



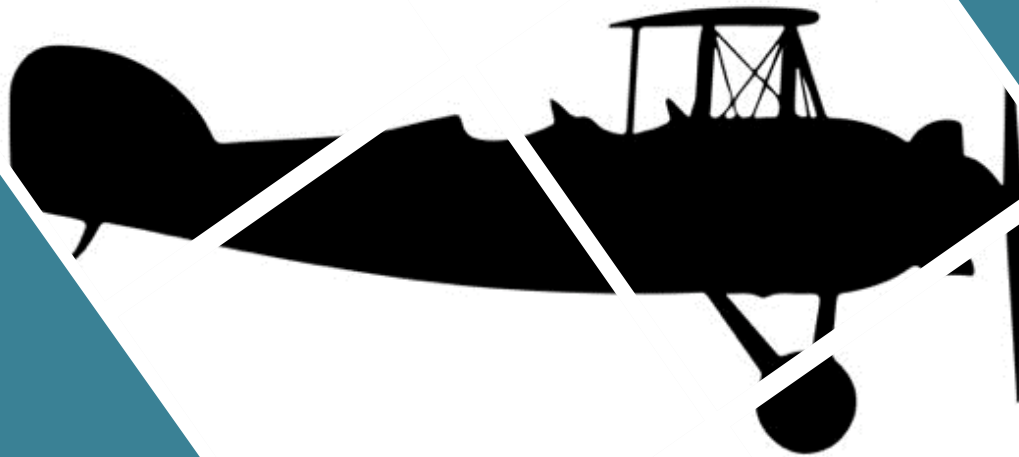
Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

NCBR
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Weryfikacja inwentaryzacji
wrobów zawierających azbest
z wykorzystaniem uczenia
maszynowego (AI)

dr Ewa Wilk, dr hab. Małgorzata Krówczyńska

Projekt jest współfinansowany w ramach Poddziałania 1.1.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego na podstawie umowy o dofinansowanie zawartej z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju

WES 84
P O L S K A

Motywacje – cel projektu

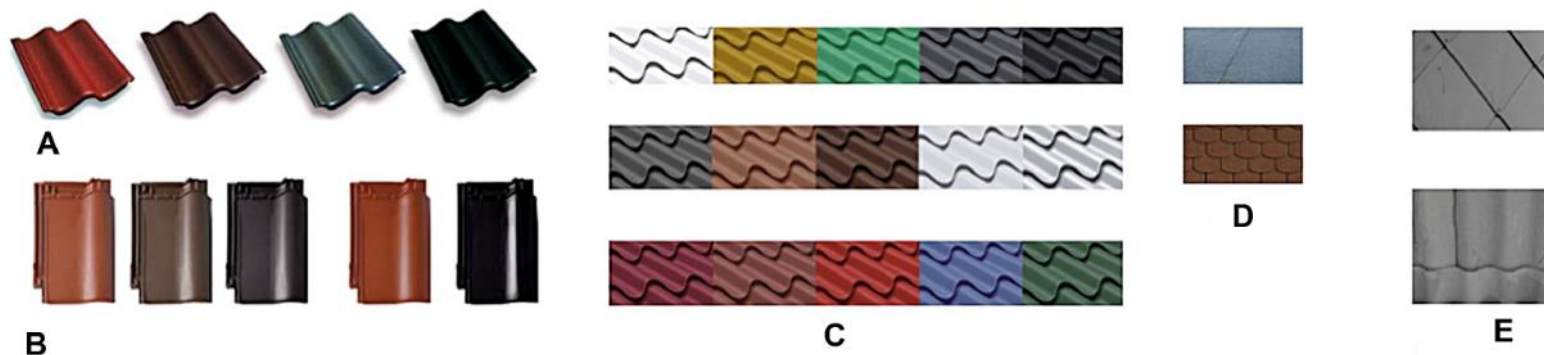


- Opracowanie narzędzia dostarczającego w sposób ustandaryzowany i powtarzalny (np. nie rzadziej niż co 4 lata) danych o lokalizacji i ilości wyrobów azbestowo-cementowych, co pozwoli na realizację celów zawartych w *Programie Oczyszczania Kraju z Azbestu, tj. monitoring realizacji zadań, dotyczących ilości i wyników przeprowadzonych inwentaryzacji wyrobów zawierających azbest i ich lokalizacji na terenie gmin, powiatów i województw.*
- Dostarczane dane powinny być:
 - rzetelne - znana i mierzona dokładnością klasyfikacji dla „inwentaryzacji AI” powyżej 80%,
 - dostępne cenowo – w kwocie do 5 tys. zł.
- System identyfikacji dachów azbestowo-cementowych dla obszaru całego kraju, tj. 2477 gmin, dostarczając dane zagregowane o ilości dachów azbestowo-cementowych w gminach na poziomie powiatów i województw.

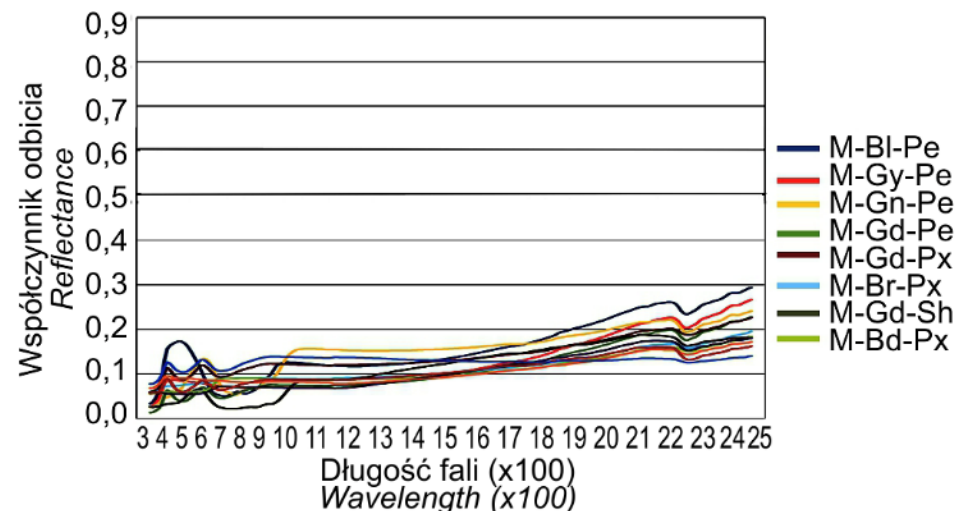
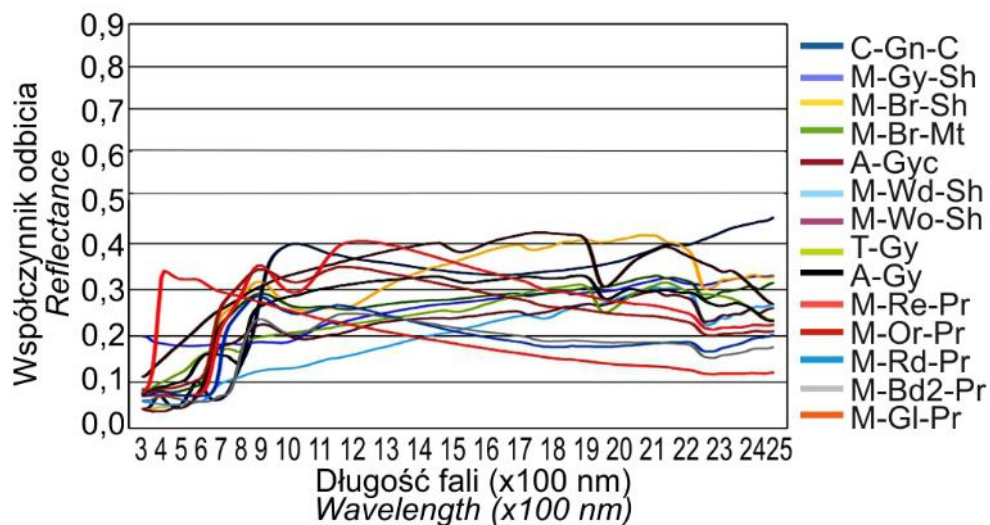




- Analiza krzywych odbicia spektralnego pokryć dachowych.



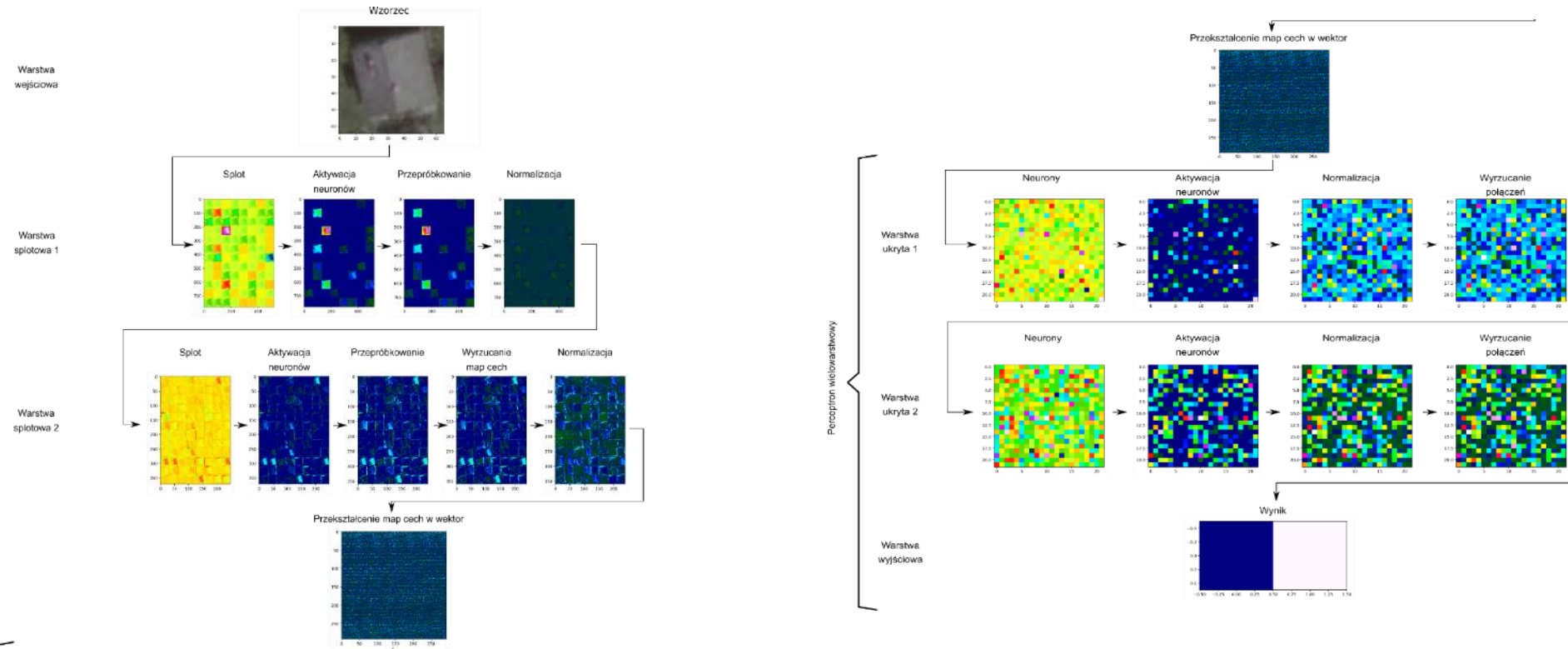
Ryc. 1 Przykładowe typy pokryć dachowych. A – Dachówki cementowe; B – Dachówki ceramiczne; C – Blachodachówki; D – Papy; E – Dachówki azbestowo-cementowe.



Rozpoznawanie dachów azbestowo-cementowych na zdjęciach lotniczych



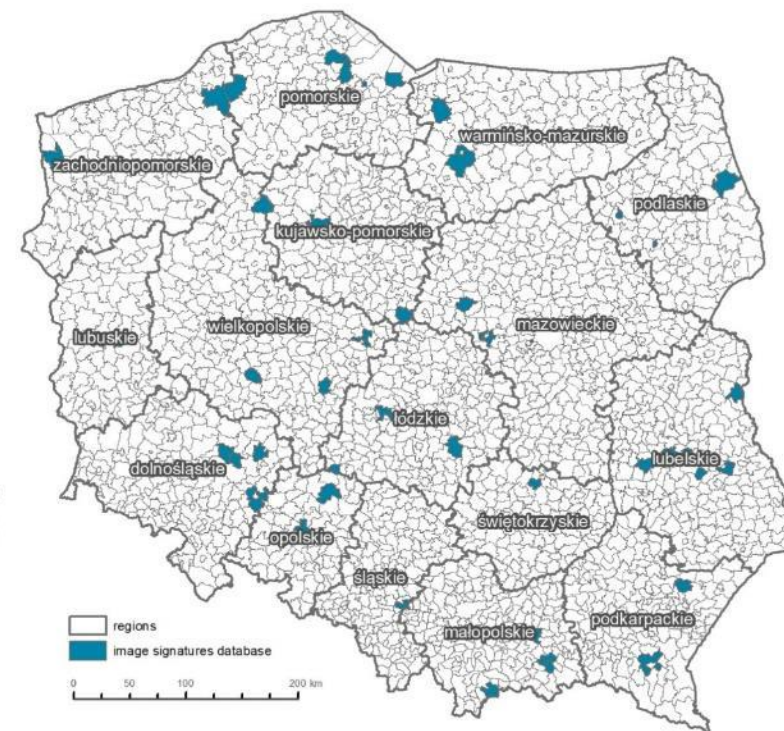
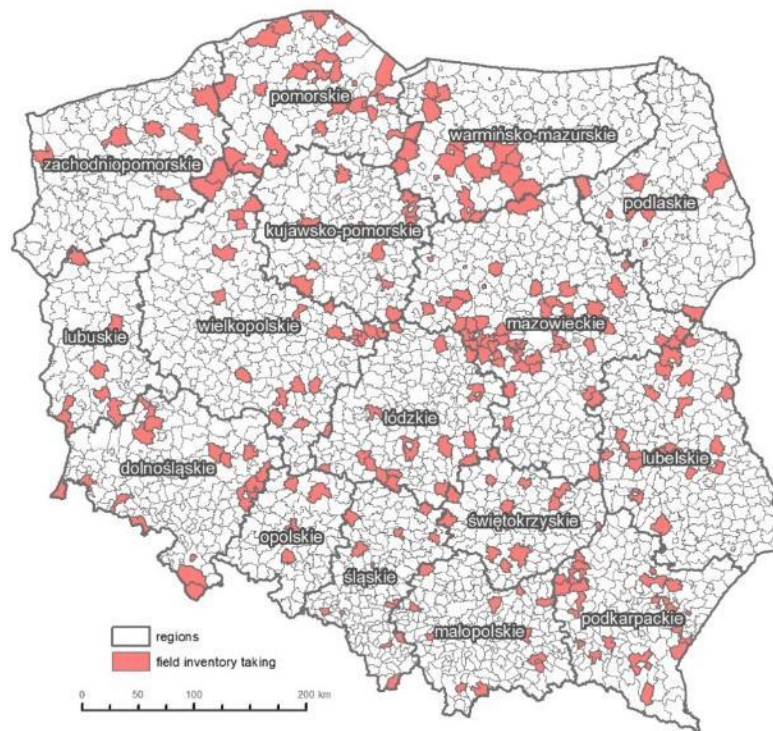
- Klasyfikacja obrazu z wykorzystaniem konwolucyjnej sieci neuronowej.
- Architektura sztucznej sieci neuronowej z wykorzystaniem bloków inceptcji.



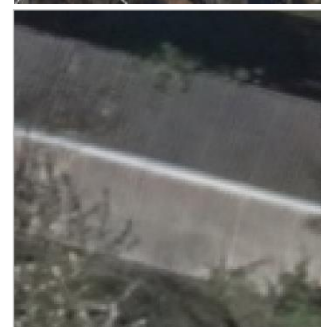
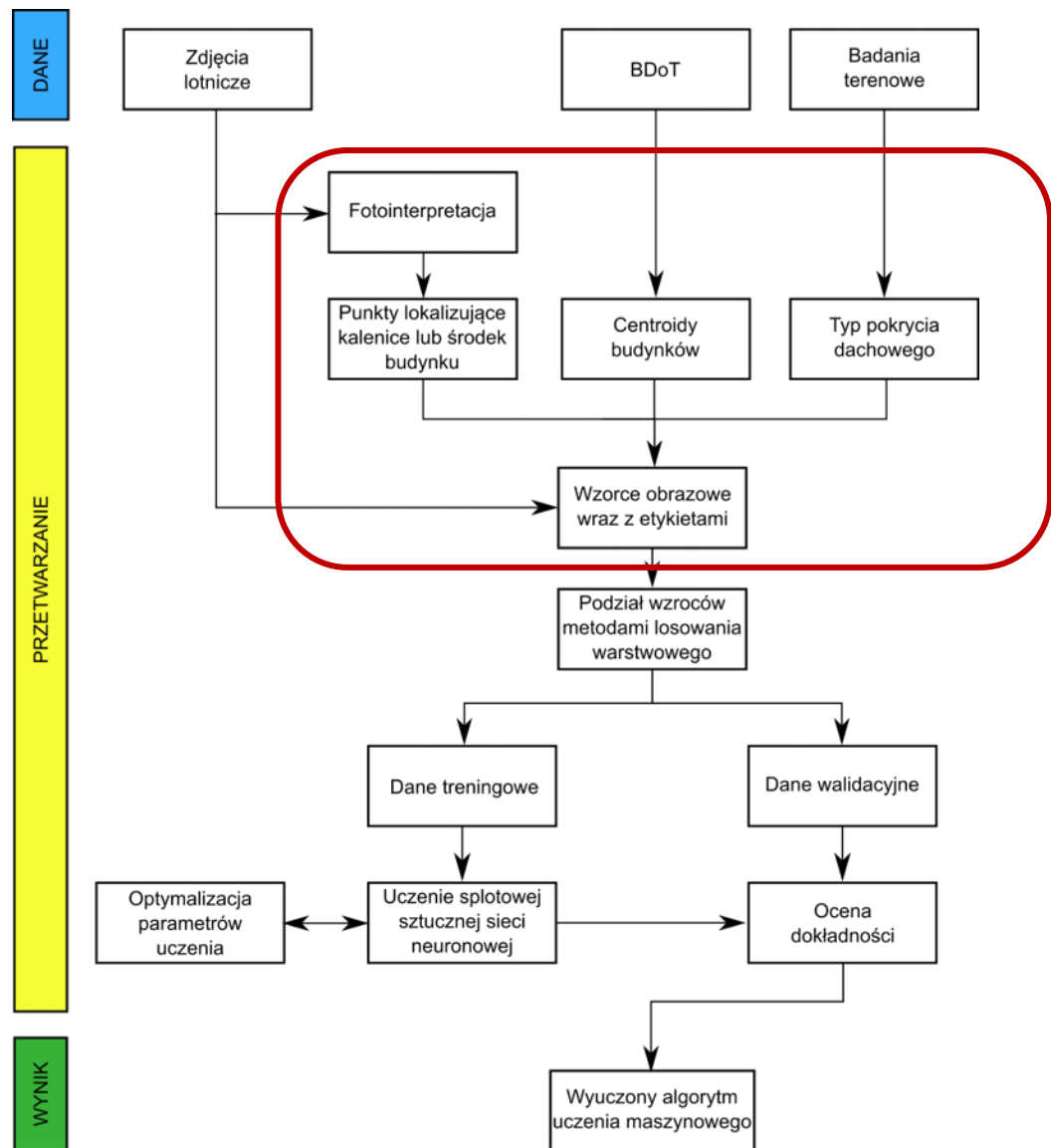
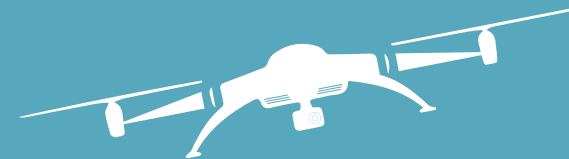
Obszar badań



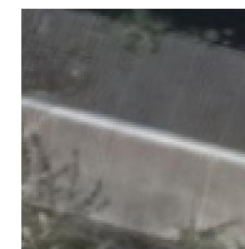
- Inwentaryzację terenową przeprowadzono w 250 gminach.
- Wybrano reprezentatywną próbę 50 gmin (ortofotomapy z różnych lat, większa reprezentacja próby, różnorodność danych).
- W badaniach wykorzystano ponad 500 tys. wzorców budynków, w tym ponad 200 tys. budynków z dachami azbestowo-cementowymi.



Metodyka



128 x 128

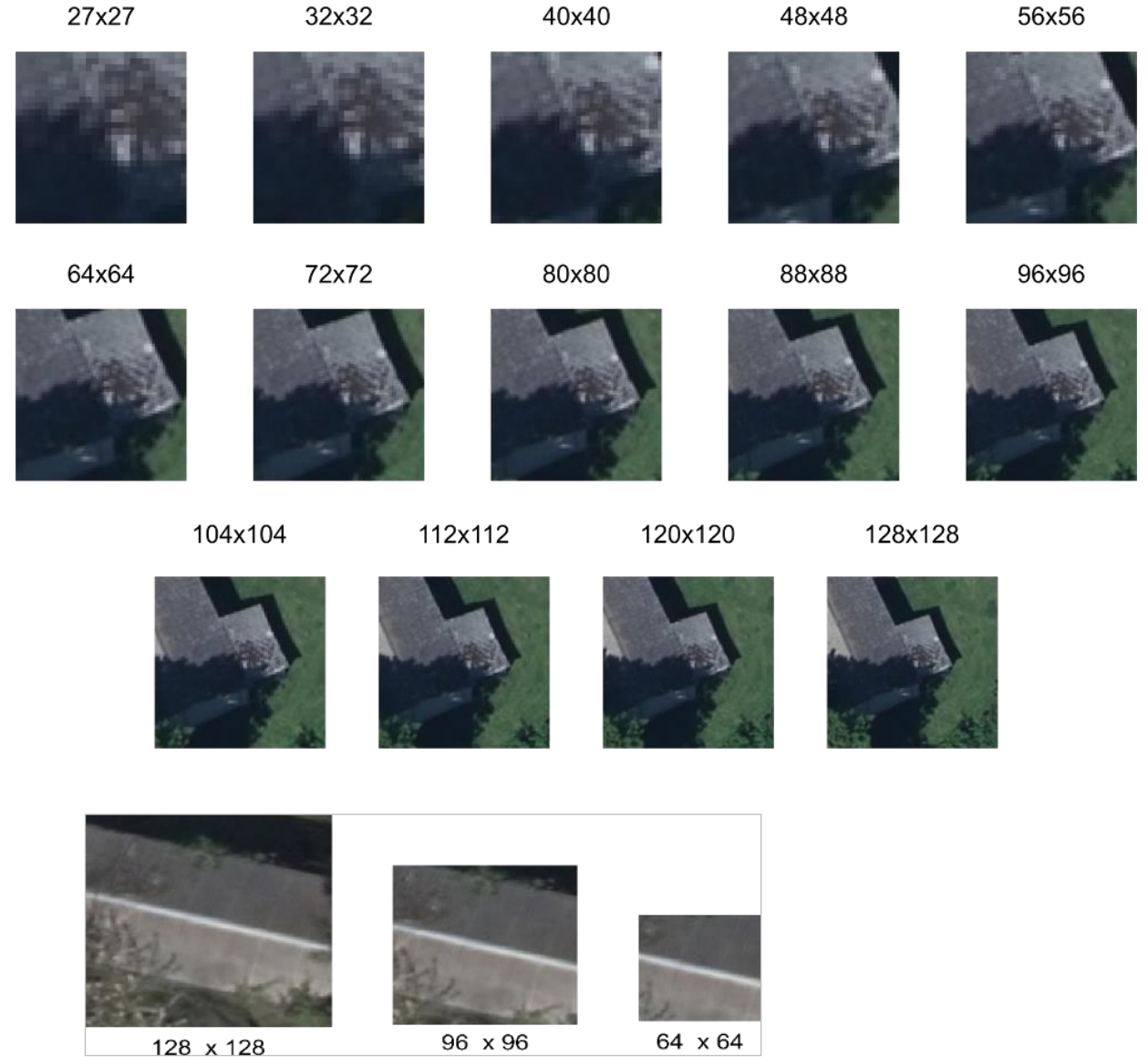
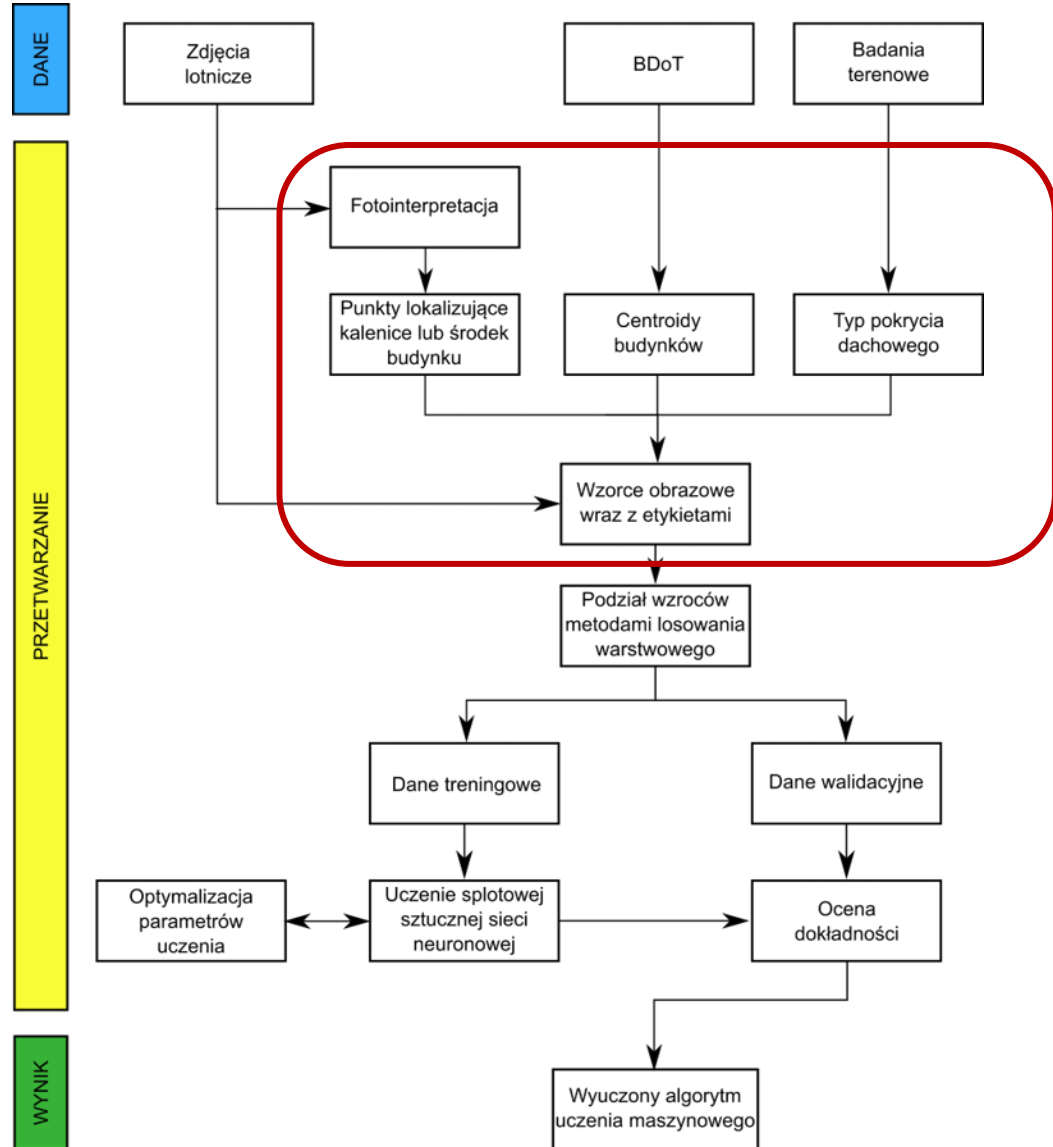


96 x 96

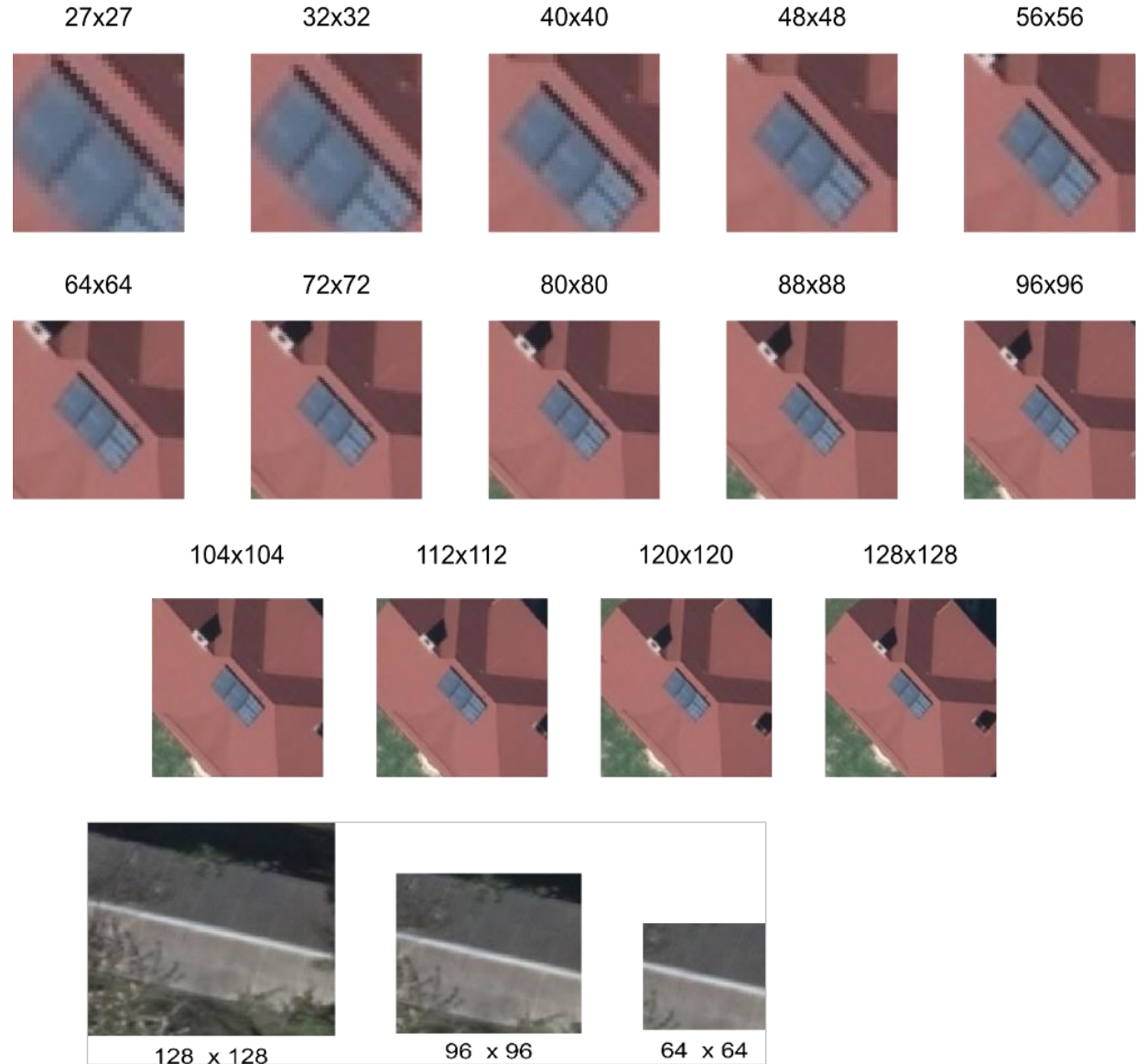
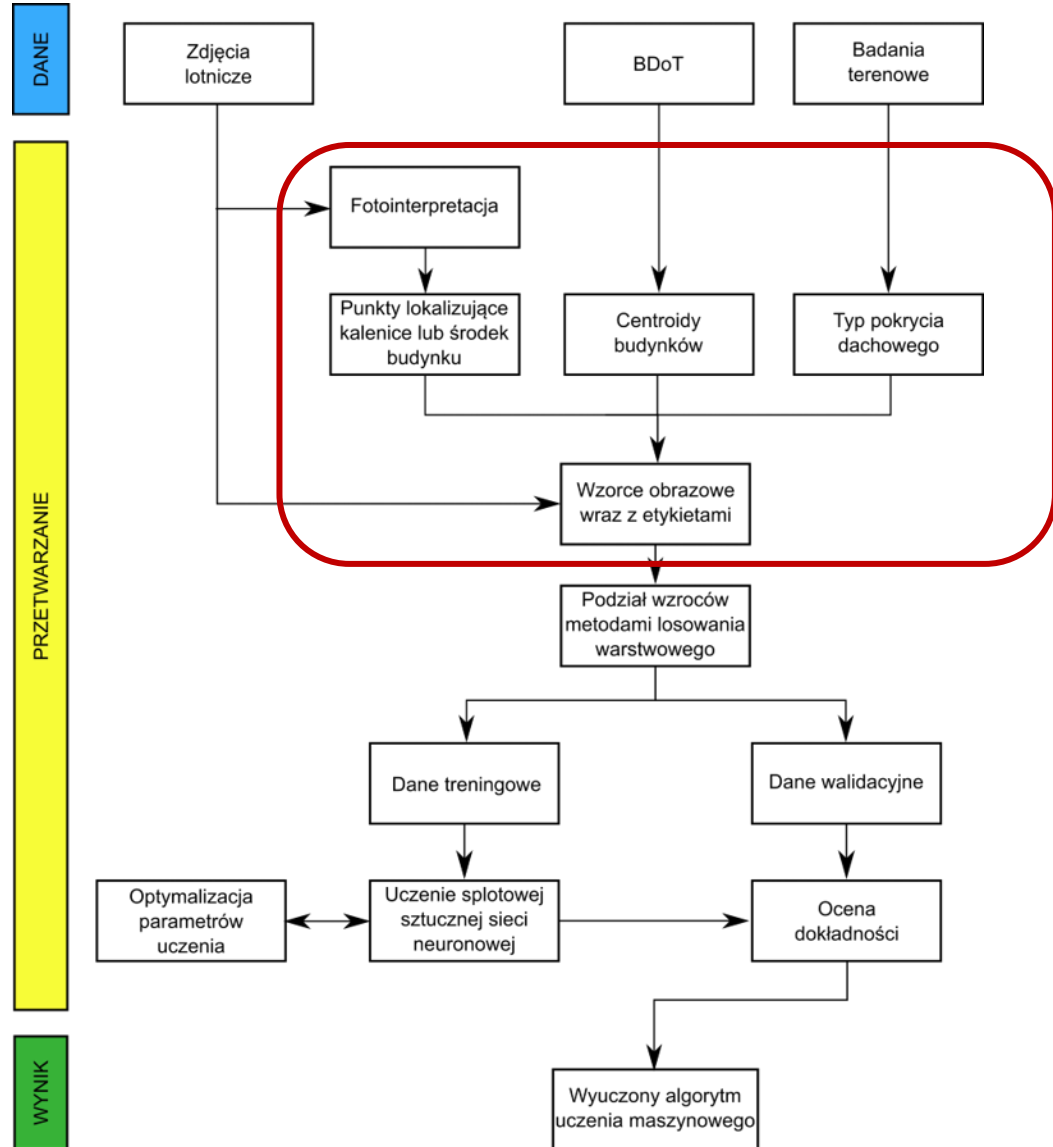
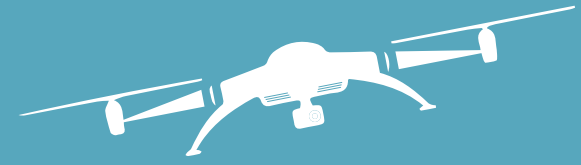


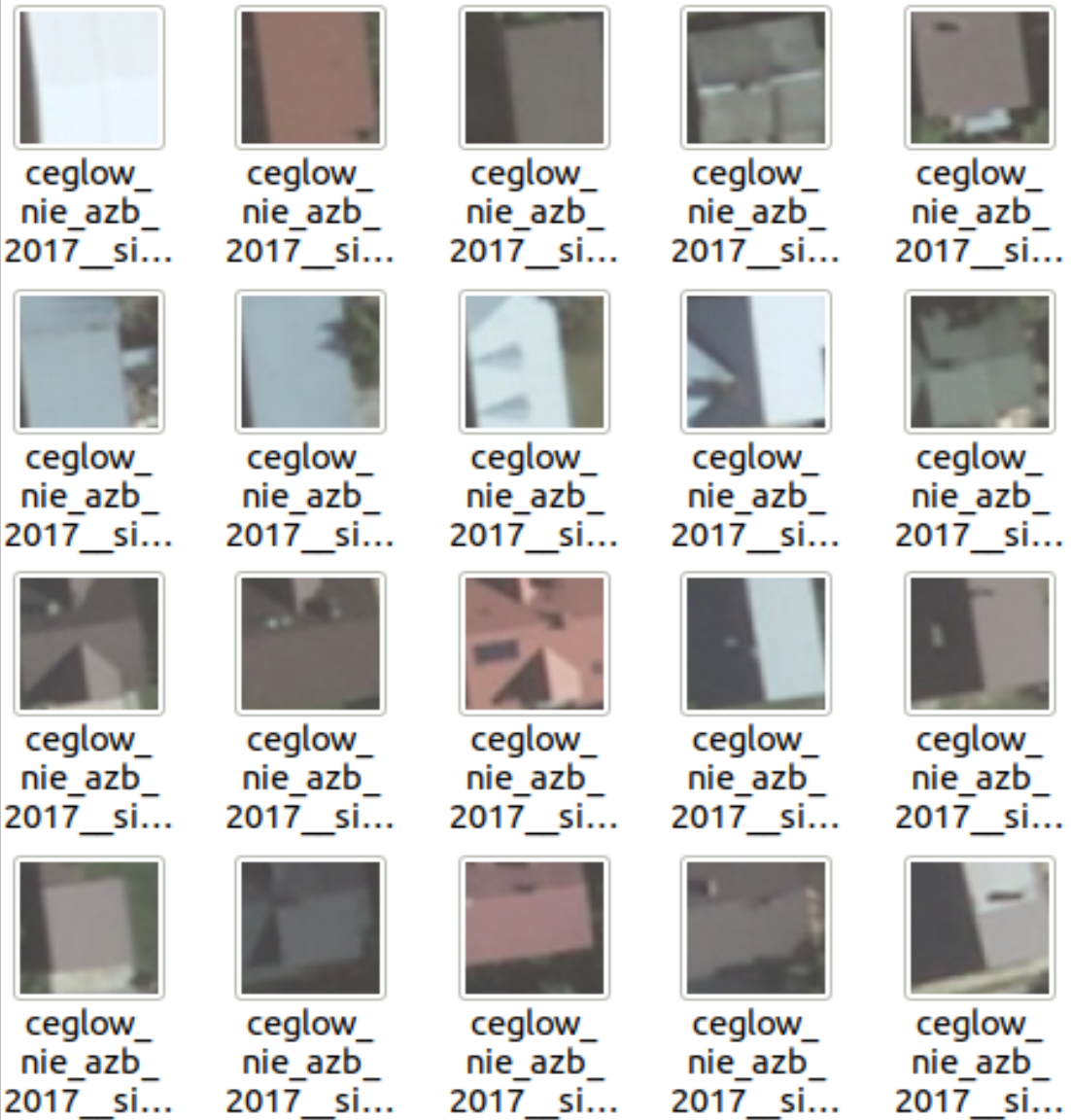
64 x 64

Metodyka



Metodyka





- Zbiory danych sygnatur obrazowych zostały opracowane dla 14 rozmiarów okien i różnych rozdzielczości przestrzennych obrazów 10 cm, 25 cm i 50 cm w celu znalezienia optymalnego rozmiaru i rozdzielczości okien.
- Przygotowane zbiory danych sygnatur obrazowych dachów azbestowych i nieazbestowych podzielono na 2 podzbiory w stosunku 2/3 do 1/3.
- W związku z tym 63,2% sygnatur wykorzystano do uczenia sieci, a 36,8% sygnatur wykorzystano do walidacji wyników.

Ponad **300 tys.** wzorców do uczenia sieci i ponad **200 tys.** wzorców do weryfikacji wyników.

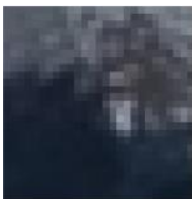


Wyniki

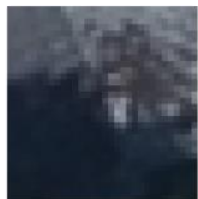
Sygnatury obrazowe – rozdzielczość 10cm



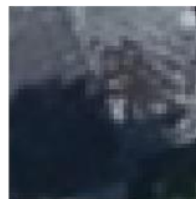
27x27



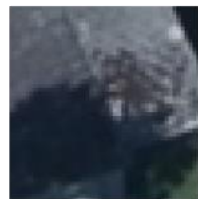
32x32



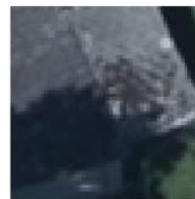
40x40



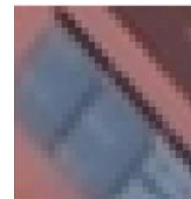
48x48



56x56



27x27



32x32



40x40



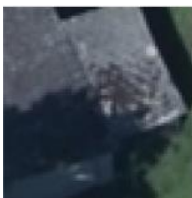
48x48



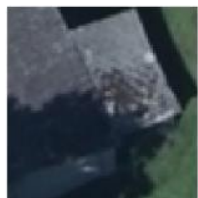
56x56



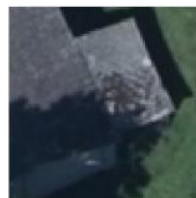
64x64



72x72



80x80



88x88



96x96



64x64



72x72



80x80



88x88



96x96



104x104



112x112



120x120



128x128



104x104



112x112



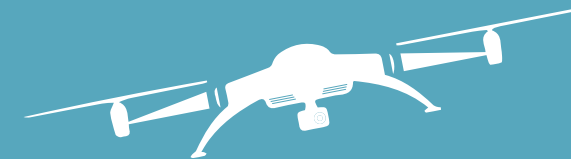
120x120



128x128



Wyniki klasyfikacji - 10 cm ortofotomapa

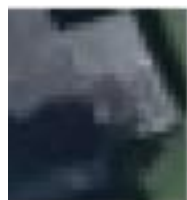


rozdzielczość przestrzenna (cm)	rozmiar okna	Azbest		Nie-azbest		dokładność całkowita	fizyczny rozmiar okna (m)	Azbest	Nie-azbest
		dokładność producenta	dokładność użytkownika	dokładność producenta	dokładność użytkownika				
10	27	88,31%	87,97%	90,31%	90,59%	89,42%	2,7		
	32	88,49%	88,58%	90,84%	90,76%	89,80%	3,2		
	40	88,96%	91,00%	92,93%	91,29%	91,17%	4		
	48	91,22%	90,82%	92,60%	92,92%	91,99%	4,8		
	56	92,00%	91,11%	92,79%	93,53%	92,44%	5,6		
	64	89,82%	93,42%	94,92%	92,07%	92,65%	6,4		
	72	91,76%	92,51%	94,03%	93,43%	93,03%	7,2		
	80	91,84%	92,80%	94,28%	93,50%	93,20%	8		
	88	92,31%	92,01%	93,56%	93,81%	93,01%	8,8		
	96	93,11%	92,39%	93,84%	94,43%	93,52%	9,6		
	104	92,68%	91,86%	93,40%	94,08%	93,08%	10,4		
	112	91,56%	93,84%	95,17%	93,36%	93,57%	11,2		
	120	92,42%	91,87%	93,43%	93,88%	92,99%	12		
128	92,53%	92,46%	93,94%	94,00%	93,32%	12,8			

Sygnatury obrazowe – rozdzielczość 25cm



27x27



32x32



40x40



48x48



56x56



27x27



32x32



40x40



48x48



56x56



64x64



72x72



80x80



88x88



96x96



64x64



72x72



80x80



88x88



96x96



104x104



112x112



120x120



128x128



104x104



112x112



120x120



128x128



Wyniki klasyfikacji - 25 cm ortofotomapa



rozdzielczość przestrzenna (cm)	rozmiar okna	Azbest		Nie-azbest		dokładność całkowita	fizyczny rozmiar okna (m)
		dokładność producenta	dokładność użytkownika	dokładność producenta	dokładność użytkownika		
25	27	89,97%	91,65%	93,46%	92,11%	91,91%	6,75
	32	90,11%	91,96%	93,71%	92,24%	92,12%	8
	40	91,19%	92,88%	94,42%	93,07%	92,99%	10
	48	92,94%	91,85%	93,42%	94,31%	93,21%	12
	56	92,94%	92,23%	93,76%	94,33%	93,40%	14
	64	91,51%	93,10%	94,59%	93,31%	93,23%	16
	72	93,72%	92,08%	93,56%	94,91%	93,64%	18
	80	93,75%	92,04%	93,53%	94,94%	93,64%	20
	88	93,38%	92,56%	94,01%	94,68%	93,74%	22
	96	93,07%	91,94%	93,49%	94,41%	93,31%	24
	104	93,64%	91,43%	93,00%	94,83%	93,29%	26
	112	92,34%	92,98%	94,44%	93,92%	93,51%	28
	120	92,68%	92,99%	94,20%	94,17%	93,65%	30
	128	91,95%	92,62%	94,16%	93,62%	93,18%	32

Sygnatury obrazowe – rozdzielczość 50cm



27x27

32x32

40x40

48x48

56x56

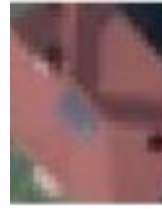
27x27

32x32

40x40

48x48

56x56



64x64

72x72

80x80

88x88

96x96

64x64

72x72

80x80

88x88

96x96



104x104

112x112

120x120

128x128



104x104

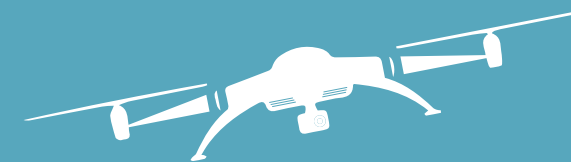
112x112

120x120

128x128



Wyniki klasyfikacji - 50 cm ortofotomapa



rozdzielczość przestrzenna (cm)	rozmiar okna	Azbest		Nie-azbest		dokładność całkowita	fizyczny rozmiar okna (m)
		dokładność producenta	dokładność użytkownika	dokładność producenta	dokładność użytkownika		
50	27	90,76%	92,87%	93,48%	91,53%	92,17%	13,5
	32	91,16%	92,21%	92,79%	91,81%	92,01%	16
	40	91,16%	91,81%	92,38%	91,78%	91,80%	20
	48	91,79%	92,93%	93,46%	92,40%	92,66%	24
	56	90,65%	92,83%	93,45%	91,43%	92,10%	28
	64	90,25%	92,99%	93,63%	91,11%	92,00%	32
	72	90,70%	90,32%	93,79%	91,50%	92,30%	36
	80	91,24%	92,62%	93,19%	91,91%	92,25%	40
	88	89,48%	93,01%	83,70%	90,49%	88,67%	44
	96	91,90%	92,19%	92,71%	92,43%	90,32%	48
	104	89,05%	92,75%	90,48%	90,11%	90,34%	52
	112	89,12%	90,93%	88,39%	89,53%	89,75%	56
	120	88,67%	87,53%	88,30%	89,78%	89,06%	60
	128	89,93%	82,40%	93,07%	80,80%	87,56%	64

Azbest

Nie-azbest

Sygnatury obrazowe – rozdzielczość 50cm



27x27

32x32

40x40

48x48

56x56

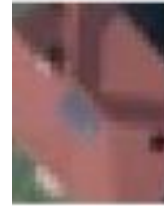
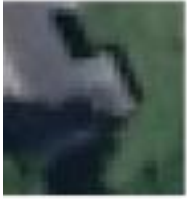
27x27

32x32

40x40

48x48

56x56



64x64

72x72

80x80

88x88

96x96

64x64

72x72

80x80

88x88

96x96



104x104

112x112

120x120

128x128



104x104

112x112


120x120

128x128



Wyniki



 Sklasyfikowane dachy azbestowo-cementowe

 Sklasyfikowane inne dachy



Wojska Polskiego 72



Wojska Polskiego 74



Wojska Polskiego 85



Wojska Polskiego 80



Azbest - Inwentaryzacja

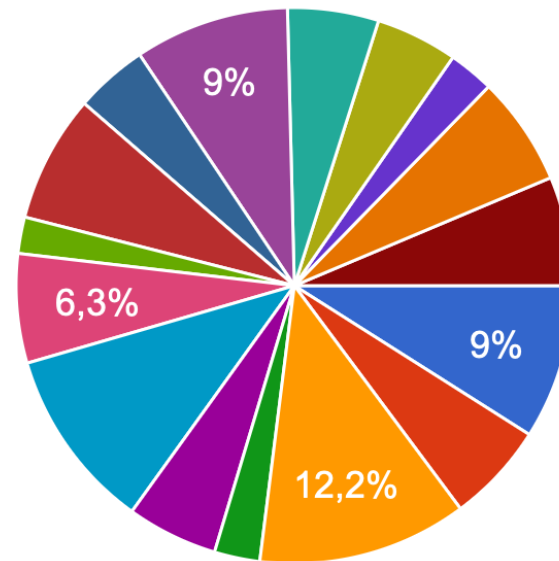
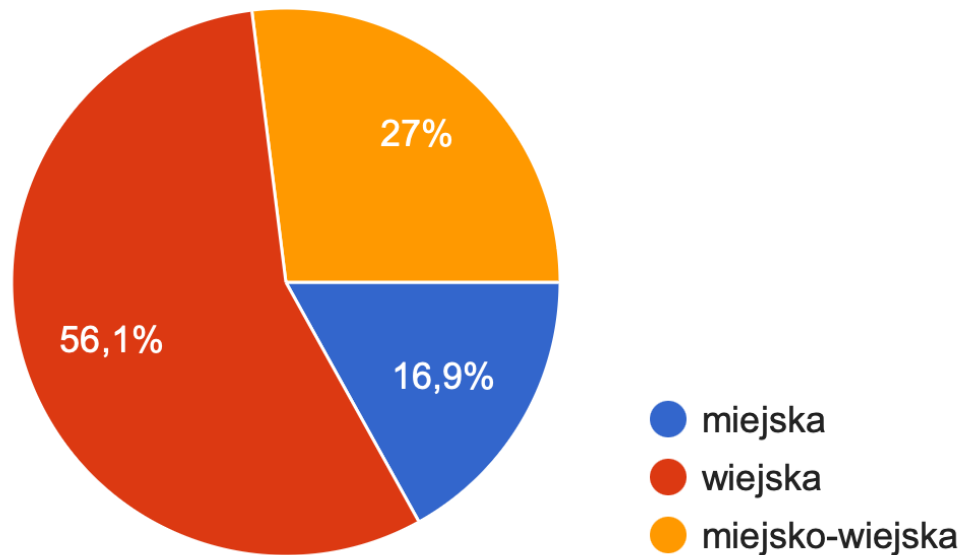
B *I* U ↻ ✕

Opracowaliśmy metodę wykorzystującą sztuczną inteligencję do rozpoznawania dachów azbestowo-cementowych na zdjęciach lotniczych, w ramach projektu współfinansowanego z Poddziałania 1.1.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego na podstawie umowy o dofinansowanie zawartej z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju.

Skuteczność metody została oceniona na podstawie porównania wyników inwentaryzacji terenowych wykonanych na terenie 50 gmin; dokładność rozpoznania dachów azbestowo-cementowych przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji okazała się od 9% do 37% wyższa niż podczas inwentaryzacji terenowej.

Prosimy o odpowiedź na kilka pytań, co pozwoli nam na dopasowanie ofert do Państwa potrzeb.

Ankieta - wyniki



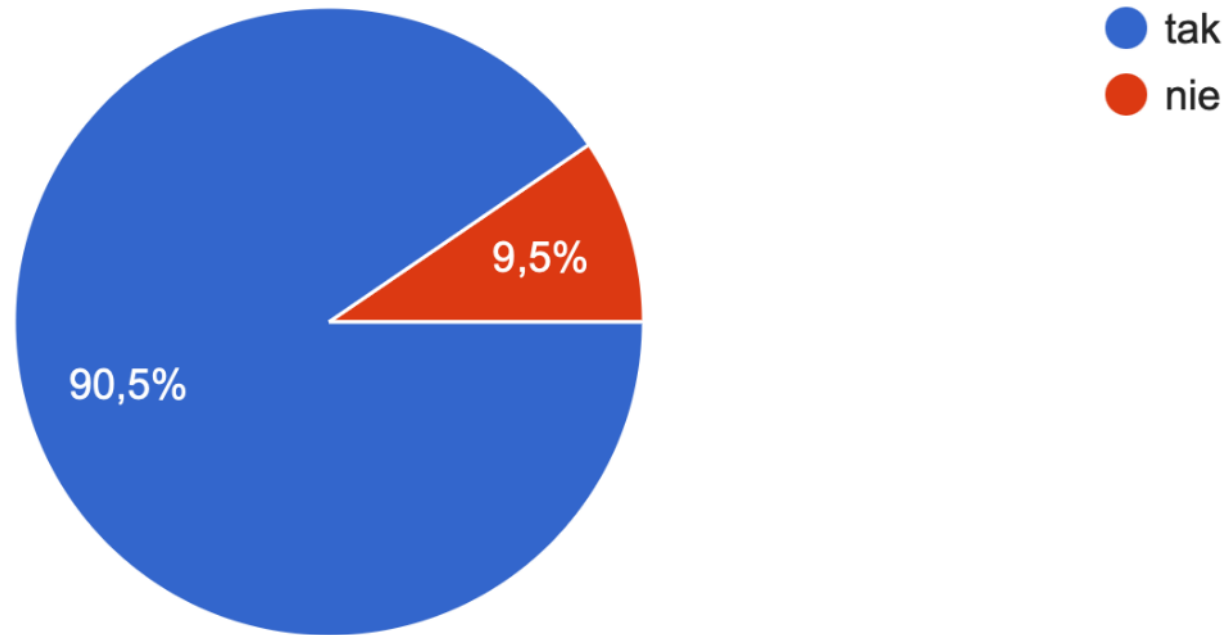
- dolnośląskie
- kujawsko-pomorskie
- lubelskie
- lubuskie
- łódzkie
- małopolskie
- mazowieckie
- opolskie

Ankieta - wyniki



Czy gmina ma wykonaną inwentaryzację wyrobów azbestowo-cementowych?

189 odpowiedzi

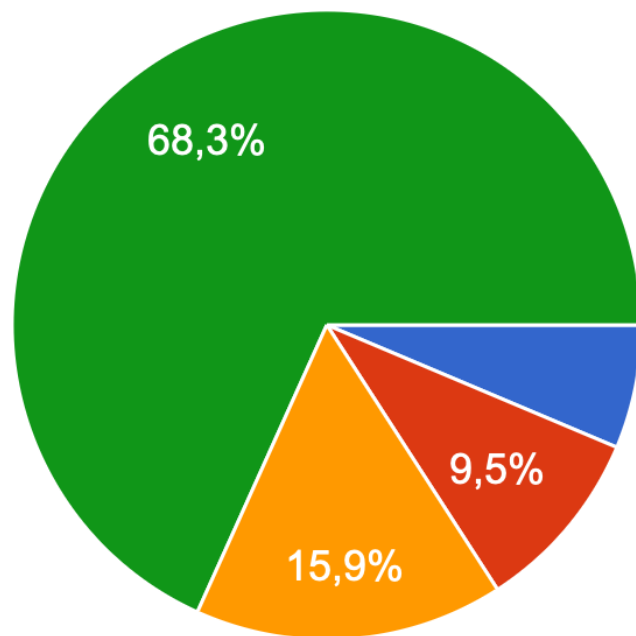


Ankieta - wyniki



Jak często wykonują Państwo aktualizację inwentaryzacji wyrobów azbestowo-cementowych?

189 odpowiedzi



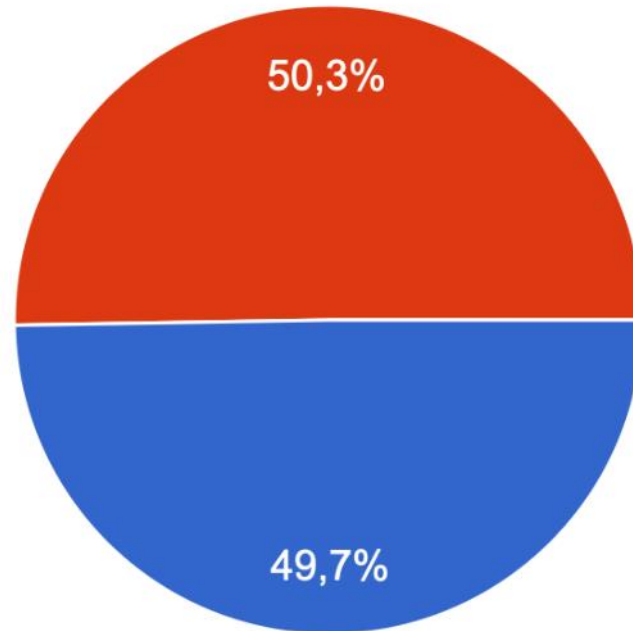
- co 2 lata
- co 4 lata
- regularnie, rzadziej niż co 4 lata
- nieregularnie

Ankieta - wyniki



Proszę podać źródła finansowania inwentaryzacji?

189 odpowiedzi



● środki własne gminy

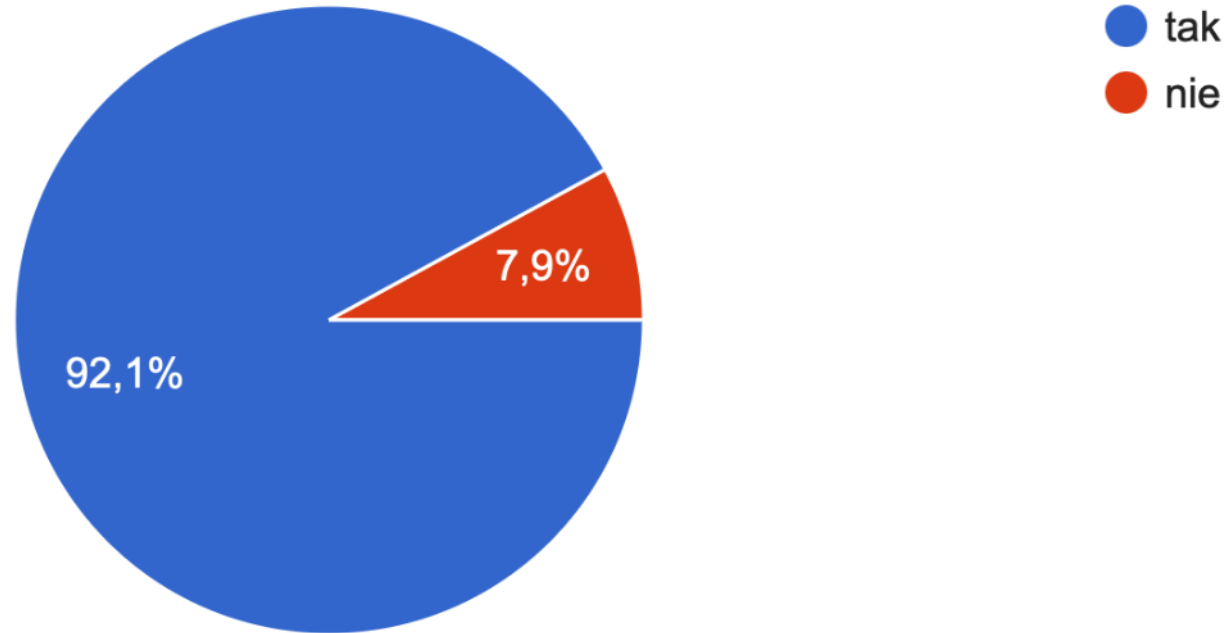
● środki zewnętrzne (np. Konkurs Azbest)

Ankieta - wyniki



Czy gmina jest otwarta na rozwiązania innowacyjne?

189 odpowiedzi

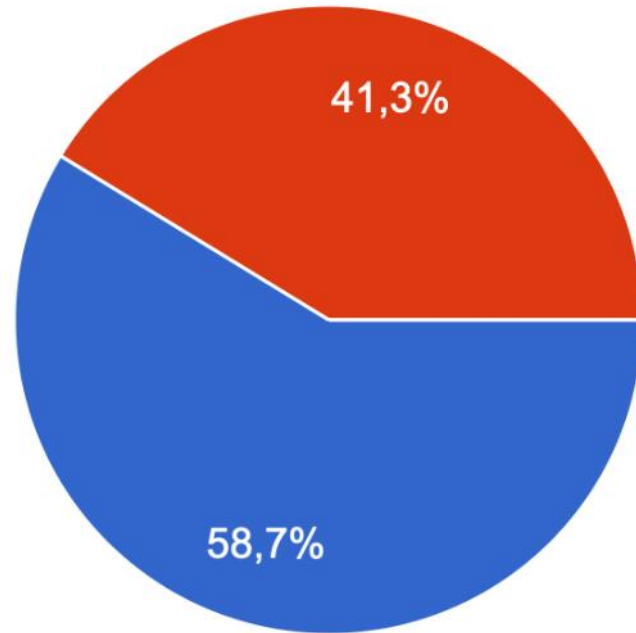


Ankieta - wyniki



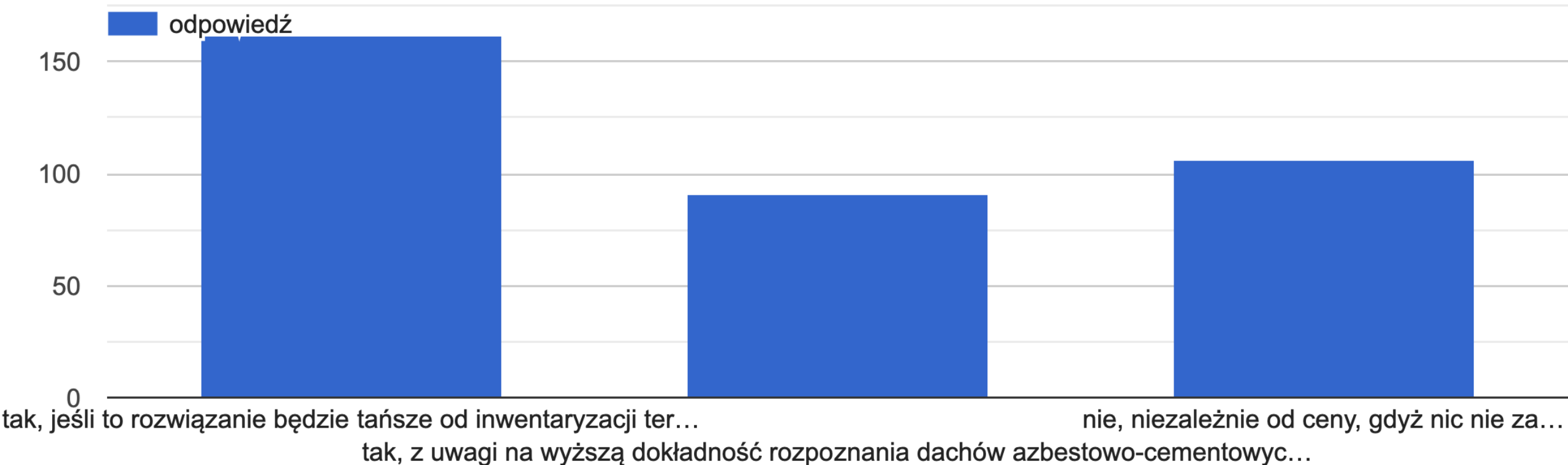
Czy Państwa gmina wdraża innowacyjne rozwiązania?

189 odpowiedzi

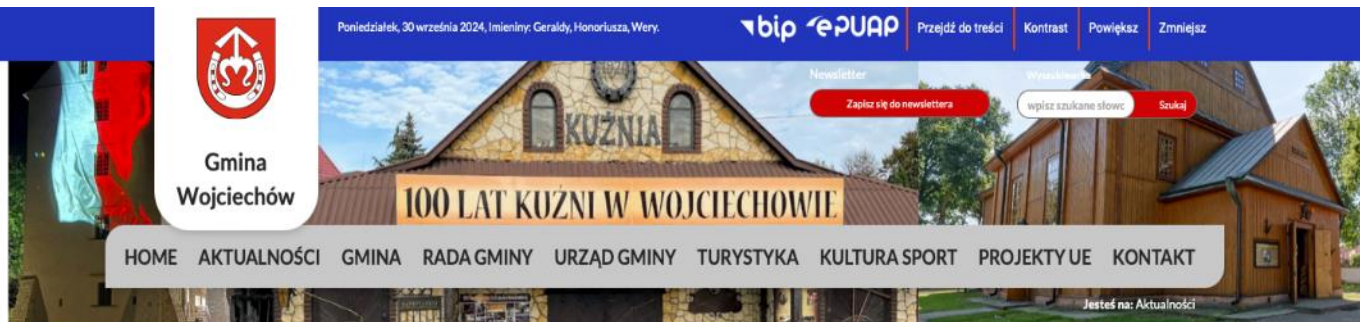


- tak
- nie

Czy byliby Państwo zainteresowani rozwiązaniem wykorzystującym sztuczną inteligencję do rozpoznania dachów azbestowo-cementowych?



Wdrożenia – stadium przypadku



Aktualności



Dzień Kobiet

Opublikowane dn. 07-03-2024

[Czytaj więcej](#)



Akcja OSP na rzecz ochrony środowiska poszerza swój zakres działań

Opublikowane dn. 07-03-2024

[Czytaj więcej](#)



Sztuczna inteligencja policzy dachy w Gminie Wojciechów

Opublikowane dn. 07-03-2024

[Czytaj więcej](#)

Ogłoszenia Gminne

Wybory samorządowe 2024

Wybory do Parlamentu Europejskiego 2024

Wybory do Sejmu i Senatu RP 2023

Wybory ławników sądowych na kadencję 2024 - 2027

Opieka Wytchnieniowa 2021

Zaproszenia na sesje

Ostrzeżenia pogodowe

Odnawialne źródła energii

Wybory uzupełniające do Rady Gminy 2020

Wybory uzupełniające do Rady Gminy 2019

Kalendarz wydarzeń

Czyste Powietrze

Aktualności



Sztuczna inteligencja policzy dachy w Gminie Wojciechów

Opublikowano dn. 07-03-2024

Wymiana pokryć dachowych z materiałów cementowo-azbestowych to jedno

z ważniejszych wyzwań środowiskowych najbliższej dekady. Właściciele nieruchomości muszą usunąć je do końca 2032 r. Jak przebiega ten proces w Gminie Wojciechów? Odpowiedź dadzą zaawansowane algorytmy i sztuczna sieć neuronowa. Pomogą one sporządzić dokładną listę budynków pokrytych azbestem i oszacować powierzchnię tych dachów. Uzyskane dane zostaną wprowadzone do bazy azbestowej zarządzanej przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii. Baza azbestowa to narzędzie informatyczne do gromadzenia i przetwarzania informacji uzyskanych z inwentaryzacji wyrobów zawierających azbest, dostępne dla wszystkich jednostek samorządu terytorialnego.

Aktualne dane z inwentaryzacji wyrobów zawierających azbest są podstawą do ubiegania się o środki finansowe na usuwanie wyrobów zawierających azbest.

Gmina Wojciechów przystąpiła do realizacji zadania polegającego na aktualizacji inwentaryzacji wyrobów zawierających azbest. Aktualizacja zostanie przeprowadzona przez firmę WGS84 Polska Sp. z o.o. w ramach umowy podpisanej z gminą Wojciechów. Dzięki temu powstanie aktualna, szczegółowa i kompletna baza danych o ilości azbestu znajdującego się na terenie naszej Gminy.

Konieczność opracowania aktualizacji inwentaryzacji wyrobów zawierających azbest wynika z zapisów „Programu Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009-2032” oraz „Programu usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu Gminy Wojciechów”. Jest także jednym

z działań, służących osiągnięciu celów zaplanowanych w dokumentach strategicznych Gminy. Posiadanie aktualnych danych jest również niezbędne dla sprawnego monitorowania procesu usuwania wyrobów azbestowych z terenu gminy Wojciechów.

Ostatnia inwentaryzacja była przeprowadzona w 2014 r.

Tym razem pracownicy firmy WGS84 Polska Sp. z o.o. nie pojawią się w terenie. Wykorzystany zostanie system identyfikacji azbestowo-cementowych pokryć dachowych, w którym użyte zostaną uczenie maszynowe i dane przestrzenne. Rezultatem będzie użycie metody estymacji powierzchni i rozmieszczenia dachów azbestowo-cementowych z użyciem spłotowych sieci neuronowych oraz zdjęć lotniczych.

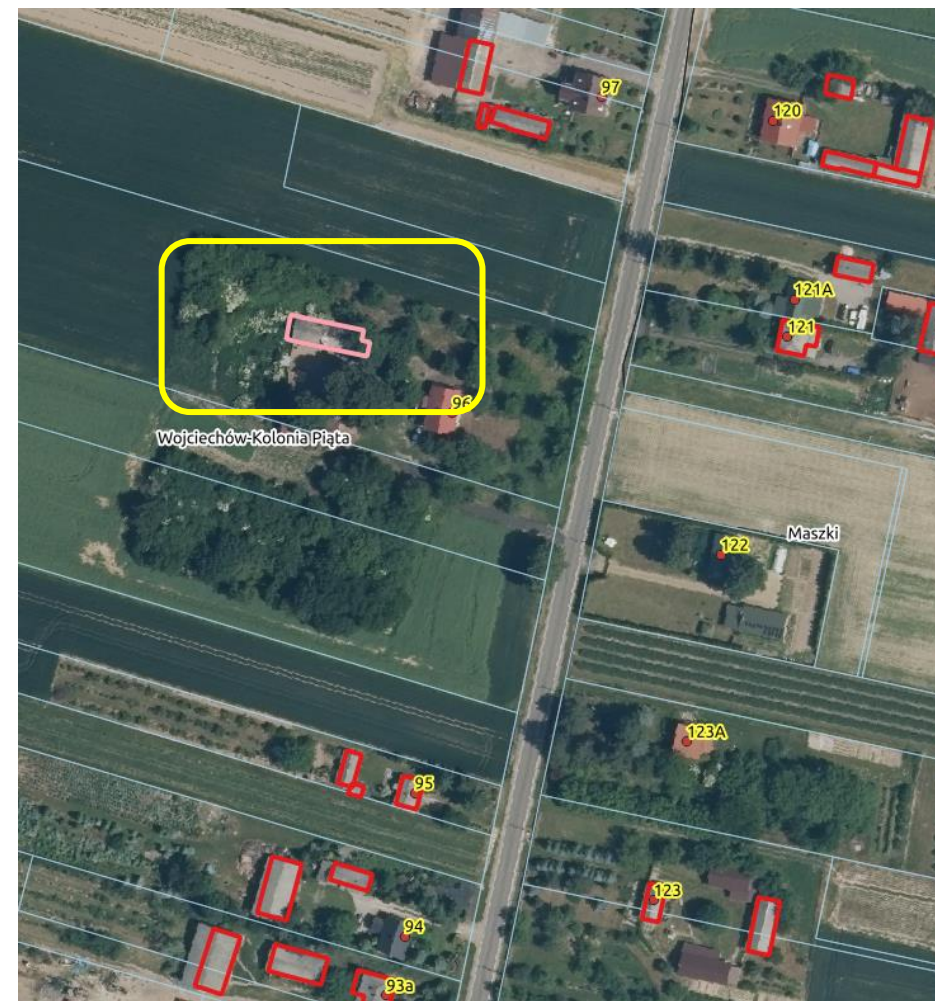
Autor: Joanna Czubak-Tomiczka



Wdrożenia – studium przypadku



- Inwentaryzacja terenowa wykonana została w 2014 r., zinwentaryzowanych zostało 4149 dachów a-c.
- "Inwentaryzacja - AI" – na podstawie danych z 2022 r. rozpoznano 3426 budynków – z 3413 – dokładność – **99%**.
- Wykryto 205 nowych budynków w istniejących lokalizacjach. } błąd 6%
- Wykryto 81 nowych lokalizacji. }
- Aktualizacja – budynki z inwentaryzacji terenowej zaktualizowane na podstawie danych ze zdjęć lotniczych (54 budynki, czyli błąd to niecałe 2%).





Nowe lokalizacje i wyroby



- Inwentaryzacja terenowa wykonana została w 2014 r., zinwentaryzowanych zostało 4149 dachów a-c.
 - "Inwentaryzacja - AI" – na podstawie danych z 2022 r. rozpoznano 3426 budynków – z 3413 – dokładność – **99%**.
 - Wykryto 205 nowych budynków w istniejących lokalizacjach
 - Wykryto 81 nowych lokalizacji
- Błąd – 6%
- Aktualizacja – budynki z inwentaryzacji terenowej zaktualizowane na podstawie danych ze zdjęć lotniczych (54 budynki, czyli błąd to niecałe 2%).





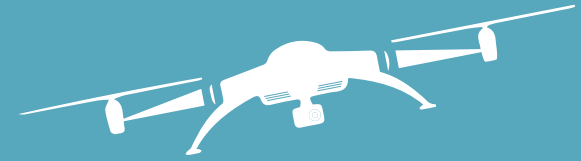
Nowe lokalizacje i wyroby



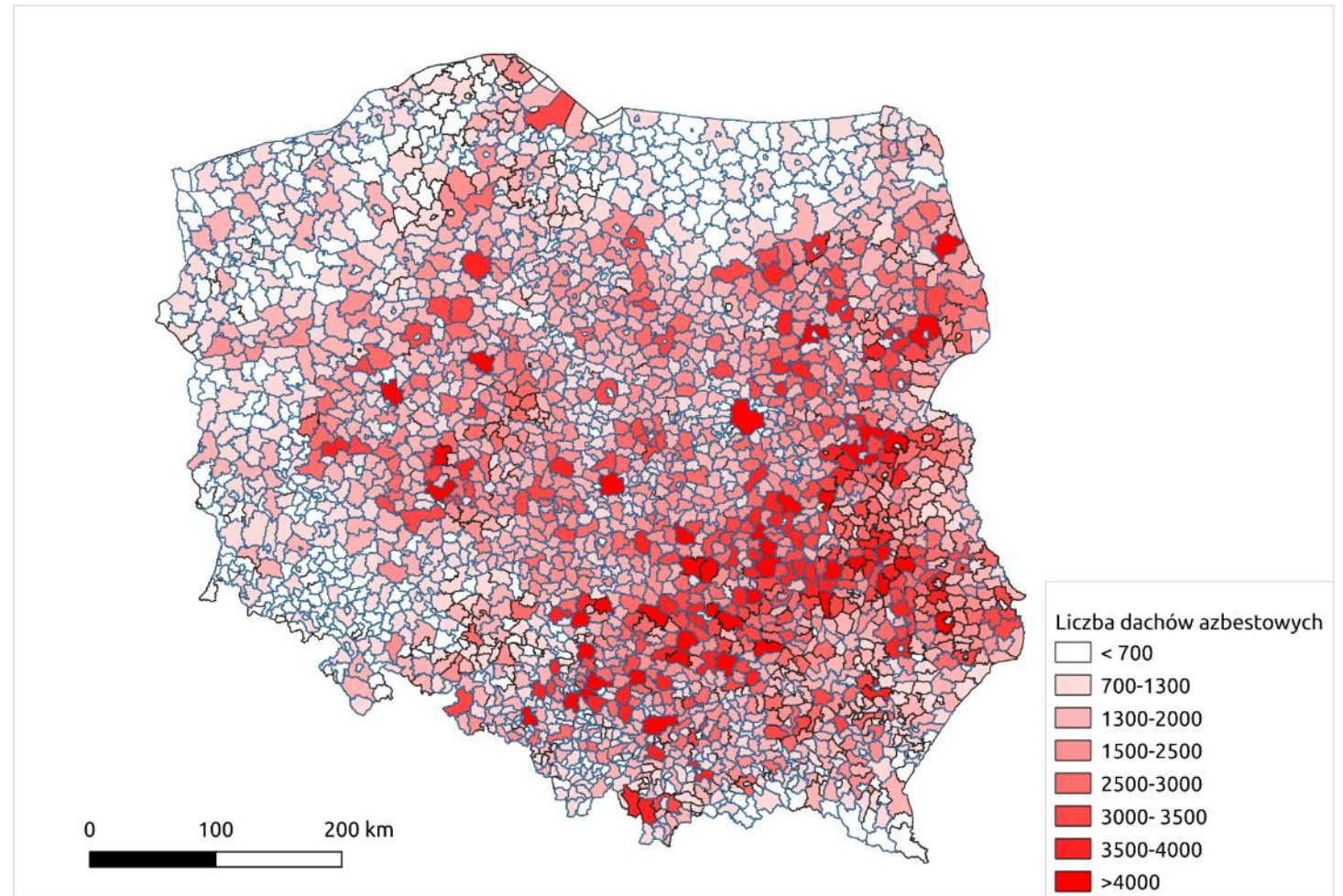
- Inwentaryzacja terenowa wykonana została w 2014 r., zinwentaryzowanych zostało 4149 dachów a-c.
 - "Inwentaryzacja - AI" – na podstawie danych z 2022 r. rozpoznano 3426 budynków – z 3413 – dokładność – 99%.
 - Wykryto 205 nowych budynków w istniejących lokalizacjach.
 - Wykryto 81 nowych lokalizacji.
- } Błąd – 6%
- Aktualizacja – budynki z inwentaryzacji terenowej zaktualizowane na podstawie danych ze zdjęć lotniczych (54 budynki, czyli błąd to niecałe 2%).



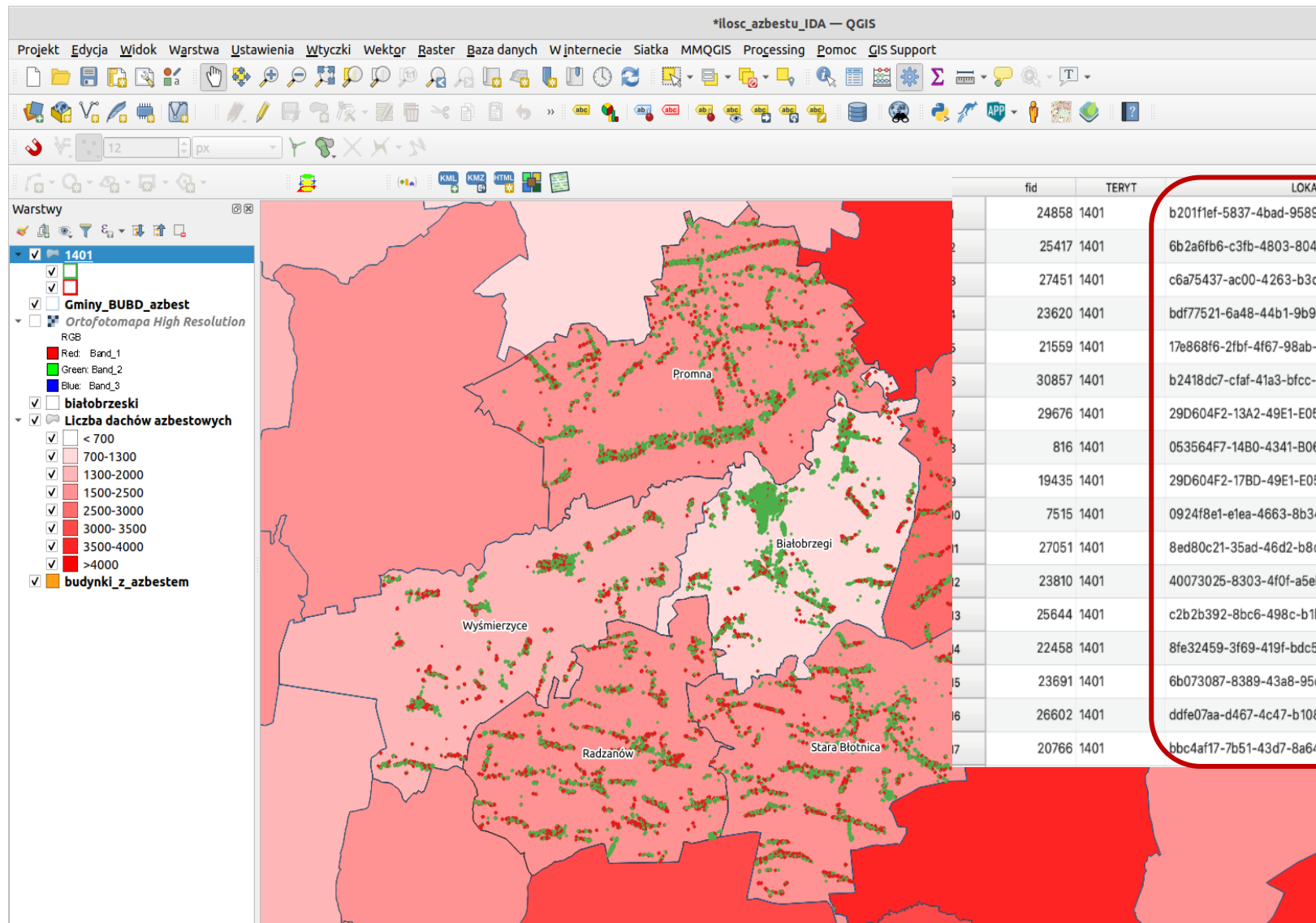
Podsumowanie



- Dotychczas wdrożyliśmy rozwiązanie w 3 gminach: w Gminie Wojciechów, Gminie Puławy i Mieście Stołecznym Warszawa - z dokładnością ponad 90%
- Wykonaliśmy rozpoznania budynków a-c w całej Polsce – 2477 gmin, ze wskazaniem daty wykonania zdjęcia – np. 2021, 2022, 2023, 2024.



Podsumowanie



fid	TERYT	LOKALNYID	WERSJAID	FUNSZCZ	ZABYTEK	area	klasa	rok_zobrazowania
24858	1401	b201f1ef-5837-4bad-9589-d9535ddca4f6	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	7,34	dach	2022
25417	1401	6b2a6fb6-c3fb-4803-8048-2ee28e6a2b47	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	7,63	dach	2022
27451	1401	c6a75437-ac00-4263-b3c2-177f67d67747	2022-03-12...	budynekJednorodzinny	Nie	8,19	dach	2022
23620	1401	bdf77521-6a48-44b1-9b9a-f24ef071da49	2022-03-12...	budynekJednorodzinny	Nie	9,19	dach	2022
21559	1401	17e868f6-2fbf-4f67-98ab-2fc9aa99b43f	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	9,28	dach	2022
30857	1401	b2418dc7-cfaf-41a3-bfcc-2d804413fa4c	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	9,28	dach	2022
29676	1401	29D604F2-13A2-49E1-E053-CA2BA8C0A7F1	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	9,79	dach	2022
816	1401	053564F7-14B0-4341-B065-2CC8B617371D	2021-12-23T...	budynekGospodarczy	Nie	9,85	azbest	2022
19435	1401	29D604F2-17BD-49E1-E053-CA2BA8C0A7F1	2022-03-12...	budynekJednorodzinny	Nie	9,99	dach	2022
7515	1401	0924f8e1-e1ea-4663-8b34-570e20ead4c4	2022-03-12...	budynekJednorodzinny	Nie	10,04	azbest	2022
27051	1401	8ed80c21-35ad-46d2-b8c5-6365e8e4e35e	2022-03-12...	budynekJednorodzinny	Nie	10,14	dach	2022
23810	1401	40073025-8303-4f0f-a5eb-127b6f139a97	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	10,25	dach	2022
25644	1401	c2b2b392-8bc6-498c-b1b3-14e70e6ebc1e	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	10,5	dach	2022
22458	1401	8fe32459-3f69-419f-bdc5-940d99402523	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	10,54	dach	2022
23691	1401	6b073087-8389-43a8-95d5-f26a0f9d914a	2022-03-12...	budynekJednorodzinny	Nie	10,64	dach	2022
26602	1401	ddfe07aa-d467-4c47-b108-1f9801d06d41	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	10,7	dach	2022
20766	1401	bbc4af17-7b51-43d7-8a64-29ac324ff350	2022-03-12...	domLetniskowy	Nie	10,79	dach	2022

Podsumowanie



*ilosc_azbestu_IDA — QGIS

Projekt Edycja Widok Warstwa Ustawienia Wtyczki Wektor Raster Baza danych W internecie Siatka MMQGIS Processing Pomoc GIS Support

12 px

Warstwy

- budynki_z_azbestem
- 1401
 -
- Raster
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
 - Raster
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
- Gminy_BUBD_azbest
- białobrzegi
- Liczba dachów azbestowych
 - < 700
 - 700-1300
 - 1300-2000
 - 1500-2500
 - 2500-3000
 - 3000-3500
 - 3500-4000
 - >4000

klasa	rok_zobrazowania
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
azbest	2022
dach	2022
azbest	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022
dach	2022

Współrzędne 633192.7,421442.6 Skala 1:539 Powiększenie 100% Kąt obrotu 0,0° Renderuj EPSG:2180

2024



Geoportal.gov.pl – Geop... x geoportal.gov.pl x +

← → ↻ https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html?gpmap=gp0

geoportal.gov.pl

PLIK WIDOK ANALIZY POBIERANIE DANYCH WYSZUKIWANIA

Geoportalkrajowy

Zawartość mapy ?

Wyszukiwanie ?

Pasek czasu

Standardowa

1995-01 2024-04 2024-09

Układ współrzędnych mapy 1992 (EPSG 2180) X: 421468,23 Y: 633219,26 N: 51°38'37,92" E: 20°55'33,47" Aktualna Skala 1:500

2022



Geoportal.gov.pl – Geop... x geoportal.gov.pl x +

← → ↻ https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html?gpmap=gp0

geoportal.gov.pl

PLIK WIDOK ANALIZY POBIERANIE DANYCH WYSZUKIWANIA

Geoportall krajowy

pol YouTube

Zawartość mapy ?

Wyszukiwanie ?

Pasek czasu

Standardowa

2022-08

1995-01 2024-09

Podsumowanie



*ilosc_azbestu_IDA — QGIS

Projekt Edycja Widok Warstwa Ustawienia Wtyczki Wektor Raster Baza danych W internecie Siatka MMQGIS Processing Pomoc GIS Support

12 px

Warstwy

- budynki_z_azbestem
 - 1401
 -
 -
 - Raster
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
 - Raster
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
 - Gminy_BUBD_azbest
 - białobrzegi
 - Liczba dachów azbestowych
 - < 700
 - 700-1300
 - 1300-2000
 - 1500-2500
 - 2500-3000
 - 3000-3500
 - 3500-4000
 - >4000

Algorytmy Processingu

Q Szukaj...

- Ostatnio używane
- Baza danych
- Interpolacje
- Kafle wektorowe
- Kartografia
- Plik - narzędzia
- Raster - analiza
- Raster - analiza terenu
- Raster - narzędzia
- Siatka
- Tworzenie rastra
- Warstwa - narzędzia
- Wektor
- Wektor - algebra mapowa
- Wektor - analiza
- Wektor - analiza sieciowa
- Wektor - geometria
- Wektor - tabela atrybutów
- Wektor - tworzenie
- Wektor - wybór
- Wykresy
- CityJSON Loader
- GDAL
- GRASS
- KML tools
- Modele
- qgis2web

Współrzędne 633201.35,421156.34 Skala 1:269 Powiększenie 100% Kąt obrotu 0,0° Renderuj EPSG:2180

Podsumowanie



*Ilosc_azbestu_IDA — QGIS

Projekt Edycja Widok Warstwa Ustawienia Wtyczki Wektgr Raster Baza danych W internecie Siatka MMQGIS Processing Pomoc GIS Support

12 px

Wartwy

- budynki_z_azbestem
 - 1401
 -
 -
 - Raster
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
 - Raster
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
 - Gminy_BUBD_azbest
 - białobrzegi
 - Liczba dachów azbestowych
 - < 700
 - 700-1300
 - 1300-2000
 - 1500-2500
 - 2500-3000
 - 3000-3500
 - 3500-4000
 - >4000

Algorytmy Processingu

Szukaj...

- Ostatnio używane
- Baza danych
- Interpolacje
- Kafle wektorowe
- Kartografia
- Plik - narzędzia
- Raster - analiza
- Raster - analiza terenu
- Raster - narzędzia
- Siatka
- Tworzenie rastra
- Warstwa - narzędzia
- Wektor
- Wektor - algebra mapowa
- Wektor - analiza
- Wektor - analiza sieciowa
- Wektor - geometria
- Wektor - tabela atrybutów
- Wektor - tworzenie
- Wektor - wybór
- Wykresy
- CityJSON Loader
- GDAL
- GRASS
- KML tools
- Modele
- qgis2web

Białobrzegi

Współrzędne 635041.44,421850.76 Skala 1:269 Powiększenie 100% Kąt obrotu 0,0° Renderuj EPSG:2180

Podsumowanie



*ilosc_azbestu_IDA — QGIS

Projekt Edycja Widok Warstwa Ustawienia Wtyczki Wektor Raster Baza danych W internecie Siatka MMQGIS Processing Pomoc GIS Support

12 px

Warstwy

- budynki_z_azbestem
 - 1401
 - Raster
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
 - Raster
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3
 - Gminy_BUBD_azbest
 - białobrzegi
 - Liczba dachów azbestowych
 - < 700
 - 700-1300
 - 1300-2000
 - 1500-2500
 - 2500-3000
 - 3000-3500
 - 3500-4000
 - >4000

Algorytmy Processingu

Szukaj...

- Ostatnio używane
- Baza danych
- Interpolacje
- Kafle wektorowe
- Kartografia
- Plik - narzędzia
- Raster - analiza
- Raster - analiza terenu
- Raster - narzędzia
- Siatka
- Tworzenie rastra
- Warstwa - narzędzia
- Wektor
- Wektor - algebra mapowa
- Wektor - analiza
- Wektor - analiza sieciowa
- Wektor - geometria
- Wektor - tabela atrybutów
- Wektor - tworzenie
- Wektor - wybór
- Wykresy
- CityJSON Loader
- GDAL
- GRASS
- KML tools
- Modele
- qgis2web

Białobrzegi

Współrzędne 632583.0,421092.5 Skala 1:539 Powiększenie 100% Kąt obrotu 0,0° Renderuj EPSG:2180

Podsumowanie



- Dotychczas wdrożyliśmy rozwiązanie w 3 gminach: w Gminie Wojciechów, Gminie Puławy i Mieście Stołecznym Warszawa - z dokładnością ponad 90%
- Wykonaliśmy rozpoznanie budynków z dachami azbestowo-cementowymi dla obszaru całej Polski – 2477 gmin w Polsce.
- Proponujemy wdrożenie rozwiązania na poziomie kraju – warstwa z wynikami „inwentaryzacji AI” do pobrania i weryfikacji terenowej – podczas konkursu Azbest





- Opracowana metoda rozpoznawania dachów azbestowo-cementowych jest skuteczna z całkowitą dokładnością klasyfikacji na poziomie około 92%.
- Metoda ta pozwala na wykonywanie „inwentaryzacji AI” w skali kraju co dwa lata.
- Obecnie w Polsce aktualizacja w skali kraju, ze względu na koszty i pracochłonność, trwa ponad dziesięć lat.
- Wstępne badania przeprowadzone dla obszaru Cypru wskazują na możliwość zastosowania opracowanej metody w innych krajach.
- Wskazanie lokalizacji dachów azbestowo-cementowych umożliwia rozpoczęcie badań nad narażeniem środowiska na działanie azbestu.

Bardzo
dziękujemy za
uwagę

