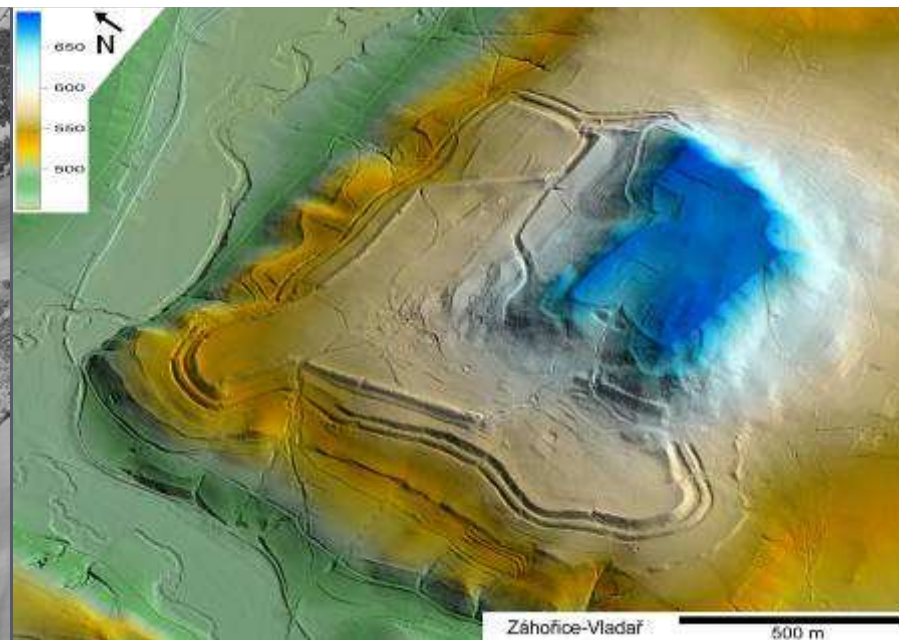




LIDAR
(Light Detection
And Ranging)

ALS
(Airborne Laser
Scanning)





B

A

B

C

↑N Milínov u Nezvěstic - Hádky (Javor)

Geofyzikální metody v archeologii



Vymezení geofyziky

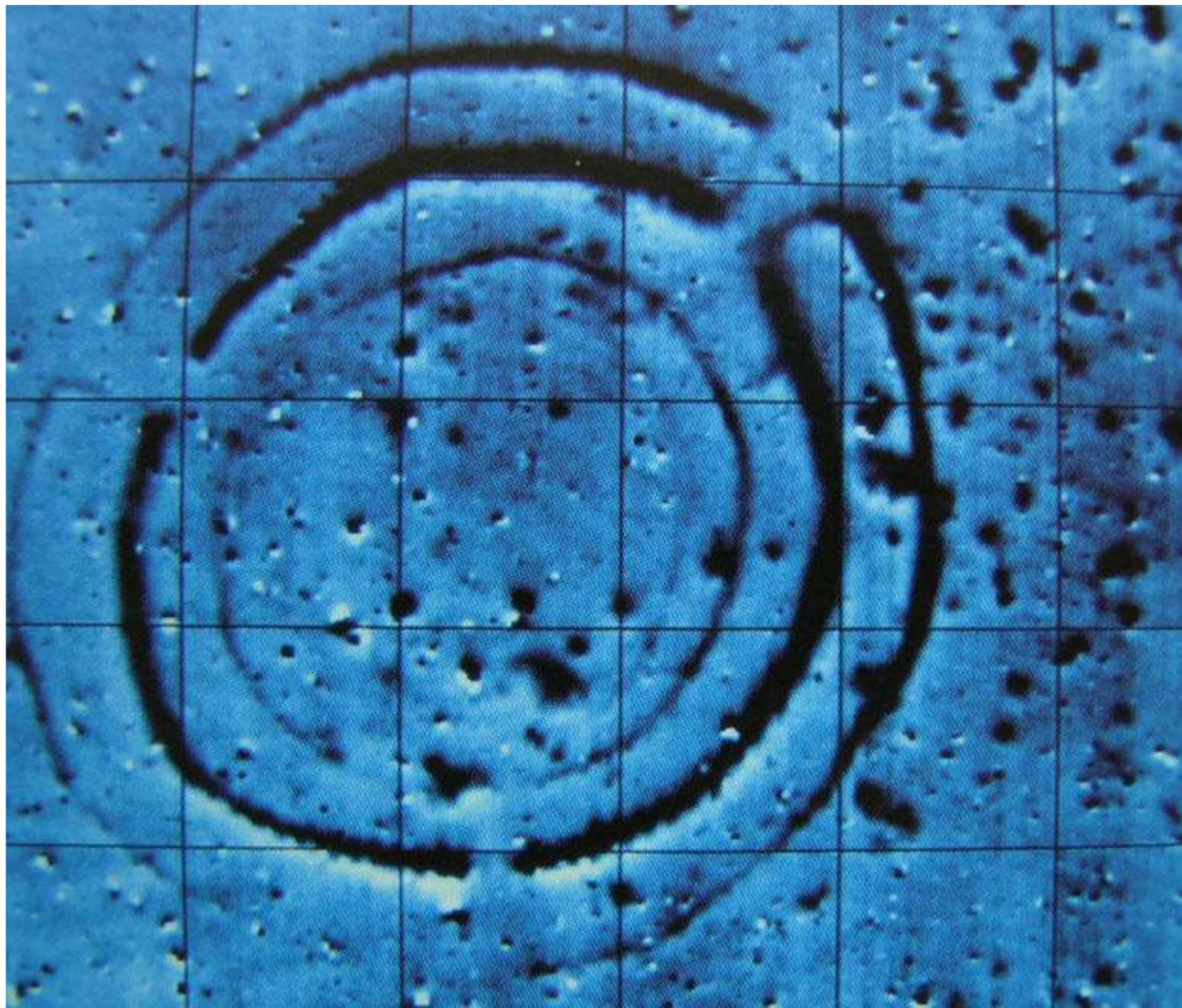
- ▶ **Geofyzika v archeologii** studuje různé fyzikální pole v zemském tělese a jeho okolí pro potřeby archeologie
 - jejím cílem je nedestruktivní identifikace objektů a situací archeologického významu
 - v současnosti je považována za samostatné odvětví užité geofyziky (někdy označována termínem *archeogeofyzika*)

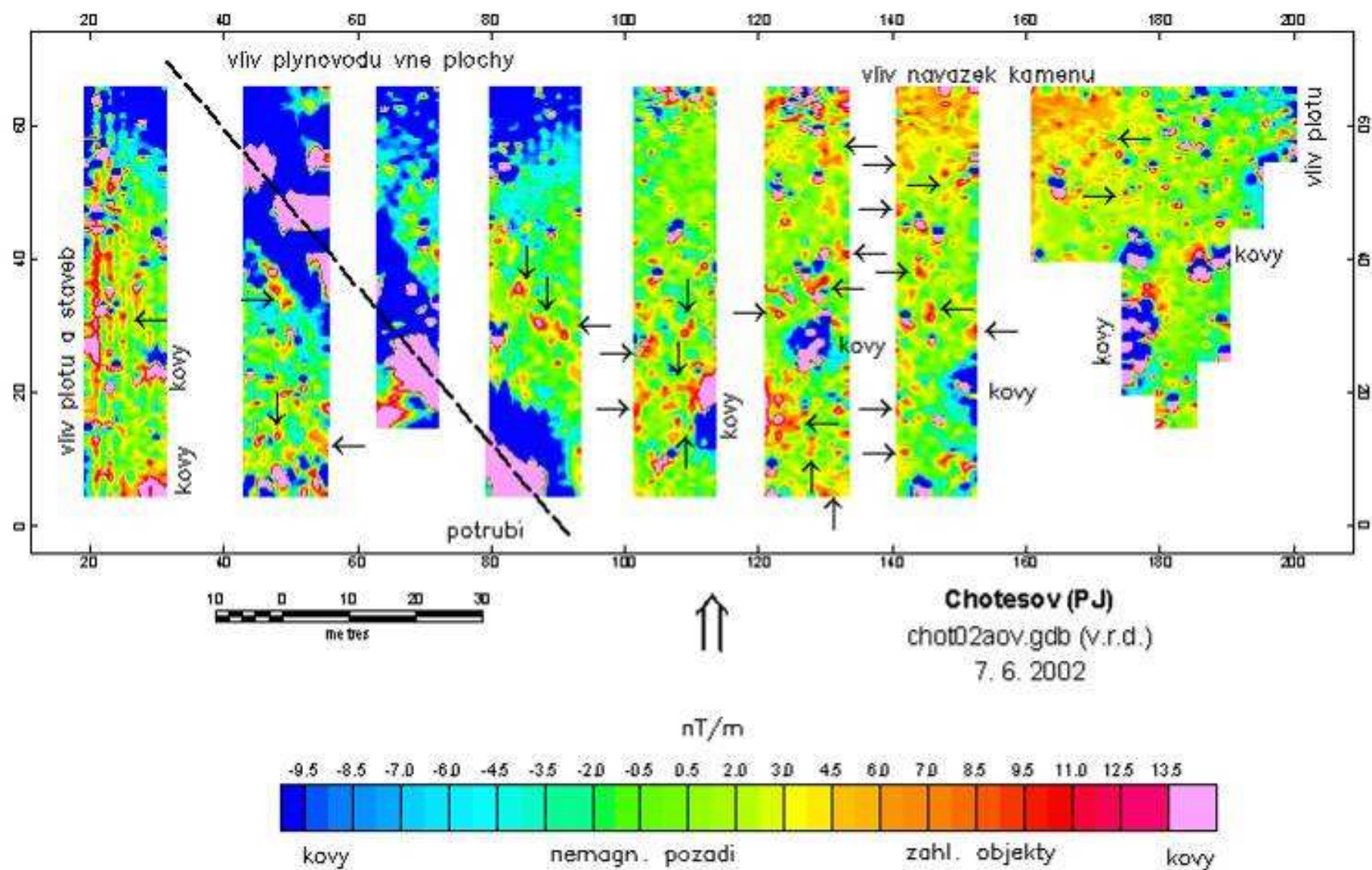
Druhy geofyzikálních metod

- Podle fyzikálního principu, charakteru sledovaného fyzikálního pole a způsobu měření lze užitou geofyziku rozčlenit na:

základní členění	hlavní metody
geoelektrické metody	geoelektrické odporové metody
	elektromagnetické metody (včetně radaru a detektorů)
gravimetrie	mikrogravimetrie
magnetometrie	sledování lokálních změn magnetického pole
	sledování magnetické susceptibility
seismika	mělká refrakční seismika
termometrie	sledování lokálních změn geotermálního pole

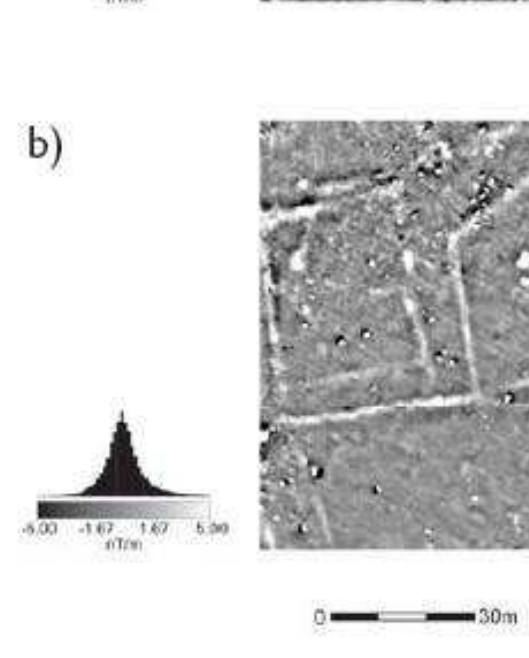
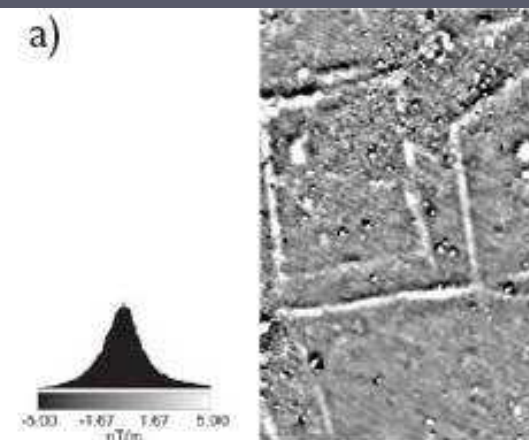
GEOFYZIKÁLNÍ METODY	FYZIKÁLNÍ VELIČINY	JEDNOTKY
geoelektrické odporové profilování/ sondování (SOP, VES)	zdánlivý měrný odpor	ρ_z [Ω m]
elektromagnetické profilování (DEMP) metoda VDV	zdánlivá měrná vodivost (resp.) zdánlivý měrný odpor magn. složky EM-pole (nebo) zdánlivý m. odpor + fázový posun	γ_z [mS/m] ρ_z [Ω m] ReHz/ImHz [%] ρ_z [Ω m] + φ [°]
radar (GPR)	průběhový čas rychlost šíření impulsu v prostředí	t [ns] v [m/s]
mikrogravimetrie	relativní tíhové zrychlení (resp.) hustota	g [$\mu\text{m/s}^2$] ρ [kg/m ³]
magnetometrické profilování	velikost totálního magn. pole gradient magnetického pole	T [nT] ΔT [nT/m]
měření magn. susceptibility	zdánlivá/objemová magnetická susceptibilita	κ [n.10 ⁻⁴ SI]
radiometrie	expoziční příkon u γ -spektrometrie (nebo) koncentrace K, U, Th	χ [pA/kg] Q_K [%], $Q_{U/Th}$ [ppm]
mělká refrakční seismika	rychlost šíření elastických vln (resp.) průběhový čas	v_p/v_L [m/s] t [s]
termometrie	teplota teplotní gradient	t [°C] G [°C/m]





Geofyzikální průzkum

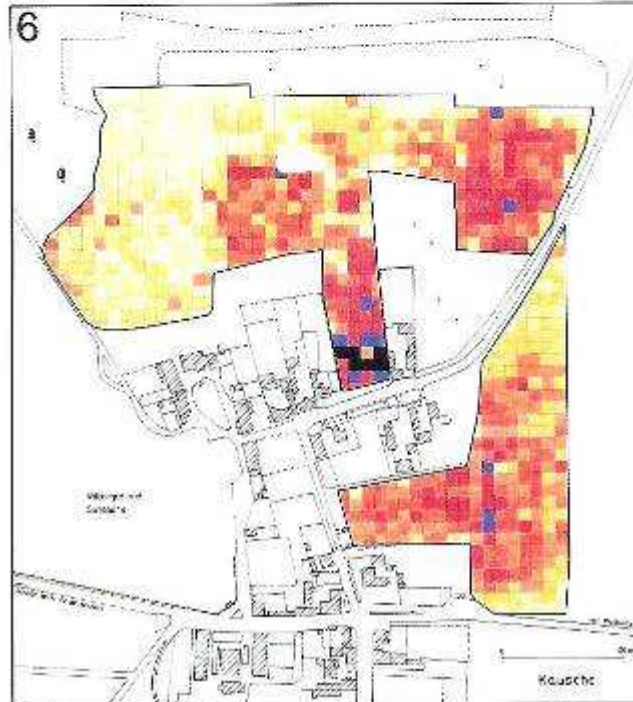
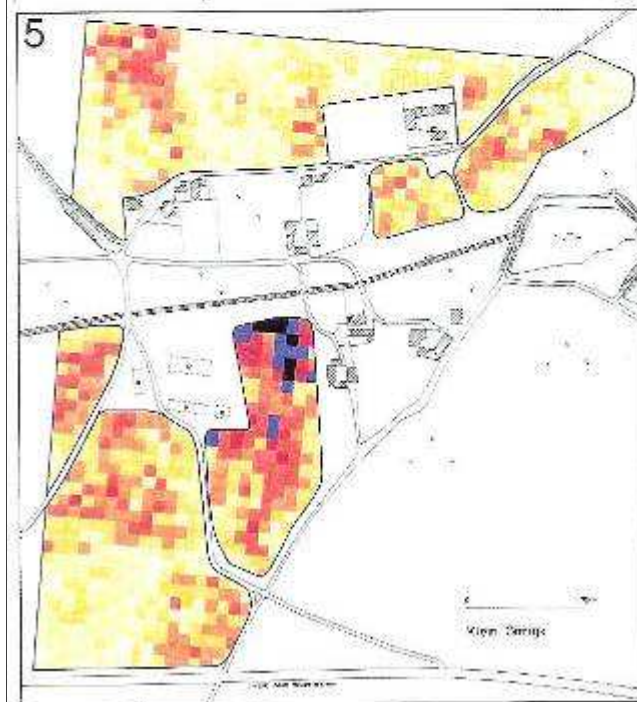
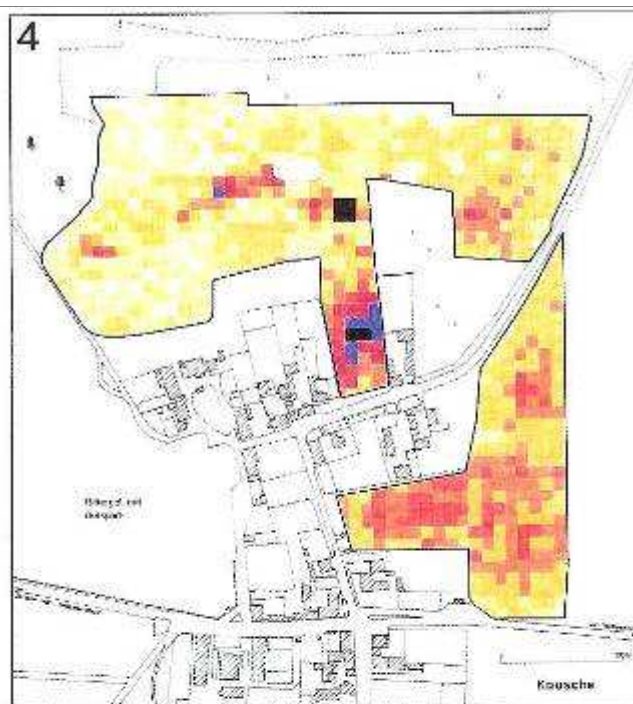
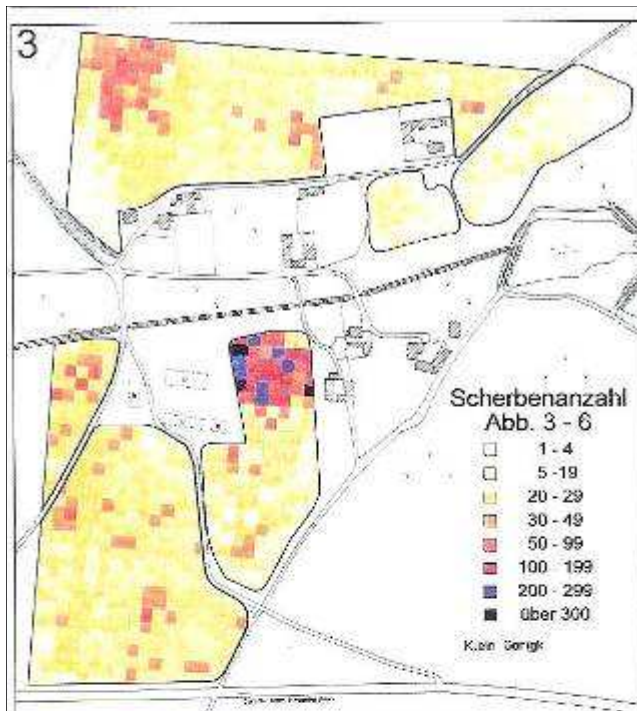


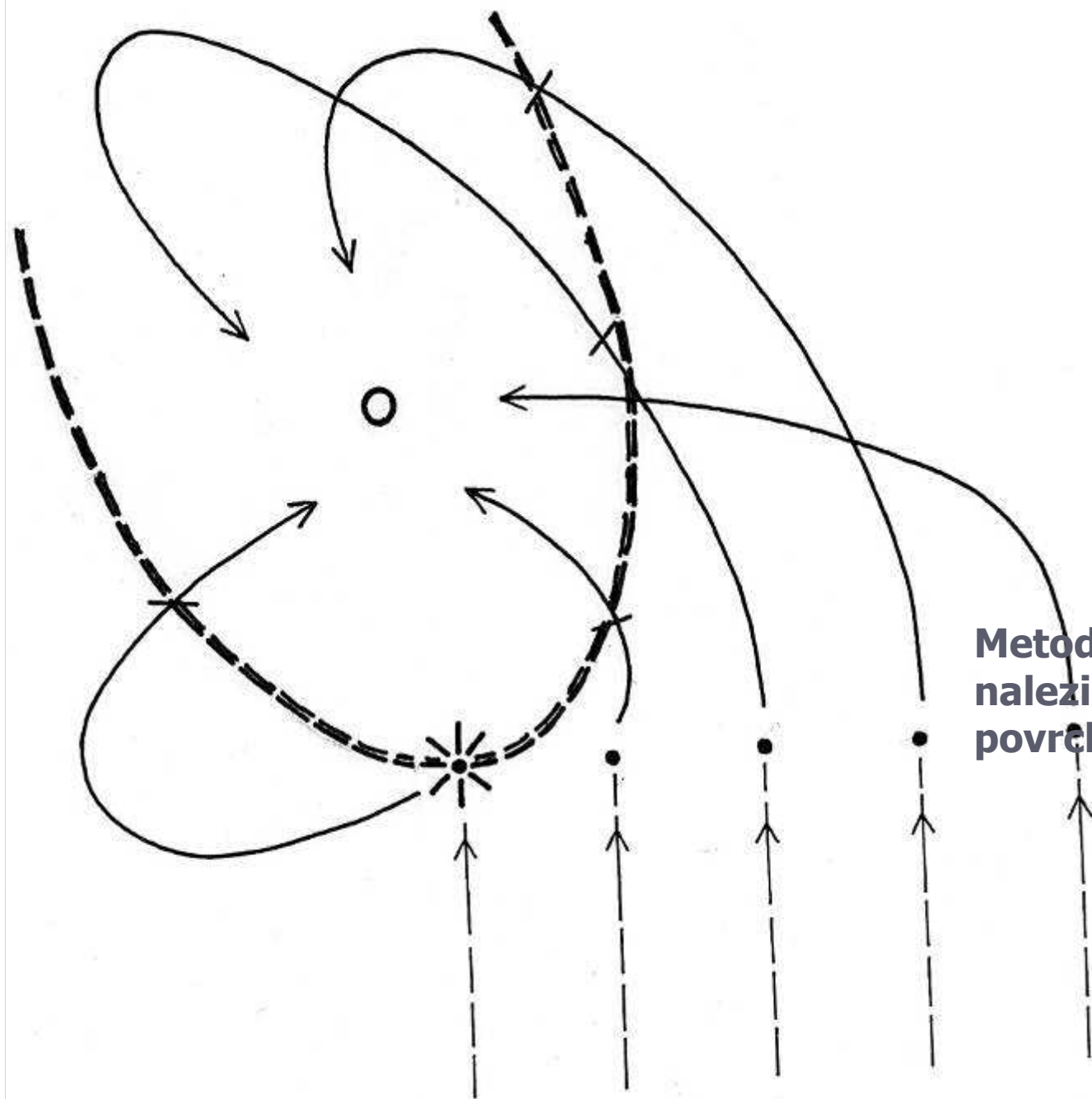


Povrchový sběr artefaktů



Analytický a syntetický povrchový sběr

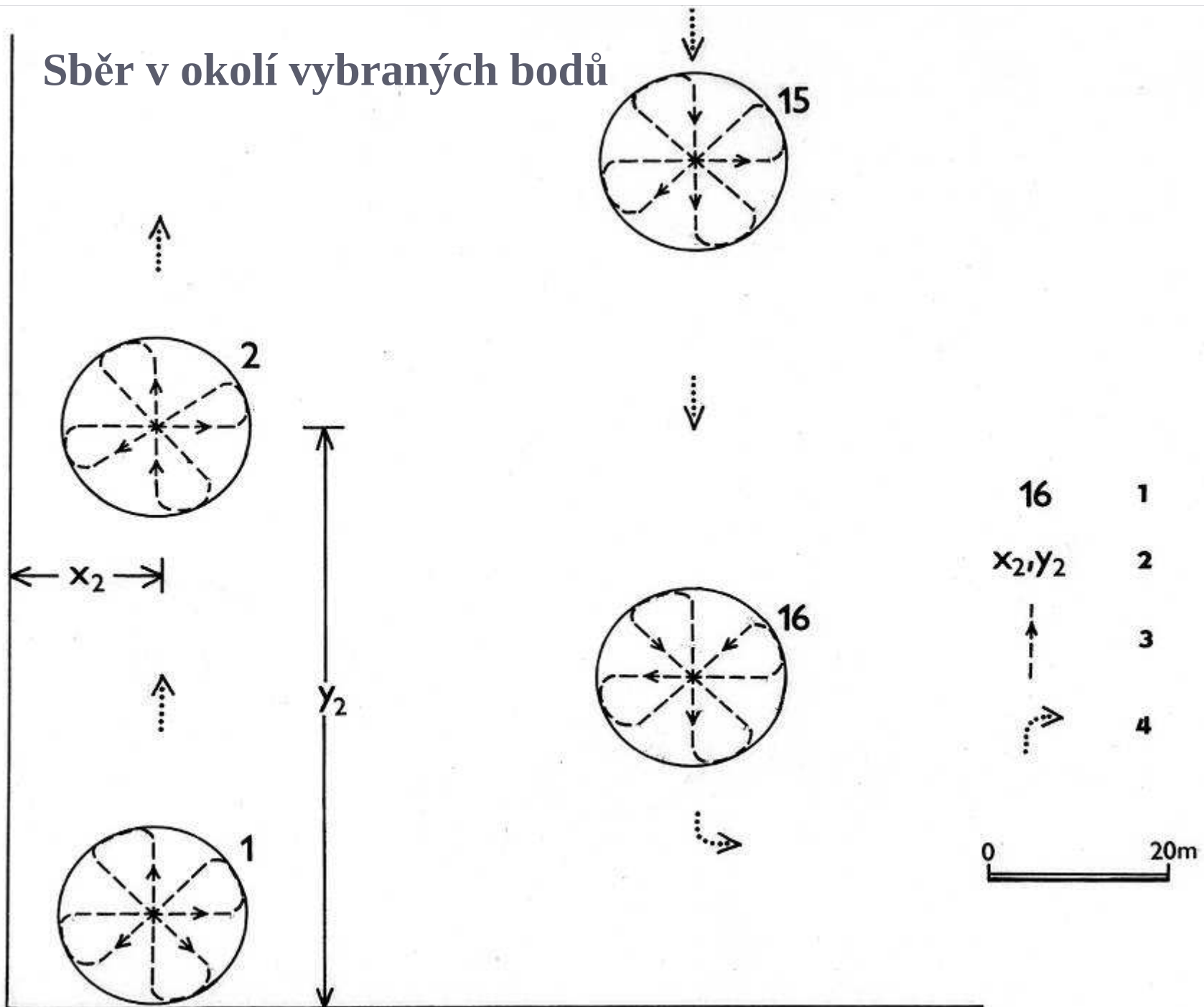


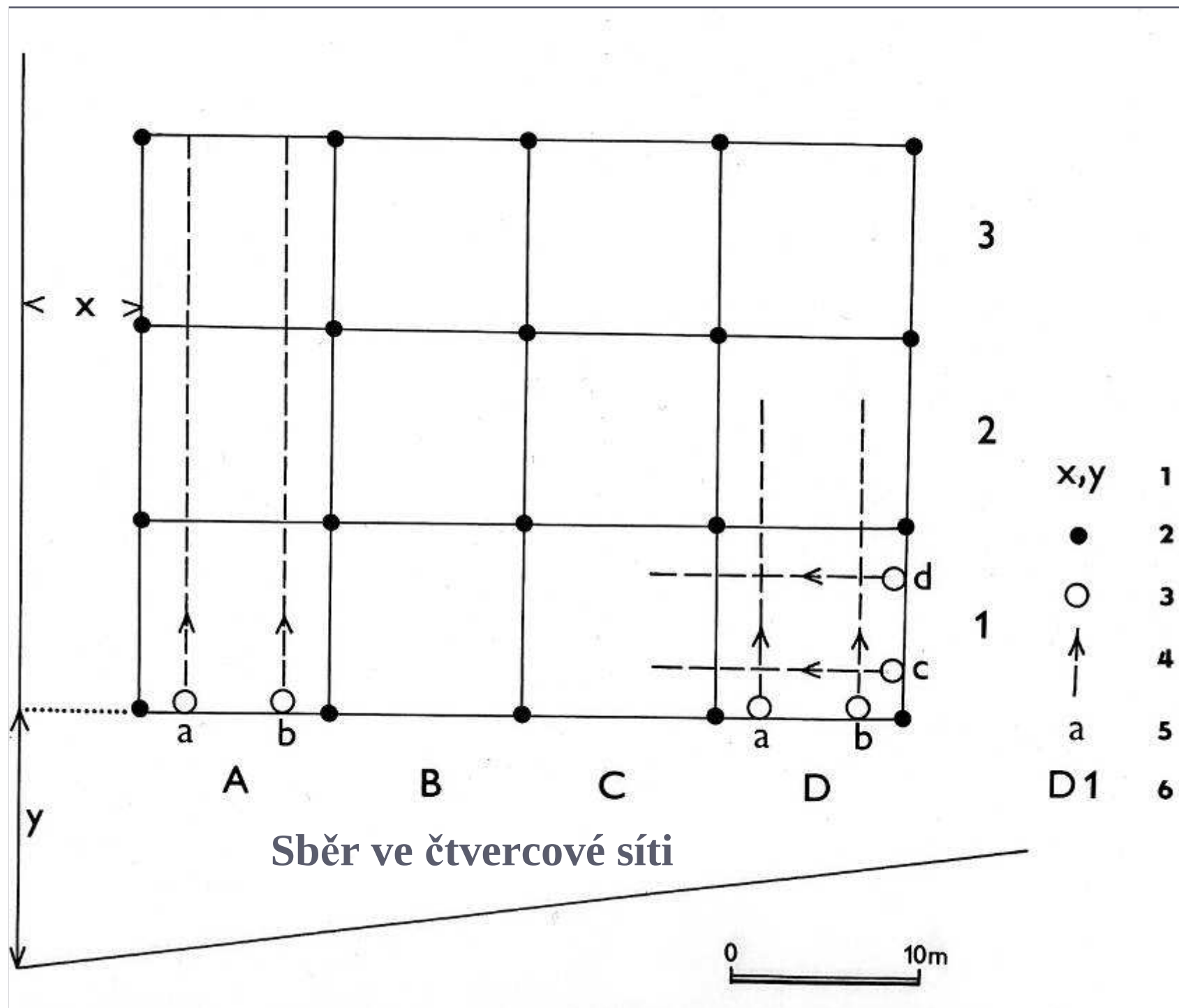


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**Metoda „vyhledávání
nalezišť“
povrchovým sběrem**

Sběr v okolí vybraných bodů





ZÁZNAM O POVRCHOVÉM SBĚRU (METODA ALRNB)

Vyplňte pro každý polygon sběru, vyznačující se shodnými podmínkami (stav zem. prací atd.). Polygon sběru vymezte v mapě 1:10000, v níž rovněž vyznačíte osy jednotlivých tras. V případě, že zkoumaný prostor je rozdělen do malých jednotek (polí) v různém stavu zemědělských prací, je možné několik jednotek sdružit do jednoho polygonu, avšak je třeba v mapě zhruba vymezit jejich tvar a popsat jejich momentální stav. Určení plodiny pokud možno konzultujte s uživatelem půdy.

PROJEKT:	SBÍRAL	DALŠÍ?
POLYGON:	A:	F:
DATUM:	B:	G:
KATASTR:	C:	H:
OKRES:	D:	J:
ZAPSAL:	E:	K:
LOKALIZACE STŘEDU ZM10:		Z (mm): J (mm):

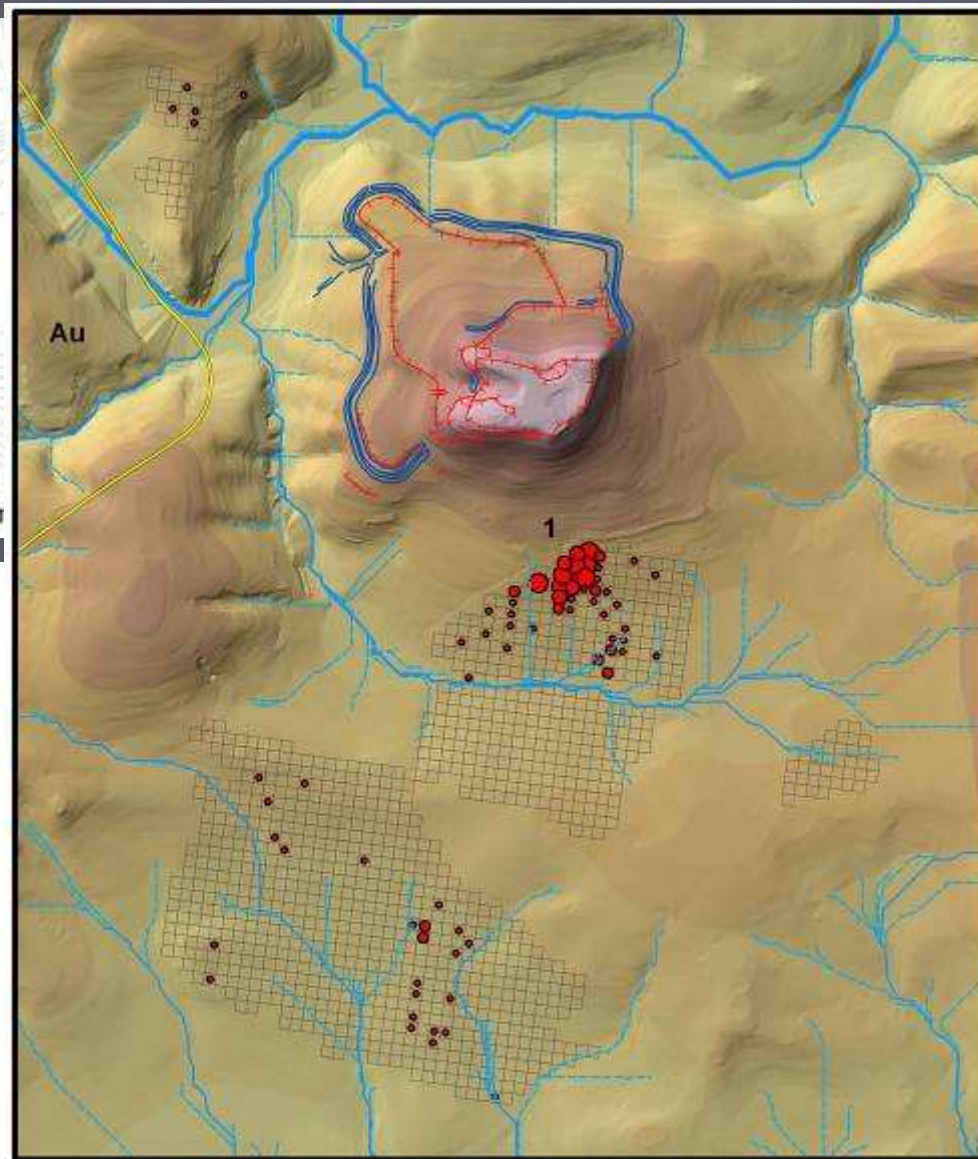
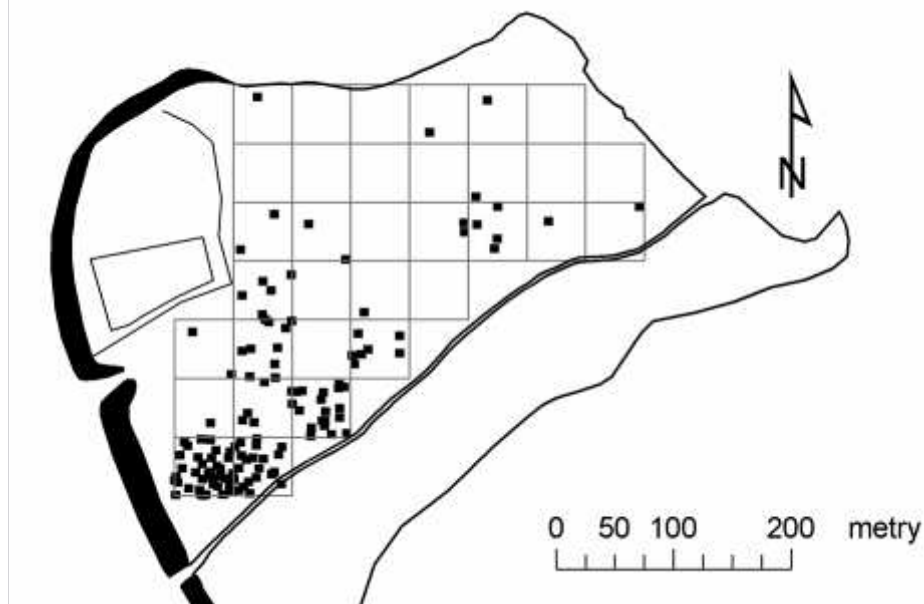
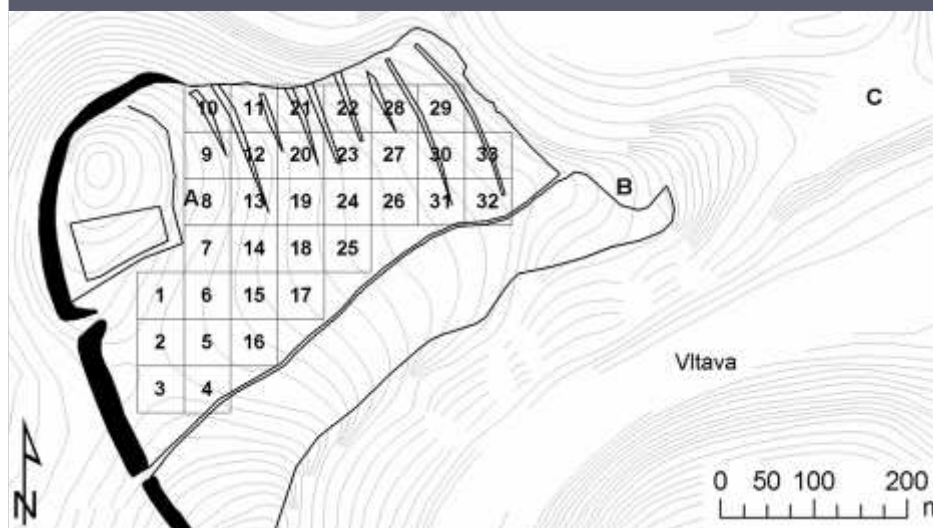
	JARO	STAV ZEMĚDĚLSKÝCH PRACÍ	LÉTO - PODZIM
☐	1. Neopracováno přes zimu - hluboká orba		
☐	2. Neopracováno přes zimu - střední a mělká orba		
☐	3. Neopracováno přes zimu - jiná úprava/bez porostu		
☐	4. Neopracováno přes zimu - mírně vzrostlý ozim	☐	21. Po sklizni, strniště
☐	5. Neopracováno přes zimu - více vzrostlý ozim	☐	22. Podmítka nebo střední orba
☐	6. Strniště, úhor	☐	23. Hluboká orba
☐	7. Během jarních prací - zoráno	☐	24. Uvláčeno, zaseto / uvalčováno / bez porostu
☐	8. Během jarních prací - uvláčeno	☐	25. Zaseto - mírně vzrostlé plodiny
☐	9. Během jarních prací - zaseto / uvalčováno	☐	26. Více vzrostlé plodiny
☐	10. Během jarních prací - mírně vzrostlé plodiny		
☐	11. Po jarních pracích - více vzrostlé plodiny		
☐	12. Jiná úprava:	☐	29. Jiná úprava:

POVRCH:	☐ rovný	☐ mělké brázdy	☐ hluboké brázdy
ZVĚTRALOST:	☐ čerstvě opracovaný	☐ zvětralý	VLHKOST: ☐ suchý ☐ vlhký ☐ mokrá
PŘEDCHOZÍ PLODINA:	SOUČASNÁ PLODINA:		
HUSTOTA POROSTU:	☐ žádný	☐ řídký	☐ hustý

TRASA	ÚSEKY	ZAČ. S/J	POSL.ÚSEK (m)	NESBÍRANÉ ÚSEKY (např.: 1-2/E; 3D atd.)
1	-			
2	-			
3	-			
4	-			
5	-			
6	-			
7	-			
8	-			
9	-			

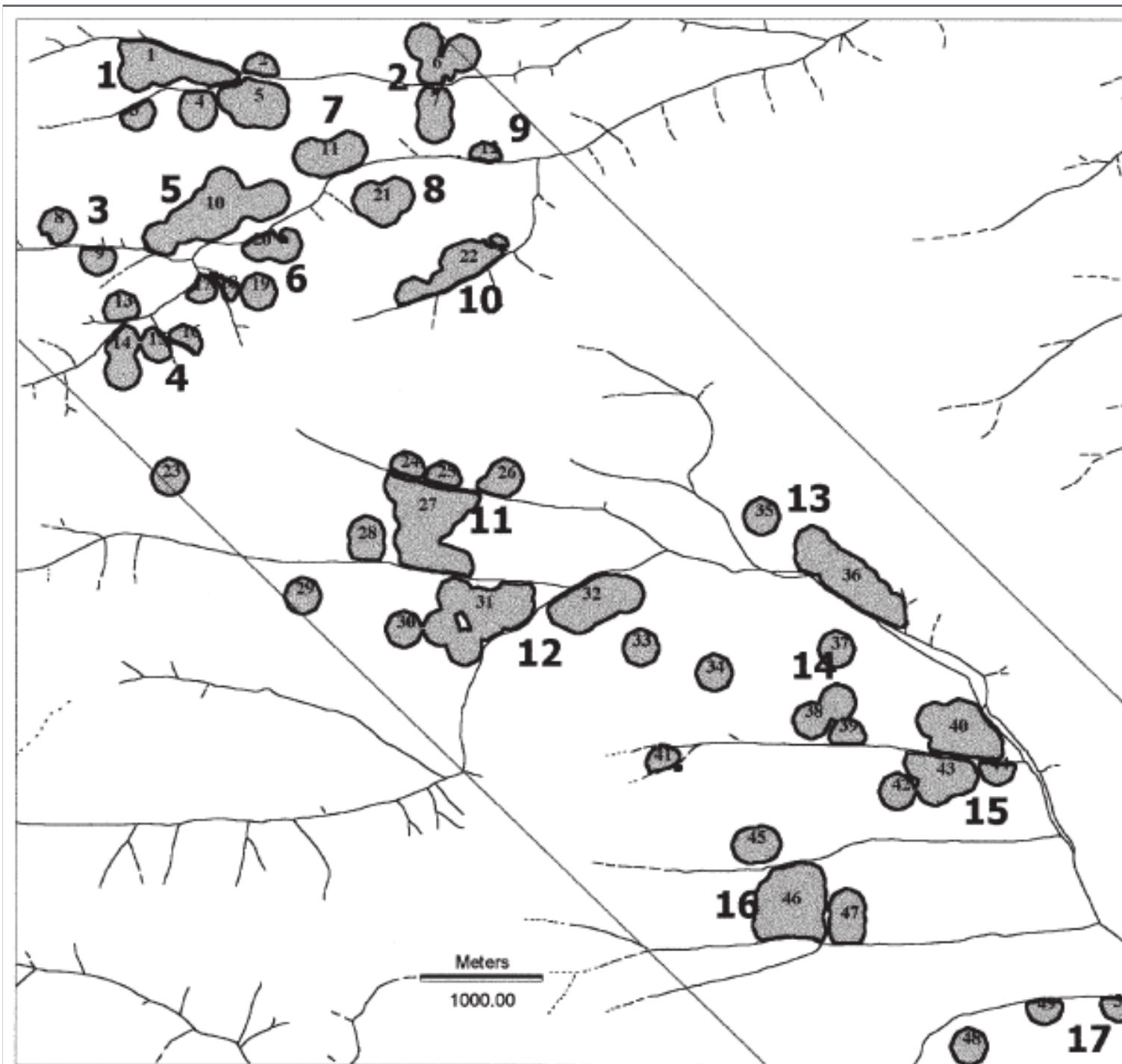
POZNÁMKY:

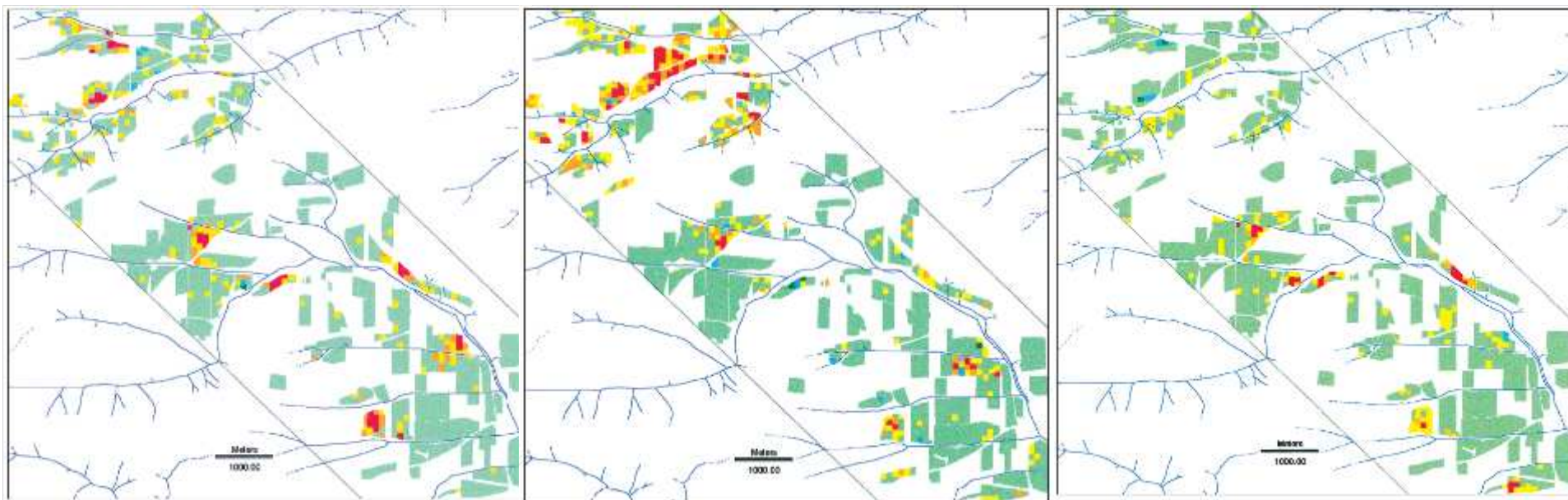
Způsoby vyhodnocení



Projekt Loděnice

Třídy nálezů	Četnost
neolitická a eneolitická keramika	5
keramika doby bronzové	226
halštatská keramika	10
laténská keramika	183
keramika doby římské	72
pravěká keramika (PR_ZEM)	515
raně středověká keramika	12
vrcholně středověká keramika	759
novověká keramika	8092
štípaná industrie	23
hutnická struska (S_SLAG)	3358
švartnové středové výřezy (SAPCO)	318
švartna opracovaná (SAPW)	1152
švartna registrovaná, ale nesbíraná (SAPV)	8892
švartna neopracovaná (SAPN)	1438





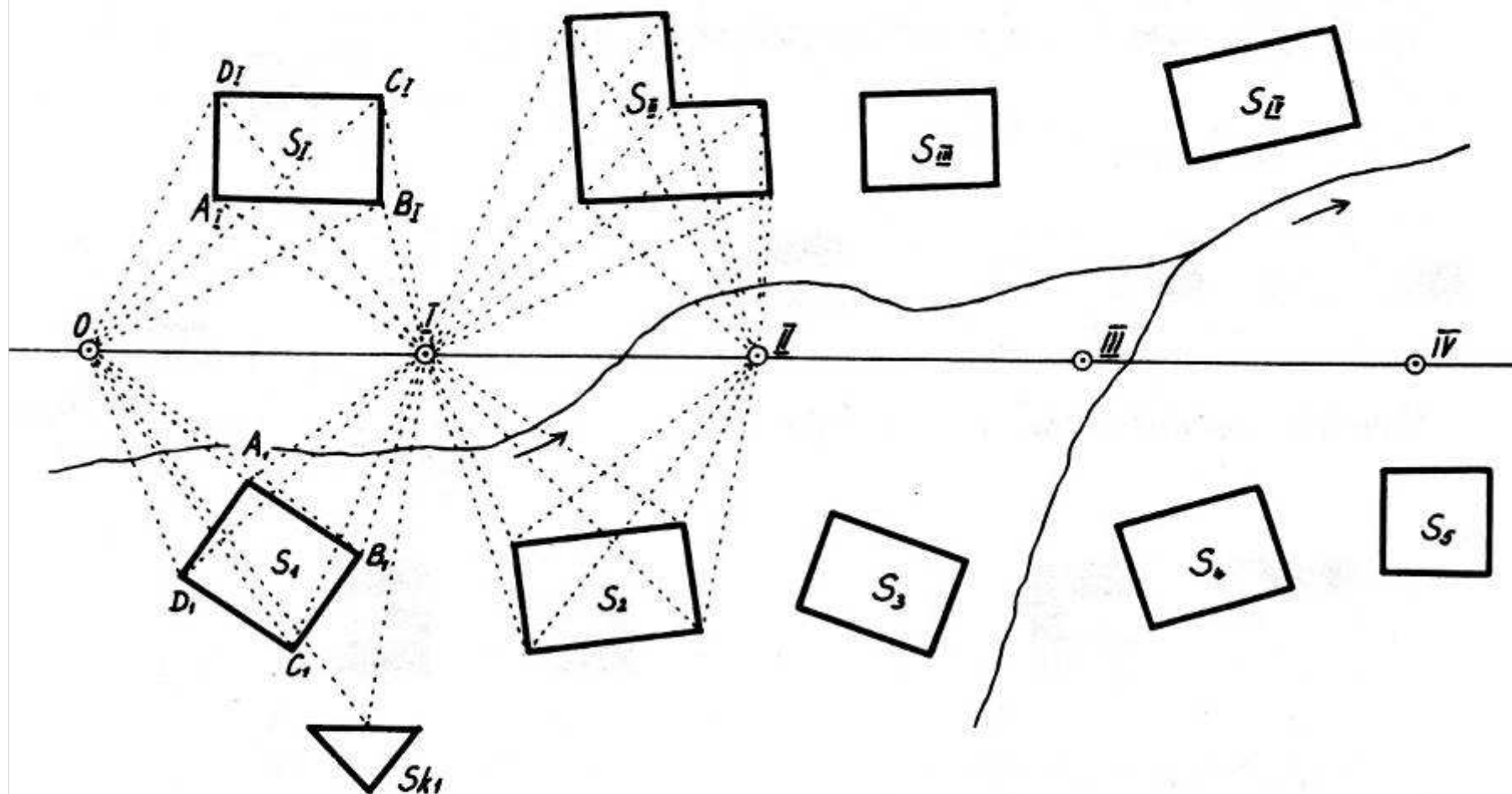
Deskriptor	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
LATEN	0.68737	-0.07438	0.38479
SAPCO	0.85588	0.06340	-0.09082
SAPW	0.69719	0.51518	0.10173
SAPN	0.04151	0.95904	0.03106
S_SLAG	0.06551	0.06173	0.95589

Třídy nálezů	Četnost
neolitická a eneolitická keramika	5
keramika doby bronzové	226
halštatská keramika	10
laténská keramika	183
keramika doby římské	72
pravěká keramika (PR_ZEM)	515
raně středověká keramika	12
vrcholně středověká keramika	759
novověká keramika	8092
štípaná industrie	23
hutnická struska (S_SLAG)	3358
švartnové středové výřezy (SAPCO)	318
švartna opracovaná (SAPW)	1152
švartna registrovaná, ale nesbíraná (SAPV)	8892
švartna neopracovaná (SAPN)	1438

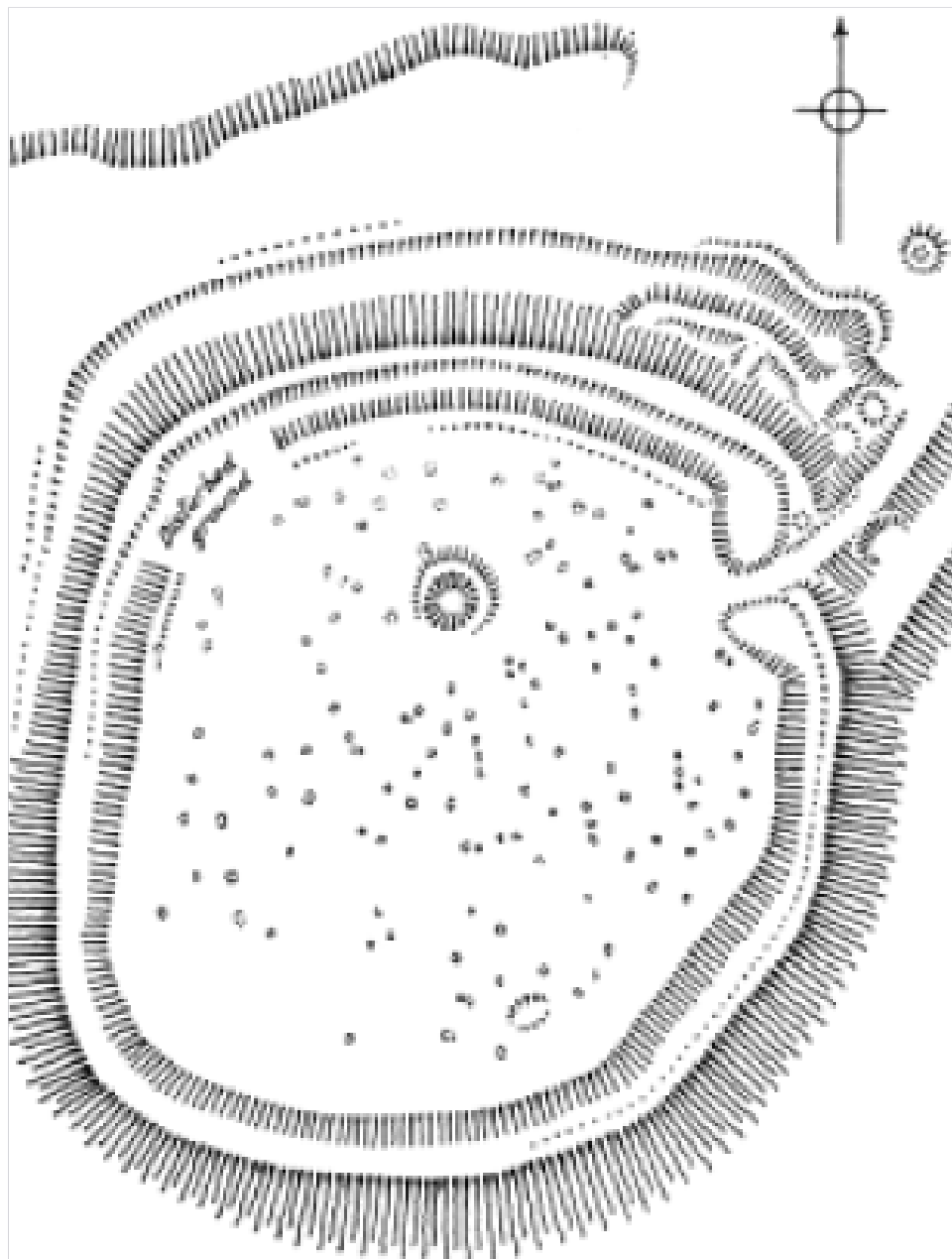
Dokumentace terénních reliktů



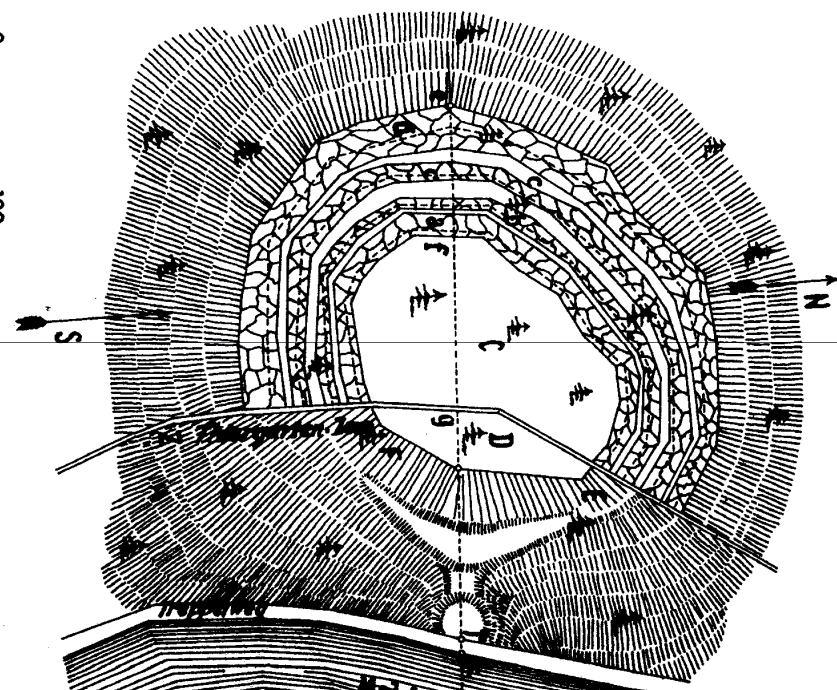
Zaměřování terénních reliktů



Obr. 14. Měření půdorysu z.s.o. s pomocí měřické přímky.

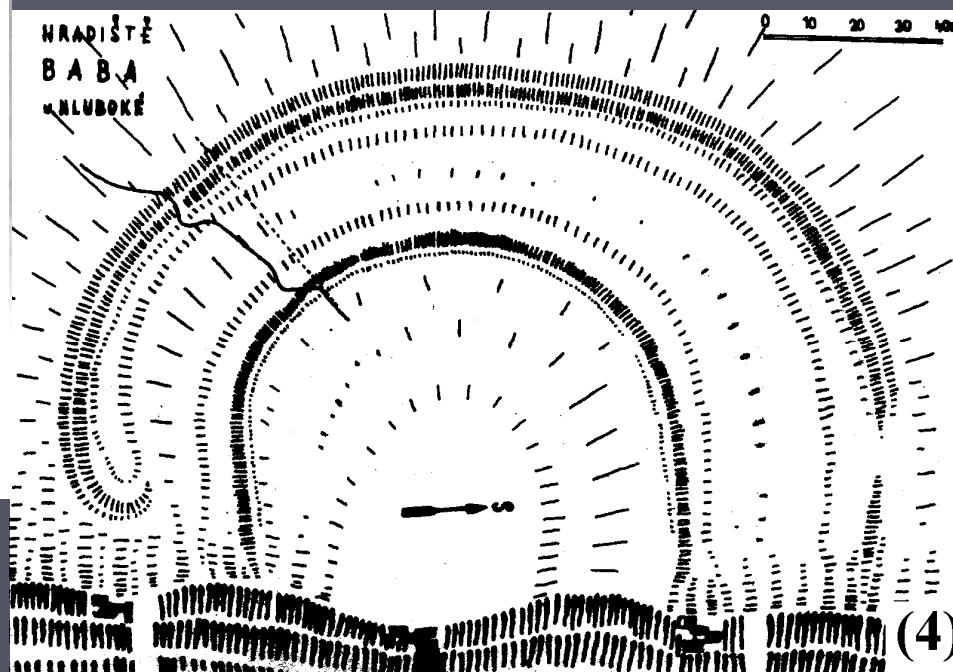


0
1000



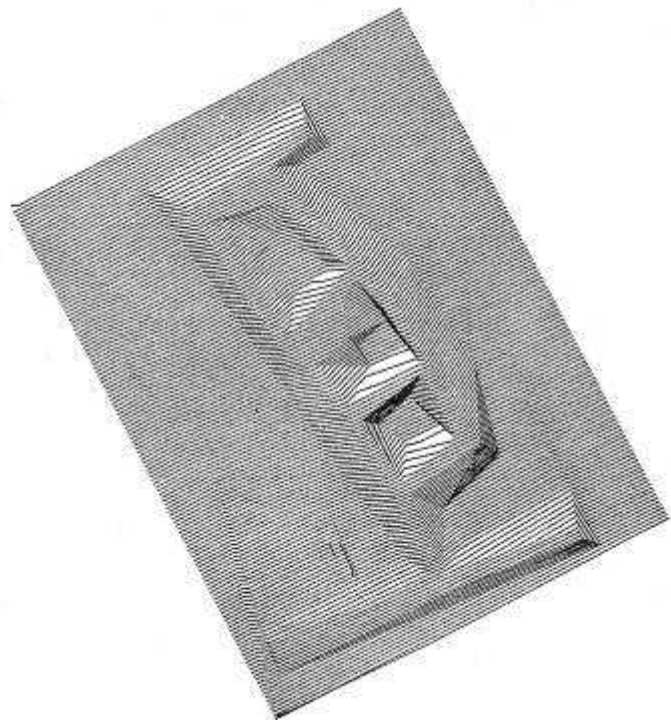
HRADIŠTĚ
BABA
HLUBOKÉ

0 10 20 30 40m

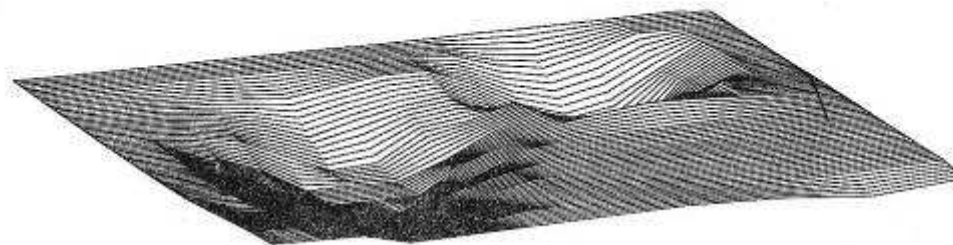
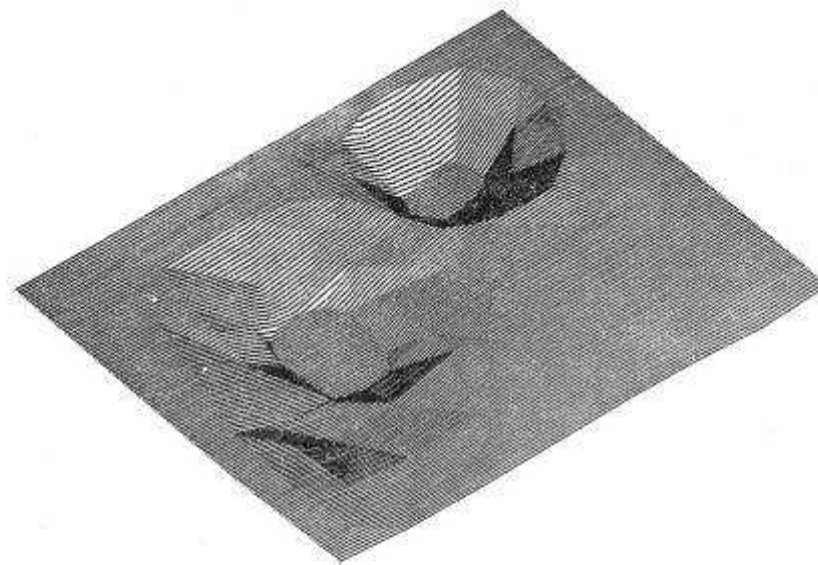


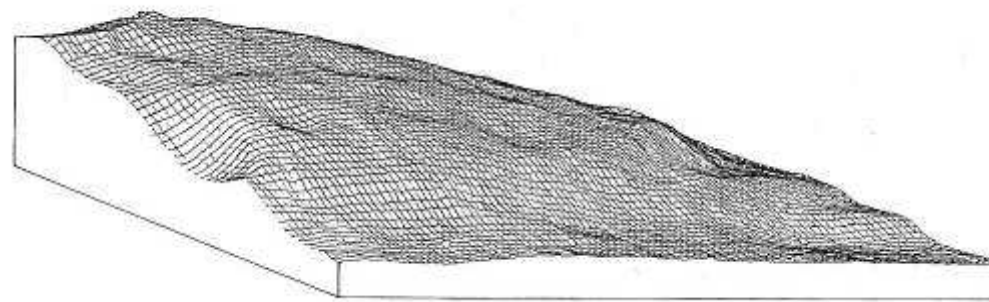
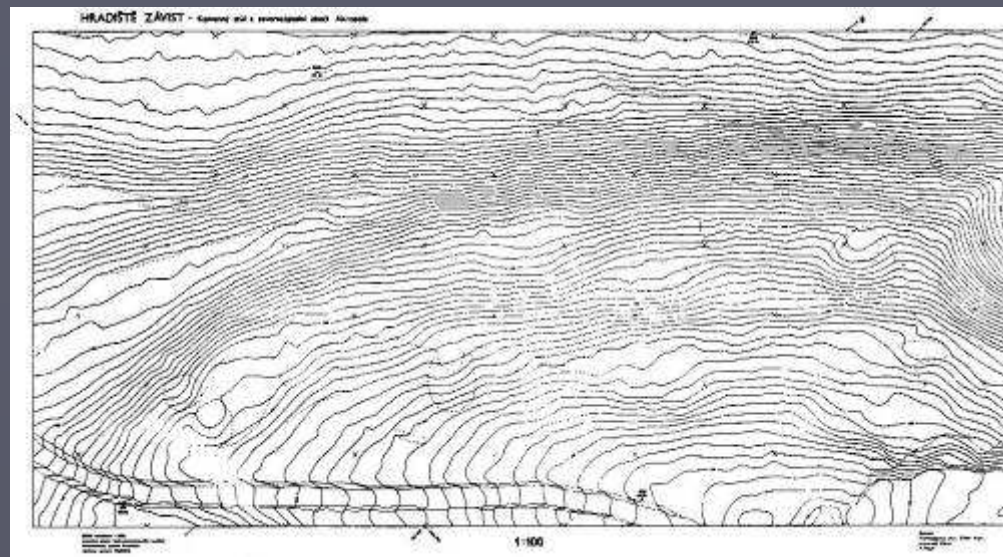
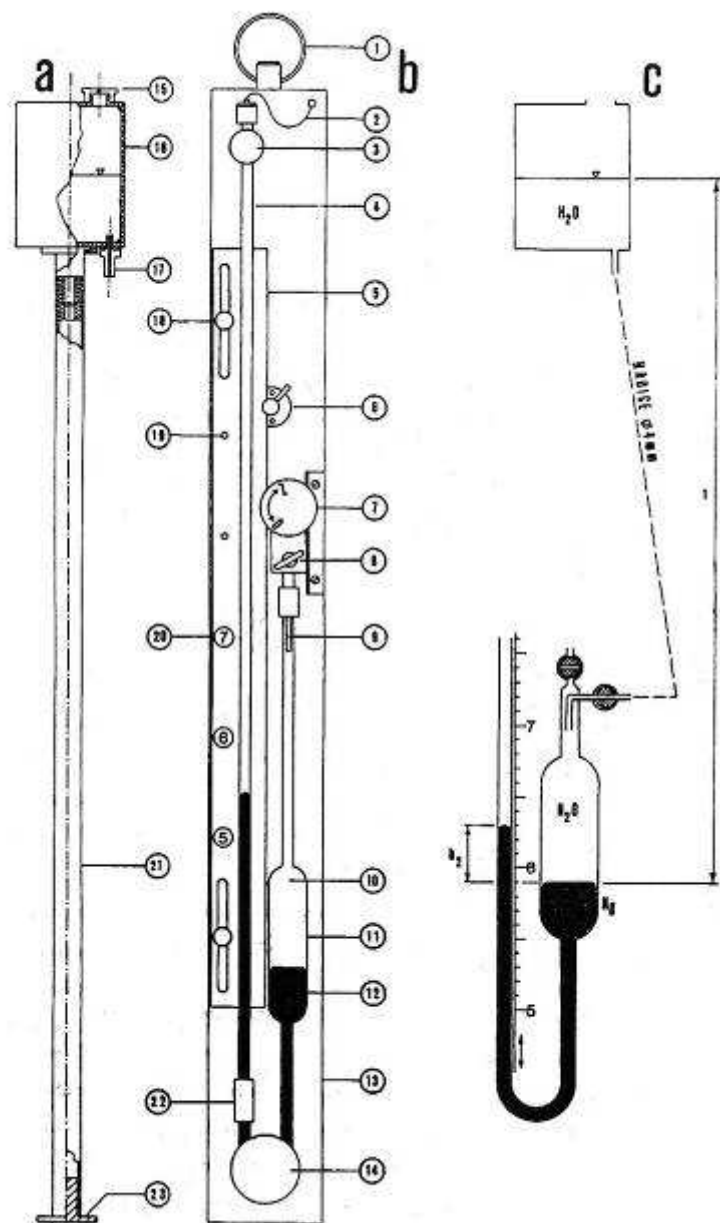
(4)

Svídna (Kladno)



Potálov (Tábor)





Závist – plošná hydraulická nivelace



