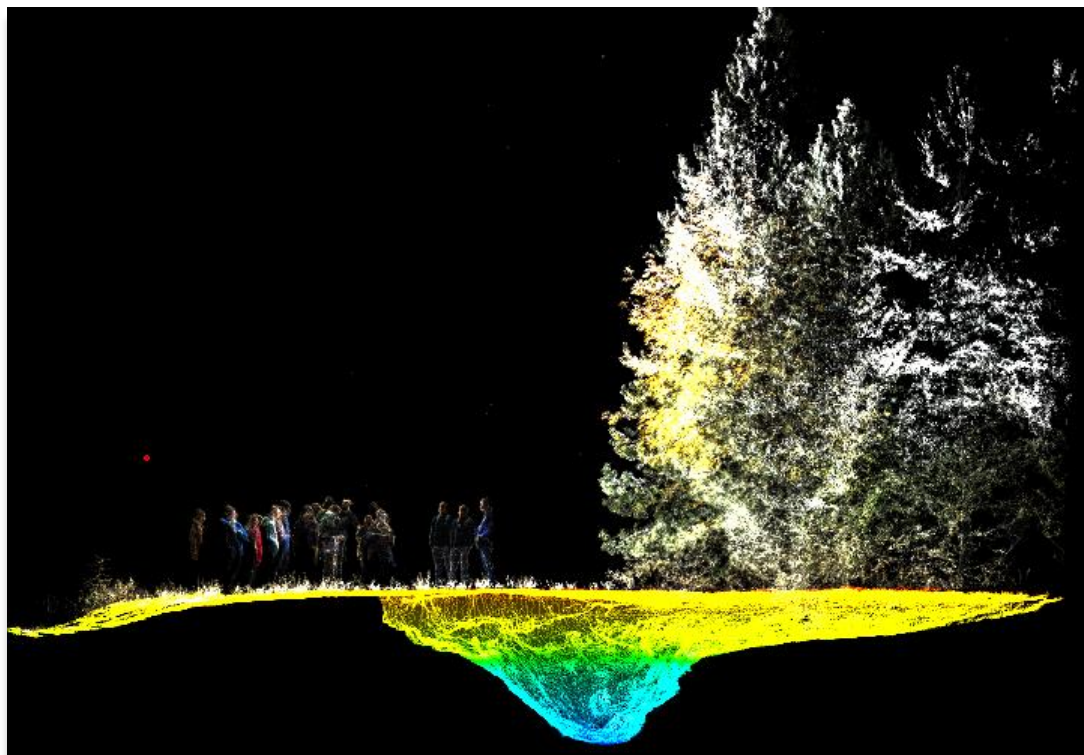
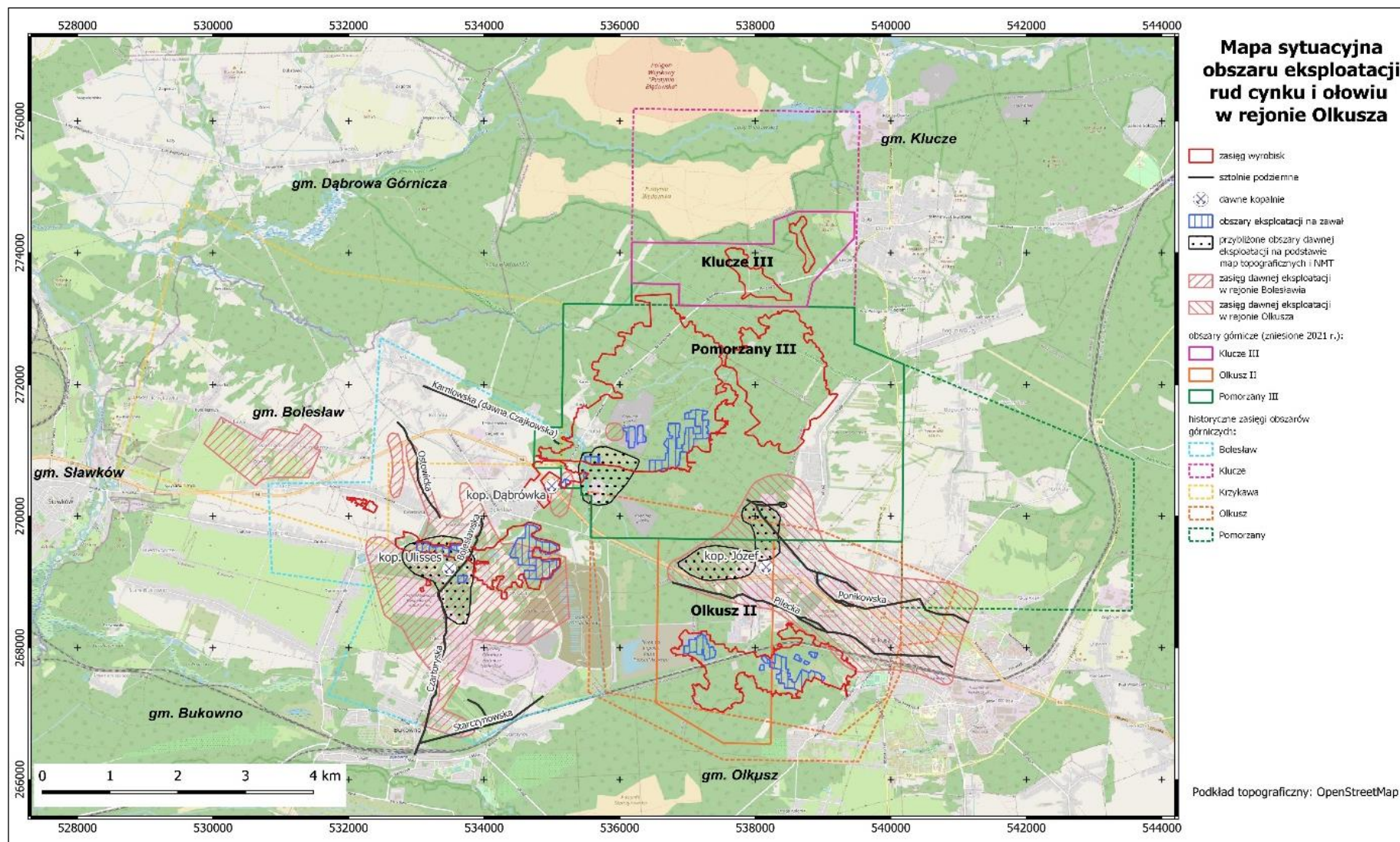




Inwentaryzacja i monitorowanie zapadlisk na obszarach pogórnicznych

Jarosław Kos, Tomasz Wojciechowski, Mariusz Zając, Marcin Wódka, Krzysztof Karwacki

Lokalizacja obszaru badań w rejonie olkuskim









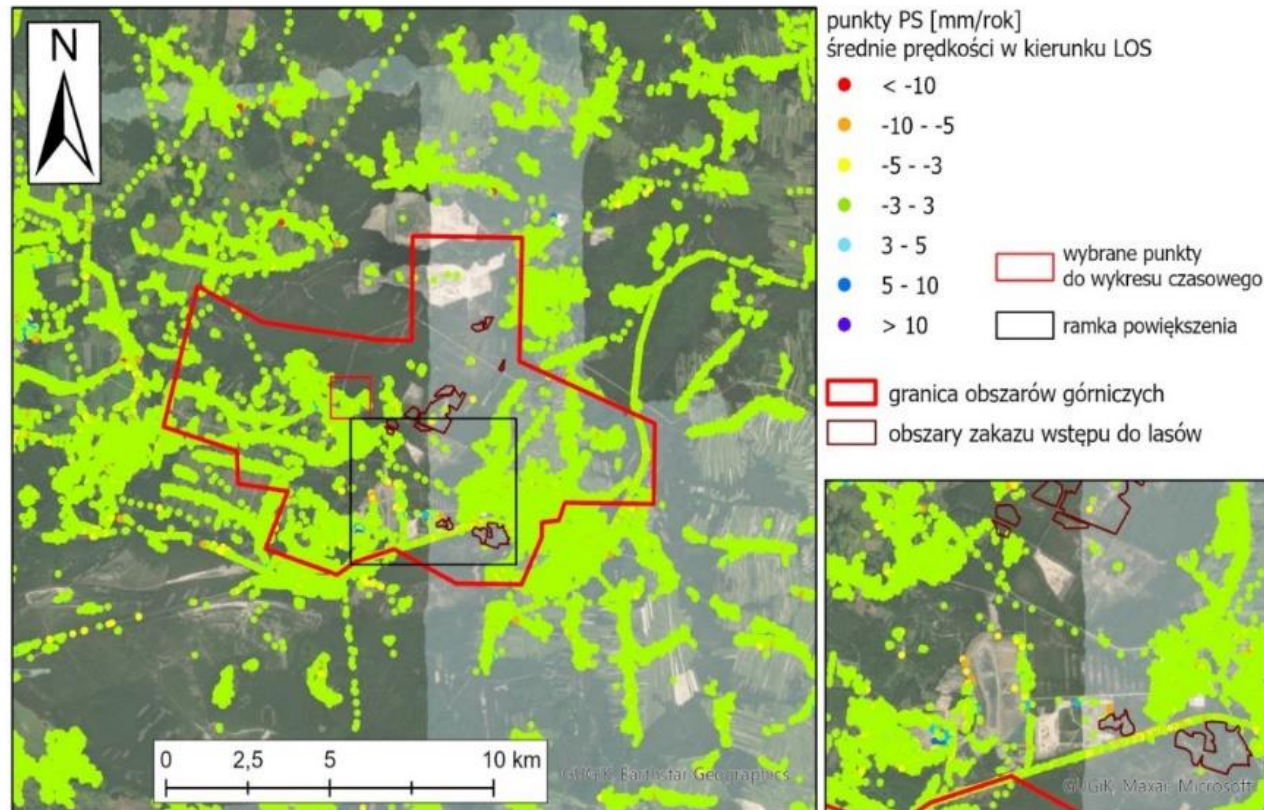
W ramach podjętych działań wykonano:

- a) analizę geologiczno-górnictw zło w rejonie olkuskim;
- b) opis budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych;
- c) opis eksploatacji rud cynku i ołowiu z uwzględnieniem różnych sposobów wydobywania rud i ich wpływu na powstawanie zapadlisk wraz z opracowaniem mapy zrobów i rodzaju eksploatacji;
- d) mapę miąższości nadkładu oraz mapę serii złożowej triasu;
- e) szczegółową analizę obszaru badań z wykorzystaniem satelitarnej interferometrii radarowej, która dostarczyła danych o deformacjach ciągłych (osiadaniach i podnoszeniu terenu);
- f) analizę archiwalnych danych radarowych dla obszarów niezalesionych i zurbanizowanych;
- g) analizę archiwalnych zdjęć lotniczych pozyskanych z zasobu GUGiK, które pozwoliły na określenie skali tworzenia się nowych zapadlisk na przestrzeni lat 1976-2003;

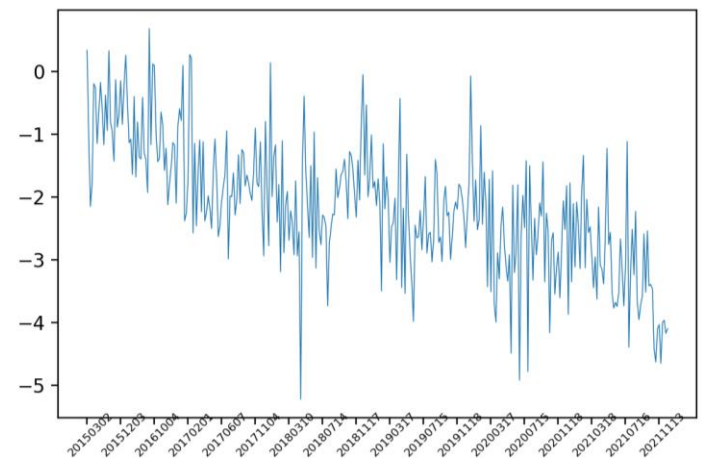
W ramach podjętych działań wykonano c.d.:

- h) przeprowadzenie analizy numerycznych modeli terenu (NMT) wygenerowanych na podstawie dostępnych danych lotniczego skaningu laserowego (ALS);
- i) bazę danych wektorowych zapadlisk badanego obszaru (format SHP.);
- j) terenowe prace kartograficzne i inwentaryzacyjne polegające na kompleksowej identyfikacji zapadlisk zarówno zlikwidowanych, jak również istniejących;
- k) zinwentaryzowano niezlikwidowane zapadliska za pomocą naziemnego (dotyczy form zlokalizowanych blisko zabudowy i infrastruktury) i lotniczego skaningu laserowego oraz pomiarów fotogrametrycznych z niskiego pułapu (dron),
- l) mapę zapadlisk w skali 1:10 000 wraz z objaśnieniami.

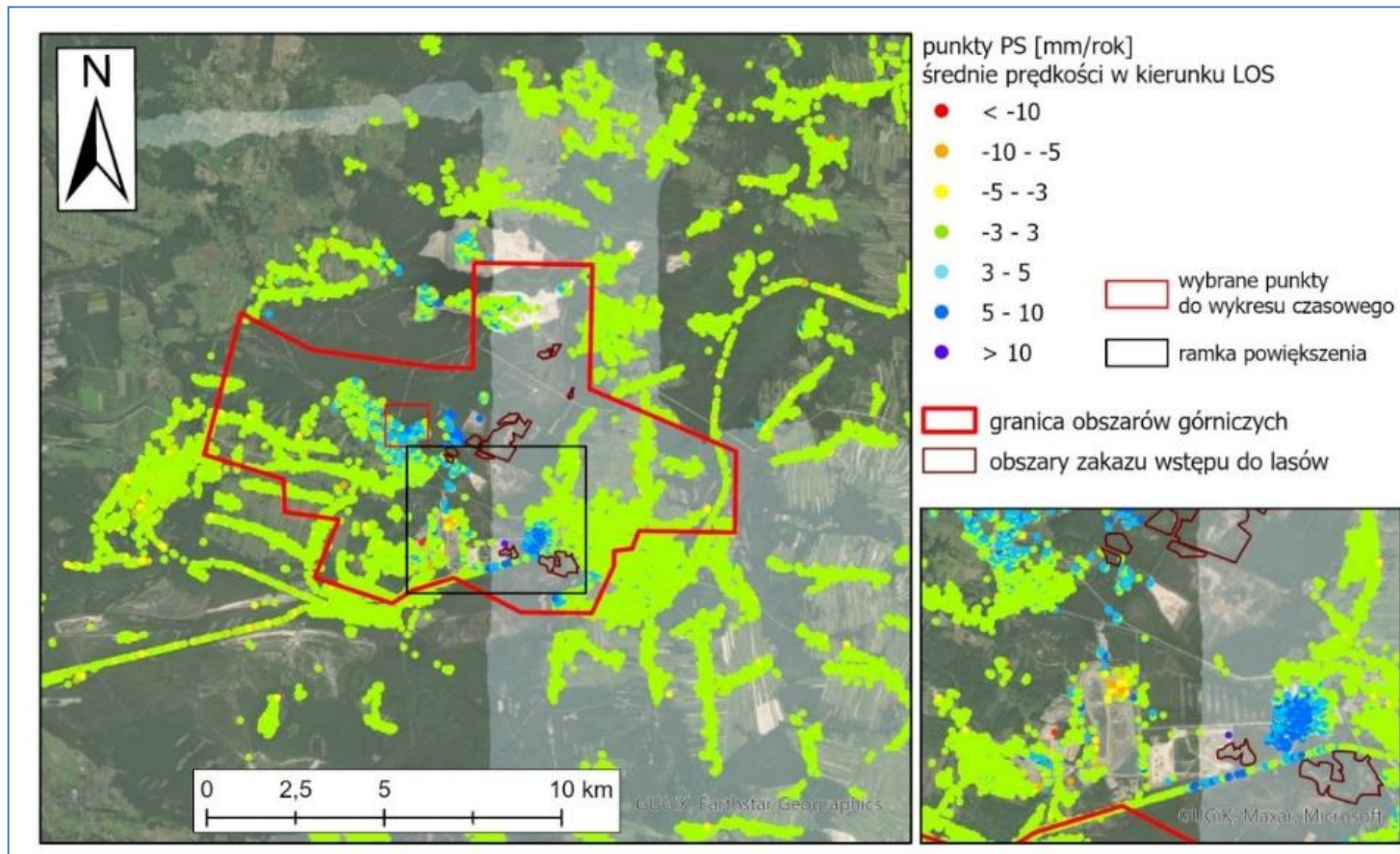
Analizy InSAR – satelitarna interferometria radarowa



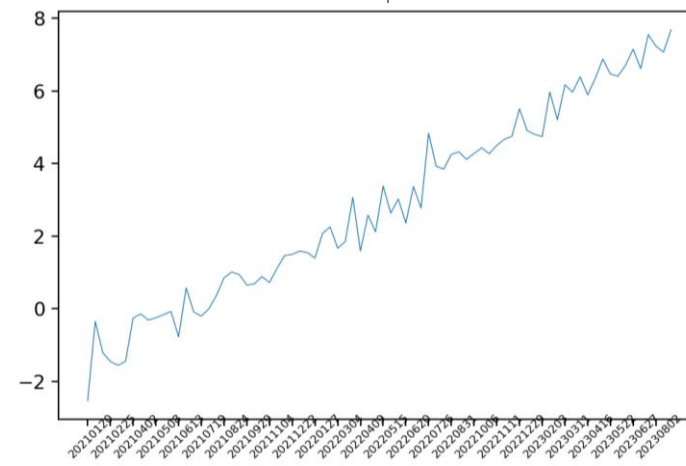
**Uśredniony wykres czasowy
zmian położenia punktów (2015-2021)**



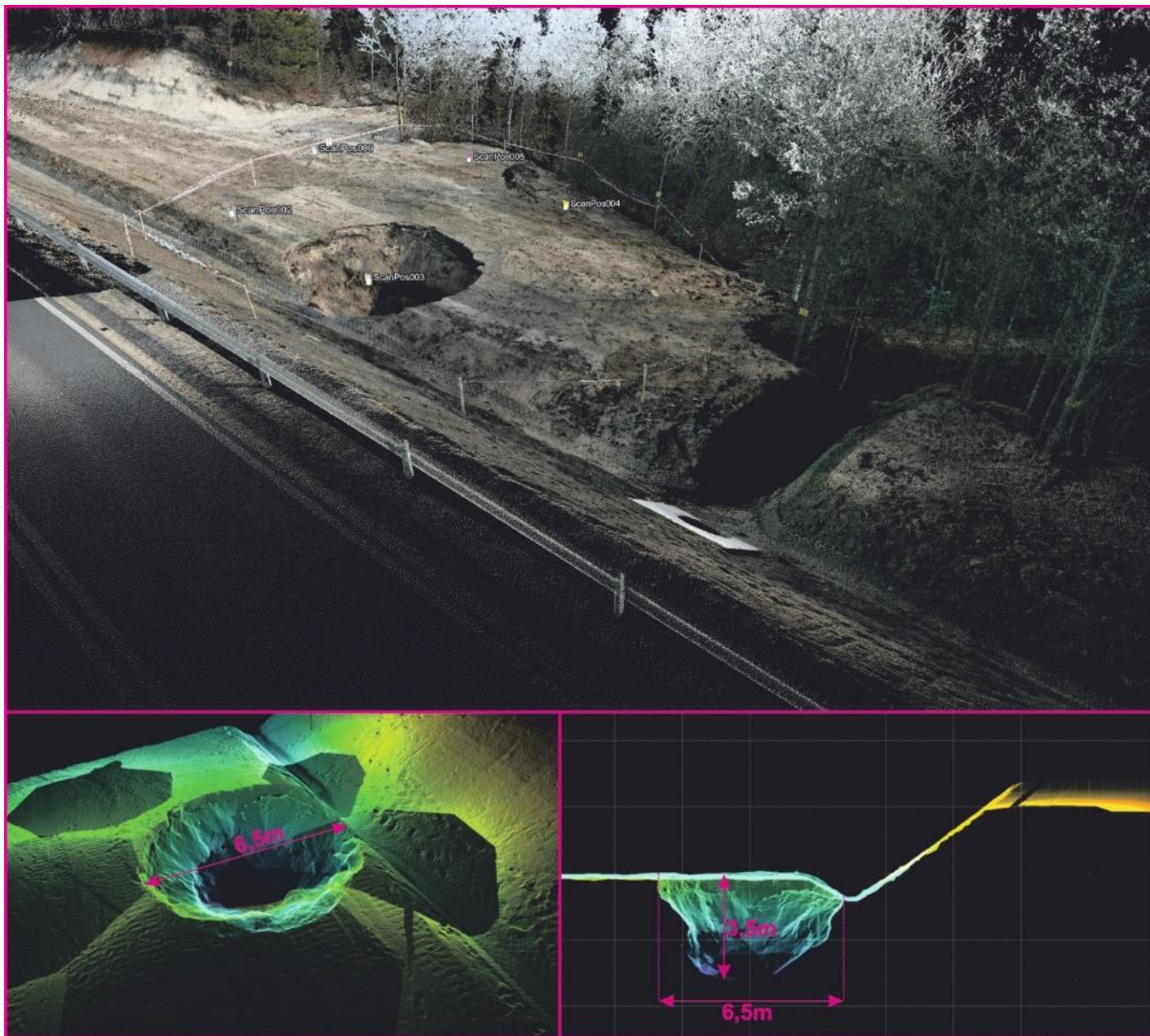
Analizy InSAR – satelitarna interferometria radarowa



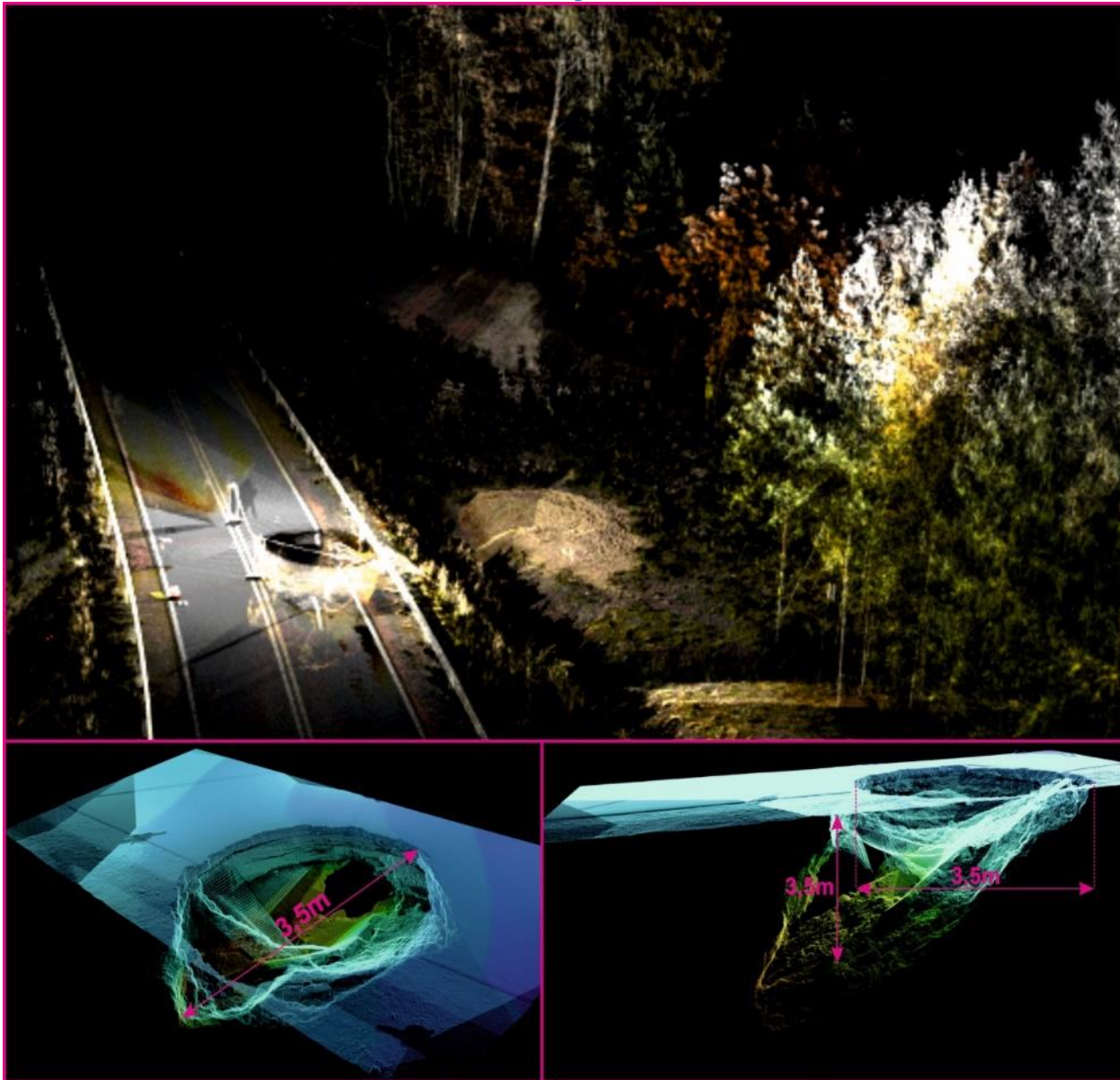
Uśredniony wykres czasowy zmian położenia punktów (2021-2023)



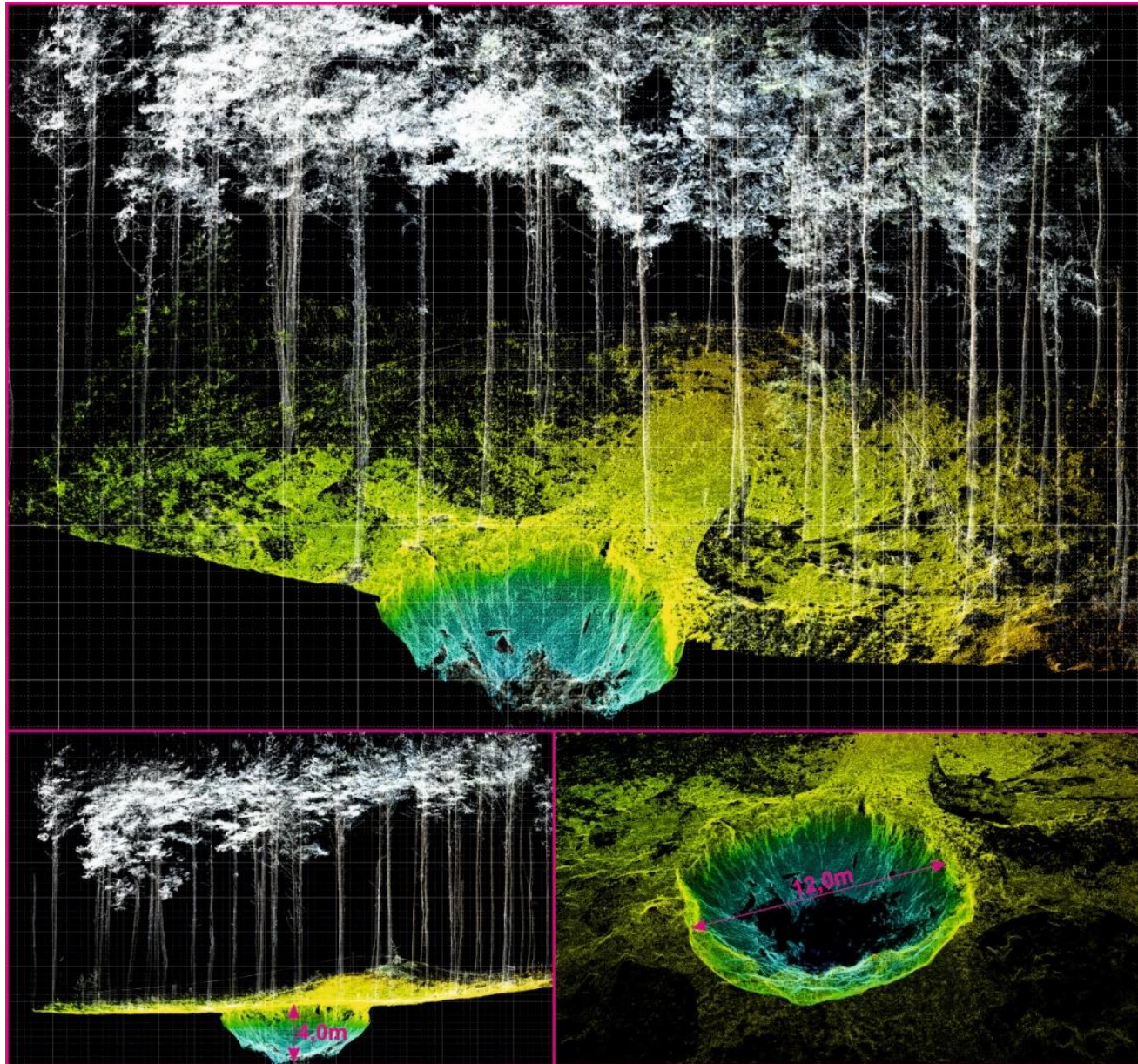
Zobrazowanie chmury punktów w sąsiedztwie obwodnicy Bolesławia



Zobrazowanie chmury punktów w korpusie drogowym obwodnicy Bolesławia



Zobrazowanie chmury punktów w odległości 140 m od gazociągu wysokociśnieniowego

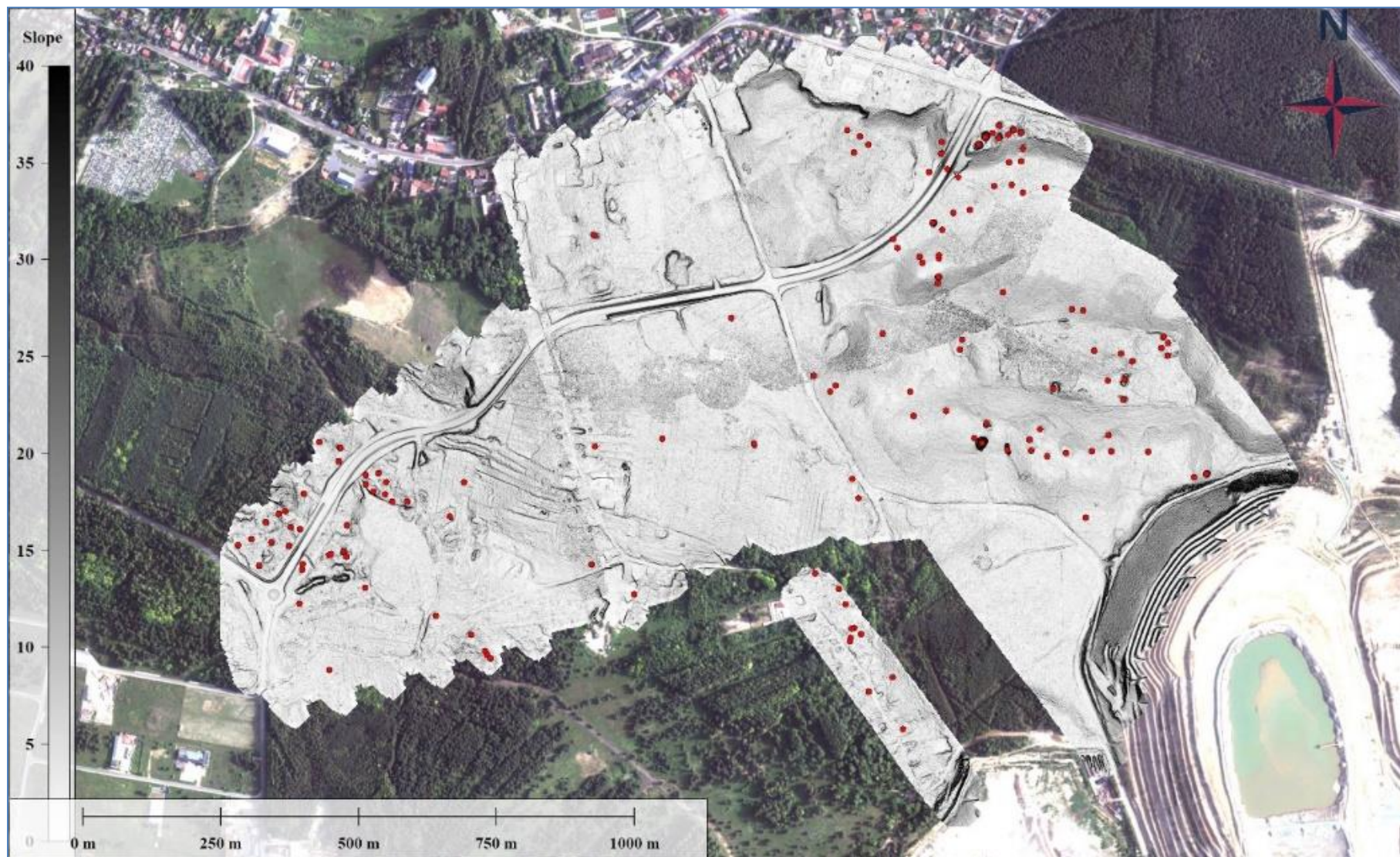


Zapadlisko w odległości 140 m od gazociągu wysokociśnieniowego

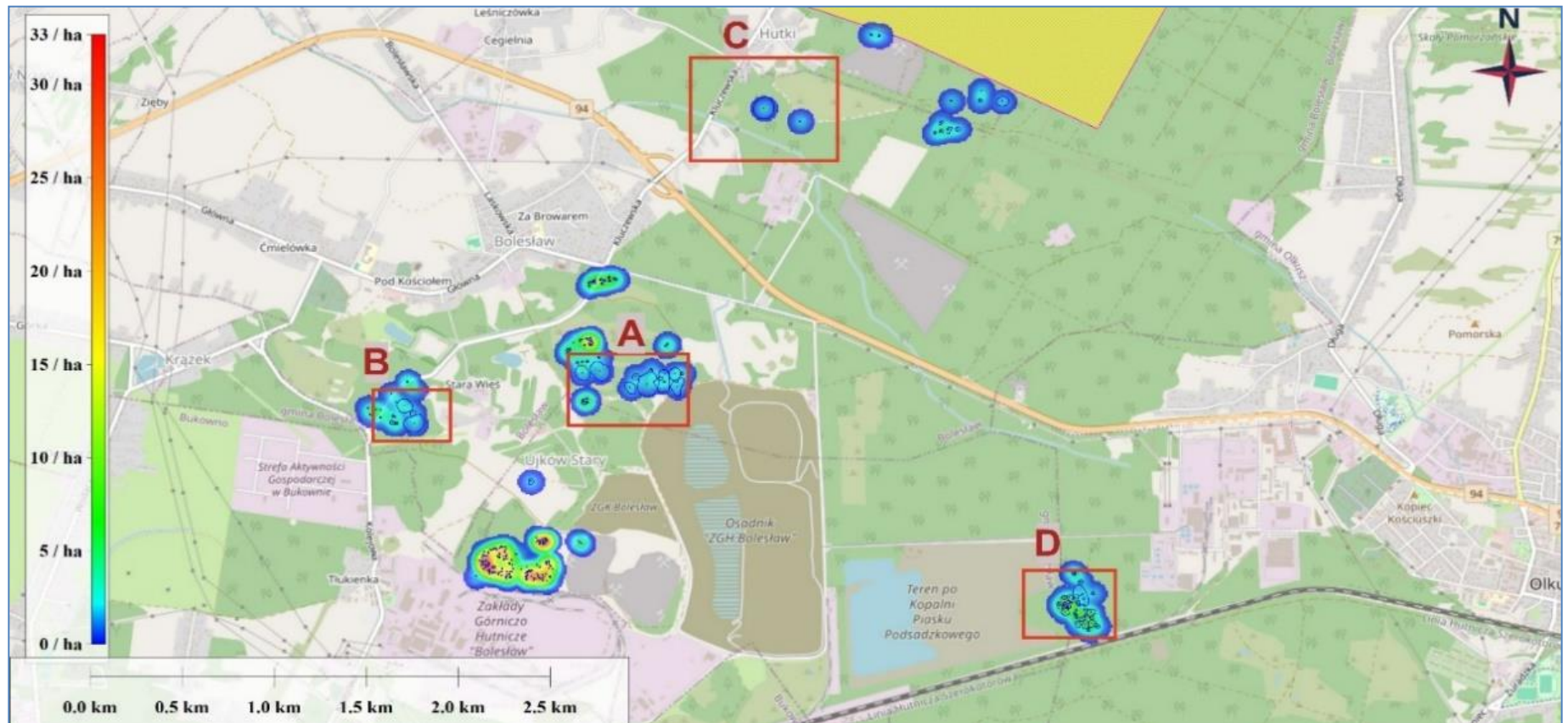


SKANING LASEROWY Z PUŁAPU UAV

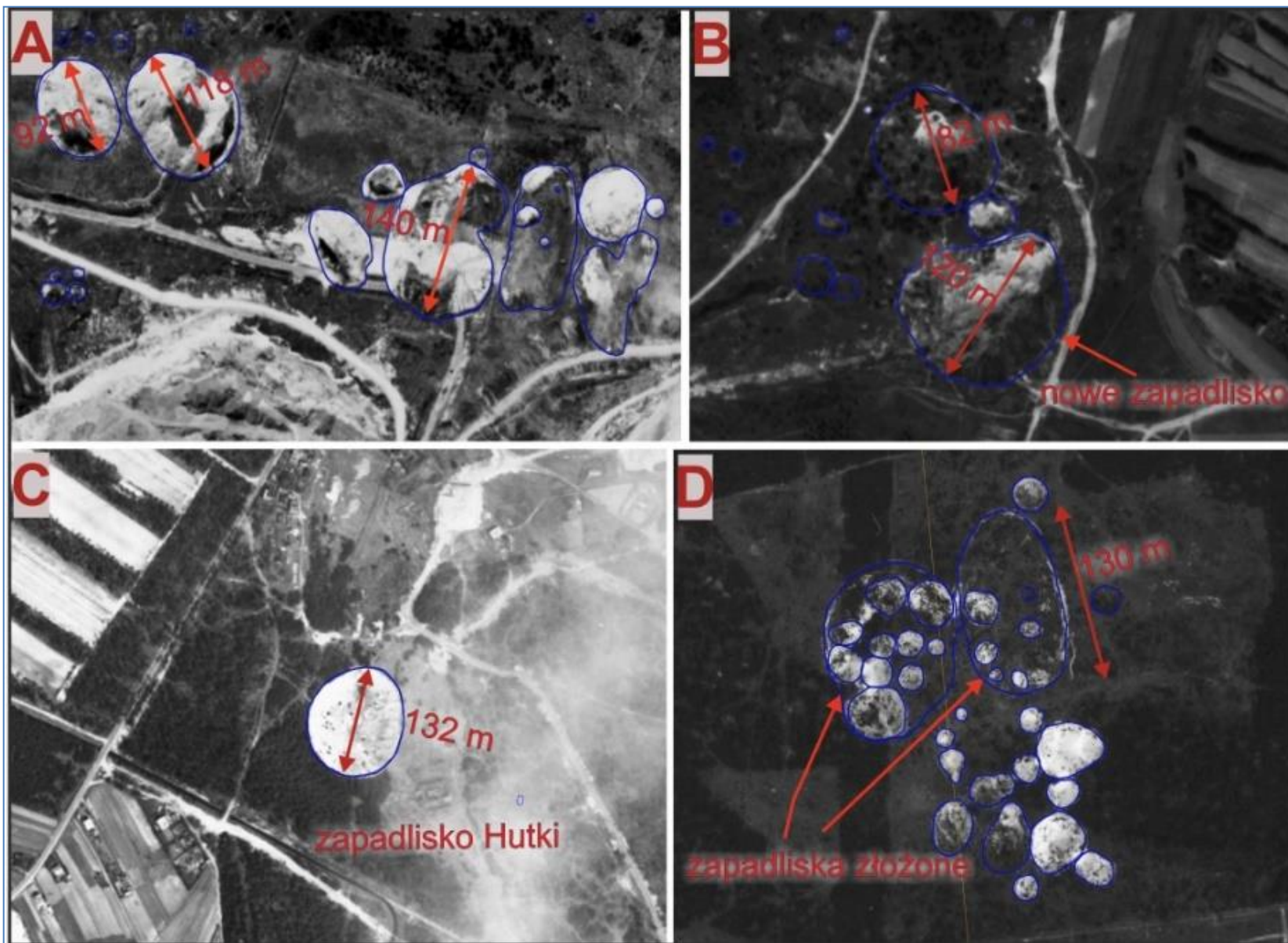
NMT wygenerowany z danych LIDAR UAV
wraz z interpretacją form zapadliskowych



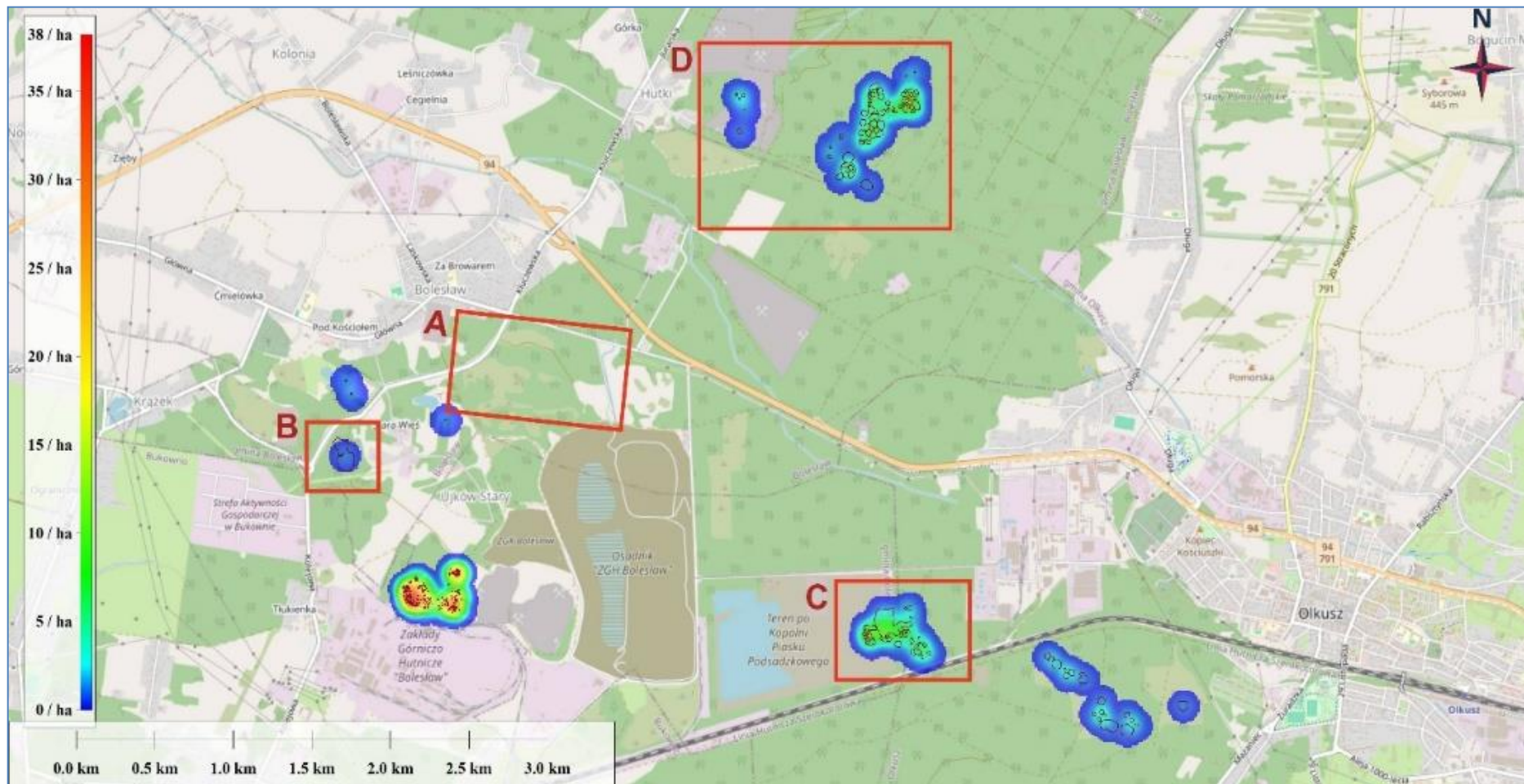
Mapa zapadlik wraz z ich rozmieszczeniem w 1982 r. na tle mapy topograficznej



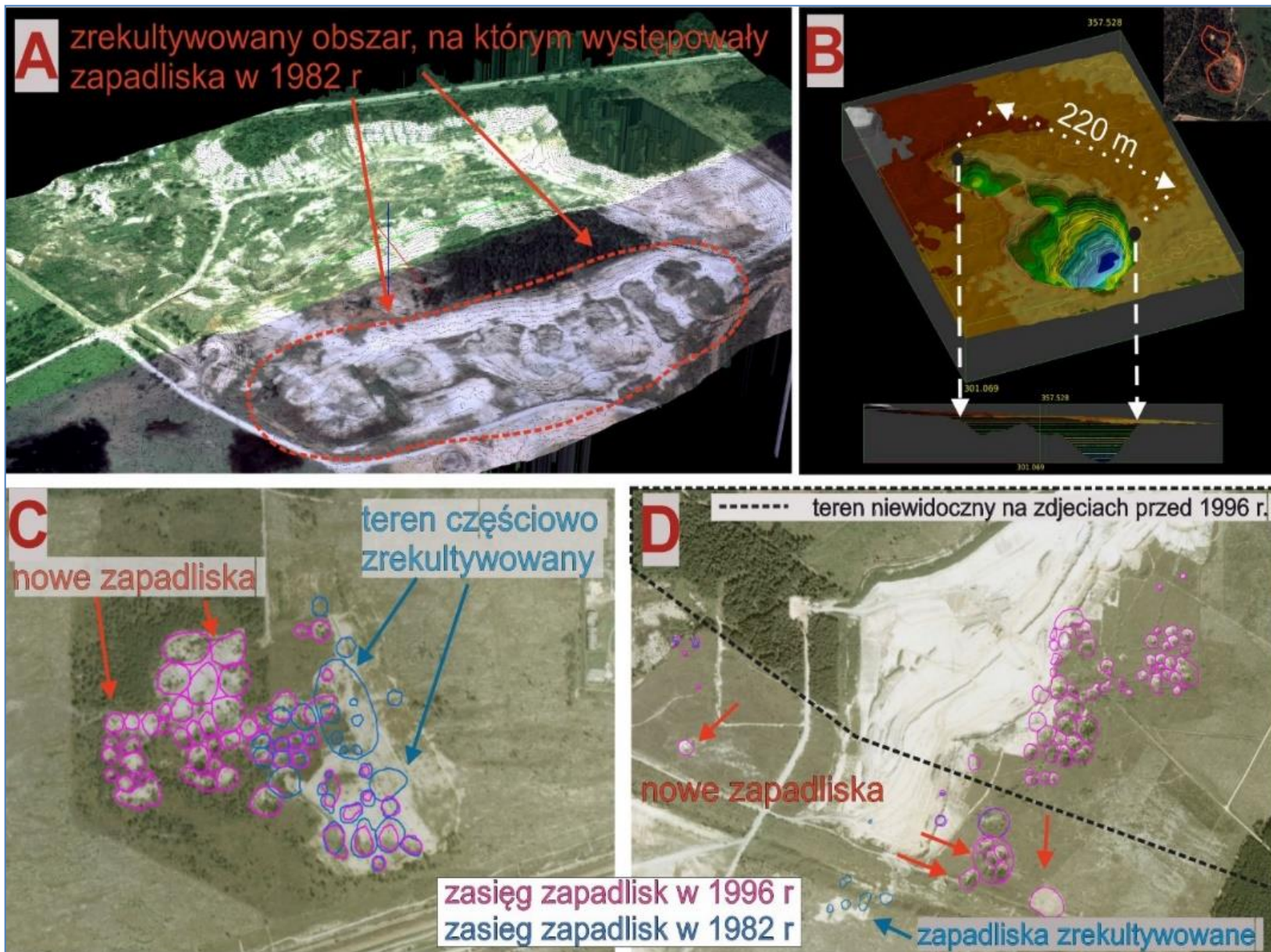
Mapa zapadlisk wraz z ich rozmieszczeniem w 1982 r. na tle mapy archiwalnej



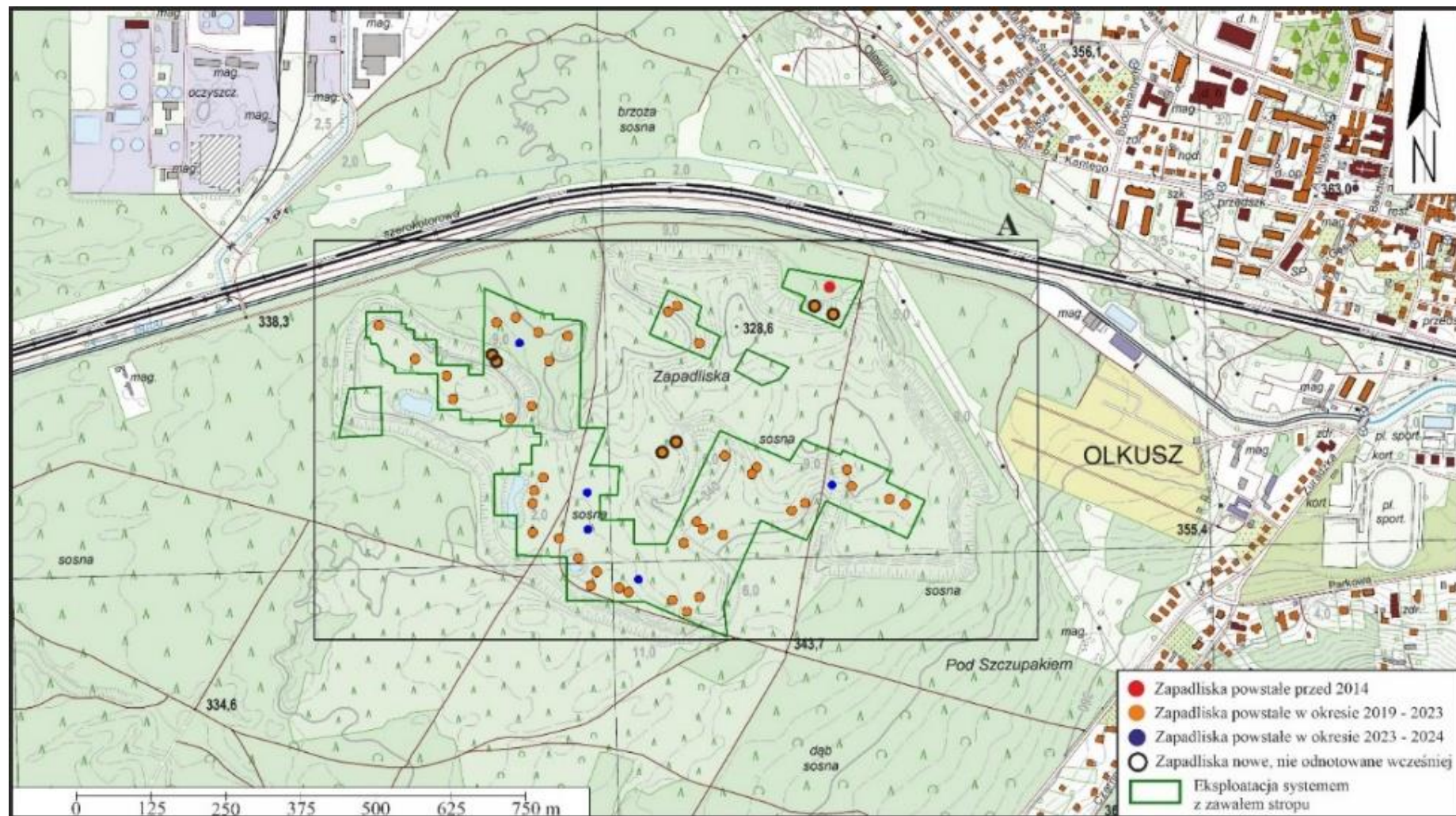
Mapa zapadlisk wraz z ich rozmieszczeniem w 1996 r. na tle mapy topograficznej



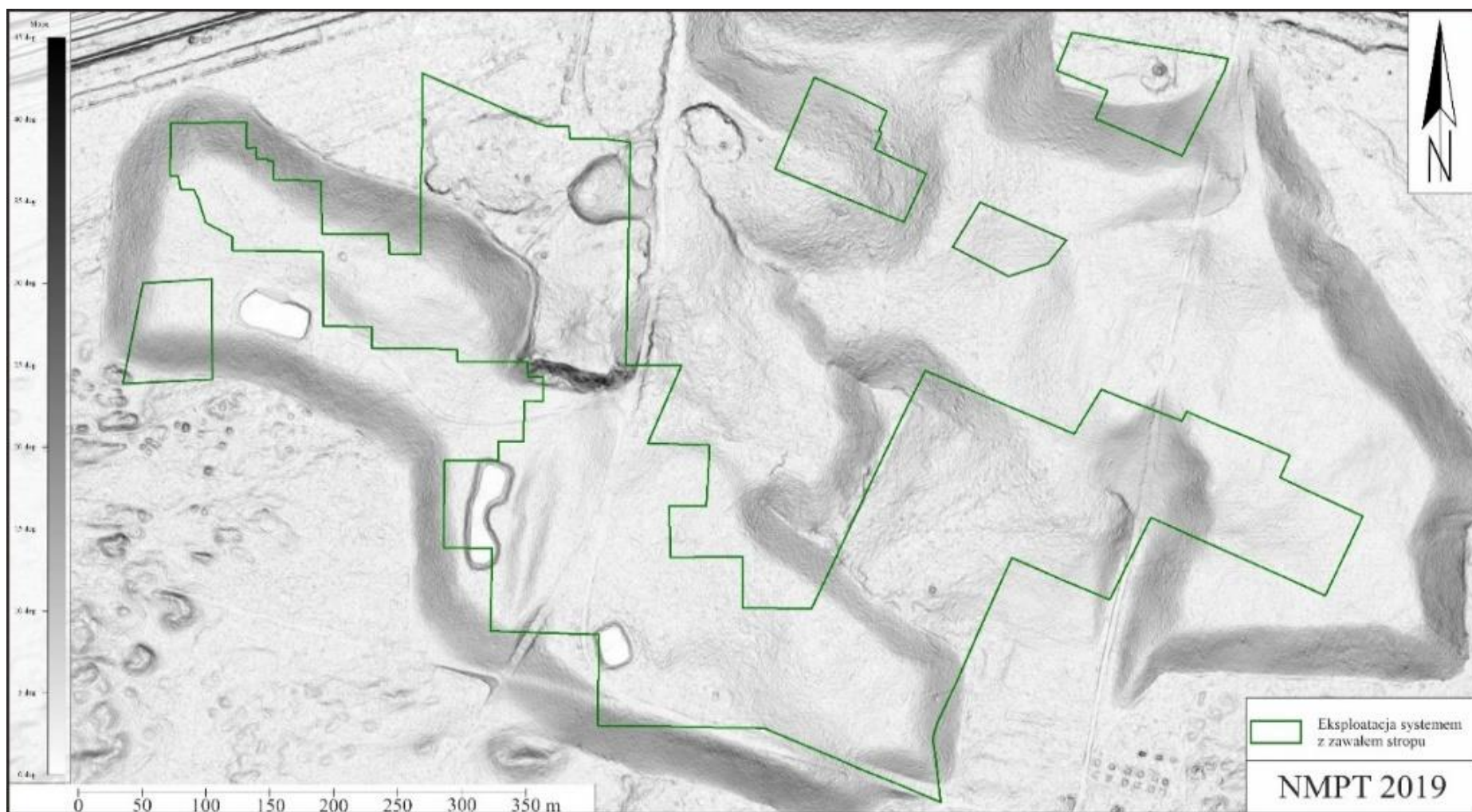
Mapa zapadlisk wraz z ich rozmieszczeniem w 1996 r. na tle mapy archiwalnej



Analizy różnicowe numerycznych modeli terenu



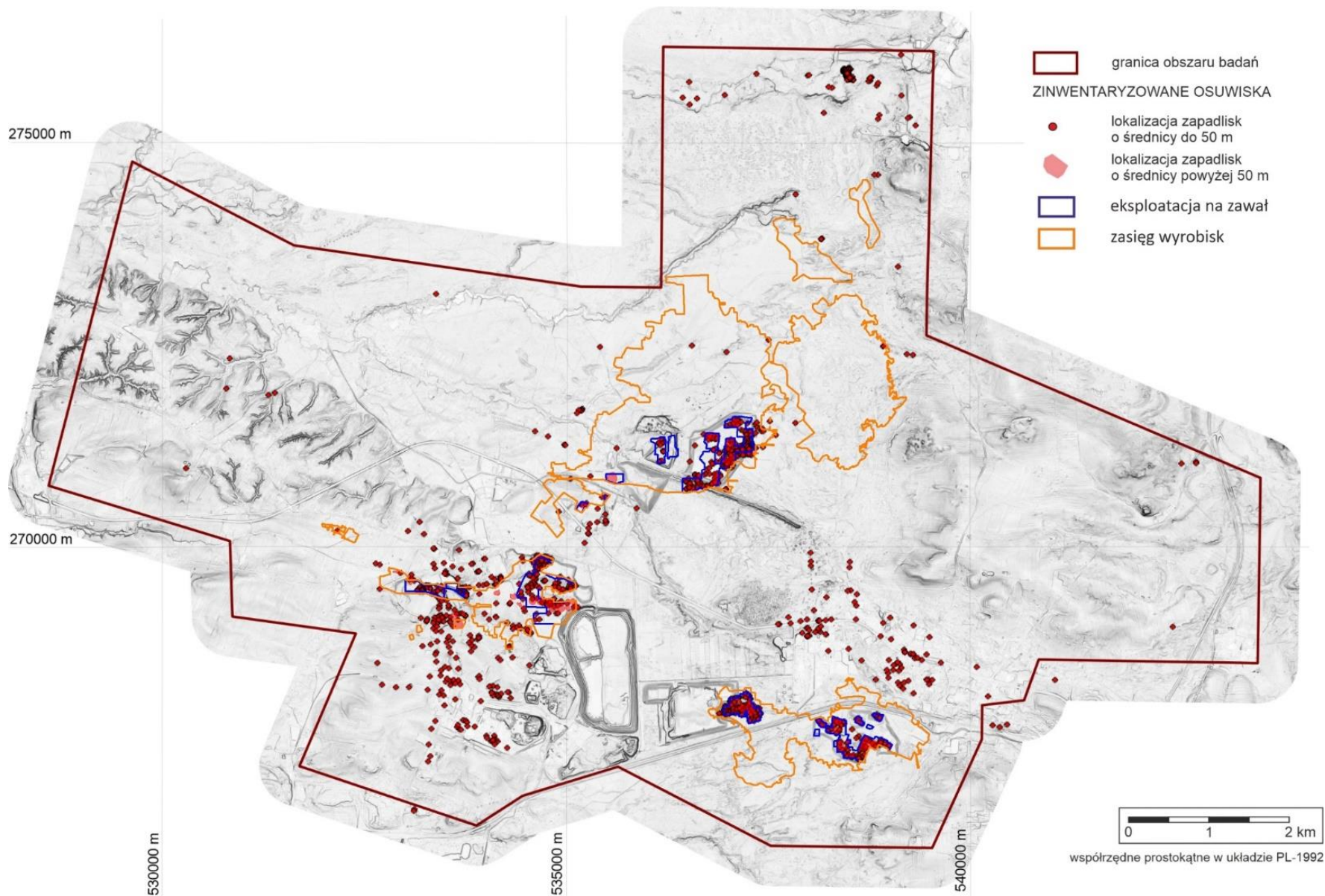
Analizy różnicowe numerycznych modeli terenu



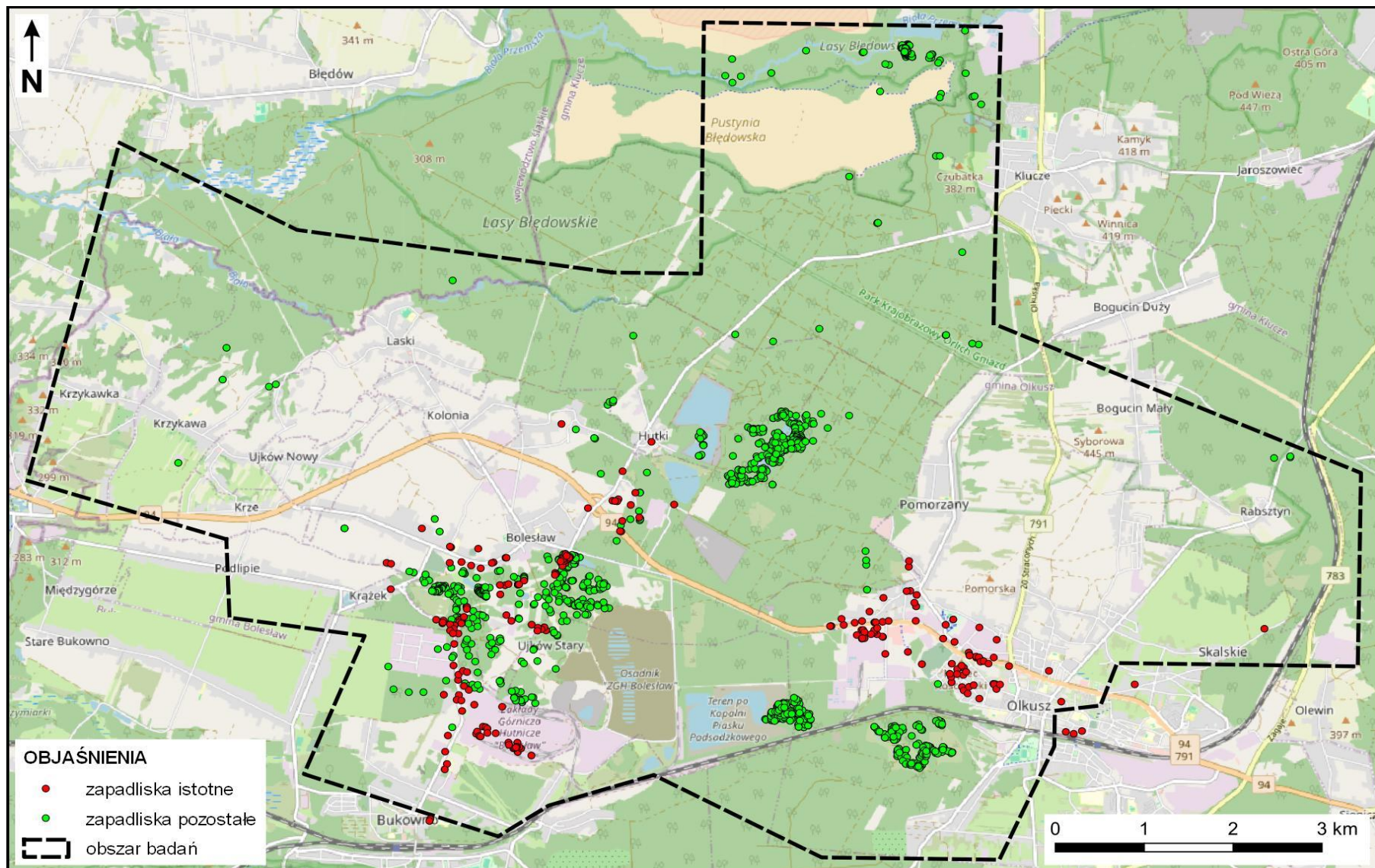
Analizy różnicowe numerycznych modeli terenu



Mapa zapadlisk w rejonie olkuskim na NMT



Lokalizacja zapadlik „istotnych”



BAZA DANYCH O ZAPADLISKACH

- **NUMER** – numer zapadliska;
- **MAX_SR** – maksymalna średnica otworu zapadliska określona z dokładnością do 1 m;
- **MAX_GL** – maksymalna głębokość leja zapadliskowego, określona z dokładnością do 0,1 m;
- **DATA_POW** – data lub okres utworzenia się zapadliska;
- **DATA_ZRODL** – źródło informacji o dacie lub okresie utworzenia się zapadliska;
- **LIKWID** – informacja o likwidacji/ zasypaniu leja zapadliskowego (TAK lub NIE); informacja ta odnosi się do daty terenowej inwentaryzacji zapadliska przez PIG-PIB (atrybut DATA_INW);
- **UWAGI** – dodatkowe informacje i uwagi dotyczące zapadliska;
- **DATA_INW** – data terenowej inwentaryzacji zapadliska przez PIG-PIB.

Zapadlisko w pasie zieleni DK94



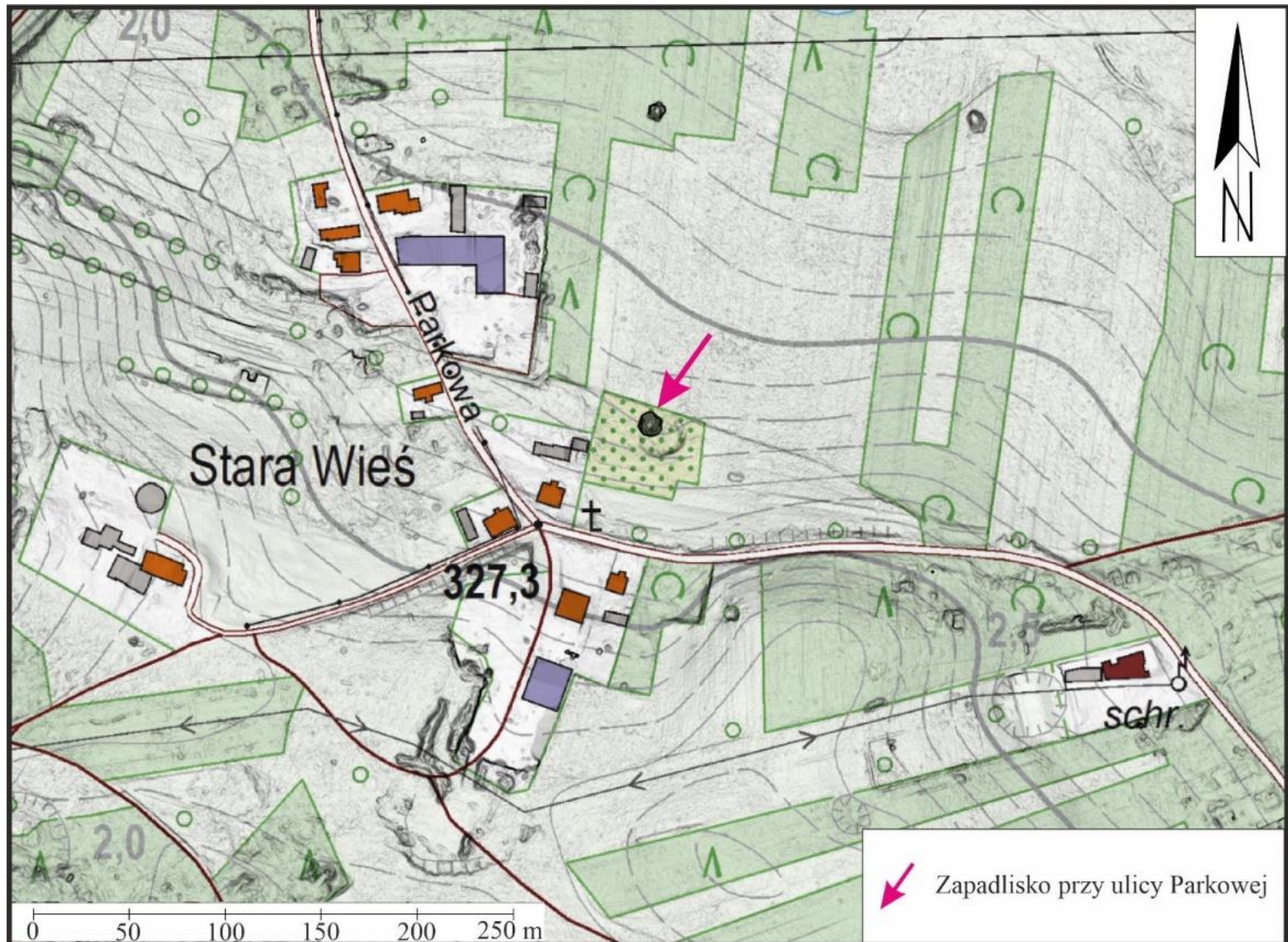
Zapadlisko w pasie zieleni DK94



Zapadlisko „powstałe medialnie” w lutym 2025 roku



Zapadlisko „powstałe medialnie” w lutym 2025 roku



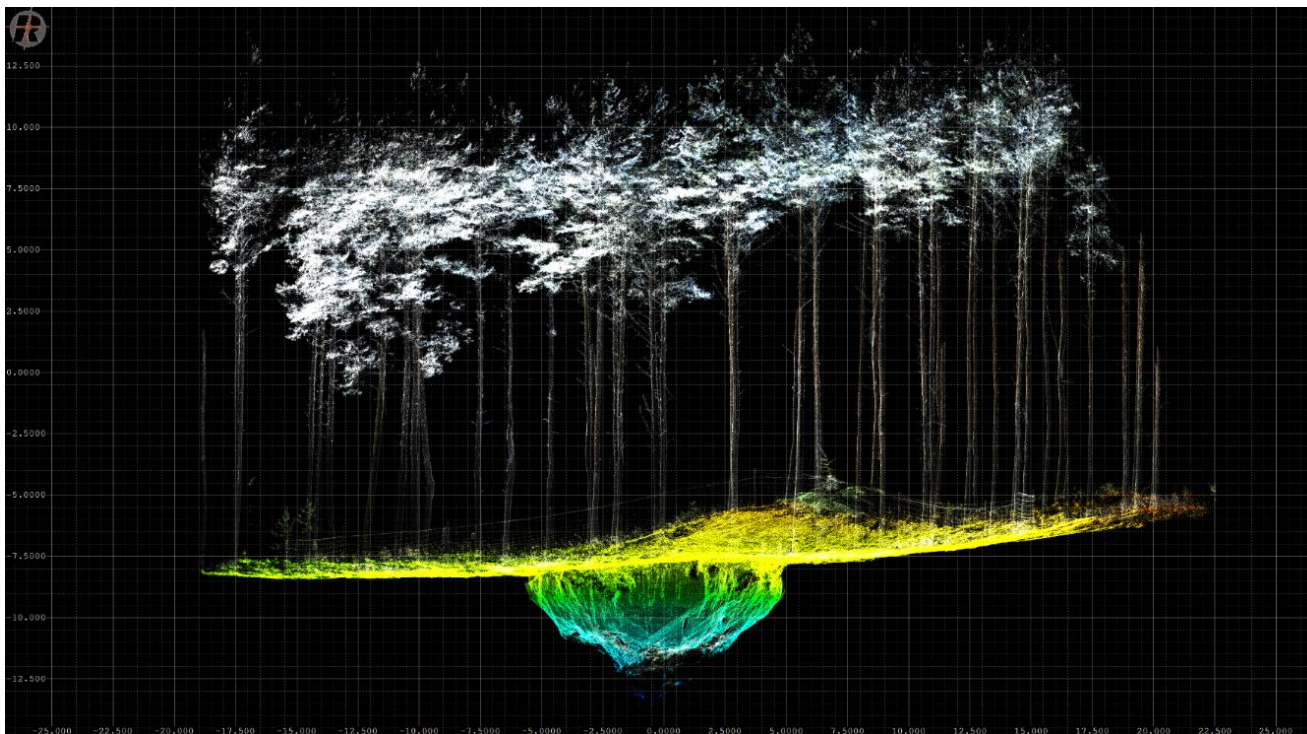
Numeryczny model terenu z 03.11.2024

Podsumowanie i wnioski

- Na obszarze oddziaływania eksploatacji rud cynku i ołowiu w rejonie olkuskim zidentyfikowano **1260 zapadlisk**.
- Pod względem genezy większość zapadlisk związana jest z prowadzoną eksploatacją **systemem z zawałem stropu**, gdzie stwierdzono około 700 zapadlisk (55,5%). Znajdują się one na obszarach występowania **komór poeksploatacyjnych** w rejonie Hutek, na południowy zachód od Olkusza oraz na południe od miejscowości Bolesław. Są one zlokalizowane w większości poza terenami zagospodarowanymi.
- Główną przyczyną tworzenia się zapadlisk jest **podnoszący się poziom wód podziemnych**. Czynnikiem sprzyjającym tworzeniu się nowych lejów zapadliskowych lub reaktywacji form już istniejących jest także infiltracja wód w wyniku intensywnych lub długotrwałych opadów deszczu. Na mniejszą skalę może dochodzić też do powstania nowych zapadlisk w innych częściach rejonu badań, przy czym skala tego zjawiska powinna być stosunkowo niska. Powyższa ocena wynika z prowadzonej od 2023 roku inwentaryzacji zapadlisk na terenach zurbanizowanych.
- W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdzono, że około **36% zapadlisk to formy, które uległy reaktywacji**.

Podsumowanie i wnioski

- Spośród zidentyfikowanych 1260 zapadlisk, **216 z nich (17%) określono jako istotne**. Są to zapadliska (również te zlikwidowane), które wg bazy danych obiektów topograficznych pozyskanej z GUGiK, znajdują się w buforze 20 m od głównych dróg, obszarów zagospodarowanych.
- **Postulujemy wprowadzenie definicji zapadliska** w Ustawie prawo ochrony środowiska oraz zmiany w Ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, aby w planach zagospodarowania uwzględniać zarówno miejsca występowania obecnych lub historycznych zapadlisk, jak również terenów zagrożonych powstaniem zapadlisk, **niezależnie od ich genezy**.
- **Na jesieni 2025 oraz wiosną 2026 roku** przeprowadzimy kolejne **naloty lotnicze** celem weryfikacji pozyskanych danych inwentaryzacyjnych oraz dalszego prowadzenia pomiarów monitoringowych.
- Proces tworzenia się zapadlisk dalej postępuje i opracowany raport stanowi bazę do której będą odnoszone kolejne inwentaryzacje i pomiary monitoringowe. **Na koniec 2026 roku zostanie opracowana mapa zapadlisk dla czterech gmin powiatu olkuskiego: Olkusz, Bolesław, Bukowno, Klucze oraz dla gminy Trzebinia w powiecie chrzanowskim.**



Zgłaszanie zapadlisk

e-mail: zapadliska@pgi.gov.pl

tel. 12 290 1385 (Kraków); 22 45 92 224 (Warszawa)

www.pgi.gov.pl/centrum-geozagrozen

Wyniki prac zostały udostępnione na stronie

<https://www.pgi.gov.pl/zapadliska.html>

oraz portalu mapowym PIG-PIB

<https://geologia.pgi.gov.pl/zapadliska/>.