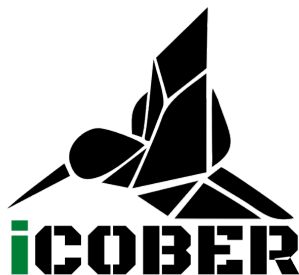


# Wizja “Smart Village” - gmina Recz



<b>1. Wstęp</b>	<b>2</b>
1.1 O autorze	2
1.2 Inicjator realizacji przedsięwzięcia	2
1.3 Miejsce realizacji przedsięwzięcia - wizji	2
<b>2. Wstęp do technologii od firmy ICOBER</b>	<b>3</b>
2.1 Ogólna zasada działania systemu - dla opisanych rozwiązań	3
2.1.1 Czujniki i urządzenia wykonawcze	4
2.1.2 Platforma do zarządzania	5
2.1.3 Możliwość integracji z innymi platformami	5
<b>3. Wizja rozwiązania - zarządzanie odpadami</b>	<b>6</b>
3.1 Cel wizji - analiza problemu	6
3.2 Rozwiązanie - zasada działania	7
3.3 Korzyści i beneficjenci	9
3.4 Uzasadnienie, że opisana inicjatywa promuje ideę inteligentnych wsi	9
3.5 Ważne aspekty techniczne	10
Czujnik	11
Montaż czujnika	11
Czujnik- platforma - komunikacja	11
3.6 Szacowane koszty inwestycji i szacunkowy czas realizacji	12
<b>4. Wizja rozwiązania - “wyświetlacze informacyjne” w miejscach publicznych</b>	<b>12</b>
4.1 Cel wizji - analiza problemu	12
4.2 Rozwiązanie - zasada działania	13
4.3 Korzyści i beneficjenci	14
4.4 Uzasadnienie, że opisana inicjatywa promuje ideę inteligentnych wsi	14
4.5 Szacowany koszt inwestycji	15
<b>5 Wizja rozwiązania - pomiar jakości powietrza</b>	<b>15</b>
5.1 Cel wizji - analiza problemu	16
5.2 Rozwiązanie - zasada działania	16
5.3 Korzyści i beneficjenci	18
5.4 Uzasadnienie, że opisana inicjatywa promuje ideę inteligentnych wsi	18

5.5 Ważne aspekty techniczne	19
Czujnik	19
Czujnik- platforma - komunikacja	20
5.6 Szacowane koszty inwestycji i szacunkowy czas realizacji	21
<b>Zakończenie</b>	<b>21</b>

# 1. Wstęp

## 1.1 O autorze

Autorem niniejszej wizji jest Maciej Pawłowski. Absolwent wydziału elektrycznego ZUT na kierunku automatyka i robotyka. Założyciel i prezes nowej spółki (start-up) ICOBER SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ. Firma istnieje od 2022 roku. Celem firmy ICOBER jest realizacja koncepcji “Smart City” / “Smart Village”. Opisane w tej pracy rozwiązania znajdują swoje zastosowanie i korzyści zarówno we wsiach, małych miasteczkach jak i dużych miastach. Celem rozwiązań technologicznych opisanych w niniejszej pracy jest:

- ułatwianie korzystania z infrastruktury miejskiej,
- dbanie o zdrowie mieszkańców,
- promowanie idei “Smart City” / “Smart Village” a także wpływ na edukację w tym zakresie
- redukcja kosztów utrzymania administracji, infrastruktury i wielu innych czynników generujących koszty dla miasta.

## 1.2 Inicjator realizacji przedsięwzięcia

Realizatorem przedsięwzięcia będzie firma ICOBER. Wszystkie rozwiązania technologiczne opisane w niniejszej pracy są oparte o produkty, systemy i autorskie rozwiązania ICOBER.

Firma ICOBER jest młodą firmą rozwijającą się w branży IoT (Internet of Things), główną gałęzią działalności jest tworzenie produktów i kompletnych rozwiązań między innymi dla “Smart City”.

## 1.3 Miejsce realizacji przedsięwzięcia - wizji

**Miejscem realizacji wizji jest gmina Recz (miasto Recz i okoliczne wsie) w powiecie Choszczeński w województwie zachodniopomorskim.**

Jeśli wizja będzie interesująca autor chciałby zainicjować wdrożenie “prototypowe” w całym powiecie:

- **Powiatowe miasto Choszczno**
  - **Gmina Recz**
  - **Gmina Choszczno**
  - **Gmina Pelczyce**

- **Gmina Krzęcin**
- **Gmina Bierzwnik**
- **Gmina Drawno**
- **Wszystkie wsie znajdujące się na terenie powiatu Choszczeńskiego**

Należy jednak nadmienić, że niniejsza wizja znajdzie swoje odzwierciedlenie w każdym powiecie, gminie i mieście czy wsi w Polsce. Niniejsz powiat wybrano ze względu na to że firma znajduje się w tym powiecie i byłoby to idealne miejsce do pierwszego wdrożenia wizji.

## 2. Wstęp do technologii od firmy ICOBER

W tym rozdziale zostanie opisana ogólna zasada działania systemów i rozwiązań na których bazuje niniejsza wizja "Smart Village". Zapoznanie się z tym rozdziałem pomoże zrozumieć rozwiązania opisane w rozdziale 3,4,5, gdyż cały system jest oparty o identyczną zasadę działania.

### 2.1 Ogólna zasada działania systemu - dla opisanych rozwiązań

System jest podzielony na 3 części (poziomy) i jest tożsamy dla wszystkich opisanych w dalszej części rozwiązań:

- czujniki i urządzenia wykonawcze
- platforma typu cloud do zarządzania i zbierania danych
- integracja z innymi platformami



## 2.1.1 Czujniki i urządzenia wykonawcze

W pierwszej "warstwie" systemu, znajdują się czujniki i urządzenia wykonawcze. Przez pojęcie **czujniki i urządzenia wykonawcze** rozumie się fizyczne urządzenia, które służą do zbierania danych oraz sterowanie urządzeniami lub prezentację/wyświetlanie różnego rodzaju informacji.

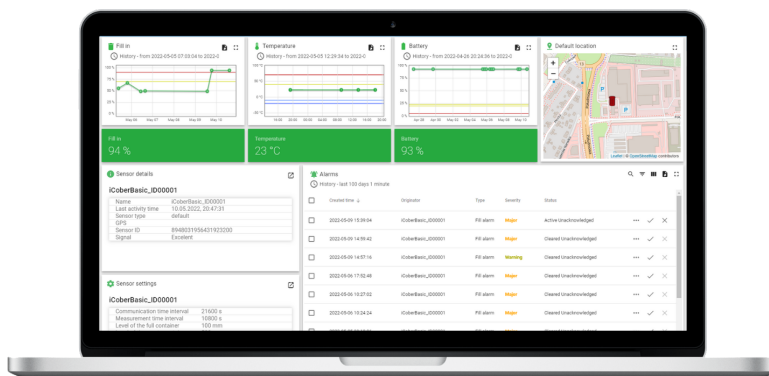


**Czujniki** służą do zbierania różnego rodzaju danych i wysyłania ich na platformę. Użytkownik może monitorować dane w czasie rzeczywistym, dodatkowo zbierane są dane historyczne. Użytkownik może dokonywać zmian ustawień czujnika. np. częstotliwość wysyłania raportów przez czujnik na platformę.



**Urządzenia wykonawcze** służą do sterowania różnego rodzaju infrastrukturą. Mogą one sterować automatycznie na podstawie pomiarów z różnego rodzaju czujników albo na "zlecenie" użytkownika poprzez platformę. Jako urządzenia wykonawcze rozumie się też urządzenia służące np. do prezentacji danych - wyświetlacze oraz cyfrowe billboardy.

## 2.1.2 Platforma do zarządzania



Zadaniem platformy jest wsparcie w monitorowaniu, sterowaniu oraz zarządzaniu różnymi elementami wizji.

Rolą platformy jest wyświetlanie danych otrzymanych z czujników oraz wysyłanie informacji np. ustawień do urządzeń sterujących oraz czujników.

Na platformie analitycznej użytkownik ma możliwość wglądu w dane w czasie rzeczywistym oraz wyświetlanie i analizowanie danych historycznych.

System oferowany przez firmę ICOBER jest platformą typu CLOUD. Dane są przechowywane w chmurze. Dzięki temu dostęp do danych mają wszyscy uprawnieni użytkownicy z dowolnego miejsca na ziemi. **Niewątpliwą zaletą tego typu rozwiązania jest to, że potencjalny użytkownik nie musi dokonywać kosztownych inwestycji w infrastrukturę w postaci serwerów i budowania platformy od podstaw.**

Platforma cloud posiada narzędzia do bardzo łatwego dostosowywania wyglądu i funkcjonalności pod potrzeby klienta. Dlatego dostosowanie jej do potrzeb np. innego miasta instytucji czy firmy będzie zadaniem łatwym nie pochłaniającym dużych nakładów czasu i pieniędzy.

**Bardzo ważnym aspektem jest możliwość decydowania o tym, kto i do których danych może mieć dostęp. Sprawdzi się to doskonale w instytucjach, które mają swoich podwykonawców do realizowania różnego rodzaju zadań.**

### 2.1.3 Możliwość integracji z innymi platformami

Platforma typu Cloud od ICOBER posiada możliwość integracji z platformami, które potencjalny beneficjent posiada. Oznacza to, że aby korzystać z możliwości urządzeń firmy ICOBER nie trzeba zmieniać systemów, programów i platform z których korzystamy. Platforma ma możliwość wysyłania danych również tam.

## 3. Wizja rozwiązania - zarządzanie odpadami

### 3.1 Cel wizji - analiza problemu



W dzisiejszych czasach wytwarzamy coraz większą liczbę odpadów, co powoduje niemałe wyzwanie dla organizacji zajmujących się zarządzaniem odpadami.

Z przeprowadzonych obserwacji i rozmów wynika, że miejskie pojemniki na odpady zapełniają się w dość nieregularny sposób. Często mamy do czynienia z sytuacjami w których służby miejskie opróżniają kontener zbyt późno i powstaje bałagan w danym miejscu lub organ odpowiedzialny za wywóz nie znając aktualnego stanu zapełnienia, przeprowadza zbiórkę w momencie gdy niewielka część pojemnika jest wypełniona. **Generuje to znaczne koszty, których można w prosty sposób uniknąć.**

Wsparcie technologii w tym zakresie okazuje się nieuniknione. Ta kombinacja równa się czystemu miastu, wpływa na poprawę komfortu korzystania z infrastruktury miejskiej oraz wsparcie w dbaniu o wizerunek miasta czy wsi.

**Niniejsze rozwiązanie ma na celu:**

- a. wsparcie utrzymania porządku w miejscach użyteczności publicznej oraz osiedlach
- b. wsparcie w procesie zarządzania zbiórką i wywozem odpadów
- c. redukcję kosztów procesu zbiórki i wywozów odpadów
- d. Dając dostęp do danych społeczności, wizja pełni również rolę edukacyjną. Mianowicie uświadomi społeczność jak duże ilości odpadów są produkowane.

### 3.2 Rozwiązanie - zasada działania



Wizja polega na skorzystaniu z systemu zasilanych bateryjnie i komunikujących się bezprzewodowo czujników do pomiaru zapełnienia montowanych w różnego rodzaju pojemnikach na odpady znajdujących się na terenie i pod opieką organizacji miejskiej.

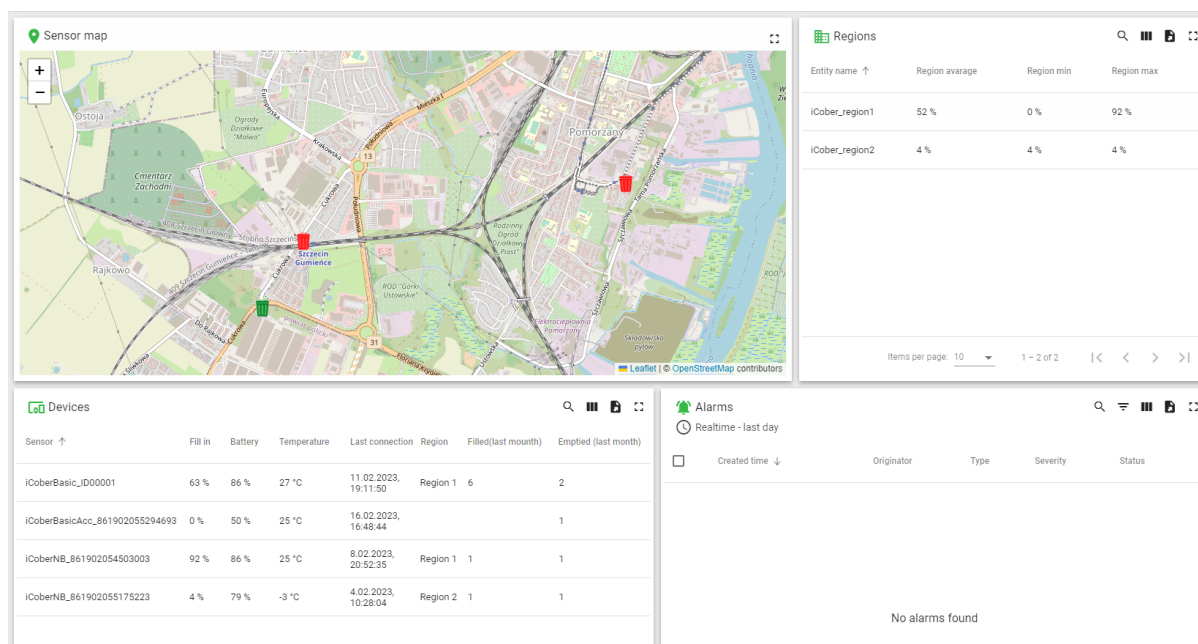
Zadaniem czujników jest pomiar zapełnienia w pojemnikach na odpady ale nie tylko (pełne zestawienie funkcjonalności oraz korzyści znajduje się w Tabeli nr 1).

<b>Funkcja</b>	<b>Korzyść</b>
Pomiar zapełnienia w pojemnikach na odpady	Wsparcie procesu zarządzania zbiórką i wywozem odpadów w oparciu o dane w czasie rzeczywistym i dane historyczne
Pomiar temperatury	Ostrzeżenie przed ewentualnym pożarem w pojemniku - możliwość wczesnego reagowania
Pomiar GPS oraz ruchu	Informowanie o ew. przewróceniu się pojemnika czy kradzieży
Informowanie o poziomie baterii	Wsparcie w procesie zarządzania systemem
Informacje o opóźnieniach i zapełnieniach	Wsparcie w procesach administracyjnych.

Wszystkie dane z czujników są wysyłane na platformę analityczną, która wspiera służby miejskie w zarządzaniu flotą czujników a w konsekwencji wspomaga proces zarządzania odpadami i ich zbiórki. Platforma daje następujące możliwości:

<b>Funkcja</b>	<b>Korzyść</b>
Prezentacja danych: <ul style="list-style-type: none"> <li>• poziom zapełnienia pojemnika</li> <li>• temperatura w pojemniku</li> <li>• poziom baterii czujnika</li> <li>• ilość napełnień i opróżnień w danym odstępie czasu</li> </ul>	Możliwość ciągłego monitorowania danych aktualnych i historycznych, możliwość analizy tych danych co wpływa na proces planowania, reagowania czy nawet zawierania korzystniejszych umów z organami odpowiadającymi za zbiórkę
Wysyłanie powiadomień, mail i sms o wybranych zdarzeniach. Na przykład: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wysoki poziom zapełnienia</li> <li>• niski poziom baterii</li> <li>• przewrócenie lub zmiana lokalizacji</li> <li>• i wiele innych</li> </ul>	Daje możliwość szybszej reakcji i podjęcia odpowiednich działań w celu optymalizacji procesów zarządzania odpadami.
Zarządzanie czujnikami. Polega na zmianie ustawień czujnika.	Możliwość zdalnej zmiany ustawień czujników jeśli chodzi o częstotliwość wykonywanych pomiarów i wysyłanych raportów.
Grupowanie czujników: czujniki mogą zostać połączone w grupy (np. regiony w których się znajdują). Platforma prezentuje	Jak wiadomo zbiórka odpadów odbywa się "grupowo" np. zbiórka danego dnia w danym regionie. Wspomniana

<p>następujące dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• średnie zapełnienie w danym regionie</li> <li>• minimalne zapełnienie w danym regionie</li> <li>• maksymalne zapełnienie w danym regionie</li> </ul>	<p>funkcjonalność pomoże ustalać harmonogram wywozów na podstawie danych aktualnych oraz historycznych.</p>
<p><b>Rozszerzenia platformy</b></p>	<p><b>Platforma została zbudowana w taki sposób aby zapewnić możliwość prostej rozbudowy i dostosowania pod potrzeby użytkownika. Począwszy od wyglądu po bardziej zaawansowane funkcjonalności.</b></p>



### 3.3 Korzyści i beneficjenci

W przypadku tej wizji, głównym beneficjentem są organy samorządowe i służby odpowiadające za zarządzanie i zbiórkę odpadów.

1. Służby miejskie zarządzające odpadami mają stały wgląd w dane, na podstawie analizy danych mogą ograniczyć wywozy do minimum, zachowując ciągłość wywozów i stałe utrzymanie porządku. **Oznacza to redukcję kosztów związanych z wywozem tj. godziny pracy, paliwo i inne materiały.**
2. Administracja miejska może nawiązywać optymalne umowy z firmami wywozowymi na podstawie zebranych danych. Nie dojdzie do sytuacji w której opróżniane są "puste pojemniki" albo z drugiej strony rzadziej będzie dochodziło do ich przepelnień i bałaganu co wpływa na wizerunek miejsc publicznych.
3. Wsparcie instytucji miejskich w procesie dbania o porządek, wizerunek a nawet i bezpieczeństwo



4. Służby miejskie są informowane o ewentualnych problemach np. przewrócenie pojemnika co wspiera ich w dbaniu o infrastrukturę.

### 3.4 Uzasadnienie, że opisana inicjatywa promuje ideę inteligentnych wsi

Stworzenie tego typu systemu daje spore możliwości jeśli chodzi o promocję idei inteligentnych wsi. Zrealizowany projekt na danym obszarze może sam w sobie być bardzo korzystny pod kątem medialno wizerunkowym. Z własnej obserwacji wynika, że tego typu realizacje stają się bardzo popularne.

Idealnym przykładem jest artykuł w gazecie wrocławskiej na temat tego typu realizacji: <https://gazetawroclawska.pl/we-wroclawiu-pojawily-sie-inteligentne-kosze-na-smieci/ar/c1-14398511>

Tego typu rozwiązanie daje również duże możliwości o rozszerzenie systemu np. o postawienie wyświetlacza w miejscu popularnym w danej miejscowości np. rynek czy park i informujący odwiedzających gdzie mają możliwość wyrzucić ewentualne odpady i czy dany pojemnik jest pusty czy pełny, Dodatkowo na takim wyświetlaczu można zawrzeć informacje mające rolę edukacyjną.

### 3.5 Ważne aspekty techniczne

**Wybrany czujnik: "iCober Basic" firmy ICOBER**



Dane techniczne		
Wymiar czujnika	91.6mm x 91.4mm x 45.0 mm	Dzięki wymiarom może zostać zastosowany nawet w najmniejszych pojemnikach
Komunikacja	Energooszczędna i bezprzewodowa komunikacja w technologii Nb-IoT lub LoraWAN	Są to energooszczędne i bezprzewodowe sposoby komunikacji. Dlatego czujnik może zostać zastosowany w dowolnym miejscu.
Czujnik poziomy	ToF: 3-1000cm, kąt pomiaru: 15-27°, rozdzielczość: 1mm,	Zastosowany czujnik poziomy pozwala na dokładny pomiar bez

	powtarzalność wyników pomiaru: do 1%	względu na to jakiego typu odpady znajdują się w pojemniku.
Zasięg	Antena wewnętrzna oraz możliwość podłączenia anteny zewnętrznej w zależności od potrzeb. Zasięg w zależności od dostępu sieci LTE oraz NB w danym miejscu	Pozwala na zwiększenie zasięgu czujnika w przypadku słabego zasięgu sieci komórkowej.
Zasilanie	2x bateria AA	Baterie ogólnodostępne i tanie. Pozwalają na żywotność czujnika nawet do 3 lat.
Klasa szczelności	IP67	Opady deszczy nie są przeszkodą dla czujnika
Ograniczenia	<b>Istnieją jedynie dwa ograniczenia jeśli chodzi o zastosowanie czujnika:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Czujnik musi być w zasięgu sieci komórkowej</b></li> <li><b>2. Czujnik jest montowany "od góry" dlatego budowa pojemnika musi na to pozwolić (istnieje możliwość zastąpienia istniejących pojemników nowymi spełniającymi wymagania konstrukcyjne)</b></li> </ol>	

## Czujnik

Czujnik mierzy wypełnienie i inne parametry w pojemnikach na odpadu. Może być stosowany zarówno w pojemnikach na odpady komunalne, szkło, papier, metale, tekstylia i inne.

Czujniki mogą być montowane w różnego rodzaju pojemnikach na odpady. Ze względu na zasięg działania (3cm-10m) mogą zostać zamontowane w różnej wielkości pojemnikach na odpady. Czujnik może być zamontowany zarówno na śruby jak i materiały klejące.

## Montaż czujnika

### Czujnik- platforma - komunikacja

Istnieją dwie dostępne metody komunikacji pomiędzy czujnikiem a platformą. Poniższa tabela przedstawia możliwości oraz sugestie odnośnie wyboru metody komunikacji.

Narrow Band IoT	LoraWan
Jest to sieć oparta o technologię GSM. Została zbudowana na potrzeby tego typu urządzeń. Jest to sieć energooszczędna dzięki czemu urządzenia mogą działać	Jest to metoda komunikacji radiowej na duże odległości. Zasięg w terenie zurbanizowanym to ok. 2 km, natomiast na przestrzeni otwartej to nawet 10km. Do

nawet kilka lat. Czujnik zapełnienia komunikuje się podobnie jak "smartphone" tzn. posiada kartę SIM i łączy się z platformą podobnie jak telefon komórkowy.	komunikacji pomiędzy czujnikiem a platformą wymagana jest "Gateway". Jest to centrala zbierająca informację z wszystkich czujników i wysyłająca dane na platformę. Należy dodać że centrala chcąc wysłać dane na platformę może być podłączona do Wi-Fi lub korzystać sieci komórkowej LTE.
<b>Zalety:</b> Brak centrali sterującej, Wystarczy, że jest w zasięgu sieci NB, Każdy czujnik działa niezależnie,	<b>Zalety:</b> Jeśli bramka znajduje się w sieci WiFi to brak kosztów abonamentu za karty sim, natomiast gdy jest poza zasięgiem sieci WiFi to tylko centrala potrzebuje karty LTE
<b>Wady:</b> Abonament za czujniki może okazać się wyższy ze względu na to, że każde urządzenie wymaga karty SIM	<b>Wady:</b> Awaria centrali powoduje że cały system przestaje działać.  Dodatkowym kosztem jest zakup centrali.
<b>Najlepiej zastosować gdy czujniki są daleko od siebie oddalone i jedna centrala nie obejmie wszystkich na raz.</b>	<b>Najlepiej zastosować w przypadku gdy montujemy wiele czujników i są one w zasięgu centrali.</b>

### **Ważne!**

**Żywotność baterii czujnika zależy głównie od tego jak często wysyła dane na platformę. Dla tego typu rozwiązania rozsądnym jest aby czujnik wykonywał pomiar 1/24h. Przy takiej częstotliwości, żywotność baterii to nawet 3 lata.**

## 3.6 Szacowane koszty inwestycji i szacunkowy czas realizacji

Poniżej znajdują się szacowane koszty inwestycji. Na potrzeby niniejszej pracy, przyjęto inwestycję w 100 czujników zapełnienia:

Wydatek	Cena jednostkowa netto [PLN]	Ilość	Łączny koszt netto [PLN]
Czujnik	1000 zł	100	100 000 zł
Abonament	10 zł	100	1000 zł/ miesięcznie
Łączny koszt inwestycji		1000 zł / mies.	100 000 zł opłaty jednorazowej

**Czas produkcji i montażu 100 sztuk szacuje się na 3 miesiące od momentu złożenia zlecenia.**

## 4. Wizja rozwiązania - “wyświetlacze informacyjne” w miejscach publicznych

### 4.1 Cel wizji - analiza problemu

Żyjemy w czasach gdzie media społecznościowe bardzo ułatwiają rozpowszechnianie “informacji lokalnych” wśród społeczności.

Należy wziąć jednak pod uwagę, że nie wszędzie docierają te informacje. W szczególności problematyczna w tym aspekcie są osoby starsze. Instytucje publiczne mają stosunkowo dużo informacji do przekazania społeczności jako przykłady można podać:

- przerwy w dostawie wody i energii elektrycznej,
- informacje administracyjne o naborze wniosków itp,
- informacje o wydarzeniach publicznych,
- i wiele innych informacji

Często takie informacje można dostrzedz na tzw. “tablicach ogłoszeniowych”, w placówkach publicznych i innych tego typu miejscach. Idąc logicznym tokiem rozumowania, aby zamieszczać tego typu informacje, pracownik musi wydrukować ogłoszenie, pojechać i je powiesić - co wiąże się z niemałym poświęconym czasem i kosztami.

Instytucje gminy muszą nie tylko rozpowszechniać informacje na terenie miasta. Często pod ich zarządem są również okoliczne wioski które, są bliżej lub dalej oddalone od miasta. Tego typu rozwiązanie sprawdzi się również w takich miejscach doskonale.

Bardzo często tego typu ogłoszenia ulegają aktom wandalizmu i są zrywane lub po prostu zasłonięte przez inne ogłoszenia. Przez co społeczność i często osoby starsze mogą być niepowinformed o ważnych dla nich zdarzeniach.

Niniejsza wizja ma na celu rozwiązać ten problem. Celem wizji jest rozmieszczenie “wyświetlaczy informacyjnych” w miejscach publicznych. Organ zarządzający będzie miał zdalny dostęp do wyświetlaczy z poziomu komputera i będzie w stanie zamieścić na nich dowolne informacje.

Takie rozwiązanie daje instytucjom publicznym dodatkowe korzyści i możliwości. Oprócz wyświetlania informacji publicznych, tego typu wyświetlacze mogą służyć jako “banery reklamowe” (nie tylko służące instytucjom publicznym). Autor wizji ma tutaj na myśli dwa aspekty:

- Możliwość promowania marek lokalnych - szansa dla mniejszych marek lokalnych na bycie konkurencyjnym i dostrzegalnym
- Sprzedaż reklam dowolnym firmom - dodatkowy wpływ do budżetu

Podsumowując niniejsza wizja ma na celu:

- Ułatwienie instytucjom publicznym ułatwienie rozpowszechniania informacji wśród społeczności
- Wsparcie promocji marek lokalnych

- Wsparcie instytucji publicznych w docieraniu z informacjami do osób starszych

## 4.2 Rozwiązanie - zasada działania

Ekranom mogą zostać rozmieszczone w wybranych miejscach gminy/powiatu. Istnieją dwa wymagania jeśli chodzi o miejsce docelowe:

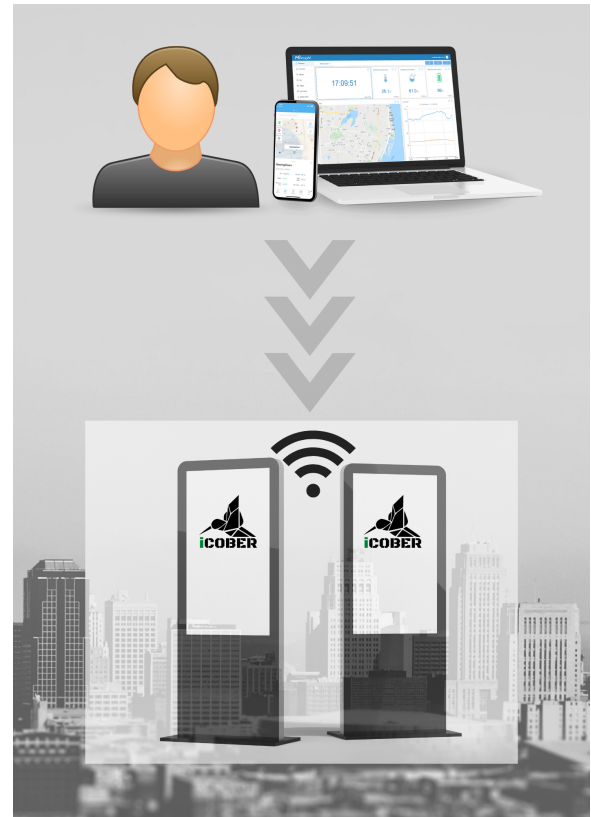
- dostęp do energii elektrycznej
- zasięg sieci komórkowej lub wi-fi
- warunki zabudowy pozwalają na umieszczenie wyświetlacza

Na rynku istnieje wiele gotowych tego typu wyświetlaczy. Najrozsądniej wyświetlacz wybrać po uzgodnieniu z zainteresowanym odbiorcą. Wybór wyświetlacza zależy od sposobu montażu np:

- wieszany na budynku,
- wieszany na innym elemencie infrastruktury
- wyświetlacz stojący

Od miejsca montażu:

- zewnętrzny
- wewnętrzny



Dlatego biorąc pod uwagę szeroką gamę gotowych produktów, w niniejszej pracy nie będziemy się opierać o konkretny model wyświetlacza.

Natomiast stałym elementem będzie następująca struktura. Wyświetlacz będzie wyposażony w CPU na którym będzie zainstalowane oprogramowanie łączące się z serwerem dzięki, któremu w każdej chwili będzie można wgrać odpowiednie wyświetlane informacje. Administrator będzie miał dostęp do CMS (central management system) w którym będzie mógł konfigurować/zaplanować, "co, gdzie i kiedy" jest wyświetlane. Ekranom będzie można sterować wszystkie w ten sam sposób oraz każdy z nich niezależnie. W zależności od potrzeb.

## 4.3 Korzyści i beneficjenci

Pierwszą i główną korzyścią jest to, że instytucje publiczne mają doskonałe mobilne źródło komunikacji ze społecznością. Dzięki temu mogą rozpowszechniać informacje i łatwo docierać do odbiorców. Beneficjentem jest każdy mieszkaniec. W szczególności tutaj należy

wymienić osoby starsze, które mają utrudniony dostęp do informacji spowodowany częstym brakiem mediów społecznościowych (obecnie główne źródło informacji).

Opisana wizja jest doskonałym narzędziem dającym możliwość promowania marek lokalnych. Więc głównym beneficjentem są drobni przedsiębiorcy, którym ciężko jest konkurować z dużymi firmami które przeznaczają duże środki na reklamę i promocję w mediach komercyjnych.

Instytucje publiczne dzięki temu narzędziu mogą wdrożyć oszczędność środków, czasu i pracy w związku z rozpowszechnianiem informacji publicznych. Dodatkowo mogą czerpać korzyści finansowe z udostępniania miejsc na reklamę.

#### 4.4 Uzasadnienie, że opisana inicjatywa promuje ideę inteligentnych wsi

Wyświetlacze użyte w odpowiedni sposób mogą ułatwić promocję idei inteligentnych wsi. Instytucje będą miały doskonałe narzędzie do promowania i przekonywania społeczności że inwestycje w tego typu projekty są słuszne. Zrealizowana inwestycja będzie ułatwiała funkcjonowanie społeczności, więc sama w sobie będzie dowodem na to, że inwestycje w technologie są słuszne.

#### 4.5 Szacowany koszt inwestycji

Ciężko jednoznacznie oszacować koszt inwestycji. Dużo zależy od miejsca, sposobu montażu i wielkości wyświetlacza. Na potrzeby niniejszej wizji szacuje się:

Wydatek	Cena jednostkowa netto [PLN]	Ilość punktów	Łączny koszt netto [PLN]
Wyświetlacz wersja minimalna	7 000 zł	10	70 000 zł
Wyświetlacz wersja maksymalna	15 000 zł	10	150 000 zł
Łączny koszt inwestycji		<b>70 tys - 150 tys złotych</b>	

**Czas produkcji i montażu 10 sztuk szacuje się na 3 miesiące od momentu złożenia zlecenia.**

## 5 Wizja rozwiązania - pomiar jakości powietrza



### 5.1 Cel wizji - analiza problemu

Wizja tego rozwiązania powstała podczas rozmowy z przedstawicielami samorządu małej miejscowości województwa zachodniopomorskiego, o nazwie Recz (ok. 3000 mieszkańców). Mówiono o problemach związanych z jakością powietrza. Pomiar wykazały, iż istnieją miejsca w gminie, w których jest zbyt zła jakość powietrza. Porównywalna do tej w dużych miastach, pokroju Krakowa. Wyciągnięto wniosek, że nie tylko duża liczba zakładów przemysłowych i duża ilość aut ma wpływ na jakość powietrza. Bardzo ważnym elementem jest np. to czym palimy w piecach.

Dane podpowiadają, że na wsiach i w małych miejscowościach, wciąż piece opałowe stanowią duży odsetek źródeł ogrzewania. I nie zawsze, użytkownicy pieców dbają o to, aby stosowano odpowiednie źródła opału.

Wyciągnąć można wniosek, że edukacja w tym aspekcie jest niezwykle ważna. I to rozwiązanie/wizja ma wesprzeć proces edukacji.

Logika podpowiada, że najskuteczniejszą metodą edukacji oraz bodźcem do zmian jest otaczające nas lokalne środowisko i to co się w nim dzieje. Stąd pomysł na niniejsze rozwiązanie które ma na celu:

- a. Pomiar najważniejszych parametrów jakości powietrza w wybranych miejscach powiatów, gmin i sołectw objętych obszarem wizji,
- b. Zbieranie realnych danych i prezentowanie ich:
  - i. lokalnie tzn. na wyświetlaczach w "popularnych" punktach danego obszaru (rynki, parki itp). Dodatkowo umieszczenie różnego rodzaju informacji edukacyjnych,

- ii. możliwość wglądu online na platformie internetowej - te dane mogą służyć również do udostępniania treści edukujących na platformach, portalach oraz różnego rodzaju mediach społecznościowych internetowych samorządów
- c. Pełnienie roli edukacyjnej w kontekście jakości powietrza
- d. Zmianę klasycznych metod promocji/edukacji jak np. ulotki (które często "za chwilę" lądują w koszu) na unowocześnioną metodę dotarcia do odbiorcy.
- e. Lokalna społeczność będzie miała możliwość dostrzec jak bardzo może mieć wpływ na jakość powietrza

## 5.2 Rozwiązanie - zasada działania

Wizja polega na skorzystaniu z systemu zasilanych bateryjnie i komunikujących się bezprzewodowo czujników do pomiaru jakości powietrza. Sensory będą mogły być umieszczone w dowolnie wybranych miejscach i będą dokonywały pomiaru takich parametrów jak:

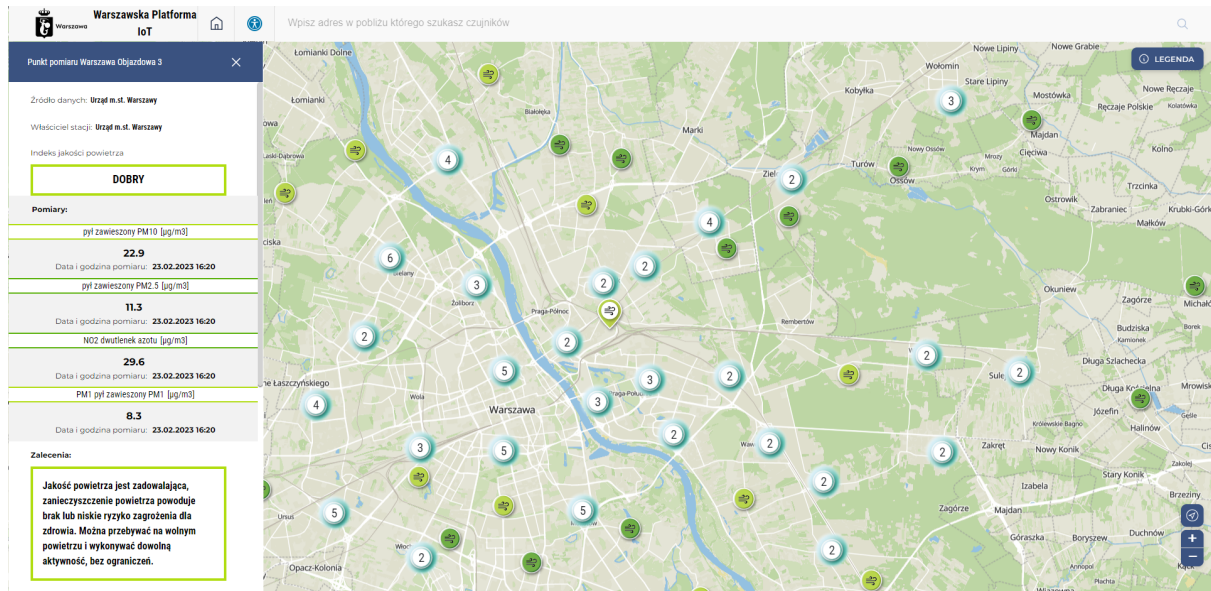
- pył zawieszony PM10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- pył zawieszony PM2.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- NO2 dwutlenek azot  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM1 pył zawieszony PM 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- CO tlenek węgla  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





Wszystkie dane z czujników będą wysyłane na platformę analityczną, której zadaniem jest prezentacja danych. Celem jest aby każdy chętny miał dostęp do platformy. Idealnym przykładem rozwiązania jest platforma miasta stołecznego Warszawa którą można znaleźć pod następującym adresem: <https://iot.warszawa.pl/mapa>

Poniższa grafika prezentuje zrzut ekranu z ww. platformy internetowej:



Kolejnym bardzo ważnym elementem systemu są wyświetlacze, które powinny być umieszczane w pobliżu obszaru którego dotyczą pomiary. Wyświetlacze oprócz zebranych pomiarów powinny wyświetlać również ważne informacje edukacyjne takie jak np. informacje jak złe parametry powietrza wpływają na zdrowie lub jakie działania każdy z nas może podjąć aby móc wpłynąć na poprawę jakości powietrza. Informacje podane na wyświetlaczu mogą być definiowane przez organ zamawiającym usługę/system.



### 5.3 Korzyści i beneficjenci

W niniejszym rozdziale korzyści zostały bezpośrednio lub pośrednio wymienione wielokrotnie. Wymienić należy .

#### Wiedza i edukacja

Pierwszą i najważniejszą korzyścią jest wiedza. Tego typu rozwiązanie wpłynie bardzo znacząco na edukację oraz świadomość społeczności na temat dbania o jakość powietrza oraz tego jak

ona jest ważna. Tego typu inwestycja jest czymś co będzie służyć przez lata i każdego dnia przypominała społeczności o tym aspekcie.

#### **Kontrola**

Organy miejskie i samorządowe będą miały stały wgląd w sytuację jeśli chodzi o jakość powietrza na danym obszarze. Dzięki informacjom będą mogli podejmować odpowiednie działania dodatkowe, wspierające edukację i procesy dbania o klimat i jakość powietrza.

Pośrednio beneficjentem rozwiązania jesteśmy tak naprawdę my wszyscy - biorąc pod uwagę aspekt edukacyjny. Natomiast głównym beneficjentem w szczególności jest społeczność żyjąca i korzystająca z danego obszaru jak i organizacje samorządowe odpowiedzialne za dany obszar.

### **5.4 Uzasadnienie, że opisana inicjatywa promuje ideę inteligentnych wsi**

Każda inwestycja technologiczna, która jest do użytku społecznego, jest namacalna dla każdego i zyskuje szybko popularność. Informację o tym rozchodzą się szybko tzw. "pocztą pantoflową" oraz są przechwytywane przez media lokalne a nawet i ogólnokrajowe. Sądzę, że tego typu promocja jest najlepszym sposobem na promocję idei inteligentnych wsi - zarówno wśród osób młodszych jak i starszych.

Biorąc pod uwagę koncepcje rozwiązania i tego, że jej rezultaty będą prezentowane w miejscach publicznych, nastąpi szybkie spełnienie wyżej opisanego scenariusza i szybko tego typu rozwiązania uzyskają popularność.

### **5.5 Ważne aspekty techniczne**

**Wybrany czujnik: "Air Quality" firmy ICOBER**

<b>Dane techniczne</b>		
Pomiary	pył zawieszony PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pył zawieszony PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO2 dwutlenek azot $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM1 pył zawieszony PM 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ CO tlenek węgla $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Komunikacja	Energooszczędna i bezprzewodowa komunikacja w technologii Nb-IoT lub LoraWAN	Są to energooszczędne i bezprzewodowe sposoby komunikacji. Dlatego czujnik może zostać zastosowany w dowolnym miejscu w którym jest najbardziej potrzebny.

Zasilanie	2x bateria AA	Baterie ogólnodostępne i tanie. Pozwalają na żywotność czujnika nawet do 5 lat.
Klasa szczelności	IP67	Opady deszczy nie są przeszkodą dla czujnika
Ograniczenia	<b>Istnieją jedynie dwa ograniczenia jeśli chodzi o zastosowanie czujnika:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czujnik musi być w zasięgu sieci komórkowej lub centrali "gateway" sieci LoraWan</li> <li>• Gateway LoraWan musi mieć zasilanie z sieci lub akumulatora.</li> </ul>	

## Czujnik

Czujnik może być zamontowany na wiele sposobów. Dlatego nie powinno być problemu z zastosowaniem w przeznaczonych do tego miejscach



## Czujnik- platforma - komunikacja

Istnieją dwie dostępne metody komunikacji pomiędzy czujnikiem a platformą. Poniższa tabela przedstawia możliwości oraz sugestie odnośnie wyboru metody komunikacji.

Narrow Band IoT	LoraWan
Jest to sieć oparta o technologię GSM. Została zbudowana na potrzeby tego typu urządzeń. Jest to sieć energooszczędna dzięki czemu urządzenia mogą działać nawet kilka lat. Czujnik zapełnienia komunikuje się podobnie jak "smartphone" tzn. posiada kartę SIM i łączy się z platformą podobnie jak telefon komórkowy.	Jest to metoda komunikacji radiowej na duże odległości. Zasięg w terenie zurbanizowanym to ok. 2 km, natomiast na przestrzeni otwartej to nawet 10km. Do komunikacji pomiędzy czujnikiem a platformą wymagana jest "Gateway". Jest to centrala zbierająca informację z wszystkich czujników i wysyłająca dane na platformę. Należy dodać że centrala chcąc wysłać dane na platformę może być podłączona do Wi-Fi lub korzystać sieci komórkowej LTE.

<b>Zalety:</b> Brak centrali sterującej, Wystarczy, że jest w zasięgu sieci NB, Każdy czujnik działa niezależnie,	<b>Zalety:</b> Jeśli bramka znajduje się w sieci WiFi to brak kosztów abonamentu za karty sim, natomiast gdy jest poza zasięgiem sieci WiFi to tylko centrala potrzebuje karty LTE
<b>Wady:</b> Abonament za czujniki może okazać się wyższy ze względu na to, że każde urządzenie wymaga karty SIM	<b>Wady:</b> Awaria centrali powoduje że cały system przestaje działać.  Dodatkowym kosztem jest zakup centrali.
<b>Najlepiej zastosować gdy czujniki są daleko od siebie oddalone i jedna centrala nie obejmie wszystkich na raz.</b>	<b>Najlepiej zastosować w przypadku gdy montujemy wiele czujników i są one w zasięgu centrali.</b>

## 5.6 Szacowane koszty inwestycji i szacunkowy czas realizacji

Poniżej znajdują się szacowane koszty inwestycji. Na potrzeby niniejszej pracy, przyjęto inwestycję w 10 czujników jakości powietrza:

Wydatek	Cena jednostkowa netto [PLN]	Ilość	Łączny koszt netto [PLN]
Czujnik	1900 zł	10	19 000 zł
Abonament	10 zł	10	100 zł/ miesięcznie
<b>Łączny koszt inwestycji</b>		<b>1000 zł /rok.</b>	<b>19 000 zł opłaty jednorazowej</b>

**Czas produkcji i montażu 10 sztuk szacuje się na 1 miesiąc od momentu złożenia zlecenia.**

## Zakończenie

Niniejsza wizja przedstawia zaledwie 3 z wielu innych pomysłów autora na "Smart Village". Należy zauważyć, że dwie z wymienionych inwestycji nie tylko będą służyć społeczności, ale mają swoje uzasadnienie finansowe. Mogą na przestrzeni czasu się zwrócić.

Wizja wymieniona w rozdziale 5, jest zdaniem autora, punktem "must have" instytucji Państwowych (w szczególności samorządów). Muszą one mieć realne dane, na podstawie których będą mogły podejmować konkretne działania w związku z ochroną klimatu.

