

Zastosowanie „chmury obliczeniowej” w diagnostyce dróg

Dariusz Słowiński

Zakład Geotechniki i Budownictwa Drogowego UWM w Olsztynie

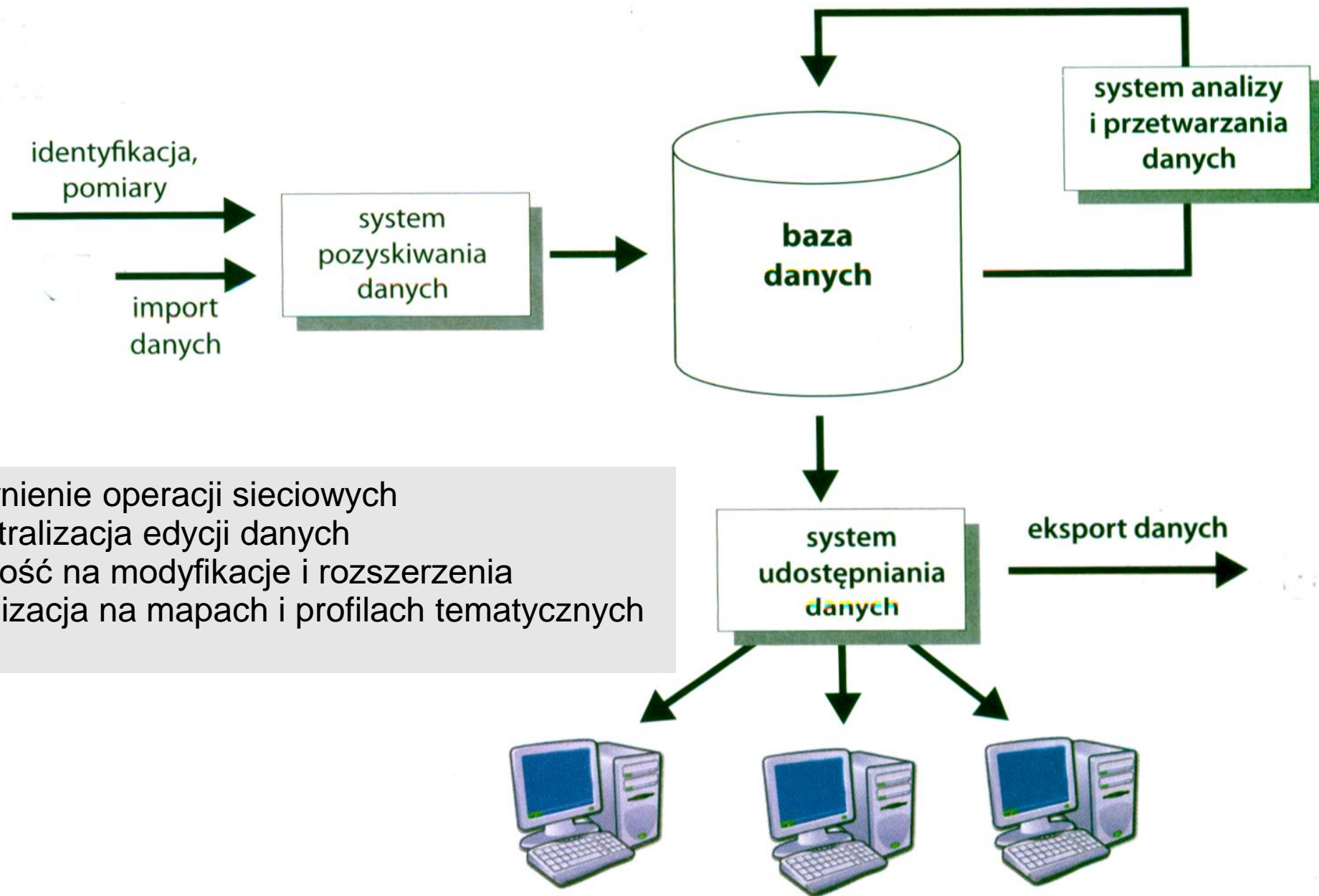
III Warmińsko – Mazurskie Forum Drogowe

Olsztyn, 26 - 27 września 2016

Diagnostyka nawierzchni drogowych

proces pozyskiwania, gromadzenia i przetwarzania **informacji** o cechach eksploatacyjnych nawierzchni drogowych

Bank danych drogowych



- Zapewnienie operacji sieciowych
- Decentralizacja edycji danych
- Otwartość na modyfikacje i rozszerzenia
- Wizualizacja na mapach i profilach tematycznych

Klasyczna architektura informatyczna firm

Różnorodność i możliwa niekompatybilność:

systemów operacyjnych,
źródeł danych,
protokołów sieciowych,
aplikacji użytkowych.

Ograniczona mobilność (problemy z autoryzacją dostępu do sieci komputerowej poza siedzibą firmy)

Możliwy wysoki koszt aktualizacji posiadanego sprzętu i oprogramowania

- Zapewnienie operacji sieciowych
- Decentralizacja edycji danych
- Otwartość na modyfikacje i rozszerzenia
- Wizualizacja na mapach i profilach tematycznych



Chmura obliczeniowa (CLOUD COMPUTING)

Model „**chmury obliczeniowej**” można w uproszczeniu zdefiniować jako przechowywanie, przetwarzanie i wykorzystanie danych, do których **dostęp uzyskuje się przez Internet**, na znajdujących się w innej lokalizacji komputerach.

- użytkownicy mogą na życzenie dysponować niemal nieograniczonymi mocami obliczeniowymi,
- nie muszą dokonywać znacznych inwestycji kapitałowych w celu zrealizowania swoich potrzeb
- mogą uzyskiwać dostęp do swoich danych z każdego miejsca, w którym mają połączenie z internetem.

KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY,
EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I
KOMITETU REGIONÓW

Wykorzystanie potencjału chmury obliczeniowej w Europie
COM(2012) 529 final

- Sprzęt (komputery, urządzenia do przechowywania danych) jest własnością dostawcy usług w chmurze obliczeniowej, a nie użytkownika, który uzyskuje dostęp do chmury za pośrednictwem internetu.
- Wykorzystanie sprzętu jest dynamicznie zoptymalizowane za pomocą sieci komputerów, tak że użytkownik w zasadzie nie musi znać dokładnej lokalizacji danych lub procesów, ani wiedzieć, który sprzęt w danym momencie faktycznie obsługuje tego użytkownika, chociaż może to mieć istotne znaczenie dla mających zastosowanie ram prawnych.
- Dostawcy usług w modelu chmury często przenoszą dane i aplikacje użytkowników (np. między różnymi komputerami lub między różnymi centrami przetwarzania danych) w celu optymalnego wykorzystania dostępnego sprzętu.
- Organizacje i osoby prywatne mogą mieć dostęp do ich zawartości i korzystać z ich oprogramowania, kiedykolwiek i gdziekolwiek jest im to potrzebne, np. na komputerach stacjonarnych, laptopach, tabletach i smartfonach.
- Na strukturę chmury składa się kilka poziomów: sprzęt, oprogramowanie pośredniczące lub platforma i oprogramowanie użytkowe.
- Użytkownicy zwykle płacą za to, z czego korzystają, unikając dużych stałych kosztów początkowych, związanych z samodzielną konfiguracją i eksploatacją zaawansowanego sprzętu komputerowego.

KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY,
EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I
KOMITETU REGIONÓW

Wykorzystanie potencjału chmury obliczeniowej w Europie
COM(2012) 529 final

Chmura publiczna

(dostępna dla każdego, kto ma połączenie z Internetem)

Przykładowi dostawcy chmur publicznych :

**Microsoft Azure, Google Apps, Amazon Web Services,
salesforce.com**

oraz polscy dostawcy:

e24cloud.com, Beyond

Chmura prywatna

(dostępna jedynie w ramach jednej organizacji lub firmy)

Chmura hybrydowa

(połączenie właściwości chmury prywatnej i publicznej)

Infrastruktura jako usługa (IaaS)

Klient otrzymuje od dostawcy minimalną liczbę gotowych funkcjonalności. Ten poziom zapewnia podstawowe zasoby obliczeniowe tj.: procesory, pamięci operacyjne, pamięci masowe, komponenty sieciowe. Administratorzy decydują o wyborze i implementacji systemu operacyjnego, przydzielają systemom procesory, pamięć RAM oraz przestrzeń dyskową. Następnie tworzą odpowiednią konfiguracją sieciową zabezpieczoną oprogramowaniem antywirusowym oraz narzędziami typu firewall. W końcowym etapie programiści klienta instalują na przygotowanych systemach aplikacje i udostępniają je użytkownikom.

Platforma jako usługa (PaaS)

Udostępniana jest klientowi platforma hostująca dla aplikacji, czyli gotowe środowisko. Programiści klienta są jednak przez to ograniczeni do takiego środowiska programistycznego, jakie oferuje dostawca chmury. Przyszłe potrzeby klientów w zakresie wszelkiego rodzaju rozszerzenia aplikacji o kolejne dodatki platformy muszą być instalowane sukcesywnie, ponieważ nie zawsze usługodawca udostępnia od razu wszystkie funkcjonalności.

Oprogramowanie jako usługa (SaaS)

Jest to model świadczenia usług zdalnego dostępu do oprogramowania, w którym użytkownik wykorzystuje tylko odpowiednie aplikacje. Opłaty naliczane są jedynie za używanie aplikacji w danym przedziale czasowym. Aplikacje takie można wykorzystywać przez zadeklarowany czas rezygnując z nich w momencie utraty zainteresowania, dzięki czemu następuje natychmiastowe ustanie potrzeby ponoszenia kosztów.

Chmura obliczeniowa

Dostęp do wszystkich usług przez internet (niezależność od lokalnych systemów operacyjnych, protokołów sieciowych itp.)

Znaczna mobilność

Prawdopodobne znaczne zmniejszenie ograniczeń finansowych

- Zapewnienie operacji sieciowych
- Decentralizacja edycji danych
- Otwartość na modyfikacje i rozszerzenia
- Wizualizacja na mapach i profilach tematycznych



Chmura obliczeniowa

(przestrzeń wirtualna)



Problemy inżynierskie

(przestrzeń fizyczna, realna)

Chmura obliczeniowa

(przestrzeń wirtualna)

Część składowa urządzenia zdolna do komunikowania się z wirtualną przestrzenią chmury obliczeniowej w celu raportowania zachowania i stanu urządzenia



Część składowa urządzenia zdolna do fizycznej interakcji z fizyczną, rzeczywistą przestrzenią

Problemy inżynierskie

(przestrzeń fizyczna, realna)

Chmura obliczeniowa

(przestrzeń wirtualna)

International Telecommunication Union

ITU-T

TELECOMMUNICATION
STANDARDIZATION SECTOR
OF ITU

Y.2060

(06/2012)

SERIES Y: GLOBAL INFORMATION
INFRASTRUCTURE, INTERNET PROTOCOL ASPECTS
AND NEXT-GENERATION NETWORKS

Next Generation Networks – Frameworks and functional
architecture models

Overview of the Internet of things

IoT

IoE

Problemy inżynierskie

(przestrzeń fizyczna, realna)

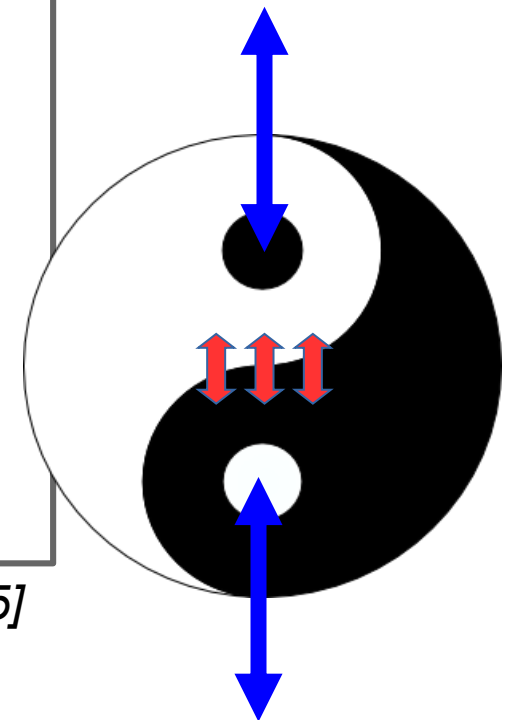
Trzy fale rewolucji informatycznej

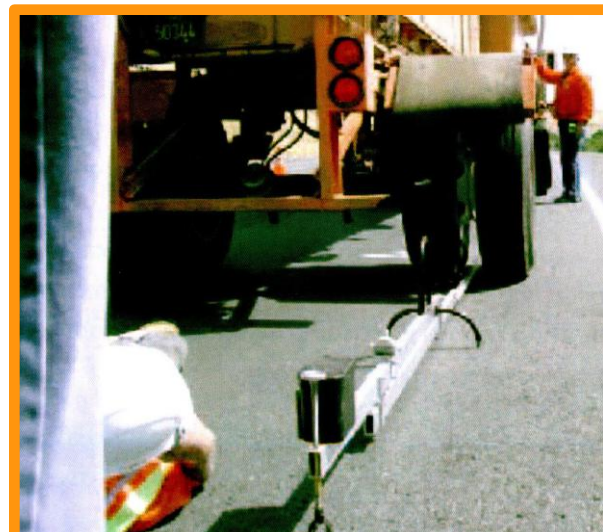
- komputerowo wspierana automatyzacja pojedynczych procesów
- upowszechnienie internetu (globalna synchronizacja i koordynacja aktywności)
- **IoT** → **IoE**

Obszary korzyści związane z urządzeniami IoT:

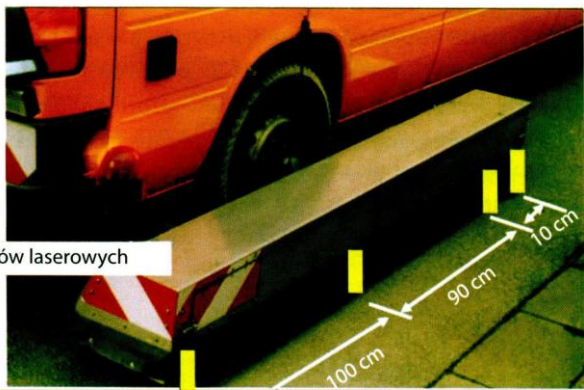
- **monitoring**
(informacja o stanie urządzenia lub środowisku zewnętrznym)
- **kontrola**
(kontrola funkcjonowania urządzenia)
- **optymalizacja**
(zwiększenie wydajności urządzenia, diagnostyka, naprawa, obsługa)
- **autonomia**
(samodzielna optymalizacja, auto-diagnostyka, auto-naprawa)

Źródło: [5]





Pojazd identyfikujący nierówność podłużną



zestaw 4 czujników laserowych



Wyzwania i bariery:

- lawinowo rosnąca ilość danych
- problem zasilania
- ograniczona pula adresów IPv4
- bezpieczeństwo danych i zapewnienie prywatności

Wyzwania dla aplikacji chmury obliczeniowej

Nowe technologie informatyczne

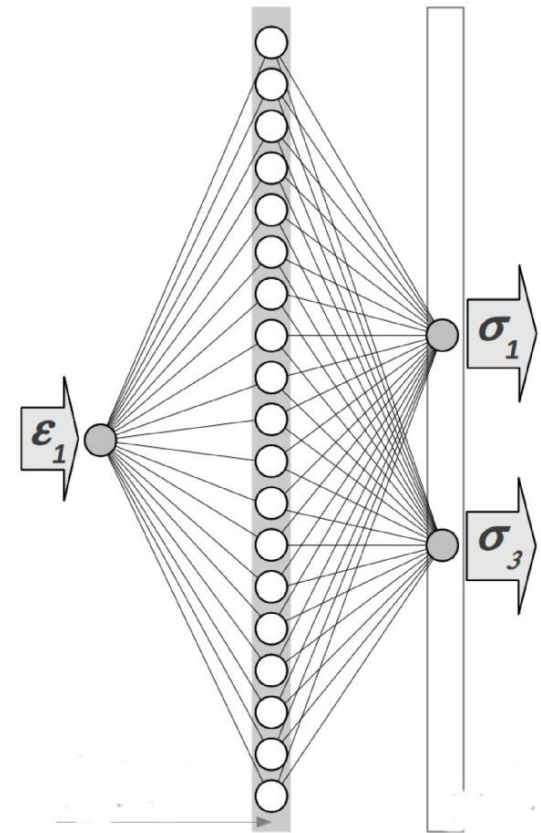
Strumieniowe bazy danych

Inteligentne techniki obliczeniowe

Algorytmy genetyczne

Sztuczne sieci neuronowe

Logika rozmyta



Przestrzeń adresowa IPv6

Przykład

wykorzystania **IoT** i aplikacji chmury obliczeniowej do monitoringu płynności ruchu w ciągu tras rowerowych pomiędzy **Galerią Warmińską** a marketem budowlanym **OBI** w Olsztynie

OBI



Galeria Warmińska

Chmura obliczeniowa

STRAVA MAP: rzutowanie uzyskanej dystrybucji punktów na plan trasy przejazdu

MATLAB: tworzenie wykresu dystrybucji punktów o najniższych prędkościach

MATLAB: prezentacja danych narzędziu SSN clustering tool

Kompletny zestaw danych z połączenia danych z poszczególnych źródeł danych

STRAVA

Endomondo

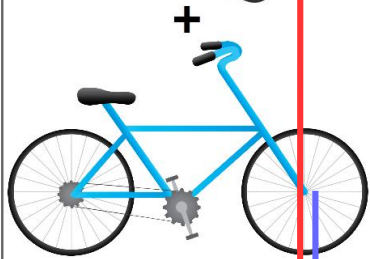
Endomondo

STRAVA

IoT

Urządzenie #1
zgodne ze standardem IoT

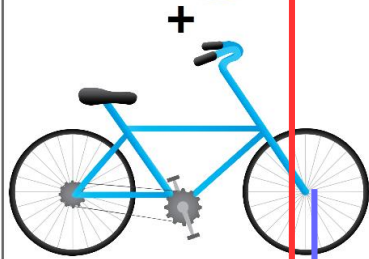
Smartfon LG z
sensorem GPS



Źródło danych #1

Urządzenie #2
zgodne ze standardem IoT

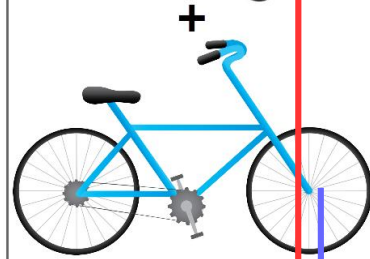
Tablet Dell z
sensorem GPS



Źródło danych #2

Urządzenie #3
zgodne ze standardem IoT

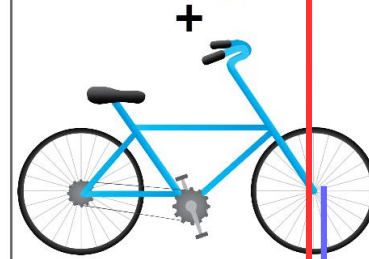
Smartfon LG z
sensorem GPS



Źródło danych #3

Urządzenie #4
zgodne ze standardem IoT

Tablet Dell z
sensorem GPS

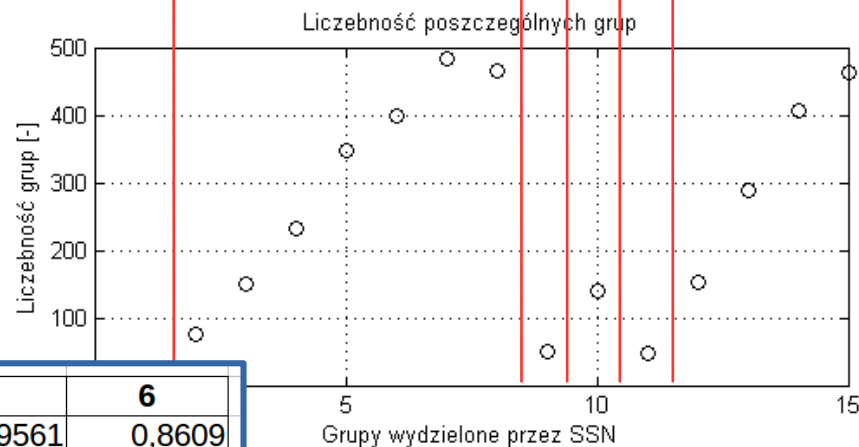
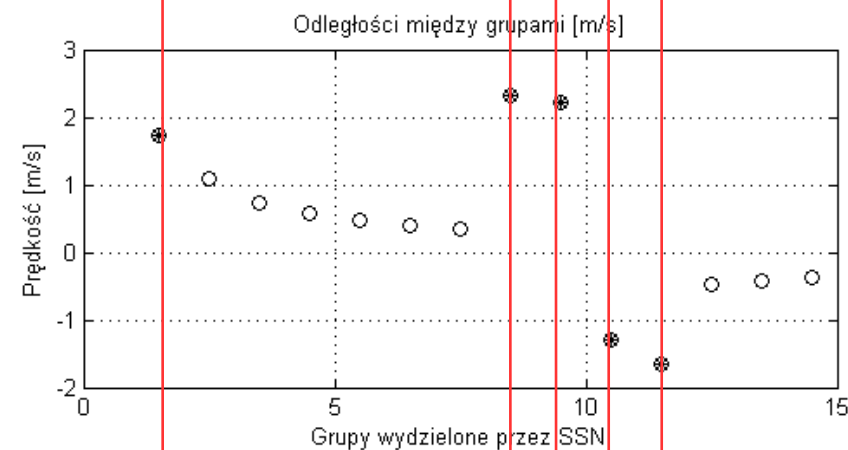
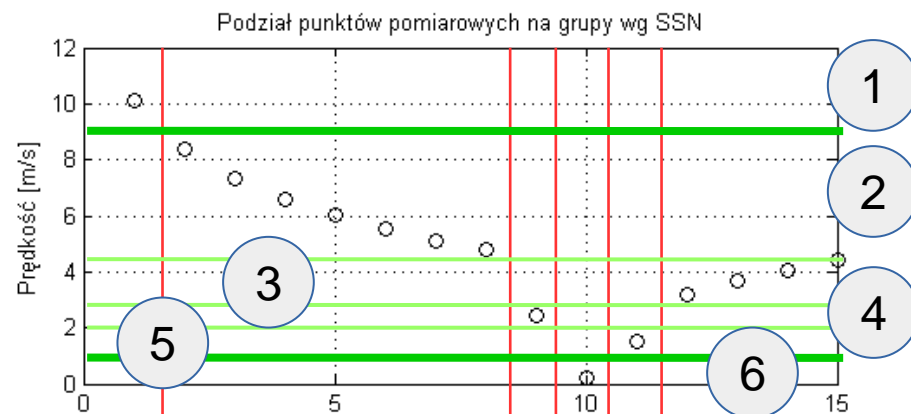
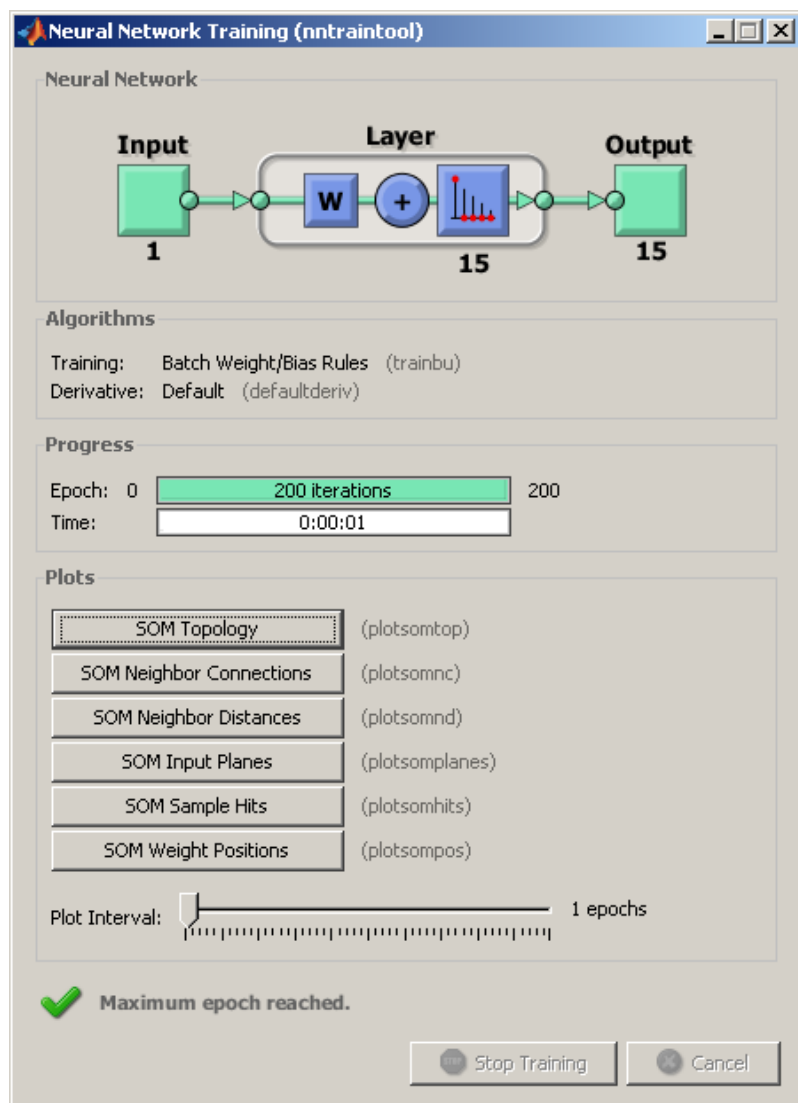


Źródło danych #4

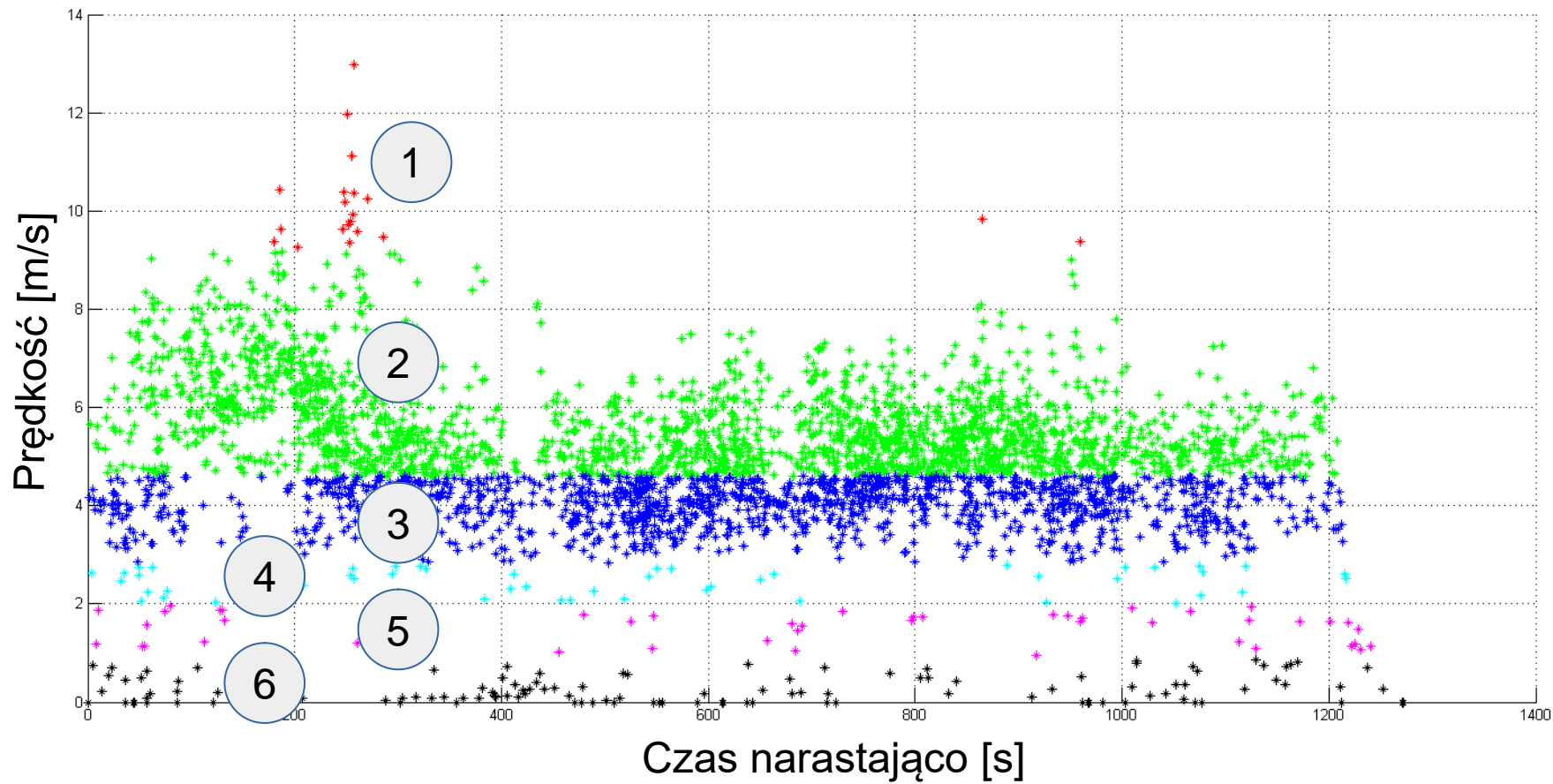
GW

OBI

Rzeczywista przestrzeń

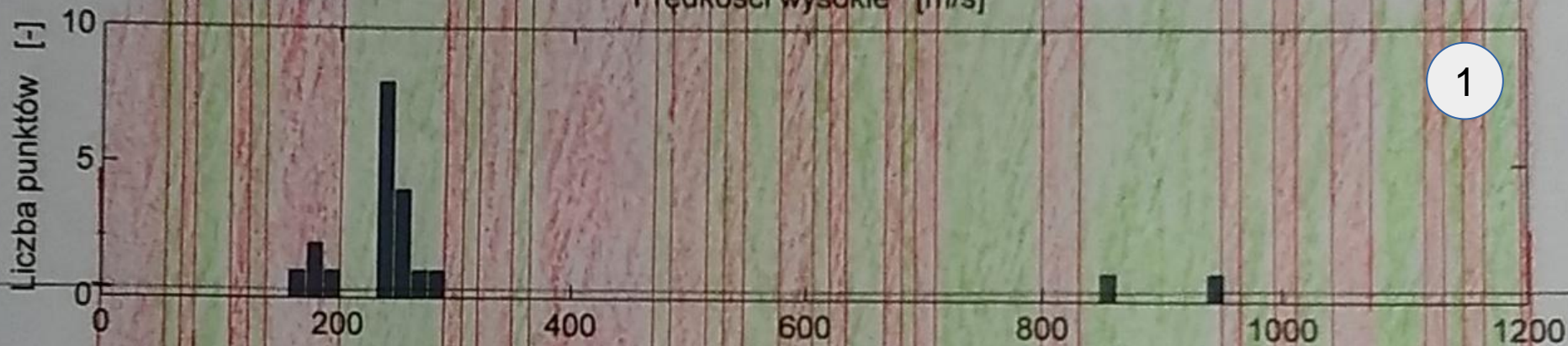


Zestaw grup	1	2	3	4	5	6
MAX	12,9708	9,1798	4,5980	2,7954	1,9561	0,8609
MIN	9,2590	4,6023	2,8398	2,0079	0,9464	0,0000
Liczba punktów	20	2152	1310	50	47	139



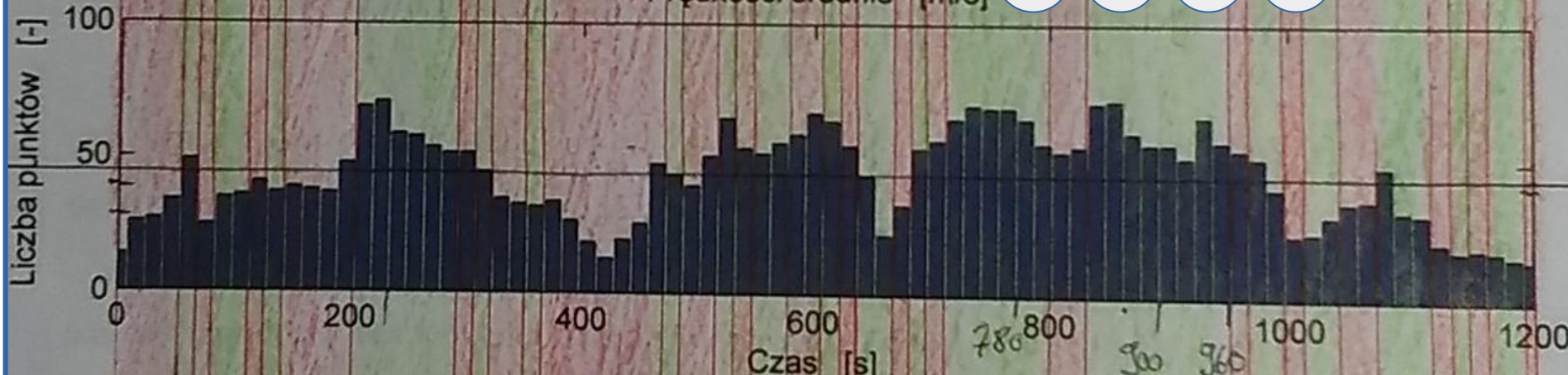
0,31

Prędkości wysokie [m/s]



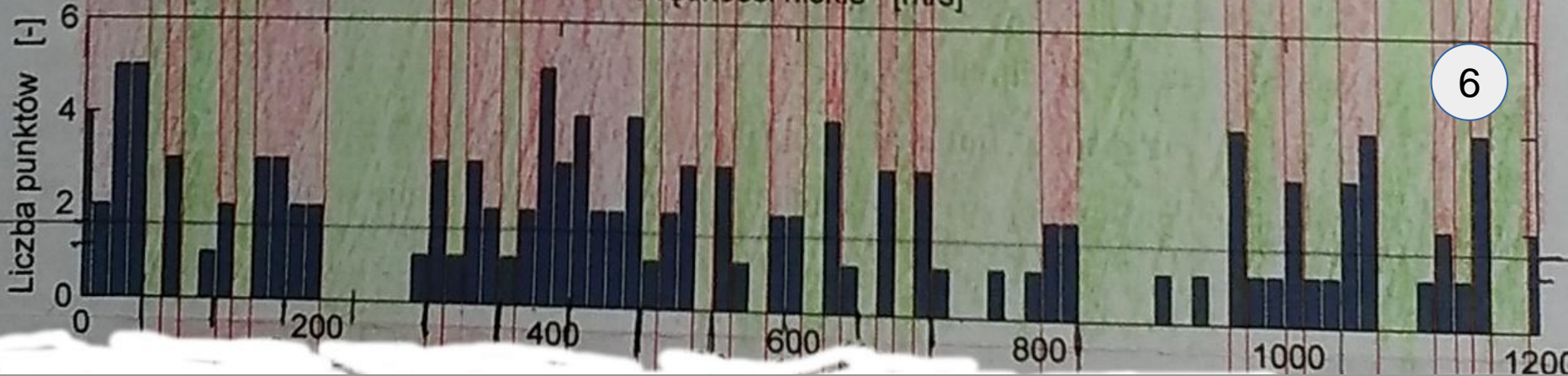
43,38

Prędkości średnie [m/s]

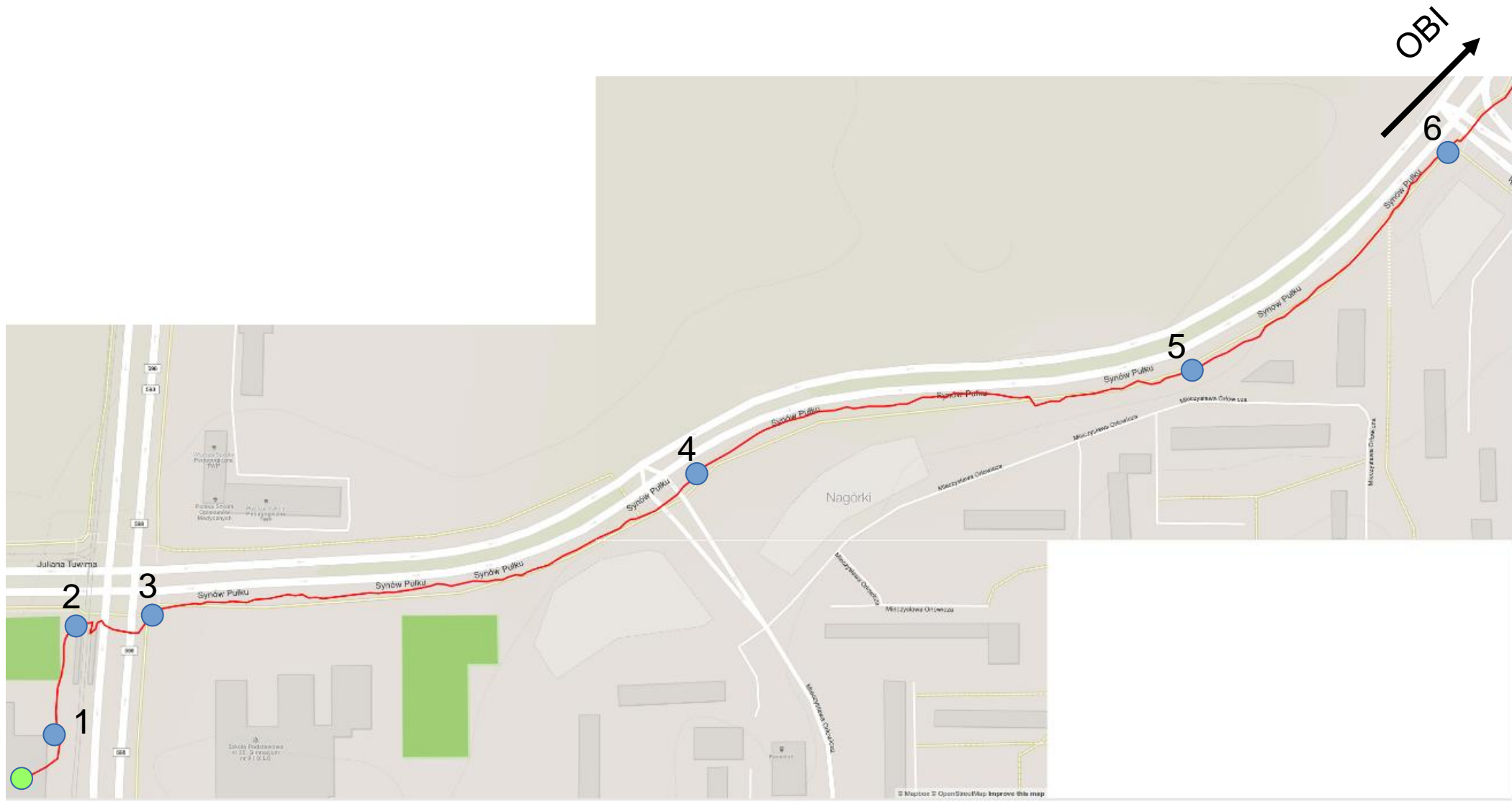


1,50

Prędkości niskie [m/s]

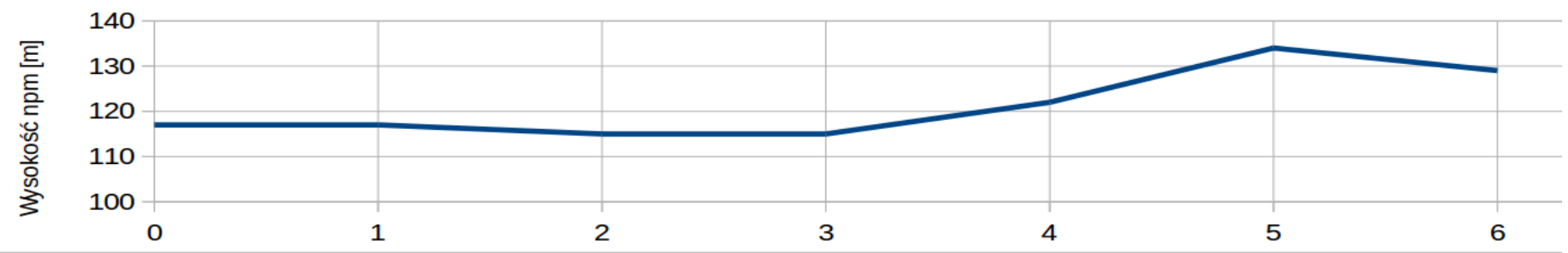


Czas narastająco [s]



Galeria Warmińska

Profil pionowy trasy przejazdu



Gromadzenie i przetwarzanie danych

STRAVA

Endomondo

STRAVA

Endomondo

IoT

Urządzenie #1
zgodne ze standardem IoT

Smartfon LG z
sensorem GPS



Urządzenie #2
zgodne ze standardem IoT

Tablet Dell z
sensorem GPS



Urządzenie #3
zgodne ze standardem IoT

Smartfon LG z
sensorem GPS



Urządzenie #4
zgodne ze standardem IoT

Tablet Dell z
sensorem GPS



Źródło danych #1



Źródło danych #2



Źródło danych #3



Źródło danych #4

Raportowanie wyników

Wykonanie fizycznego doświadczenia (eksperymentu)

GW

OBI

Planowanie rozwiązania
problemu inżynierskiego

Podjęcie decyzji,
uzyskiwanie nowej wiedzy

Rzeczywista przestrzeń

Literatura

- 1) Rafalski L. (red), „Eksploatacja dróg”, IBDIM, Warszawa 2011
- 2) Heller S. „Systemy informacji drogowej na platformie internetowej”. Seminarium: Analiza i management w utrzymaniu dróg. Lehman+Partner Polska Sp. z o.o., Licheń Stary, 2008
- 3) S. E. Gillett, M. Kapor, „The Self-governing Internet: Coordination by Design”, <http://ccs.mit.edu/papers/CCSWP197/CCSWP197.html>, stan na dzień 20 maja 2016r
- 4) KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW „Wykorzystanie potencjału chmury obliczeniowej w Europie” COM(2012) 529 final
- 1) Porter, M. E., Heppelmann, J. E., „How Smart, Connected Products Are Transforming Competition”, Harvard Business Review, X 2014

Dziękuję za uwagę