

Beszámoló a köztemetők üzemeltetéséből, a temetők egyéb irányú hasznosításából, a temetkezési helyek, illetőleg az újraváltásból befolyó díjak felhasználásáról

A Képviselő-testület 2020. évi munkatervének megfelelően a Várpalotai Közszolgáltató Nonprofit Kft igazgatója elkészítette beszámolóját a köztemetők üzemeltetéséből, a temetők egyéb irányú hasznosításából, a temetkezési helyek, illetőleg az újraváltásból befolyó díjak felhasználásáról, az alábbiak szerint:

Köztemető üzemeltetéséből származó bevételek:

2019. gazdasági évben 11 128 761 Ft volt a bevétel, mely a következő a helyi rendeletben előírt nettó díjtételekből tevődik össze:

25 évre vonatkozóan

Egyes sírhely	14.000,- Ft
Kettes sírhely	26.000,- Ft
Gyermekek sírhely	5.500,- Ft

10 évre

Urnasírhely	5.500,- Ft
Urnafülke személyenként	9.000,- Ft
Urnasírbolt	13.000,- Ft

100 évre

Sírbolt (beépített m ² -ként, 100 évre)	27.900,- Ft
Időn túli sírhely megújítás pótdíja megkezdett évenként:	1.200,- Ft
Halott hűtése, tárolása (naponta)	1.600,- Ft
Temetői létesítmények igénybevételi díja/alkalom, hangosítással (temetkezési szolgáltató köteles megfizetni)	17.000,- Ft
Első felnőtt sírhely ásás díja	15.000,- Ft
Első gyermek sírhely ásás díja	6.000,- Ft
Első urna sírhely ásás díja	4.000,- Ft
Kétszemélyes urnakripta egyszeri kialakítási díja	20.000,- Ft
Négszemélyes urnakripta egyszeri kialakítási díja	30.000,- Ft
Urnasírbolt egyszeri kialakítási díja	35.000,- Ft
Új urnafalban (táblával) urnafülke egyszeri kialakítási díja	27.000,- Ft
Síremlék felállítási hozzájárulás díja alkalmanként	6.700,- Ft
Sírbolt létesítési hozzájárulás díja alkalmanként	33.400,- Ft

A bevétel felhasználása:

Költség 2019 évben	Temető üzemeltetés
<i>Költségnem</i>	
Munkabér	10 256 707 Ft
Személyi jellegű kifizetések	1 599 444 Ft
Munkabér foglalkoztatót terhelő járulékai	1 986 512 Ft
Biztosítás (vagyon és csoportos)	49 618 Ft
Védőital	13 798 Ft
Irodaszer, másolópapír anyagköltsége	19 355 Ft
Vízdíj	327 134 Ft
Áramdíj	586 353 Ft
Fűtéshez tüzifa felhasználás	202 314 Ft
Anyag költség, villanyóra ajtó	195 326 Ft
Tisztítószer, tisztálkodó szer	92 321 Ft
Munkavédelmi eszköz	1 232 Ft
Urnatáblák	382 000 Ft
Jogi szolgáltatás	97 800 Ft
Telefon költség	52 481 Ft
Gyászszertartás hangosítása	905 000 Ft
Halott hűtő karbantartása	102 920 Ft
Gépi földmunkavégzés	16 000 Ft
Kártevőirtás	53 400 Ft
Víz és villamossági karbantartási költség	157 256 Ft
Ravatalozó tetőjavítás, vakolatjavítás, festés	321 832 Ft
Temetőgondnoki iroda bejárati ajtó és ablak csere	160 598 Ft
Mátyás K. úti temető mérőhely kialakítása	100 891 Ft
Fa okozta kidőlési kár helyreállítása, sérült síremlék javítása	432 000 Ft
Tűzoltó készülékek karbantartása	1 650 Ft
Temető nyilvántartó szoftver bérleti díj	240 000 Ft
Eszköz beszerzés, balta, hólapát	4 071 Ft
Nyomtató használat outsourcing díja	9 207 Ft
POS jutalék bankkártyás fizetés költsége	33 829 Ft
Építőipari társüzemi szolgáltatás, új terület kialakítása	223 881 Ft
Konténer szállítás	1 733 509 Ft
Elszámolt értékcsökkenés	267 104 Ft
<i>Költség mindösszesen:</i>	20 625 543 Ft

Temető üzemeltetési tevékenység Önkormányzat részére számlázott	10 154 400 Ft
Temetői árbevétel feladat ellátáshoz kapcsolódóan	11 128 761 Ft
Árbevétel mindösszesen:	21 283 161 Ft

Eredmény	657 618 Ft
-----------------	-------------------

Igazgatási költség, a tevékenység és a Társaságszintű teljes költség arányában	2 738 615 Ft
---	---------------------

Eredmény az igazgatási költség arányos részével:	- 2 080 997 Ft
---	-----------------------

2020-ra tervezett felújítási és beruházási munkálatok:

- 40 férőhelyes kolumbáriumfal kialakítás:	900.000,-
- kerítés	1.300.000,-
- ravatalozó homlokzat felújítás, burkolás	1.200.000,-
- geoelektromos felmérés	650.000,-

Tavaly 215 temetést bonyolítottunk le, ebből 170 urnás temetés volt, emiatt folyamatosan szükség van újabb urnafalak építésére. 2019-ben 46 koporsós temetés volt, ebből 8 új sírba. Az alsóvárosi temetőben jelenleg 22 db 1-es és 8 db 2-es sírhely, 34 üres urnasírhely van.

Az A jelű temető déli részén új parcellát alakítottunk ki, amellyel 13 kettes sírhely, 24 egyes sírhely valamint 54 urnasírhely került kijelölésre. Megrendeltük a temető keleti részének geoelektromos felmérését, melynek eredményét figyelembe véve vizsgáljuk a temetőbővítést. Az archeo-geofizikai vizsgálatok eredményét átküldtük Főépítész úrnak. Ezen a területen feltételezhetően pálos kolostor romjai vannak, ezért a temető bővítése előtt, a terület felderítése szükséges volt.

Az A jelű temető déli részének rendbetétele megtörtént, itt a már elkészült tervek szerinti feltöltés és vízelvezető hálózat kiépítése szükséges.

2019-ben a ravatalozó festését végeztük el, idei évben az épület homlokzatának felújítását tervezzük.

Horváth Tamás

Horváth Tamás
ügyvezető igazgató

Temető beszámoló 2. számú melléklet



Temető beszámoló 2. számú melléklet



Temető beszámoló 2. számú melléklet





Geoelectro



GEOELECTRO Geofizikai, Környezetvédelmi Szolgáltató Korlátolt Felelősségű Társaság

Cím: 2094 Nagykovácsi, Szarvas u. 15. File: Vpt_2020_0127
Tel/Fax: (06-26) 355-353 Dátum: 2020. január 27.
Email: geoelectro@geoelectro.hu
Web: www.geoelectro.hu

**Archeo-geofizikai vizsgálatok
eltemetett épületmaradványok kimutatására
a
Várpalota város „A” jelű temetője mellett.**

Megrendelő:
Várpalotai Közzolgáltató Nonprofit Kft.
8100 Várpalota, Fehérvári út 7.

Vállalkozó:
Geoelectro Kft.
2094 Nagykovácsi, Szarvas u. 15.

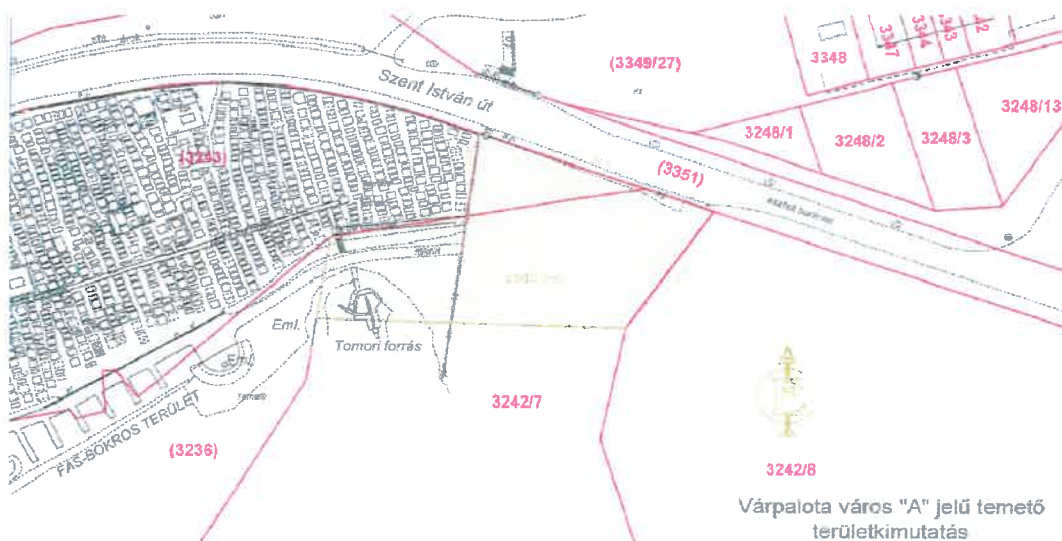
1. Bevezetés:

A Várpalotai Közszolgáltató Nonprofit Kft. megbízásából régészeti célú geofizikai méréseket végeztünk a Várpalota város „A” jelű temetője mellett.



1. kép: A terület légi fotója.

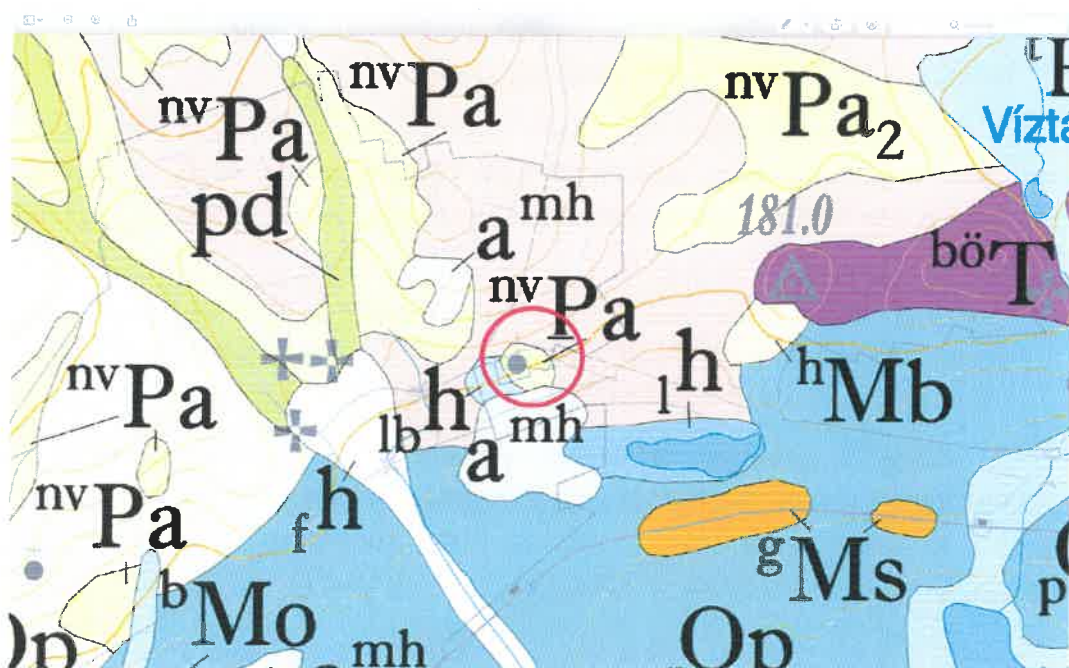
A vizsgálatokat az tette szükségessé, hogy a temető nemsokára terjeszkedne és egyes források felvetik annak valószínűségét, hogy a terület közelében egykor Pálos rendi kolostor működhetett.



1. ábra: A vizsgálat területe.

A 2685 nm-es területet É-ről a Szent István út, Ny-ról a temető kerítése (úgy, hogy a Tomori-forrás tömbje még bele tartozik), D-ről a forrás aljába húzott K-Ny irányú vonal, K-ről pedig a buszmegálló végétől húzott kb. 30 fokos vonalak határolják.

A terület földtani felépítését tekintve a régészetileg érdekes max. 5 m-es mélységtartományban fiatal képződmények találhatók, mely legidősebb tagja a felső pannon Nagyvázsonyi Mészkö Formáció, amely esetleg kapcsolható a Tomori forráshoz, de másutt a területen kibúvásban nem található meg. Ezt követi egy felső pleisztocén-holocén deluviális üledék, mely változatos összetételű, agyag, aleurit, homok, kavics, kőzettörmelék lehet. Végül holocén tavi, mocsári üledékek következnek, inkább Ny-DNy-i irányban. A forrástól délre újkori eredetű meddőhányó található, mely néhány méterre kiemelkedik a terepszintből. A kutatási terület K-i része nyitott, D-i irányba lépcsőzetesen lejt. Felmerül a gyanúja annak, hogy a Szent István út melletti része újkori feltöltés.



2. ábra: A kutatási terület felszíni földtani térképe.

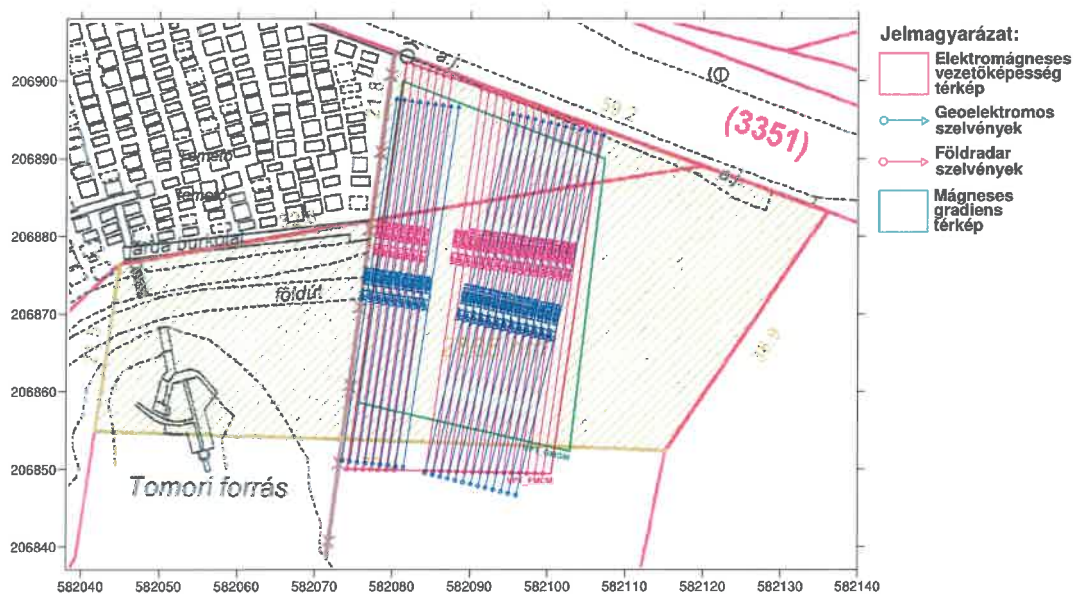
A rendelkezésünkre álló geofizikai módszerek közül az elektromágneses vezetőképesség térképezést, a multielektrodás egyenáramú elektromos rétegszelvényezést, a földradar módszert és a mágneses gradiens mérés módszerét terveztük alkalmazni.

A teszt mérések során a geoelektromos szelvényezésekhez a temető kerítésével párhuzamosan, attól 1 m-es távolságra szelvény vonalakat tűztünk ki egymástól szintén 1 m-es távolságra. A szelvény vonalak mentén 96 db elektródát szúrtunk le, egymástól 0.5 m-es távolságban. Eddig 9 db geoelektromos szelvény megmérésére került sor. A rétegszelvényeket dipól-dipól és inverz-schlumberger elrendezésekben mértük meg, RES2DINV programcsomaggal történt a 2D feldolgozásuk és behatolási mélységük meghaladja a 3 m-t. A méréseket az Iris Instruments cég Syscal Pro 96 műszerrel végeztük.

A földradar szelvényeket oly módon végeztük, hogy a kerekeken gördülő radar kocsit a geoelektromos szelvények karó közeibe toltuk végig. A méréseket a MALA cég GroundExplorer berendezésével HDR 160 antennákkal végeztük.

A vezetőképesség térképezést a radar mérésekkel megegyező nyomvonalakon végeztük. Mivel a méréseket folyamatos haladás mellett végeztük, a pozíció azonosításához Trimble Pathfinder Power GPS berendezést használtunk. A méréseket a Geonics Ltd. cég EM38MK2 műszerével végeztük.

A mágneses gradiens méréseket a kanadai GemSystem GSM-19 típusú oherhauser magnetométerével végeztük gradiens mérési módban.



3. ábra: A geofizikai vizsgálatok helyszínrajza.

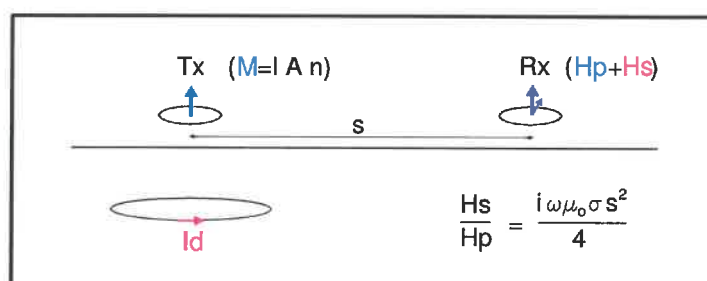
4. Elektromágneses vezetőképesség térképezés:

Az elektromágneses vezetőképesség térképezés elve:

Az elektromágneses vezetőképesség mérő műszer a talaj felszín közeli tartományának átlagos elektromos vezetőképességének mérésére alkalmas. Adótekerccse elektromágneses teret hoz létre, amely a talaj vezetőképes anyagában örvényáramokat gerjeszt. Ezen örvényáram másodlagos elektromágneses teret generál, amely a vevőtekerccs segítségével érzékelhető. A másodlagos elektromágneses tér bizonyos komponense arányos a környezet átlagos elektromos vezetőképességével. A másodlagos tér egy másik komponense a környezet mágneses permeabilitásával arányosan viselkedik.

A műszer kisméretű, kis súlyú, hordozható. Nem kerül közvetlen kontaktusba a talajjal, így könnyen és gyorsan nyerhető információ a talaj átlagos elektromos vezetőképességéről. Ez a vezetőképesség összefüggésbe hozható a talaj minőségi paramétereivel, például agyagtartalmával, sótartalmával, stb. Az agyag és só-tartalom növeli a talajok elektromos vezetőképességét. Kőből épített falak vezetőképessége általában alacsonyabb.

Az elektromágneses vezetőképesség mérő műszer adótekerccse harmonikus elektromágneses teret hoz létre. Ennek az elektromágneses térnek mágneses komponense egy vevőtekerccs segítségével mérhető. Primer mágneses térnek (H_p) nevezzük azt a teret, amely akkor is mérhető, ha nincs vezetőképes anyag a környezetben (pl. légüres tér). Vezetőképes közegben azonban az elektromágneses tér örvényáramokat gerjeszt (I_d). Ezen örvényáramok szintén elektromágneses teret hoznak létre. Ezt a teret hívjuk szekunder térnek. Ezen tér mágneses komponense (H_s), hozzáadódván a primer térhez, szintén érzékelhető a vevő tekerccsben. A szekunder és primer térek közt fáziskülönbség van. A szekunder tér így felbontható a primer térrel egyenlő fázisú (inphase) és 90 fokkal eltérő fázisú (quadrature) komponensekre.



4.. ábra: Az elektromágneses vezetőképesség-mérés elve.

Ahol:

M = az adótekeracs mágneses momentuma (Am)

I = az adótekeracsban folyó áramerősség (A)

A = az adótekeracs felülete (m²)

n = az adótekeracs menetszáma

I_d = a talajban folyó örvényáram

H_p = primer mágneses térerősség a vevőtekeracsnél (A/m)

H_s = szekunder mágneses térerősség a vevőtekeracsnél (A/m)

s = adótekeracs –vevőtekeracs távolsága

$i = (-1)^{1/2}$

ω = körfrekvencia: $2\pi f$ (1/s)

μ_0 = a vákuum mágneses permeabilitása: $4\pi 10^{-7}$ (Vs/Am)

σ = a talaj elektromos vezetőképessége (S/m)

Bebizonyítható, hogy a primer mágneses tér és a szekunder mágneses tér quadrature komponensének aránya - bizonyos feltételek teljesülése esetén - egyenesen arányos a talaj vezetőképességével. Ez a feltétel az un. alacsony indukció számok tartományában érvényes, ami akkor teljesül, ha az adótekeracs és vevőtekeracs távolsága sokkal kisebb az elektromágneses tér szkin mélységénél. Ez azt a mélységet jelenti, ahol a talajba behatoló elektromágneses síkhullám az $1/e$ -ad részére (kb. 30%) csökken. Ez a feltétel az alkalmazott frekvenciánál és adó-vevő távolságnál, a természetben előforduló talaj vezetőképességek esetén jól teljesül.

A mérések behatolási mélysége, a talaj átlagos vezetőképességétől függően az adó-vevő távolság 1-2 szerese. Nagyobb vezetőképesség esetén a behatolás kisebb, mivel az elektromágneses tér gyorsabban csillapodik.

A műszer párhuzamos mágneses tengelyű adó-vevő párja normál esetben vertikális tengelyű (V pozíció), de 90 fokkal elforgatható (H pozíció). A horizontális pozíciónál a behatolási mélység a fele a vertikális pozícióhoz képest.

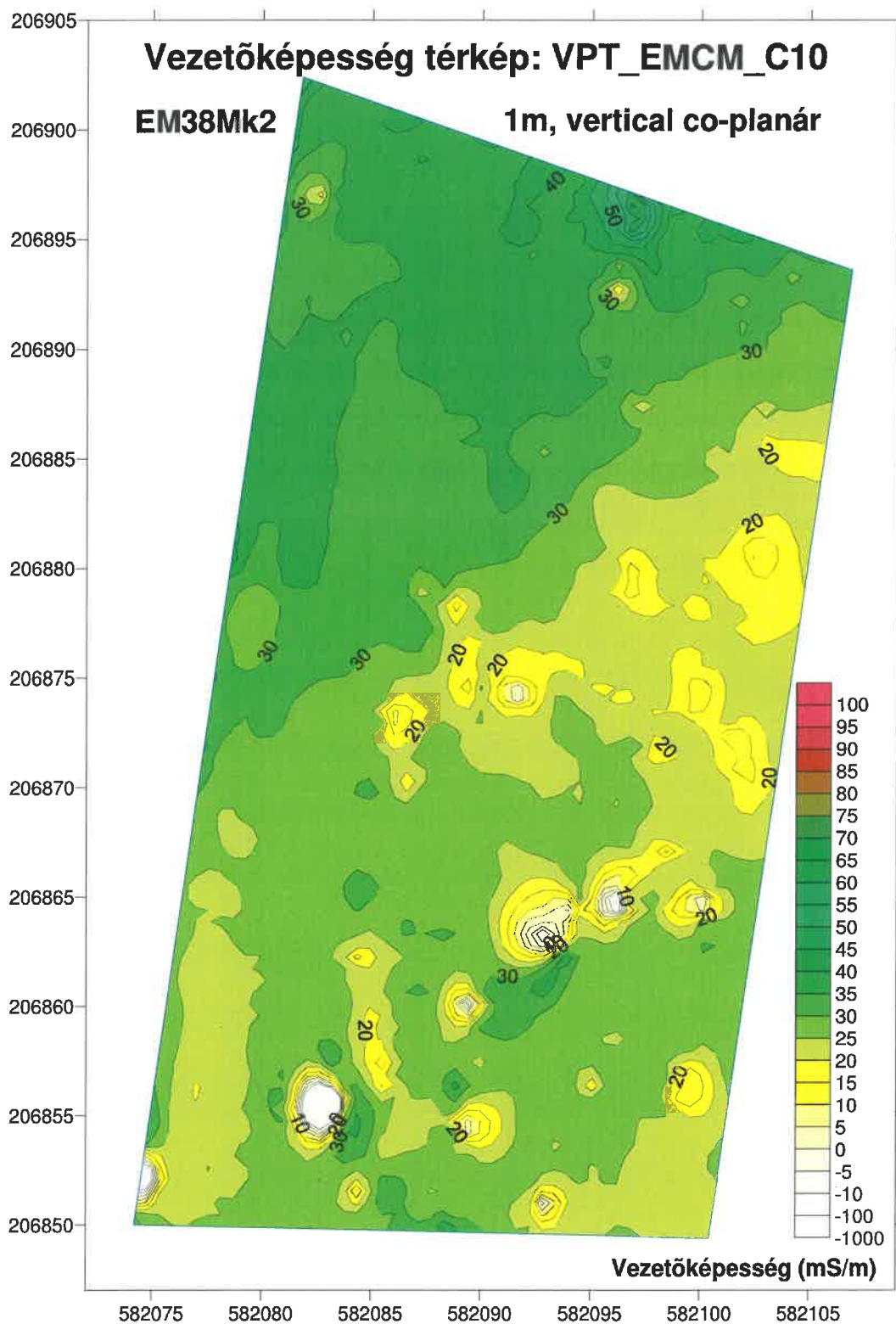
Célszerű a méréseket egymással párhuzamos szelvények mentén elvégezni, ami után a mérések eredményeiből vezetőképesség térkép szerkeszthető.

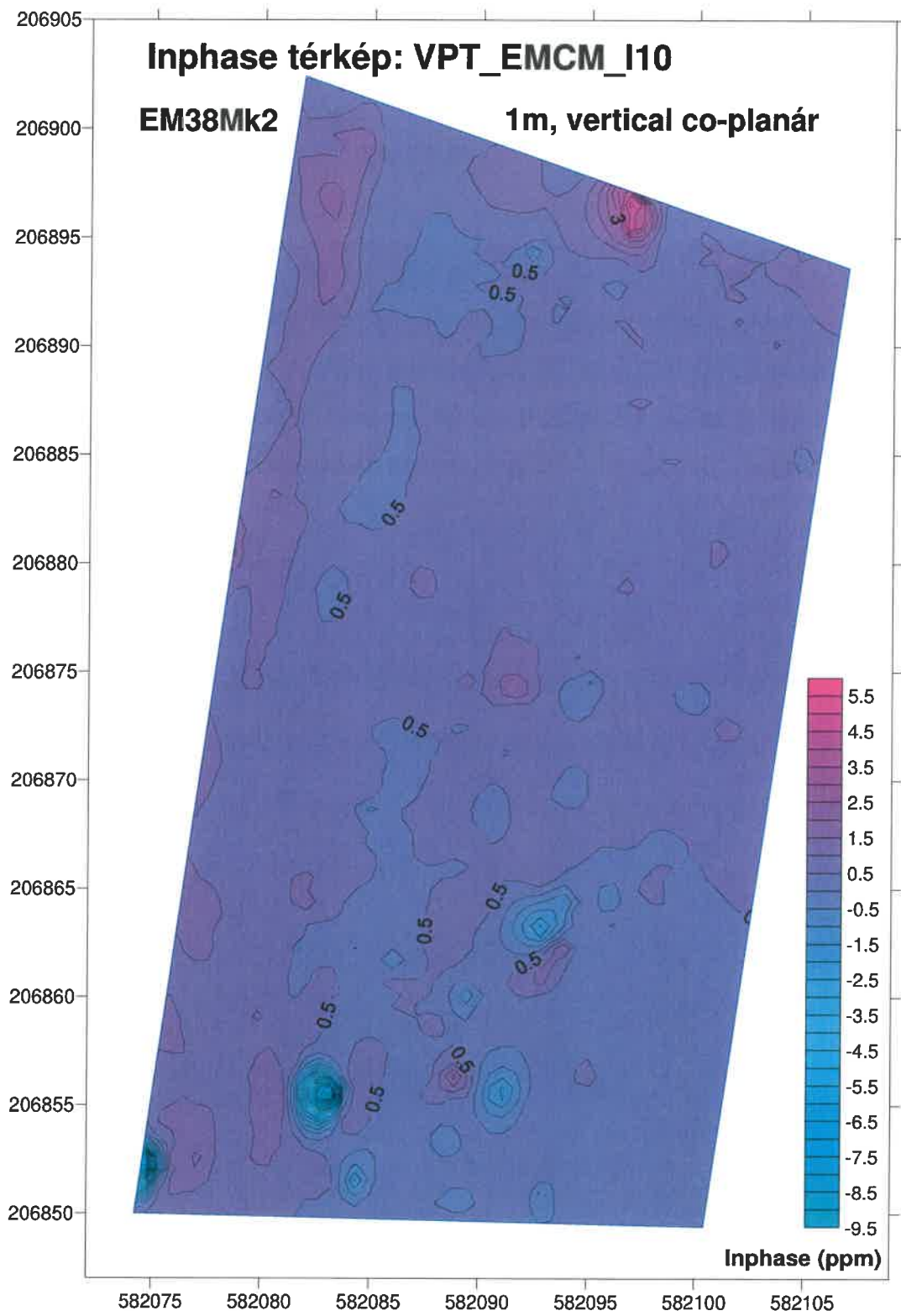
Az elektromágneses vezetőképesség mérések végrehajtása:

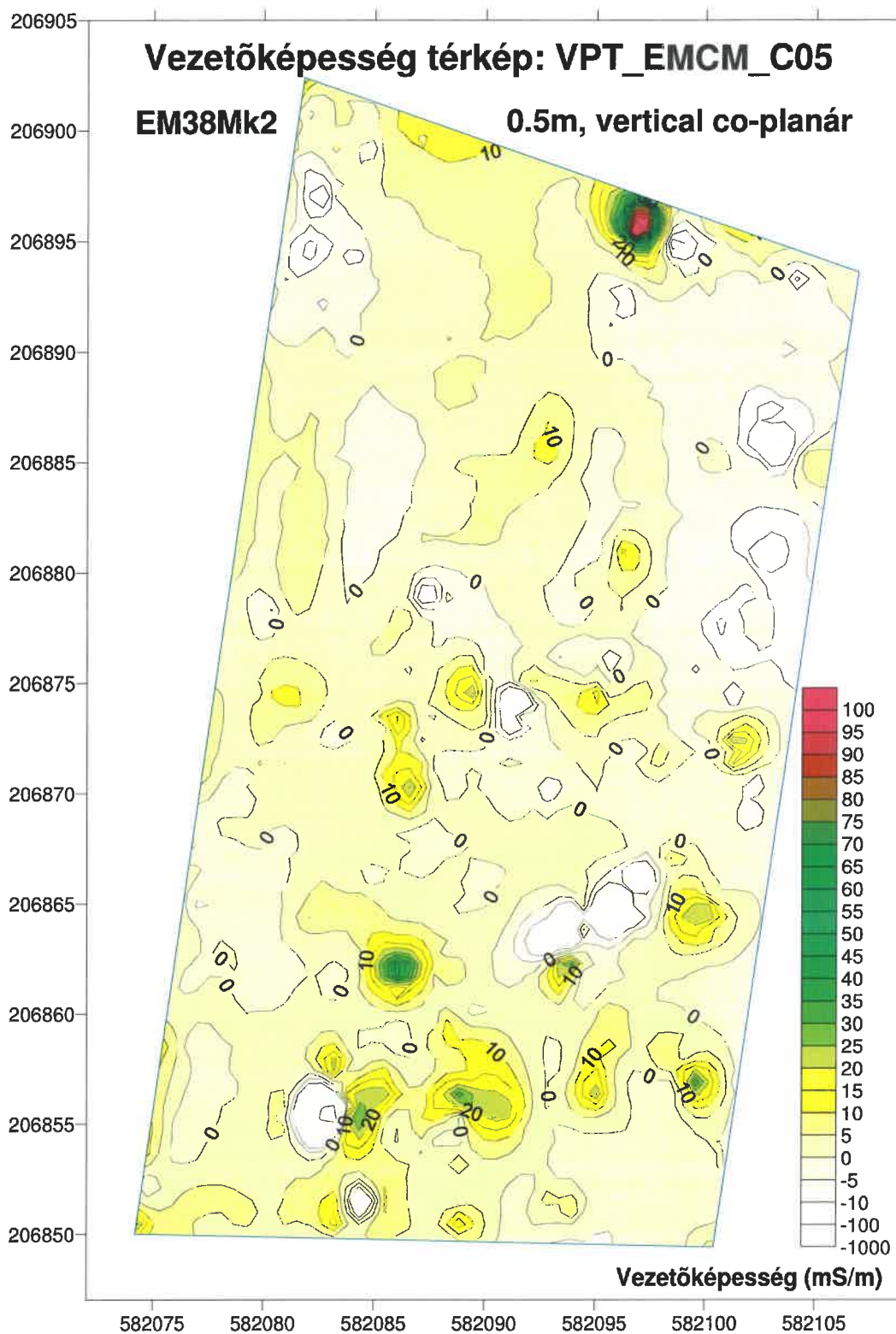
A méréseket 2019 február 27.-én végeztük el. A mérésekhez a GEONICS cég EM38MkII műszerét használtuk vertikál koplánár elrendezésben. A műszerben két adó-vevő távolság van megvalósítva, 0.5 m és 1.0 m. A műszer négy mérés-eredményt rögzít, a vezetőképességet és a szuszeptibilitást mindkét szeparáció-ra.

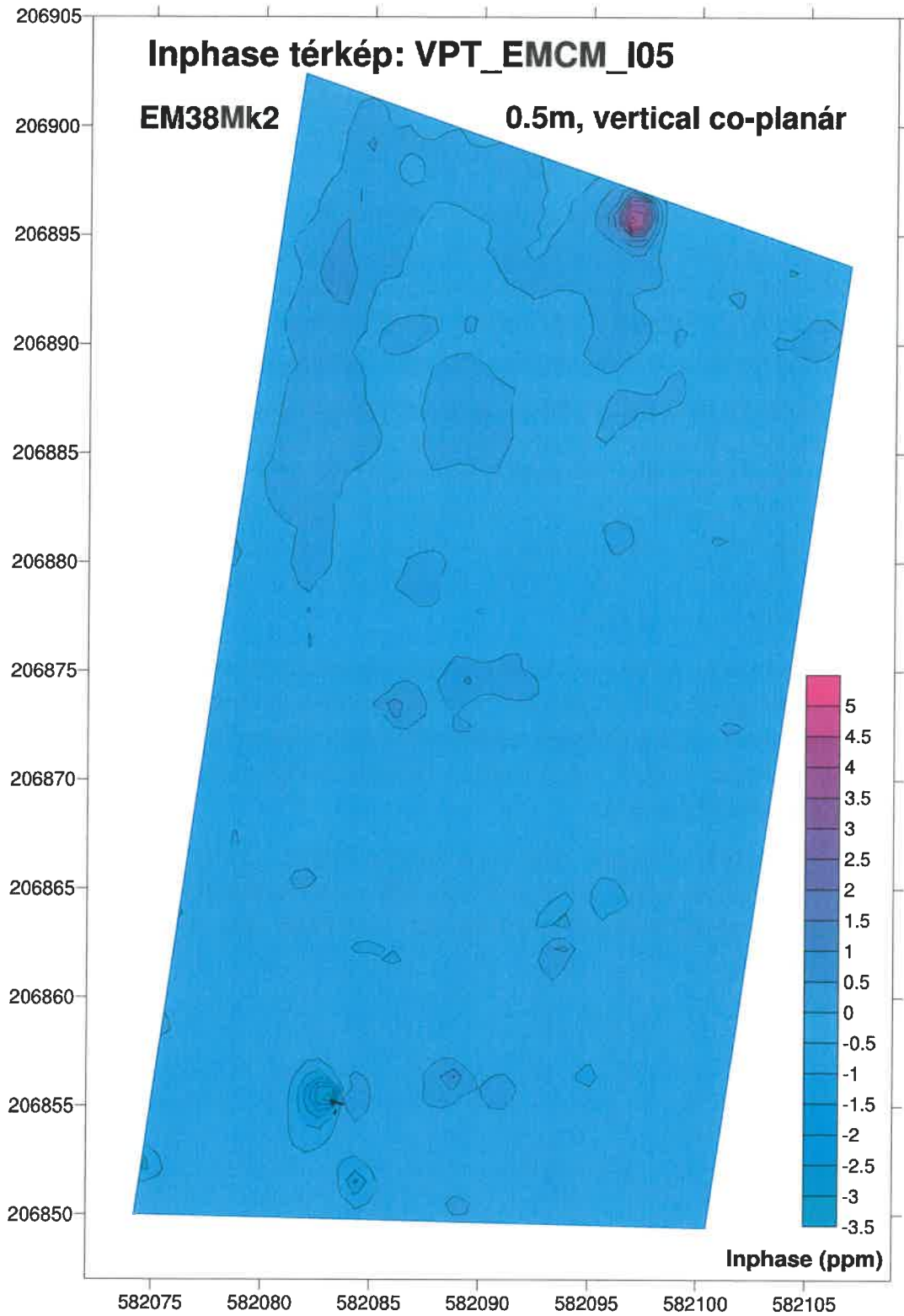


2.-3. kép: Az elektromágneses vezetőképesség mérés végrehajtása.









Az elektromágneses vezetőképesség térképek értelmezése:

A vezetőképesség térképek az 1m-es vertikál koplanár elrendezés esetén a felső 1.5 m rétegeinek átlagos faslagos vezetőképességét mutatja. A 0.5m-es vertikál koplanár elrendezés pedig a felső 75 cm rétegeinek átlagos vezetőképességét. Az inphase térképeken látható anomáliák felszíni vagy felszín közeli eltemetett fémtárgyak jelenlétére utalnak.

A nagyobb mélységbehatolású vezetőképesség térkép felső harmada DNy-ÉK irányú vonallal határolva 40-50 mS/m fajlagos vezetőképességű területet mutat. DK-i irányba haladva a vezetőképesség csökken, a vezetőképesség térkép növekvő számú felszín közeli fémtárgy zavaró hatása miatt tagolttá válik. A terület alsó harmadán a vezetőképesség ismét kissé növekszik.

A nagyobb mélységbehatolású inphase térképen több nagyobb, fémtárgyakra utaló anomália látható. A térkép felső részének közepén látható pozitív anomáliát az út járdáján látható fém szemetes edény okozza. A terület alsó részén látható negatív anomáliák esetén nem talákoztunk felszínen látható jelekkel. Ezek okozója kisebb-nagyobb mélységbe lévő fémtárgy. A hatók mélységére és nagyságára következtetni lehet kisebb mélységbehatolású inphase térképen látható anomáliák összevetéséből.

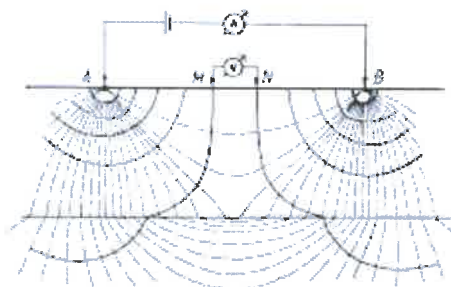
A kisebb mélységbehatolású vezetőképesség térkép egyrészt sokkal kisebb vezetőképességeket mutat, másrészt a vezetőképesség eloszlás jóval inhomogénebb képet mutat, mint a mélyebb vezetőképességek. Ennek oka egyrészt az, hogy a felszín közeli rétegek szárazabbak, a feltöltés anyaga eleve nagyobb ellenállású és rendkívül heterogén.

A térképekből tehát arra lehet következtetni, hogy a feltöltés a terület ÉNy-i sarkában a legvékonyabb, vagy hiányzik. DK-i irányba haladva vastagszik és a felszínen megfigyelhető tereplépcsőig tart. A feltöltés DK-i vége fémhulladékokban gazdag.

5. Multielektródás elektromos rétegszelvényezés:

A multielektródás elektromos rétegszelvényezés elve:

Az egyenáramú ellenállásmérés a legelterjedtebben használt geoelektromos geofizikai módszer. Általában a talajba leszúrt 4 db. elektródát használnak, amelyek közül kettő az áram bevezetésére szolgál (A-B), míg a másik kettő az áram által létrehozott potenciál térben két pont közti potenciál különbséget méri (M-N).



5. ábra: A geoelektromos mérés elve.

Mérve a bevezetett áramot és a létrejött feszültségkülönbséget, az elektródák térbeli helyzetének ismeretében a közeg látszólagos fajlagos ellenállása kiszámítható. Az elektródák helyzetétől függő szorzó tényezőt geometriai faktornak, vagy "K" tényezőnek nevezzük.

$$RO = K \times V / I$$

Egy sík felszínen elhelyezett elektróda négyes K tényezője az áram és potenciál elektródák egymáshoz viszonyított helyzetéből számítható:

$$K = 2 \times \pi / (1/AM - 1/AN - 1/BM + 1/BN)$$

Az így számított látszólagos fajlagos ellenállás egy bizonyos behatolási mélységig és vízszintes kiterjedésig jellemzi a közeg átlagos fajlagos ellenállását. A behatolási mélység nagyban függ az alkalmazott elektróda elrendezéstől, sőt a közeg ellenállás eloszlásától is.

Sok fajta elektróda elrendezés képzelhető el, mindegyiknek van előnye és hátránya. Szelvényezésre egy vonalban lévő elektródákat használunk. Az ún. Schlumberger elrendezésnél a szimmetrikusan elhelyezett elektródák közül az áram bevezető elektródák vannak az elektródasor két szélén, míg a potenciálmérő elektródák, melyek távolsága sokkal kisebb, mint az áram elektródák távolsága, középen van. A Schlumberger elrendezéshez hasonló az ún. Wenner elrendezés, ahol az elektródák egyenközűen vannak elhelyezve. Ezen elrendezések-

nek jó az érzékenysége és kicsi a torzítása, de egy adott behatolási mélység eléréséhez az elrendezés hossz négyszeresét-ötszörösét kell alkalmazni. Nagy érzékenységgel rendelkezik az un. dipól-dipól elrendezés, ahol az áram elektródák és a potenciál elektródák egymás mellett vannak. Ennél az elrendezésnél javul a terítési távolság és a behatolási mélység viszonya, de a mérésnél elég rossz a jel/zaj viszony. Érzékenységben és behatolás hatékonyságban is előnyös elrendezés az un. pól-pól konfiguráció. Az elektróda elrendezéssel tehát meghatározhatunk egy átlagos mélység behatolást. Ezt az elrendezést vízszintes irányba siftelve egy adott mélységszintet jellemző horizontális szelvényt vehetünk fel. Ha ezt az eljárást több különböző mélységszintre megismételjük, horizontális elektromos rétegszelvényt kapunk.

A méréshez használt műszer geofizikai gyakorlatba széles körben elterjedt un. „kvázi egyenáramú” berendezés. Ez azt jelenti, hogy az alacsony frekvenciás gerjesztést pólusváltásokkal valósítja meg. A beépített akkumulátora segítségével, DC-DC konvertere több száz voltos egyenfeszültséget állít elő, amely polaritását félvezető híd biztosítja. A galvanikusan elválasztott vevő rész, a zavaró hálózati és nagyfrekvenciás zavarok kiszűrése után nagy érzékenységgel képes az elektródák közti potenciálkülönbség mérésére. A gerjesztési és mérési periódusidők széles határok közt programozhatók. Több mérés eredményéből, súlyozott átlagolás után szolgáltatja a méréseredményt.

A mérésekhez sok-kivezetéses kábelkorbácsot és a kivezetésekhez csatlakoztatott, a talajba szúrt rozsdamentes acél elektródákat használunk. Az aktuális elektródákat a mérés során számítógép vezérelt kapcsoló egység választja ki.

A mérések feldolgozását a GEOTOMO cég RES2DINV kétdimenziós inverziós programjával végeztük.

A multielektrodás elektromos rétegszelvényezések végrehajtása:

A multielektrodás elektromos rétegszelvényezések első körét 2018. október 1.-én és november 12.-én hajtottuk végre. A szelvényezéshez 96 db kivezetést tartalmazó kábelkorbácsot és 0.5 m-es elektróda távolságot alkalmaztunk. Egy terítés fizikai hossza így 47.5 m. A aszfaltozott, kemény foltokon az elektróda helyeket akkumulátoros ütvefúróval fúrtuk elő.



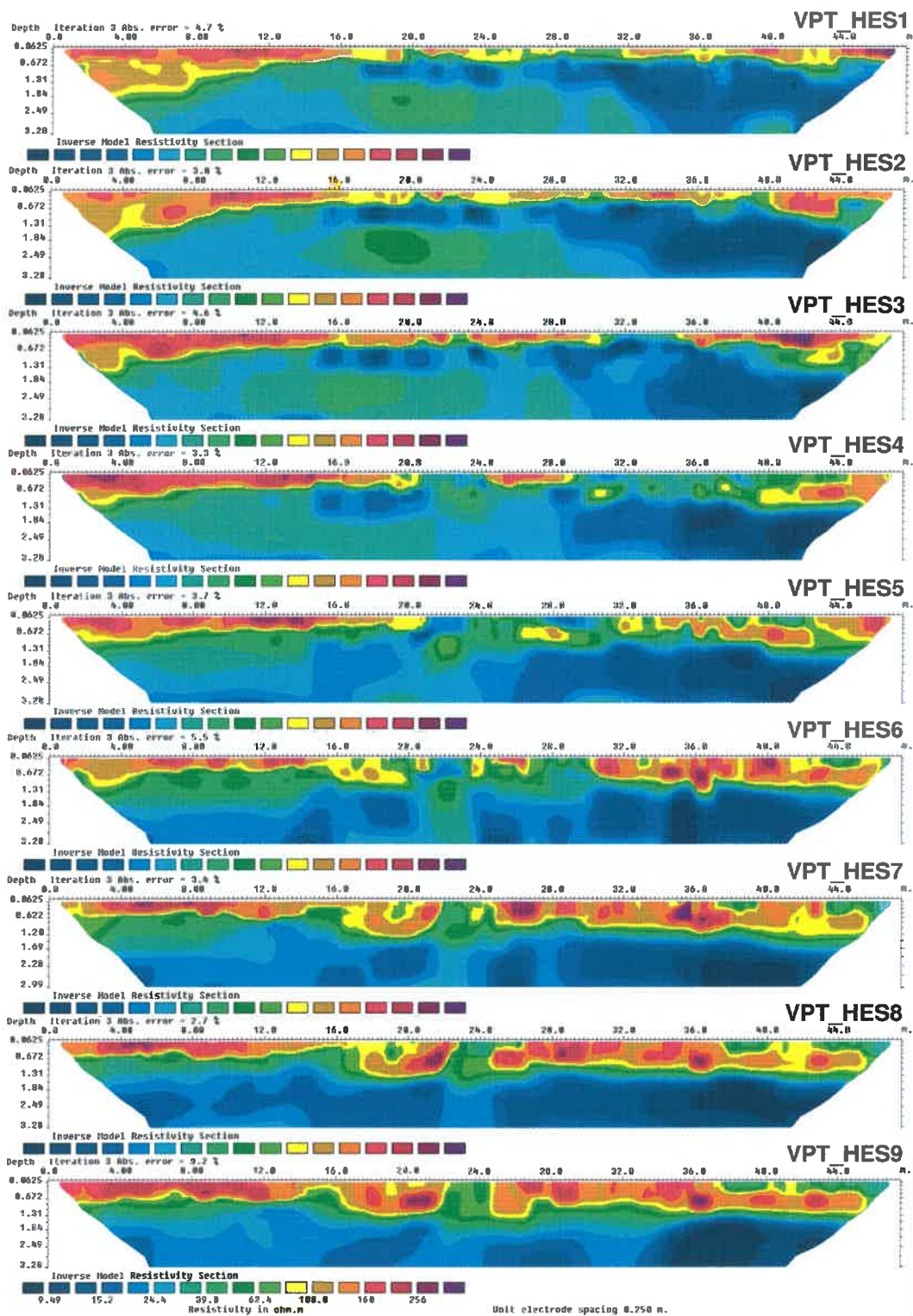
4.-5. kép: A szelvények terítése.

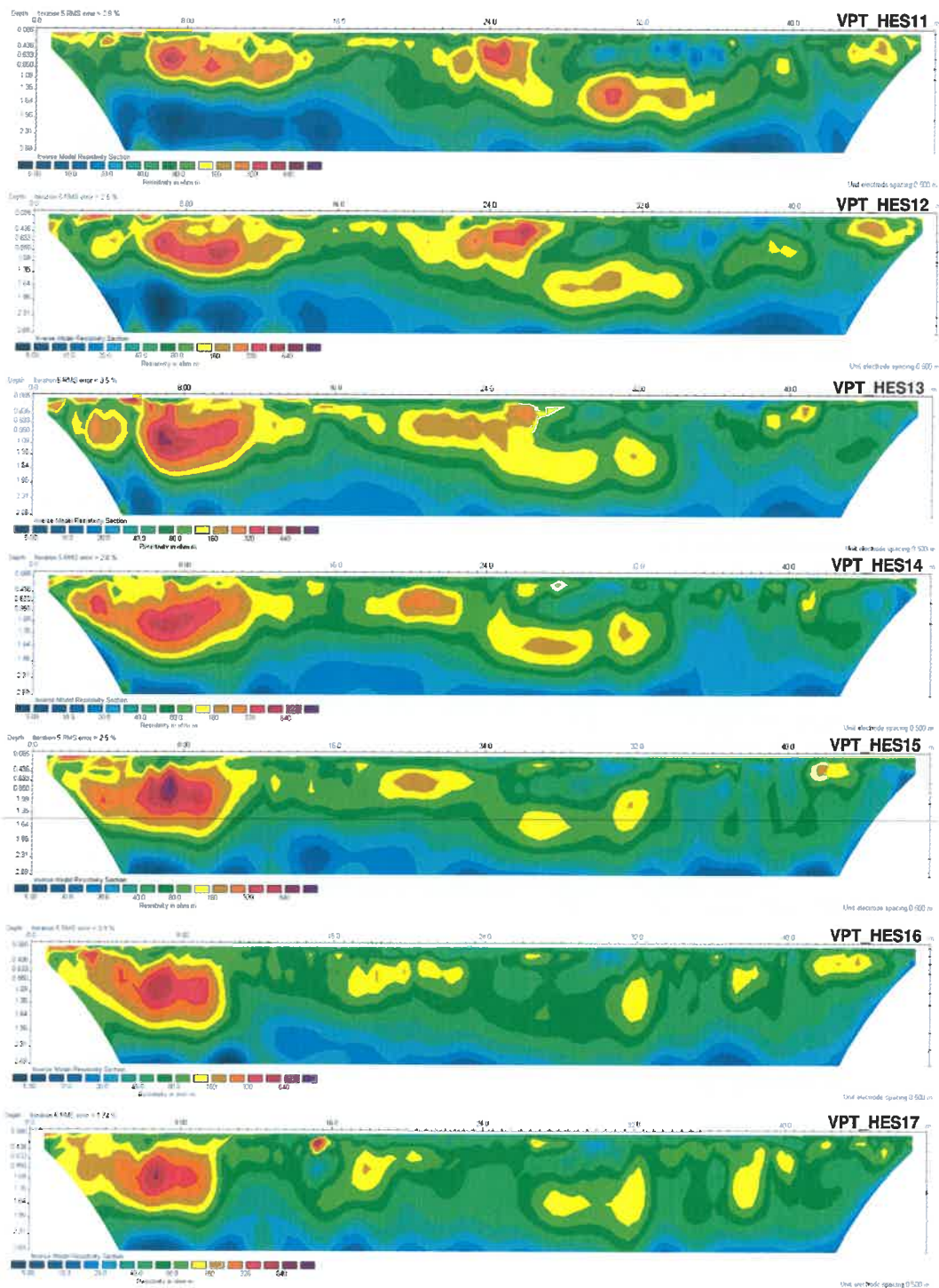


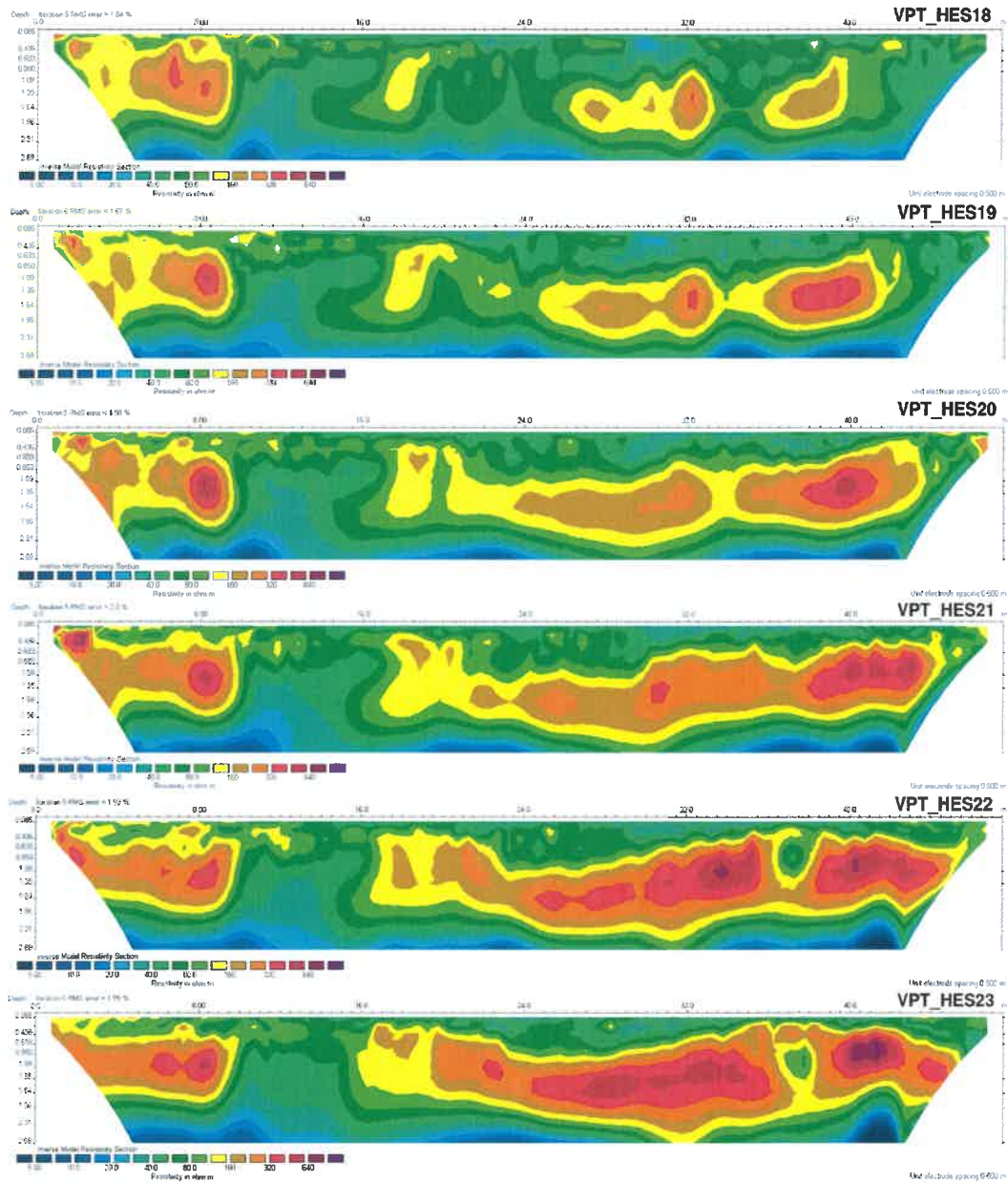
6.-7. kép: A rétegszelvényezés műszere.

Második menetben, a 11.-23. szelvényeket 2019. december 18.-án mértük.

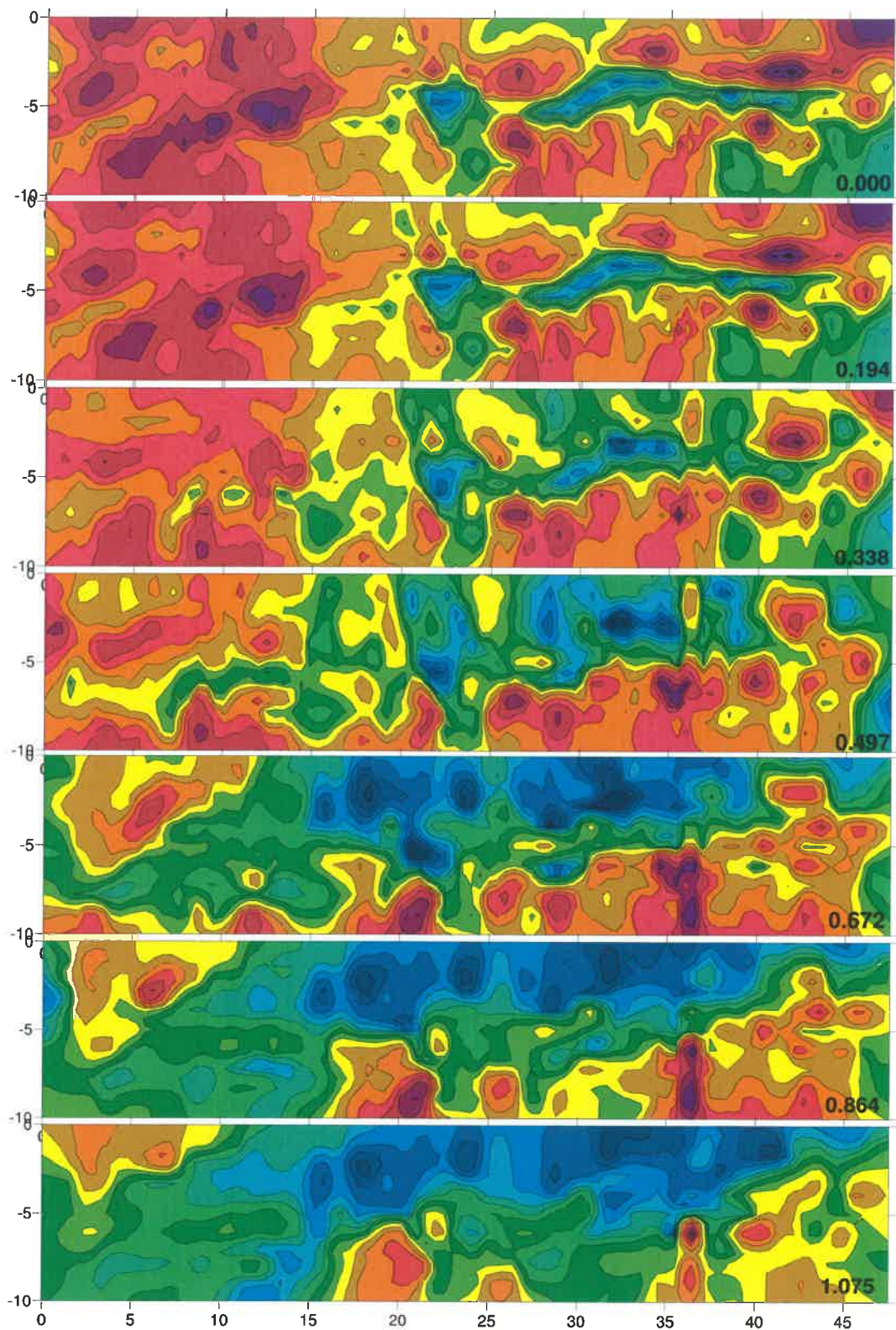
A következő ábrákon először a 1.-9., majd a 11.-23. rétegszelvény látható dipól-dipól elrendezésben, majd az 1- 9 szelvényből, majd a 11-23 szelvényekből szerkesztett mélység-szeletek láthatók. A jobb alsó sarokban a szelet mélysége van feltüntetve méterben.



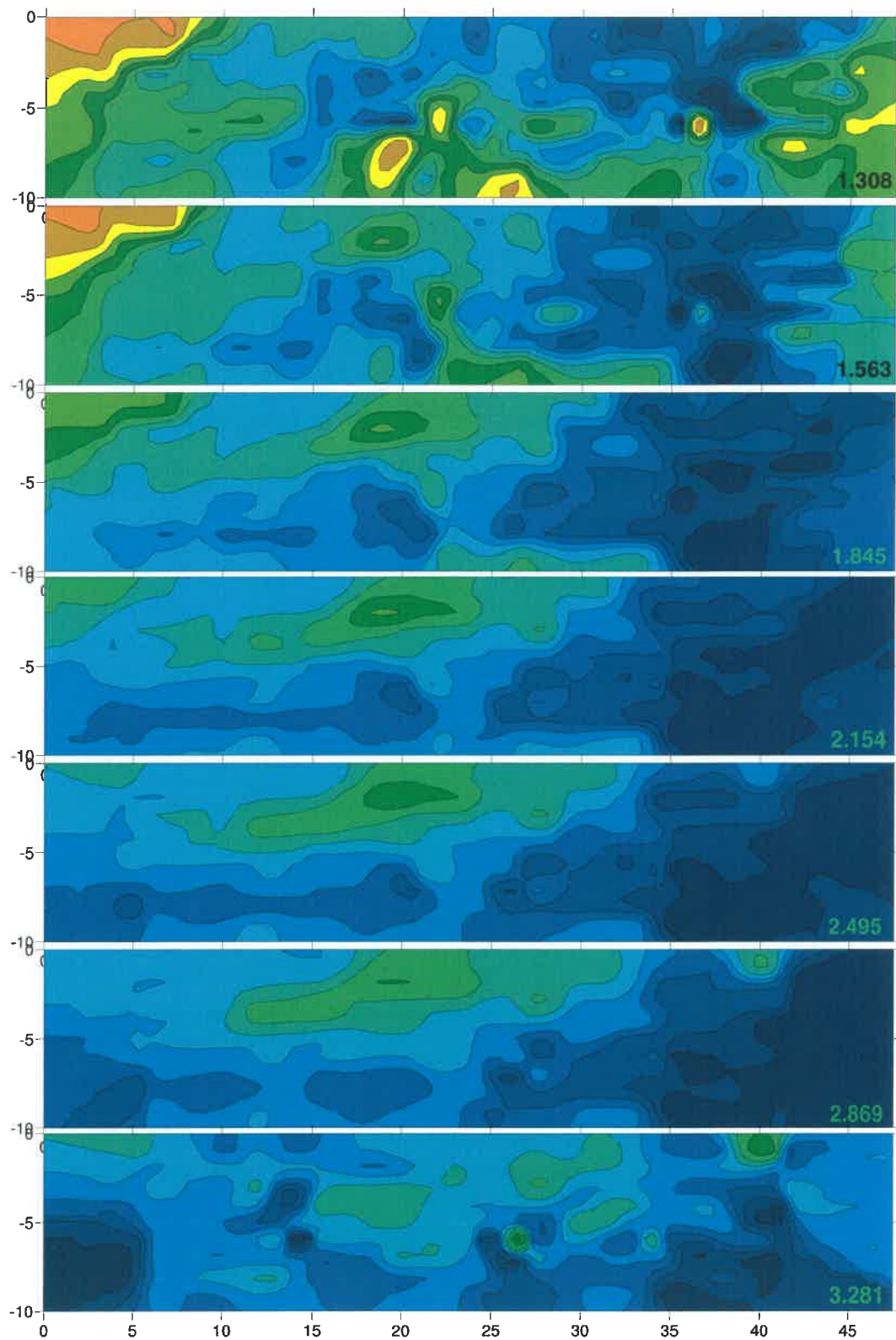




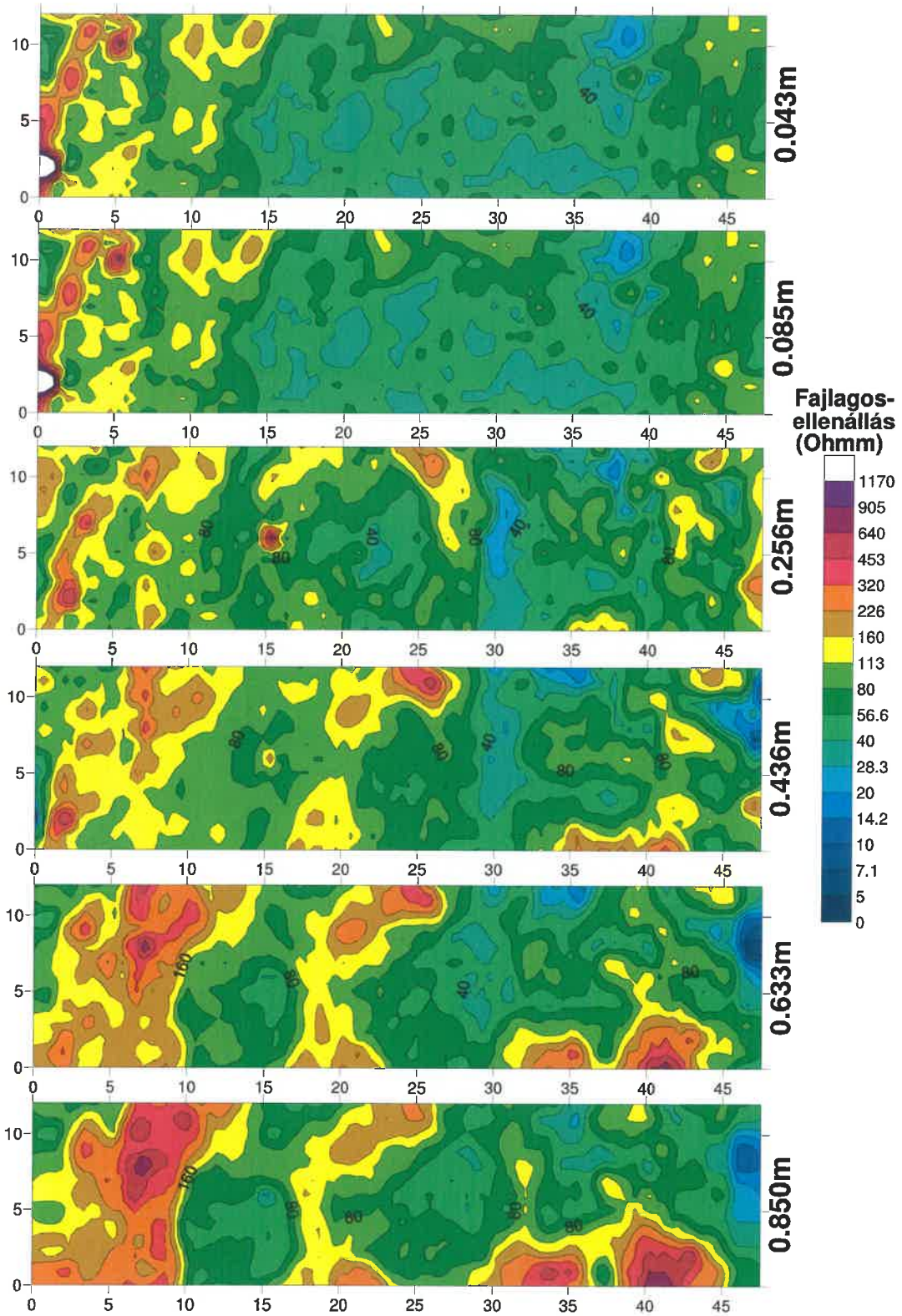
A VPT_HES1-9 szelvényekből készített mélység szeletek 0-1.075 m-ig:



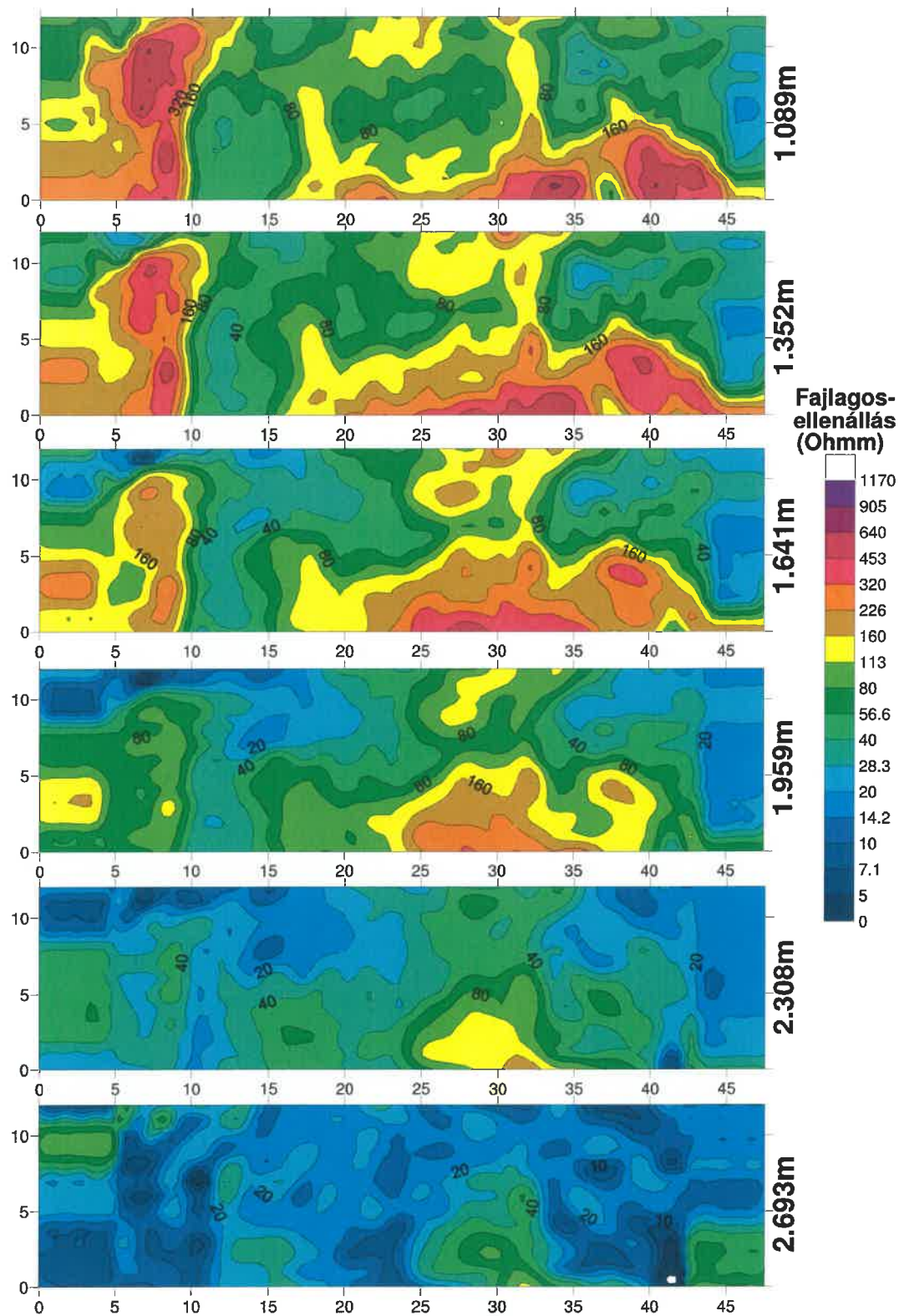
A VPT_HES1-9 szelvényekből készített mélység szeletek 1.308-3.281 m-ig:



A VPT_HES11-23 szelvényekből készített mélység szeletek 0-0.850 m-ig:



A VPT_HES11-23 szelvényekből készített mélység szeletek 1.089-2.693 m-ig:



A multielektrodás elektromos rétegszelvényezések értelmezése:

A rétegszelvények alapján nagy részletgazdagsággal követhetőek a különböző ellenállású rétegek mint vertikális, mint horizontális értelemben. A szelvényeken jól elkülönülnek a kékes színárnyalatokkal jelzett, 5-20 Ohmm fajlagos ellenállású agyagos rétegek a zöldes színekkel ábrázolt, 25-100 Ohmm-es homokosabb rétegektől és a sárga-barna-piros színű, 100 Ohmm-nél magasabb fajlagos ellenállású, szárazabb törmelékes feltöltés rétegeitől.

A temető felől elindulva a szelvények elején (tereplépcső környéke) viszonylag vastag, 2 m körüli nagy ellenállású feltöltés látható, mely a szelvény közepére már elvékonyodik. A szelvény végén (úthoz közeledve) ismét kissé megvastagodik a nagy ellenállású réteg. A kis ellenállású agyag réteg a szelvény végén a legvastagabb és teteje a felszínhez közel van. A szelvény közepén a nagy ellenállású vékony feltöltés alatt vékonyabb agyag, majd homokosabb rétegek következnek. A temetőtől távolodva a szelvény elején lévő nagy ellenállású feltöltés kissé elvékonyodik, de mid végig megmarad a szelvények elején. A feltöltés átlagos vastagsága növekszik. A vizsgált terület K-i szélén már meghaladja a 2.5 métert. A feltöltés nagy ellenállású magja, melyet 0.5-1 m vastagságú homokosabb réteg fed, az utolsó szelvényekre szintén megnövekszik, megvastagszik.

A mélység szeleteken különböző mélységű vízszintes szeleteken tanulmányozható a fajlagos ellenállás eloszlás. Épület fal maradványokat vonalas jellegű nagyobb ellenállású anomáliák jelezhetnének. A mélységszeleteken eltemetett épületfal maradványokra jellemző anomália képek nem ismerhetőek fel.

6. Földradar mérések:

A földradar mérések elve:

A földradar (GPR - Ground Penetrating Radar) egy roncsolás-mentes vizsgálati eszköz, mellyel számos geológiai, geofizikai és geotechnikai feladat megoldható. A földradar módszer fizikai leírása az optika jelenségköréhez áll a legközelebb. A radar által kibocsátott nagyfrekvenciájú hullámok (10 MHz- 1 GHz) a levegőben fénysebességgel terjednek, és képesek behatolni az optikailag átlátszatlan anyagokba (pl. talaj), ily módon leképezni azt. Elektromágneses hullámok révén igazak rájuk az optika törvényei, és jelenségei: törés, visszaverődés, refrakció.

A műszer alapvetően a visszaverődés (reflexió) elvét használja ki. Egy adó- és egy vevőantennából áll, működése közben az adó bizonyos időpontonként kibocsát egy jelet. A jel (hullám) halad a közegben mindaddig, amíg egy eltérő anyagi állandókkal rendelkező közeg határához ér. Itt a hullám egy része reflektálódik, egy része továbbhalad a második közegben. A visszavert jel eljut a vevőhöz, amely rögzíti azt. A visszaverődéseket azok a réteghatárok hozzák létre, melyek mentén megváltozik az elektromágneses (radar-) hullámok terjedési sebessége (pl. beton-kavics réteghatár). A visszavert hullámok beérkezési idejét és amplitúdóját megmérve, a terjedési sebesség ismeretében számítani tudjuk az egyes réteghatárok felszín alatti mélységét, valamint információt kapunk az anyagi változásokról. Ha a berendezéssel egy felszíni vonal mentén, sűrű mintavétellel felvételeket készítünk, akkor a visszavert jelek leképezik a felszín alatti határfelületeket és az egyéb pontszerű vagy kiterjedt hatókat, melyeket anomáliának nevezünk. Anomáliaként fog jelentkezni minden olyan pont (leginkább pontcsoport), mely(ek)nek a fajlagos vezetőképessége és/vagy az ún. relatív elektromos permittivitása és/vagy az ún. relatív mágneses permeabilitása eltér a környezetétől. Ott kapunk nagy amplitúdójú jelet, ahol az elektromos tulajdonságok megváltozása nagyobb. Tehát homogén anyag belsejéből nem érkeznek reflexiók. A jel behatolási mélységét is befolyásolják a közeg paraméterei, valamint a hullám frekvenciája. Általános összefüggés, hogy nagyobb frekvenciával magasabb felbontás, de kisebb behatolási mélység érhető el. Megkülönböztetünk:

- kisfrekvenciás (25MHz-100Mhz)
- középfrekvenciás (250MHz-800MHz)
- nagyfrekvenciás (900MHz-2GHz)

módszert.

A mérést 2D szelvény vagy 3D mérési háló mentén végezve az egyes réteghatárok térbeli lefutása is térképezhetővé válik. Az egycsatornás mérés során a beér-

kező visszaverődéseket egy, a tervezett kutatási mélység alapján számított hosszúságú időablakban regisztráljuk.

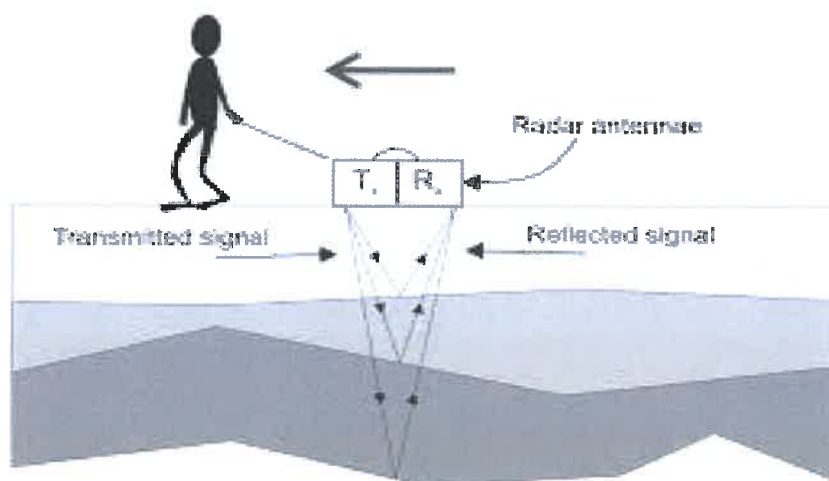
A földradar (GPR: **G**round **P**robing **R**adar) mérések sokoldalú alkalmazásaival találkozhatunk. Használják többek között mérnök-geofizikai vizsgálatoknál, régészeti kutatásoknál, eltemetett tárgyak, beomlott járatok, gáz-, vízvezetékek pontos nyomvonalának megállapítására, utak, gátak szerkezetének vizsgálatára, geológiai feltárássra, talajvízszint-mérésre, karsztvíz kutatásra.

Az elektromágneses hullámok terjedését a közeg három fizikai paramétere befolyásolja:

- Fajlagos vezetőképesség
- Dielektromos állandó
- Mágneses permeabilitás

Utak szerkezetének vizsgálata során a mágnesezhető fémtárgyak (pl. vasbeton szerkezetek vasalása) esetében jelentős lehet a mágneses permeabilitás változása is, alapvetően azonban a fajlagos vezetőképesség és a dielektromos állandó változása jelentős, ez határozza meg a mért szelvény képét.

Fontos megemlítenünk, hogy a földradar módszer a földben lévő anyagok elektromos tulajdonságának megváltozását mutatja, tehát a vizsgált anyagrészt mechanikai szilárdsági tulajdonságára csak közvetetten tehetünk megállapításokat. Mint minden roncsolásmentes vizsgálati eljárás eredményét, így a földradar mérések eredményét is csak fúrásos, feltárással együtt tekinthetjük teljesnek.



6. ábra: A földradar módszer elve.

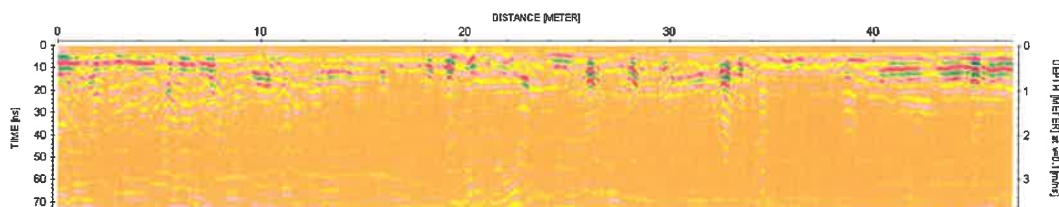
A földradar mérések végrehajtása:

A méréseket 2018. november 12.-én és 2019. február 27.-én hajtottuk végre. A mérésekhez a MALA cég GroundExplorer radarját használtuk HDR160 antennával.

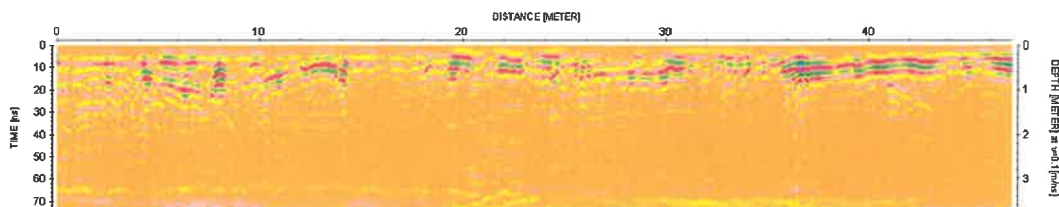


8.-9. kép: A földradar mérések képei.

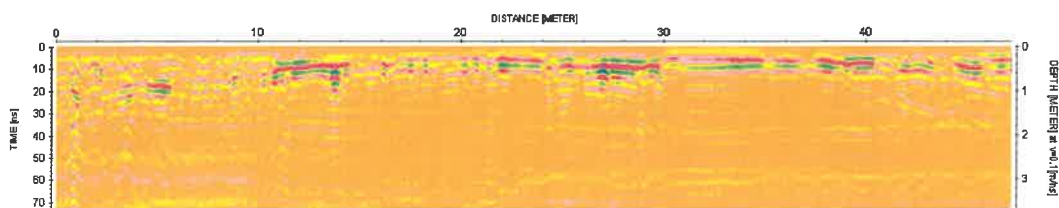
VPT_GPR1:



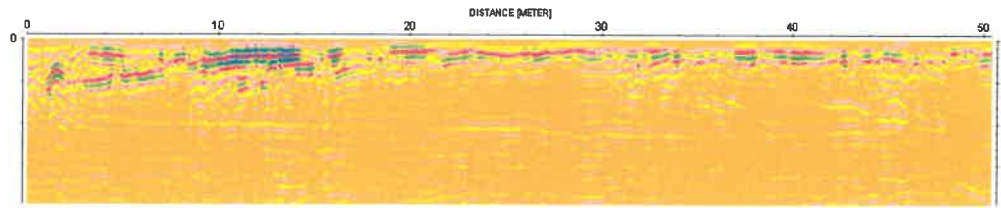
VPT_GPR2:



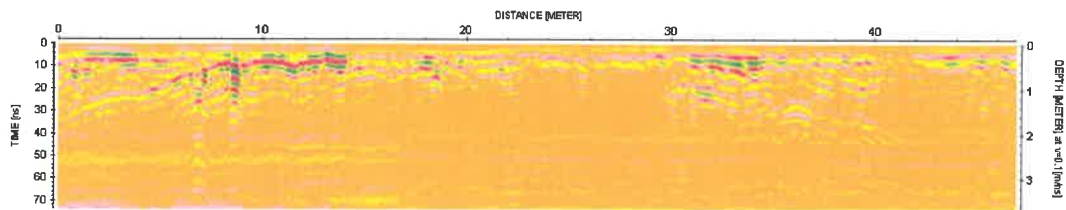
VPT_GPR3:



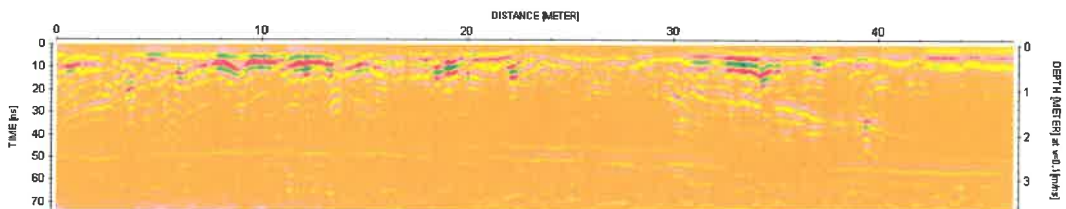
VPT_GPR4:



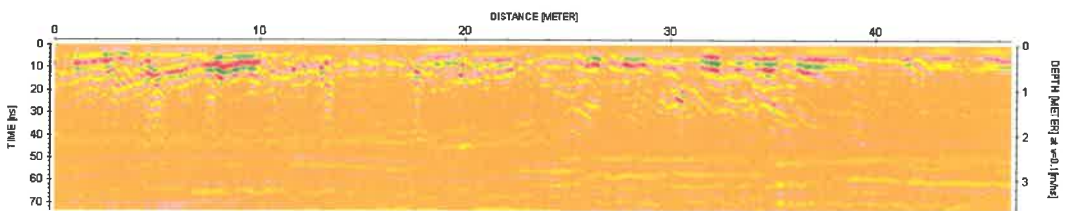
VPT_GPR5:



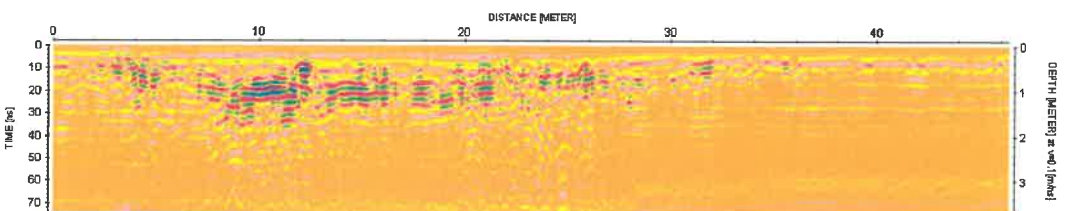
VPT_GPR6:



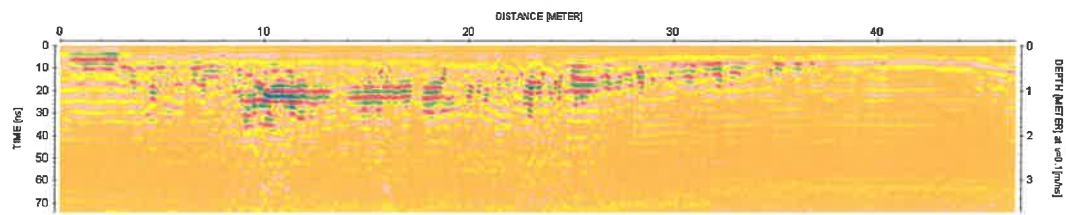
VPT_GPR7:



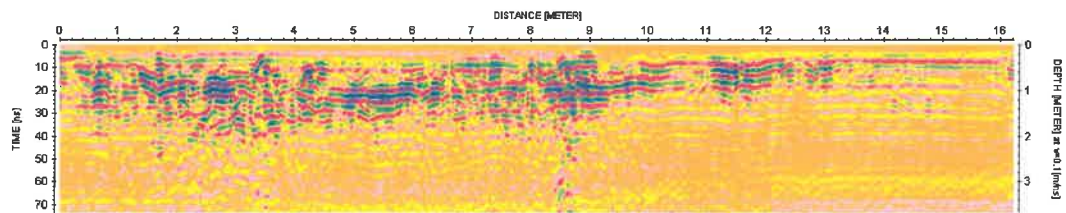
VPT_GPR8:



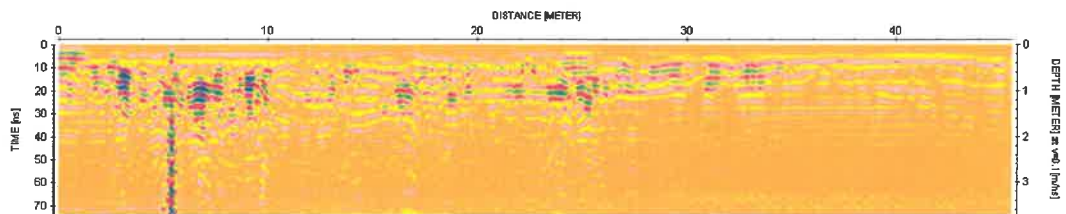
VPT_GPR9:



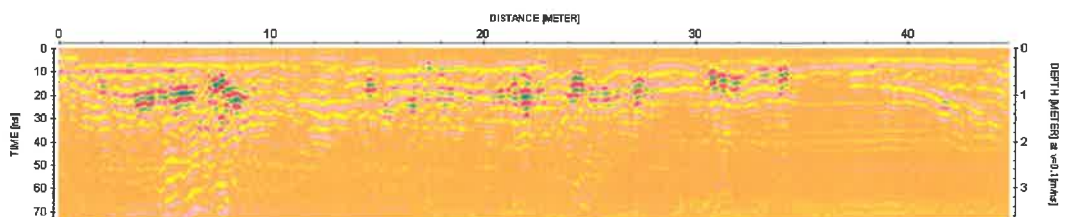
VPT_GPR10:



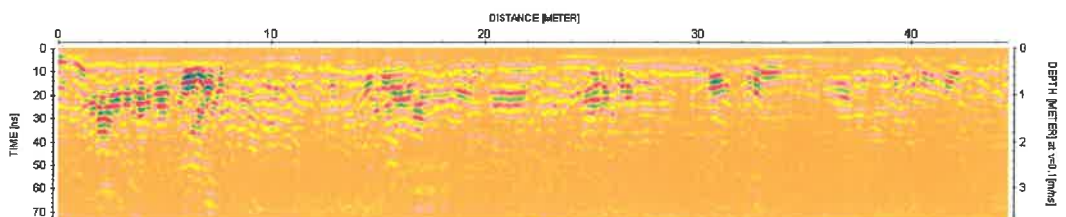
VPT_GPR11:



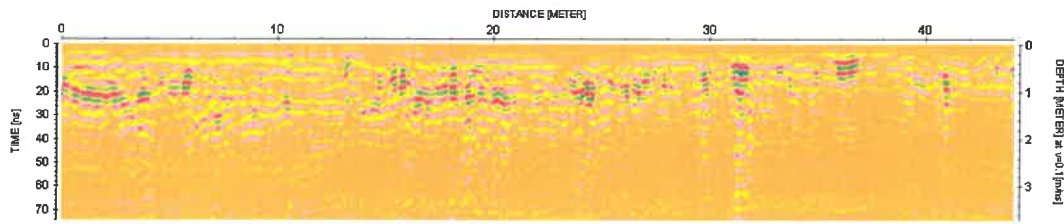
VPT_GPR12:



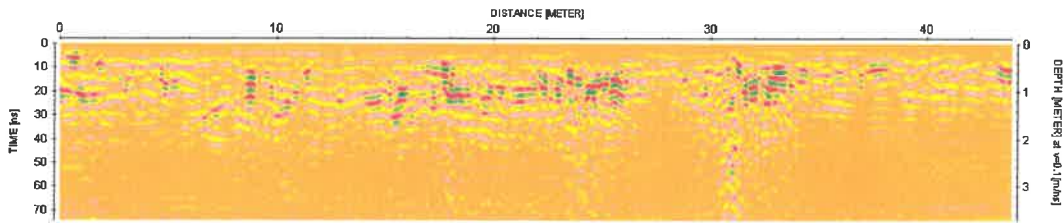
VPT_GPR13:



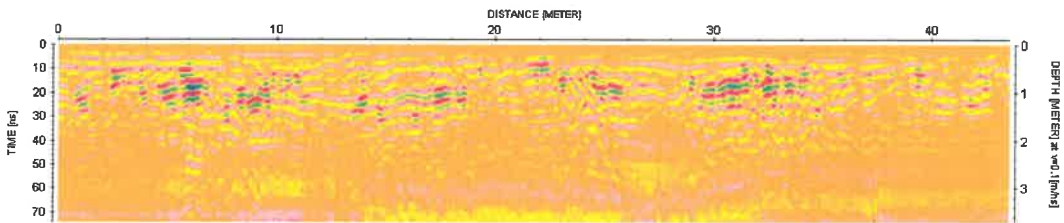
VPT_GPR14:



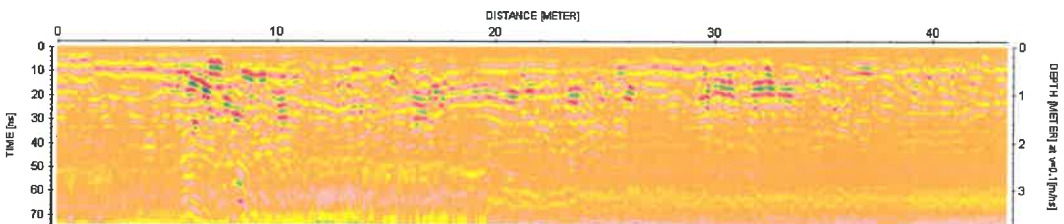
VPT_GPR15:



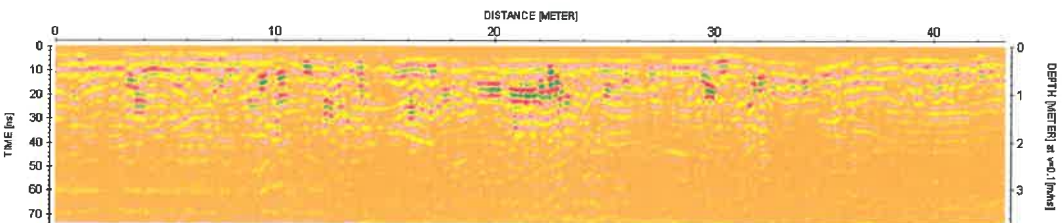
VPT_GPR16:



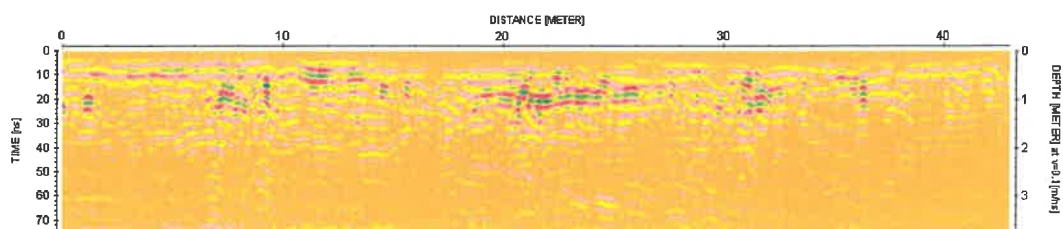
VPT_GPR17:



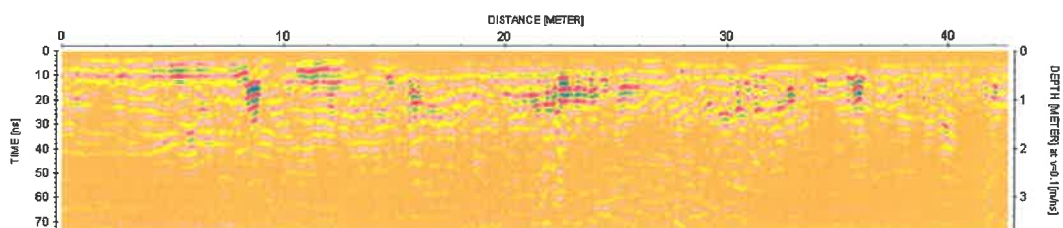
VPT_GPR18:



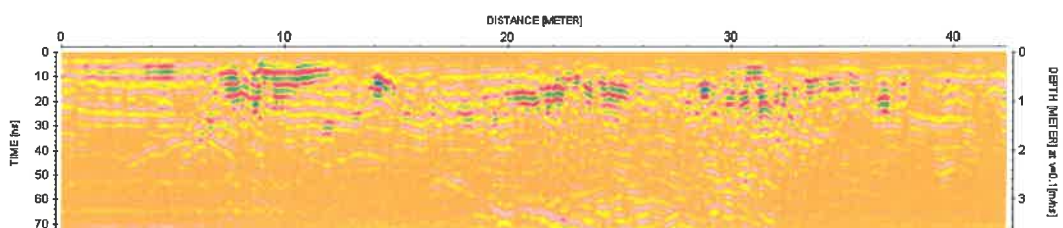
VPT_GPR19:



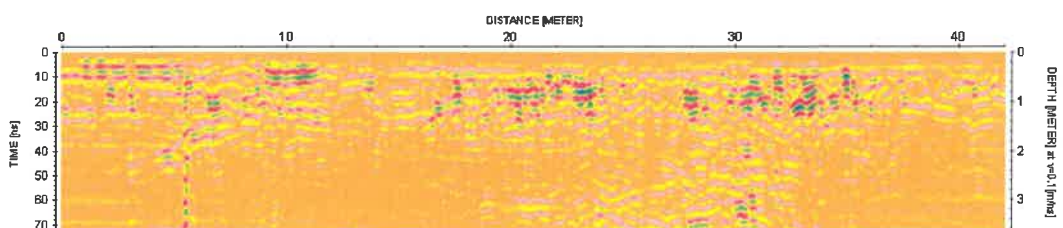
VPT_GPR20:



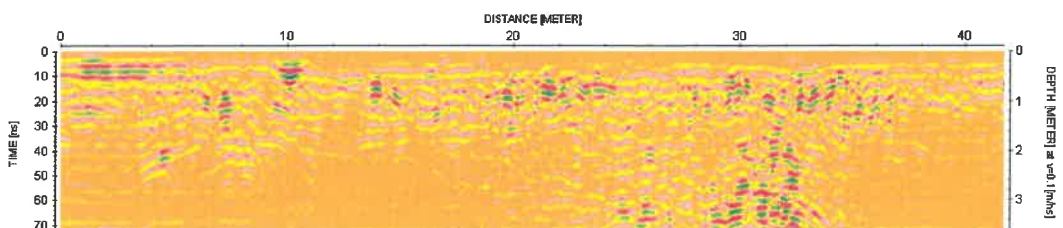
VPT_GPR21:



VPT_GPR22:



VPT_GPR23:



A földradar mérések értelmezése:

A földradar jelei az alkalmazott 160 MHz-es antenna esetén agyagosabb, nedvesebb fedő rétegek esetén nem képesek 0.5-1 m-nél mélyebben földbe hatolni. Azon helyeken, ahol a fedő réteg kevésbé agyagos és száraz, ott láthatunk reflexiókat 3-4 m mélyről is.

Néhány szelvényen (pl. VPT_GPR4_7) a feltöltés jellege jól kivehető a kiékelődő réteghatárok formájában.

Sok esetben fedezhető fel felszín közeli pontszerűnek tekinthető tárgy hatása is a szelvényeken (pl. VPT_GPR19_23).

Egymás melletti szelvényeken visszatérő, követhető, lineáris hatóként azonosítható, így pl. falmaradványnak feltételezhető anomáliák a méréseken nem figyelhetők meg.

7. Mágneses gradiens mérések.

A mágneses mérések elve:

A földmágneses mérések a Föld természetes mágneses terét használják fel. A Föld természetes mágneses terének eredete feltehetően a Föld forgása következtében a külső magban indukálódott örvényáram dinamó hatásának köszönhető, mely jól közelíthető egy dipólus terével. Magyarországon a Föld természetes mágneses terének totál értéke kb. 47000 nT. A mágneses térerősség vektor deklinációja, vagyis a földrajzi északi iránytól való eltérése Magyarországon 2.8 fok körül, míg az inklináció, a vízszintes iránytól való eltérése 63 fok körül van.

A mágneses indukció értékét a mágneses térben lévő anyagok mágneses permeabilitása módosítja. A módosítás mértéke a ferromágneses anyagok jelenléte esetén a legnagyobb. A földkéregben lévő különböző mágneses tulajdonságú anyagok megváltoztatják, megzavarják a mágneses tér értékét, anomáliákat jelentenek a mágneses dipólus elméleti teréhez képest. A földmágneses mérések célja ezen mágneses anomáliák meghatározása és következtetések levonása azok lehetséges hatói vonatkozásában. Nagyobb érzékenység és felbontóképesség érhető el, ha a mágneses tér gradiensét mérjük.

Ferromágneses tulajdonságot mutató elemek a vas, a nikkell és a kobalt. A természetben előforduló ásványok közül a magnetit és a hematit. A természetes vasércen kívül a vulkáni kőzetek tartalmaznak nagyobb mennyiségben ilyen ásványokat, de ezek bomlása és eróziója folytán az üledékes kőzetek is tartalmazhatnak ilyen anyagokat.

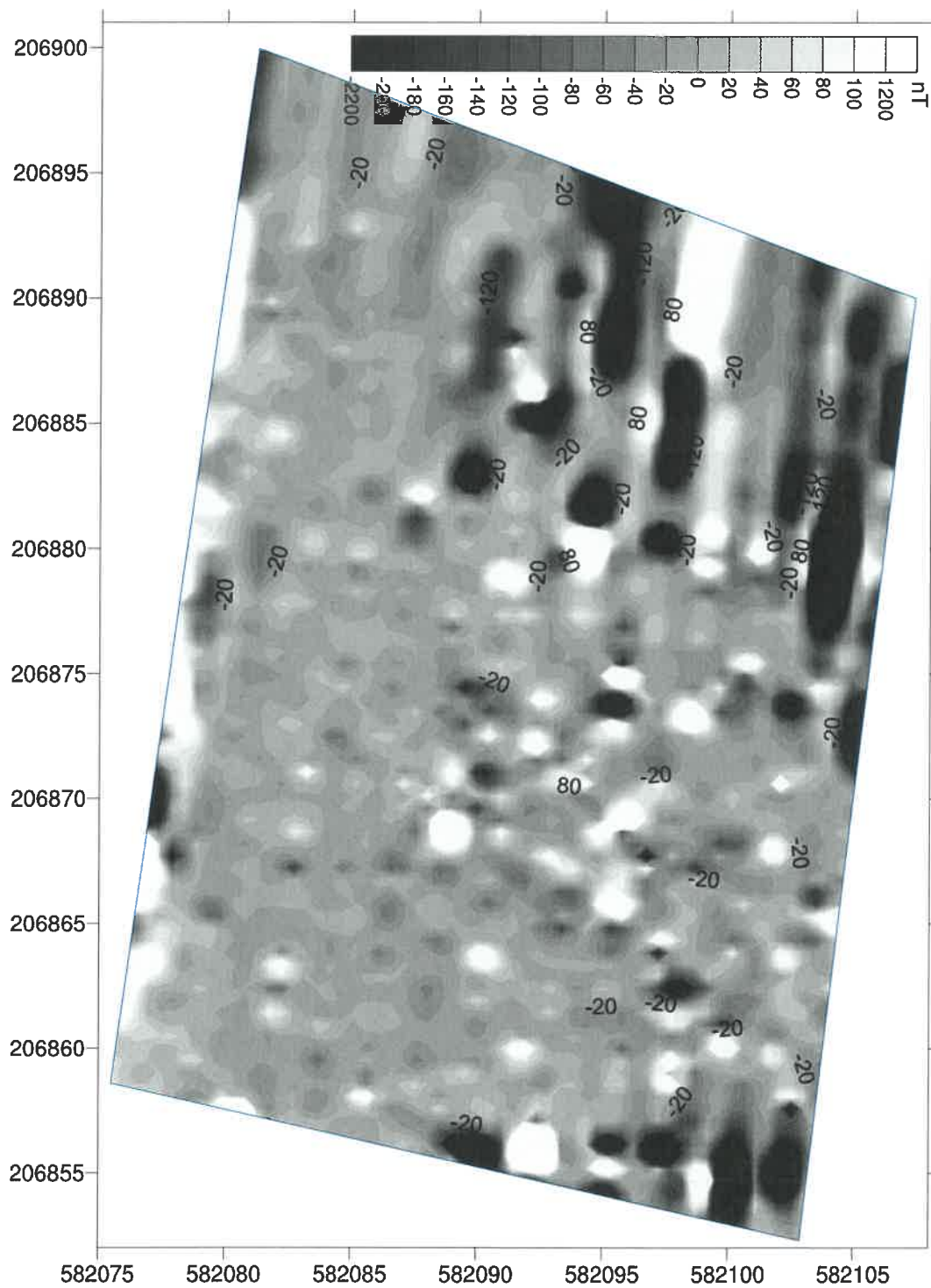
A mágneses hatás tekintetében megkülönböztethetünk indukált mágnességet és remanens mágnességet. Az indukált mágnesség (pl. lágyvas) esetén a mágnessezettség addig áll fenn, míg a mágneses térerősség meg nem szűnik. Remanens mágnesség (permanens mágnes) esetén a mágnessezettség a gerjesztés megszűnése után is megmarad. A mágnessezettség fontos tulajdonsága az ún. Curie hatás, ami abból áll, hogy a z anyagok egy bizonyos, az anyagra jellemző hőmérséklet felett elvesztik mágneses tulajdonságukat. A mágnessezettség a hőmérséklet vissza csökkenésével visszatér. Olvadt állapotú vulkáni kőzetekben vagy finom szemcsés lassú ülepedés esetén a mágneses részecskék beállnak az akkori mágneses tér irányába. Megszilárdulás után megőrzik ezt a mágneses állapotot.

A triviálisan nagy hatást okozó vastárgyak, vasércel mellett jól kimutatható mágneses hatása van a vulkáni kőzeteknek, égetett téglának, cserépnek. Kimutathatók még falak, talajbolygatások is.

A mágneses gradiens mérések végrehajtása:

A méréseket 2019. december 29.-én végeztük.

Mágneses gradiens mérések: VPT_MGM



A mágneses gradiens mérések értelmezése:

A térkép Ny-i oldala a temető kerítése mellett haladt, mely vas oszlopokat és vasból készült dróthálót tartalmazott. Ennek hatása figyelhető meg a térkép bal szélén.

A térképen Ny-ról K-i irányba haladva ezt követően egy viszonylag egyenletes, anomáliáktól mentes sáv következik egészen az $EOV_y=582087$ vonalig. Ezt követően számos, anomália pár látható. Néhány anomália hatója a mérések során is látható felszíni, nagy méretű vasból készült tárgy volt, mások viszont eltemetett vastárgyak lehetnek.

A zavart, zajos területen lévő anomáliák jóval nagyobbak a keresett falmaradványok által okozható esetleges anomáliáknál, így azok kimutatása lehetetlen. Azonban a zajtalanabb területen sem fedezhető fel épület maradványokkal azonosítható anomália mintázat.

8. Értékelés:

Az alkalmazott geofizikai módszerek a legalkalmasabbak régészeti objektumok, különösen eltemetett épület és falmaradványok kimutatására. A vizsgálatra kijelölt területen egy természetes É-D-i dőlésű lejtős felületen feltöltéssel lett kialakítva közel vízszintes, kisebb dőlésű felület. A feltöltés mértéke 0-2.5 m közt változik. A feltöltés inhomogén volta és elásott fémtárgy tartalma miatt érzékeny régészeti célú kutatásra nem igazán alkalmas.

A felhasznált kutató módszerek egyike sem mutatott ki a kijelölt területen eltemetett épület vagy falmaradványokat.

.....

Vincze László

Geofizikus-villamosmérnök

Nagykovácsi, 2020. január 27.

Nyilvántartási szám: FSZ-22/2015.

MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS FÖLDTANI HIVATAL



FÖLDTANI SZAKÉRTŐI ENGEDÉLY

VINCZE LÁSZLÓ

*okleveles bányamérnök
részére*

geofizika

szakterületre

Az engedély az MBFH/1653-2/2015. iktatószámú határozattal együtt érvényes.

Budapest, 2015. július 7.




Jászai Sándor
elnök



MAGYAR Bányászati és Földtani Hivatal
FÖLDTANI ÉS ADATTÁRI FŐOSZTÁLY

Iktatószám: MBFH/1653-2/2015.

Ügyintéző: Klima Krisztián

HATÁROZAT

A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal a földtani szakértői tevékenység folytatásának részletes szabályairól szóló 40/2010. (V. 12.) KHEM rendelet alapján

Vincze László

(születési helye: Budapest, ideje: 1956.01.22., anyja neve: Vincze Irén)
számára

geofizika

szakterületre **földtani szakértői engedélyt** ad,

és egyidejűleg **FSZ-22/2015.** számon szakértői nyilvántartásba veszi. Az engedély **2020. július 7-ig** érvényes.

Jelen határozat a közigazgatási eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXLI. törvény 72. § (4) bekezdése értelmében egyszerűsített formában készült.

Budapest, 2015. július 7.

Jászai Sándor elnök nevében


Dr. Katona Gábor
főosztályvezető

A határozatot kapja:

1. Vincze László szakértő
2. MBFH Irattár
3. MBFH Földtani Hatósági Osztály

