

MONITORING OSIADANIA  
TERENU NA OBSZARZE  
GMINY PSZCZYNA



**RAPORT**  
Kraków, 3.09.2018

**Zlecniodawca:**  
Gmina Pszczyna

# 1 DANE FORMALNE

**1.1. Zamawiający:** gmina Pszczyna

**1.2. Wykonawca:** SATIM Monitoring Satelitarny sp. z o. o.

**1.3. Tytuł zadania:** czasowy monitoring satelitarny pionowych przemieszczeń terenu na obszarze Zamawiającego, tj. na gminy Pszczyna – ETAP 1

**1.4. Data rozpoczęcia etapu:** 01.06.2018 r.

**1.5. Data zakończenia etapu:** 31.08.2018 r.

**1.6. Data wykonania:** 3.09.2018 r.



## 2 OPIS METODY

Satelitarny monitoring osiadania terenu przeprowadzono przy wykorzystaniu metody DInSAR. Użyto do tego celu obrazy zarejestrowane przez satelitę Sentinel-1A oraz Sentinel-1B w dniach 29.05.2018, 04.06.2018, 10.06.2018, 16.06.2018, 22.06.2018, 28.06.2018, 04.07.2018, 10.07.2018, 16.07.2018, 22.07.2018, 28.07.2018, 3.08.2018, 9.08.2018, 15.08.2018, 21.08.2018. Parametry obrazów są przedstawione w poniższej tabeli.

**Tab.1.** Parametry wykorzystanych zobrazowań

PARAMETRY ZOBRAZOWAŃ	
Satelita	Sentinel-1A/B
Tryb zobrazowania	StripMap
Polaryzacja fali	VV
Rozdzielczość przestrzenna	5 m x 20 m
Częstotliwość	5,405 GHz
Długość fali	55 mm

W wyniku ich analizy otrzymano mapy pionowych osiadań terenu, jakie wystąpiły w przedziałach czasu:

- 29.05.2018 – 04.06.2018,
- 04.06.2018 – 10.06.2018,
- 10.06.2018 – 16.06.2018,
- 16.06.2018 – 22.06.2018,
- 22.06.2018 – 28.06.2018,
- 28.06.2018 – 04.07.2018,
- 04.07.2018 – 10.07.2018,
- 10.07.2018 – 16.07.2018,
- 16.07.2018 – 22.07.2018.
- 22.07.2018 – 28.07.2018,
- 28.07.2018 – 03.08.2018,
- 03.08.2018 – 09.08.2018,
- 09.08.2018 – 15.08.2018,
- 15.08.2018 – 21.08.2018.

Mapy osiadań z tych okresów zsumowano i stworzono mapę osiadań terenu w okresie **29.05.2018 – 21.08.2018** (Załącznik 1).

Dokładność pomiarów zależna jest od uzyskanej koherencji pomiędzy analizowanymi obrazami. Na terenach, gdzie koherencja ma wartość większą niż 0,3, dokładność wyników osiadczenia terenu to **+/- 1 cm**. Poniższa tabela przedstawia podstawowe wartości statystyczne dla obrazu uśrednionej koherencji dla całej gminy Pszczyna. Obraz uśrednionej koherencji przedstawiony został w Załączniku 4.

**Tab.2.** Statystyka uzyskanych wartości obrazów koherencji

Okres analizy	Ilość pikseli o wartości koherencji < 0,3	Ilość pikseli o wartości koherencji > 0,3	Średnia wartość koherencji
29.05.2018 – 21.08.2018	583479	817173	0,34

Powierzchnia obszaru koherentnego (gdzie wartość koherencji > 0,3) wynosi **101,3 km<sup>2</sup>**,

## 3 WYNIKI ANALIZY

Analiza **nie wykazała** na obszarze gminy Pszczyna obszarów niestabilnych. W okresie 29.05.2018 – 21.08.2018 nie zostały wykryte żadne niecki obniżeniowe o głębokości powyżej 1 cm.

Niemniej jednak w niewielkich odległościach od granic gminy Pszczyna zidentyfikowano 3 niecki (Załącznik 2, Załącznik 3):

- 1) W gminie Pawłowice – 250 m od granicy z gminą Pszczyna. Powierzchnia niecki: 0,53 km<sup>2</sup>.
- 2) W gminie Goczałkowice-Zdrój – kilkanaście metrów od granicy z gminą Pszczyna. Powierzchnia niecki: 0,80 km<sup>2</sup>.
- 3) W gminie Bestwina – 350 m od granicy z gminą Pszczyna. Powierzchnia niecki: 0,57 km<sup>2</sup>.

## 4 OPIS PRODUKTÓW

**Wyniki analizy** zapisane zostały w układzie współrzędnych 2000 (Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych 2000, PL-2000), strefa 6. Produktem jest **rastrowa mapa pionowych przemieszczeń terenu, mapa izolinii obniżień terenu** oraz **punktowa mapa przemieszczeń pionowych terenu**.

Do mapy osiadań dołączono **mapę koherencji** analizowanych obrazów, co umożliwi oszacowanie dokładności pomiarów.

Wyniki zostały także zapisane do postaci pliku o rozszerzeniu .csv (kompatybilny z programem Microsoft Office Excel), zawierającego trzy kolumny: X, Y, Z. Wartości X oraz Y oznaczają współrzędne płaskie w układzie 2000 strefa 6, natomiast Z oznacza wartości kolejnych zaobserwowanych przemieszczeń pionowych w stosunku do stanu wyjściowego. Jako separatora użyto przecinka.

Rastrowa mapa osiadań, izolinie osiadań, punktowa mapa osiadań oraz mapa koherencji zostały zestawione w projekcie i zapisane do pliku .mxd. Wszystkie powyżej opisane produkty spisano również w poniższej tabeli.

**Tab.3.** Zestawienie produktów

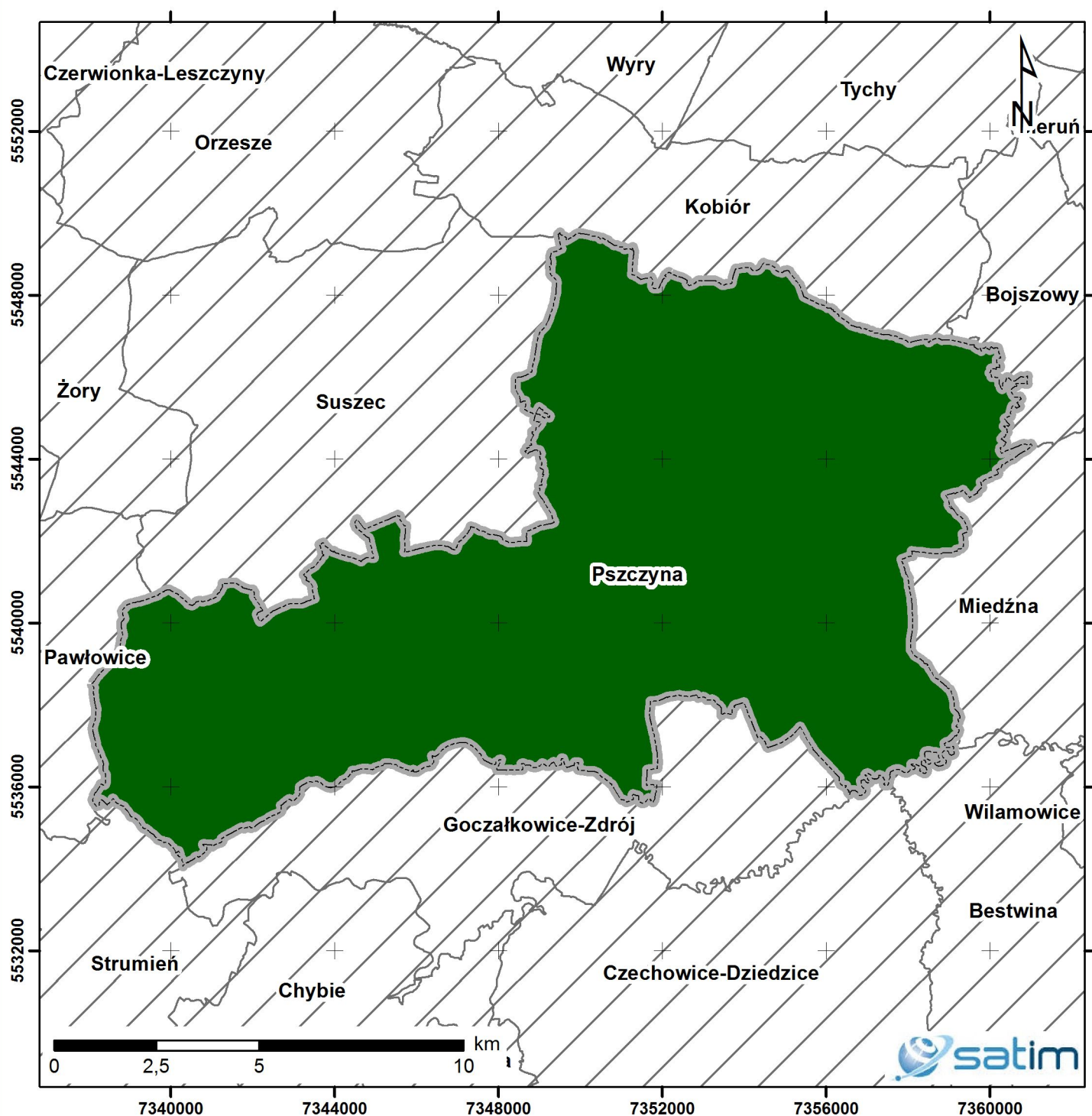
PRODUKTY	
Nazwa	Format
1. Rastrowa mapa osiadania terenu	.tif
2. Izolinie osiadań	.shp
3. Punktowa mapa osiadania terenu	.shp
4. Mapa koherencji	.tif
5. Wykaz współrzędnych punktów pomiarowych (XYZ)	.csv
6. Projekt	.mxd

Ponadto do Raportu 4 dodano załączniki:

- **Załącznik 1** – Mapa pionowych przemieszczeń terenu – obniżenia w formie rastrowej
- **Załącznik 2** – Mapa zasięgu niecek obniżeniowych poza granicami gminy Pszczyna - Pawłowice
- **Załącznik 3** – Mapa zasięgu niecek obniżeniowych poza granicami gminy Pszczyna – Goczałkowice-Zdrój, Bestwina
- **Załącznik 4** – Mapa rozkładu koherencji.

# MAPA PIONOWYCH PRZEMIESZCZEŃ TERENU - obniżenia w formie rastrowej

Załącznik 1

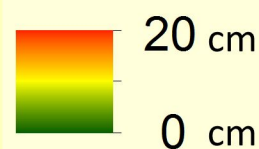


ETAP 1 - okres analizy 29.05.2018-21.08.2018  
Układ współrzędnych: PL-2000, strefa 6  
Jednostki obniżeń: centymetry  
Data wykonania: 31.08.2018

Wykonawca:

**SATIM Monitoring Satelitarny**  
sp. z o. o.

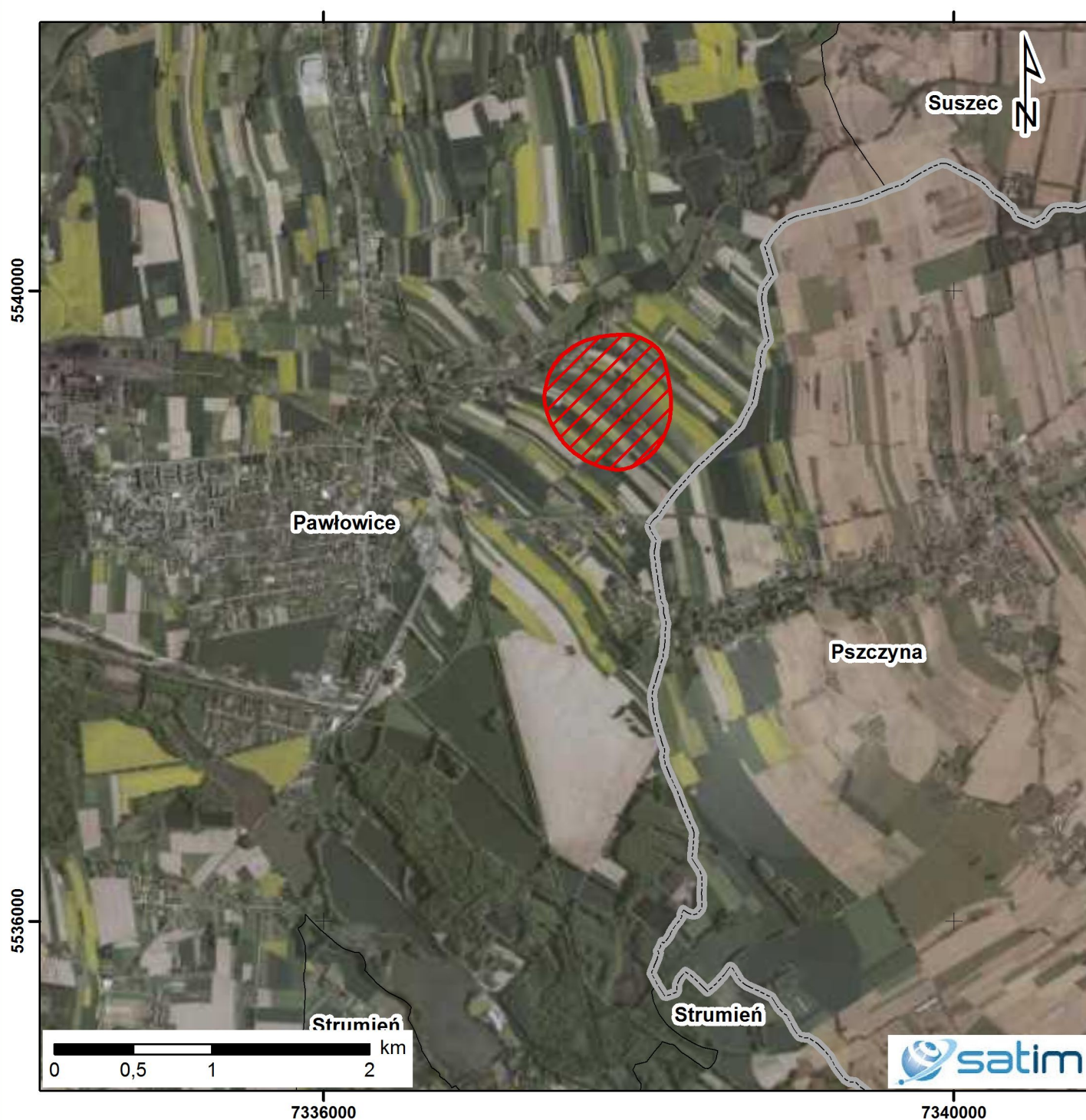
## Legenda:





# MAPA ZASIĘGU NIECEK OBNIŻENIOWYCH POZA GRANICAMI GMINY PSZCZYNA

Załącznik 2



ETAP 1 - okres analizy 29.05.2018-21.08.2018  
Układ współrzędnych: PL-2000, strefa 6

Data wykonania: 31.08.2018

Wykonawca:

**SATIM Monitoring Satelitarny  
sp. z o. o.**

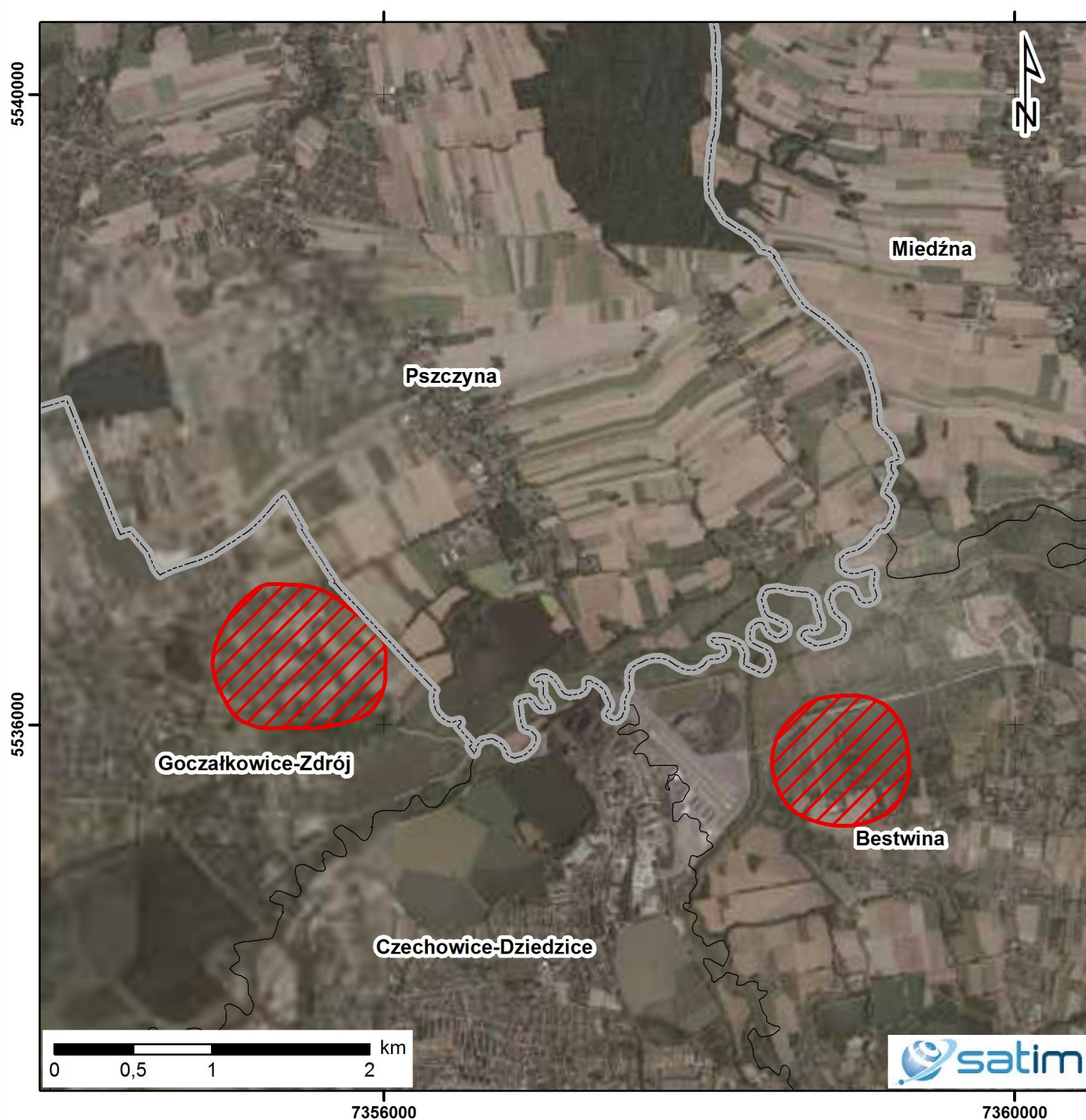
## Legenda:

 Zasięg niecek obniżeniowych



# MAPA ZASIĘGU NIECEK OBNIŻENIOWYCH POZA GRANICAMI GMINY PSZCZYNA

Załącznik 3



ETAP 1 - okres analizy 29.05.2018-21.08.2018  
Układ współrzędnych: PL-2000, strefa 6

Data wykonania: 31.08.2018

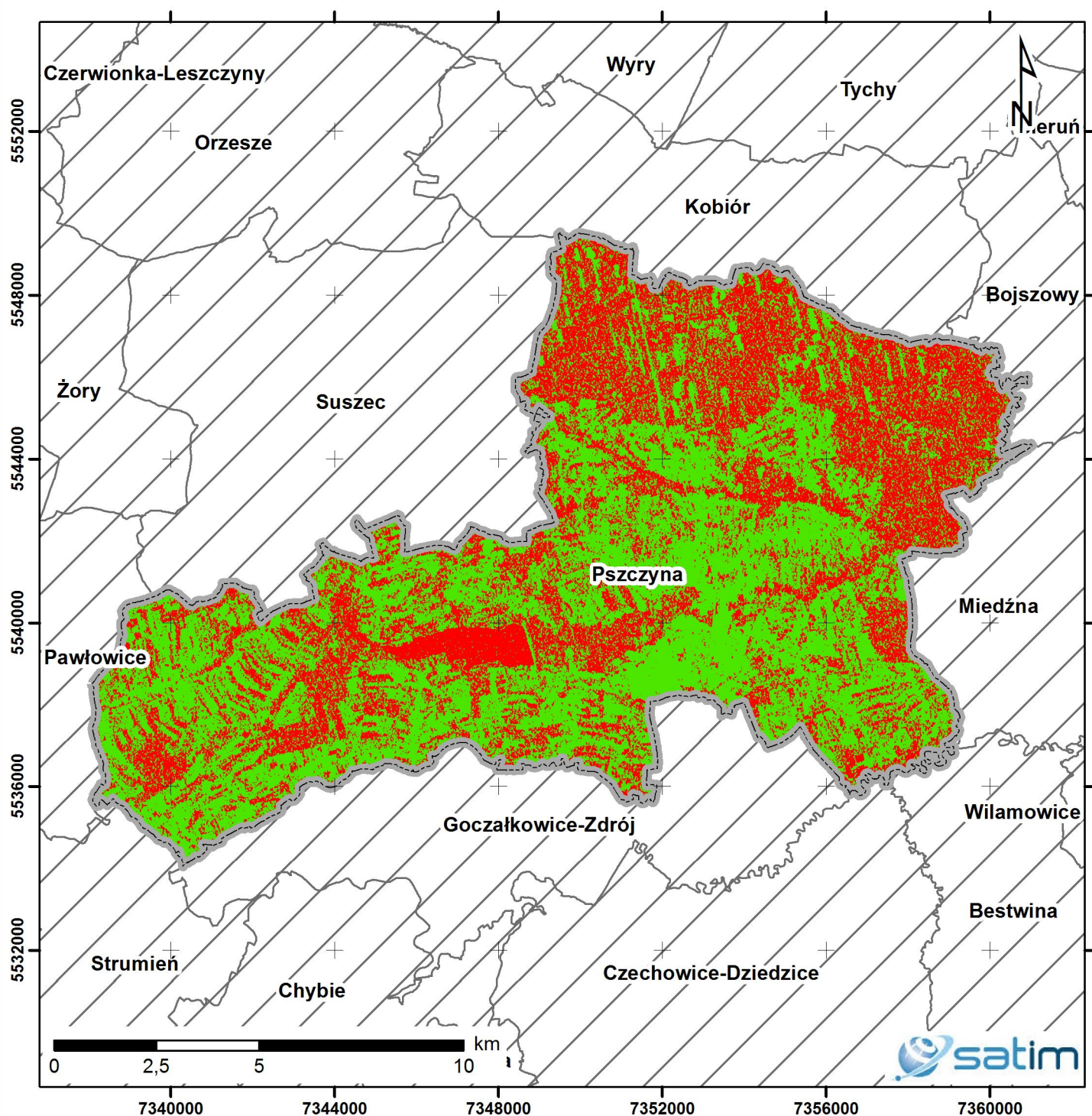
Wykonawca:

**SATIM Monitoring Satelitarny  
sp. z o. o.**

## Legenda:

 Zasięg niecek obniżeniowych





ETAP 1 - okres analizy 29.05.2018-21.08.2018  
Układ współrzędnych: PL-2000, strefa 6

Data wykonania: 31.08.2018

Wykonawca:

**SATIM Monitoring Satelitarny**  
sp. z o. o.

## Legenda:

- koherencja poniżej wartości 0,3
- koherencja powyżej wartości 0,3