

Instytut Lotnictwa,  
Stowarzyszenie Bezzałogowych Systemów Latających

Konferencja:

Bezpieczeństwo użytkowania  
Bezzałogowych Systemów Latających

# Inspekcja wałów przeciwpowodziowych i linii energetycznych przy pomocy BSL



Warszawa, 12.05.2017

## O firmie

- 100% polski kapitał,
- 30 pracowników,
- Biuro projektowe – Warszawa,
- Zakład produkcyjny – Drogomyśl,
- Certyfikat ISO 9001,
- Koncesja MSWiA,
- 16 lat na rynku systemów bezpilotowych ,
- Ponad 20 projektów systemów bezpilotowych (0.5 – 150 [kg])



# Udział w projektach – najważniejsze przykłady

**NACRE** Innovative Evaluation Platform.  
2005-2008 (w ramach 6 PR, lider AIRBUS)



Eksperymentalny samolot akrobacyjny HARNAS



**MOSUPS** Dynamicznie podobny model samolotu w układzie połączonych skrzydeł.  
2012-2016. W ramach programu PBS 1

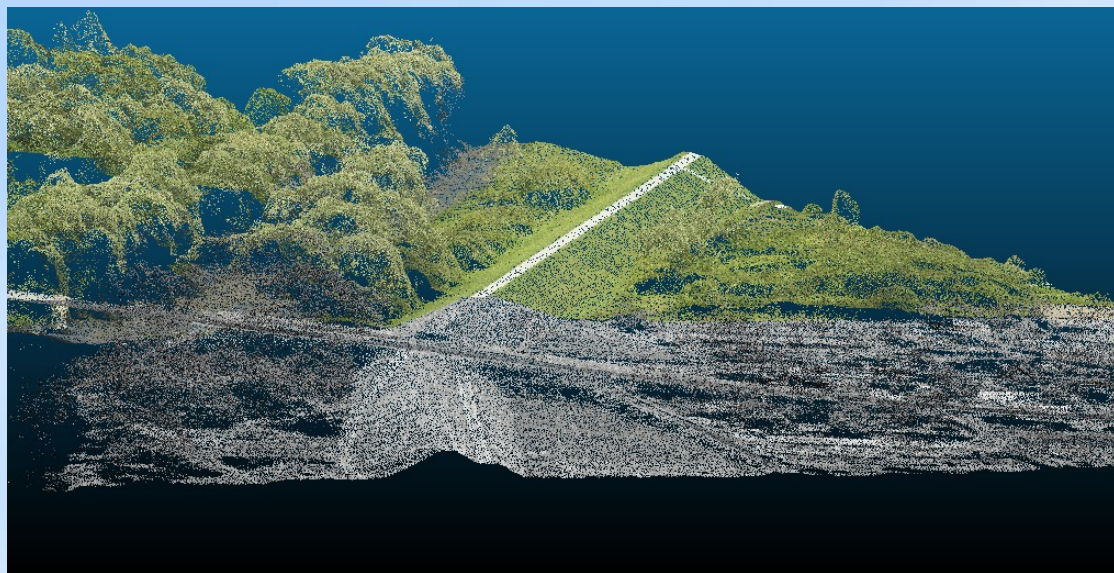


**OSA** Opracowanie projektu i budowa demonstratora technologii ultralekkiego samolotu jako elementu sieciocentrycznego systemu wsparcia rozpoznania i dowodzenia. 2010-2014

## Inspekcje wałów przeciwpowodziowych

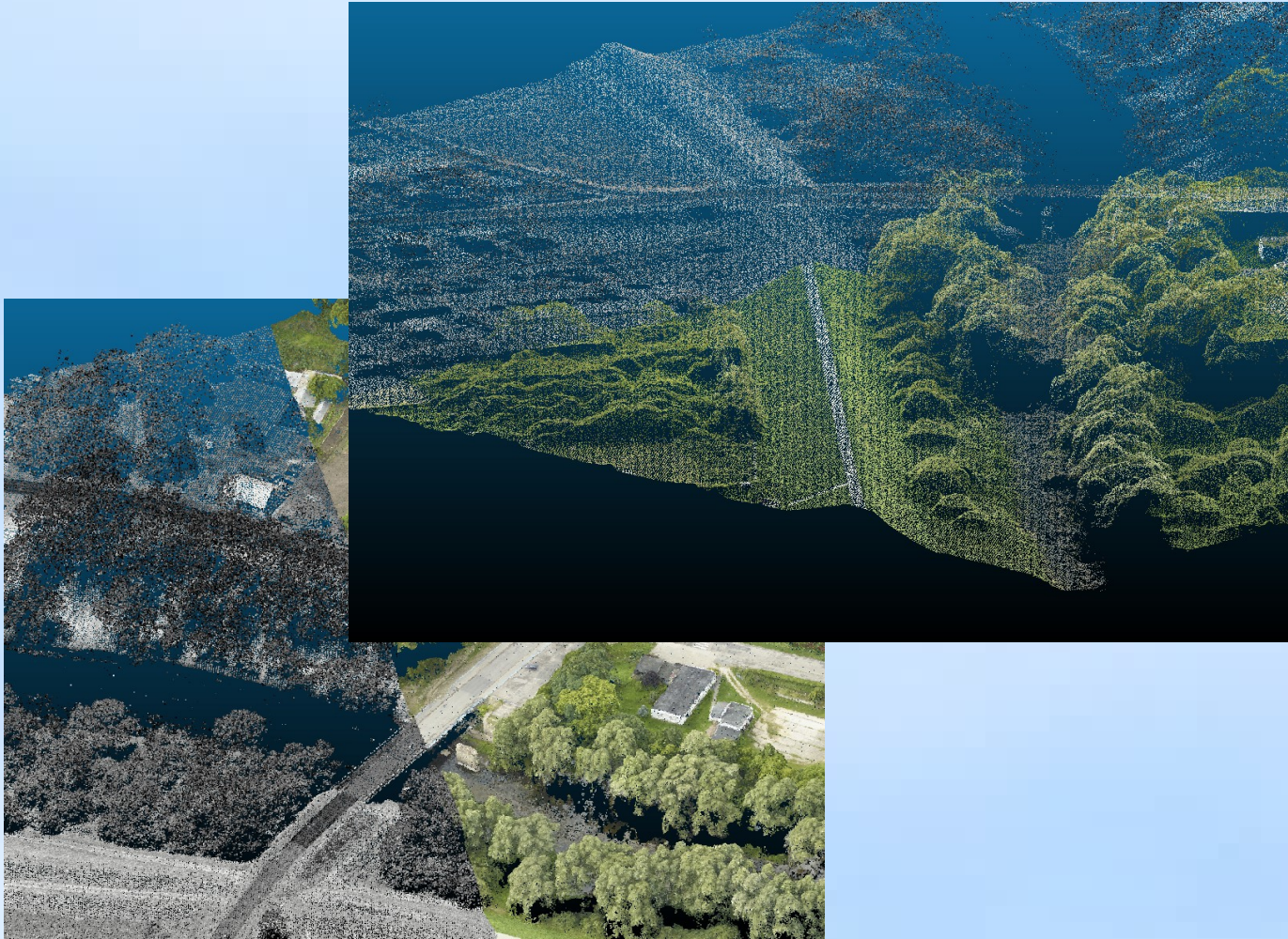
**Dostawa bezzałogowego systemu pomiarowego dla IMGW.**  
Grudzień 2015.

Dostawa systemu opartego na wielowirnikowcu **ZAWISAK** z zainstalowanym skanerem lotniczym Yellowscan, aparatem Sony oraz kamerą video. Wykonanie serii lotów testowych, szkolenie personelu IMGW. Partner – Wydział Geodezji PW udzielił szkolenia z przetwarzania danych oraz wykonał ekspertyzę wyników pomiarów.



# Inspekcje wałów przeciwpowodziowych

Dostawa bezzałogowego systemu pomiarowego dla IMGW.





**SAFEDAM**

**Zaawansowane technologie wspomagające przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z powodziami**

NCBiR, Projekt realizowany na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa

Konsorcjum:

- Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii - lider
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB
- Astri Polska Sp. z o. o.
- Szender Marcin MSP
- Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej w Częstochowie

# Inspekcje wałów przeciwpowodziowych



Celem (...) projektu SAFEDAM jest powstanie systemu monitorującego wały przeciwpowodziowe z użyciem (...) bezzałogowej platformy pomiarowej skanującej z niskiego pułapu lotu i wykorzystaniu zobrażeń lotniczych i satelitarnych. Wykorzystane będą (...) technologie fotogrametryczne i teledetekcyjne. (...) obszary



będą mierzone skanerem laserowym z platformy UAV (...). Powstanie metodyka wykorzystania stworzonego systemu, program szkoleń oraz propozycje procedur zarządzenia ryzykiem powodziowym. (...)



Platforma bezzałogowa dla trybu prewencyjnego:

- charakterystyka systemu – fotogrametryczno-teledetekcyjny, pozwalający uzyskiwać dane o dużej rozdzielczości oraz dokładności. Przewidywane **wyposażenie w skaner lotniczy (lidar) oraz zestaw aparatów RGB + NIR** (pracujących w trybie fotogrametrycznym)
- czas lotu – powyżej 1 godzina, pozwalający na odbywanie lotów na długich dystansach (kilka kilometrów) lub na rozległych obszarach (kilka-kilkanaście km<sup>2</sup>)
- udźwig – min. 3 kg, przewidując instalację skanera lotniczego oraz aparatów
- duża stabilność lotu – celem zachowania jak najlepszych warunków pozyskiwania danych i ostatecznie dużej dokładności.



# Inspekcje wałów przeciwpowodziowych



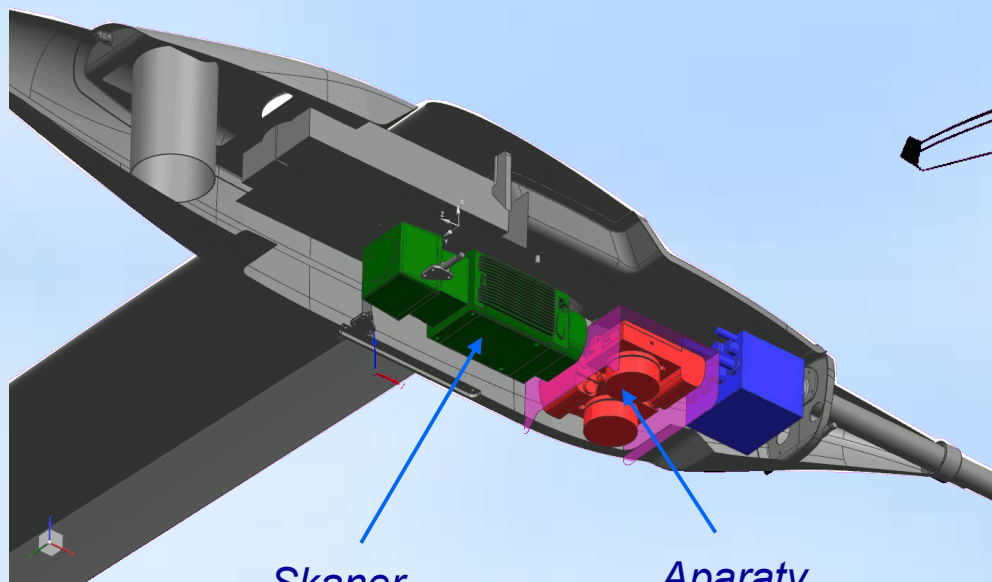
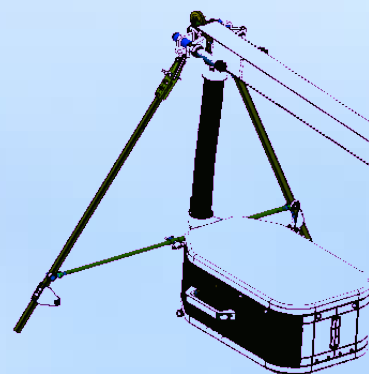
## Samolot **NEO3**

Rozpiętość: 3,8 m

Udźwig: 5,5 kg

Czas lotu: 60 – 150 min

Start: wyrzutnia pneumatyczna



Skaner  
miniVUX (Rieg)

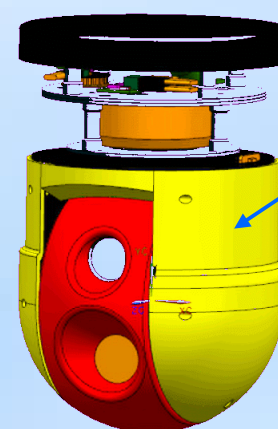
Aparaty  
RGB + NIR



Platforma bezzałogowa dla trybu interwencyjnego:

- charakterystyka systemu – teledetekcyjny, pozwalający uzyskiwać dane **video RGB oraz termalne** z przekazem obrazu on-line. Uzupełniająco wyposażenie w **kamerę fotograficzną RGB, zamocowaną nadirowo**.
- czas lotu – minimum 20 minut, pozwalając na lot na dystansie kilku kilometrów
- udźwig – min. 2 kg, przewidując głowicę dwu-kamerową oraz aparat fotograficzny RGB
- operowanie z miejsc „punktowych”, z miejsc położonych blisko rejonu zagrożonego, bez konieczności wyszukiwania dogodnych miejsc startu i lądowania
- względna odporność na warunki pogodowe (wiatr i opady)

# Inspekcje wałów przeciwpowodziowych



Kamera  
RGB + IR



Aparat RGB  
do zdjęć pionowych

wielowirnikowiec  
**ZAWISAK**

Rozstaw wirników: 815 mm  
Udźwig: 4kg  
Czas lotu: 20 – 40 min

# Inspekcje linii energetycznych

**SYPIA** – System Patrolowania i Analizy. 2014-2015. W ramach POIG, działanie 1.4.

Projekt własny MSP, wykonywany w konsorcjum z Partnerem.

Opracowanie systemu monitorowania liniowej infrastruktury energetycznej za pomocą zespołu sensorów instalowanych na samolocie bezzałogowym.



# Inspekcje linii energetycznych

## SYPIA

Powstała nowa platforma o podwyższonych osiągnięciach NEO2.



Dwie wersje kadłuba samolotu i wyposażenia



*Aparat Sony A7R*

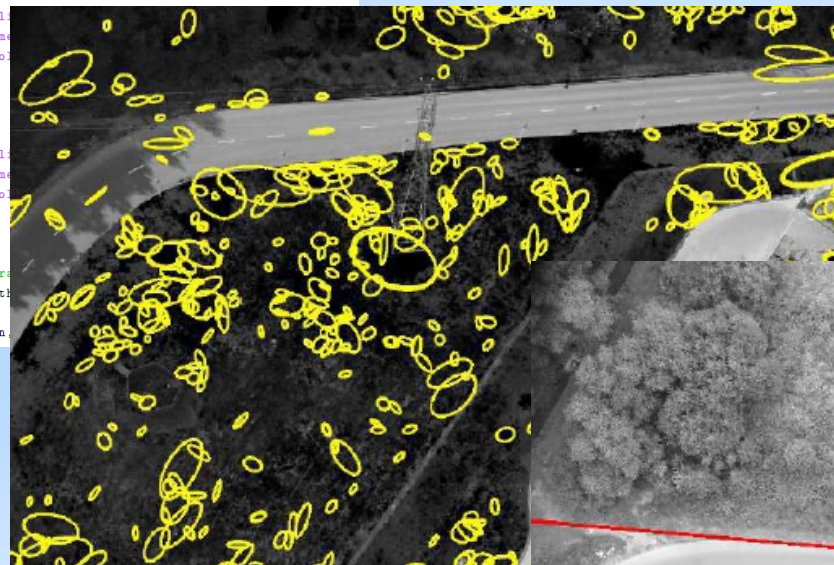


*Skaner lotn. VUX, Rieg*

## SYPIA

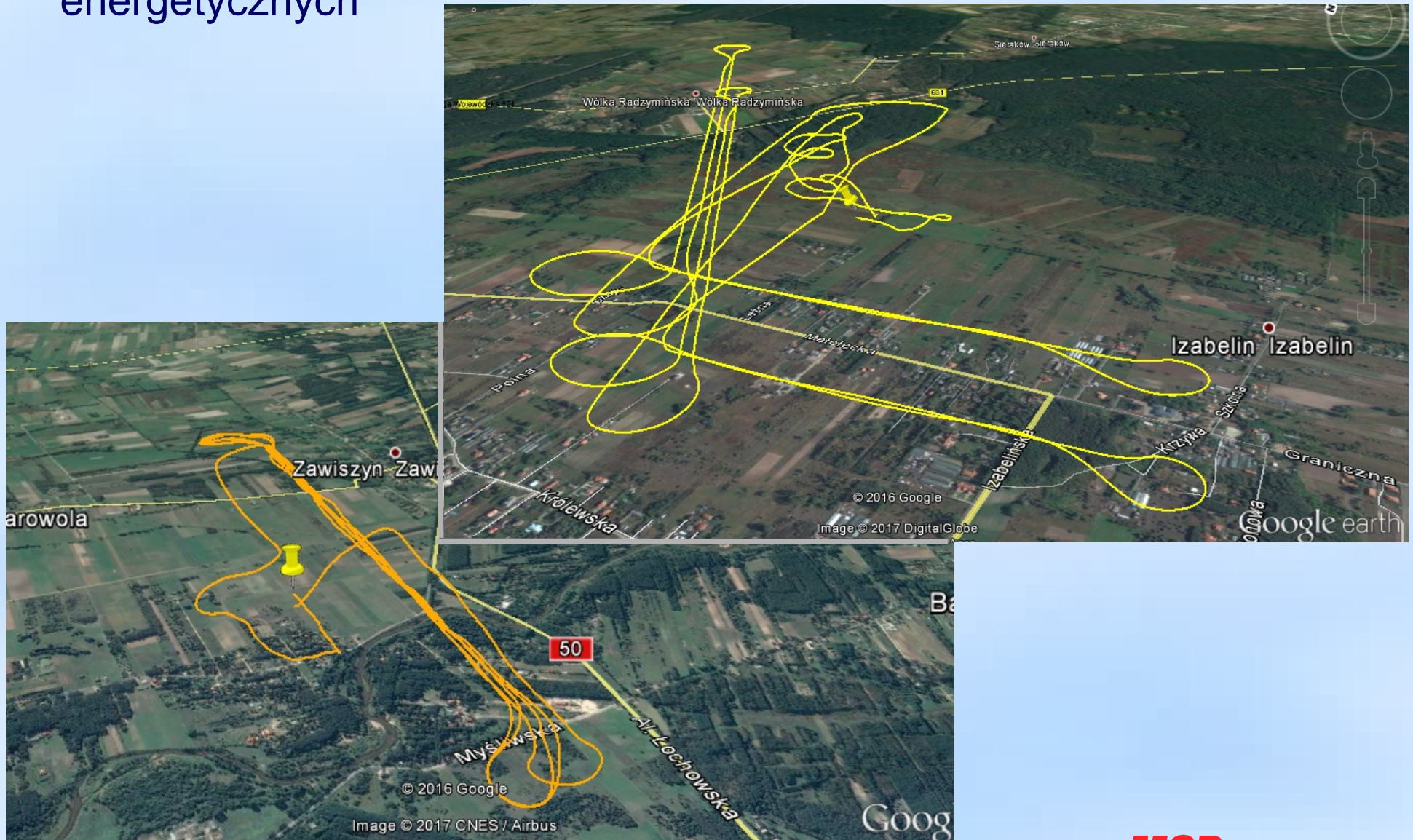
### Opracowanie systemu analiz i archiwizacji

```
104 %% Validate 'Theta' parameter
105 function validateTheta(theta, mfilename, inputStr, idx)
106
107 validateattributes(theta, {'double'}, {'nonempty', 'real'},...
108     'vector','finite'), mfilename, inputStr, idx);
109
110 if (min(theta) < -90)
111     eid = sprintf('Images:%s:inval');
112     msg = sprintf(['Value of parameter %s is out of range [-90, (90-ThetaReso'];
113     error(eid,'%s', msg);
114 end
115
116 if (max(theta) >= 90)
117     eid = sprintf('Images:%s:inval');
118     msg = sprintf(['Value of parameter %s is out of range [-90, (90-ThetaReso'];
119     error(eid,'%s', msg);
120 end
121
122 %% Validate 'Theta Resolution' parameter
123 function validateThetaResolution(thetaResolution, mfilename, inputStr, idx)
124 validateattributes(thetaResolution, {'double'}, {'nonempty', 'real'},...
125     'scalar','finite'), mfilename, inputStr, idx);
```



# Inspekcje linii energetycznych

**SYPIA** Przykłady zrealizowanych tras lotów testowych wzdłuż linii energetycznych



## Test MSP-PSE Inwestycje, marzec 2015

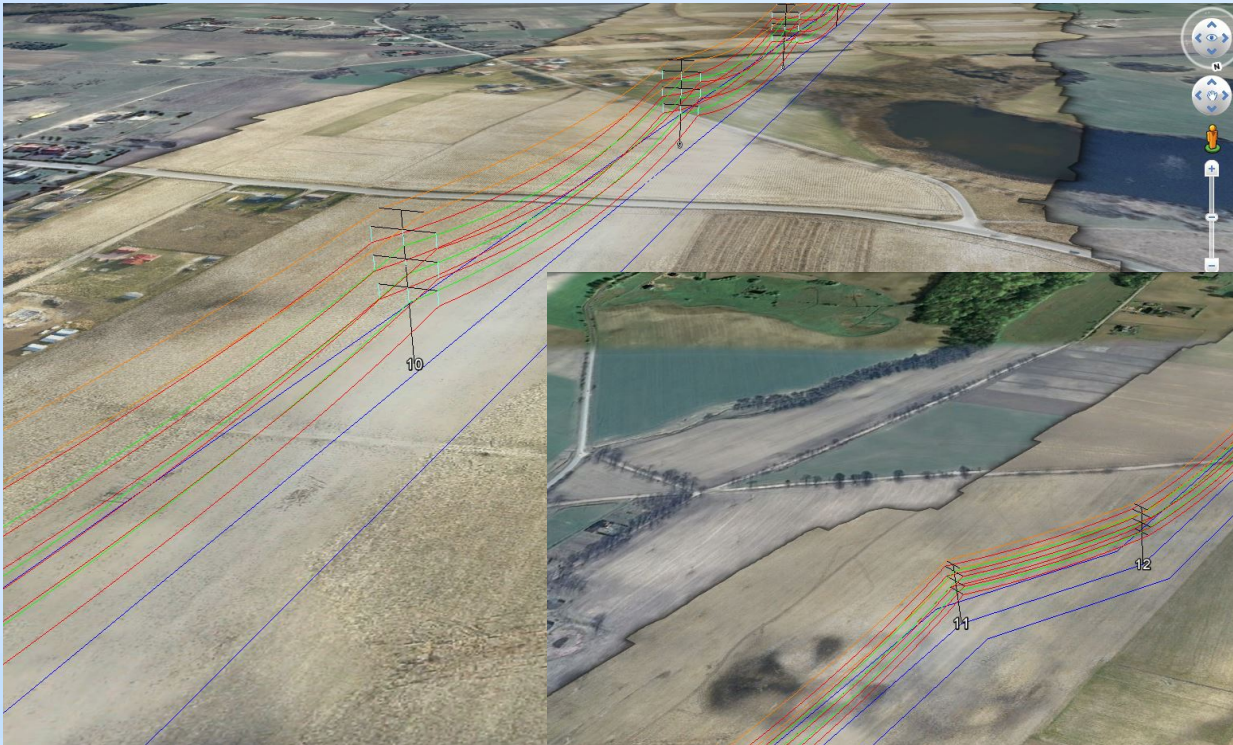
MSP oraz PSE Inwestycje wykonały w marcu 2015 r. wspólny test dotyczący wykorzystania opracowań fotogrametrycznych wykonanych w oparciu o dane z latającego systemu bezzałogowego w procesie konsultacyjnym i decyzyjnym dotyczącym uzgodnienia przebiegu nowo-projektowanej linii najwyższych napięć.

W ramach testu wykonano lot fotogrametryczny na odcinku 6,5 km projektowanej linii energetycznej (o szerokości uwzględniającej pas technologiczny), przygotowano wysoko-rozdzielczą ortofotomapę, wykonano inwentaryzację istniejącej struktury energetycznej oraz opracowano symulację przebiegu projektowanych linii napowietrznych i słupów. Wykonano również przykładowe analizy sytuacji kolizyjnych istniejących obiektów (np. budynki, drzewa) wzdłuż przebiegu linii napowietrznych.



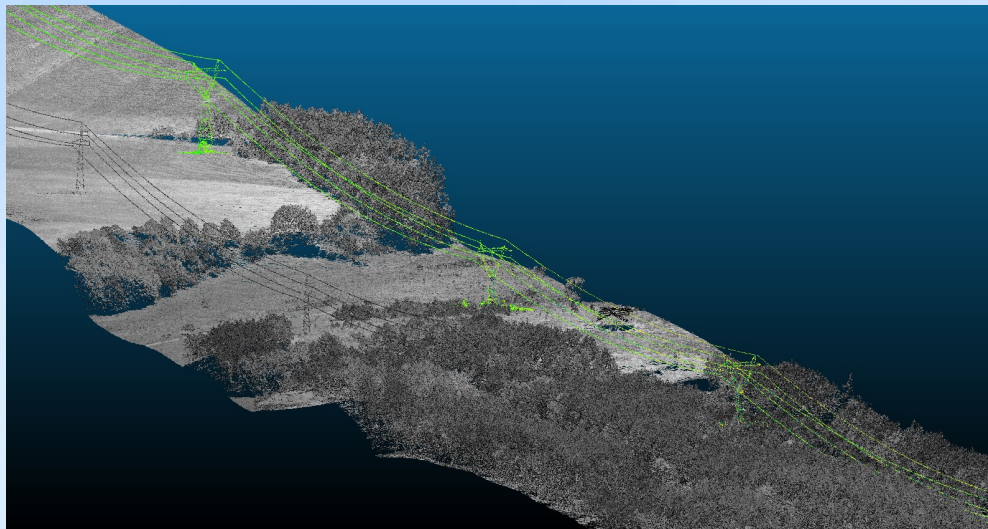
# Inspekcje linii energetycznych

## PSE Inwestycje – test Gdańsk marzec 2015



## Energa SA, czerwiec-sierpień 2016

Udział w Dialogu technologicznym polegającym na oblocie testowym odcinka linii WN i SN. Z platformy NEO2 pozyskano zdjęcia pionowe dla około 4 km linii WN oraz 10 km linii SN. Wygenerowano ortofotomapę o rozdzielczości 4 cm. Dodatkowo wykonano skaning laserowy dla analogicznych odcinków linii elektroenergetycznych. Trudny charakter terenu wymagał zaangażowania platformy załogowe - ultralekkiego samolotu załogowego. Pozyskane dane ze skaningu przetworzono do kartometrycznej chmury punktów. Przeprowadzono szereg analiz potencjalnych kolizji przewodów elektroenergetycznych i roślinności.



Dziękuję



*Dziękuję za uwagę ...*