

**Badania geofizyczne metodą georadarową na działkach
nr ew. 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej
w Radomiu**

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Zamawiający

Stowarzyszenie Starożytników

ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa

Wykonawca

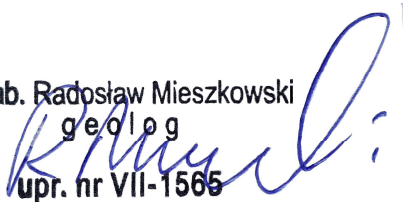
Radosław Mieszkowski RM TERRA

Konsultacje Geotechniczne i Geofizyczne,

ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów

Radosław Mieszkowski RM TERRA
konsultacje geotechniczne i geofizyczne,
ul. Kossaka 20, 05-820 Piastów
NIP 522-208-80-15 tel. 505 650 113

dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1565



Warszawa, Lipiec 2023 r.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

- 1. Wstęp.**
- 2. Charakterystyka zastosowanej metody geofizycznej (georadarowej)**
- 3. Metodyka pomiarowa**
- 4. Opracowanie wyników badań georadarowych**
- 5. Podsumowanie**
- 6. Literatura**

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

Numeracja załączników	Tytuł załącznika
Załącznik 1	Mapa dokumentacyjna
Załączniki 2.1-2.10	Mapy anomalii georadarowych na wybranych głębokościach

1. Wstęp

W ramach opracowania wykonano badania geofizyczne metodą georadarową na terenie działek nr ew. 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu. Celem badań było ustalenie zasięgu reliktyw dawnej zabudowy.

W ramach niniejszego opracowania wykonano:

a/ pomiary georadarowe na terenie działek nr ew. 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu

Zakres objęty pomiarami zaznaczono w załączniku 1.

Tabela 1. Charakterystyka pomiarów

Metoda geofizyczna	Powierzchnia	Charakterystyka pomiaru
GPR	Badaniami georadarowymi objęto obszar o powierzchni ok. 900 m ² .	Antena ekranowana 450 MHz: wzbudzanie fali el.-mag. co 1 cm kołem pomiarowym ($\phi=30$ cm). Rozstaw profili georadarowych ok. 50 cm. Badania przeprowadzono georadarem Mala GX, prod. szwedzkiej.
Pomiary geodezyjne	Wykonano z wykorzystaniem systemu GNSS-RTK (ang. Global Navigation Satellite System) skonfigurowanego do pracy z siecią stacji referencyjnych RtkNet w zdefiniowanym układzie współrzędnych 2000/7 (EPSG: 2178).	

b/ przetwarzanie uzyskanych rezultatów.

Tabela 2. Charakterystyka przetwarzania danych terenowych

metoda geofizyczna	program komputerowy	UWAGI	
Badania georadarowe GPR	Reflexw 2D	Zakres przetwarzania sygnału	
		Procedury	Parametry
		Move starttime	Manual (-6ns)
		DC - shift	50-60 ns
		Bandpassfrequency	Filtr trapezowy
		Bckground removal	Normal
		Average xy-filter	4 traces

c/ wizualizacja i interpretacja wyników badań georadarowych w formie map rozkładu amplitudy fal el.-mag. (zał. 2.1-2.10).

2. Charakterystyka zastosowanej metody geofizycznej (georadarowej)

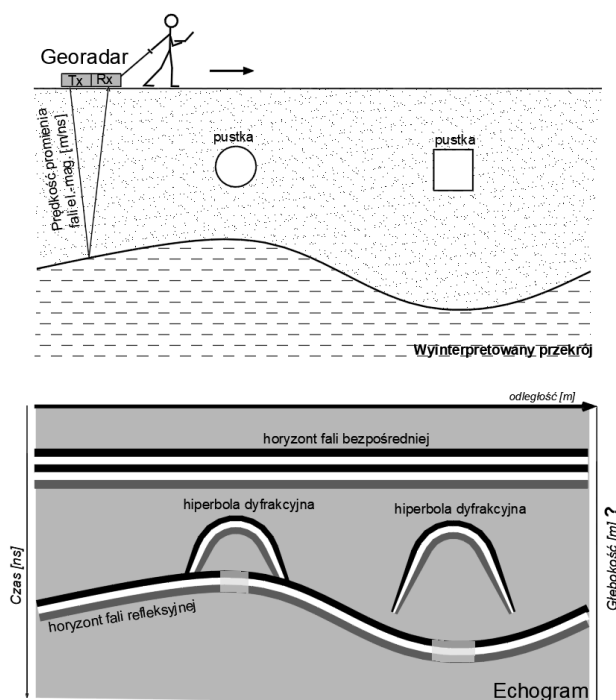
Badania geofizyczne z użyciem systemów georadarowych opierają się na zjawisku odbicia fal elektromagnetycznych o wysokich częstotliwościach, emitowanych za pomocą specjalnych anten nadawczych w głąb ośrodka geologicznego. Odbite fale są odbierane przez antenę odbiorczą i archiwizowane przy użyciu odpowiednio skonfigurowanych systemów rejestracji. Emisja i odbiór fal prowadzony jest impulsowo. System georadarowy - w określonym przedziale czasowym - prowadzi rejestrację fal odbitych od powierzchni i z wnętrza ośrodka w głąb, którego emitowane są fale. Tłumienie energii, zmiana fazy i częstotliwości oraz czas powrotu odbitej fali radarowej zależą od własności fizycznych ośrodka, z których główną rolę odgrywają: oporność elektryczna (tłumienie energii) i stała dielektryczna (powstawanie fal odbitych).

Ideę wykonywania pomiarów georadarowych przedstawiono na rys. 1. Antena przesuwana po powierzchni terenu emituje sygnał fali elektromagnetycznej z anteny nadawczej (Tx) w głąb gruntu. Czoło fali po dotarciu do granicy rozdzielającej warstwy o różnych stałych dielektrycznych (ϵ) ulega odbiciu i następne jest rejestrowane przez antenę odbiorczą (Rx).

Modelowy przykład typowych sygnatur anomalii georadarowych także przedstawiono na rys.

1. Są to:

- horyzont fal bezpośrednich; rejestrowana fala bezpośrednia powstaje na kontakcie stopa anteny – powierzchnia gruntu,
- horyzont refleksyjny, który powstaje w wyniku odbicia promienia fali elektromagnetycznej od granicy geologicznej, oddzielającej warstwy o różnych stałych dielektrycznych (ϵ),
- hiperbola dyfrakcyjna, która powstaje w wyniku rozproszenia fal elektromagnetycznych na powierzchni niewielkich obiektów znajdujących się w gruncie lub od pustek.



Ryc. 1. Przykład interpretacji echogramu z elementami typowych sygnatur anomalii georadarowych, Tx – antena nadawcza, Rx – antena odbiorcza [źródło: na podstawie materiałów firmy Guidelinegeo]

Istotny wpływ na możliwości prospekcji radarowej ma oporność elektryczna badanego ośrodka. Im oporność elektryczna jest niższa, tym większe tłumienie fali oraz spadek zasięgu prospekcji radarowej i odwrotnie. Im wyższa oporność elektryczna, tym głębokość prospekcji radarowej wzrasta. W praktyce przyjmuje się, że dobre warunki dla prospekcji radarowej występują dla oporności ośrodka powyżej 100 Ωm .

Na analizowanym terenie zalegają miększe nasypy: osady sypkie, spoiste przemieszane z gruzem. Oporności el. takiego podłoża jest zróżnicowana – waha się od kilkudziesięciu Ωm do kilkuset Ωm . Konstrukcje murowane charakteryzują się opornościami wysokimi rzędu kilkuset Ωm .

Dokładna idea metody georadarowej jest opisana w pracach: Jol (2009) i Karczewski (2007), Conyers 2012, 2015, Misiewicz 2006.

3. Metodyka pomiarowa

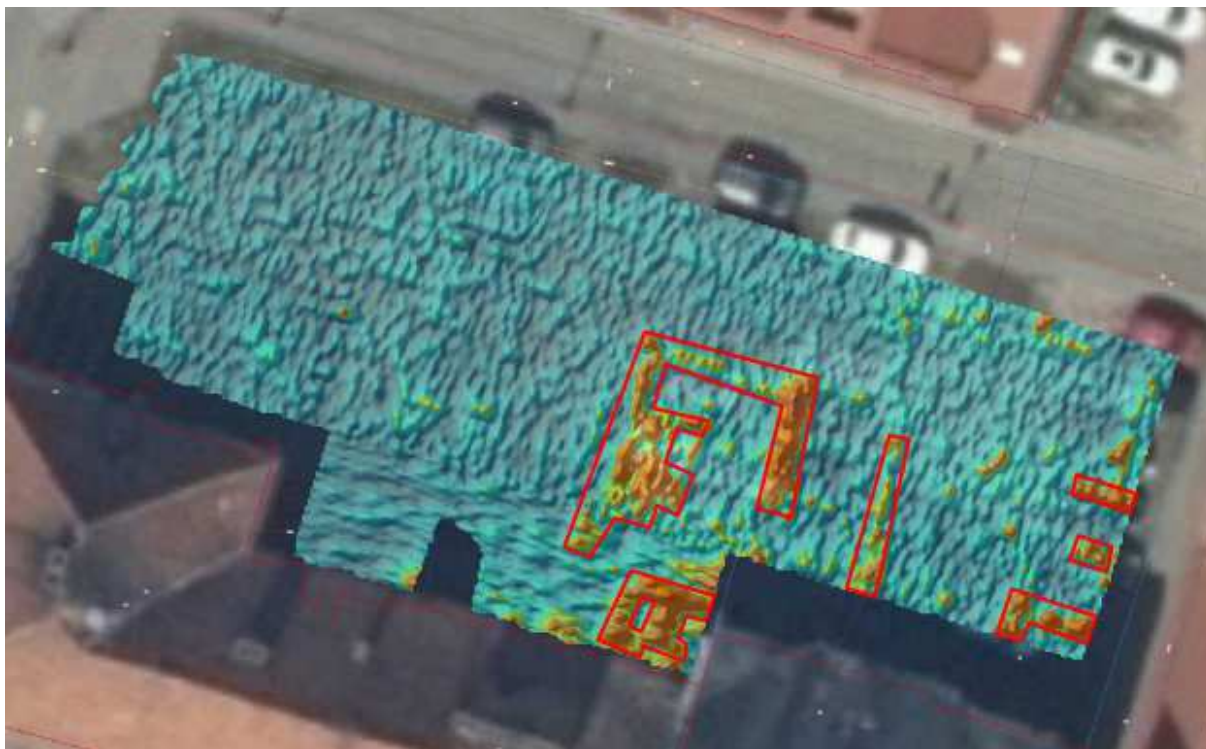
Pomiary przeprowadzono na obszarze wskazanym przez zamawiającego. Zestaw georadarowy umieszczono na wózku. Pomiary wykonano wzdłuż równoległych linii pomiarowych, w rozstawie co ok. 50 cm. Wyniki badań przedstawiono w formie map anomalii georadarowych dla wybranych głębokości.

4. Opracowanie wyników badań georadarowych

Wyniki badań georadarywch przedstawiono w formie map rozkładu amplitud fal el.o-mag. (zał. 2.1 – 2.10) . Kolorem czerwonym oznaczono miejsca wzrostu amplitud fal el.-mag. Anomalie są wynikiem niejednorodności materiałowej podłoża gruntowego. Przy czym regularne anomalie są efektem obecności w podłożu reliktyw dawnej zabudowy np. mury, elementy drewniane) – ryc. 2. Kolorem niebieskim oznaczono miejsca o niskich amplitudach fal el.-mag. Są one charakterystyczne dla podłoża wykształconego z gruntów spoistych , quasi-jednorodnego.

Czyli w kontekście postawionego celu interpretacja map anomalii georadarowych skupiała się na wyznaczeniu stref wzrostu amplitudy fal elektro-magnetycznych.. Regularny liniowy kształt anomalii georadrowych może wskazywać na antropogeniczne źródło anomalii – warstwę kulturową, w tym relikty zabudowy.

Na głębokościach do ok. 1.2 m.p.p.t. wyznaczono liniowe anomalie w środkowej i wschodniej części obszaru badań (zał. 2.1-2.3). Ich regularność, zgodność z układem ulic i zabudowy w otoczeniu wskazują na to, że są to relikty dawnej zabudowy działki.



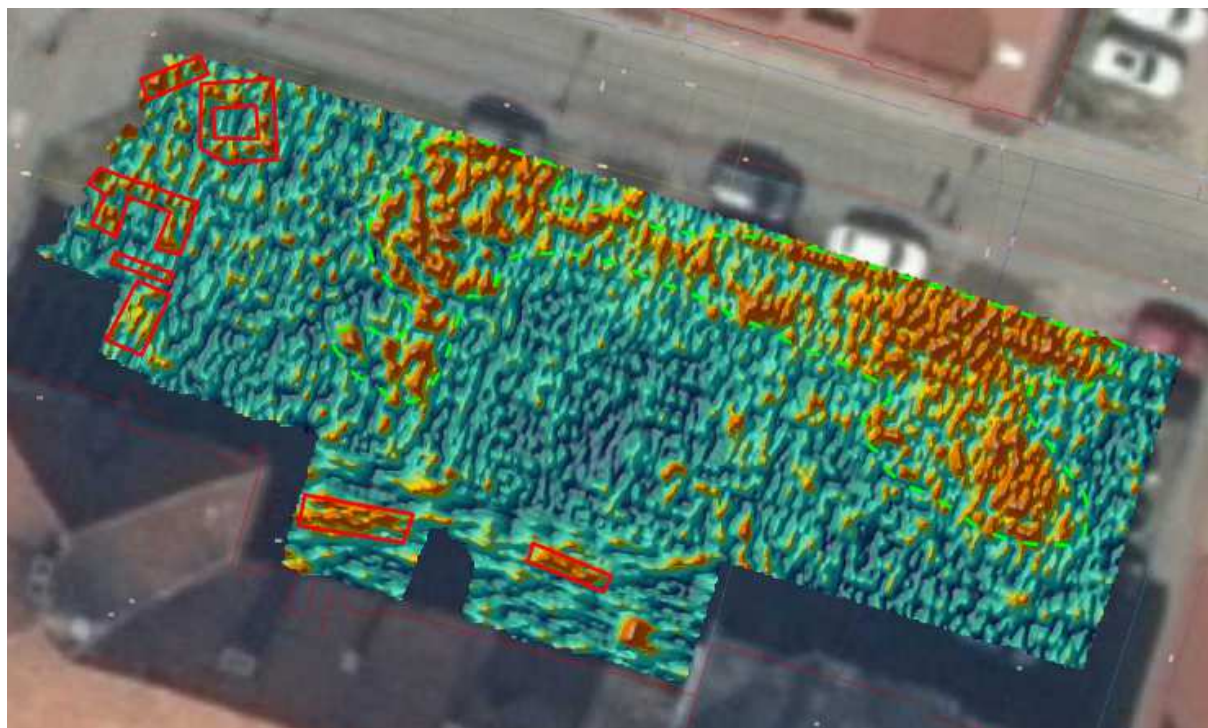
Ryc. 2. Liniowe anomalie (strefy wzmocnienia sygnału) na głębokości 1.2 m.p.p.t.

Od głębokości około 1.5 m.p.p.t. anomalie liniowe pojawiają się w części zachodniej obszaru objętego badaniami, czyli w sąsiedztwie Rynku. Mogą to być relikty zabudowy- w tym elementów drewnianych. Anomalie te zlokalizowane są wzdłuż północno-zachodniej krawędzi obszaru badań i sięgają ok. 5-7 metrów włąb terenu badań. Anomalie w tej części terenu badań zlokalizowano na wszystkich mapach od głębokości 1.6 do 4 metrów poniżej powierzchni terenu. Zmienności ich przebiegu i wartości amplitudy na różnych głębokościach sugerują, że relikty zabudowy zachowały się w złym stanie. Wobec występowania tego typu zmienności nie można oszacować miąższości warstwy kulturowej w tym miejscu. Wzmocnienia sygnału zauważane na większych głębokościach mogą być efektem wtórnych odbić (echa) fali w warstwie gruntu znajdującej się w rzeczywistości płycej. Możliwe jest też występowanie reliktyw wielu generacji zabudowy.

Począwszy od głębokości 1.6 m.p.p.t zmienia się obraz stref wzmocnienia sygnału w części środkowej i wschodniej badanego obszaru. Kontury tych stref tracą regularność, stają się anomaliami obszarowymi o dużej powierzchni i nieregularnym kształcie. Skupiają się wzdłuż granicy terenu badań przy ulicy Szewskiej.

Anomalie te wskazują na niejednorodność gruntu, która może mieć różne przyczyny. Jedną z nich może być zmienność litologiczna gruntu rodzimego, inną – prawdopodobną – zaleganie

w gruncie zwałowisk gruzu lub innego materiału, oraz reliktyw zabudowy w znacznym stopniu zniszczonych.



Ryc. 3. Liniowe strefy wzmocnienia sygnału w części zachodniej i anomalie o nieregularnym obrysie w części północno-wschodniej badanego obszaru.

5. Podsumowanie

a/ W ramach niniejszego opracowania, w celu realizacji postawionego zadania, wykonano pomiary geofizyczne metodą georadarową – anteną ekranowaną o częstotliwości 450MHz. Ich charakterystykę przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Charakterystyka zastosowanych metod geofizycznych

Metoda geofizyczna	Mierzone pole	Wynik	UWAGI
Georadarowa (GPR) 450 MHz	Czas rozchodzenia się fal elektromagnetycznej od momentu wzbudzenia do momentu rejestracji. Na podstawie założonej prędkości fali elektromagnetycznej $V=0.09$ m/ns przeliczono oś czasu na oś głębokości	Wyniki badań przedstawiono w formie map anomalii. Na otrzymanych mapach wyinterpretowano strefy wzmocnienia amplitudy fal elektro-magnetycznych wskazujące na znajdujące się w gruncie relikty dawnej zabudowy. W środkowej i wschodniej części analizowanego obszaru zaznaczają się bardzo wyraźne regularne – liniowe anomalie , niemal od samej pow. terenu do głębokości ok 1.5 m p.p.t.	Efektywna prospekcja anteny 450 MHz sięgnęła do głębokości ok.3 p.p.t.

		<p>Głębiej kształt anomalii staje się rozmyty, co może wskazywać na inną generację warstw kulturowych</p> <p>W części zachodniej badanego obszaru wzrost amplitud fal. el.-mag. zaczyna się od głębokości ok 1.2 – 1.5 m p.p.t. Zidentyfikowane anomalie są rozmyte – wynika to ze zgruzowania i niejednorodności tej warstwy historycznej.</p>	
--	--	---	--

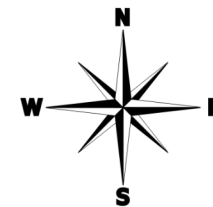
c/ Zastosowana metoda geofizyczna jest metodą nieinwazyjną wykonywaną z pow. gruntu. Opierając się wyłącznie na wynikach badania tą metodą nie można jednoznacznie określić genezy zarejestrowanych anomalii. Rola wykonanych badań geofizycznych sprowadza się do wskazania potencjalnych miejsc do ew. kontroli bezpośredniej poprzez archeologiczne badanie sondażowe.

5. Literatura

- CONYERS L.B. 2012. Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology. Left Coast Press, Walnut Creek, California.
- CONYERS L.B. 2015. Analysis and interpretation of GPR datasets for integrated archaeological mapping: Multiple GPR datasets for integrated archaeological mapping. Journal of Near-surface Geophysics, 31, 1, 2241-2262.
- JOL H.M. (ed.), 2009 - Ground Penetrating Radar: Theory and Application, 1st ed., Elsevier
- KARCZEWSKI J., 2007 - Zarys metody georadarowej, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Wydanie I, Kraków
- MISIEWICZ K. 2006. Geofizyka archeologiczna, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Warszawa (ISBN 83-89499-30-4).

SKALA 1:300

0m 10m 20m



5696510

5696505

5696500

5696495

5696490

5696485

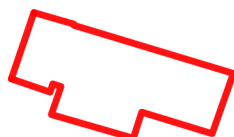
5696480

5696475

7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000, strefa 7
EPSG 2178

OBJAŚNIENIA



granica obszaru objętego badaniami GPR

DRUK A4

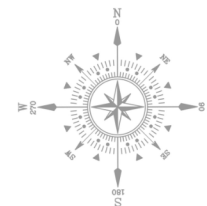
Zamawiający	Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa		
Temat	Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu		
Wykonawca	Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne ul. Kossaka 20, 05-820 Piastów NIP 522 208 80 15		
Zał.	1	Mapa dokumentacyjna badań geofizycznych	VII 2023 r.

SKALA 1:300

0m

10m

20m



5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475



7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA

wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)



tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1566

DRUK A4

Zamawiający

Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa

Temat

Badania geofizyczne metodą georadarową na działkach
ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu

Wykonawca

Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne,
ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów

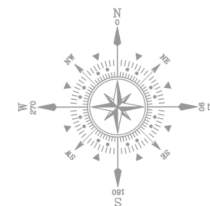
Zał. 2.1

MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA GŁ. ok 0.4 m p.p.t.
Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie $V=0.09$ m/ns

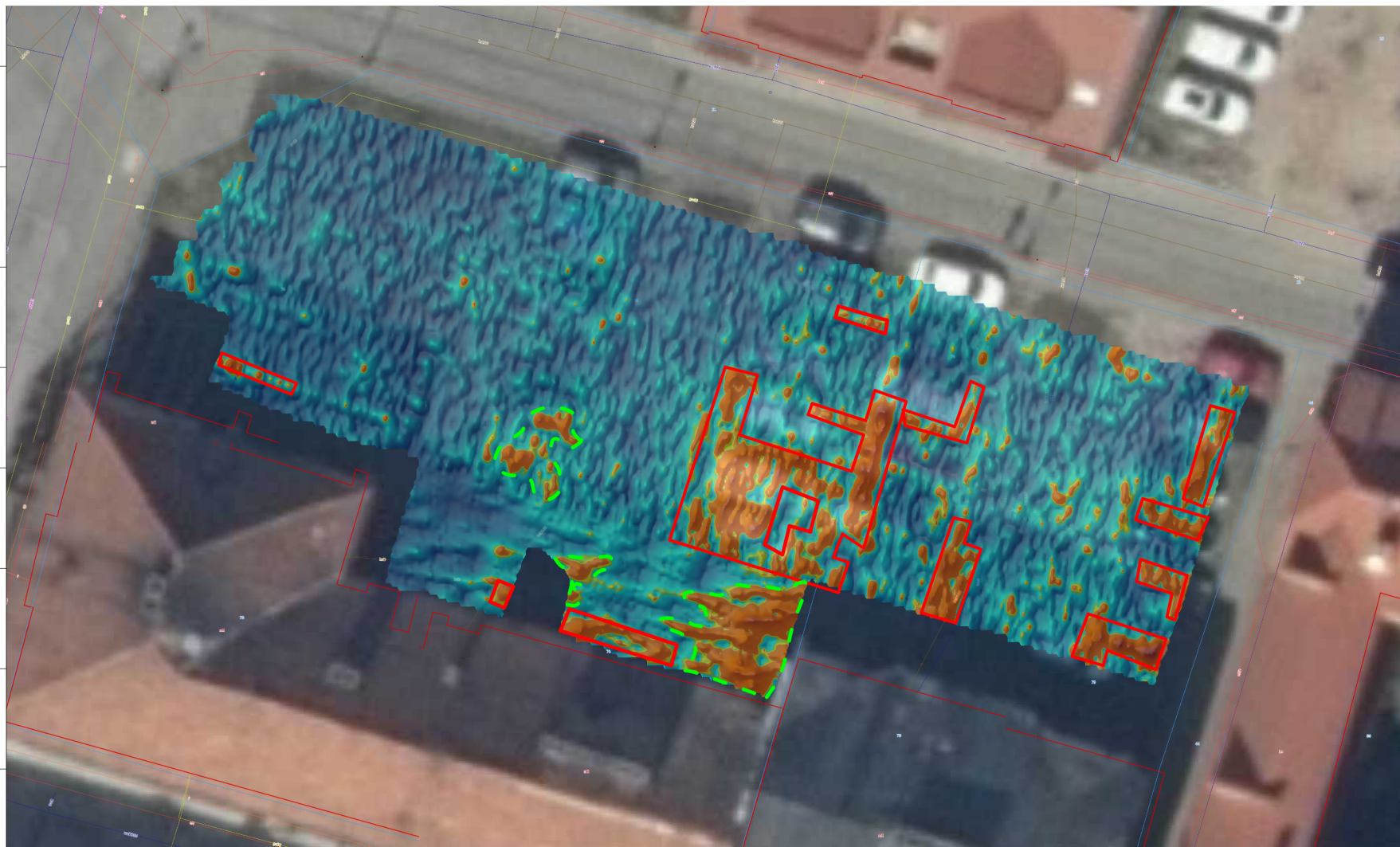
VII.2022

SKALA 1:300

0m 10m 20m



5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475

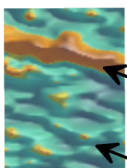


7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA

wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)



tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1566

DRUK A4

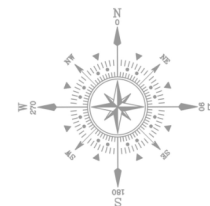
Zamawiający	Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa	
Temat	Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu	
Wykonawca	Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne, ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów	
Zał. 2.2	MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA Gł. ok 0.8 m p.p.t. Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie $V=0.09$ m/ns	VII.2022

SKALA 1:300

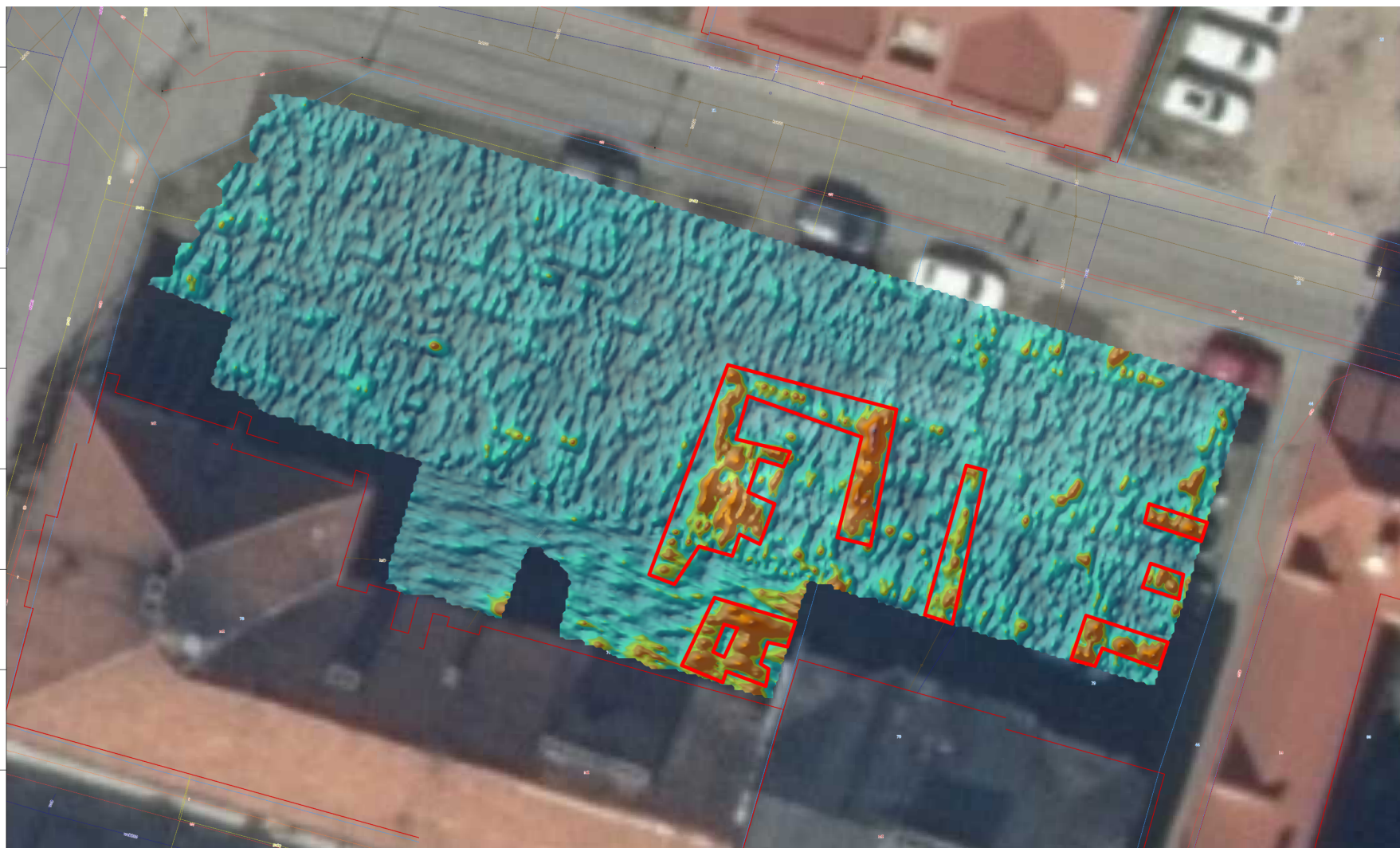
0m

10m

20m



5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475

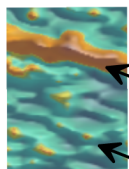


7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA

wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)



tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1566

DRUK A4

Zamawiający

Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa

Temat

Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu

Wykonawca

Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne,
ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów

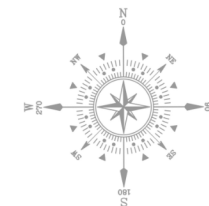
Zał. 2.3

MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA GŁ. ok 1.2 m p.p.t.
Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie $V=0.09$ m/ns

VII.2022

SKALA 1:300

0m 10m 20m



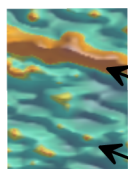
5696475
5696480
5696485
5696490
5696495
5696500
5696505
5696510



7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA



- wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)

tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów sypkich

- kontur anomalii liniowej, (relikty zabudowy)
- kontur anomalii nieregularnej, (warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

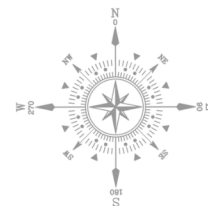
dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1566

DRUK A4

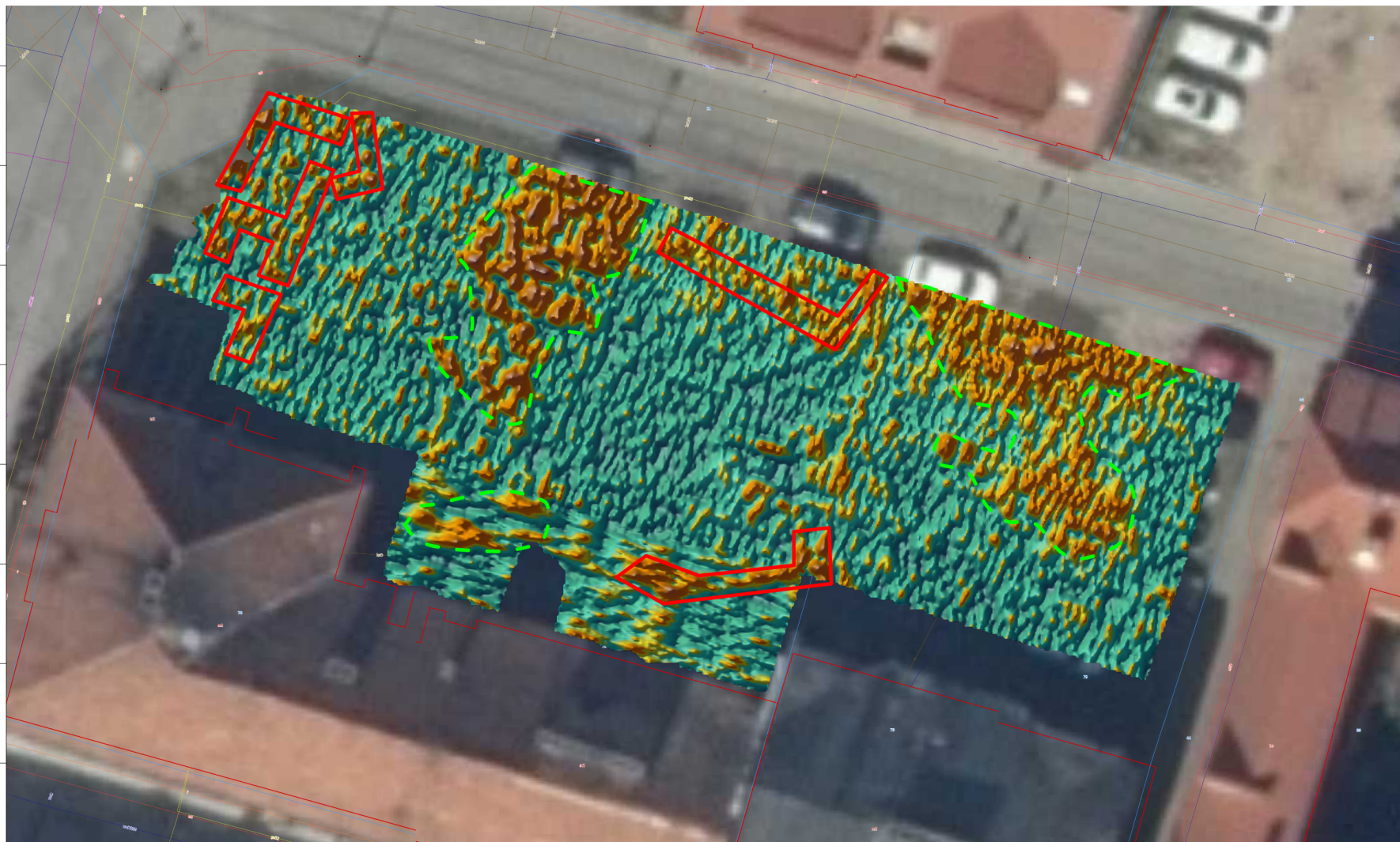
Zamawiający	Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa	
Temat	Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu	
Wykonawca	Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne, ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów	
Zał. 2.4	MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA Gł. ok 1.6 m p.p.t. Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie $V=0.09$ m/ns	VII.2022

SKALA 1:300

0m 10m 20m



5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475

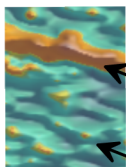


7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA

wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)



tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1565

DRUK A4

Zamawiający

Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa

Temat

Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu

Wykonawca

Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne,
ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów

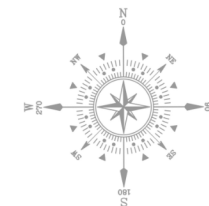
Zał. 2.5

MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA Gł. ok 2 m p.p.t.
Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie $V=0.09$ m/ns

VII.2022

SKALA 1:300

0m 10m 20m



5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475



7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA



wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)

tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1566

DRUK A4

Zamawiający

Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa

Temat

Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu

Wykonawca

Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne,
ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów

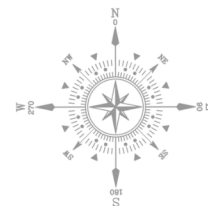
Zał. 2.6

MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA Gł. ok 2.4 m p.p.t.
Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie $V=0.09$ m/ns

VII.2022

SKALA 1:300

0m 10m 20m



5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475

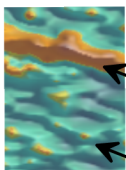


7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA

wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)



tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

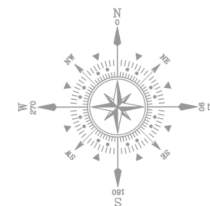
dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1566

DRUK A4

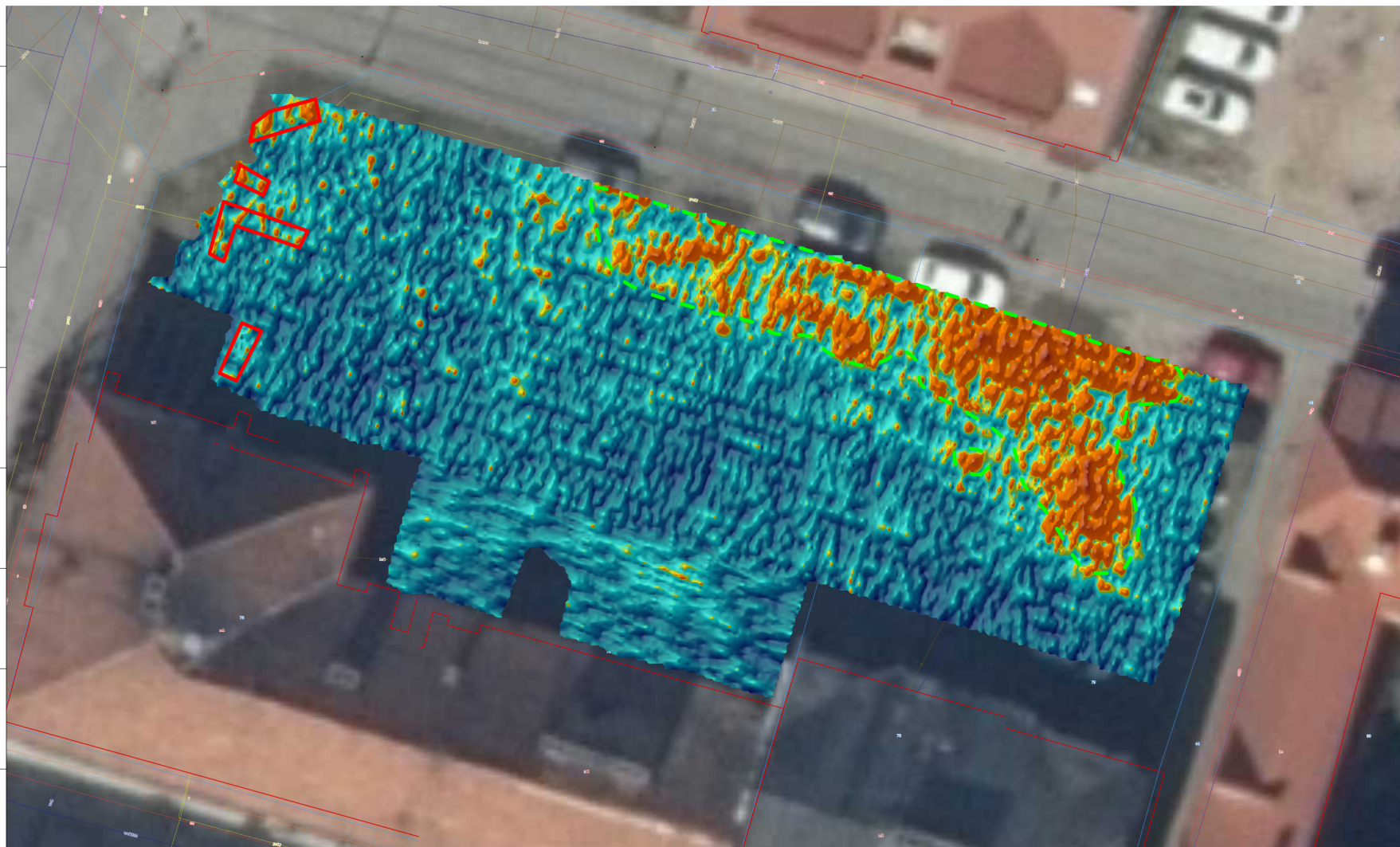
Zamawiający	Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa	
Temat	Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu	
Wykonawca	Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne, ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów	
Zał. 2.7	MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA Gł. ok 2.8 m p.p.t. Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie V=0.09 m/ns	VII.2022

SKALA 1:300

0m 10m 20m



5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475



7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA

wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)



tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

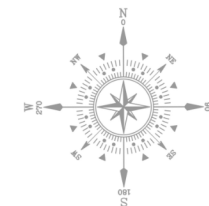
dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1566

DRUK A4

Zamawiający	Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa	
Temat	Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu	
Wykonawca	Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne, ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów	
Zał. 2.8	MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA Gł. ok 3.2 m p.p.t. Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie V=0.09 m/ns	VII.2022

SKALA 1:300

0m 10m 20m



5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475

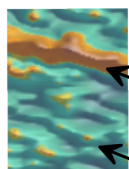


7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA

wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)



tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1565

DRUK A4

Zamawiający

Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa

Temat

Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu

Wykonawca

Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne,
ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów

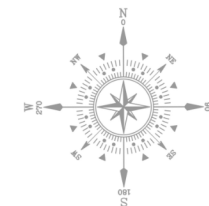
Zał. 2.9

MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA Gł. ok 3.6 m p.p.t.
Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie $V=0.09$ m/ns

VII.2022

SKALA 1:300

0m 10m 20m



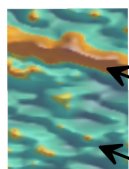
5696510
5696505
5696500
5696495
5696490
5696485
5696480
5696475



7509980 7509985 7509990 7509995 7510000 7510005 7510010 7510015 7510020 7510025 7510030 7510035 7510040 7510045

Układ 2000/7

OBJAŚNIENIA



wzrost amplitudy fal el.-mag.; wskazuje na niejednorodność podłoża
- anomalie liniowe pochodzą od murów lub instalacji technicznych,
- pojedyncze anomalie od mogą być wywołane fragmentami gruzu
- anomalie nieregularne: zmienność litologiczna gruntu
lub warstwa kulturowa (gruz, mocno zniszczone relikty architektury)

tłumienie fal el.-mag. Nasypy z gruntów spoistych

- kontur anomalii liniowej,
(relikty zabudowy)

- kontur anomalii nieregularnej,
(warstwa kulturowa lub zmienność litologiczna)

Opracował

dr hab. Radosław Mieszkowski
geolog
upr. nr VII-1566

DRUK A4

Zamawiający

Stowarzyszenie Starożytników ul. Młynarska 35A/45, 01-175 Warszawa

Temat

Badania geofizyczne metodą georadarową na dz.ew. nr 78 i 79 obręb 0050 przy ul. Szewskiej w Radomiu

Wykonawca

Radosław Mieszkowski RM TERRA konsultacje geotechniczne i geofizyczne,
ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów

Zał. 2.10

MAPA ANOMALII GEORADAROWYCH NA GŁ. ok 4 m p.p.t.
Przyjęto prędkość rozchodzenia się fal el.-mag. w gruncie $V=0.09$ m/ns

VII.2022