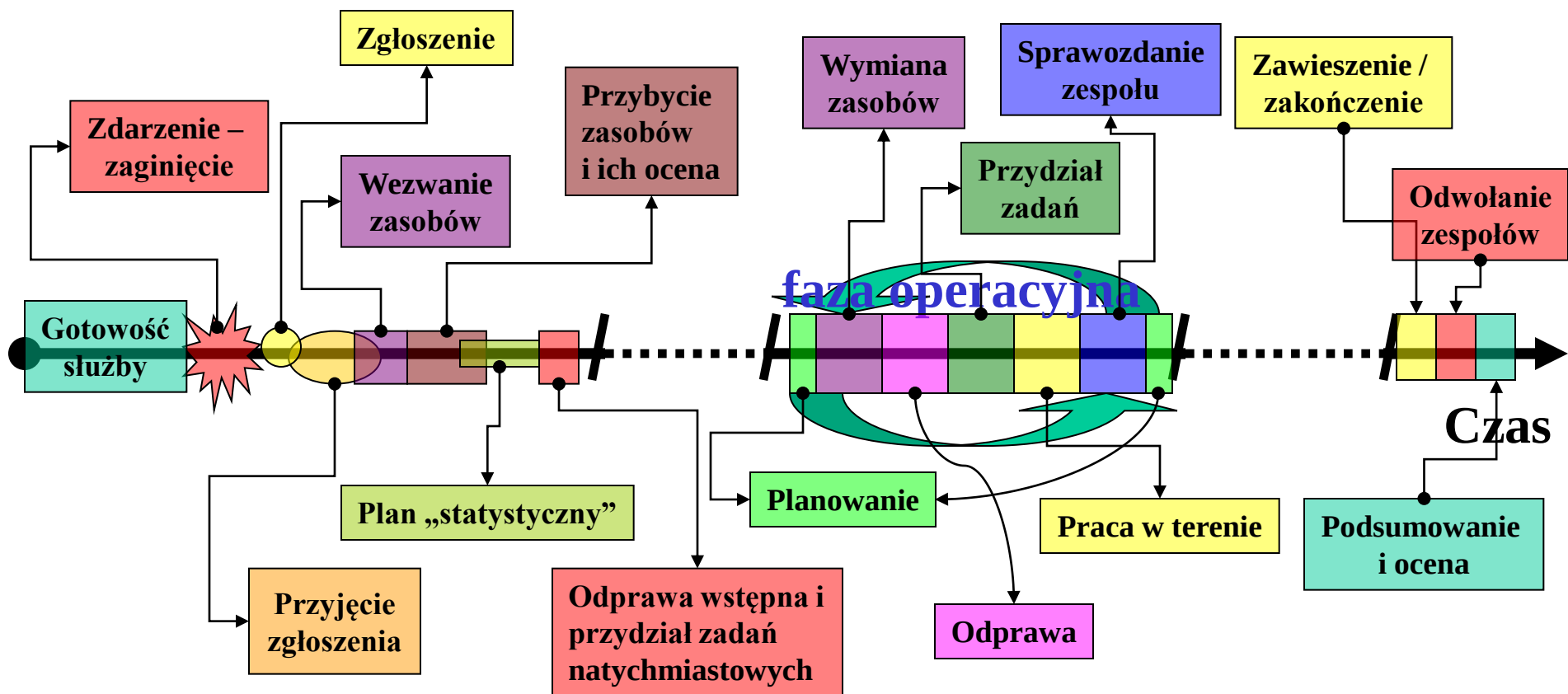


GRUPA PODHALAŃSKA GOPR

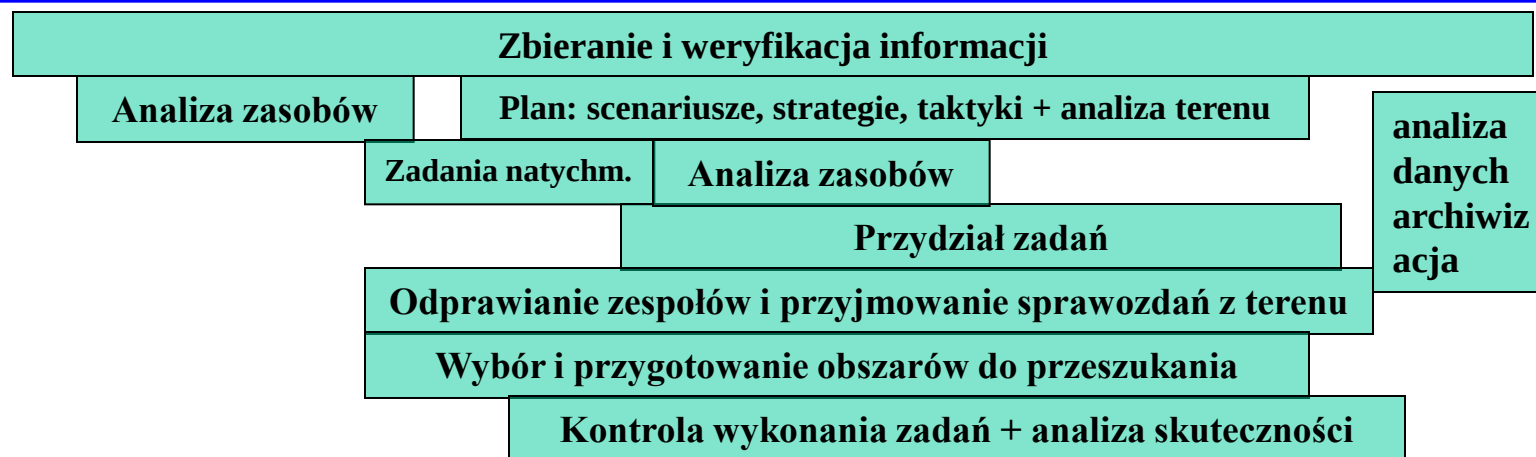


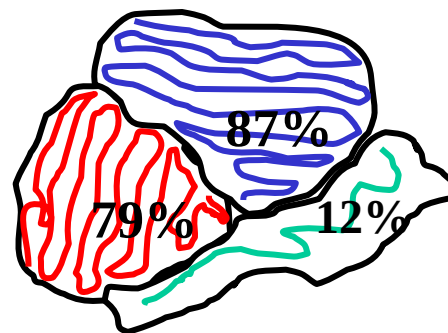
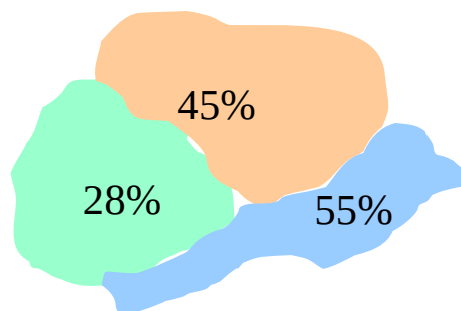
**GIS W POSZUKIWANIACH
OSÓB ZAGINIONYCH**

Schemat przebiegu działań poszukiwawczych



Czas trwania procesów w dowodzeniu





$$\text{POS} = \text{POA} \times \text{POD}$$

Prawdopodobieństwo

SUKCESU

Prawdopodobieństwo

OBSZARU

Prawdopodobieństwo

DETEKCJI

System poszukiwawczy w Grupie Podhalańskiej umożliwia:

- planowanie działań i gromadzenie oraz wizualizację informacji w trakcie czynności poszukiwawczych,
- wykorzystanie statystyk zachowań osób zaginionych do planowania poszukiwań,
- lokalizowanie patroli w czasie rzeczywistym,
- analizę pracy zespołów ratowniczych w czasie akcji i po jej zakończeniu,
- zdalne przydzielanie zadań zespołom ratowniczym,
- wygodną nawigację w terenie prowadzoną przez ratowników,
- tworzenie bazy danych informacji o terenie,
- gromadzenie danych z poszukiwań zwiększających doświadczenie ratowników.



Pomysł na wsparcie planisty podczas poszukiwań:

- Opracowanie Roberta Koester`a wraz z analizami statystycznymi danych ISRID (International Search & Rescue Incident Database) opisującymi zachowania osób zaginionych w terenie (górkim, płaskim, zurbanizowanym w warunkach klimatu umiarkowanego i suchego. Analiza ponad 50 000 akcji, w tym prawie 17 000 akcji poszukiwawczych.
- Doświadczenia i dane Podhalańskiej Grupy GOPR gromadzone i analizowane z pomocą narzędzi GIS



Grupy statystyczne

- Urowadzenie/Porwanie
- Katastrofy Lotnicze
- Wędkarz
- ATV /Quad
- Osoby Autystyczne
- Obozowicz /Camping
- Jaskinie
- Dzieci 5 grup wiekowych
- Wspinaczka
- Demencja
- Przygnębie
- Zbieracze
- Turysta
- Jazda Konna
- Myśliwy
- Chorzy Psychiczni
- Upośledzenie Umysłowe z (niepełnosprawnością intelektualną)
- Rowerzysta Górski
- Inne (Sporty Extremalne, Skoki Spadochronowe, Motokros)
- Biegacz
- Ski Alpinizm /Narciarstwo Turowe
- Narciarstwo Biegowe
- Snowboarder
- Skutery śnieżne
- Rakiety śnieżne
- Pod Wpływem Substancji
- Katastrofy Budowlane
- Pojazdy (opuszczone , 4X4, inne)
- Woda (5 podkategorii)
- Pracownik



Tematy Statystyki

- Odległość od IPP
- Zmiany pozycji od IPP
- Odległość horyzontalna od IPP
- Mobilność w godzinach
- Kąt rozproszenia
- Lokalizacja
- Przetrwanie
- Odchylenie od trasy
- Scenariusz



Dzieci (4-6)

Odległość (horyzontalna) od IPP w m.

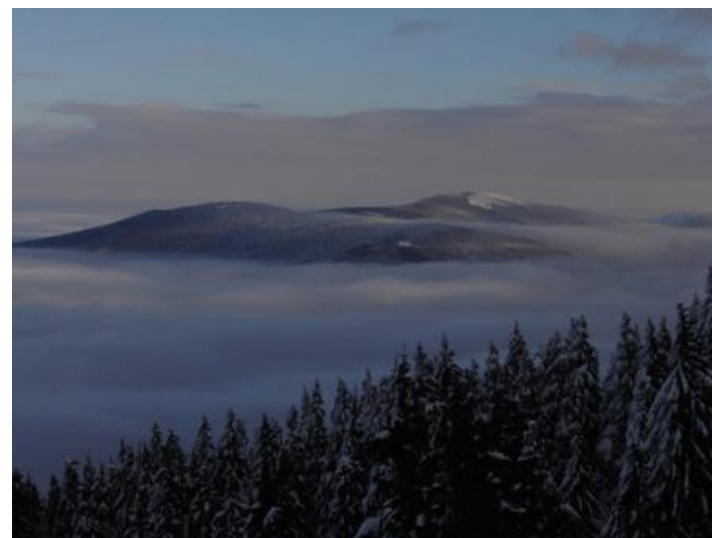
	Umiarkowany		Suchy	Miejski
	Górski	Płaski	Wszystkie	Miejski
Ilość	38	90	19	25
25%	200	200	600	100
50%	800	600	1900	500
75%	1500	1500	3200	1000
95%	3700	6600	8200	3400



Dzieci (4-6)

Scenariusz

Ilość przypadków	196
Lawina	-
Kryminalny	1%
Przygnębienia	1%
Unikanie (ucieczka)	3%
Dochodzeniowy	4%
Zabłądzenia	77%
Medyczny	1%
Utonięcia / Podtopienia	1%
Spóźnienia	12%
Pozostawienia / Opuszczenia	1%
Uraz	1%



Dzieci (1-12)

Wysokość (w pionie) Zmiana od IPP (m)

	Pod Górę		W Dół		Ten sam poziom	
	Umiarko wany	Suchy	Umiarko wany	Suchy	Umiarko wany	Suchy
%	33%	29%	36%	51%	31%	20%
25%	15	30	12	68	-	-
50%	30	87	26	168	-	-
75%	113	116	62	419	-	-
95%	397	231	371	701	-	-





Dzieci (1-12)

Lokalizacja (wspólna dla wszystkich dzieci)

	Umiarkowany	Suchy	Miejski
Ilość Przypadków	197	25	75
Budowle	29%	25%	56%
Drogi	15%	20%	12%
Linearna	14%	10%	7%
Drenaż (rowy)	9%	5%	4%
Woda	10%	10%	3%
Poszycie roślinne	1%	5%	-
Zarośla	2%	10%	3%
Las	13%	10%	8%
Pola	6%	-	8%
Skały	1%	5%	-

Dzieci (1-6)

Mobilność /Poruszanie (godziny)

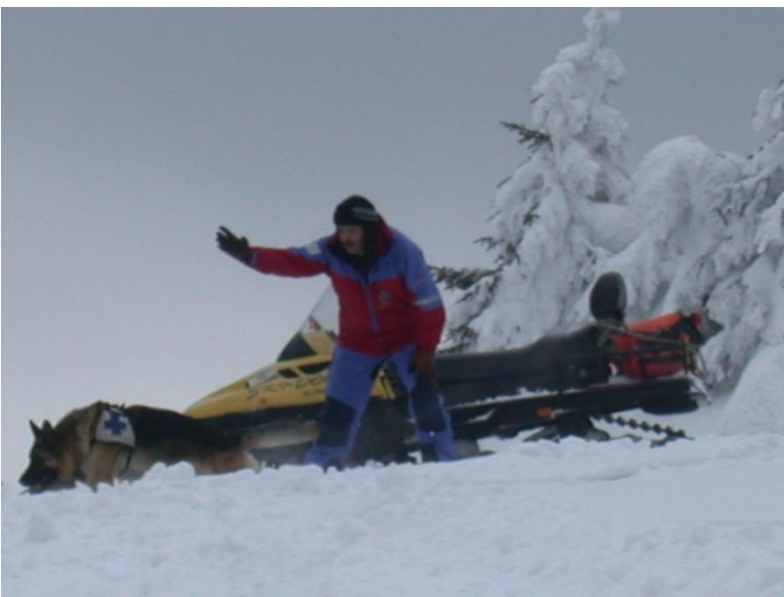
	Umiarkowany	Suchy
Ilość Przypadków	46	8
25%	0	Poniżej 2
50%	1	2
75%	2	3
95%	4,3	16



Dzieci (1-6)

Kąt Rozproszenia (stopnie)

	Umiarkowany
Ilość Przypadków	63
25%	0
50%	23
75%	66
95%	137



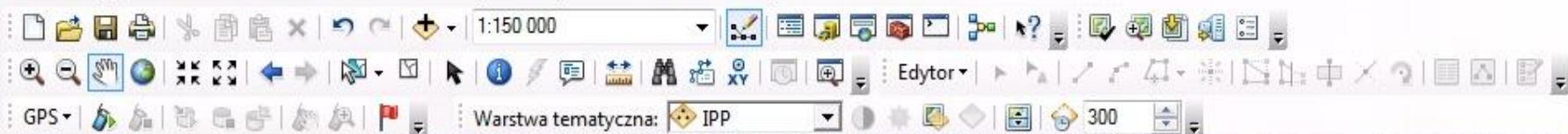


Tabela Zawartości

- Warstwy**
- ☐ IPP
 - ☒ Statystyki LPB
 - ☐ Obszary prawdopodobne
 - ☐ Prawdopodob. odnalezienia
 - ☐ Mobilność
 - ☐ Zmiana wysokości od IPP
 - ☐ Odejście od drogi
 - ☐ Kąt rozproszenia
 - ☒ Odległość od IPP
 - ☒ Strefy (wektor)
 - ☒ Prawdopodobieństwo<WARTOŚĆ>
 - ☐ Nieskie prawdopodob.
 - ☐ Wysokie prawdopoc.
 - ☒ MAPY
 - ☐ Wektory
 - ☒ RASTRY
 - ☐ Model terenu
 - ☐ Ortofotomapa
 - ☐ Topo kolor 10
 - ☐ Nachylenie terenu
 - ☒ Topo50K92
 - ☐ Podhale_i_Tatry_wyd.
 - ☒ Gorce wyd VI 2007.bn
 - ☐ Beskid Wyspowsy zach

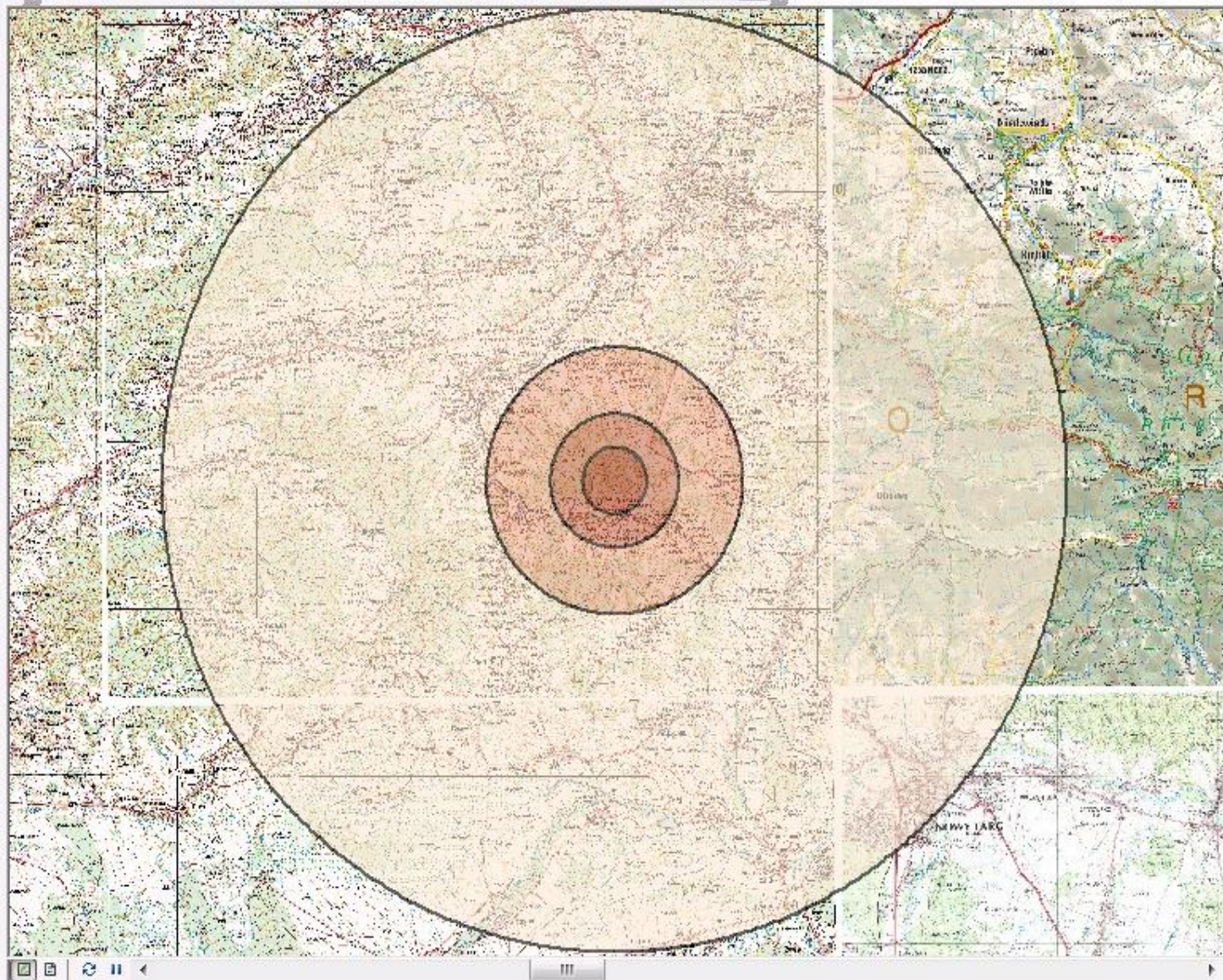


Tabela Zawartości



Warstwy

- ☐ IPP
- ☒ Statystyki LPB
 - ☐ Obszary prawdopodobne
 - ☐ Prawdopodob. odnalezienia
 - ☐ Mobilność
 - ☐ Zmiana wysokości od IPP
 - ☐ Odejście od drogi
 - ☒ Kąt rozproszenia
 - ☒ Kąt_rozproszenia_SymDif
 - ☒ Prawdopodobieństwo
 - ☐ Odległość od IPP
- ☒ MAPY
 - ☐ Wektory
 - ☒ RASTRY
 - ☐ Model terenu
 - ☐ Ortofotomapa
 - ☐ Topo kolor 10
 - ☐ Nachylenie terenu
 - ☒ Topo50K92
 - ☐ Podhale_i_Tatry_wyd_1_2
 - ☒ Gorce wyd VI 2007.bmp
 - ☐ Beskid Wyspowy zachód
 - ☐ Beskid Wyspowy wschód
 - ☐ Topo10

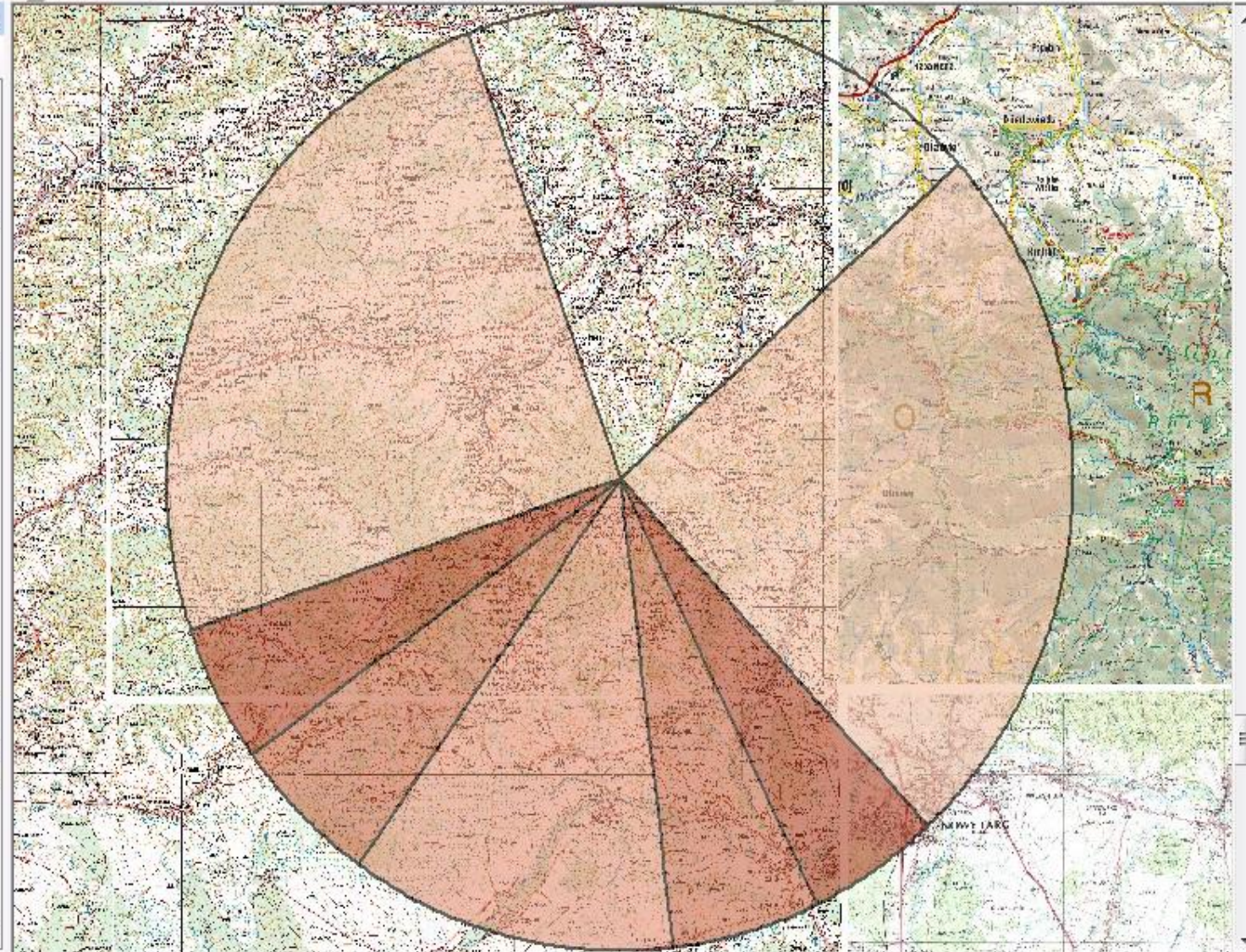


Tabela Zawartości

Warstwy

- ☒ IPP
- ☒ Statystyki LPB
 - ☐ Obszary prawdopodobne
 - ☐ Prawdopodob. odnalezienia
 - ☐ Mobilność
 - ☐ Zmiana wysokości od IPP
 - ☒ Odejście od drogi
 - ☐ Strefy
 - ☒ Prawdopodobieństwo <WARTOŚĆ>
 - ☐ 0
 - ☐ Nieskie
 - ☐ Wysokie
 - ☐ Kąt rozproszenia
 - ☐ Odległość od IPP
- ☒ MAPY
 - ☐ Wektory
 - ☒ RASTRY
 - ☐ Model terenu
 - ☐ Ortofotomapa
 - ☐ Topo kolor 10
 - ☐ Nachylenie terenu
 - ☒ Topo50K92
 - ☐ Podhale_i_Tatry_wyd.
 - ☒ Gorce wyd VI 2007.bn

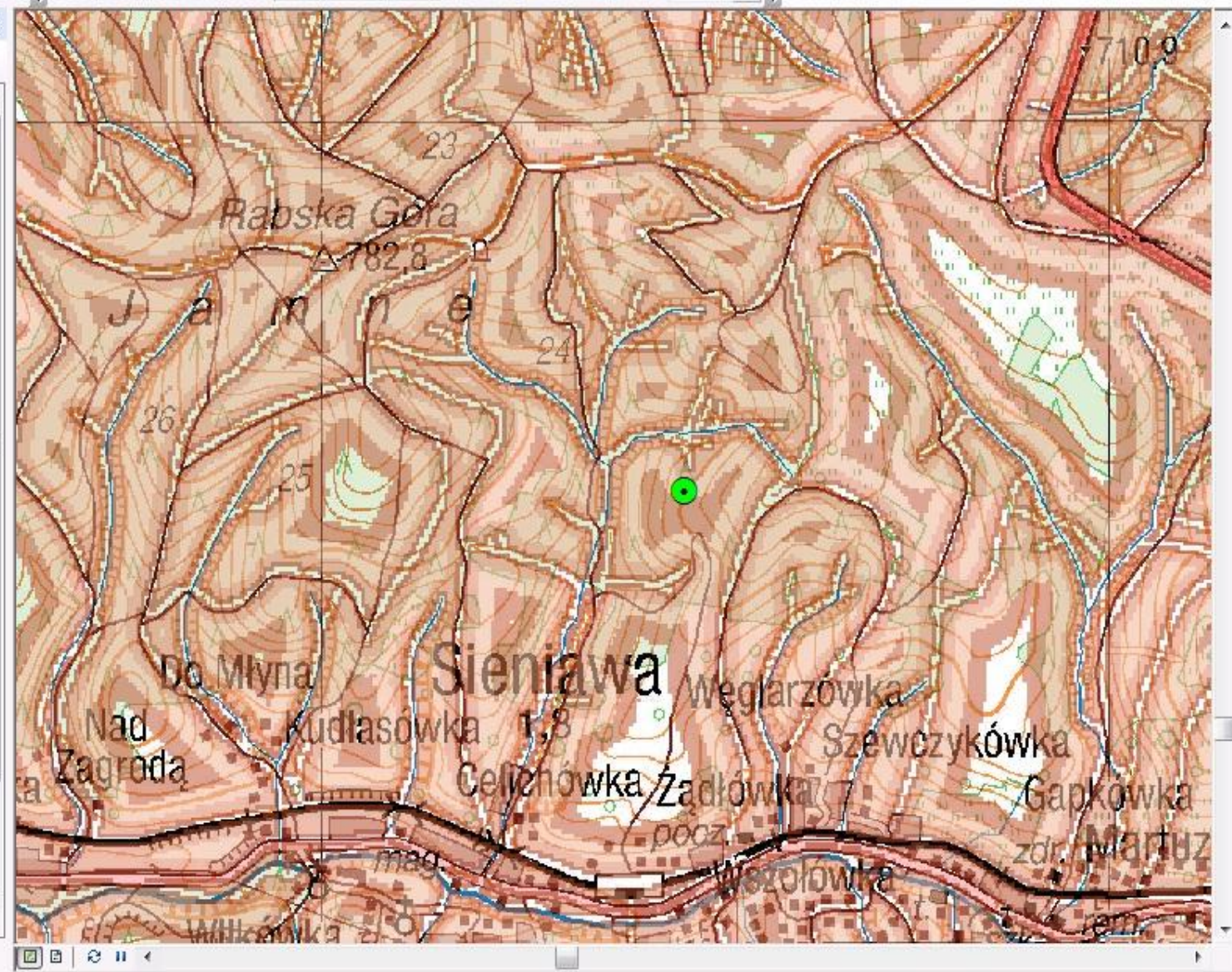


Tabela Zawartości

Warstwy

- ☒ IPP
- ☒ Statystyki LPB
 - ☐ Obszary prawdopodobne
 - ☐ Prawdopodob. odnalezienia
 - ☐ Mobilność
 - ☒ Zmiana wysokości od IPF
 - ☒ Prawdopodob.

<WARTOŚĆ>

 - Niskie
 -
 -
 -
 - Wysokie
 - ☐ Odejście od drogi
 - ☐ Kąt rozproszenia
 - ☐ Odległość od IPP
- ☒ MAPY
 - ☐ Wektory
 - ☒ RASTRY
 - ☐ Model terenu
 - ☐ Ortofotomapa
 - ☐ Topo kolor 10
 - ☐ Nachylenie terenu
 - ☒ Topo50K92
 - ☐ Podhale_i_Tatry_wyd.
 - ☒ Gorce wyd VI 2007.bn
 - ☐ Beskid Wyspowsy zach.

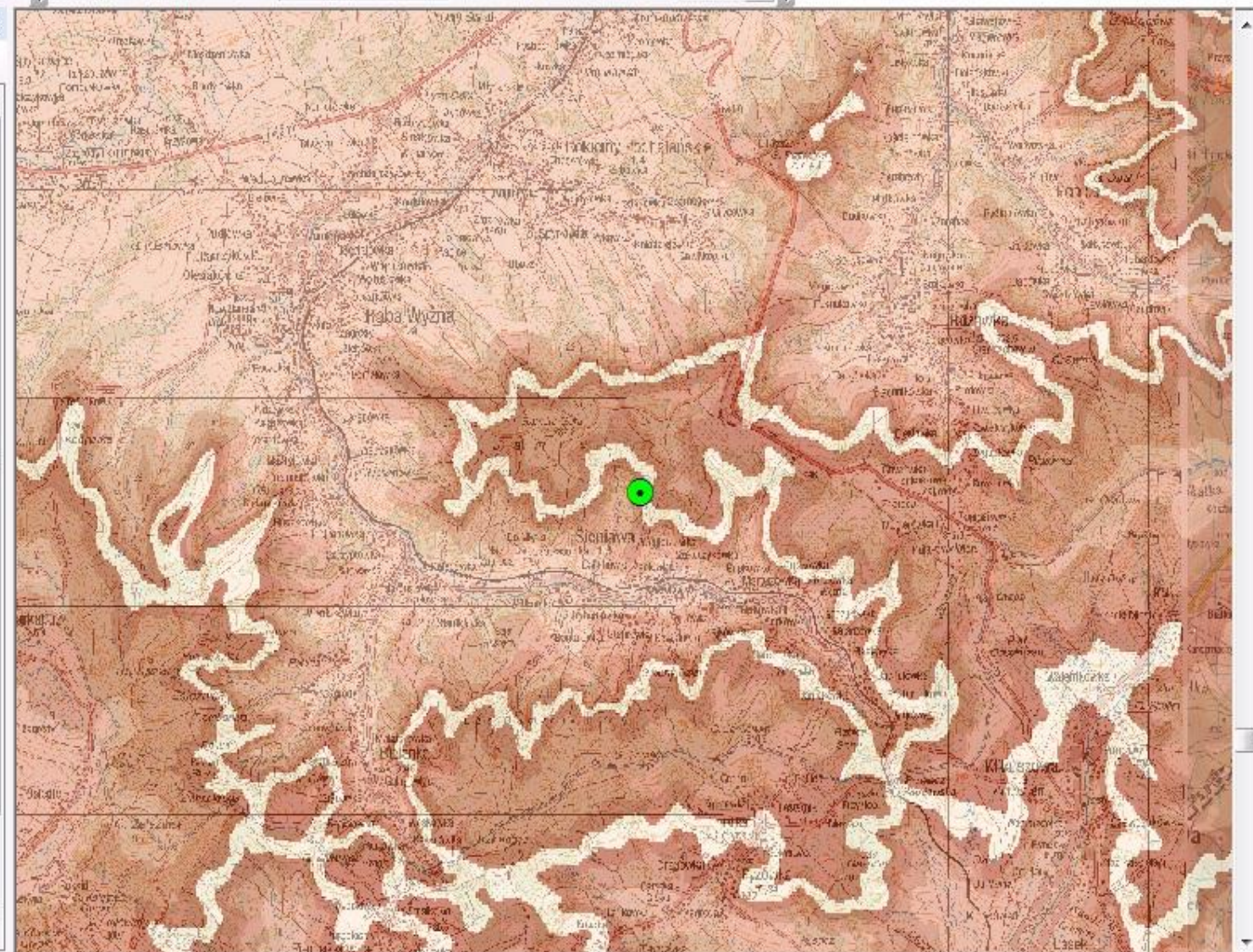




Tabela Zawartości

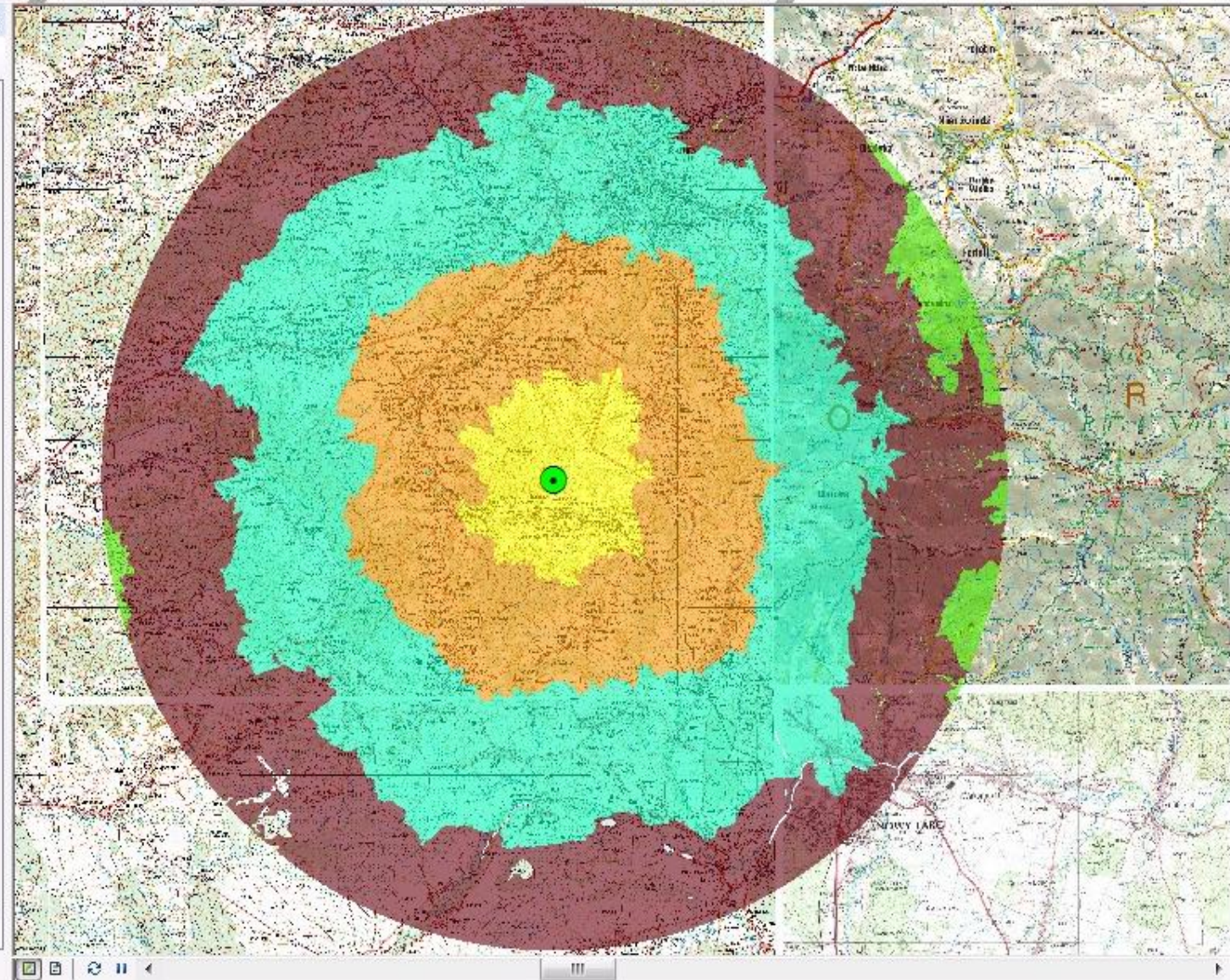
Warstwy

- ☒ IPP
- ☒ Statystyki LPB
 - ☐ Obszary prawdopodobne
 - ☐ Prawdopodob. odnalezienia
- ☒ Mobilność
 - ☐ Terenowe ograniczenia
 - ☒ Zasięg w czasie

czas w godzinach

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

- ☐ Strefy
- ☐ Mobilność
- ☐ Zmiana wysokości od IPP



Zasięg pieszo

<WARTOŚĆ>

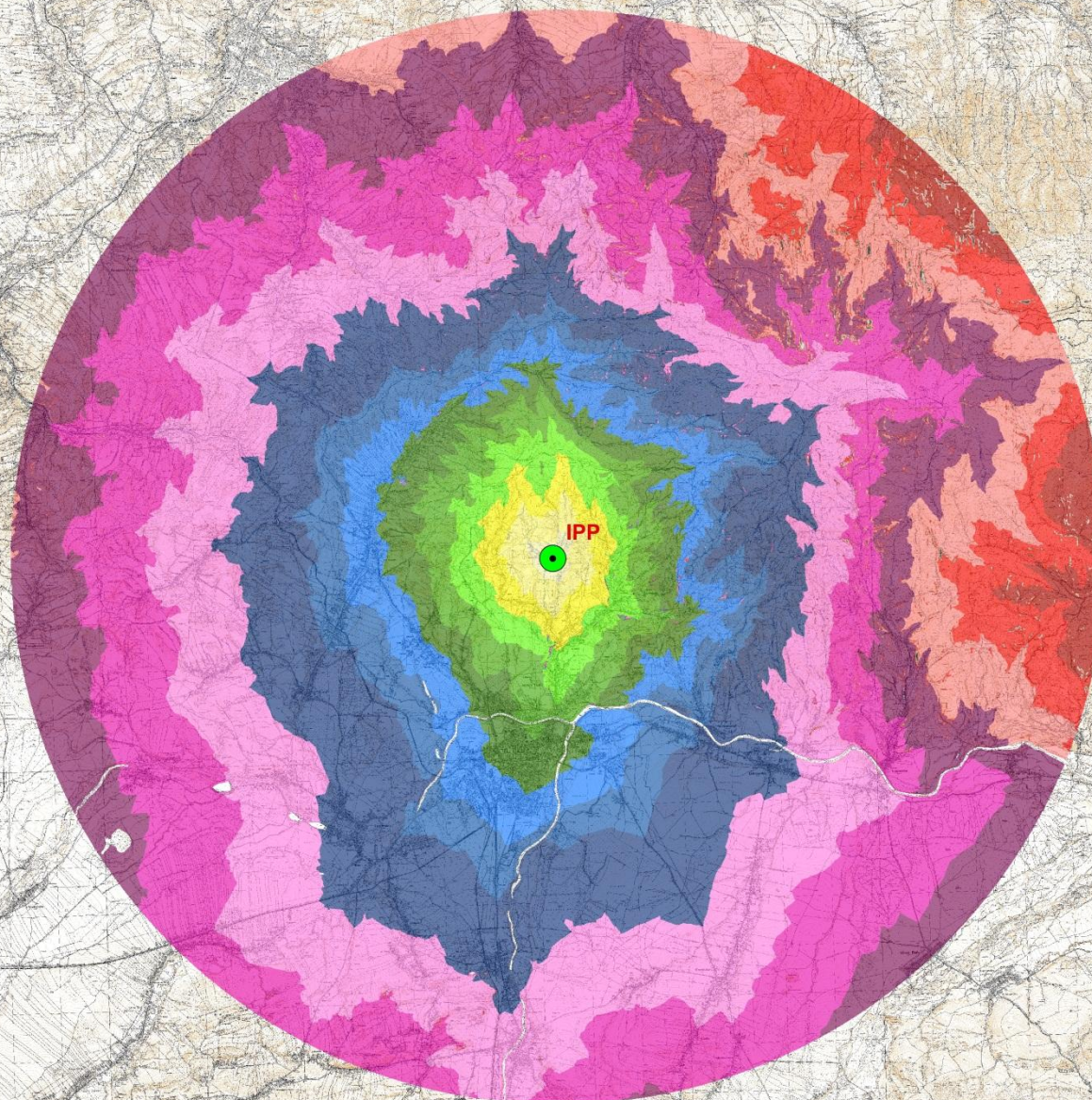
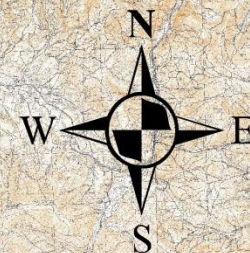
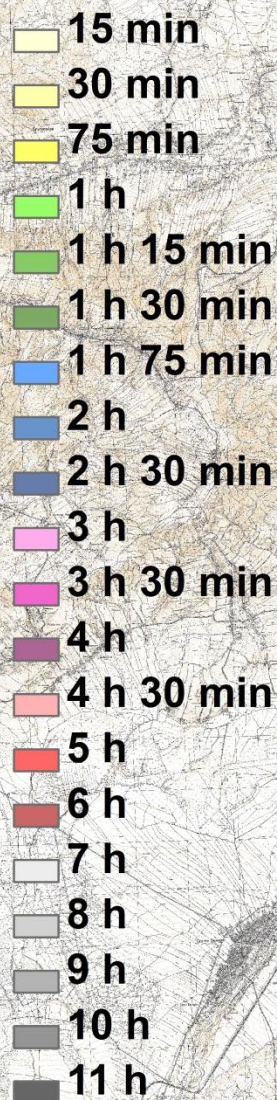




Tabela Zawartości

Warstwy

- ☒ IPP
- ☒ Statystyki LPB
 - ☐ Obszary prawdopodobne
 - ☐ Prawdopodob. odnalezienia
 - ☒ Mobilność
 - ☐ Terenowe ograniczenia
 - ☐ Zasięg w czasie
 - ☐ Strefy
 - ☒ Mobilność <WARTOŚĆ>
 - ☐ 0
 - ☐ Niskie
 - ☐ Wysokie
 - ☐ Zmiana wysokości od IPF
 - ☐ Odejście od drogi
 - ☐ Kąt rozproszenia
 - ☐ Odległość od IPP
- ☒ MAPY
 - ☐ Wektory
 - ☒ RASTRY
 - ☐ Model terenu
 - ☐ Ortofotomapa
 - ☐ Topo kolor 10
 - ☐ Nachylenie terenu
 - ☒ Topo50K92
 - ☐ Podhale_i_Tatry_wyd.

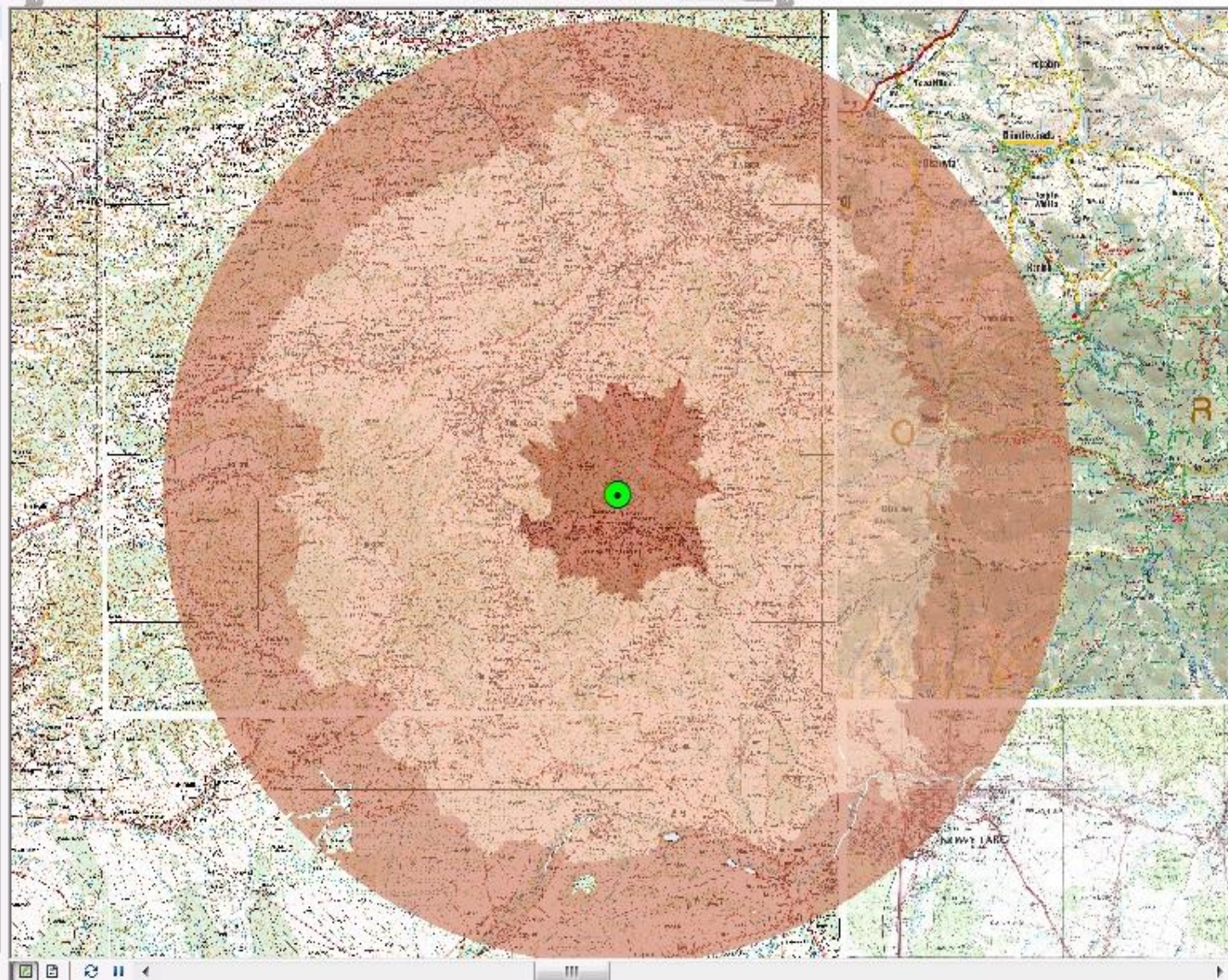
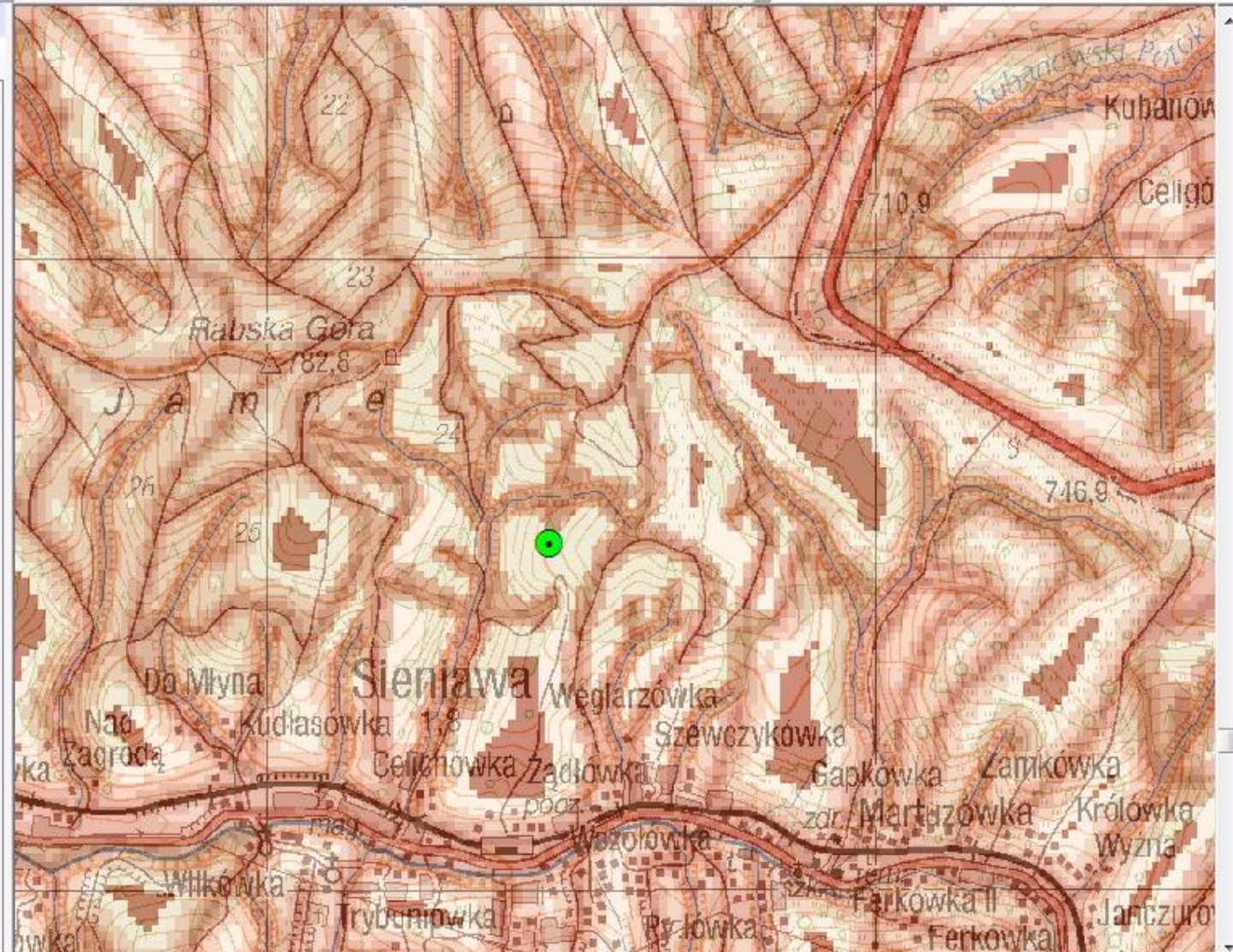




Tabela Zawartości

Warstwy

- ☒ IPP
- ☒ Statystyki LPB
 - ☐ Obszary prawdopodobne
 - ☒ Prawdopodob. odnalezienia
 - ☒ Na jedn. powierzchni
- RUNNGTOTAL
 - ☐ Niskie
 - ☐ Wysokie
- ☐ Procentowo
- ☐ Mobilność
- ☐ Zmiana wysokości od IPP
- ☐ Odejście od drogi
- ☐ Kąt rozproszenia
- ☐ Odległość od IPP
- ☒ MAPY
 - ☐ Wektory
- ☒ RASTRY
 - ☐ Model terenu
 - ☐ Ortofotomapa
 - ☐ Topo kolor 10
 - ☐ Nachylenie terenu
 - ☒ Topo50K92
 - ☐ Podhale_i_Tatry_wyd_1_2
 - ☒ Gorce wyd VI 2007.bmp

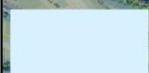


Odnalezienie

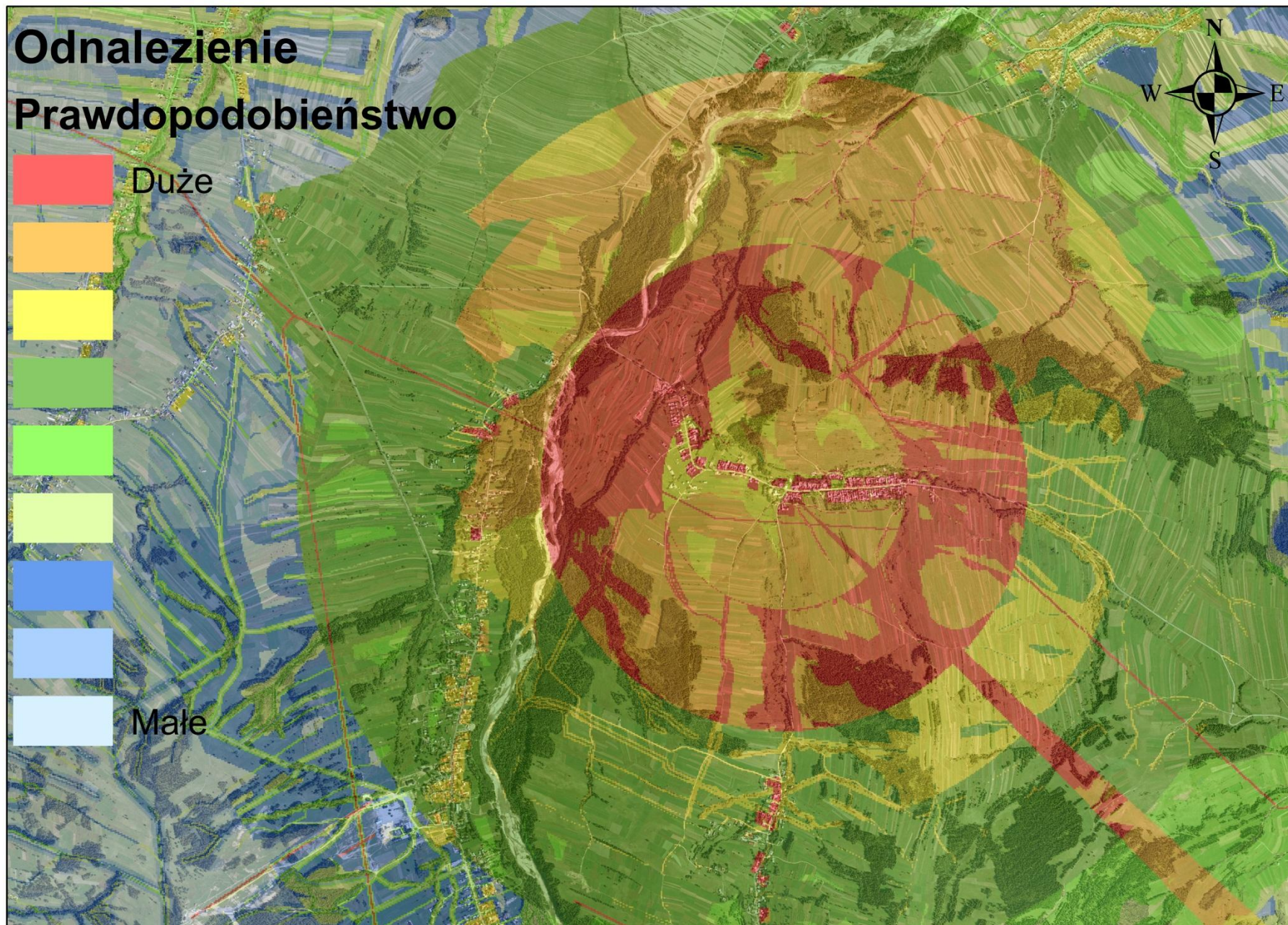
Prawdopodobieństwo



Duże



Małe





Wybór projektu

Aktywny projekt

Projekt - Sieniawa 06052008



Analizy

Umieść IPP i RP

Wykonaj zaznaczone

☐ Zaznacz wszystkie

Waga (1-5)

☐ Odległość horyzontalna od IPP



☐ Zmiana wysokości względem IPP



☐ Zmiana horyzontalna względem IPP



☐ Rozproszenie kątowe



☐ Przesunięcie względem obiektów liniowych



☐ Lokalizacja odnalezienia



☐ Mobilność



☐ Suma prawdopodobieństw

☐ Wyznaczenie segmentów poszukiwawczych



AGH



Tabela Zawartości

- ☒ Trasy
 - ☒ Obszary
 - typ
 - ☒ Quad
 - ☒ Szybka trójka
 - ☒ Patrol
 - ☒ Pies
 - ☒ Samochód terenowy
 - ☒ Policja
 - ☒ OSP
 - ☒ PSP
 - ☒ Robocopter
 - ☒ Tyraliera
 - ☒ Inne
 - ☒ Śmigłowiec
- ☒ Analiza terenu
- ☒ MAPY
 - ☐ Wektory
 - ☐ Ciek_wszystkie
 - ☒ Słupki_graniczne
 - ☐ Szosy_drogi_sieczki_
 - ☐ Linie_terenowe_wszystk_
 - ☒ Polany
 - ☐ Las
 - ☒ Rastry
 - ☒ Cieniowanie
 - ☐ slope_deg
 - ☐ DEM.tif

ArcToolbox Tabela Zawartości



Plan akcji poszukiwawczej

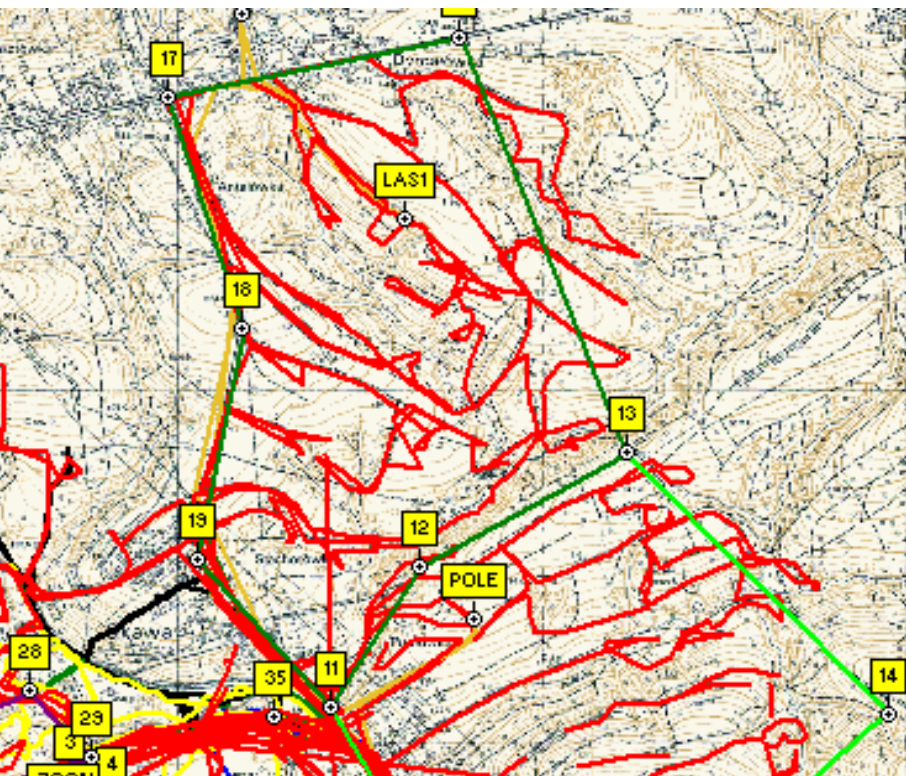




Tabela Zawartości

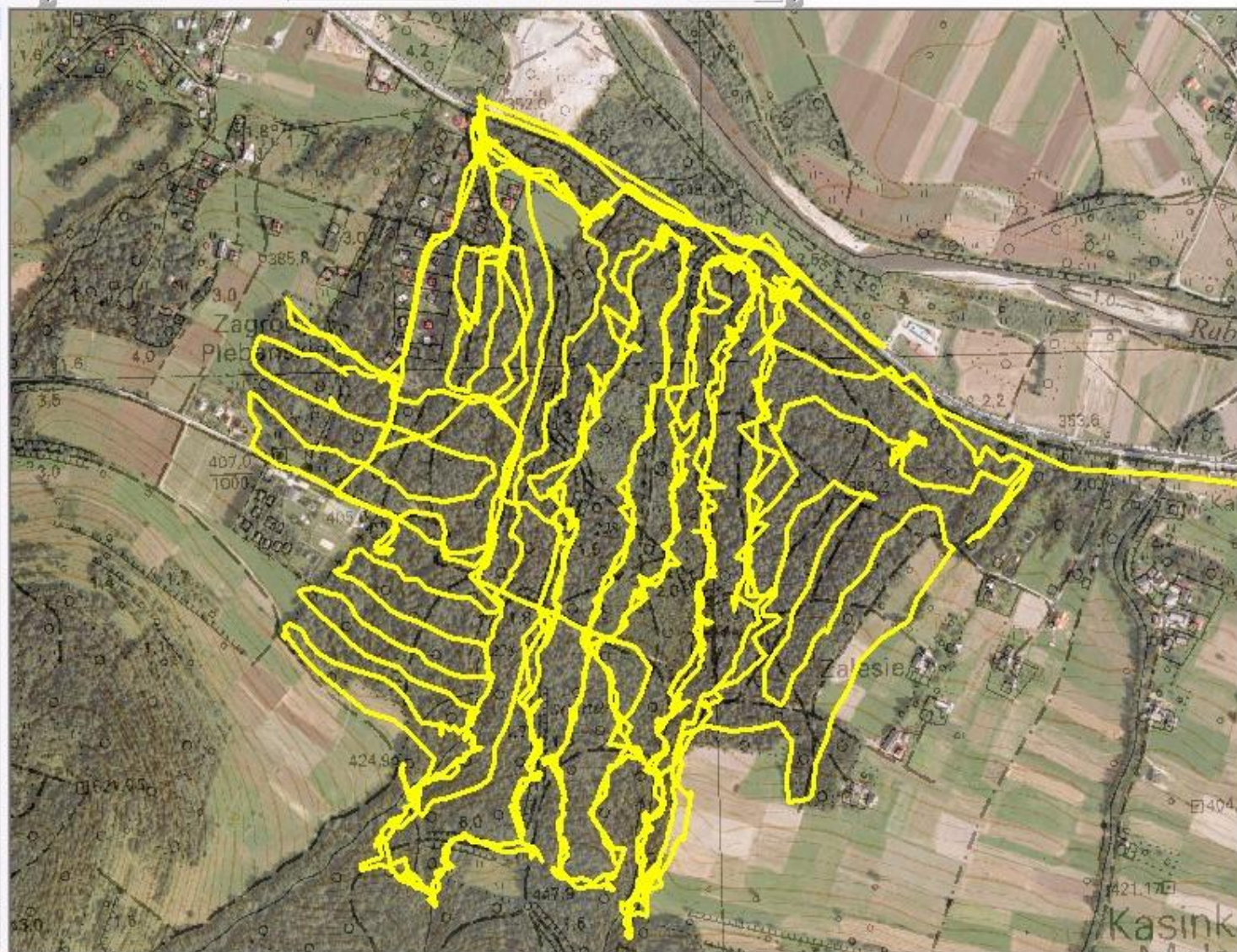
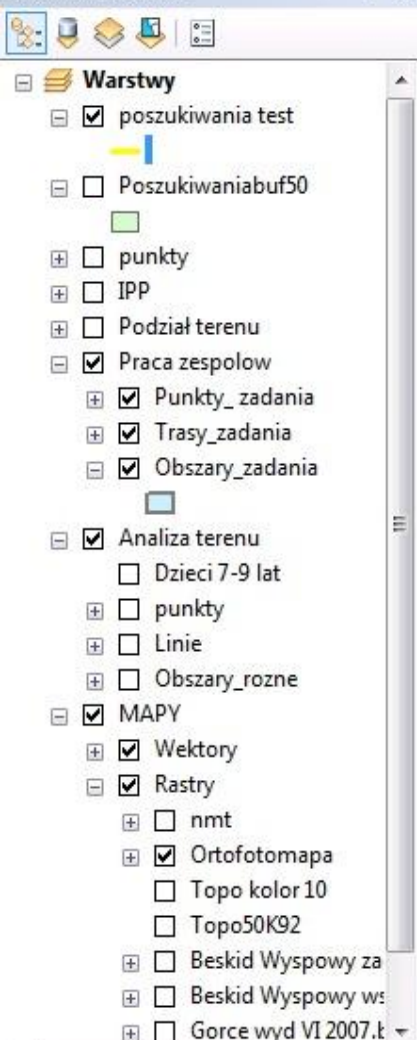




Tabela Zawartości

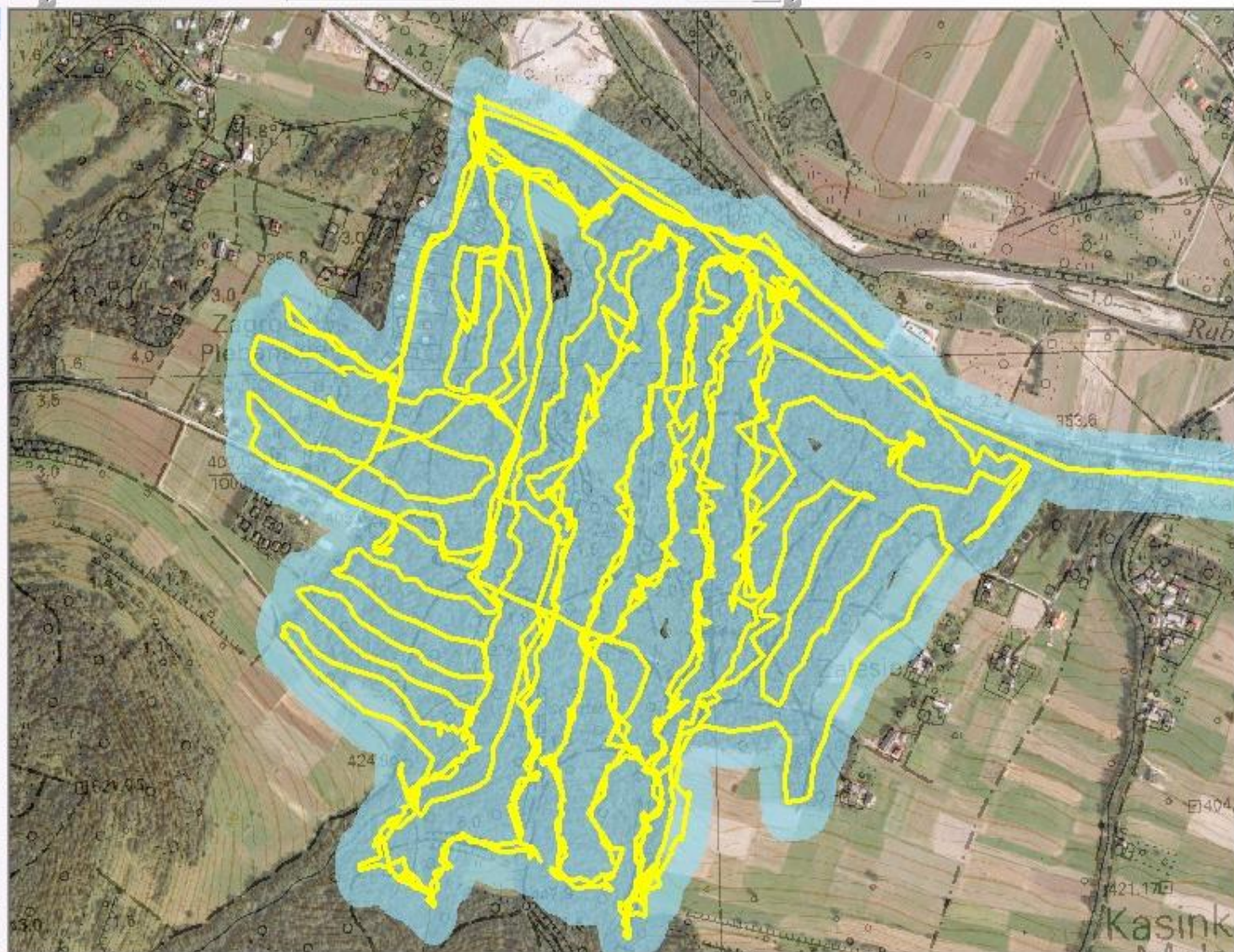
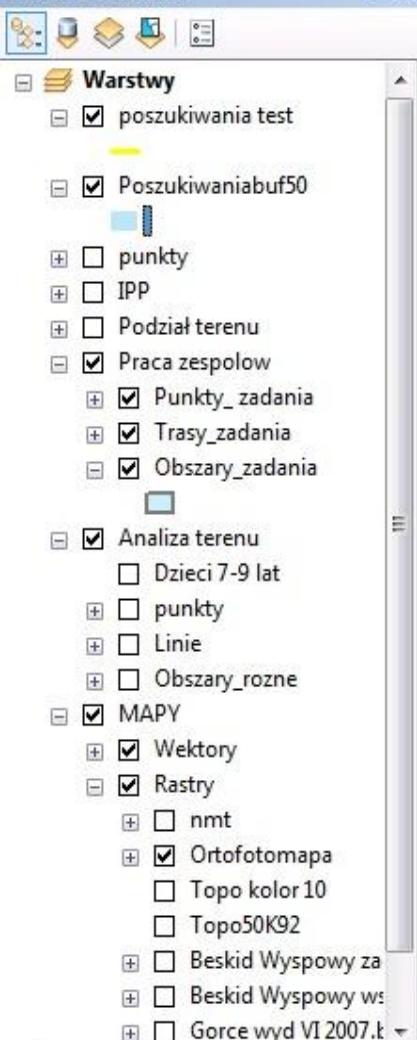




Tabela Zawartości



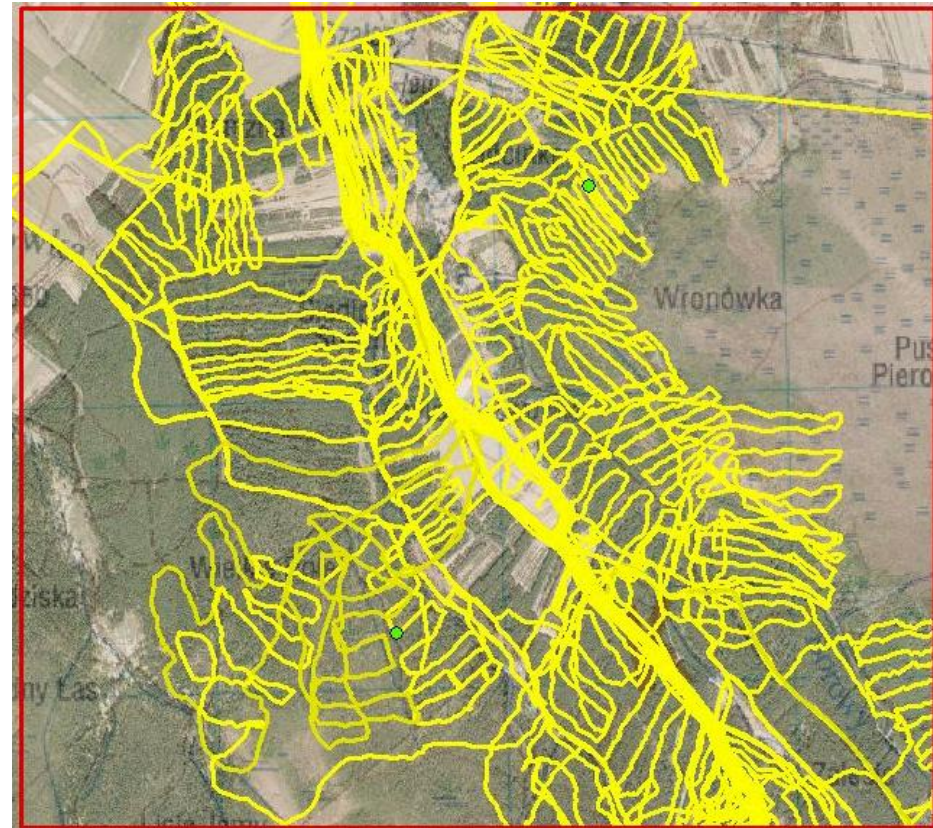
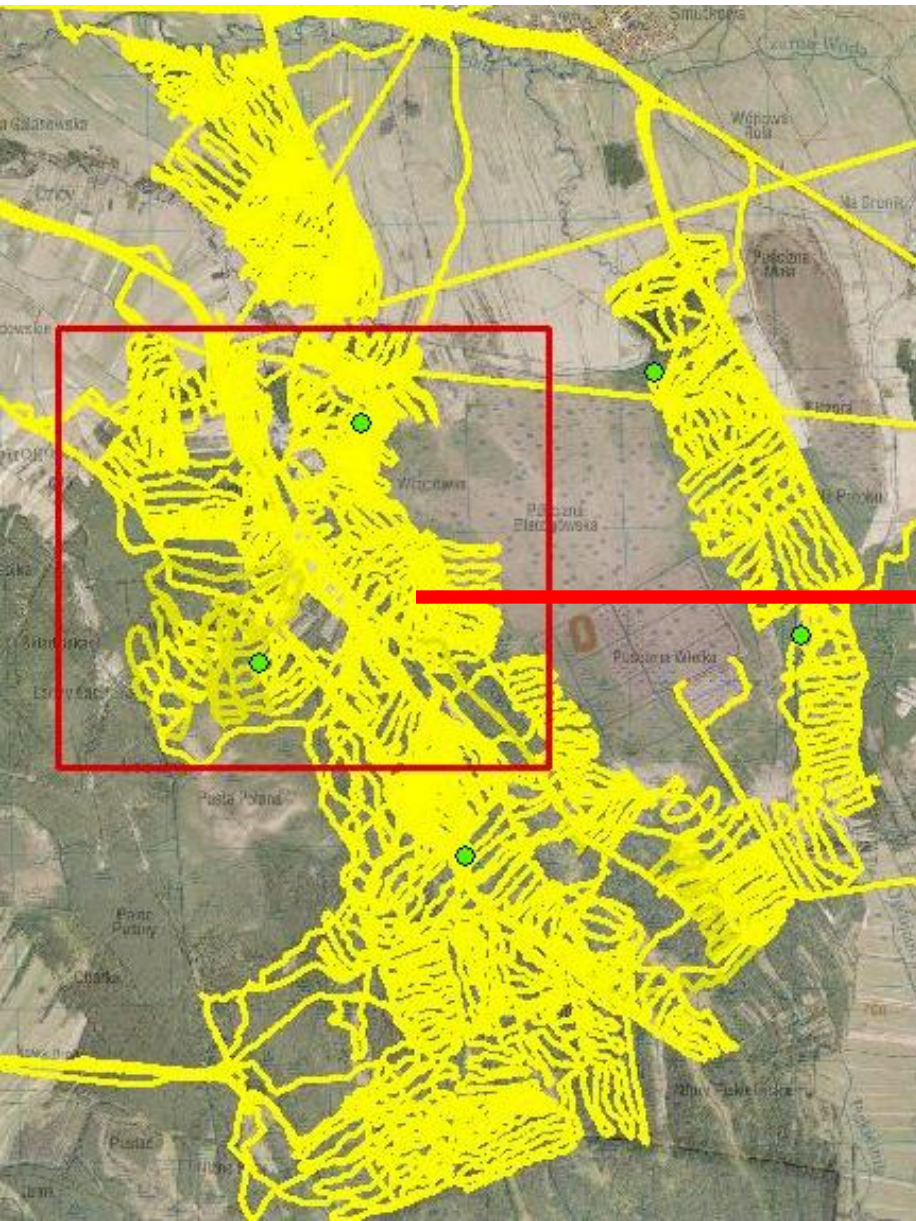
Warstwy

- ☐ poszukiwania test
- ☒ Poszukiwaniabuf50
- ☐ punkty
- ☐ IPP
- ☐ Podział terenu
- ☒ Praca zespolow
 - ☒ Punkty_zadania
 - ☒ Trasy_zadania
 - ☒ Obszary_zadania
- ☒ Analiza terenu
 - ☐ Dzieci 7-9 lat
 - ☐ punkty
 - ☐ Linie
 - ☐ Obszary_rozne
- ☒ MAPY
 - ☒ Wektory
 - ☒ Rastry
 - ☐ nmt
 - ☒ Ortofotomapa
 - ☐ Topo kolor 10
 - ☐ Topo50K92
 - ☐ Beskid Wyspowy za
 - ☐ Beskid Wyspowy ws
 - ☐ Gorce wyd VI 2007.l



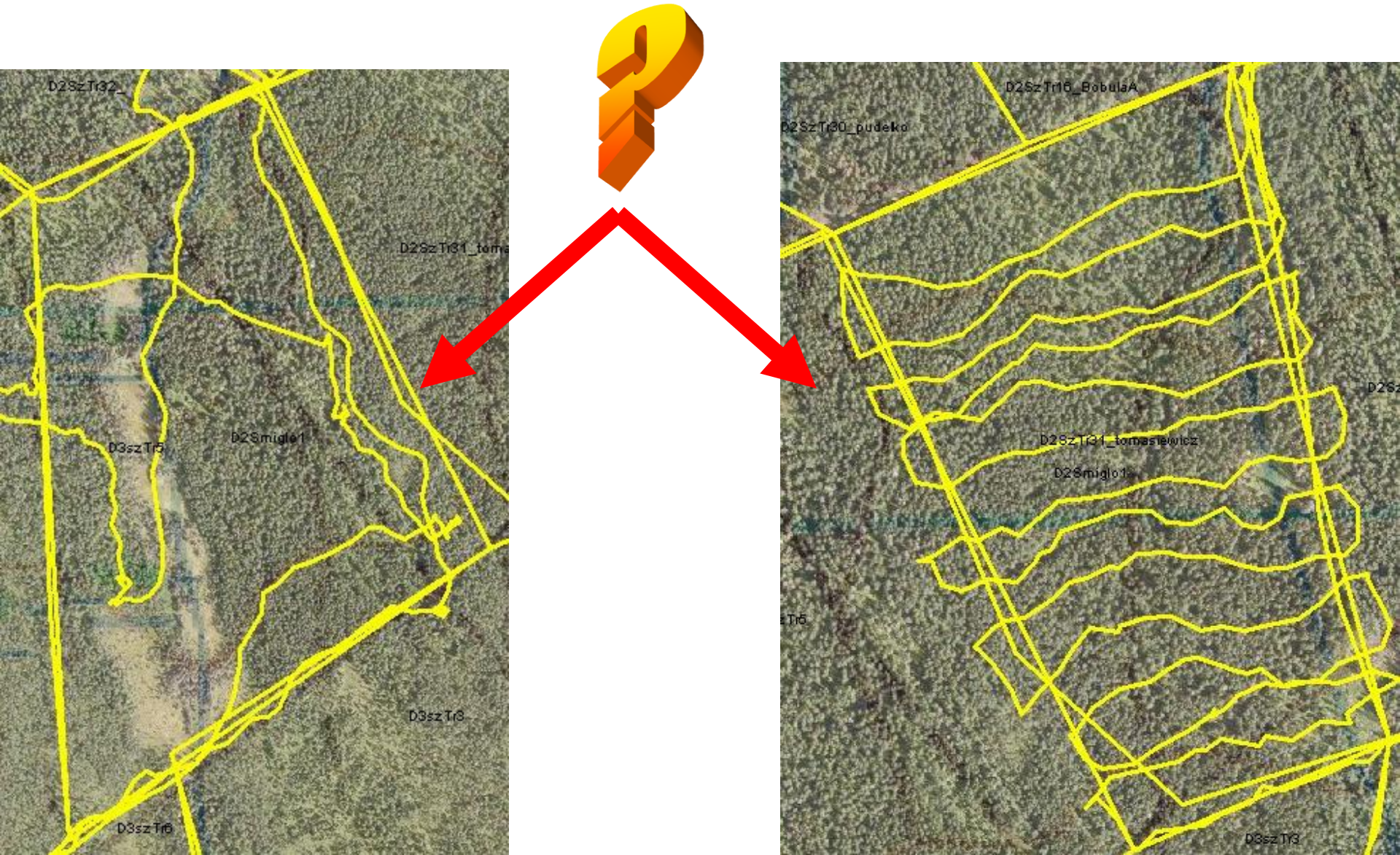
Szybka trójka poszukiwawcza (STP)

Analiza dokładności przeszukania



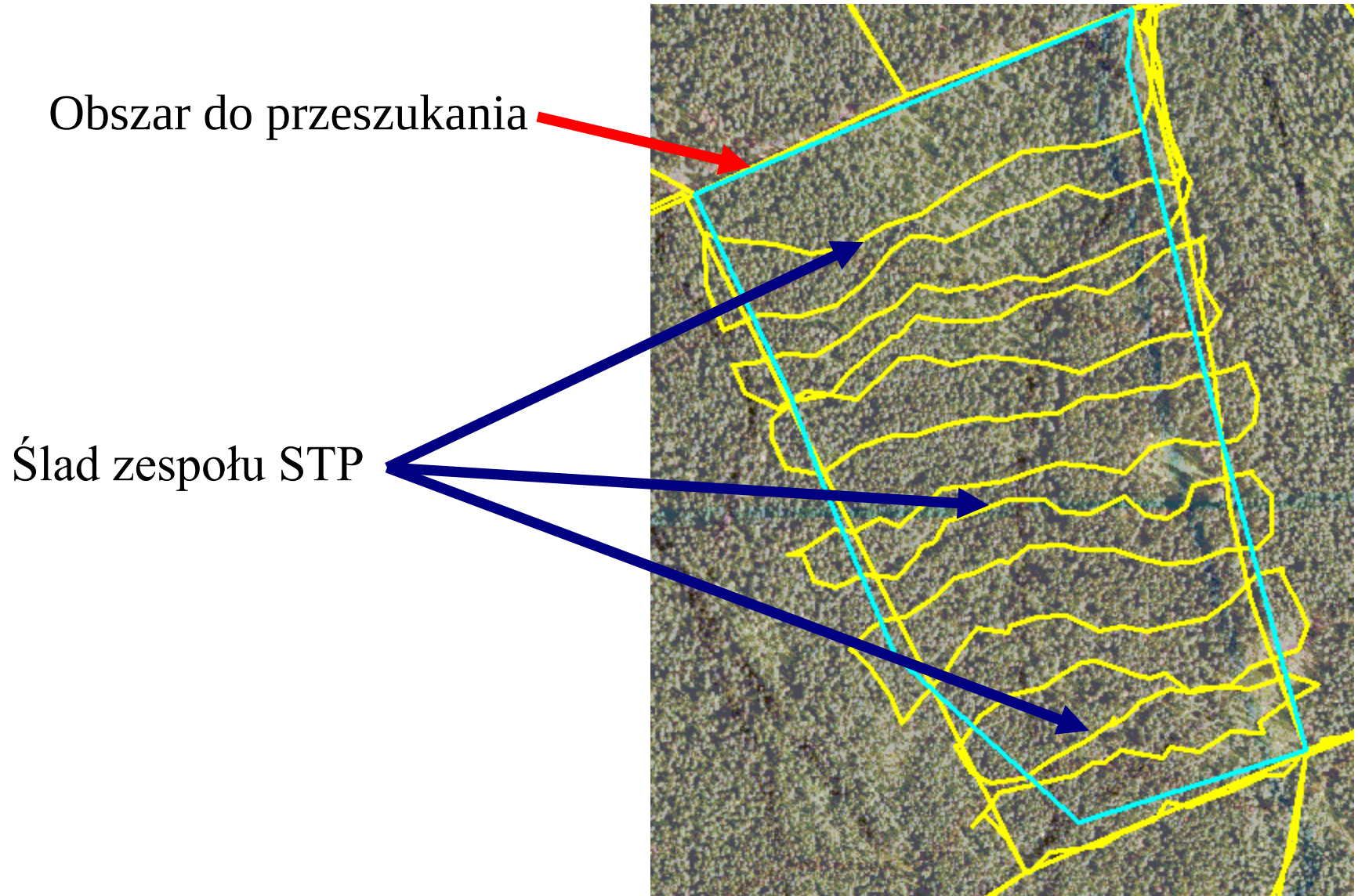
Szybka trójka poszukiwawcza (STP)

Analiza dokładności przeszukania



Szybka trójka poszukiwawcza (STP)

Analiza dokładności przeszukania



Szybka trójka poszukiwawcza (STP)

Analiza dokładności przeszukania – zasięg detekcji 20 m

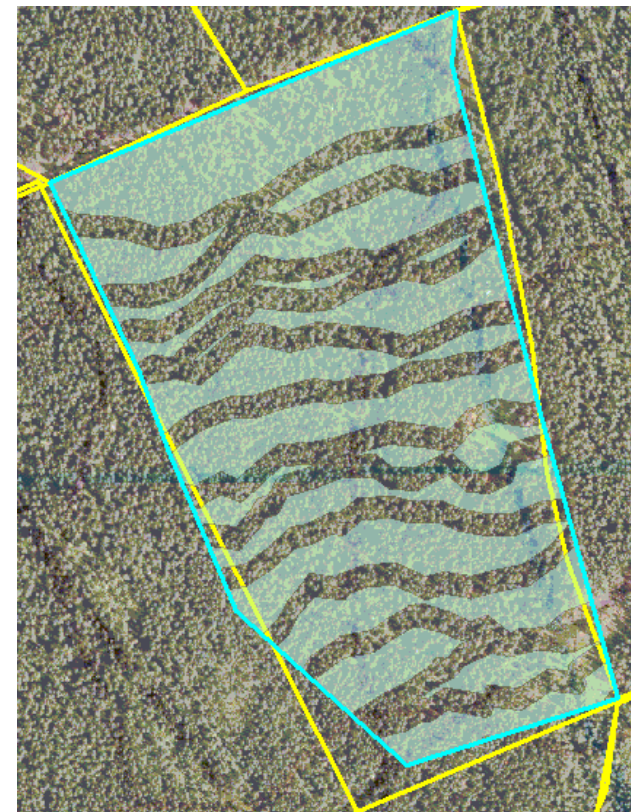
Pokrycie: 40%



Tworzenie obszarów zasięgu detekcji



Przebieg pasa zasięgu detekcji w terenie



Obszary poza zasięgiem detekcji

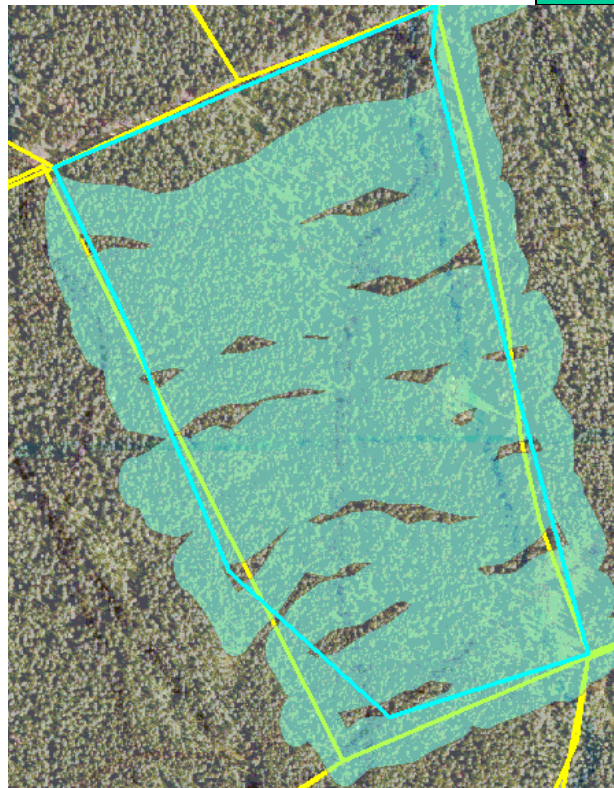
Szybka trójka poszukiwawcza (STP)

Analiza dokładności przeszukania – zasięg detekcji 50 m

Pokrycie: 83%



Tworzenie obszarów zasięgu detekcji



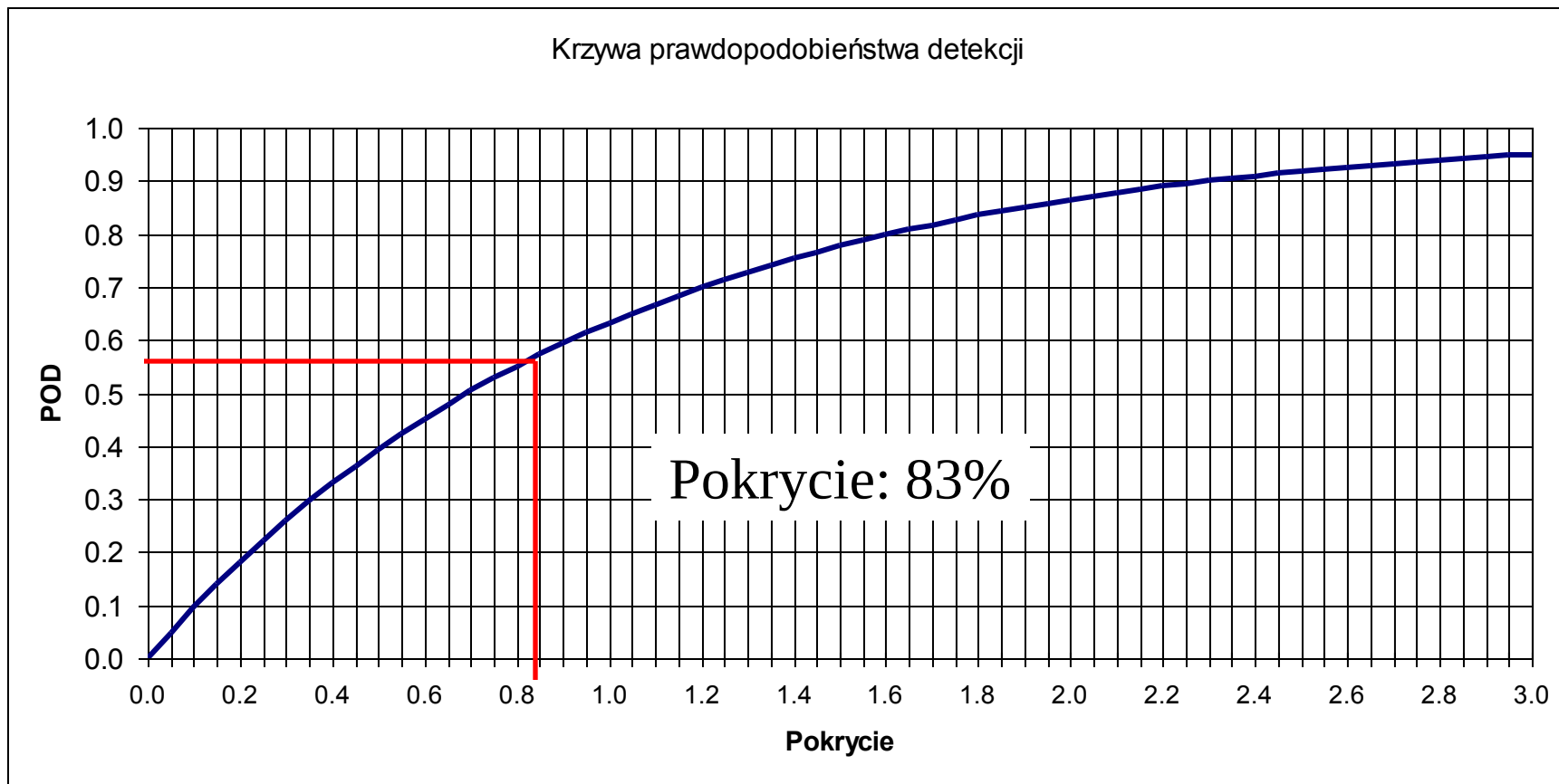
Przebieg pasa zasięgu detekcji w terenie

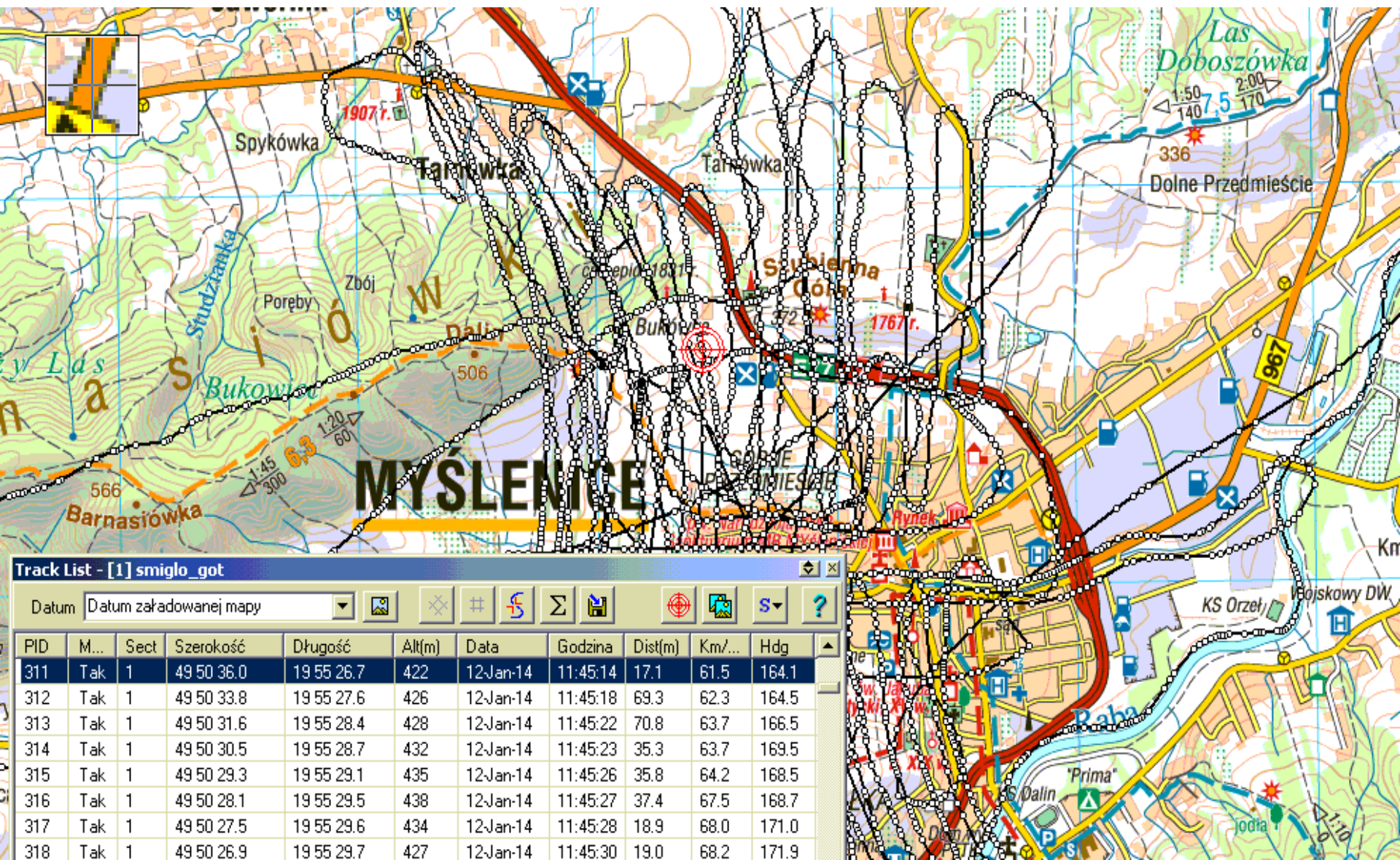


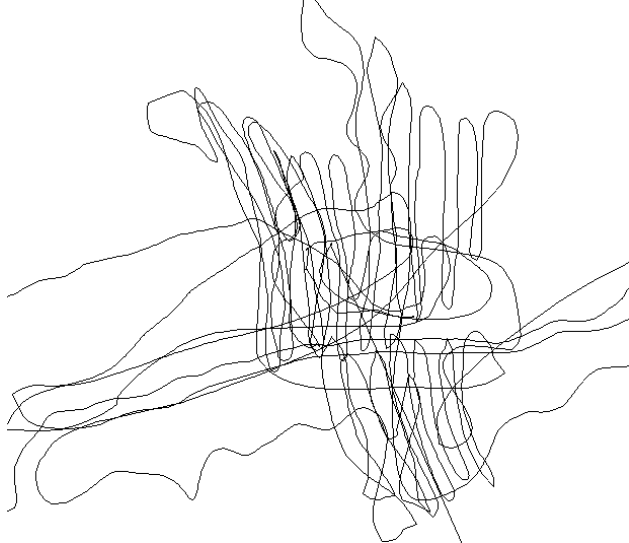
Obszary poza zasięgiem detekcji

Szybka trójka poszukiwawcza (STP)

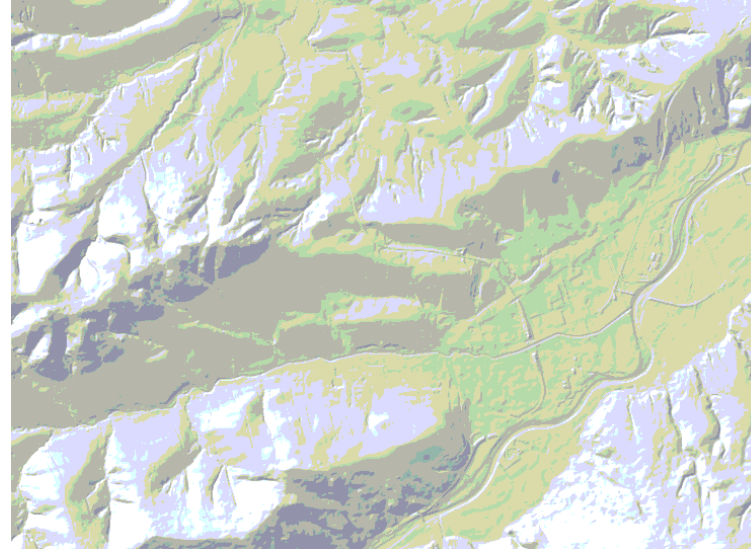
Analiza dokładności przeszukania – prawdopodobieństwo detekcji dla przeszukanego obszaru – zasięg detekcji 50 m







-



=

Statystyki dla Oblicz wys terenu

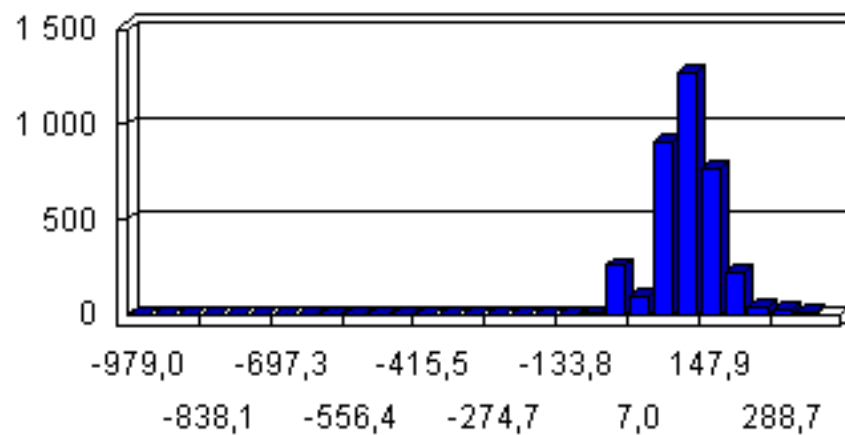
Pole

Wyso lotu

Statystyki:

Liczba: 3605
 Minimum: -978,968994
 Maksimum: 345,434998
 Suma: 432608,604037
 Średnia: 120,002387
 Odchylenie Standardowe: 61,785023

Rozkład Częstości



Średni zasięg przeszukania z powietrza

Aircraft ESW Tables

Search Object

- ☒ Person
- ☐ Vehicle
- ☐ Aircraft Under 5700 kg
- ☐ Aircraft Over 5700 kg

Vegetation/Terrain

- ☒ 0-15% Vegetation
- ☐ 15-60% Vegetation or Hilly
- ☐ 60-85% Vegetation or Mountainous
- ☐ 85-100% Vegetation

Height (AGL)

- ☒ 150 m
- ☐ 300 m
- ☐ 450 m
- ☐ 600 m

Visibility

- ☒ 6 km
- ☐ 9 km
- ☐ 19 km
- ☐ 28 km
- ☐ 37 km

☒ Metric

ESW =

[Calculate](#) [Close](#) [Clipboard](#) [Help](#)



Analiza średniego zasięgu przeszukania z powietrza – 560 m



Tabela Zawartości



Warstwy

- ☒ Serwis Zadania
- ☒ Punkty
- ☒ Trasy
- ☒ Obszary
- ☒ IPP
- ☒ Analiza terenu
 - ☐ Zasięg pieszo
 - ☐ LPB
- ☒ MAPY
 - ☐ Wektory
 - ☒ Rastry
 - ☐ Cieniowanie
 - ☒ Nachylenie w stopniach
 - <WARTOŚĆ>
 - 0 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 20
 - 20 - 30
 - 30 - 40
 - 40 - 85
- ☐ DEM.tif
- ☐ nmt
- ☒ Ortofotomapa
- ☐ Beskid Sądecki III.bmp
- ☐ Podhale_i_Tatry_wyd_1
- ☐ Podhale_i_Tatry_wyd_1
- ☐ Pieniny_12E2.png
- ☐ Pieniny_12W2.png
- ☐ Gorce wyd VI 2007.bmp

Tabela Zawartości



Warstwy

- ☒ punkty_wid
- ☐ wid1
 - ☐ 0
 - ☒ 1
- ☒ Widoczność
 - ☐ lubon_wid
 - ☒ magorzycza_wid
 - ☐ gubalowka_wid
 - ☐ klenie_wid
 - ☐ 0
 - ☒ 1
 - ☐ rdzawka_wid
- ☒ Shadow
- ☐ Ortofoto
- ☒ Gorce_12.png
- ☐ Podhale_i_Tatry_wyd_1_2
- ☐ Podhale_i_Tatry_wyd_1_2
- ☐ Topo10

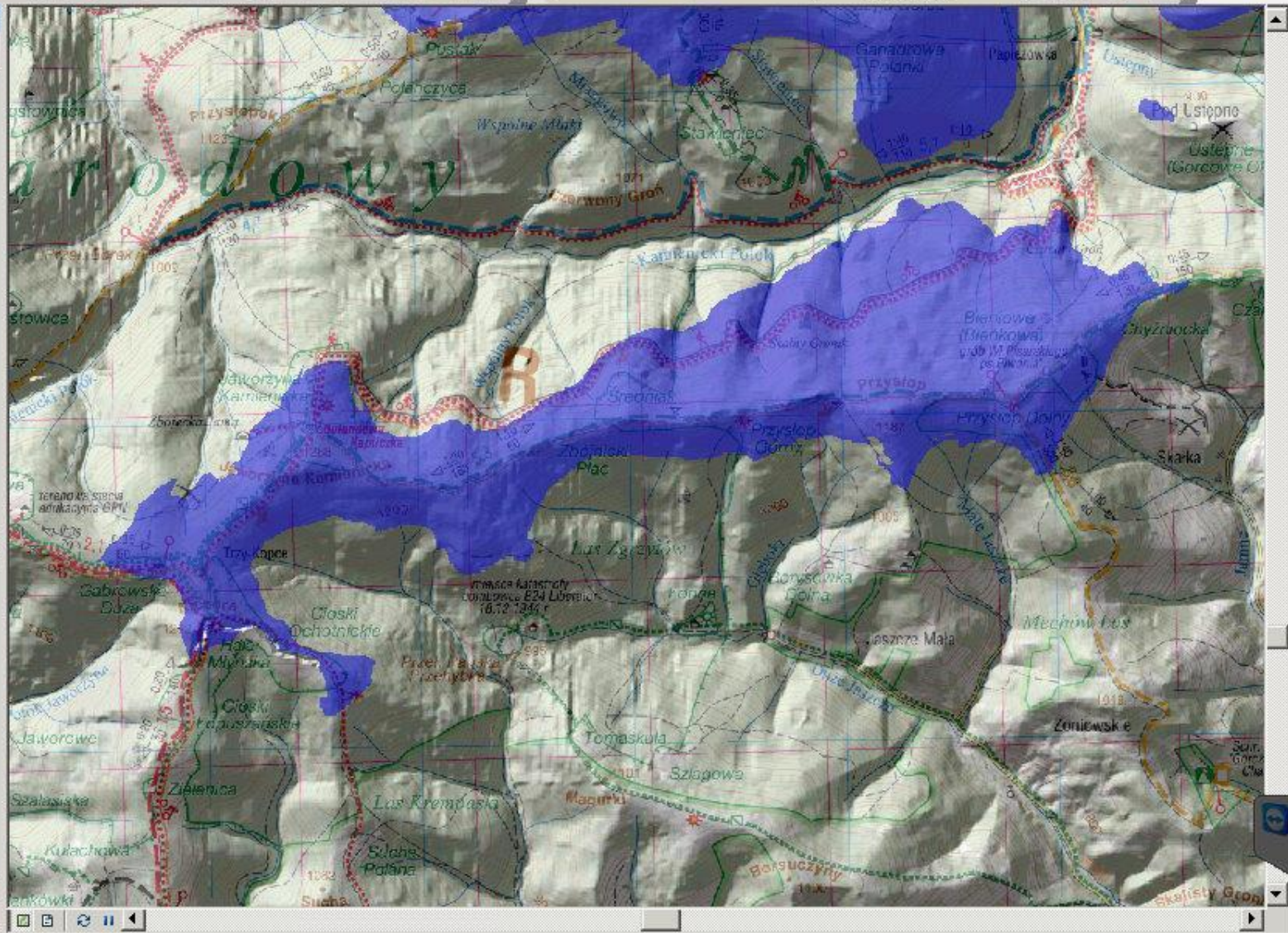




Tabela Zawartości

Warstwy

☒ Sieczki_agr☒ Cele☒ IPP☐ punkty_wid☐ wid1☐ Widoczność☒ Shadow☐ Ortofoto☒ Gorce_12.png☐ Podhale_i_Tatry_wyd_1☐ Podhale_i_Tatry_wyd_1☐ Topo10

0	Jeziora, rzeki, woda
100	Strome stoki (pow. 30 st)
100	Potoki pod górę i strome
100	Potoki strome
100	Cmentarze, potoki mniej strome
100	Tereny zakrzewione, potoki płaskie
100	Wysokie trawy
100	Las
100	Pola, uprawy, sady
100	Koleje
100	Drogi polne, leśne
100	Drogi utwardzone
0	



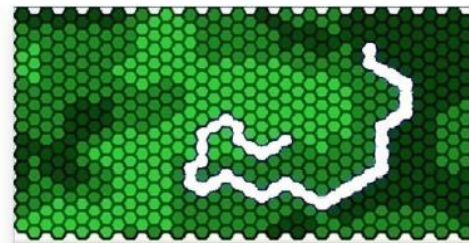
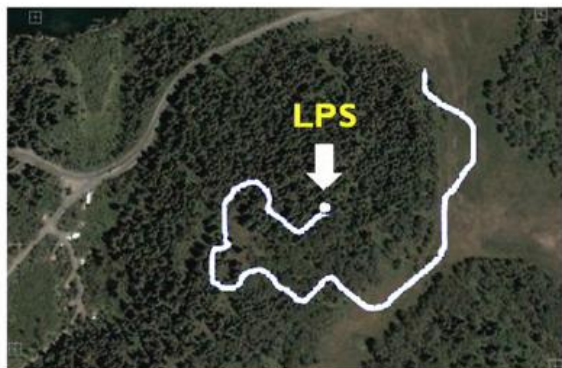
matryczna: punkty_wid

sienie | Warstwa tematyczna: wid1

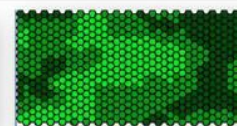


A Bayesian approach to modeling lost person behaviors based on terrain features in Wilderness Search and Rescue

by A. Goodrich (2010)



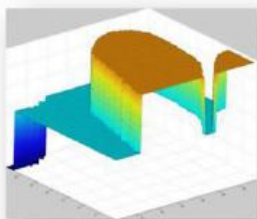
Topography



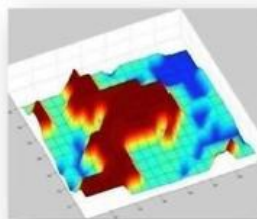
Vegetation



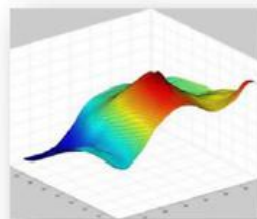
Elevation



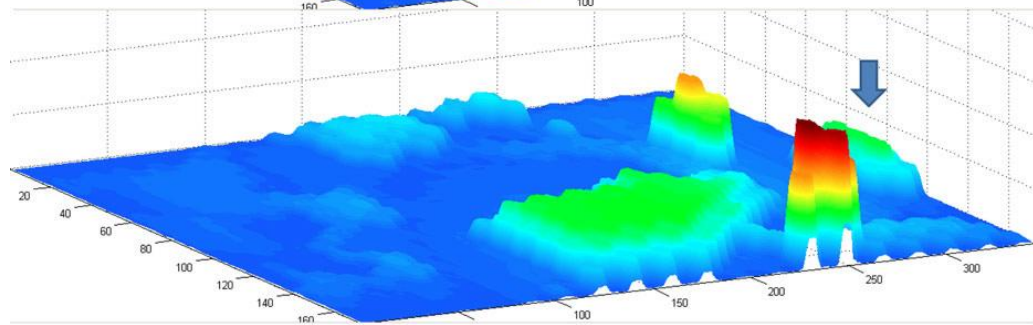
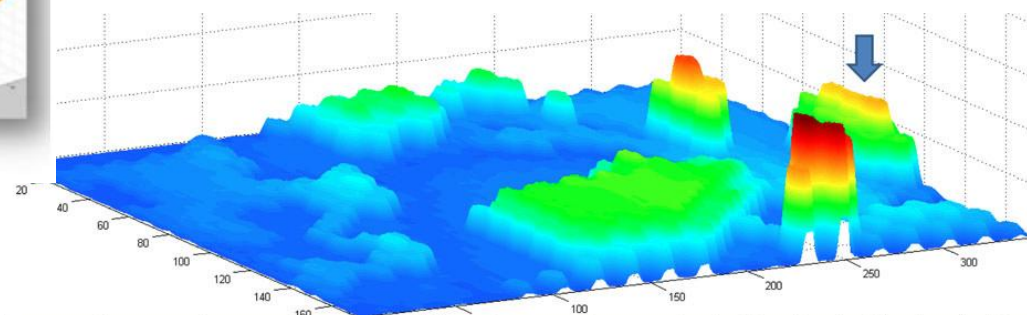
Topography



Vegetation



Elevation



Grupa Podhalańska GOPR



st. instr. rat. górskiego **Rafał Chrustek**

e-mail: rchrustek@gopr-podhale.pl

www.gopr-podhale.pl