

# AEA\_73 Metodologie archeologické prospekce a exkavace

## Podklady k testu z přednášky Mgr. Kamila Smíška

### 1. Detektor kovů

- je přístroj reagující na materiály s elektromagnetickými vlastnostmi (tj. převážně kovy - které mají schopnost vést elektrický proud a případně také reagují na magnet - železné kovy).

### 2. Historie

- **první prototypy** detektorů již koncem 19. stol. - květen 1879 - **Huges Induction Balance metal detector** - dokázal rozeznávat druh kovu, ovšem pro praktické použití byl ještě nevhodný, větší technický rozvoj až během 1. třetiny 20. století.

- počátky detektorů kovů souvisí s vyhledávání pokladů a později především s armádou a její potřebou vyhledávat kovové předměty válečného charakteru (miny).

- v ČR se první přístroje objevují v 70., více v 80. letech 20. stol. - různé získané vojenské minohledačky či přístroje stavěné doma různými kutily.

- **patrně jedním z mála průkopníků** této metody v tehdejší ČSSR byl **historik Jaroslav Šůla**. Jeho snahy o komplexní záchranu neodborně vyzvednutých mincovních depotů vyústily v 60. letech 20. století v systematické užívání tehdejšího vojenského přístroje M-52 v rámci tehdejšího Krajského muzea v Hradci Králové.

- **po roce 1989** - příliv komerčních přístrojů ze zahraničí, jako zlomový rok se obvykle uvádí rok 1993. Někdy kolem tohoto roku se objevují první domácí prodejci.

- **archeologická obec** - zcela ojedinělé používání „minohledačky“ při výzkumech před r. 1989 (kovárna v Sezimově Ústí), na Slovensku dohledávání neodborně vyzvednutých nálezů mincí.

- během 90. let převažovaly absolutně negativní postoje odborné obce k používání tohoto přístroje (ve většině komunity platí bohužel dodnes) vs. postupně masové rozšíření v rukou různých hledačů. **Reakce archeologické obce** - nulová, pouze verbální odsudky a „utopické“ nápady - **zamoření lokalit kovovým odpadem** (znemožní budoucí archeologický výzkum pomocí detektorů), **instalace rušičů** (problém např. hygienikové, obecně radiokomunikace atd.), **povolenky na detektor** (tento systém bohužel nedonutí řadu lidí k respektování zákona - stejně jako pytláky a vrahy).

### 2. Detektory kovů - základní typy

- **VLF detektory** (very low frequency) - pracují na principu fyzikálního jevu objeveného již ve 2. polovině 19. století - vznik tzv. vířivých proudů v kovových předmětech vlivem působení střídavého magnetického pole vytvořeného vlivem elektromagnetických vln nebo pulsujících stejnosměrnými proudy.

- vysílací cívka detektoru vytváří elektromagnetické pole o určité frekvenci (počet změn směru oběhu elektronů při oběhu cívkou za 1 s). V kovovém předmětu pod cívkou tak dojde k vytvoření tzv. vířivých proudů, které svým účinkem vyvolávají vznik tzv. sekundárního magnetického pole, které je přijímáno přijímací cívkou včetně změn vyvolaných kovovými vodivými předměty. Přijatý signál je dále zpracováván a vyhodnocen jako zvukový, optický nebo grafický signál (případně jejich kombinace).

- **pulzně indukční (PI) detektory** - základem je vysílač, který dodává proudové impulsy do vysílací cívky. Impulsní magnetické pole indukuje v kovovém předmětu uloženém v půdě

vířivé proudy, které vytvářejí sekundární magnetické pole, které je přijímáno přijímací cívkou. Její signál je zpracováván vyhodnocovacími obvody a indikován. Po ukončení budicího impulsu z vysílací cívky přestanou v kovovém předmětu téci indukované vířivé proudy. Jimi vzniklé magnetické pole však ještě dozívá a z tvaru přijímaného signálu lze soudit na vlastnosti hledaného kovu. Vzhledem k časovému oddělení vysílání budicího impulsu a příjmu signálu je možné použití jediné cívky jako vysílací i přijímací. Na rozdíl od předchozích typů slouží u pulsních přístrojů cívka pouze k vysílání magnetického impulsu a je proto méně citlivá na malé změny své indukčnosti.

- **komerční – nekomerční** - finanční náročnost (v současné době okolo 100 000 Kč – Minelab GP 4500), ty levnější nejsou tak dobré (použití – např. zasolené pláže atd.)
- **velmi slabá až nulová schopnost diskriminace** – obtížné použití v terénu zamořeném Fe
- **velký hloubkový dosah** (až v metrech)

#### **Základní charakteristiky a dělení detektorů kovů:**

**Podle výrobce - komerční** – Fisher (USA), XP (Francie), Minelab (Austrálie), Garret (USA), Whites (USA), Tesoro (USA) – Laser (GB), C-Scope (GB), Viking (GB)

- **nekomerční** (zakázková malosériová výroba) – **Jokr, Mikel, Zetex** (všechny ČR)

- **analogový** (jednotunový či multitónový řízený mikroprocesorem)
- **digitální** (u levnějších přístrojů je patrné mírně zpoždění signálu)

**Podle způsobu vyhodnocení cíle – pohybový (motion)**

- **bezpohybový (no motion)** – je-li pohyb cívky (sondy) potřebný k vyhodnocení cíle.

**Z hlediska použité pracovní frekvence – jednofrekvenční (monofrekvenční)**

- **multifrekvenční** přístroje

- **nižší frekvence** – lepší vlastnosti na železné předměty a předměty běžných velikostí z barevných kovů, ale menší citlivost na drobné předměty z barevných kovů (např. Minelab Advantage, Fisher 1270, XP Gmaxx)
- **vyšší frekvence** – lepší vlastnosti na drobné barevné kovy (např. Tesoro Lobo, XP Goldmaxx, Troy Shadow X 3 a X 5 – kolem 18 kHz)
- **speciály na přírodní zlato** – frekvence kolem 48 - 60 kHz (např. Minelab Eureka Gold, Fisher Gold Bug, Whites Goldmaster GMT, u nás pro silné zamoření Fe a tudíž silnou nestabilitu přístrojů hůře použitelné)

### **3. Cívky**

- nejdůležitější součást detektoru – podstatně ovlivňuje jeho výkon svým **typem a velikostí**.

#### **a) typy cívek:**

- **soustředná (koncentrická)** – vnější cívka určuje hloubku dosahu, vnitřní šířku záběru a citlivost na drobné předměty, základem menší cívka cca 1/2 průměru větší cívky, vhodná pro důkladné prohledání menší plochy silně zamořené odpadem – lépe separuje.
- **2D (DD) cívky** – dvě cívky se překrývají rovnou stranou písmene D, nejcitlivější v prostoru překrytí, citlivé pole dlouhé úzké – výhodou široké pokrytí a dobrá separace předmětů s polohou kolmo k ose předmětu, nevýhodou snížená separace na hranici dosahu a u předmětů podélně s osou cívky --- vhodné na rychlé prohledání větších ploch

#### **b) velikost cívky**

- standart je 8 – 10“ (velikost v palcích), doplňkové – malé (např. 5“), velké (12 – 15“)

- s velikostí cívky roste dosah na větší předměty a mají také lepší pokrytí terénu – ovšem ztrácí citlivost na drobné předměty a hůře separují na zamořených lokalitách
- **doplňkové funkce** – pinpoint, notch funkce, manuální nastavení na půdní efekt, vícetónové nastavení
- **cenová dostupnost** (cca 5-40 tis. Kč)
- **schopnost dobré separace a diskriminace**
- **omezený hloubkový dosah** 30 cm (+- desítky centimetrů) dle podmínek

#### 4. Co ovlivňuje práci s detektorem kovů:

- a) **obsluha** - **zkušenosti s nastavením přístroje** (správně nastavená diskriminace – vyloučení nežádoucího Fe, odladění vlivu půdy a citlivost a schopnost kombinovat různé funkce přístroje) a **zkušenosti při práci s detektorem** (počet nachozených hodin, udržování výšky sondy rovnoběžně se zemí max. do 5 cm, rychlost a rovnoměrnost pohybu cívky a pohybu na lokalitě).
- b) **přístroj** - **frekvence přístroje**
- **druh cívky**
  - **typ a značka přístroje** a jeho další vlastnosti (možnosti separace a diskriminace, hloubkový dosah)

#### c) vlastnosti hledaného předmětu

- **konduktivita** (elektromagnetická vodivost, měří se v **siemensích na cm – S/cm**) – čím větší konduktivita, tím lepší detekovatelnost kovu (**stupnice – že nejnižší je cín (10 S/cm), následovaný železem (12 S/cm), hliníkem (40 S/cm), zlatem (50 S/cm), mědí (56 S/cm) a stříbrem (67 S/cm)**)
- **velikost** – čím větší, tím lépe detekovatelný (velký železný předmět se často projevuje jako barevný kov)
- **hloubka** – s hloubkou klesá schopnost předmět zachytit
- **tvar** – např. nejlépe jsou zachytitelné kruhové předměty (nejlépe mezikruží) a **poloha předmětu v zemi** - např. u mincí je-li na hraně je detekovatelnost horší, než naplocho.

#### d) vnější vlivy (především u VLF přístrojů)

- **počasí** – přílišné sucho nebo vlhko velmi ovlivňuje dosah a rozlišovací schopnosti detektoru. Optimální je rovnoměrná a mírná vlhkost zeminy.
- **mineralizace půdy** – nejčastěji způsobeno obsahem oxidů železa v půdě – zpravidla lze vyřešit manuálním odladěním vlivu půdy.
  - **vodivé horniny** – vyvěřeliny+metamorfované - **granodiorit, čedič** – pro některé přístroje obtížně odladitelné nastavením vlivu půdy
  - **solí v půdě** (mořské pláže, fekálie) – existují detektory přímo na mořské pláži (většinou PI, některé VLF zvládají také)
- **míra zamoření lokality kovovým odpadem** - problém obdělávaných polí především v zázemí sídel (důležitý je faktor schopnosti separace u zvoleného detektoru a cívky)
- **přítomnost vnějších rušivých vlivů** – především el. napětí (týká se některých detektorů, obecně např. podél elektrifikovaných tratí či pod vedením vysokého napětí)

#### 5. Základní slovník

##### a) odborný (převážně ENG)

air test, field test, all metal, diskriminate (diskriminace), ground balance (odladění vlivu půdy), control box, notch, pinpoint, shaft, treshold, coil, box cover, separace, hloubkový dosah

## b) slangový

detik, vysavač, klacek – archáč – barva, kolečko, gold, silverko – mrtvášník, WWI, WWII, zelenina – sudeťák – pumpování

## Co znamenají detektory kovů v 21. století:

- při absenci detektorů kovů neúplnost archeologického výzkumu (ztráta drobných kovových předmětů).
- masové rozšíření detektorů mezi veřejností (hobby vs. výdělečná činnost)
- bohužel stále panující nulová vynutitelnost legislativy v této oblasti (neprokazatelné, obvykle těžko vyčíslitelné škody).

## 6. Detektory kovů a právo

- nikde na území ČR není bohužel jasně a přesně definováno (např. zakázáno či jinak vymezeno) používání detektorů kovů, stejně tak nezná tento termín současný platný památkový zákon.
- o detektorech kovů hovoří např. **Maltská konvence** (článek 3) – doporučuji prostudovat.
- dále doporučuji se seznámit se současným zněním **památkového zákona 20/1987 Sb. ve znění pozdějších předpisů, § 22, § 23, § 23a, § 24.**
- **Slovensko – zákon 49-2002 o památkové péči.**
- v případě nálezů střelných zbraní a střeliva a munice je určující platný zákon o zbraních a střelivu.
- připravovaná novela českého občanského zákoníku přináší nové skutečnosti ve smyslu nálezů věcí, nálezného a vypořádání se s majitelem pozemku.
- **používání detektoru k rabování archeologického dědictví je dle současných zákonů ČR bohužel prakticky neprokazatelné a tím de facto zcela nepostižitelné.**
- **v ČR bohužel téměř neexistují (až na několik výjimek – např. KHH – Klub hledačů historie, spolupracuje např. s AÚ Praha) hledačské kluby nebo asociace mající právní subjektivitu (na rozdíl např. od Velké Británie).**

## 7. VLF detektory kovů a archeologická dokumentace

Detektorový průzkum je jednou z metod archeologického průzkumu, standardní dokumentace nálezové situace je tedy v určitých případech absolutní nezbytností.

**a) pole** – vzhledem k sekundárnímu uložení nálezů postačuje pouze zaměření pomocí GPS; při větším počtu nálezů je pak umožněno studium prostorových vztahů (např. indikace kovoliteckých dílen aj.).

**b) lesy** (mimo složitější nálezové situace, jako objekty a vrstvy) – zaměření GPS (ideálně však geodetické zaměření), celková hloubka (včetně humusové vrstvy) + hloubka v čistém podloží či kulturní vrstvě (mocnost humusové vrstvy v rámci lokality často kolísá), pokud možno (ne vždy se to povede) zdokumentovat původní uložení artefaktu.

**c) lokality s intaktně dochovanými situacemi** (vrstvy, objekty) – stejně jako v lesích (někdy možnost zakreslení do existujícího plánu) + dokumentace vrstev (režim mikrovrypu – k tomu Kuna a kol. 2004) a doprovodných nekovových nálezů. Takovýto průzkum je všeobecně odsuzován a v některých případech je skutečně vyloučen (např. hroby), obecně však v sídlištních situacích je dnes zcela nezbytný (neboť jsou všeobecně ohroženy kovové artefakty v nich obsažené).

**d) muzejní dokumentace detektorových nálezů** – foto před i po konzervaci, tabulka pro každou lokalitu, velkou otázkou však je psaní hlášení či nálezové zprávy pro archiv AÚ a zveřejňování nálezů vůbec (veřejný přístup k informacím v archivech může vést k dalšímu rabování lokalit).

## 8. Zdroje informací o detektorech

### a) webové stránky (obvykle prodejci detektorů nebo skupiny zájemců):

- detektorweb.cz
- lovecpokladu.cz
- detektory.cz
- detektory.hantec.cz

### b) literatura – hledačská produkce

- časopis *Detektorrevue* (vydává detektorweb.cz)

**Wilhelm, R. 2003:** Hledače kovů. Teorie – návrh – stavba – použití. HEL Ostrava.

### c) archeologická produkce (výběr)

**Čižmář, Z. 2006:** Detektor ano, nebo ne? Archeologie a detektory kovů. Archeologické rozhledy LVIII, 284 – 290.

**Křivánek, R. 2006:** Nelegální využívání detektorů kovů není problém několika jednotlivých lokalit. Archeologické rozhledy LVIII, 313 – 321.

**Kuna M. a kol. 2004:** Nedestruktivní archeologie. Academia Praha.

**Kuna, M. 2006:** Detektory kovů v archeologii. Archeologické rozhledy LVIII, 323 – 328.

**Smrž, Z. 2006:** Archeologové, mrcasníci a detektoráři. Archeologické rozhledy LVIII, str. 321 – 323.

**Šedo, O. 2006:** Archeologie, archeologové a detektory kovů. Poznámky k tématu aneb *advocatus diaboli*. Archeologické rozhledy LVIII, 291 – 301.

**Vencl, S. 2000:** Archeologie a etika. Archeologické rozhledy LII, 428 – 441.

**Vencl, S. 2006:** Detektoráři jsou specializovaní zloději, něco na způsob bytařů. Archeologické rozhledy LVIII, 307 – 309.

**Vích, D. 2006:** Detektory kovů v archeologii: úhel pohledu regionálního archeologa. Archeologické rozhledy, 301 – 306.

**Waldhauser, J. 2006:** Nezákonné užití detektorů kovů na jednom příkladu z laténu: bilance a perspektivy. Archeologické rozhledy LVIII, 309 – 313.