



UNIWERSYTET ROLNICZY
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie



KRAKOWSKIE BIURO GEODEZJI
I TERENÓW ROLNYCH w KRAKOWIE
31-060 KRAKÓW, ul. GAZOWA 15

tel. 12 61 98 810 ■ fax 12 61 98 811
NIP: 676-24-33-195, REGON: 121 412 520
www.kbgitr.com.pl, sekretariat@kbgitr.com.pl



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI

SEMINARIUM PODSUMOWUJĄCE XLV OGÓLNOPOLSKI KONKURS JAKOŚCI PRAC SCALENIOWYCH 25-26 listopada 2021 roku

Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych w pracach scaleniovych

dr inż. Arkadiusz Doroż, dr inż. Piotr Bożek

Krakowskie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych w Krakowie

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie.”
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach pomocy technicznej Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020.
Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Nowe europejskie przepisy

← → ↻ drony.ulc.gov.pl

Urząd Lotnictwa Cywilnego

EN **A** A+ A++ Logowanie

Nowe przepisy Miej drony pod kontrolą

Od 31 grudnia 2020 roku obowiązują nowe europejskie przepisy dotyczące użytkowania dronów. Zarejestruj się, zdam test online i miej drony pod kontrolą.

- Rejestracja i szkolenia
- Zasady wykonywania operacji SBSP
- Wyszukiwanie po numerze



Źródło: ulc.gov.pl

Nowe europejskie przepisy

Operacje Bezzałogowymi Statkami Powietrznymi zostały podzielone na **trzy główne** kategorie:

kategoria otwarta

kategoria szczególna

kategoria certyfikowana

Status:

Zatwierdzony

Ważność:

2026-02-04

Numer pilota

POL-RP-f2eb4b521db9

Uprawnienia

Kategoria:

Otwarta:

A1	A2	A3
----	----	----

Szczególna:

STS 01	STS 02	NSTS 01	NSTS 02	NSTS 03
NSTS 04	NSTS 05	NSTS 06	NSTS 07	NSTS 08
NSTS 09				

Certyfikowana:

--	--	--	--	--

Inne:

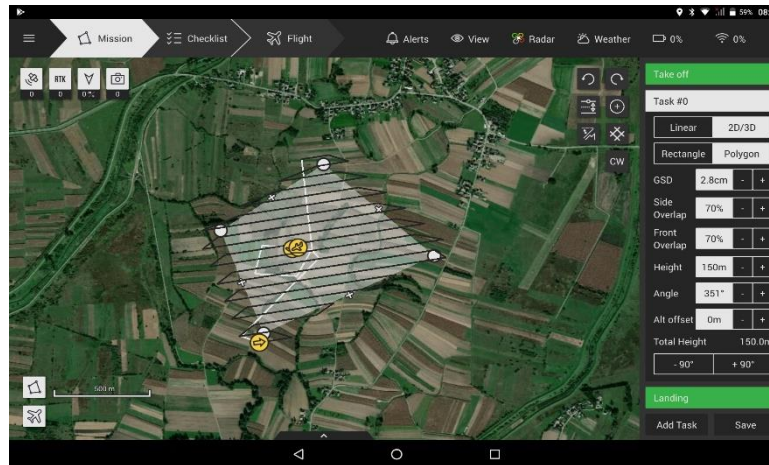


Źródło: ulc.gov.pl

Kategoria otwarta

Kategoria Otwarta – jest kategorią o niskim ryzyku, oznacza to, że nie trzeba składać oświadczeń lub uzyskiwać zezwoleń od Urzędu Lotnictwa Cywilnego.

W tej kategorii można wykonywać operacje w zasięgu widoczności wzrokowej pilota lub z pomocą obserwatora (VLOS), dronami o **masie poniżej 25 kg** w odległości nie większej niż 120 metrów od najbliższego punktu powierzchni ziemi. Wymagana jest rejestracja w systemie ULC operatorów SBSP, którzy posiadają drony o masie powyżej 250g lub są wyposażone w czujnik do zbierania danych (np. kamerę).



Źródło: ulc.gov.pl

Kategoria szczególna

Kategoria Szczególna – jest przeznaczona dla operacji o **średnim ryzyku**, której parametry lotu wychodzą poza kategorię „otwartą” .

Wykonanie operacji będzie wymagało weryfikacji oraz w niektórych przypadkach zgody Urzędu Lotnictwa Cywilnego.

Wykonując operacje w kategorii szczególnej należy dokonać rejestracji operatorów SBSP w **systemie ULC**. W kategorii szczególnej można wykonywać operacje SBSP po spełnieniu wybranego wariantu:

- a) złożenia **oświadczenia** o operacji zgodnej ze scenariuszem standardowym (STS) lub krajowym scenariuszem standardowym (NSTS);
- b) otrzymania **zezwolenia** na operacje w kategorii szczególnej;
- c) uzyskania **certyfikatu** LUC.



Kategoria certyfikowana

Kategoria Certyfikowana - jest kategorią o wysokim ryzyku, operacje wymagają certyfikacji BSP.

W stosownych przypadkach, jeżeli właściwy organ, w oparciu o ocenę ryzyka uzna to za konieczne może być również wymagana certyfikacja operatora oraz uzyskanie licencji przez pilota bezzałogowego statku powietrznego.

Operacje **klasyfikuje się w kategorii certyfikowanej** wyłącznie wówczas, gdy spełnione są następujące warunki:

- a) nad zgromadzeniami osób;
- b) wiąże się z przewozem osób;
- c) wiąże się ona z przewozem materiałów niebezpiecznych, które w razie wypadku mogą stanowić wysokie ryzyko dla osób trzecich.



Logowanie

Podaj dane logowania do systemu rejestracji i szkolenia operatorów systemów bezzałogowych statków powietrznych.

Profil operatora

Potwierdzenie rejestracji.



Profil pilota

Szkolenia A1/A2/A3. Certyfikat kompetencji.
Potwierdzenie uzyskania kompetencji. Wniosek o konwersję (jeśli dotyczy).



Status:

Zatwierdzony

Status:

Zatwierdzony

Ważność:

2023-01-19

Ważność:

2026-02-04

Nr operatora:

POL194eb3eaeba21

Numer pilota:

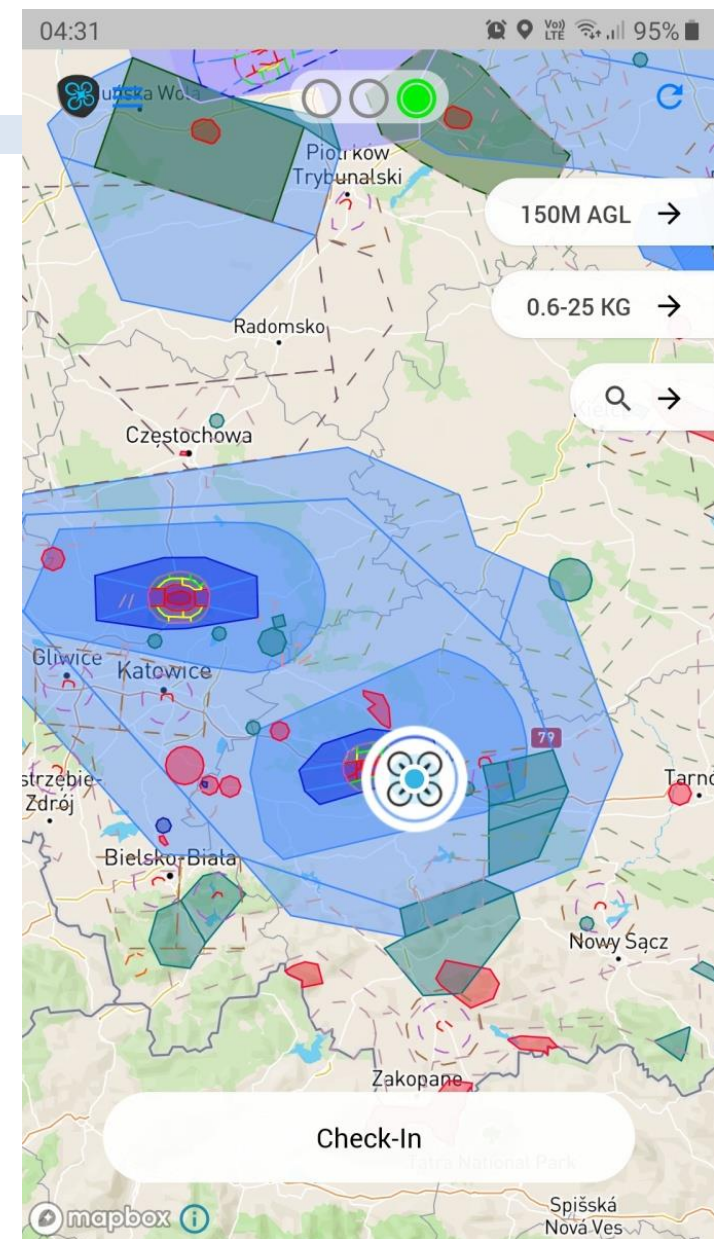
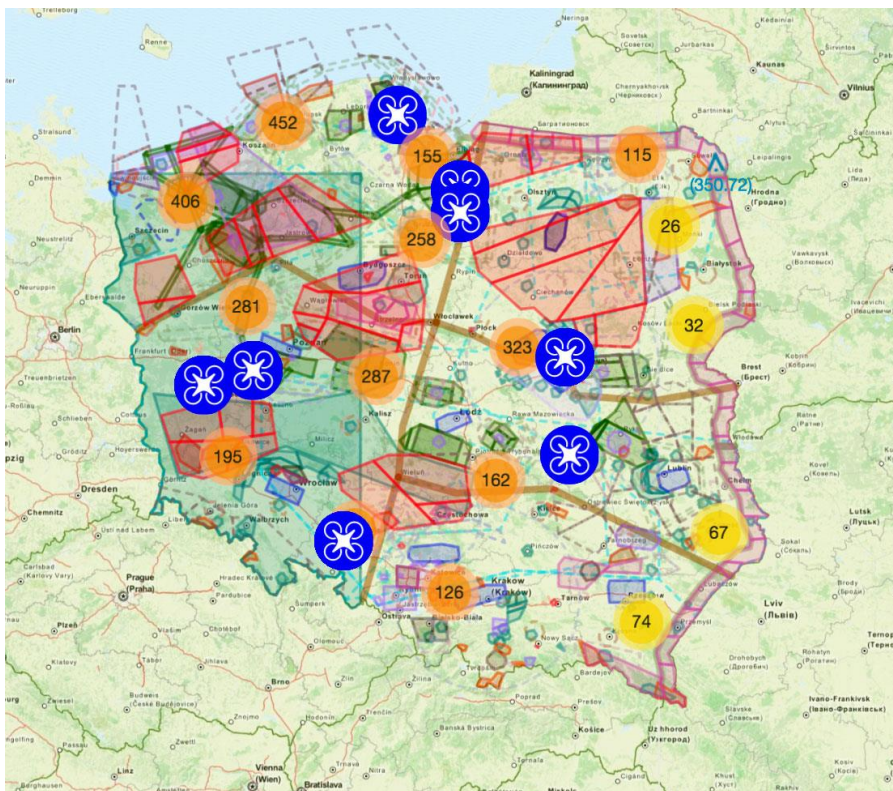
POL-RP-f2eb4b521db9

Zasady wykonywania operacji SBSP



DroneRadar

Każdy lot BSP w polskiej przestrzeni powietrznej powinien się odbyć po poinformowaniu PAŻP o zamiarze wykonania lotu za pośrednictwem systemu teleinformatycznego, określonego przez Agencję. Oznacza to, że każdy lot BSP należy poprzedzić zrobieniem check-inu w aplikacji **DroneRadar**.



<https://droneradar.eu/>

Jakie uprawnienia?

Certyfikat kompetencji pilota BSP

Status: **Zatwierdzony**

Ważność: 2026-02-04

Numer pilota POL-RP-f2eb4b521db9

Uprawnienia

Kategoria:

Otwarta:

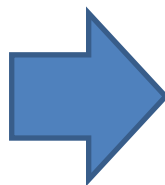
A1 **A2** **A3**

Szczególna:

STS 01	STS 02	NSTS 01	NSTS 02	NSTS 03
NSTS 04	NSTS 05	NSTS 06	NSTS 07	NSTS 08
NSTS 09				

Certyfikowana:

Inne:



Certyfikat kompetencji pilota BSP



Urząd
Lotnictwa
Cywilnego



A2
OPEN SUB
CATEGORY

Certyfikat kompetencji pilota Bezzałogowego Statku Powietrznego

REMOTE PILOT CERTIFICATE OF COMPETENCY

Imię (First name)

Nazwisko (Last name)

Numer identyfikacyjny (Identification number)

POL-RP-f2eb4b521

Data ważności (Expiration date)

04.02.2026



BSP możliwości wykorzystania w pracach scaleniowych

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU¹⁾

z dnia 18 sierpnia 2020 r.

w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

Na podstawie art. 19 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2020 r. poz. 276, 284, 782 i 1086) zarządza się, co następuje:

§ 3.1. Geodezyjne pomiary sytuacyjne i wysokościowe wykonuje się z wykorzystaniem metod, technik i technologii zapewniających uzyskanie dokładności położenia punktów szczegółów terenowych i spełnienie warunków wykonywania pomiarów.

§ 3.2. Wybór stosowanych metod, technik i technologii, spełnienie warunków wykonywania pomiarów oraz zapewnienie wymaganej dokładności spoczywa na kierowniku prac geodezyjnych.



BSP możliwości wykorzystania w pracach scaleniowych

§ 16. Geodezyjny pomiar sytuacyjny wykonuje się w sposób zapewniający określenie położenia szczegółu terenowego względem punktów poziomej osnowy geodezyjnej lub pomiarowej, z dokładnością nie mniejszą niż:

- 1) 0,10 m – w przypadku szczegółów terenowych I grupy;
- 2) 0,30 m – w przypadku szczegółów terenowych II grupy;
- 3) 0,50 m – w przypadku szczegółów terenowych III grupy.

§ 20. Geodezyjny pomiar wysokościowy wykonuje się w sposób zapewniający określenie wysokości szczegółu terenowego względem punktów wysokościowej osnowy geodezyjnej lub pomiarowej, z dokładnością nie mniejszą niż:

- 1) 0,02 m – dla przewodów i urządzeń kanalizacyjnych;
- 2) 0,05 m – dla obiektów budowlanych i urządzeń budowlanych oraz pikiet markowanych w terenie;
- 3) 0,10 m – dla budowli ziemnych, elastycznych lub mierzonych elektromagnetycznie podziemnych obiektów sieci uzbrojenia terenu oraz pikiet niemarkowanych w terenie.



BSP możliwości wykorzystania w pracach scaleniowych

1. *Analiza i weryfikacja materiałów*
 - a) *Założenia do projektu scalenia*
 - b) *Gleboznawcza klasyfikacja gruntów*
 - c) *Zgodność danych EGiB z stanem faktycznym na gruncie*
2. *Pomiar elementów niezmiennikowych projektu scalenia gruntów*
3. *Szacunek porównawczy gruntów*
4. *Projekt scalenia gruntów*
 - a) *Opracowanie mapy z wstępnym projektem scalenia gruntów*
 - b) *Opracowanie mapy z projektem scalenia gruntów*
5. *Materiały pomocnicze w trakcie wyznaczenia i okazania projektu scalenia gruntów (np. podkład szkiców, map).*



BSP możliwości wykorzystania w pracach scaleniowych

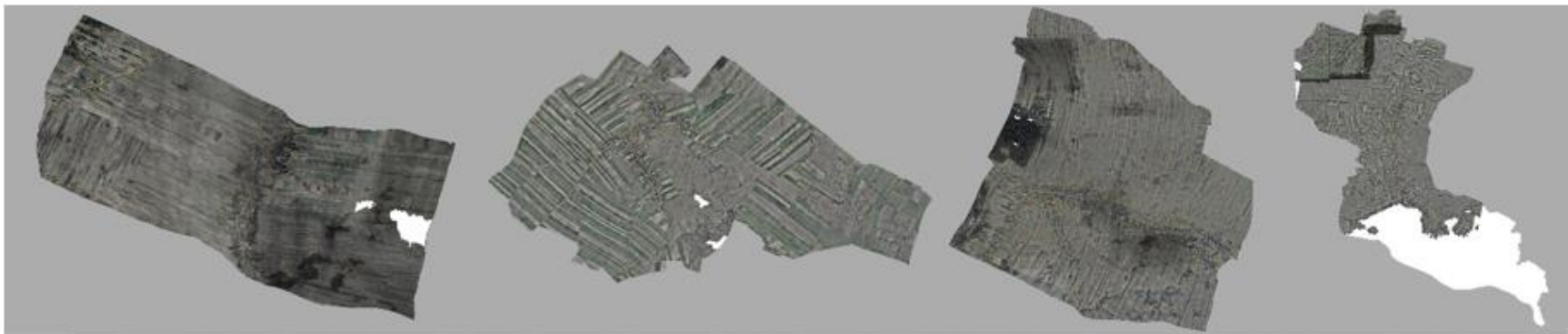


BSP możliwości wykorzystania w pracach scaleniowych



Agisoft Metashape





Czubrowice	Rzymkowice	Przebinia	Strzelce Wielkie
9 misji	12 misji	16 misji	12 misji
8 km²	8 km²	15 km²	10 km²



Wierzbie	Jelcza	Tczyca	Uniejów Parcela
6 misji	12 misji	16 misji	5 misji
5 km²	10 km²	12 km²	4 km²

Osnowa pomiarowa i kontrolna



Agisoft Metashape

czubrowice_2_9_IX.psx — Agisoft Metashape Professional [Read-only]

File Edit View Workflow Model Photo Ortho Tools Help

Reference Model Ortho

Cameras	East err (m)	North err (m)	Alt. err (m)	Accuracy (m)	Error (m)	Yaw err (°)
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09982	-0.031379	-0.022349	-0.024868	0.1/0.2	0.045853	<input type="checkbox"/> 0.739
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09983	0.000461	-0.016805	-0.031354	0.1/0.2	0.035577	<input type="checkbox"/> 0.630
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09984	-0.012401	-0.005117	-0.030851	0.1/0.2	0.033641	<input type="checkbox"/> 0.475
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09985	-0.003977	0.000581	0.021901	0.1/0.2	0.022267	<input type="checkbox"/> 0.505
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09986	0.106286	-0.138303	-0.020460	0.1/0.2	0.175622	<input type="checkbox"/> 0.249
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09987	-0.040110	0.037596	0.109117	0.1/0.2	0.122183	<input type="checkbox"/> 0.174
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09988	0.000216	-0.076849	0.030525	0.1/0.2	0.082689	<input type="checkbox"/> 0.208
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09989	0.066364	0.070366	-0.177095	0.1/0.2	0.201788	<input type="checkbox"/> 0.034
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09990	-0.064815	-0.057403	0.012810	0.1/0.2	0.087522	<input type="checkbox"/> 0.089
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09991	-0.025903	0.012771	0.010042	0.1/0.2	0.030576	<input type="checkbox"/> 0.106
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09992	-0.085981	0.014574	0.088642	0.1/0.2	0.124348	<input type="checkbox"/> 0.100
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09993	0.008026	0.019499	0.085664	0.1/0.2	0.088221	<input type="checkbox"/> 0.083
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09994	-0.079346	0.126744	0.094514	0.1/0.2	0.176897	<input type="checkbox"/> -0.135
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09995	-0.070305	-0.002180	0.0			
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09996	0.034602	0.002163	0.0			
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09997	0.016279	-0.025454	0.0			
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09998	0.013954	0.011620	0.0			
<input checked="" type="checkbox"/> DSC09999	0.008960	-0.004189	-0.0			
Total Error	0.146870	0.107131	0.0			

Markers	East err (m)	North err (m)	Alt. err (m)	Accuracy (m)	Error (m)	Yaw err (°)
<input checked="" type="checkbox"/> czub100	-0.012993	0.044099	0.0			
<input type="checkbox"/> czub101	-0.169866	-0.021572	-0.0			
<input type="checkbox"/> czub102	-0.112966	-0.098367	-0.0			
<input checked="" type="checkbox"/> czub103	0.084823	-0.005832	-0.0			
<input type="checkbox"/> czub104	0.037866	-0.043201	-0.0			
<input type="checkbox"/> czub105	0.107594	-0.013423	-0.0			
<input type="checkbox"/> czub106	-0.110992	-0.167896	-0.0			
<input checked="" type="checkbox"/> czub107	0.017123	-0.174887	-0.0			
<input checked="" type="checkbox"/> czub108	0.077714	-0.140325	0.226499	0.03/0.06	0.277547	8
<input checked="" type="checkbox"/> czub111	0.100996	-0.033397	-0.084083	0.03/0.06	0.135593	6
<input checked="" type="checkbox"/> os1000	-0.094263	-0.013391	-0.060243	0.03/0.06	0.112668	11
<input type="checkbox"/> os1001	0.003731	-0.101966	0.005801	0.03/0.06	0.102199	11
<input checked="" type="checkbox"/> os1004	0.001374	0.074556	0.025564	0.03/0.06	0.078829	9
<input checked="" type="checkbox"/> os1005	0.102774	-0.116098	0.018910	0.03/0.06	0.156201	8
<input type="checkbox"/> w50	0.035850	0.022095	-0.285889	0.03/0.06	0.288974	11
<input type="checkbox"/> w62	-0.018089	-0.002068	-0.226525	0.03/0.06	0.227256	12
Total Error						
Control points	0.053079	0.069746	0.133193		0.159443	
Check points	0.071587	0.088348	0.262586		0.286149	

430 m

Photos

Photos Console Jobs



Analiza dokładnościowa

Ground Control Points

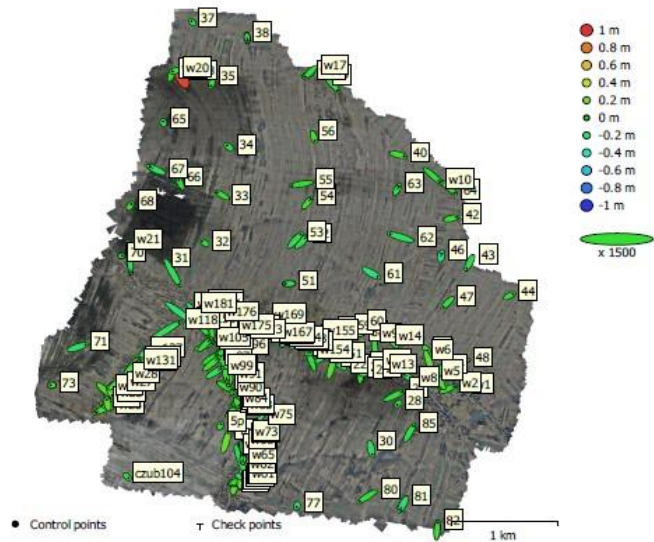


Fig. 24. GCP locations and error estimates.

Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape. Estimated GCP locations are marked with a dot or crossing.

Count	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total (cm)
100	5.6552	6.29824	8.21807	8.46458	11.7977

Table 24. Control points RMSE.

X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Count	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total (cm)
42	5.6247	7.02943	18.9214	9.00279	20.954

Table 25. Check points RMSE.

X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Survey Data

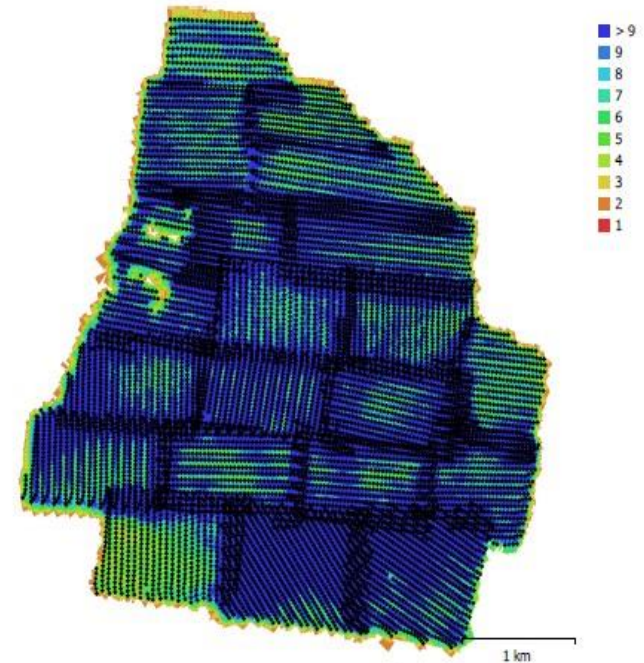


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

Number of images: 11,249

Camera stations: 11,084

Flying altitude: 147 m

Tie points: 16,887,027

Ground resolution: 2.65 cm/pix

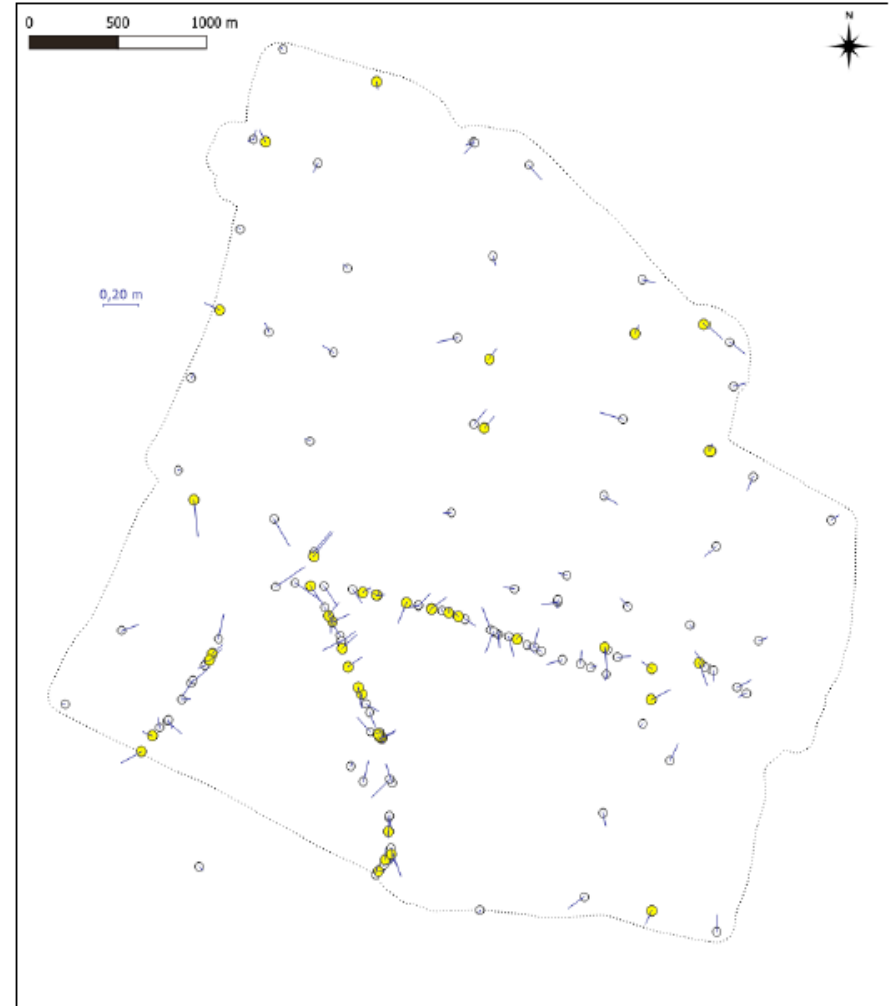
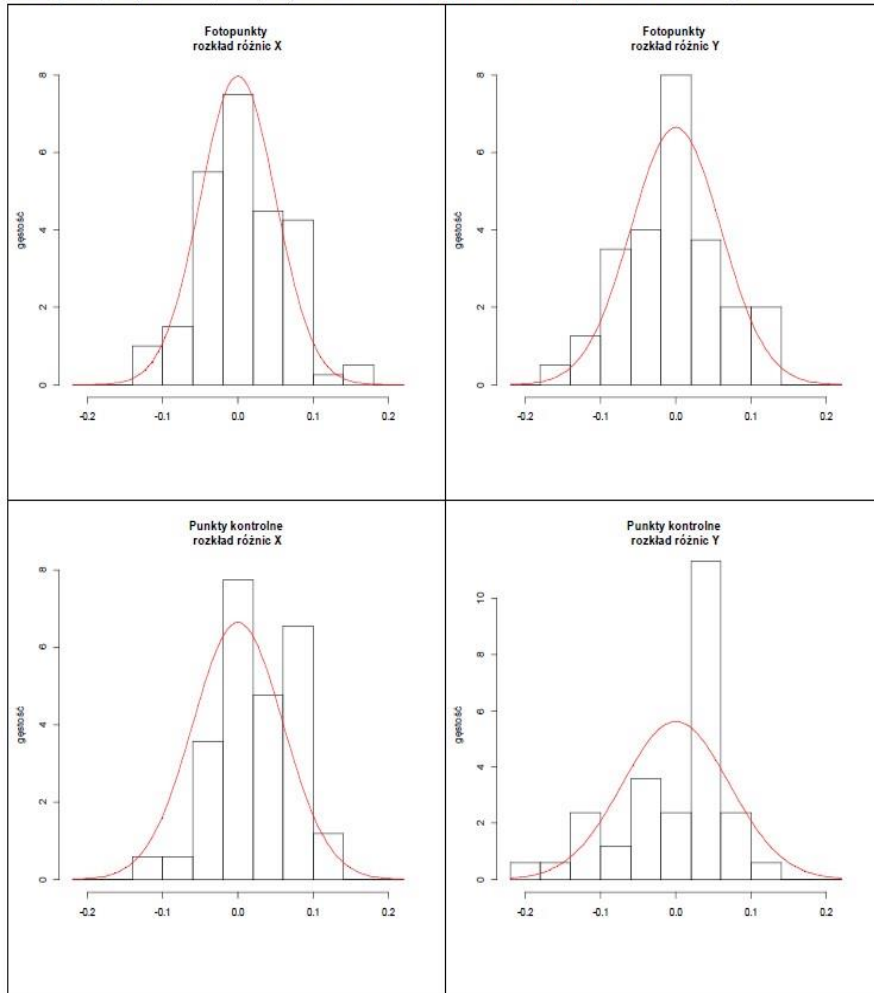
Projections: 49,850,388

Coverage area: 15.7 km²

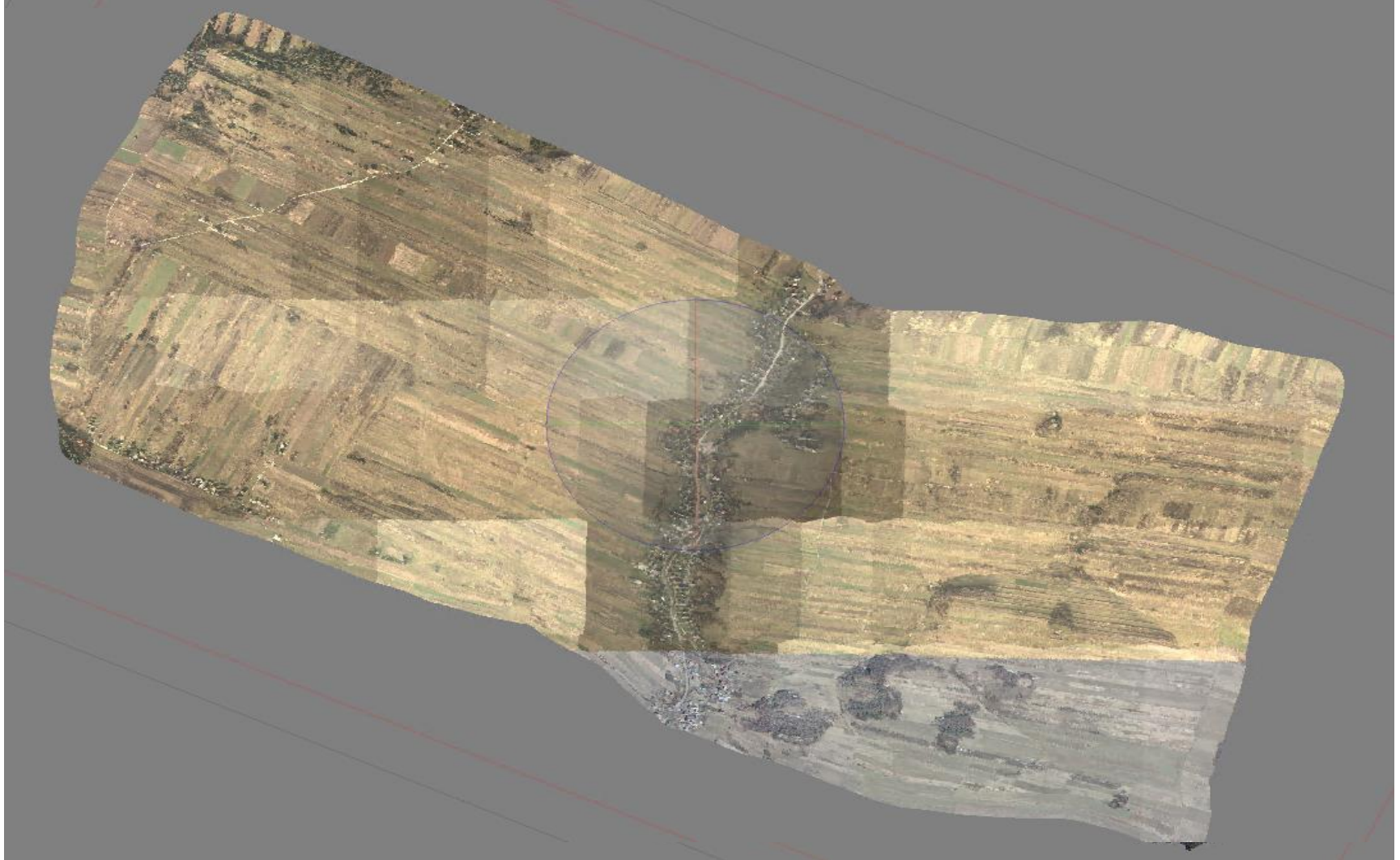
Reprojection error: 0.585 pix

Analiza dokładnościowa

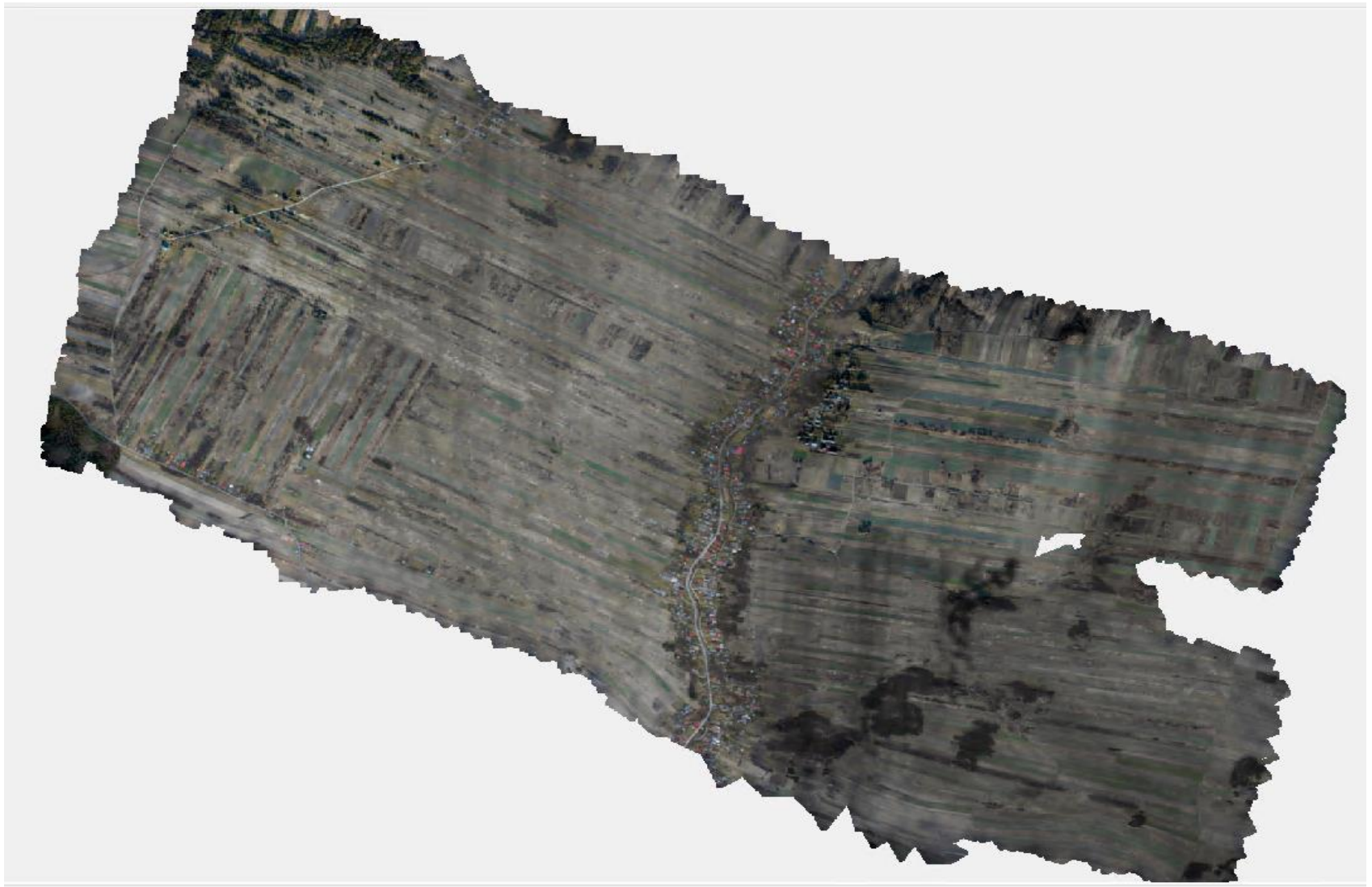
Histogramy błędów współrzędnych X i Y dla fotopunktów i fotopunktów kontrolnych



Agisoft Metashape

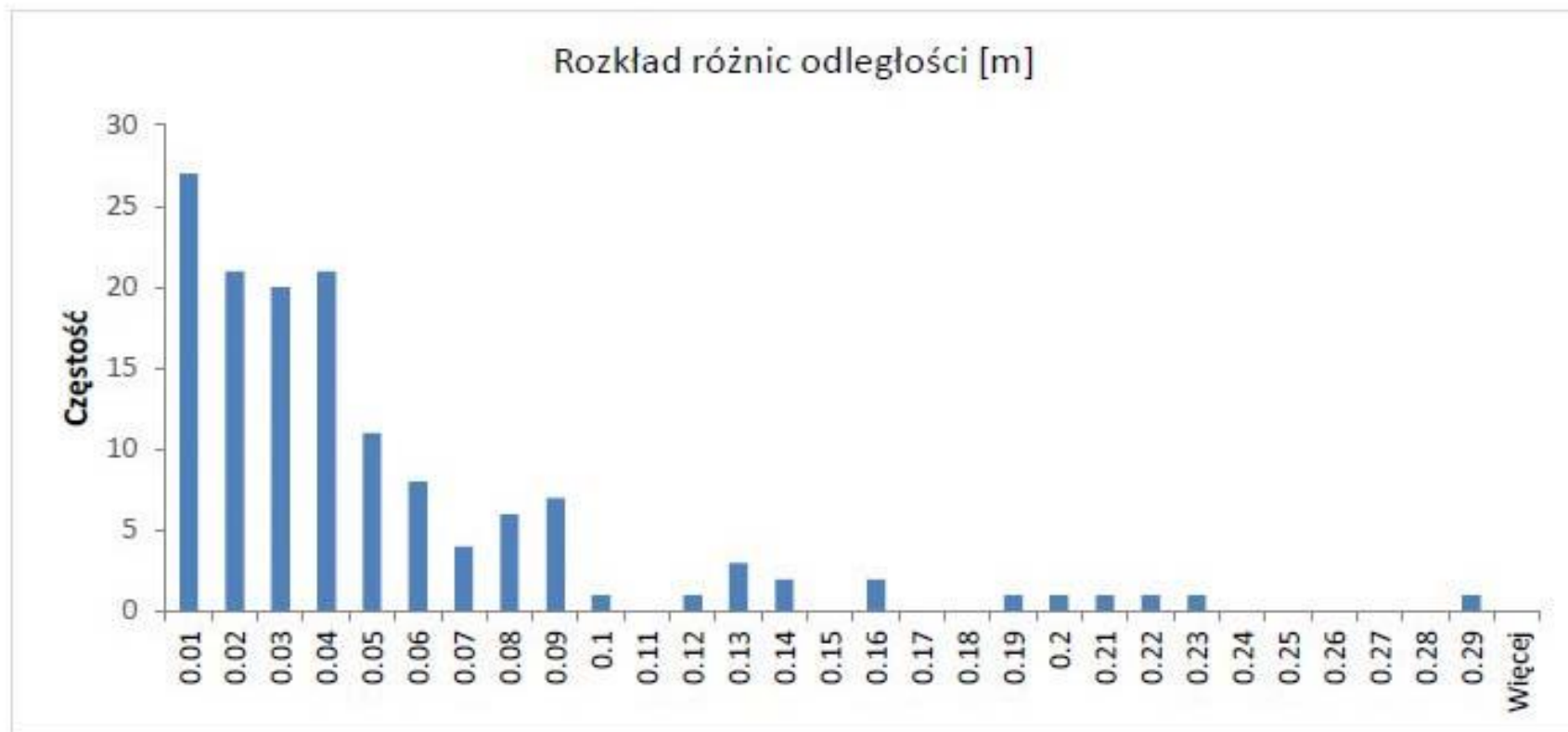


Agisoft Metashape

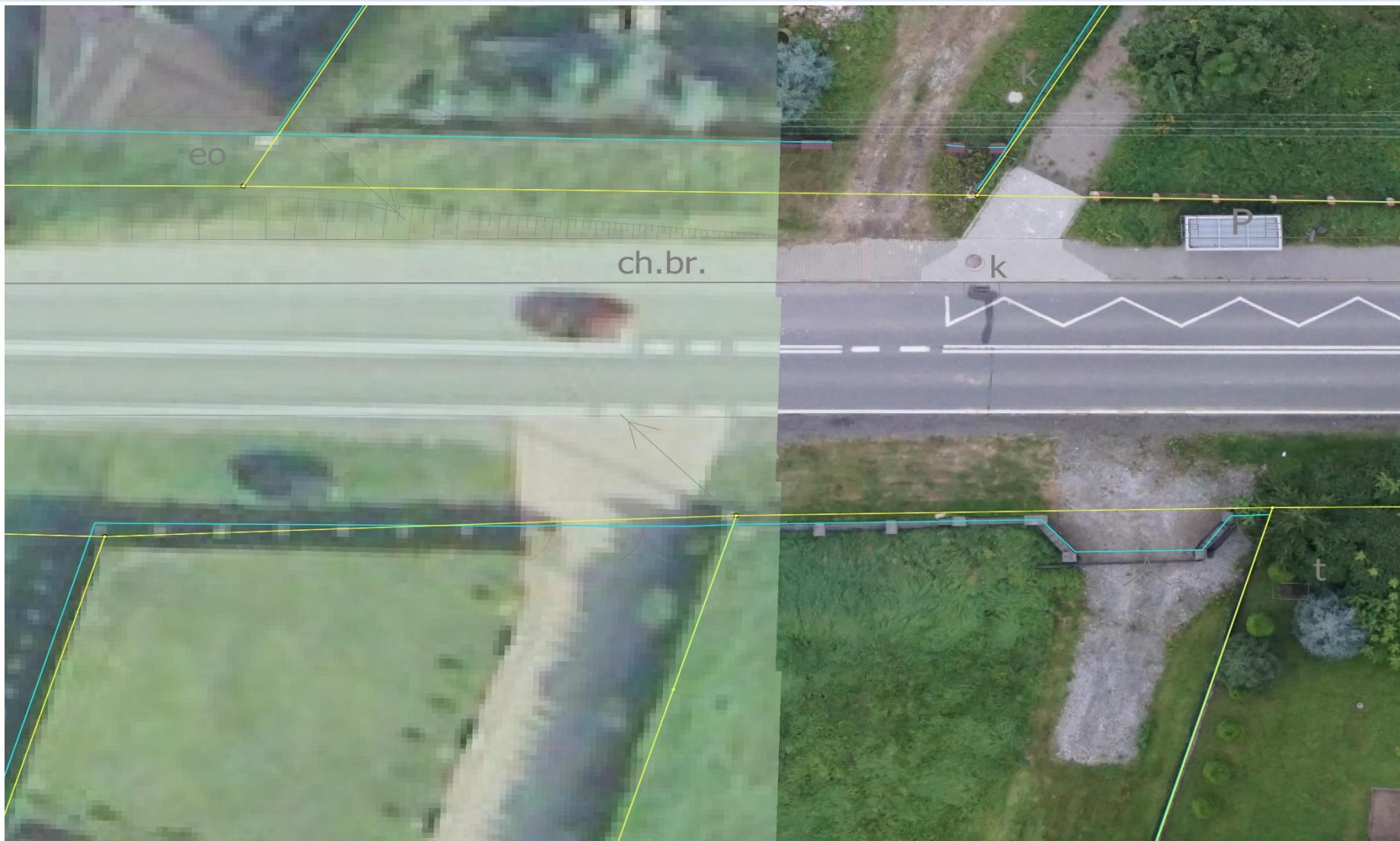


Analiza dokładnościowa

Ryc. III. Histogram dla rozkładu odległości punktów weryfikacyjnych



BSP możliwości wykorzystania w pracach scaleniowych



BSP możliwości wykorzystania w pracach scaleniowych

