



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

PILOTAŻ ŚRODOWISKOWYCH USŁUG DRONOWYCH

dr hab. inż. Jarosław Kozuba, prof. PŚ
dr hab. inż. Marek Marcisz, prof. PŚ

Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej
Katedra Transportu Lotniczego Politechniki Śląskiej

Plan prezentacji

01

Wprowadzeni
03

02

Cel i zakres badań
04

03

Czas i miejsce badań
05

04

Narzędzia
06

05

Rezultaty
07-10

06

Potencjał BSP
11-12

07

Podsumowanie
13

08

Dane kontaktowe
14



Wprowadzenie

Badania testowe odbywały się w ramach wdrażania miejskich usług dronowych, realizowanego przez GZM na obszarze testowym DTM Autonomia w granicach gmin Sośnicowice, Pilchowice i Gliwice.



Cel i zakres badań

Celem badań była demonstracja potencjału BSP (dronów) w zadaniach własnych gmin w obszarze monitoringu miejskiego.

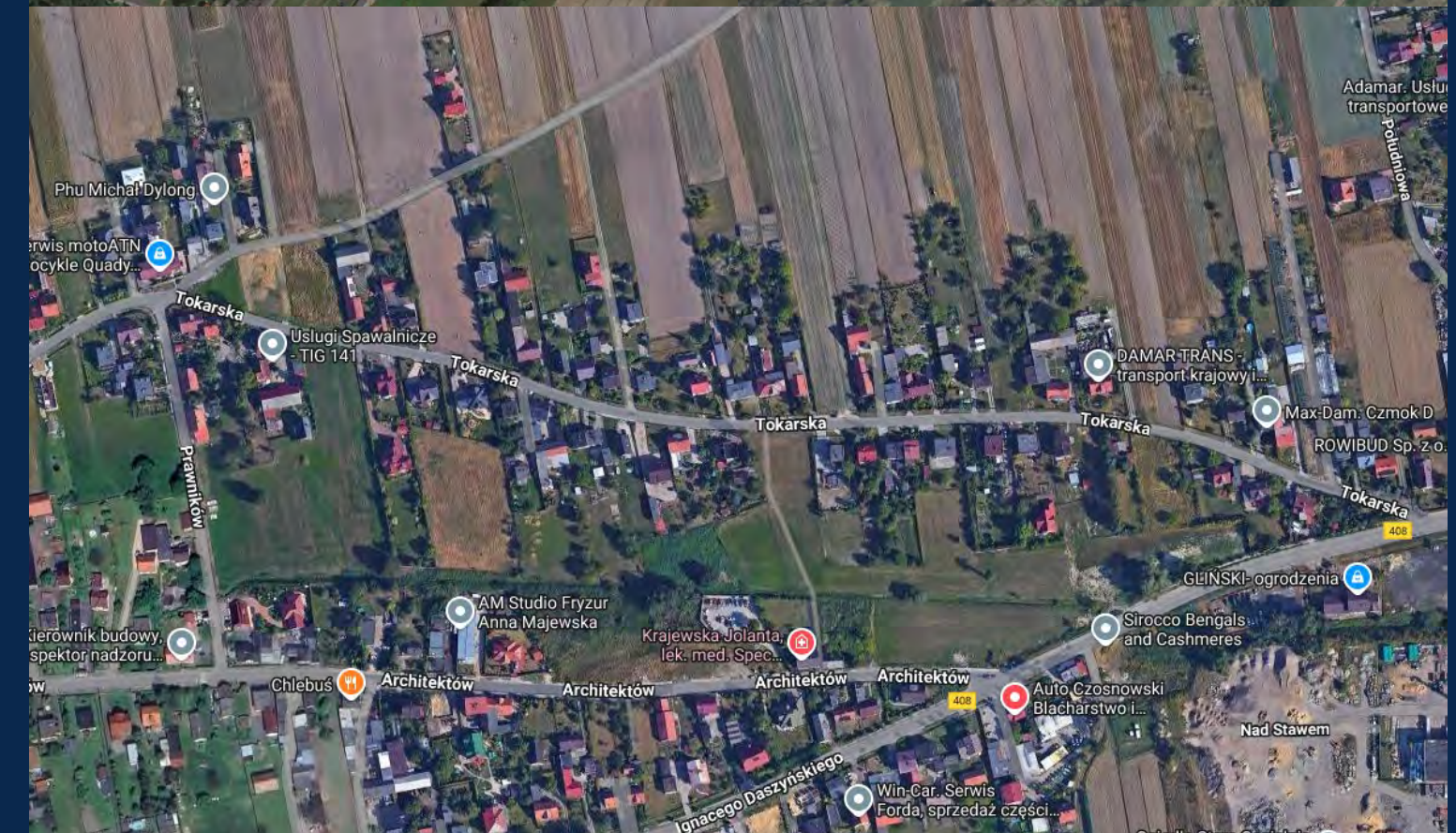
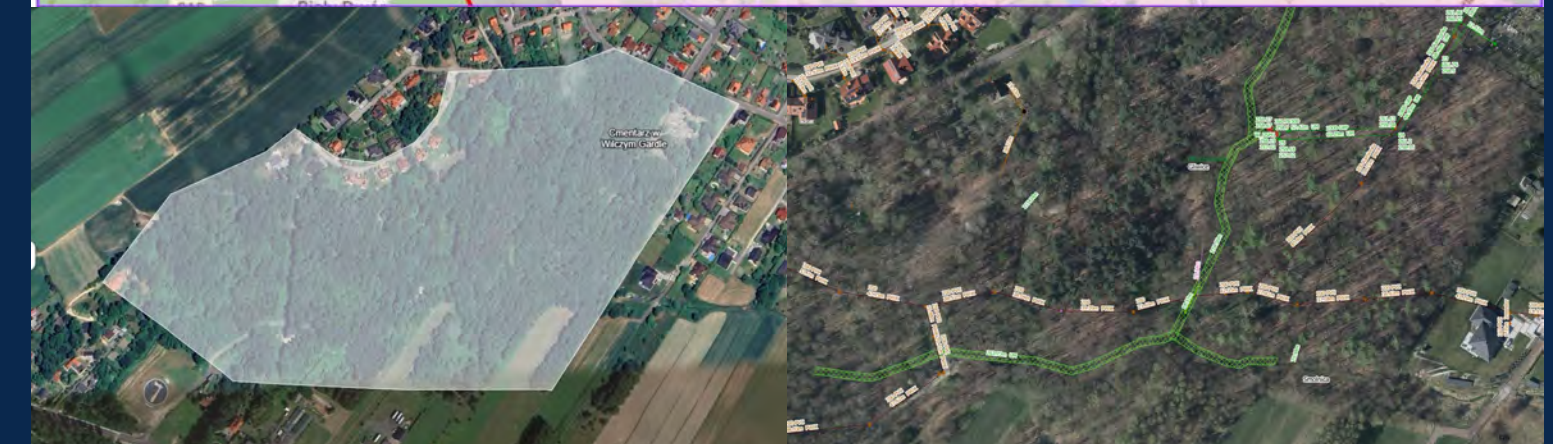
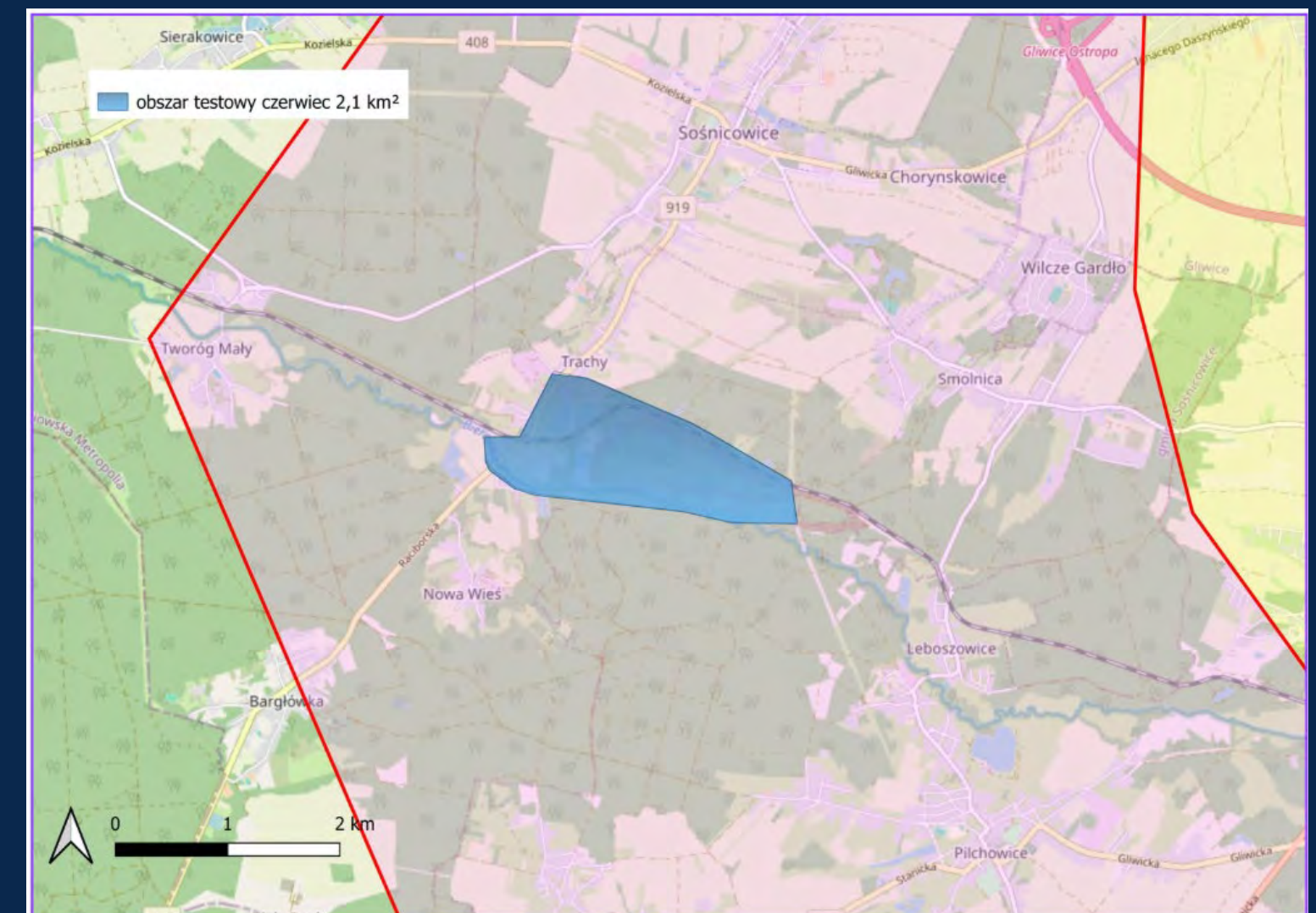
Zakres monitoringu miejskiego obejmuje

- monitoring środowiskowy (interwencyjnego) dotyczący
 - nielegalnych składowisk odpadów i ich identyfikacji,
 - zapożarowania hałd/składowisk odpadów,
 - zanieczyszczenia wód powierzchniowych;
- bezpieczeństwo infrastruktury
 - np. monitoring zalegającej na dachach pokrywy śnieżnej;
- akcje poszukiwawczo-ratunkowe.

Czas i miejsce badań

Badania prowadzono w czerwcu 2025 r. i w marcu 2026 r. na trzech wytypowanych obszarach:

1. **Sośnicowice-Pilchowice** (obszar wspólny położony w granicach obu gmin, na którym występuje zwałowisko odpadów pogórniczych Smolnica i rzeka Bierawka);
2. **Gliwice Wilcze Gardło** (obszar obejmujący zalesiony teren, w granicach którego występują dwa cieki powierzchniowe w postaci rowów RM i RM3);
3. **Gliwice Ostropa** (gdzie przepływa potok Ostropka, będący obiektem badań).



Narzędzia

1. BSP

- DJI Matrice 4 Thermal
- DJI Mavic 3 Thermal
- DJI Mavic 3 Enterprise



2. Oprogramowanie

- Agisoft Metashape
- Pix4D Mapper
- DJI Terra



fot. A. Witkowska



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

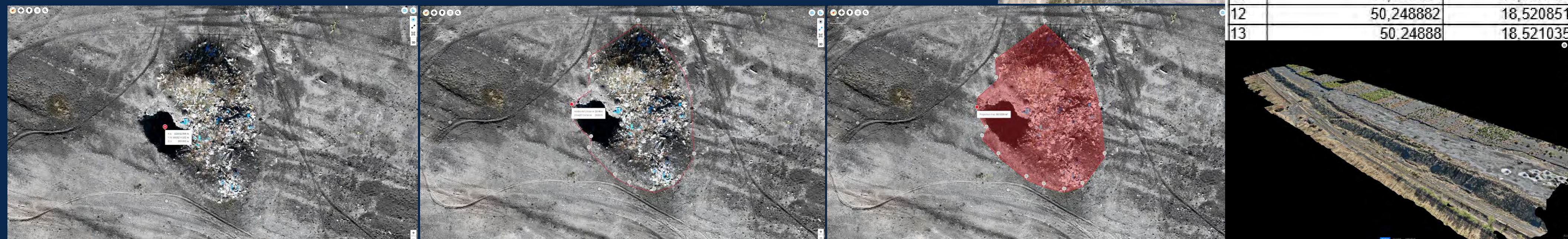
Rezultaty

Monitoring i identyfikacja nielegalnych składowisk odpadów

- Na podstawie materiału pozyskanego podczas pierwszego nalotu, w czerwcu 2025 r., opracowano **ortofotomapę** stanu faktycznego, która pozwoliła zlokalizować występowanie licznych miejsc deponowania śmieci oraz określić ich współrzędne;
- Na podstawie materiału pozyskanego podczas drugiego nalotu, w marcu 2026 r. (weryfikującego ortofotomapę), opracowano **model 3D** - stwierdzono występowanie nowych miejsc deponowania śmieci, dokonano obliczeń powierzchni i kubatury przykładowych wysypisk, określono również rodzaj deponowanego materiału.



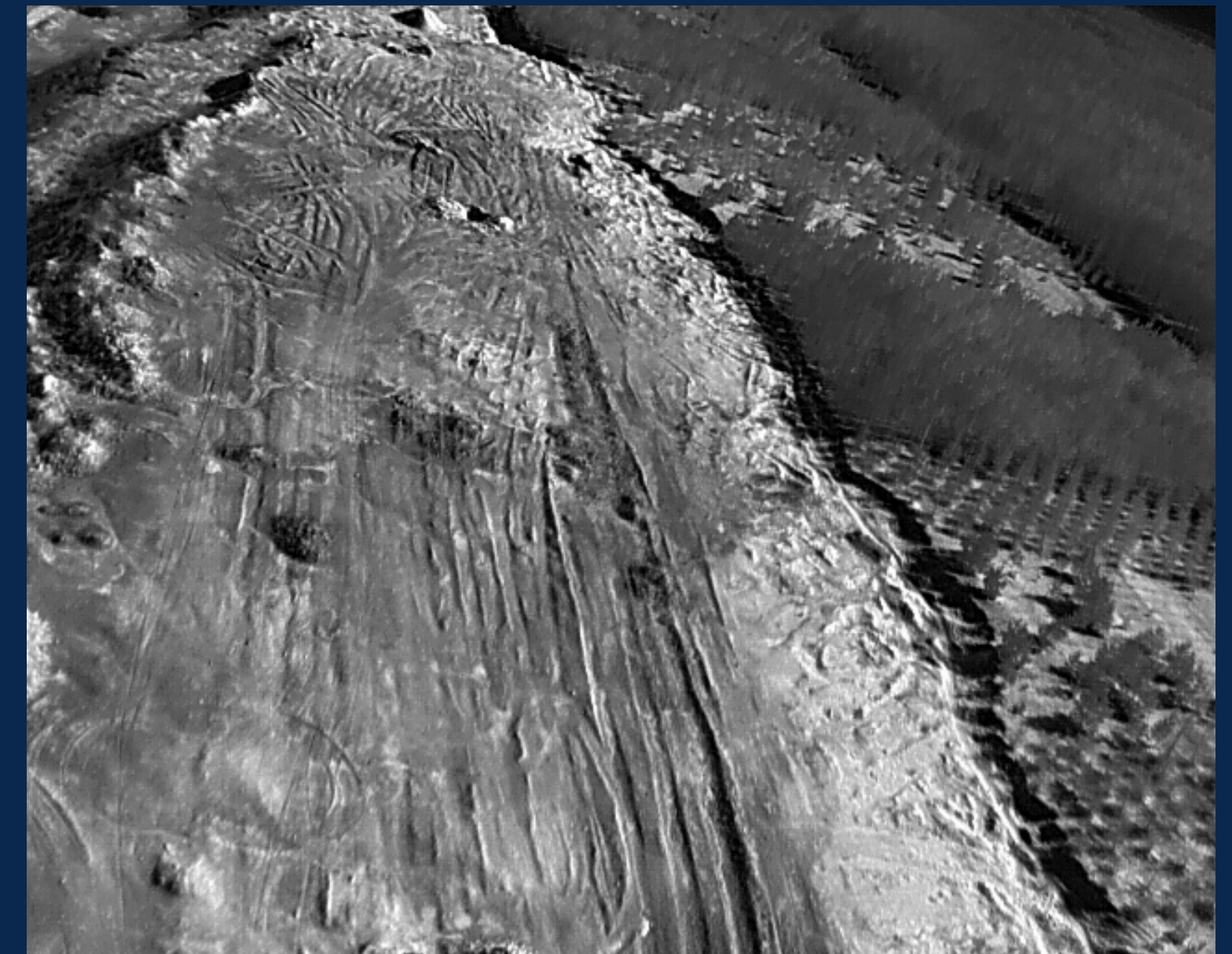
Koordynaty śmieci Sośnicowice		
id	N	E
1	50,24751	18,513337
2	50,24746	18,515718
3	50,247583	18,515786
4	50,24774	18,516105
5	50,247974	18,516457
6	50,248055	18,516228
7	50,248697	18,51615
8	50,248471	18,516974
9	50,249412	18,517188
10	50,249501	18,517285
11	50,249103	18,520394
12	50,248882	18,520851
13	50,24888	18,521035



Rezultaty c.d.

Zapożarowanie hałd/składowisk odpadów

- Dokonano dwóch inspekcyjnych nalotów termowizyjnych: w 06.2025 i 03.2026.
- Oba naloty termowizyjne nie wykazały aktywności termicznej zwałowiska oraz zlokalizowanych na nim wysypisk śmieci.



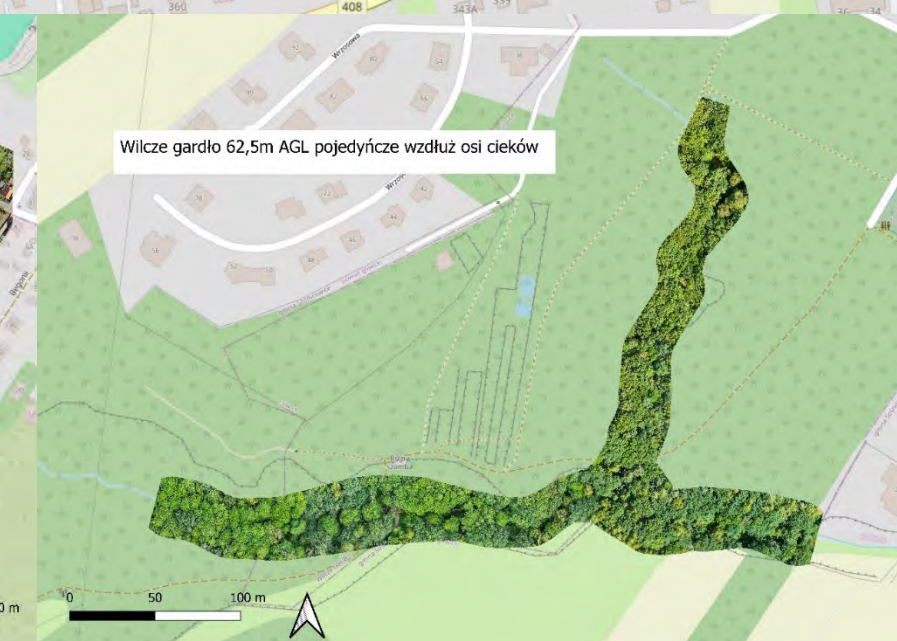
Rezultaty c.d.

Zanieczyszczenie wód powierzchniowych

- Na podstawie materiału pozyskanego podczas pierwszego nalotu, w czerwcu 2025 r., opracowano ortofotomozaiki stanu faktycznego badanych cieków powierzchniowych. W przypadku rzeki Bierawki stwierdzono liczne miejsca występowania przeszkód w jej korycie oraz określono ich współrzędne; w przypadku rowów melioracyjnych RM i RM3 oraz potoku Ostropka nie zaobserwowano takich utrudnień;
- Z uwagi na występowanie terenów zalesionych przebieg rowów był trudny do jednoznacznego zlokalizowania; w tym przypadku zdecydowanie należy użyć w kolejnych nalotach systemu aktywnego (a nie pasywnego) LiDAR;



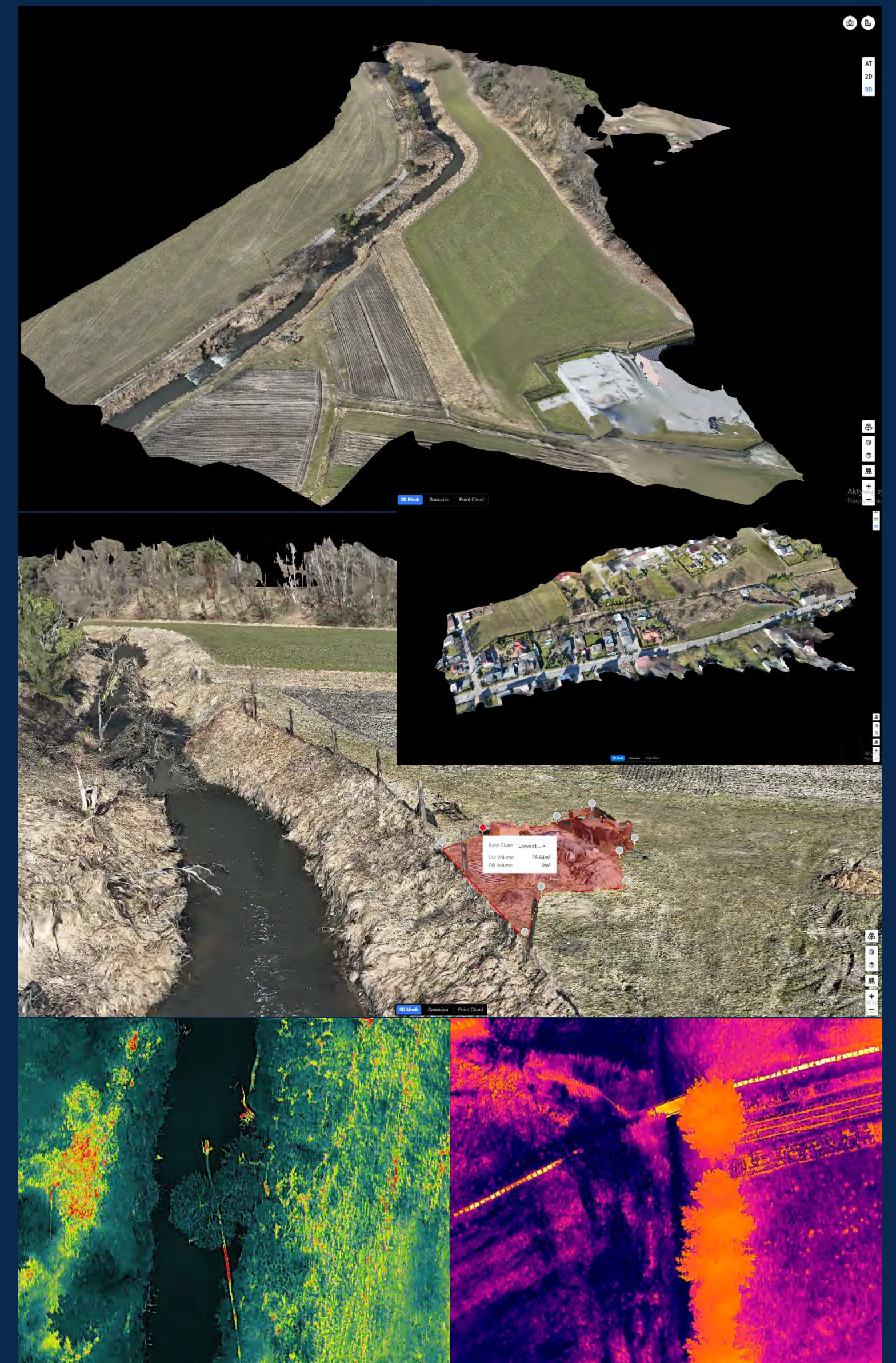
Koordynaty przeszkody bierawka		
id	N	E
1	50,246854	18,500422
2	50,245580	18,502019
3	50,245078	18,502506
4	50,244812	18,502919
5	50,243929	18,505218
6	50,243886	18,506677
7	50,243944	18,506804
8	50,244109	18,507807
9	50,243857	18,508572
10	50,244021	18,509735
11	50,243963	18,510089
12	50,243627	18,513212
13	50,243724	18,515168
14	50,243807	18,516604
15	50,243157	18,519976
16	50,242370	18,524631
17	50,242506	18,525020
18	50,242517	18,525144
19	50,242326	18,525668
20	50,242191	18,525851
21	50,242167	18,526256
22	50,241734	18,527180
23	50,242135	18,528189
24	50,242018	18,528760
25	50,241631	18,529301
26	50,241606	18,529450
27	50,241607	18,529543
28	50,241631	18,529810
29	50,241655	18,531058
30	50,241719	18,531129
31	50,241778	18,531281
32	50,241754	18,531604
33	50,241660	18,531878
34	50,241200	18,532925
35	50,241033	18,533372
36	50,240955	18,533434



Rezultaty c.d.

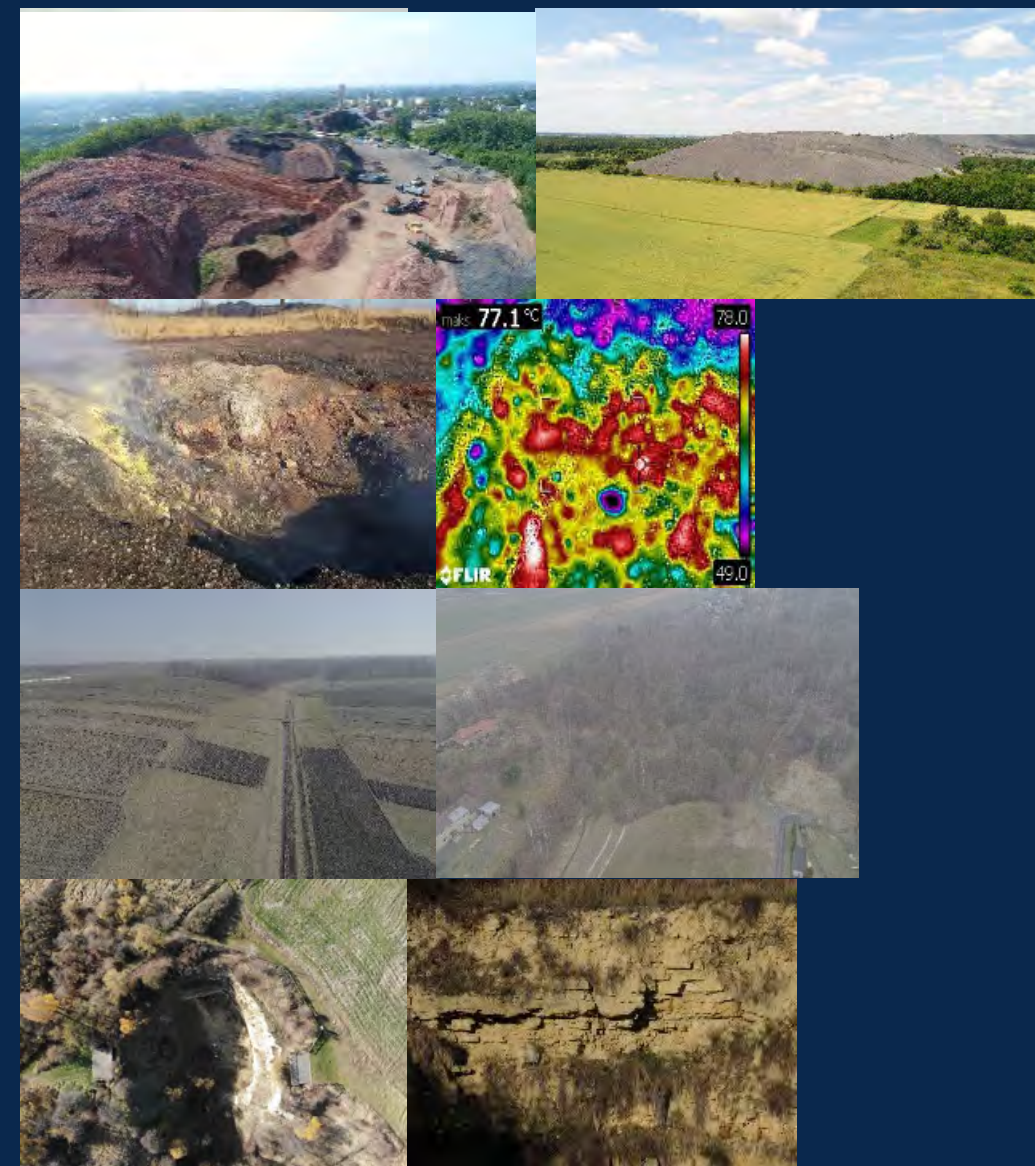
Zanieczyszczenie wód powierzchniowych c.d.

- Na podstawie materiału pozyskanego podczas drugiego nalotu, w marcu 2026 r. (weryfikującego ortofotomapę), opracowano **modele 3D** - stwierdzono występowanie nowych miejsc występowania zatorów w korycie Bierawki, dokonano obliczeń powierzchni i kubatury przykładowych obiektów, określono również rodzaj zdeponowanego materiału.
- W wszystkich przypadkach stwierdzono poprawność przebiegu ich koryt oraz stateczność obwałowań;
- Analizy stanu cieków oraz poszukiwania potencjalnych miejsc doływu zanieczyszczeń z zastosowaniem termowizji, prowadzone w ciągu dnia nie wykazały istnienia takich przypadków, podobnie jak powtórzone w nocy, gdzie niższa temperatura pozwalała na lepsze uwidocznienie różnic temperatury. *Wydaje się, że badania termowizyjne nie dały spodziewanych rezultatów z uwagi na wysoką temperaturę powietrza i niewielkie różnice pomiędzy temperaturą wody w ciekach oraz w potencjalnych doływach i należy je wykonywać w okresie chłodniejszym i to późnym wieczorem.*



Potencjał BSP w monitoringu miejskim – wybrane przykłady

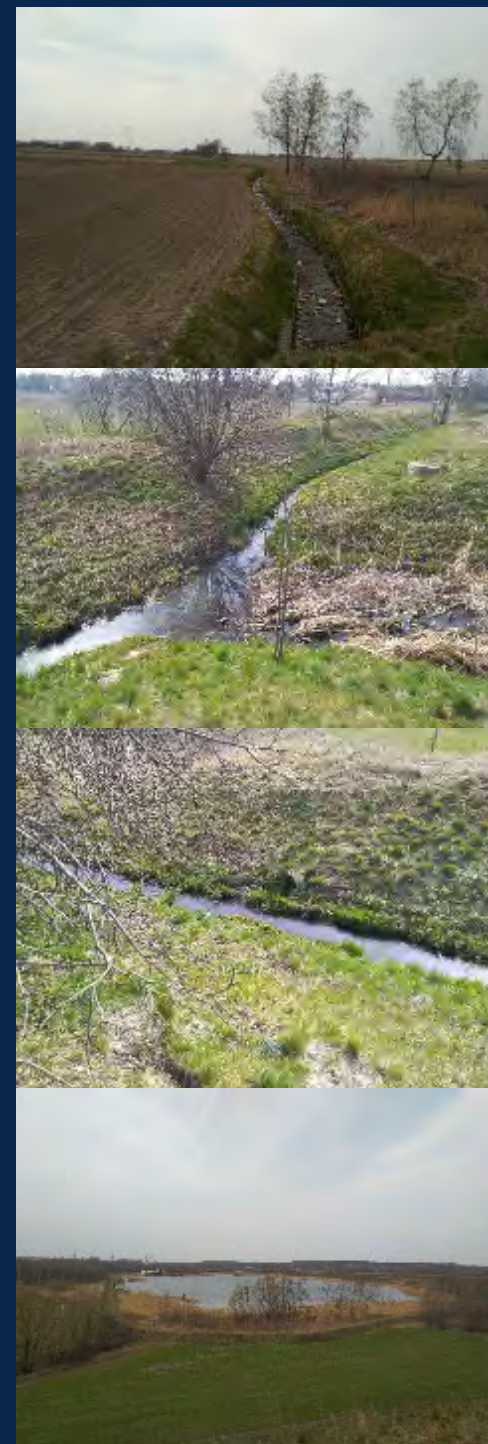
Zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego



- Kontrola stanu i zagospodarowania zwałowisk pogórnich.
- Kontrola i monitoring stanu termicznego zwałowisk.
- Kontrola aktywności osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi.
- Kontrola stanu i zagospodarowania kamieniołomów.

Potencjał BSP w monitoringu miejskim

Monitoring cieków i zbiorników powierzchniowych



- Kontrola cieków wodnych pod względem poprawności przebiegu ich koryt, stateczności obwałowań oraz czystości i zanieczyszczeń.
- Kontrola poziomu wody, na którego zmiany wpływają, zarówno czynniki naturalne (opady), jak i antropogeniczne (np. górnicze), szczególnie istotne przy obecności licznych dopływów (ujść) lub przepustów.
- Kontrola możliwości wystąpienia wód z koryt (spowodowana warunkami naturalnymi w postaci obfitych opadów, jak i zaniechaniami, w postaci braku kontroli nad czystością i przepustowością ujść i przepustów).
- Kontrola zagrożenia podtopieniami w zakresie powierzchniowych zbiorników wodnych odnośnie poziomu zwierciadła wody i zasięgu zbiornika.

Podsumowanie

- Przeprowadzone badania pozwalają lepiej zrozumieć potrzeby gmin i dostosować do nich rodzaj i zakres operacji dronowych.
- Przedstawiciele JST mieli okazję zapoznać się bezpośrednio, w terenie, z możliwościami zastosowań BSP w zakresie monitoringu środowiskowego (ekologicznego, ekomonitoringu), co w przyszłości może pozwolić przekonać ich do technologii bezzałogowych i zaowocować w postaci nowych pomysłów użycia dronów w zakresie usług miejskich.

Dane kontaktowe



Telefon

+48 32 603 43 94

+48 32 603 40 58

+48 696 462 971



E-mail

rt3@polsl.pl

rjo14@polsl.pl

jaroslaw.kozuba@polsl.pl



Follow us:

www.polsl.pl/rt3/

www.polsl.pl/rjo14-ckklc/

Katedra Transportu Lotniczego
ul. Krasińskiego 8
40-019 Katowice

Centrum Kształcenia
Kadr Lotnictwa Cywilnego
Europy Środkowo-Wschodniej
ul. Krasińskiego 13
40-019 Katowice