UAB GeoBaltic
Savanorių 11A-76, Vilnius LT-03116
Įmonės kodas 300046748
Telefonas: 8 699 54953;
Svetainė: www.geobaltic.lt

TERITORIJOS ESANČIOS RINKTINĖS G. 1, VILNIUJE GEOFIZINIAI TYRIMAI GEORADARU

ATASKAITA

UŽSAKOVAS: VĮ TURTO BANKAS

VYKDYTOJAS: UAB „GEOBALTIC“

VILNIUS 2016

TURINYS

ĮVADAS..... 3

TYRIMO METODIKA.....4

DARBŲ APIMTIS..... 6

1944 M. KARTOGRAFINĖ INFORMACIJA RYTINĖS ĢYDŲ KAPINIŲ RIBOS NUSTATYMUI.....8

3D TYRIMŲ GEORADARU REZULTATAI..... 10

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS..... 20

ĮVADAS

Tyrimai georadaru buvo atliekami, vykdant AB Turto bankas uģsakymŃ, pagal kurDŽurā̄jo bÎ ti iģtirti ploteliai (apie 1600 m^2) DŽytus nuo sporto rÎ mÔ pastato ten, kur dabar planuojami nauji statybos darbai, siekiant sporto rÎ mus rekonstruoti DŽonferencijÔ centrŃ

Pagal istorinius duomenis tiriamasis plotas turā̄tÔ dalinai dengti dabartiniÔ sporto rÎ mÔ apylinkā̄se buvusiÔ ģydÔ kapiniÔ teritorijos segmentus. Atsiģvelgiant DŽai, pagrindiniu tyrimÔ tikslu buvo galimÔ kapavieļ iÔ liekanÔ aptikimas ir/ar buvusios kapiniÔ ribos lokalizavimas georadaro anomalijÔ ģemā̄lapiuose

Tyrimai buvo atliekami georadaru, taikant 3D metodikŃ ir pateikiant tyrimÔ rezultatus plokģtuminiuose georadaro anomalijÔ pjÎ viuose. Specialiu ģydÔ bendruomenā̄s atstovo uģsakymu papildomai visi tiriamieji plotai buvo padengti lygiagreļ iÔ 45º azimuto 2D profiliÔ tinklu. Lauko tyrimus, duomenÔ apdorojimŃ ir interpretacijŃ atliko UAB ĂGeobaltic specialistaiñ. Tyrimai buvo atliekami 2016 m. vasario 8-19 dienomis.

TYRIMO METODIKA

Georadaro veikimo principas paremtas elektromagnetiniÔ bangÔ atspindģiu ï siÔstuvu siunļiama elektromagnetinā banga, kuri sklinda gruntu ir yra atspindima nuo ribÔ, pasiģyminļiÔ skirtingomis elektrināmis savybāmis. Atsispindājňs signalas yra fiksuojamas georadaro antenoje ir registruojamas neģiojamajame kompiuteryje.

Georadaro prasiskverbimo gylis priklauso nuo jo naudojamo elektromagnetiniÔ bangÔ virpesiÔ daģnio ir nuo gruntÔ elektriniÔ savybiÔ. Didājant daģniui gerāja georadaro skiriamoji geba, bet maģāja prasiskverbimo gylis, o didājant grunto elektriniam laidumui, didāja elektromagnetinio lauko energijos iģsklaidymas (sugārimas) jame, dāl ko prasiskverbimo gylis irgi sumaģāja. Taigi smālyje ir ģvyre, kuriÔ varģos, palyginti su priemoliais ir moliais, didelās, prasiskverbimo gylis gali siekti 15-20 metrÔ, o pastaruosiuose gali siekti vos keletŃdeģimļiÔ centimetrÔ.

Paprasļiausias georadaro naudojimo atvejis ï matavimas viename taģke, kai nejudantis georadaro siÔstuvas iģspinduliuoja trumpŃ aukģto daģnio signalŃ, ir dalis jo energijos sklindanļios gilyn, priklausomai nuo jo kelyje pasitaikanļiÔ objektÔ elektriniÔ savybiÔ, yra atspindima, o kita dalis sklinda toliau gilyn ir taip procesas kartojasi toliau. Georadaro imtuve kas labai maģŃ laiko tarpŃ (0,2 ns) registruojamas atspindātosios elektromagnetinās energijos dalies amplitudās kitimas, ir taip gaunama elektromagnetinās energijos amplitudās priklausomybā nuo laiko, vadinamoji trasa (1.a. pav.).

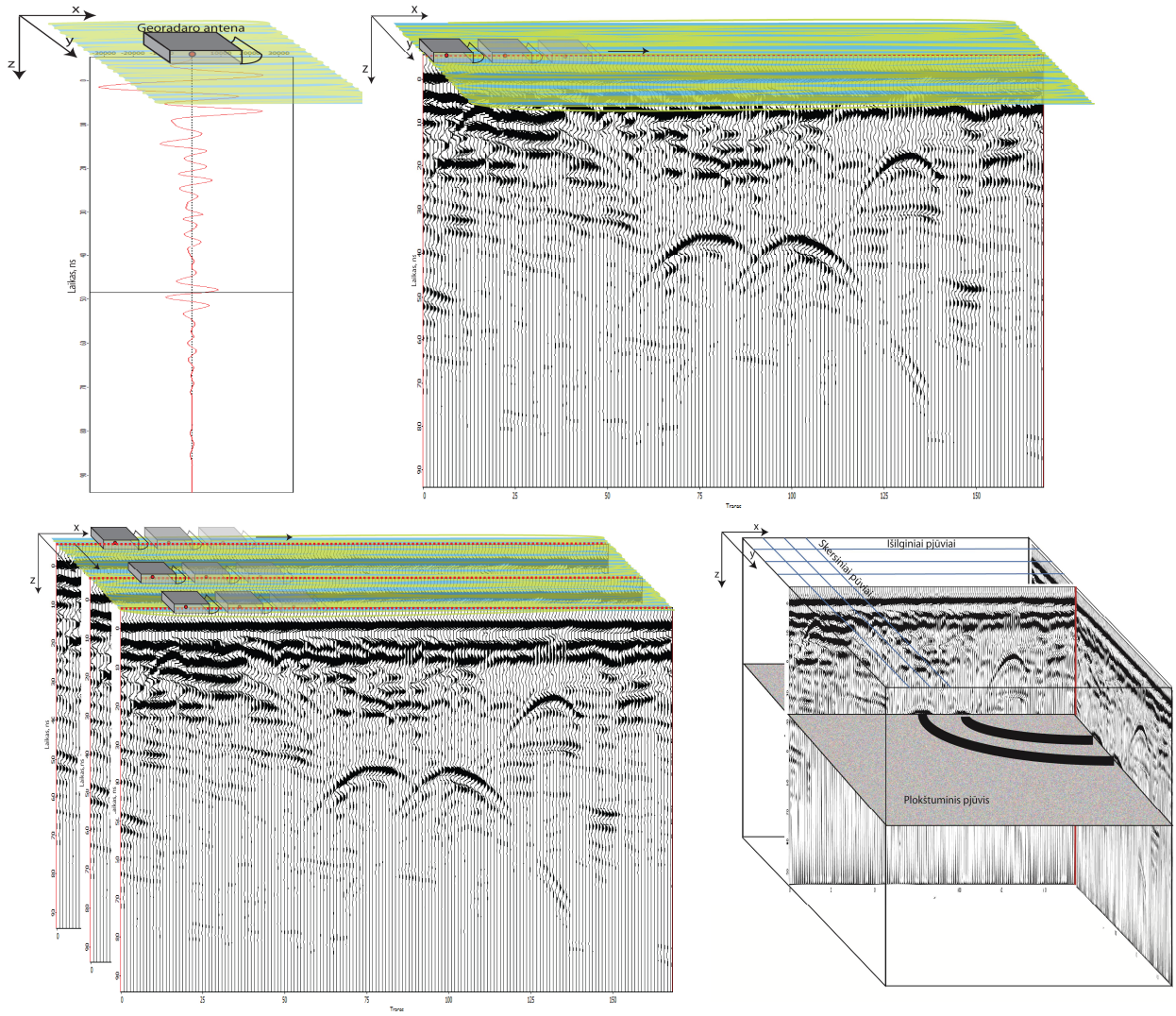
Georadaro antenai slenkant ģemās pavirģiumi, bei registruojant trasas norimais atstumo intervalais, gaunamas profilis ï t.y. 2D atspindātos elektromagnetinās energijos priklausomybā nuo laiko (1.b. pav.).

Toliau pleļiant tyrimus ir rikiuojant profilius vienŃ prie kito, gauname atitinkamŃ plotŃ, padengtŃ taģkiniais matavimais (trasomis). Ģiuo atveju gauname trimatDaZ atspindģio amplitudģiÔ masyvŃ ï 3D kubŃ (1.c. pav.).

Pagrindinis 3D tyrimÔ georadaru privalumas ï galimybā analizuoti atspindģio amplitudģiÔ pasiskirstymŃ ne tik profiliuose, bet ir plokģtuminiuose pjÎviuose (1d. pav.), kuriuose gauname informacijŃ apie aptikto objekto geometrijŃ, kas itin svarbu tiriant DaZ vairius archeologinius objektus tokius, kaip sienÔ liekanos, pamatai, kapavietās, vandentiekio sistemos ir kt.

Atliekant 3D lauko darbus, svarbu teisingai parinkti darbinius parametrus, tarp kuriÔ svarbiausi yra georadaro naudojamas daģnis ir atstumas tarp taģkiniÔ matavimÔ (trasÔ). Georadaro daģnis

apsprendģia vertikaliŃŃ skiriamŃŃ gebŃ kuri gali kisti nuo keliÔ centimetrÔ (esant 2GHz daģniui) iki keleto metrÔ (100 MHz). Tuo tarpu atstumas tarp trasÔ turi bÎti parinktas taip, kad nebÎtÔ Ąpraģiopsotiñ norimi iģskirti objektai. Akivaizdu, kad tiriant metrinãmis bangomis neverta rinkti duomenÔkas kelis centimetrus ir atvirkģiai.



1 pav. Tyrimų georadaru metodika: a) taškinis matavimas; b) profiliniai (2D) tyrimai; c) erdviniai (3D) tyrimai; d) 3D tyrimų masyvo vaizdavimas ir plokštuminis pjūvis.

DARBŲ APIMTIS

3D tyrimai

3D tyrimai georadaru atlikti sporto prieigose ploteliuose, esanèiuose DÞytus nuo sporto rÎmÔ pastato (2 pav.). Tyrimai buvo atliekami atsiģvelgiant DÞ pavirģiaus ypatumus ten, kur buvo galima iģ principo prieiti su prietaisu ir atlikti matavimus. Atsiģvelgiant DÞ tiriamasis plotas buvo suskirstytas DÞ segmentÔ: A, B, C, D, E, F1-F4, G (2 pav.):

- Segmentai A, B, C, D, E dengã dabar esanèiÔ garaģÔ pavirģiÔ, kurie padengti betonine danga,
- Segmentai F1-F4 iģdãstyti asfaltuotoje aikģtelãje, esanèioje ģalia garaģÔ, DÞ vakarus nuo jÔ
- Ģiaurinis segmentas G dengã asfalto plytelãmis iģklotÑ pavirģiÔ

2 pav. 3D tyrimų plotai ant šiuolaikinės aerofotonuotraukos

Darbai atlikti naudojant 500 MHz dažnio antenĄ registruojant trasas profilyje 5 cm intervalu. Atstumai tarp profiliÔ lygĪ s 30 cm. TyrimÔ duomenys apdoroti ir sukrauti DžalutinDŽD duomenÔ masyvĄ kurio duomenÔ tankis: 5cm x 30cm lateralia kryptimi ir apie 1 cm - vertikalia. Viso tyrimais padengtas 1,24 ha plotas

Papildomi 2D tyrimai, orientuojant profilius 45º azimutu

Specialiu ţydÔ bendruomenās uţsakymu tie patys, aukţiau apraţyti tiriamieji plotai buvo padengti 45º azimuto 2D profiliÔ tinklu, tarp kuriÔ atstumas 50 cm. Darbai atlikti naudojant 500 MHz dažnio antenĄ registruojant trasas profilyje 5 cm intervalu. Iţ viso atlikti tyrimai 182 profiliuose (3 pav.). UţregistruotiGeoradaro pjĪ viai priduoti uţsakovams skaitmeninājelaikmenoje SEG-Y formatu, kiekvieno profilio pradţios ir galo koordinatās LKS-94 koordinaļ iÔ projekcijoje pateiktos papildomai pridātoje Excel lentelāje.

3 pav. 45º azimuto 2D profiliai ant šiuolaikinės aerofotonuotraukos

1944 M. KARTOGRAFINĖ INFORMACIJA RYTINĖS ŽYDŲ KAPINIŲ RIBOS NUSTATYMUI

TurbÎ t tiksliausia iki ġiol esanti kartografinā informacija, kurioje stebima rytinā buvusiÔ ġydÔ kapiniÔ riba yra 1944 m. vokieļ iÔ karo aviacijos daryta Vilniaus miesto aerofoto nuotrauka. Tyrimui aktualus ġios nuotraukos segmentas suprojektuotas ant ġiuolaikinās Vilniaus centro aerofotonuotraukos ir pateiktas 4 pav. Nuotraukoje gerai stebima tiek rytinā ġydÔ kapiniÔ riba, tiek ir buvusioje pietināje kapiniÔ dalyje DaZ kurta rusÔ caro tvirtovā.

4 pav. 1944 metais darytos nuotraukos projekcija ant šiuolaikinės aerofotonuotraukos

Rytinā 1944 m. stebima kapiniÔ riba vektorizuota (raudona punktyrinā linija) ir perkelta ant ġiuolaikinās Vilniaus nuotraukos, kur taip pat suprojektuoti tyrimÔ georadaru plotai. Kaip matome, buvusiŃ kapiniÔ ribŃ galātÔ fiksuoti kertami F4 ir G segmentÔ georadaro anomalijÔ

ģemãlapiai. Aiģku tik tuo atveju jeigu ģiuose plotuose nuo to laiko statybos darbais nebuvo suardytas gruntas

5 pav. Rytinė žydų kapinių riba (raudona punktyrinė linija) ant 1944 metais darytos nuotraukos (kairėje) ir šiuolaikinės nuotraukos(dešinėje)

3D TYRIMŲ GEORADARU REZULTATAI

3D tyrimÔ rezultatai pateikti skirtingÔ gyliÔ (15 cm, 50 cm 100 cm ir 150 cm gylio nuo ģemās pavirģiaus) plokģtuminiuose georadaro anomalijÔ pjÎviuose. VisÔ tiriamÔjÔ ploteliÔ plokģtuminiai pjÎviai buvo suprojektuoti ant aerofoto bei topo nuotraukÔ ir pateikti 6-13 pav. Minātuose paveiksluose igskiriamos chearakteringiausios anomalijos, kurios detaliau apraģytos tekste. Raudona punktyrine linija visuose pjÎviuose pavaizduota kapiniÔ riba, stebima 1944 metÔ nuotraukoje.

A, B, C, D ir E segmentai garažuose

Garaģuose tyrimai buvo atlikti ant betoninās dangos, kuri vietomis buvo paģeista. E segmente buvo igkasta kvadrato formos archeologinā perkasa, A segmente aptinkama staļiakampā duobā, kuri buvo uģdengta, atliekant tyrimus. Abu ģie objektai akivaizdģiai stebimi pavirģiniame 15 cm gylio radaro anomalijÔ pjÎvyje (6-7 pav.). Giliau 50 cm gylyje stebimos kelios ryģkesnās linijinās anomalijos D ir B segmentuose (8-9 pav.).

ĭdomiausia garaģuose stebima anomalija aptinkama 1 m gylio pjÎvyje. Tai yra staļiakampio formos 7 m x 9 m dydģio anomalija, esanti po D ir E garaģais (10-11 pav.). GalbÎt ģi anomalija galātÔ bÎti siejama su buvusio pastato liekanomis ar pamatais. Staļiakampio viduryje aptinkama ne visai taisyklingos formos anomalija, kuri taip pat patenka tiek DZ, tiek DZ segmentus.

F1 – F4 segmentai asfaltuotoje aikštelėje

Aikģtelās pavirģiniame 15 cm gylio pjÎvyje stebima didelā netaisyklinga anomalija pietinājе dalyje (F4), kur matomai aptinkamas komunikacijÔ mazgas, kŃ patvirtina ir pavirģiuje matomi kanalizacijos ģuliniÔ dangļiai. Ģiaurinājе dalyje (F2) stebima duobās formos anomalija, kurios skersmuo siekia 2 metrus ï tai turbÎt vienintelā visame tyrimÔ plote aptikta anomalija, kuri pagal savo formŃ ir dydDZ galātÔ atitikti kapavietņ (6-7 pav.), taļiau atsiģvelgiant DZ ai kad ģalia ģios anomalijos giliau aptinkamos komunikacijos, labiau tikātinas technogeninā ģios anomalijos kilmā.

50 cm gylio plokģtuminiame pjÎvyje matoma riba, einanti ĢV-PR kryptimi ir skirianti skirtingu atspindģio intensyvumu pasiģyminļius gruntus ï ģi riba galātÔ atitikti ir buvusiŃ kapiniÔ ribŃ kuri pagal 1944 m. aerofotonuotraukos duomenis praeina visai greta stebimos linijos, taļiau labiau tikātina technogeninā ģios ribos kilmā, nes ji beveik atitinka ģemiau stebimŃ poģeminās

komunikacijos anomalijos padātDŻaļiame pietvakariniame ploto kampe (F4) stebima anomalija, kuri pagal savo pobÎ dDŻanaġi DŻpoġeminās ertmās sukeltŃanomalijŃ(8-9 pav.).

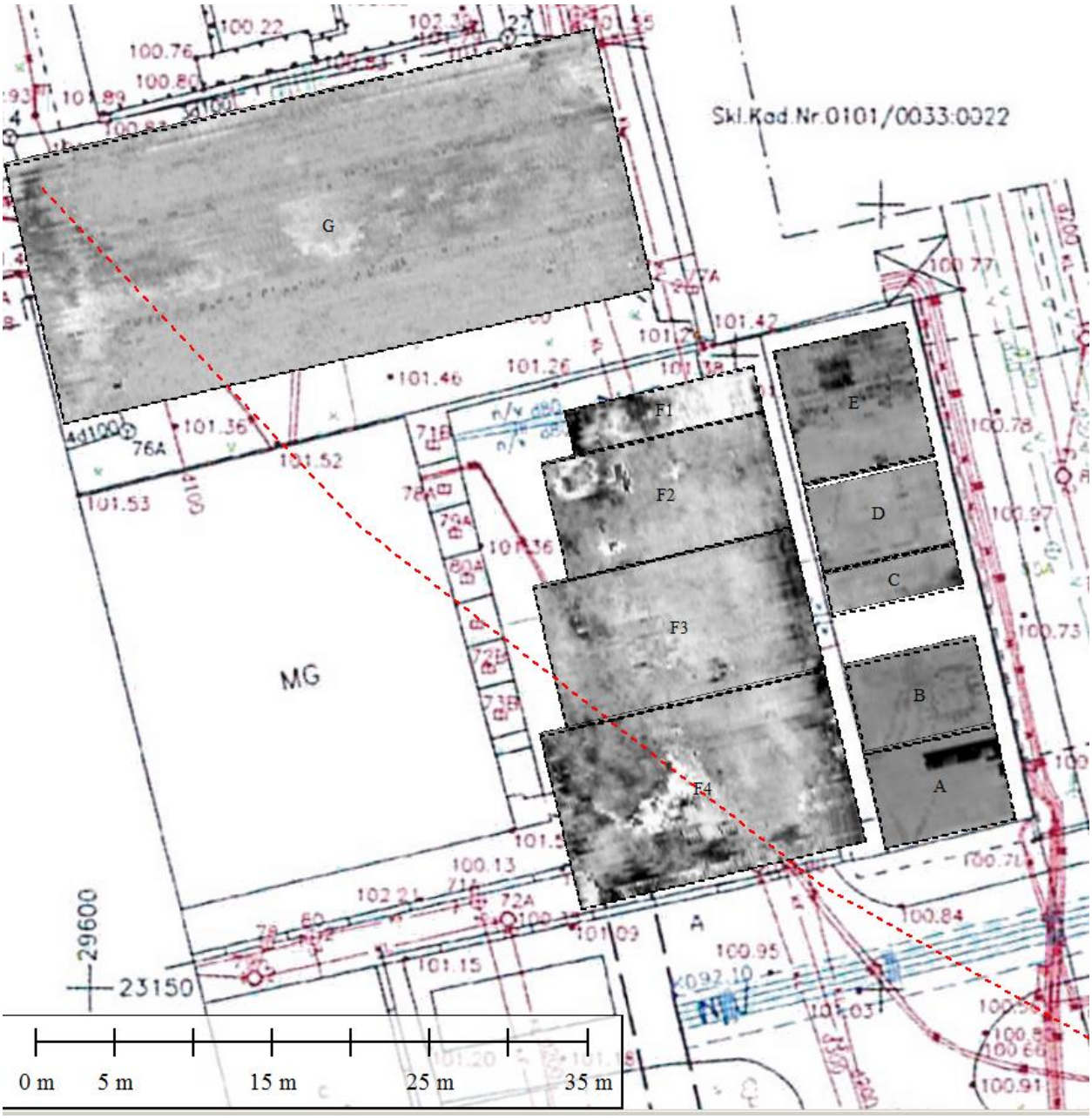
1 m gylyje itin ryġkiai iġsiskiria linijinā ĠV-PR krypties anomalija (F3, F4), puikiai sutampanti su toponuotraukoje pavaizduota poġeminiÔ komunikacijÔ trŃsa. Vis dar stebima poġeminās ertmās tipo anomalija PR ploto kampe (10-11 pav.)

1,5 m gylyje stebima tiesinā apie 1 m ploļio anomalija einanti per visus segmentus Ġ-P kryptimi. Labiausiai tikātina, kad tai taip pat poġeminiÔkomunikacijÔsukelta anomalija, nors ji itin ryġkiai stebima ġiaurināje dalyje, nors ġioje vietoje toponuotraukoje ji nāra paġymāta (12-13 pav.).

G segmentas ant šaligatvio plytelių

Ġiame segmente ġemās pavirġius yra aukġļiau, negu prieġ tai apraġytÔtirtÔplotai. Todāl tikātina, kad ġiame plote yra didesnis supilto grunto sluoksnio storis. SkirtingÔ gyliÔ georadaro plokġtuminiuose pjÎviuose nematome jokiÔtaisyklingÔformÔanomalijÔ, kas byloja apie piltinio grunto dominavimŃġiame segmente.

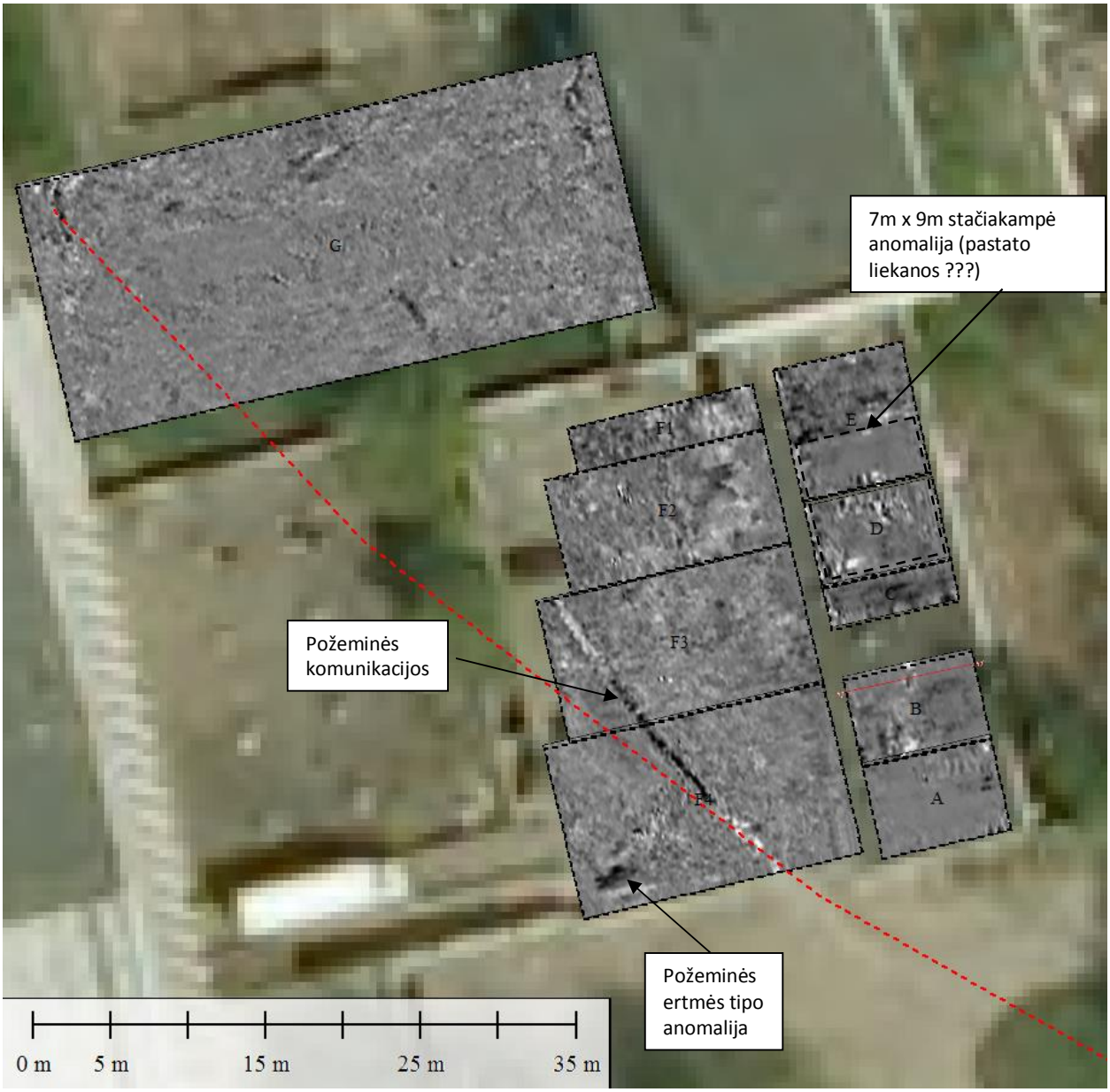
6 pav. Georadaro anomalijos 15 cm nuo žemės paviršiaus gylyje, suprojektuotos ant šiuolaikinės aerofotonuotraukos (raudona punktyrinė linija – žydų kapinių riba 1944 metais)



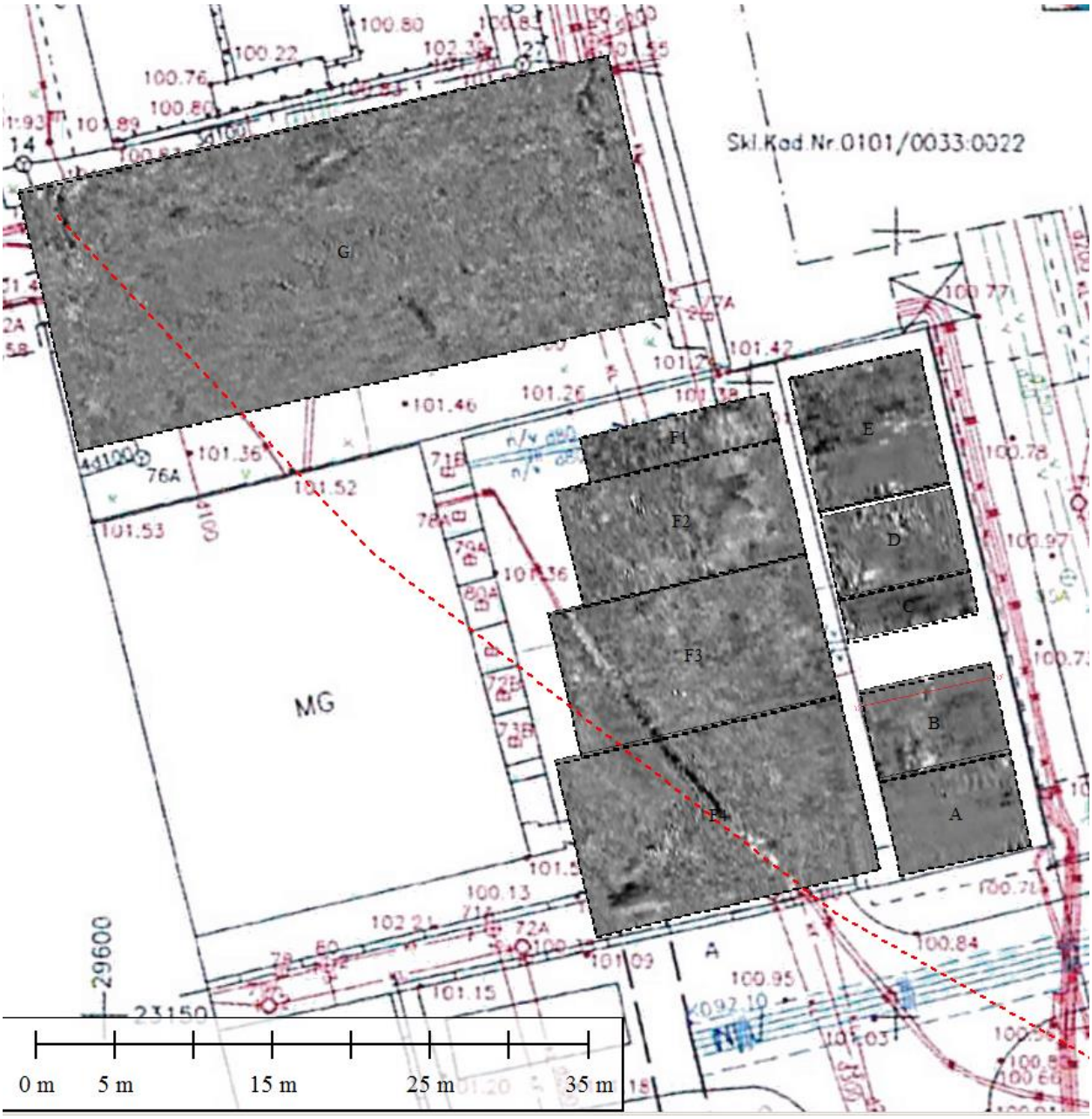
7 pav. Georadaro anomalijos 15 cm nuo žemės paviršiaus gylyje, suprojektuotos ant šiuolaikinės toponuotraukos (raudona punktyrinė linija – žydų kapinių riba 1944 metais)

8 pav. Georadaro anomalijos 50 cm nuo žemės paviršiaus gylyje, suprojektuotos ant šiuolaikinės aerofotonuotraukos (raudona punktyrinė linija – žydų kapinių riba 1944 metais)

9 pav. Georadaro anomalijos 50 cm nuo žemės paviršiaus gylyje, suprojektuotos ant šiuolaikinės toponuotraukos (raudona punktyrinė linija – žydų kapinių riba 1944 metais)

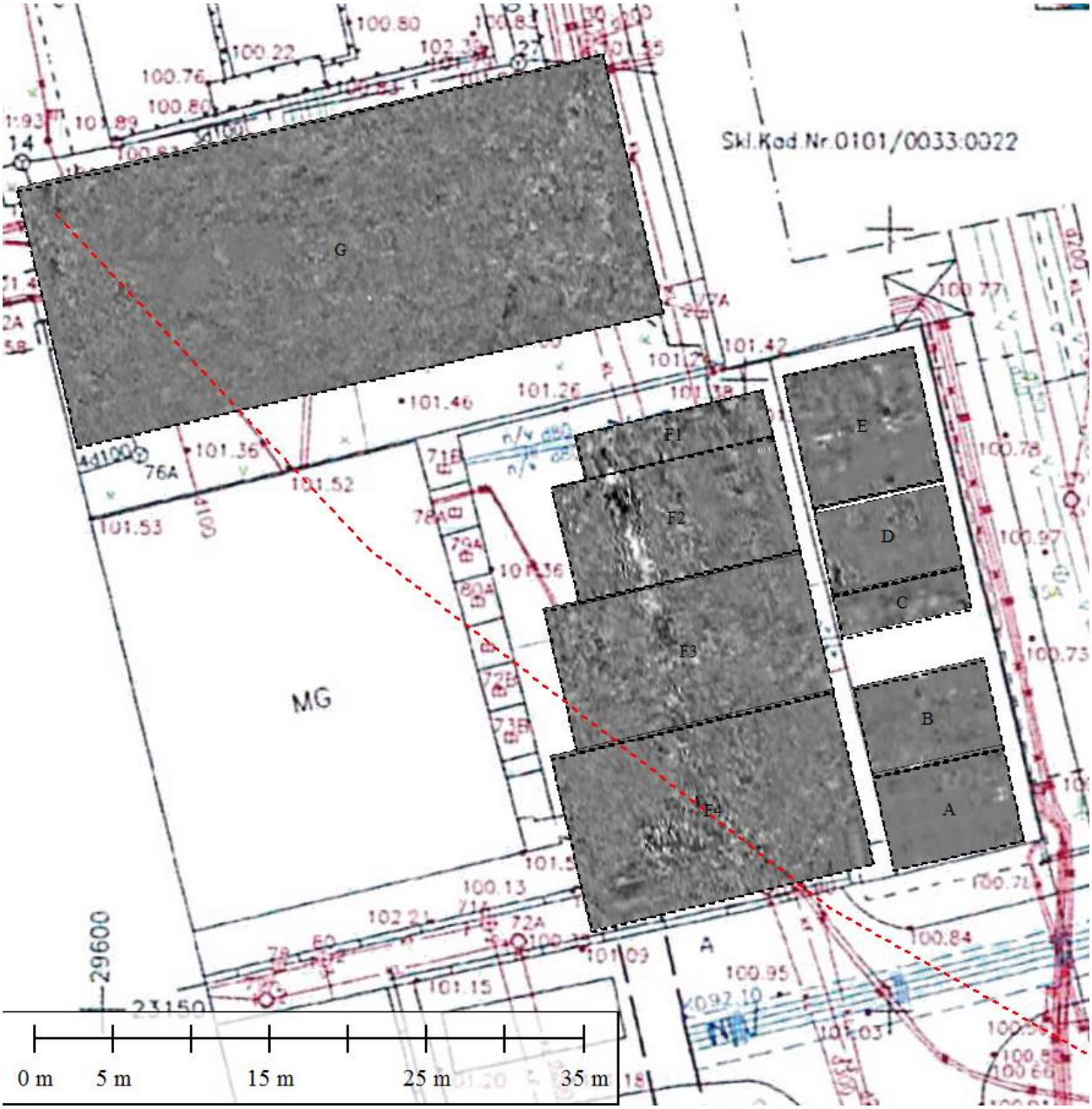


10 pav. Georadaro anomalijos 100 cm nuo žemės paviršiaus gylyje, suprojektuotos ant šiuolaikinės aerofotonuotraukos (raudona punktyrinė linija – žydų kapinių riba 1944 metais)

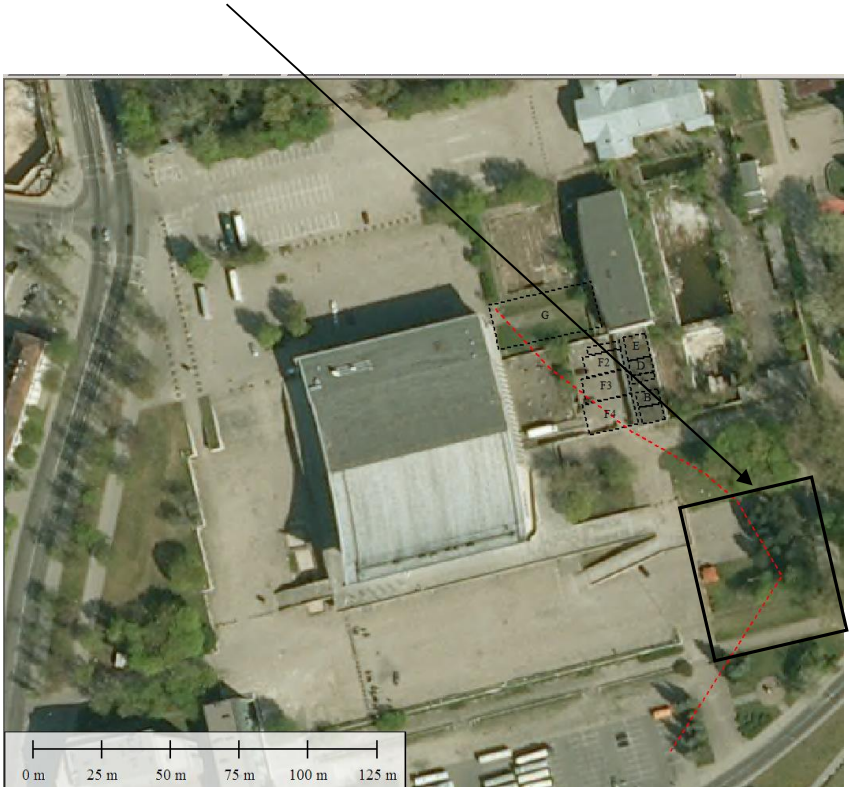


11 pav. Georadaro anomalijos 100 cm nuo žemės paviršiaus gylyje, suprojektuotos ant šiuolaikinės toponuotraukos (raudona punktyrinė linija – žydų kapinių riba 1944 metais)

12 pav. Georadaro anomalijos 150 cm nuo žemės paviršiaus gylyje, suprojektuotos ant šiuolaikinės aerofotonuotraukos (raudona punktyrinė linija – žydų kapinių riba 1944 metais)



13 pav. Georadaro anomalijos 150 cm nuo žemės paviršiaus gylyje, suprojektuotos ant šiuolaikinės toponuotraukos (raudona punktyrinė linija – žydų kapinių riba 1944 metais)

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Visuose tyrimÔplotuose dominuoja piltas/judintas gruntas, kŃpatvirtina plokġtuminiuose pjÎviuose stebima DŻiriÔ poġeminiÔ komunikacijÔ gausa bei pjÎviuose neaptinkamos natÎraliam gruntui bÎdingos anomalijos
2. Vienintelė tyrimais aptikta anomalija, kuri savo dydġiu ir forma galėtÔbÎti siejama su kapaviete aptikta ĠV segmento F2 dalyje, taļiau prie pat ġios anomalijos giliau aptinkama komunikacijos trŃsa (apie 1,5 m gylyje) suteikia daugiau pagrindo interpretuoti ġiŃ anomalijŃ kaip technogeninės kilmės
3. Rytinė kapiniÔ riba, stebima 1944 metÔ vokieļiÔ aviacijos aerofoto nuotraukoje, buvo perkelta ant ġiuolaikinio plano. Ġi riba praeina per tiriamojo ploto F4, F3 ir G segmentus. G segmente nėra stebimos jokios anomalijos, kurios galėtÔatitikti minėtŃribŃ F4 ir F3 segmentuose stebima riba, skirianti skirtingu atspindġio intensyvumu pasiġyminļius gruntus. Ji praeina visai greta suprojektuotos kapiniÔ ribos, taļiau labiau tikėtina technogeninė ġios ribos kilmė, nes ji beveik atitinka ġemiau, 1 m gylyje, stebimŃ poġeminės komunikacijos anomalijos padėtDZ
4. Jeigu ir toliau iġliks aktualus kapiniÔ ribos lokalizavimo klausimas, rekomenduotumėm 3D tyrimus georadaru planuoti PR kapiniÔ dalyje, kur statybos/kasimo darbai buvo maġiau intensyvÎs (ġiÎr.ġemiau)