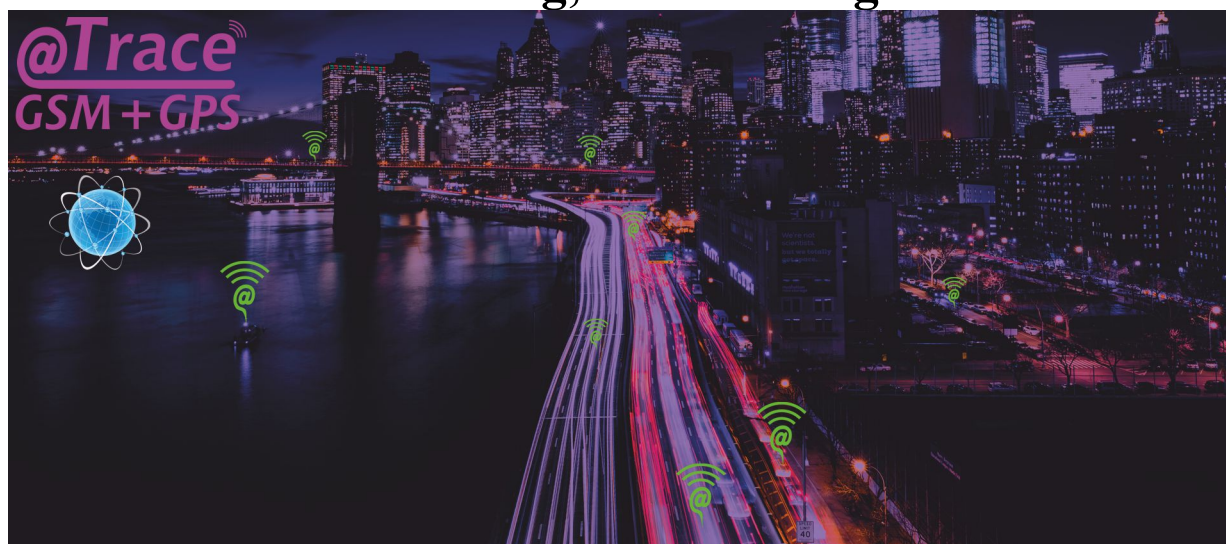


**@Trace – Śledzenie pojazdów, towarów oraz monitorowanie parametrów
Asset Tracking, Fleet Management**



@Trace

iSys – Intelligent Systems

@City

@AirQ

@Bin

@Light @Metering @Trace

Confidential Information

Table of Contents

1. Wstęp.....	3
2. Możliwości systemu @Trace.....	5
3. Przykłady użycia (systemy czasu rzeczywistego - online):.....	6
3.1. Flota samochodów firmowych i firmy spedycyjne (Smart Transport):	6
3.2. Transport i przewóz osób: Komunikacja Miejska, Autobusy, Tramwaje, Metro, Kolej.....	7
3.3. Transport Towarów i przesyłek wartościowych (Asset Tracking):.....	7
4. Praca urządzenia:	9
4.1. Komunikacja.....	10
5. Dedykowana platforma @City (chmura).....	10
6. Wizualizacja online na mapach.....	11
7. Wizualizacja wyników w tabeli.....	12
8. Wykresy Słupkowe.	13
9. Wykresy Archiwalne.	14
9.1. Wykres Słupkowy : (wyświetla tylko istniejące dane).....	14
9.2. Wykres ciągły: (dla tych samych danych wejściowych):.....	14
10. Zgodność z przeglądarką internetową.....	15
11. Kastomizacja widoku/motywu.....	16
12. Warianty Sprzętowe urządzeń.....	17
12.1. Opcje dla elektroniki:.....	17
12.2. Zakres montażowy:.....	17
12.3. Obudowy:.....	17
13. Informacje użytkowe:.....	17
14. Parametry pracy urządzenia @Trace.....	18

1. Wstęp.

@Trace jest zintegrowanym systemem śledzenia, geo-lokalizacji, geo-pozycjonowania oraz monitorowania parametrów przewozu, postoju w czasie rzeczywistym.

@Trace jest elementem systemu Smart City "@City" i współpracuje ze wszystkimi jego aplikacjami.

Pomiary są wykonywane co 10 sek do 15 min w zależności od wykorzystanej metody komunikacji i zasięgu, aktualizując dane w chmurze @City.

System @Trace pozwala na autonomiczne monitorowanie pozycji GPS obiektów oraz wyświetlanie na mapach w portalu internetowym „@City Cloud” należącym do globalnego systemu lub indywidualnego partnera. Dostęp do portalu może mieć charakter prywatny (ograniczona do autoryzowanych osób) lub publiczny (ogólnodostępny) w zależności od zastosowania.

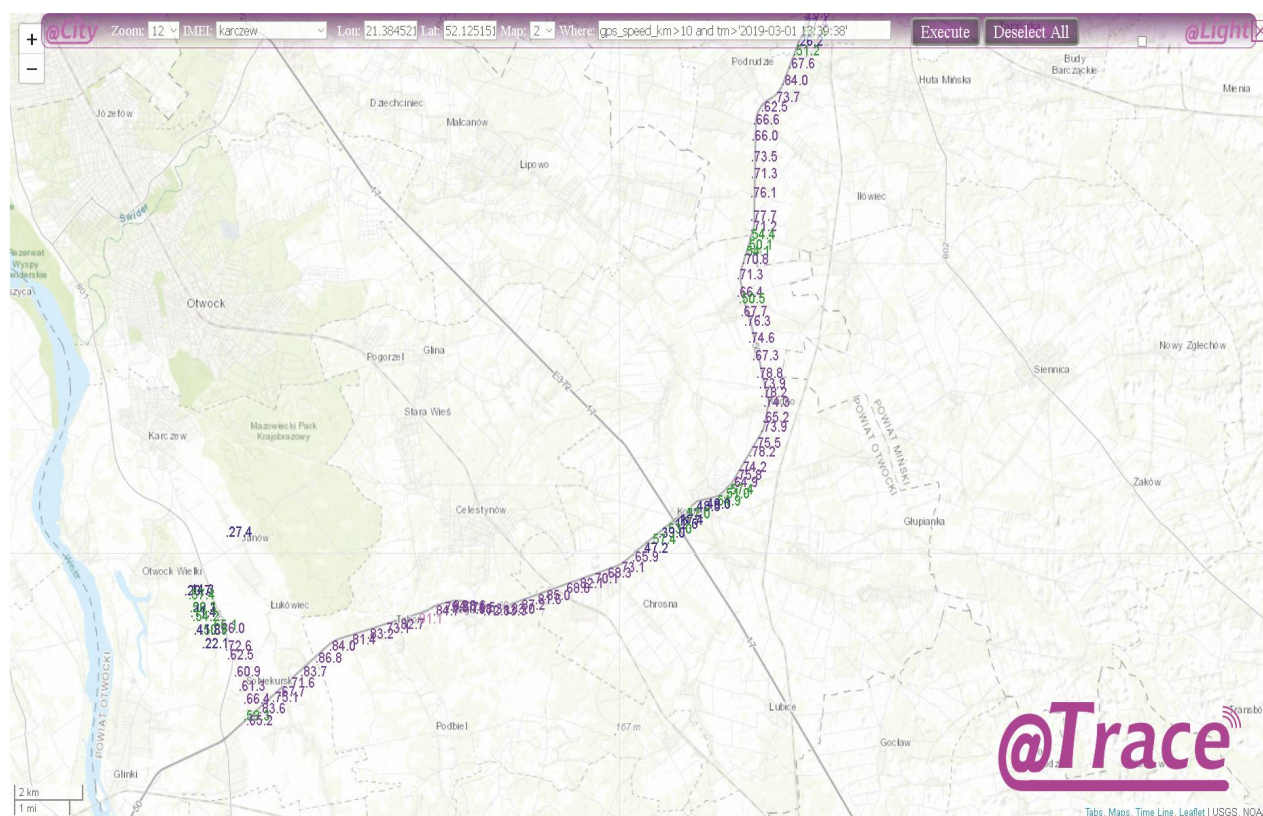
System @Trace pozwala między innymi na monitorowanie:

- floty pojazdów, transportu miejskiego (autobusy, tramwaje, pociągi), transportu i spedycji
- samochodów, skuterów, rowerów, hulajnóg na wynajem
- floty wodnej śródlądowej (oraz morskiej w zasięgu sieci GSM/3G/LTE lub LoRaWAN)
- towarów, przesyłek wartościowych, urządzeń, maszyn, kontenerów przeładunkowych
- osób: kurierów, listonoszy, żołnierzy

Dostępne są następujące dane GPS/GNSS:

- pozycji geograficznej (długość, szerokość)
- wysokość nad poziomem morza
- aktualna prędkość
- kierunek jazdy
- ilość wykrytych satelitów (dokładność pomiaru)

System śledzenia, geo-pozycjonowania i monitoringu czasu rzeczywistego



Przykład wyników kontroli prędkości dla pojazdu (różne kolory oznaczają przekroczenie progów: 50,90)

Dodatkowo system pozwala na pomiar parametrów przewozu lub przechowywania towarów dzięki kilkunastu czujnikom różnego typu np.:temperatura, wilgotność, zalanie, drgania/wibracje, przyspieszenia, żyroskop, zapylenia, VOC, itd.

W przypadku dużych rozwiązań istnieje możliwość dedykowanego serwera lub VPS (Virtual Private Server) dla portalu/serwisu internetowego „@City Cloud” tylko dla jednego partnera.

System @Trace jest rozwiązaniem IoT składającym się z dedykowanych inteligentnych urządzeń elektronicznych dla każdego "obiektu" lub pojazdu. Urządzenia realizującą pomiar pozycji GPS/GNNS i komunikację z chmurą „@City Cloud”.

Urządzenia @Trace może jednocześnie realizować funkcje pomiarowe, monitorujące i alarmowe przy pomocy opcjonalnych czujników lub czujek:

- pomiar smogu (@AirQ) lub pyłów w czasie poruszania pojazdów (czujnik cząstek PPM 2.5/10um) i/lub postoju
- temperatury, wilgotności, ciśnienia, burzy/wyładowań atmosferycznych

System śledzenia, geo-pozycjonowania i monitoringu czasu rzeczywistego

- 3 osiowe (X,Y,Z) czujniki przyspieszenia, magnetyczny, inklinometr, żyroskop (wypadki, zagrożenia, gwałtowne manewry, kradzież, sabotaż, itd)
- zbliżeniowe bliskiego (~10cm) i dalekiego (~4m) zasięgu
- oświetlenia (narażenia na promieniowanie słoneczne, podczerwień)
- prądu, napięcia, (stanu akumulatora, fotowoltaiki, zużycie energii elektrycznej, prędkość ładowania akumulatorów)
- pojemności (np. dotyku, lub do podłączenia dowolnych czujników pomiarowych pojemnościowych)
- rezystancji (np. zalanie, zawilgocenie)

Dane są przesyłane na serwer systemu **@City** - do mini-chmury, dedykowanej dla partnera (firmy, miasta, gminy lub rejonu).

System pozwala na wizualizację w czasie rzeczywistym, geo-pozycjonowanie i wyświetlanie na mapie, jak również „modelowanie informacji” i wykorzystanie ich do wykonania określonych reakcji. Możliwe jest także bezpośrednie wysyłanie wiadomości alarmowych w następstwie wystąpienia anomalii lub przekroczenia wartości pomiarów krytycznych parametrów (np. zmiana pozycji maszyn, urządzeń, wibracje, przechylenie, przewrócenie, burze).

Ze względu na mobilny charakter systemu i ilość przesyłanych danych, głównym typem komunikacji jest transmisja GSM. W przypadkach szczególnych (np flota śródlądowa, przybrzeżna flota morska) gdzie nie jest konieczne częste odświeżanie danych i wymagany jest większy zasięg, komunikacja może być zrealizowana przy pomocy technologii dalekiego zasięgu LoRaWAN. Wymaga to jednak pokrycia zasięgu LoRaWAN bramkami komunikacyjnymi. W idealnych przypadkach istnieje możliwość komunikacji do kilkudziesięciu kilometrów jeśli nie ma żadnych przeszkód pomiędzy antenami bramki i urządzenia **@Trace**.

2. Możliwości systemu @Trace

Główne cechy systemu **@Trace**:

- Możliwość pracy mobilnej – śledzenie/geo-pozycjonowanie (montaż na samochody, autobusy, skutery, statki śródlądowe, jachty żaglowe/motorowe), przesyłki wartościowe
- Możliwość pracy stacjonarnej – ochrona (urządzenia, maszyny)
- Możliwość pomiaru ilości cząstek stałych PM 2.5 i 10 przez inteligentny czujnik laserowy z wymuszonym obiegiem powietrza.
- Ogólny pomiar: jakości powietrza, ciśnienia, temperatury, wilgotności, stężenia gazów szkodliwych,

burzy/wyładowań

- Możliwość wykrycia wypadków, anomalii, aktów wandalizmu oraz informowanie grup interwencyjnych (np. SMSem).
- Możliwość zdalnego zablokowania pojazdów (np. odcięcie zapłonu).
- Możliwość pomiarów co około 10s do kilku godzin – w czasie rzeczywistym przez całą dobę.
- Podstawowa transmisja bezprzewodowa GSM: 2G, 3G, LTE, SMS, USSD (dla dowolnego operatora *), LTE CAT M1 * (Orange), NB-IoT ** (T-Mobile) - wymaga karty SIM lub MIM wybranego operatora i opłat abonamentowych za transmisję danych, taryfy telemetryczne, M2M lub kompleksowych umów.
- Alternatywna transmisja bezprzewodowa LoRaWAN – nie wymaga dodatkowych opłat abonamentowych. Wymaga natomiast zapewnienia odpowiedniej ilości bramek LoRaWAN pozwalających na pokrycie terenu. Zasięg LoRaWAN jest znacznie większy niż technologii GSM, około 10-15km kilometrów w terenie mało zurbanizowanym. W przypadku braku przeszkód może być wielokrotnie większy (np. dla systemów pracujących na statkach morskich/śródlądowych). LoRaWAN jest jednak znacznie wolniejsza niż technologie GSM i nie do każdej aplikacji się nadaje.
- Pomiar pozycji GPS na bieżąco (Długość i szerokość geograficzna, wysokość, prędkość, kierunek)
- Samo-pozycjonowanie się na mapach z aktualnymi wynikami pomiarów
- Samodzielne zabezpieczenie i monitorowanie urządzeń pomiarowych (przed kradzieżą i dewastacją - alarm)

*, ** - zależy od dostępności usługi operatora w bieżącej lokalizacji (pokrycie całego obszaru)

3. Przykłady użycia (systemy czasu rzeczywistego - online):

3.1. Flota samochodów firmowych i firmy spedycyjne (Smart Transport):

- śledzenie i lokalizacja pojazdów
- zdalna blokada zapłonu, blokada otwarcia komór bagażowych
- ciągłe monitorowanie przekroczenia dopuszczalnej prędkości
- monitorowanie utrzymania wymaganej trasy
- monitorowanie „jakości pracy” kierowców (gwałtowne przyspieszenia, hamowania, skręty)

- monitorowanie postojów, korków, warunków drogowych dla innych pojazdów floty
- monitorowanie awarii
- monitorowanie otwarcia, temperatury, wilgotności, ciśnienia komór towarowych
- monitorowanie przyspieszenia, obrotu, przemieszczania się towaru, wstrząsów ładunku
- monitorowanie wypadków, zdarzeń
- pomiary zużycia energii elektrycznej, naładowania akumulatorów
- zabezpieczenie pojazdu i ładunku podczas postoju (inteligentny alarm i imobilizer)
- inteligentne monitorowanie stanu kierowcy (zasypianie, nagłe niedyspozycje) - pomiar bicia serca z możliwością natychmiastowego odcięcia zapłonu
- przycisk Alarmowy (Panic), funkcja opóźnionej blokady pojazdu

3.2. Transport i przewóz osób: Komunikacja Miejska, Autobusy, Tramwaje, Metro, Kolej

- zastosowania analogiczne jak dla floty samochodowej
- Ogólnodostępny portal internetowy z informacjami online (Aplikacja WWW dla podróżnych z możliwością filtrowania „wybranych linii”):
 - aktualna pozycja pojazdu na mapie
 - wyświetlanie opóźnień w stosunku do rozkładu
 - pomiary środowiskowe na trasie (temperatura, wilgotność, ciśnienie, opady deszczu/śniegu, smog, burze)
 - lokalizacja najbliższych przystanków
 - szacunkowy czas przybycia pojazdu do najbliższego przystanku

3.3. Transport Towarów i przesyłek wartościowych (Asset Tracking):

- Zastosowania analogiczne jak dla floty samochodowej
- Monitorowanie parametrów przewozu przesyłki (temperatura, wilgotność, silne pole magnetyczne, zalanie, nasłonecznienie, zapylenie, obecność VOC)
- Monitorowanie przemieszczania się ładunku i dynamiki jazdy - przyspieszanie, hamowanie, gwałtowne skręty, wstrząsy, przechyłanie ładunku, swobodne upadki (upuszczenie)
- Ciągłe monitorowanie pozycji przesyłki (alarmowanie w przypadku zmiany trasy od

System śledzenia, geo-pozycjonowania i monitoringu czasu rzeczywistego

wyznaczonej). Lokalizator GPS w bardzo krótkim może umożliwić odzyskanie ładunku w przypadku kradzieży.

4. Praca urządzenia:

Urządzenie pracuje 24 godziny na dobę, minimalny okres pomiaru i przesyłania danych to około 10 sekund. Czas ten zależy od sumarycznej długości wszystkich pomiarów łącznie z czasem transmisji. Czas transmisji zależy od zastosowanego medium transmisji jak również poziomu sygnału i szybkości transferu w danym miejscu.

Urządzenie może mierzyć także cząstki stałe (2.5/10um), ciśnienie, temperaturę, wilgotność, ogólną jakość powietrza - poziom gazów szkodliwych (opcja B). Pozwala to na wykrycie anomalii pogodowych (gwałtownych zmian temperatury, ciśnienia (wysokości), wilgotności), pożarów jak również niektórych prób sabotażu urządzenia (zamrażanie, zalewanie, kradzież, itd.). Pozwala także na pomiary parametrów transportu lub towaru analizując dane z czujników przyspieszenia, magnetycznego, żyroskopu, itd.

Pomiar cząstek stałych trwa około 10 sekund więc w przypadku czujników w ruchu podaje wartość uśrednioną z przebytej w tym czasie odległości (np. dla prędkości 50km/h – to około 140m) jeśli mierzy stężenie na zewnątrz.

Wysyłanie informacji co kilkadziesiąt sekund stanowi także zabezpieczenie alarmowe dla urządzenia w przypadku:

- próby demontażu
- dewastacji
- sabotażu
- zmiany lokalizacji
- zmianę trasy, porwanie pojazdu
- itd.

Pozwala to na interwencję policji lub własnego personelu.

Urządzenie (na etapie produkcji) może być wyposażone w dodatkowe akcesoria do:

- sterowania oświetleniem lamp LED, włączania/wyłączania urządzeń elektrycznych.
- Podczerwień do komunikacji na bliskie odległości (nadawanie/odbior)
- czujniki pomiarowe: prąd, napięcie, pojemność, rezystancja, kolor, poziom oświetlenia (ALS)
- czujniki zbliżeniowe - proxymeter (zasięg ok 10cm), oraz średniego zasięgu (zasięg ok. 4m)
- czujniki 3 osiowe (X,Y,Z - wszystkie kierunki): przyspieszenia/wibracji (akcelerometr), magnetometr (pole magnetyczne), żyroskop (wykrycie kąta obrotu), inklinometr (czujnik przemieszczenia)

- czujnik burzy (z określeniem odległości do max. 40 km)
- łączności Bluetooth (komunikacja np. z telefonem komórkowym), NFC (RFID np. do autoryzacji osób) kartami zbliżeniowymi lub telefonem.

4.1. Komunikacja

Przesyłanie danych pomiarowych jest realizowane przez jeden interfejs komunikacyjny *:

- GSM (2G..4G, USSD, SMS, LTE-M1, NB-IoT) – wymaga opłat abonamentowych operatora GSM oraz pełnego pokrycia zasięgu dla wybranej usługi. Maksymalny zasięg to kilka kilometrów od BTSa GSM w terenie otwartym.
- LoRaWAN (868MHz) – łączność radiowa dalekiego zasięgu w paśmie ogólnodostępnym (bez badania pozycji GPS). Ze względu na otwarty i darmowy charakter pasma częstotliwości istnieje ryzyko zakłócania i zagłuszania pracy urządzenia przez inne urządzenia. Wymaga zainstalowania minimum jednej bramki LoRaWAN/Internet – zapewniającej pokrycie całego terenu (np. na wysokich kominach lub masztach GSM). Maksymalny zasięg do 10-15km w terenie otwartym. Nadaje się głównie do ochrony obiektów stacjonarnych.
- W przypadku ochrony maszyn i urządzeń stacjonarnych jest możliwość wykorzystania sterownika WiFi (bez badania pozycji GPS).

* - w zależności od wybranego rodzaju sterownika @Trace i opcji modemu

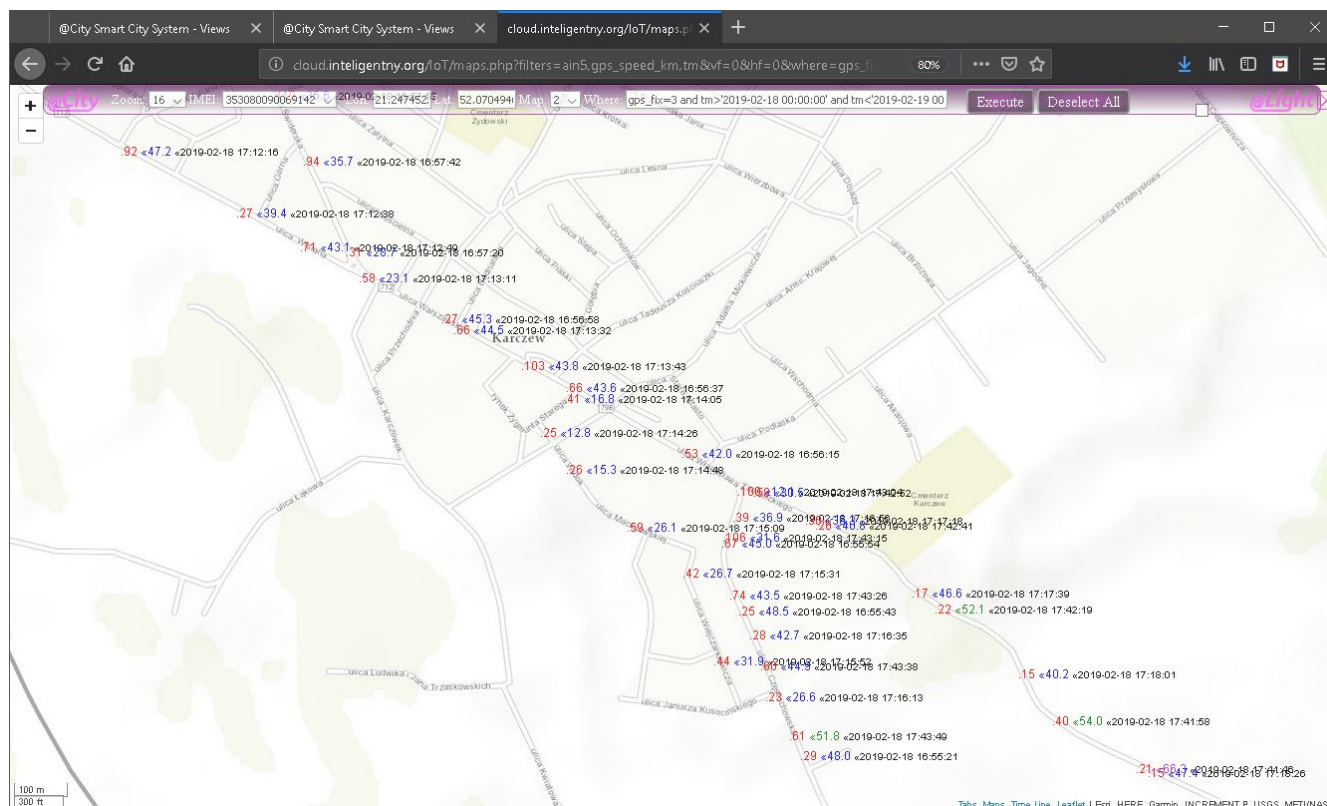
5. Dedykowana platforma @City (chmura)

Platforma @City to dedykowany system „mini-chmury” dla indywidualnych klientów i partnerów B2B. Platforma nie jest współdzielona między innych użytkowników i tylko jeden klient ma dostęp do serwera fizycznego lub wirtualnego (VPS lub serwery dedykowane). Klient może wybrać jeden z kilkudziesięciu centrów danych w Europie lub na świecie oraz kilkudziesięciu planów taryfowych - związanych z zasobami sprzętowymi i wydajnością dedykowanego hostingu.

Platforma @City została szerzej omówiona w dokumencie "eCity".

6. Wizualizacja online na mapach

Geo-pozycje GPS mogą być wyświetlane na mapach razem z wartościami pomiarowymi czujników oraz innymi parametrami np. czasem pomiaru (kustomizacja). Są one na bieżąco odświeżane. Można wyświetlać aktualne dane dla wszystkich urządzeń lub dane historyczne dla jednego urządzenia.



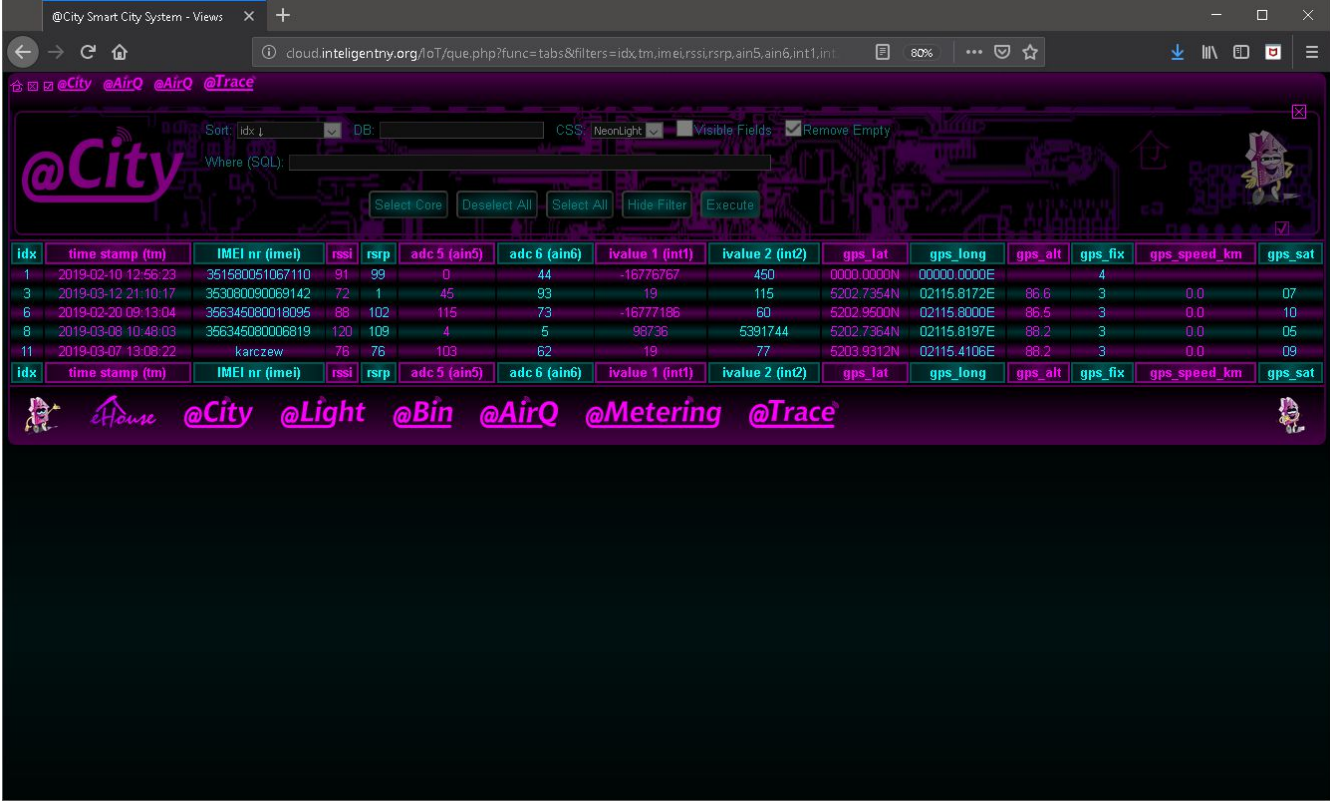
Na powyższym przykładzie pokazane są wyniki pomiarów:

- cząstek PM2.5 (pierwsza liczba)
- prędkość pojazdu (druga liczba)
- data i czas pomiaru

Dwa pierwsze pomiary są pokolorowane w zależności od wartości (zgodnie z konfiguracją).

7. Wizualizacja wyników w tabeli

Wyniki można wyświetlać także w kastomizowanych tabelach (wyszukiwanie, sortowanie, ograniczanie wyników). Tabele posiadają także indywidualnie kastomizowaną szatę graficzną (Motyw). Możliwe jest wyświetlanie tabeli z danymi aktualnymi dla wszystkich urządzeń @City / @Trace lub tabel archiwalnych dla pojedynczego urządzenia. W przypadku systemu @Trace pozwala to na przykład na sprawdzenie innych pomiarów, określenie niedziałających/uszkodzonych urządzeń, itd..



The screenshot shows the @City Smart City System web interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for @City, @AirQ, and @Trace. Below the navigation bar, there's a search and filter section with a 'Sort' dropdown set to 'idx', a 'DB' dropdown, a 'CSS' dropdown set to 'NeonLight', and a 'Visible Fields' checkbox. Below this, there's a 'Where (SQL)' input field and buttons for 'Select Core', 'Deselect All', 'Select All', 'Hide Filter', and 'Execute'. The main content area displays a table with the following data:

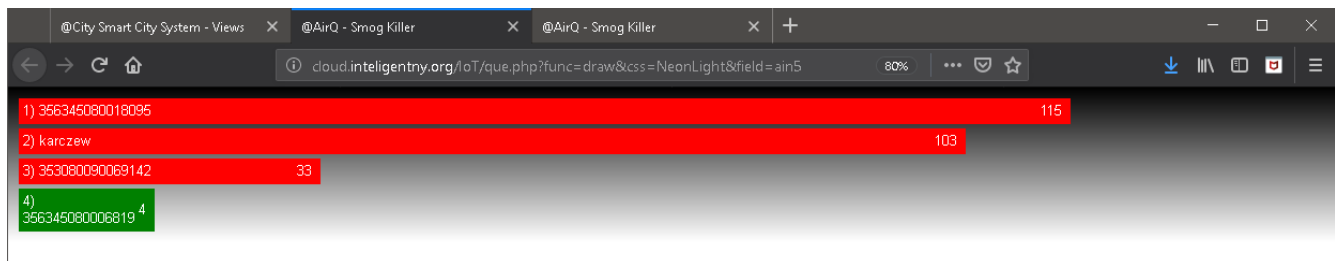
idx	time stamp (tm)	IMEI nr (imei)	rsrp	adc 5 (ain5)	adc 6 (ain6)	ivalue 1 (int1)	ivalue 2 (int2)	gps_lat	gps_long	gps_alt	gps_fix	gps_speed_km	gps_sat
1	2019-02-10 12:56:23	351580051067110	91	99	0	44	-16776767	450	0000.0000N	00000.0000E	4		
3	2019-03-12 21:10:17	353080090069142	72	1	45	93	19	115	5202.7354N	02115.8172E	86.6	3	0.0
6	2019-02-20 09:13:04	356345080018095	88	102	115	73	-16777186	60	5202.9600N	02115.8000E	86.5	3	0.0
8	2019-03-08 10:48:03	356345080006819	120	109	4	5	98736	5391744	5202.7364N	02115.8197E	88.2	3	0.0
11	2019-03-07 13:08:22	karczew	78	76	103	62	19	77	5203.9312N	02115.4106E	88.2	3	0.0

At the bottom of the interface, there's a navigation bar with tabs for @House, @City, @Light, @Bin, @AirQ, @Metering, and @Trace. The @City tab is currently selected.

8. Wykresy Słupkowe.

Wykresy słupkowe wyświetlają posortowane słupki “znormalizowane” do maksymalnej wartości, od najwyższego do najniższego.

Są przydatne do szybkiego sprawdzania ekstremalnych wyników i podejmowania natychmiastowych działań.



Najeżdżenie kursorem myszy na słupkę powoduje wyświetlenie dodatkowych informacji o urządzeniu (inne pomiary oraz dane lokalizacyjne)

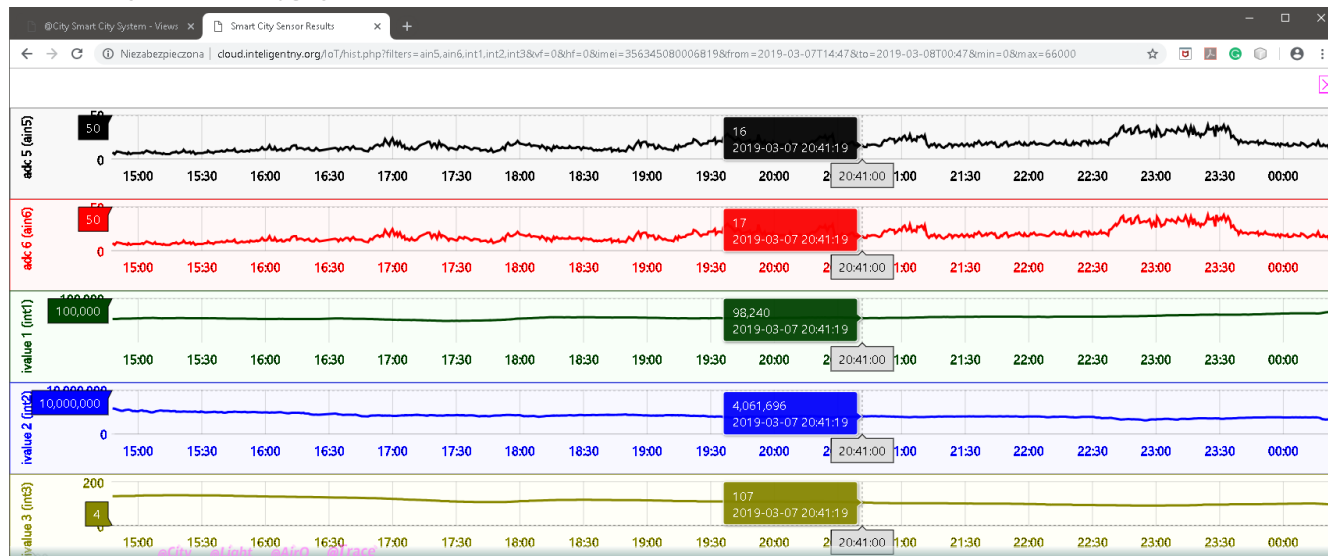
9. Wykresy Archiwalne.

Możliwe jest wyświetlenie wykresów historycznych za zadany okres czasu dla wybranego parametru (np. Ilość cząstek stałych PM2.5, temperatury, wilgotności itd) dla dowolnego urządzenia.

9.1. Wykres Słupkowy : (wyświetla tylko istniejące dane)



9.2. Wykres ciągły: (dla tych samych danych wejściowych):



Przesunięcie wskaźnika myszy wyświetla szczegółowe wartości pomiarów oraz datę/godzinę.

System śledzenia, geo-pozycjonowania i monitoringu czasu rzeczywistego

Dla tego przykładu (oba rysunki):

- PM2.5 (czarny)
- PM10 (czerwony)
- ciśnienie (zielony) {Pa}
- ogólna jakość powietrza (niebieski) {im większa wartość tym lepiej}

Wykres jest ograniczony do godzin wieczornych 15:00..24:00 kiedy najczęściej osób pali w piecach

10. Zgodność z przeglądarką internetową

Funkcja / Przeglądarka WWW	Chrome 72	FireFox 65	Edge	O
Maps (mapy)	+	+	+	+
Historical (dane archiwalne)	+	+ (*)	+	+
Bars (Wykres słupkowy)	+	+	+	+
Tabs (Tabele)	+	+	+	+

* - Firefox nie obsługuje wyboru daty/godziny (pole tekstowe musi być ręcznie edytowane przy użyciu odpowiedniego formatu daty i czasu).

Internet Explorer nie jest obsługiwany (zamiast tego należy użyć Edge)

Inne przeglądarki internetowe nie były testowane.

11. Kustomizacja widoku/motywu

Motywy widoków pozwalają na kustomizację i adaptację do własnych potrzeb klienta.

Różne motywy stron WWW platformy @City mogą być używane do tworzenia zoptymalizowanych szablonów dla np. drukowania, obsługi ze smartfonów, Tableków. Lokalny informatyk z podstawową znajomością HTML, JavaScript, CSS jest w stanie dokonać samodzielnej kustomizacji interfejsu użytkownika.

The screenshot displays the @City Smart City System - Views interface. At the top, there are tabs for different views: @City, @AirQ, @Trace, and @House. Below the tabs, there is a search bar and a filter section with options for Sort (tm), DB, CSS (zEmpty), Visible Fields, and Remove Empty. A 'Where (SQL):' field is also present. The main area shows a table of data with columns: idx, time stamp (tm), IMEI nr (imei), rssi, rsip, dimmer 1 (dimn1), dimmer 2 (dimn2), dimmer 3 (dimn3), ivalue 1 (int1), ivalue 2 (int2), gps_lat, gps_long, gps_alt, gps_fix, gps_speed_km, and gps_sat. The table contains several rows of data, including timestamps, IMEI numbers, and GPS coordinates. At the bottom, there is a menu with options: @House, @City, @Light, @Bin, @AirQ, @Metering, and @Trace.

idx	time stamp (tm)	IMEI nr (imei)	rssi	rsip	dimmer 1 (dimn1)	dimmer 2 (dimn2)	dimmer 3 (dimn3)	ivalue 1 (int1)	ivalue 2 (int2)	gps_lat	gps_long	gps_alt	gps_fix	gps_speed_km	gps_sat
3	2019-03-13 07:20:55	353080090069142 78	1	0	255	255	19	115	5202.7326N 02115.8134E	87.5	3	0.0	07		
8	2019-03-08 10:48:03	356345080006819 120	109	0	134	0	98736	5391744	5202.7364N 02115.8197E	88.2	3	0.0	05		
11	2019-03-07 13:08:22	karczew	76	76	0	255	255	19	77	5203.9312N 02115.4106E	88.2	3	0.0	09	
6	2019-02-20 09:13:04	356345080018095 88	102	0	255	255	-16777186	60	5202.9500N 02115.8000E	86.5	3	0.0	10		
1	2019-02-10 12:56:23	351580051067110 91	99	255	255	255	-16776767	450	0000.0000N 00000.0000E	4					

12. Warianty Sprzętowe urządzeń

Urządzenia mogą występować w wielu wariantach sprzętowych odnośnie opcji wyposażenia jak również obudów (co daje kilkanaście kombinacji). W przypadku pomiaru cząstek stałych, wilgotności urządzenie musi mieć kontakt z przepływającym powietrzem zewnętrznym, co narzuca pewne wymagania odnośnie konstrukcji obudowy.

W związku z tym obudowy mogą być indywidualnie zamawiane w zależności od potrzeb.

12.1. Opcje dla elektroniki:

- Zastosowanie czujnika cząstek stałych 2.5/10
- Zastosowanie czujnika środowiskowego (temperatura, wilgotność, ciśnienie, jakość powietrza)
- Zastosowanie elementów sterowania oświetleniem
- Zastosowanie dowolnych czujników pomiarowych lub ochronnych
- Różne warianty zasilania (230V, 230V+UPS, akumulatorowo)

12.2. Zakres montażowy:

- urządzenia stacjonarne
- urządzenia mobilne (dla samochodów, statków, itd)

12.3. Obudowy:

- dedykowane metalowe obudowy stacjonarne/mobilne – wybrany kolor, szata graficzna, nadruki/naklejki, sposób mocowania
- adaptowane obudowy ze sztucznego tworzywa
- dedykowane obudowy ze sztucznego tworzywa
- obudowa zależy od wielkości akumulatora

13. Informacje użytkowe:

Zastosowany laserowy czujnik zanieczyszczeń powietrza może ulec uszkodzeniu w przypadku zbyt dużego stężenia pyłów, substancji smolistych i w takim przypadku jest wyłączony spoza gwarancji na system. Może on zostać nabyty osobno jako część zamienna.

Z gwarancji są wyłączone uszkodzenia mechaniczne, spowodowane bezpośrednio wyladowaniami atmosferycznymi, akty wandalizmu, sabotażu na urządzeniu (próby zalewania, zamrażania, palenia, zniszczeń mechanicznych itd).

Czas pracy z akumulatora zewnętrznego zależy od: siły sygnału GSM, temperatury, wielkości akumulatora, częstotliwości i ilości pomiarów i wysyłanych danych.

14. Parametry pracy urządzenia @Trace

Zakres temperatury pracy	- 40C .. +65C
Wilgotność	0..80% r.H. bez kondensacji (urządzenie)
Zasilanie GSM	5VDC @ 2A ±0.15 V
Zasilanie LoRaWAN	5VDC @ 300mA ±0.15 V
Urządzenia GSM+GPS:	
Wejście antenowe	50ohm
SIM	nano-SIM lub MIM
	(wybór na etapie produkcji – MIM narzuca operatora sieci i usługi)
Homologacja Modemu GSM	Orange (2G+CATM1)/T-Mobile (2G+NB-IoT)

Pasma (Europa)		Klasa	Moc wyjściowa	Czułość
B3,B8,B20 (CATM1)	**	3	+23dB ±2	< -107.3dB
B3,B8,B20 (NB-IoT)	**	3	+23dB ±2	< -113.5dB
GSM850,GSM900 (GPRS)	*	4	+33dB ±2	< -107dB
GSM850,GSM900 (EDGE)	*	E2	+27dB ±2	< -107dB
DCS1800,PCS1900 (GPRS)	*	4	+30dB ±2	< -109.4dB
DCS1800,PCS1900 (EDGE)	*	E2	+26dB ±2	< -109.4dB

Przy zastosowaniu zewnętrznej anteny wąsko-pasmowej dopasowanej częstotliwościowo dla danego pasma.

*** Tylko z modulem Combo:** 2G, CATM1, NB-IoT

Na etapie produkcji możliwy jest alternatywny montaż modemów 2G/3G+GPS lub 2G/4G+GPS aby zwiększyć prędkość komunikacji.

Certyfikaty:

- RED (EU)
- GCF (AU)
- PTCRB (NA)
- FCC, IC (NA/NV)
- RoHS / REACH

GPS/GNSS:

częstotliwość pracy:	1559..1610MHz
impedancja anteny	50ohm
maksymalna czułość *	-160dB stacjonarnie, -149dB nawigacja, -145 zimny start
TTF	1s (gorący), 21s (ciepły), 32s (zimny)
A-GPS	tak
Dynamika	2g
minimalne odświeżanie	1Hz

- - dopasowana zewnętrzna antena wąskopasmowa

System śledzenia, geo-pozycjonowania i monitoringu czasu rzeczywistego

Urządzenia LoRaWAN 1.0.2 (8 kanałów, Tx power: +14dBm) Europa (863-870MHz)

DR	T	modulacja	BR bit/s	Rx Czulość	Rx Testy
0	3min	SF12/125kHz	250	-136dB	-144dB
1	2min	SF11/125kHz	440	-133.5dB	
2	1min	SF10/125kHz	980	-131dB	
3	50s	SF9/125kHz	1760	-128.5dB	
4 (*)	50s	SF8/125kHz	3125	-125.5dB	
5 (*)	50s	SF7/125kHz	5470	-122.5dB	
6 (*)	60s	SF7/250kHz	11000	-119dB	
7		FSK 50kbs	50000	-130dB	

(*) Parametry wymagane do upgrade oprogramowania wewnątrz układowego OTA

(DR) – Data Rate

(BR) – Bit Rate

T – Okres aktualizacji danych

Homologacja Modemu LoRaWAN - LoRaWAN Alliance

Czujnik cząstek PM2.5/PM10:

T min pomiar cząstek stałych

T max

Wilgotność RH

Czas pomiaru

Zakres pomiarowy

Pomiar

Czas życia w optymalnych warunkach pracy

Dokładność (25C)

Pobór prądu

ESD

Odporność EMI

Szybkie przepięcia

Odporność na zakłócenia dotyk

Emisja promieniowanie

Emisja połączenie

- 10C (Automatycznie wyłączany)

+ 50 (Automatycznie wyłączany)

0%..90% bez kondensacji

10s

0ug/m3....1000ug/m3

laserowy z wymuszonym obiegiem powietrza

10000h

±15ug (0..100ug)

±15% (>100ug)

80mA@5V

±4 kV kontakt, ±8 kV, powietrze dla IEC 61000-4

1 V/m (80 MHz .. 1000 MHz) dla IEC 61000-4

±0.5 kV dla IEC61000-4-4

3 V dla IEC61000-4-6

40 dB 30..230 MHz

47 dB 230..1000 MHz dla CISPR14

0.15..30 MHz zgodna z CISPR14

Czujnik środowiskowy:

Czas pomiaru:

Maksymalny pobór prądu:

Średni pobór prądu

10s

20mA@3.6V

1mA@3.6V

Temperatura:

System śledzenia, geo-pozycjonowania i monitoringu czasu rzeczywistego

-40..+85C

$\pm 0.5^\circ\text{C}$ @ 25°C , $\pm 1^\circ\text{C}$ ($0..65^\circ\text{C}$)

Wilgotność:

0..100% r.H.

±3% @ 20..80% r.H. z histerezą

$\pm 1.5\%$ r.H. (10% $\rightarrow$ 90% $\rightarrow$ 0%)

Ciśnienie:

300Pa ..1100hPa

±0.6hPa (0 .. 65C)

±0.12hPa (25..40C) @ Pa>700

 $\pm 1.3 \text{ Pa/C}$

Gazy:

-40..+85C

10..95% r.H.

zmierzone w mieszance z azotem jako nośnik

Objętość Molowa	Związek frakcji	Tolerancja produkcji	Dokładność
5 ppm	Ethane	20,00%	5,00%
10 ppm	Isoprene /2-methyl-1,3 Butadiene	20,00%	5,00%
10 ppm	Ethanol	20,00%	5,00%
50 ppm	Acetone	20,00%	5,00%
15 ppm	Carbon Monoxide	10,00%	2,00%