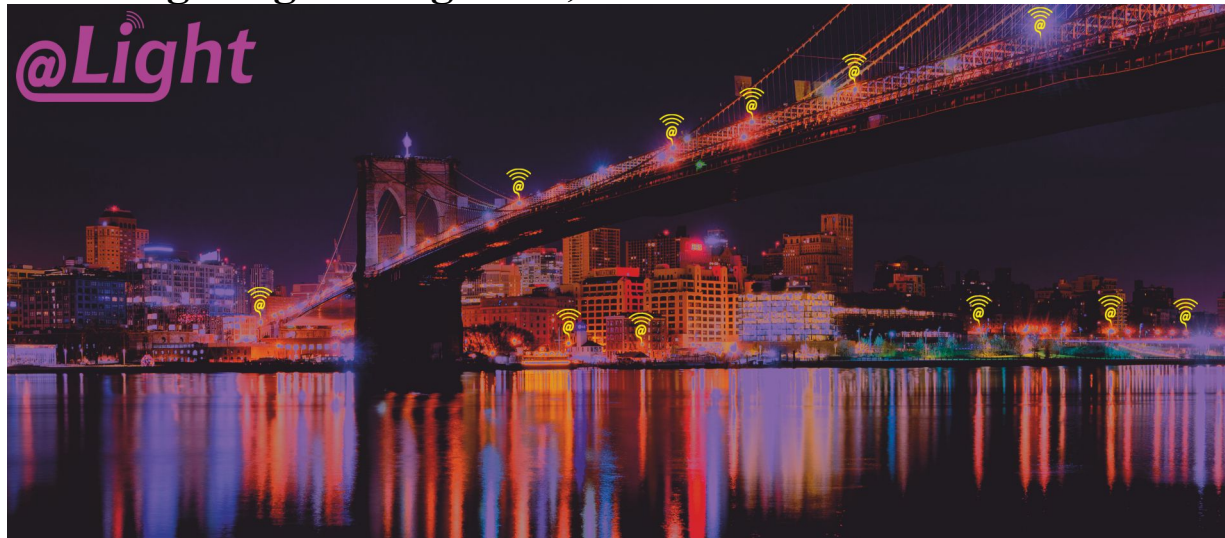


Smart Lighting. Inteligentne, Zdalne Sterowanie Oświetleniem



@Light

iSys – Intelligent Systems

@City

@AirQ

@Bin

@Light @Metering @Trace

Confidential Information

Table of Contents

1. Wstęp.....	3
2. Możliwości systemu @Light.....	5
3. Przykłady użycia (systemy czasu rzeczywistego - online):.....	6
3.1. Lampy przemysłowe, parkingowe:	6
3.2. Lampy uliczne, przejścia dla pieszych, lampy parkowe.....	6
3.3. Lampy kierunkowe, projekcyjne, reflektory.....	7
4. Praca urządzenia.....	8
4.1. Komunikacja.....	9
5. Dedykowana platforma @City (chmura).....	9
6. Wizualizacja online na mapach.....	10
7. Wizualizacja wyników w tabeli.....	11
8. Wykresy Słupkowe.	12
9. Wykresy Archiwalne.	13
9.1. Wykres Słupkowy : (wyświetla tylko istniejące dane).....	13
9.2. Wykres ciągły: (dla tych samych danych wejściowych):.....	13
10. Zgodność z przeglądarką internetową.....	14
11. Kastomizacja widoku/motywu.....	15
12. Warianty Sprzętowe urządzeń.....	16
12.1. Opcje dla elektroniki:.....	16
12.2. Zakres montażowy:.....	16
12.3. Obudowy dla sterownika:.....	16
13. Informacje użytkowe:.....	16
14. Parametry pracy urządzenia @Light.....	17

1. Wstęp.

@Light jest zintegrowanym systemem inteligentnego sterowania oświetleniem dowolnego typu.

Dzięki bardzo dużej funkcjonalności możliwe jest zastosowanie dla praktycznie dowolnego typu oświetlenia:

- drogowego
- przejść dla pieszych
- parkowego
- przemysłowego
- parkingowego
- biurowego
- galerie handlowe

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

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

System @Light pozwala na autonomiczne monitorowanie pozycji GPS oświetlenia oraz wyświetlanie na mapach w portalu internetowym „@City Cloud” dedykowanym dla indywidualnego partnera lub miasta. Dostęp do portalu może mieć charakter prywatny (ograniczona do autoryzowanych osób) lub publiczny (ogólnodostępny) w zależności od zastosowania.

Dostępne są następujące dane GPS/GNSS:

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

Dodatkowo system pozwala na pomiar parametrów urządzeń dzięki kilkunastu czujnikom różnego typu np.: temperatura, wilgotność, zanieczyszczenie, drgania/wibracje/przyśpieszenia, żyroskop, cząstek stałych, VOC, itd.

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

System @Light jest rozwiązaniem IoT składającym się z dedykowanych inteligentnych urządzeń elektronicznych dla każdej lampy. Urządzenia mogą także realizować pomiar pozycji GPS/GNNS i komunikację z chmurą „@City Cloud”. Możliwe jest realizacja projektów hybrydowych: różne interfejsy komunikacyjne dla jednego systemu w celu optymalizacji kosztów rozwiązania.

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

System pozwala na wizualizację w czasie rzeczywistym, geo-pozycjonowanie i wyświetlanie na mapie, jak również „modelowanie informacji” (BIM) 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 lamp, wibracje, przechylenie, przewrócenie, skręcenie, burze).

W przypadku mocno rozproszonych urządzeń i ilość przesyłanych danych, głównym typem komunikacji jest transmisja GSM + GPS. Alternatywnie w sytuacjach, 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 10-15km.

W przypadku urządzeń pracujących w zakładach przemysłowych, na parkingach lub w firmach (małe rozproszenie i bliski zasięg), możliwe jest stosowanie wariantu systemu opartego na łączności bezprzewodowej WiFi lub RF. Znacznie zmniejsza to koszty i upraszcza infrastrukturę sieci komunikacyjnej w stosunku LoRaWAN oraz GSM.

Sterowniki @Light mogą być także wyposażone w przewodowe, przemysłowe interfejsy komunikacyjne jeśli jest taka potrzeba (CAN, RS-485/RS-422, Ethernet) przesyłając informację poprzez odpowiednią bramkę komunikacyjną do chmury @City.

Pozwala to na pracę hybrydową i dowolną kombinację interfejsów komunikacyjnych wymaganych przez system lub optymalizacji kosztów.

System poza możliwościami automatycznego wyłączenia/blokady pozwala na generowanie alarmów w

przypadku anomalii co pozwala na natychmiastowe podjęcie akcji manualnych przeciwdziałających uszkodzeniom urządzeń.

2. Możliwości systemu @Light

Główne cechy systemu @Light:

- Sterowanie oświetleniem (on/off - 3 kanały lub 3 fazy), ściemnianie PWM, 1..10V dla zasilaczy (3 kanały/kolory)
- Możliwość pracy mobilnej – z opcją śledzenia i geo-pozycjonowania
- Możliwość pracy stacjonarnej
- Możliwość pomiaru ilości cząstek stałych PM 2.5 i 10
- Ogólny pomiar: jakości powietrza, ciśnienia, temperatury, wilgotności, stężenia gazów szkodliwych, burzy/wyładowań
- Możliwość wykrycia uszkodzeń, anomalii, aktów wandalizmu oraz informowanie grup interwencyjnych (np. SMSem).
- Możliwość zdalnego wyłączenia urządzeń i sterowania.
- Możliwość pomiarów od 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 lub taryfy telemetryczne, M2M lub umów długoterminowych.
- Alternatywna transmisja bezprzewodowa LoRaWAN – nie wymaga dodatkowych opłat abonamentowych. Wymaga 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. LoRaWAN przy dużych odległościach jest jednak znacznie wolniejsza niż technologie GSM i nie do każdej aplikacji się nadaje.
- Opcjonalne transmisje w obiektach przemysłowych, magazynach (WiFi, RS-485/422, CAN, RF, Ethernet)
- Opcjonalny pomiar pozycji GPS na bieżąco (Długość i szerokość geograficzna, wysokość, prędkość, kierunek)
- Opcjonalne samo-pozycjonowanie się na mapach z aktualnymi wynikami pomiarów
- Samodzielne zabezpieczenie i monitorowanie urządzeń pomiarowych (przed kradzieżą i dewastacją -

alarm)

- opcjonalne transmisje bliskiego zasięgu BlueTooth, Podczewień, NFC

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

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

3.1. Lampy przemysłowe, parkingowe:

- sterowanie lampami (on/off max 4 kanały/fazy) oraz ściemnianie zasilaczy lamp PWM/0..10V max 4 kanały)
- monitorowanie optymalnych warunków pracy (temperatura, ciśnienie, wilgotność, hałas, zanieczyszczenie, korozja, poziom oświetlenia, barwa świecenia {RGB+IR})
- 3-osiowy (X,Y, Z) pomiar i monitorowanie przyspieszenia, obrotu, przemieszczania, wstrząsów, drgań, wibracji, przechylenia, upadku swobodnego
- zdalne wyłączenie lamp przy przekroczeniu parametrów dopuszczalnych w celu przeciwdziałania całkowitemu zniszczeniu lub poważnej awarii.
- pomiary zużycia energii elektrycznej, naładowania akumulatorów
- automatyczne zapalanie lamp:
 - (czujnik zbliżenia dalekiego zasięgu (4m) lub bliskiego (10cm)
 - czujnik pola magnetycznego
 - czujnik oświetlenia (ALS) przejazd pojazdu i/lub czujnik zmierzchowy
 - komunikacja krótkiego zasięgu między lampami

3.2. Lampy uliczne, przejścia dla pieszych, lampy parkowe

- pomiar wibracji, przyspieszenia (3 osiowy akcelerometr)
- pomiar zmian odchylenia (3 osiowy inklinometr)
- pomiar skręcenia (3 osiowy żyroskop)
- pomiar korozji (czujnik rezystancji)
- wykrycie zbliżenia (proxymeter zasięg 4m (zbliżanie się pieszego) i/lub 10cm (aktywacja

oświetlenia))

- samo-pozycjonowanie na mapach (GPS/GNSS)
- pomiar poziomu oświetlenia (ALS) - automatyczne włączanie się oświetlenia przy zbliżaniu się pojazdów
- pomiar temperatury, ciśnienia (wysokości), wilgotności, hałasu, opady deszczu, burze, smog, zanieczyszczeń powietrza itd.
- pomiar prądów i napięć oraz braku zasilania
- programowany przycisk dla pieszego (np. zmiana koloru/jasności świecenia lampy)
- programowany przycisk "Alarm/Panic"

3.3. Lampy kierunkowe, projekcyjne, reflektory

- pomiar wibracji, przyspieszenia (3 osiowy akcelerometr)
- pomiar zmian odchylenia (3 osiowy inklinometr)
- pomiar skręcenia/obrotu (3 osiowy żyroskop)
- możliwość pozycjonowania (ustalenie pozycji/kierunku) inklinacja/elewacja lamp (3 osiowy kompas elektroniczny)
- pomiar korozji (czujnik rezystancji)
- wykrycie zbliżenia/próby wejścia na słup (proxymeter) do 4m
- samo-pozycjonowanie na mapach (GPS/GNSS)
- pomiar temperatury, ciśnienia (wysokości), wilgotności, hałasu, opady deszczu, burze, smog, zanieczyszczenia powietrza itd.
- zabezpieczanie osprzętu

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, wilgotności), pożarów jak również niektórych prób sabotażu urządzenia (zamrażanie, zalewanie, kradzież, itd.).

Przy częstych transmisjach z urządzenia do chmury (co kilkadziesiąt sekund) stanowi to także zabezpieczenie alarmowe dla urządzenia w przypadku:

- próby demontażu
- dewastacji
- sabotażu
- zmiany lokalizacji
- itd.

Pozwala to na natychmiastową interwencję policji lub własnego personelu po wykryciu jakichkolwiek anomalii.

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

- 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. 40km)
- 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 lub zewnętrznych anten na wysokich budynkach). Maksymalny zasięg do 10-15km w terenie mało-zurbanizowanym.
- Przy małych obiektach różnego typu możliwe jest zastosowanie sterownika WiFi (bez pomiaru pozycji GPS).
- Dla obiektów stacjonarnych możliwe jest także wykorzystanie interfejsów przewodowych dostępnych w systemie eHouse (RS-422/485, CAN, Ethernet)

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

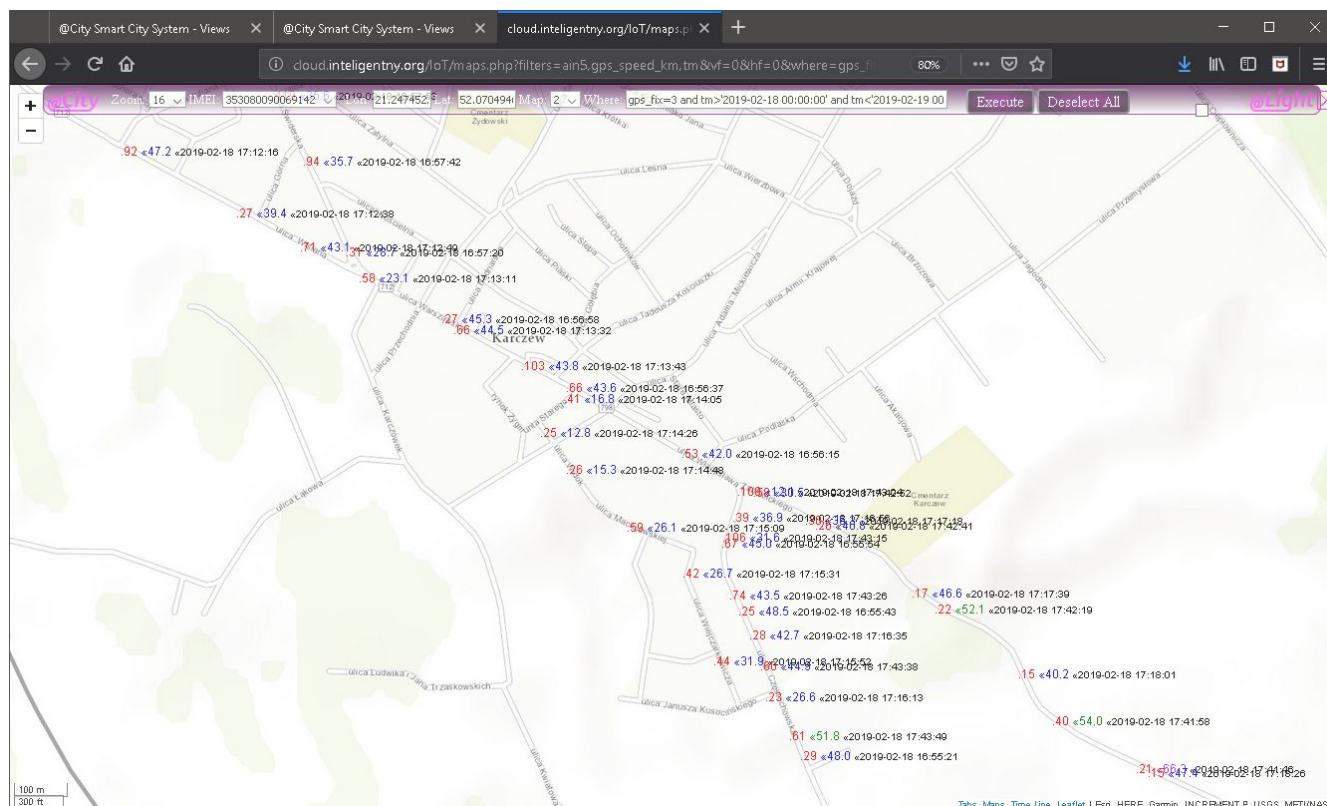
5. Dedykowana platforma @City (chmura)

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.



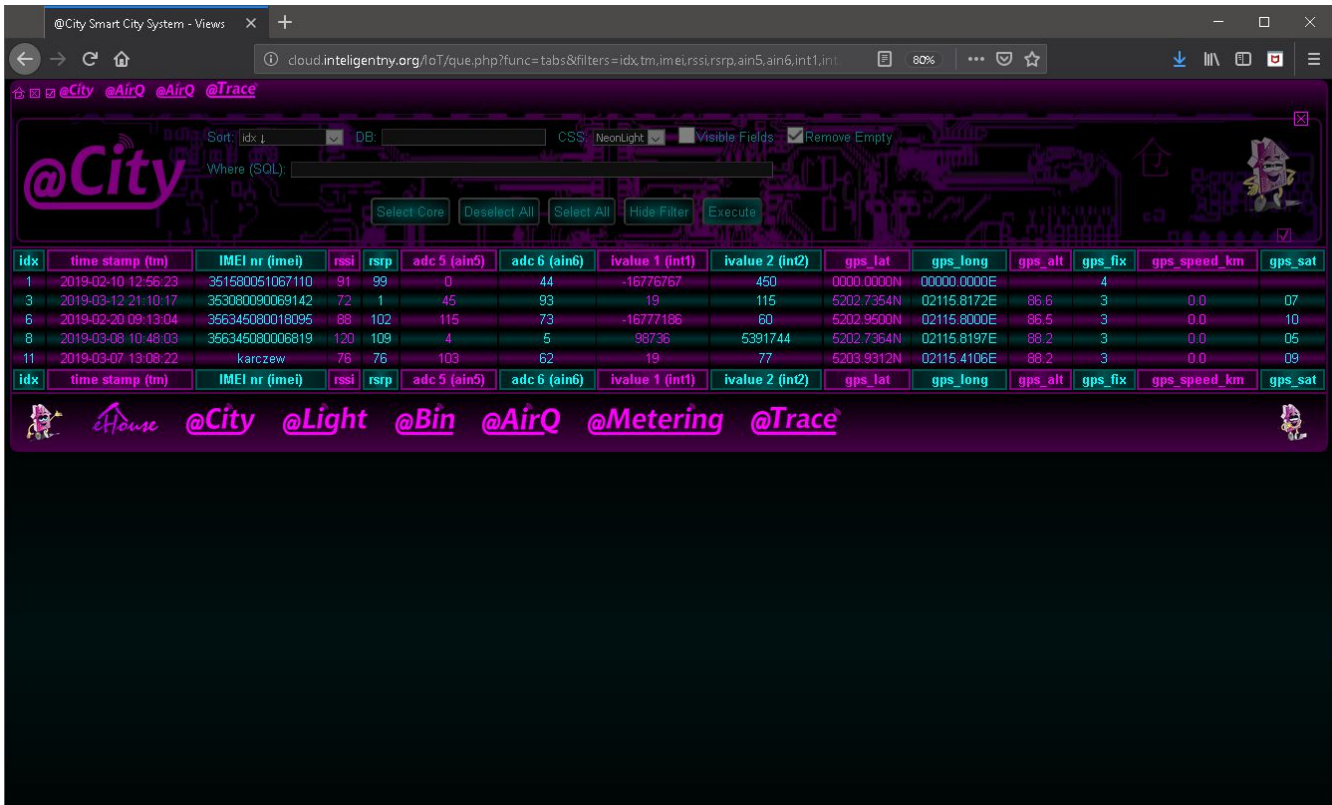
Na powyższym przykładzie pokazane są wyniki pomiarów:

- 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 / @Light lub tabel archiwalnych dla pojedynczego urządzenia. W przypadku systemu @Light pozwala to na przykład na sprawdzenie innych pomiarów, określenie niedziałających/uszkodzonych urządzeń, itd..



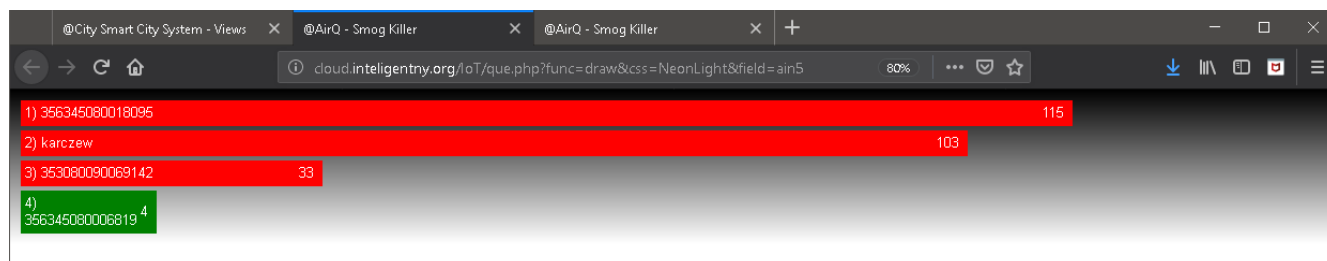
The screenshot shows the @City Smart City System interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for @City, @AirQ, and @Trace. Below this, a search bar and a table of data are visible. The table has columns for idx, time stamp (tm), IMEI nr (imei), rssi, rsrp, adc 5 (ain5), adc 6 (ain6), ivalue 1 (int1), ivalue 2 (int2), gps_lat, gps_long, gps_alt, gps_fix, gps_speed_km, and gps_sat. The data is sorted by idx in descending order. The interface also includes a sidebar with navigation icons and a bottom bar with tabs for @House, @City, @Light, @Bin, @AirQ, @Metering, and @Trace.

idx	time stamp (tm)	IMEI nr (imei)	rssi	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	07
6	2019-02-20 09:13:04	356345080018095	88	102	115	73	-16777186	60	5202.9600N	02115.8000E	86.5	3	0.0	10
8	2019-03-08 10:48:03	356345080006819	120	109	4	5	98736	5391744	5202.7364N	02115.8197E	88.2	3	0.0	05
11	2019-03-07 13:08:22	karczew	78	76	103	62	19	77	5203.9312N	02115.4106E	88.2	3	0.0	09

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.



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

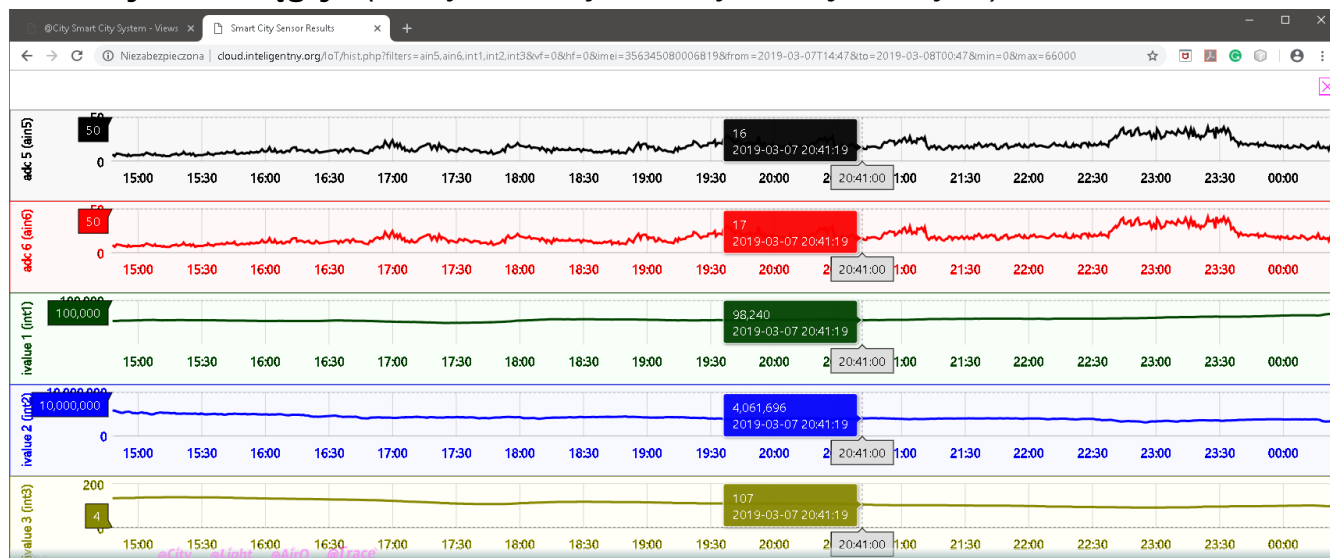
9. Wykresy Archiwalne.

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.

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, Tabletów. Lokalny informatyk z podstawową znajomością HTML, JavaScript, CSS jest w stanie dokonać samodzielnej kustomizacji interfejsu użytkownika.

The screenshot shows the @City Smart City System - Views interface. At the top, there are navigation links: @City, @AirQ, @AirQ, @Trace. Below these are search and filter options: Sort: tm ↑, DB: [empty], CSS: zEmpty, Visible Fields, Remove Empty. A 'Where (SQL):' field is also present. The main area displays a table with the following data:

idx	time stamp (tm)	IMEI nr (imei)	rsi	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_kn	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		

At the bottom of the interface, there are navigation links: @House, @City, @Light, @Bin, @AirQ, @Metering, @Trace.

12. Warianty Sprzętowe urządzeń

Urządzenia mogą występować w wielu wariantach sprzętowych odnośnie opcji wyposażenia jak również obudów (co daje kilkanaście kombinacji). Dodatkowo 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 dowolnej kombinacji czujników dla wybranej aplikacji (na etapie produkcji całej serii)
- Różne warianty zasilania (230V, 230V+UPS, akumulatorowo/bateryjnie, Energy harvesting - pozyskiwanie energii - fotowoltaika, pole magnetyczne, itd.)

12.2. Zakres montażowy:

- urządzenia stacjonarne
- urządzenia mobilne

12.3. Obudowy dla sterownika:

- zabudowa w istniejących oprawach lamp
- 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 @Light

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

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:

10s

Maksymalny pobór prądu:

20mA@3.6V

Średni pobór prądu

1mA@3.6V

Temperatura:

Zakres pomiarowy -40..+85C
 Dokładność $\pm 0.5C$ @ 25C, $\pm 1C$ (0..65C)

Wilgotność:

Zakres pomiarowy 0..100% r.H.
 Dokładność $\pm 3\%$ @ 20..80% r.H. z histerezą
 Histereza $\pm 1.5\%$ r.H. (10%->90%->0%)

Ciśnienie:

zakres pomiarowy: 300Pa ..1100hPa
 Dokładność: $\pm 0.6hPa$ (0 .. 65C)
 $\pm 0.12hPa$ (25..40C) @ Pa>700
 Współczynnik temperaturowy: $\pm 1.3Pa/C$

Gazy:

Temperatura pracy -40..+85C
 Wilgotność 10..95% r.H.
 Wykrywanie gazów lotnych VOC zmierzone w mieszanke 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%