

Projektbezeichnung: Tytuł projektu:	[SmartRiver: Intelligentes Odergebiet/SmartRiver: Intelligentne Nadodrze]
Antragsnummer: Numer wniosku:	[85029892]
Output / Produkt:	Dokument: „Definition von Demonstratoren” / Dokument „Definicja demonstratorów“

Dotyczy: działanie nr 10 – **Definicja demonstratorów**

Opis działania: W ramach tego działania zostaną szczegółowo zdefiniowane demonstratory, które w ramach projektu zostaną rozmieszczone w wyznaczonych częściach Dwumiasta.

Autorzy dokumentu: IHP, UZ

Odbiorcy dokumentu: Użytkownicy końcowi

## Spis treści

1. Wprowadzenie
2. Definicja demonstratorów
3. Podsumowanie
4. Wersje dokumentu

### 1. Wprowadzenie

Demonstrator stanowi kolejny etap uszczegółowienia zadania, którym jest system monitorowania wałów przeciwpowodziowych i terenów przyległych do rzeki Odry na wysokości miast Frankfurt n. Odrą i Słubice. W dokumentach opracowanych podczas realizacji poprzednich etapów projektu zdefiniowane zostały scenariusze użycia (KW2), wymagania projektowanego systemu (KW3) oraz pierwsza specyfikacja systemu (KW4). Dokumenty te stanowią bazę do zdefiniowania demonstratorów.

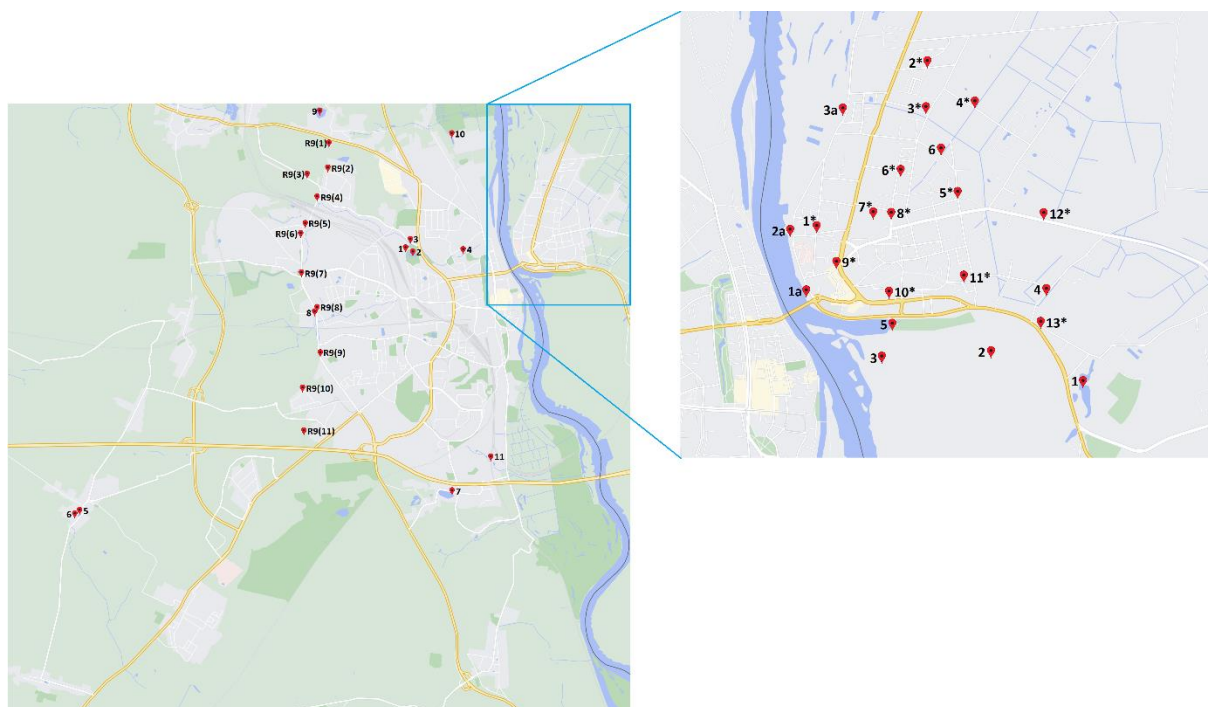
W dokumencie „Scenariusze użycia” wyróżnione zostały cztery scenariusze użycia: 1) monitoring sieci (SU1), 2) monitoring wałów przeciwpowodziowych i terenów sąsiadujących z wałem (SU2), 3) monitoring parametrów pogodowych i powietrza (SU3) oraz 4) monitoring wód powierzchniowych i gleby (SU4). Trzy z nich dotyczą pomiarów środowiskowych, natomiast czwarty dotyczy monitorowania węzłów bezprzewodowej sieci komunikacyjnej.

W dokumencie „Definicja demonstratorów” zdefiniowane zostaną działania odnoszące się do tych scenariuszy użycia, które dotyczą pomiarów środowiskowych zostaną rozmieszczone w wyznaczonych częściach Dwumiasta.

## 2. Definicja demonstratorów

### 2.1. Wprowadzenie

Teren Dwumiasta objęty demonstratorem przedstawiono na Rysunku 1. Na rysunku przedstawiono lokalizację wszystkich punktów pomiarowych zaplanowanych na tym etapie do zainstalowania na obszarze okolic miasta Frankfurt n. Odrą oraz miasta Słubice



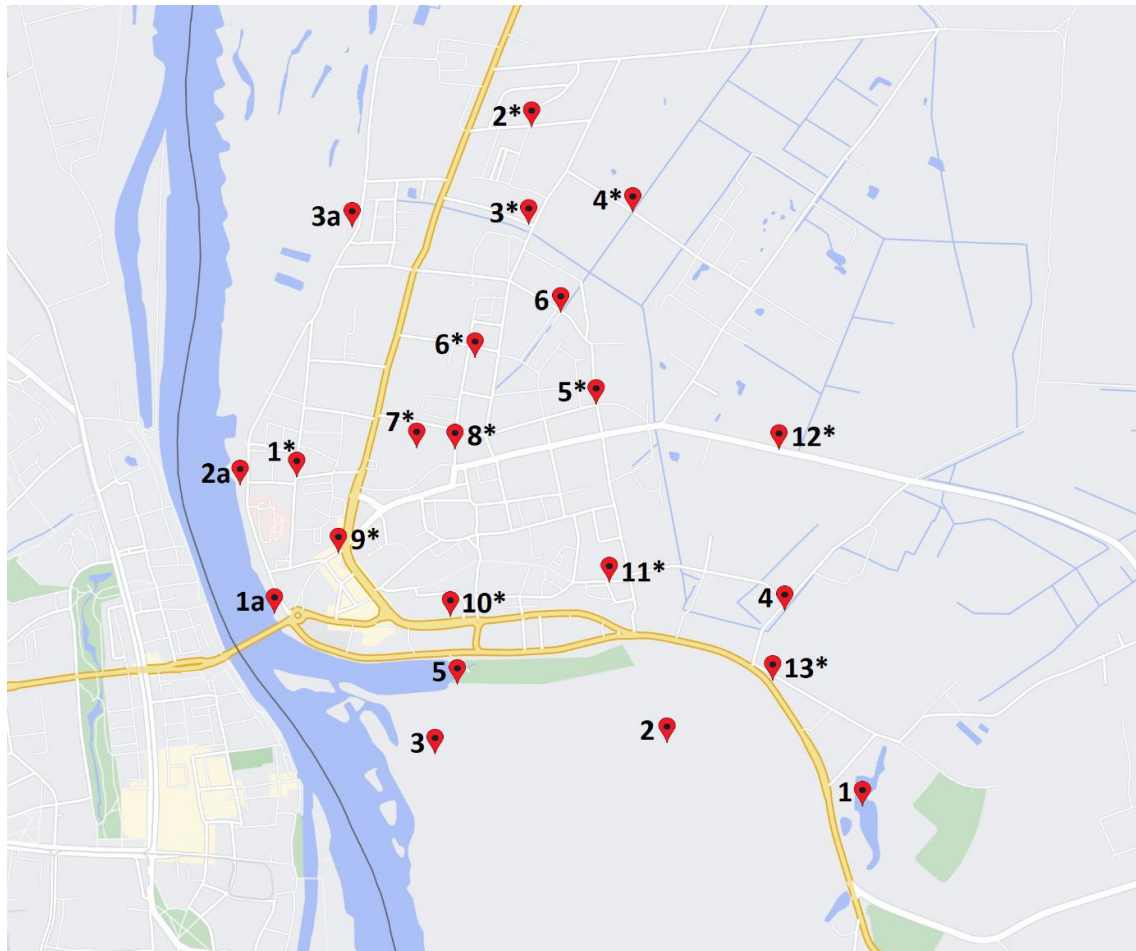
Rysunek 1: Tereny objęte demonstratorem systemu SmartRiver

Na Rysunku 1 nie są zaznaczone wszystkie węzły pośredniczące (WSN Node – repeater), bramki sieci (WSN Gateway) oraz miejsca docelowe przechowywania danych pomiarowych. Dane pomiarowe z obszaru po stronie polskiej planuje się gromadzić na terenie Centrum Komputerowego Uniwersytetu Zielonogórskiego natomiast dane pomiarowe z obszaru po stronie niemieckiej planuje się gromadzić na terenie IHP Frankfurt n. Odrą. Ale możliwe są również inne lokalizacje, jak centrum komputerowe Urzędu Miasta Słubice i centrum komputerowe FDH we Frankfurcie n. Odrą.

### 2.2. Demonstrator dla miasta Słubice

Ten element demonstratora jest ograniczony terytorialnie do wałów przeciwpowodziowych i terenów sąsiednich na wysokości miasta Słubice oraz samego miasta Słubice. Węzły pomiarowe hydrologiczne zostaną zainstalowane w istniejącym wale przeciwpowodziowym i terenach sąsiadujących z wałem na wysokości miasta Słubice, w przekrojach poprzecznych, natomiast węzły mierzące jakość powietrza oraz warunki pogodowe zostaną zainstalowane na terenie miasta Słubice, na słupach miejskich latarni oświetleniowych. Każdy hydrologiczny punkt pomiarowy będzie składał się z jednego do trzech profili pomiarowych (otworów

wiertniczych), gdzie zostaną zamontowane czujniki dokonujące odpowiednich pomiarów. Punkty pomiaru jakości powietrza oraz warunków pogodowych będą składały się z jednego węzła pomiarowego, dokonującego odpowiednich pomiarów. Na Rysunku 2 przedstawiono zestaw punktów pomiarowych w mieście Słubice i jego okolicach. Punkty pomiarowe do monitoringu wałów przeciwpowodziowych znajdują się na linii wału przeciwpowodziowego.



Rysunek 2: Punkty pomiarowe w mieście Słubice

Objaśnienia do Rysunku 2:

- 📍1 – Lokalizacja punktów badawczych (hydrologicznych) – etap I
- 📍1a – Lokalizacja punktów badawczych (hydrologicznych) – etap II
- 📍1\* – Lokalizacja punktów badawczych (jakości powietrza oraz pogodowych)

W istniejącym wale przeciwpowodziowym i w jego bezpośrednim sąsiedztwie, planuje się wykonanie instalacji sieci czujników temperatury, ciśnienia porowego i innych parametrów. Czujniki te zostaną umieszczone w profilach pomiarowych (otworach wiertniczych), zgrupowanych po 1-3 profili w poszczególnych punktach pomiarowych. W przypadku punktów pomiaru jakości powietrza oraz warunków pogodowych planowana jest instalacja czujników mierzących pyły zawieszane (PM 2.5, PM 10, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), temperaturę powietrza, ciśnienie atmosferyczne oraz inne parametry. W Tabeli 1 zestawiono planowane do zainstalowania punkty pomiarowe w mieście Słubice.

Tabela 1. Zestawienie punktów pomiarowych i mierzonych wielkości w mieście Słubice

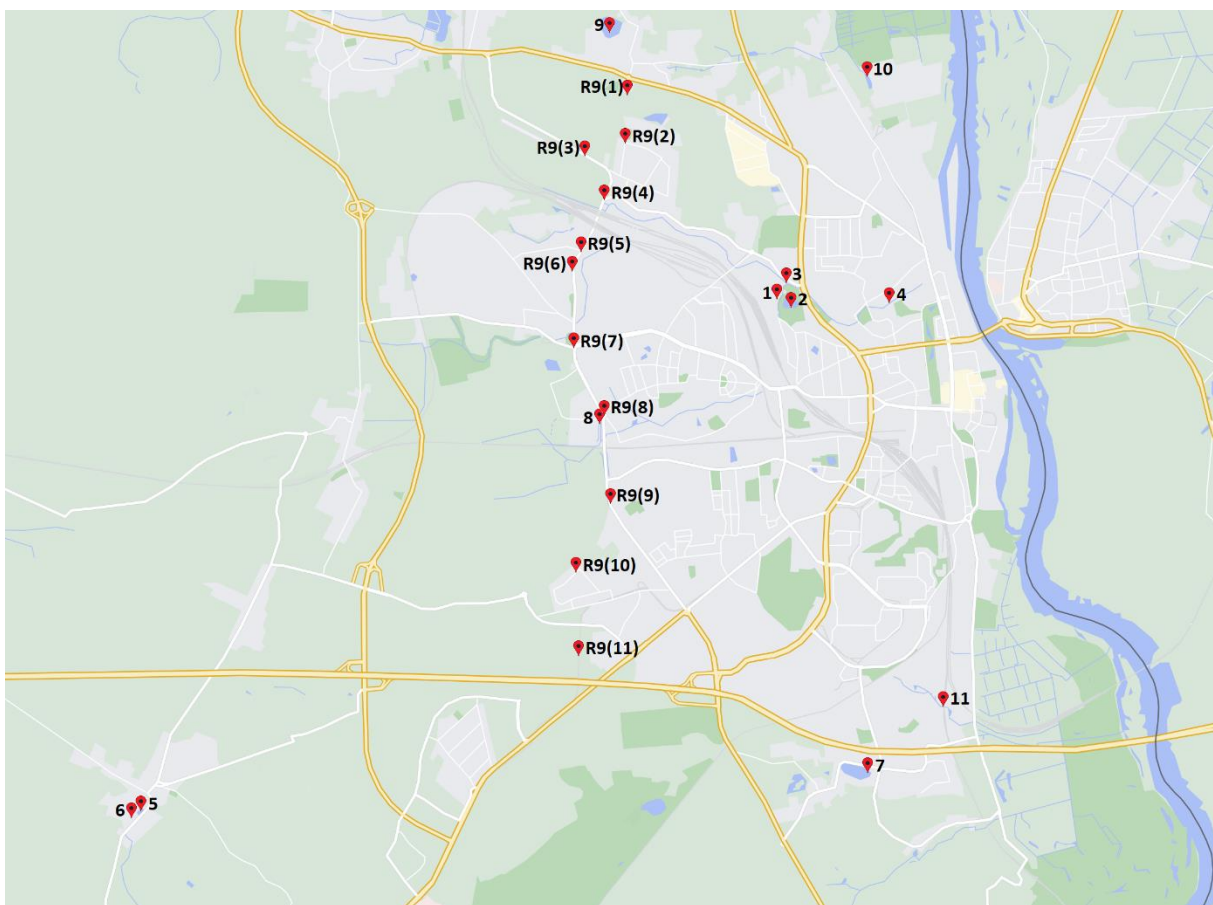
Lp.	Nr punktu pomiarowego	Liczba węzłów pomiarowych	Mierzone wielkości	Częstość odczytu (min-max)	Współrzędne geograficzne (PUWG 1992)
1.	1	2	Temperatura powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO  Wilgotność, temperatura gruntu, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody gruntowej	10-60 min	X 506486.12 Y 199362.3
2.	2	1	Wilgotność, temperatura gruntu, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody gruntowej	10-60 min	X 506998.35 Y 198811.17
3.	3	1	Wilgotność, temperatura gruntu, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody gruntowej	10-60 min	X 506967.93 Y 198079.59
4.	4	1	Wilgotność, temperatura gruntu, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody gruntowej	10-60 min	X 507279.61 Y 199189.26
5.	5	1	Wilgotność, temperatura gruntu, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody gruntowej	10-60 min	X 507185.68 Y 198151.43
6.	6	1	Wilgotność, temperatura gruntu, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody gruntowej	10-60 min	X 508316.18 Y 198516.49
7.	1a	4	Wilgotność, temperatura gruntu, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody powierzchniowej	1-30 min	<b>Odwodna</b> X 507403.96 Y 197538.78 <b>Wał</b> X 507407.4 Y 197544.08 <b>Odpowietrzna</b> X 507411.1 Y 197550.43
8.	2a	3	Wilgotność, temperatura, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody gruntowej	1-30 min	<b>Odwodna</b> X 507836.55 Y 197441.15 <b>Wał</b> X 507837.74 Y 197447.11 <b>Odpowietrzna</b> X 507839.33 Y 197457.82
9.	3a	3	Wilgotność, temperatura gruntu, ciśnienie porowe, poziom zwierciadła wody gruntowej	1-30 min	<b>Odwodna</b> X 508557.55 Y 197767.12 <b>Wał</b> X 508553.84

					Y 197775.06 <b>Odpowietrzna</b> X 508552.78 Y 197783
10.	1*	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.353038 Y 14.557963
11.	2*	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.363350 Y 14.569922
12.	3*	1	PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.358801, Y 14.567916
13.	4*	1	Wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.360784 Y 14.574240
14.	5*	1	PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.355073 Y 14.572510
15.	6*	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.356621 Y 14.566655
16.	7*	1	PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.353302 Y 14.563251
17.	8*	1	PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.354044 Y 14.565686
18.	9*	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.350788 Y 14.560247
19.	10*	1	PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.348871 Y 14.565392
20.	11*	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.349848 Y 14.572886
21.	12*	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.353708 Y 14.581396
22.	13*	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.347125 Y 14.580954

Sensory będą obsługiwane przez ich węzły pomiarowe, które przekazują dane pomiarowe przez węzły pośredniczące do bramek bezprzewodowej sieci komunikacyjnej, a następnie do bazy danych w module Middleware. Po przetworzeniu danych pomiarowych uzyskane wyniki zostaną udostępnione poprzez interfejs przeglądarkowy uprawnionym użytkownikom.

### 2.3. Demonstrator dla miasta Frankfurt

Ten element demonstratora jest ograniczony terytorialnie do terenów położonych na terenie miasta Frankfurt(Oder). Węzły pomiarowe hydrologiczne zostaną zainstalowane przy dopływach Odry oraz w zbiornikach wodnych, natomiast węzły mierzące jakość powietrza oraz warunki pogodowe zostaną zainstalowane na terenie miasta Frankfurt(Oder) w pobliżu hydrologicznych węzłów pomiarowych oraz na słupach miejskich latarni oświetleniowych. Część hydrologicznych punktów pomiarowych będzie składało się z jednego do trzech profili pomiarowych (otworów wiertniczych), gdzie zostaną zamontowane czujniki dokonujące pomiarów temperatury oraz wilgotności gleby. Pozostałe hydrologiczne punkty pomiarowe będą wyposażone w czujniki poziomu lustra wody, przepływ wody oraz jakości wody (pH, O<sub>2</sub>). Punkty pomiaru jakości powietrza oraz warunków pogodowych będą składały się z jednego węzła pomiarowego, dokonującego pomiarów temperatury, wilgotności oraz ciśnienia powietrza, prędkości i kierunku wiatru, poziomu opadów deszczu, a także pyłów zawieszonych. Na Rysunku 3 przedstawiono zestaw punktów pomiarowych oraz niektóre lokalizacje Repeaterów w mieście Frankfurt.



Rysunek 3: Punkty pomiarowe w mieście Frankfurt (Oder)

Objaśnienia do Rysunku 3:

📍**1**– Lokalizacja punktów badawczych (hydrologicznych)

📍**R9(1)** – Lokalizacja Repeaterów (wybrane Repeatery będą także częścią węzła pomiaru jakości powietrza oraz warunków pogodowych)

Tabela 2. Zestawienie punktów pomiarowych i mierzonych wielkości w mieści Frankfurt (O.)

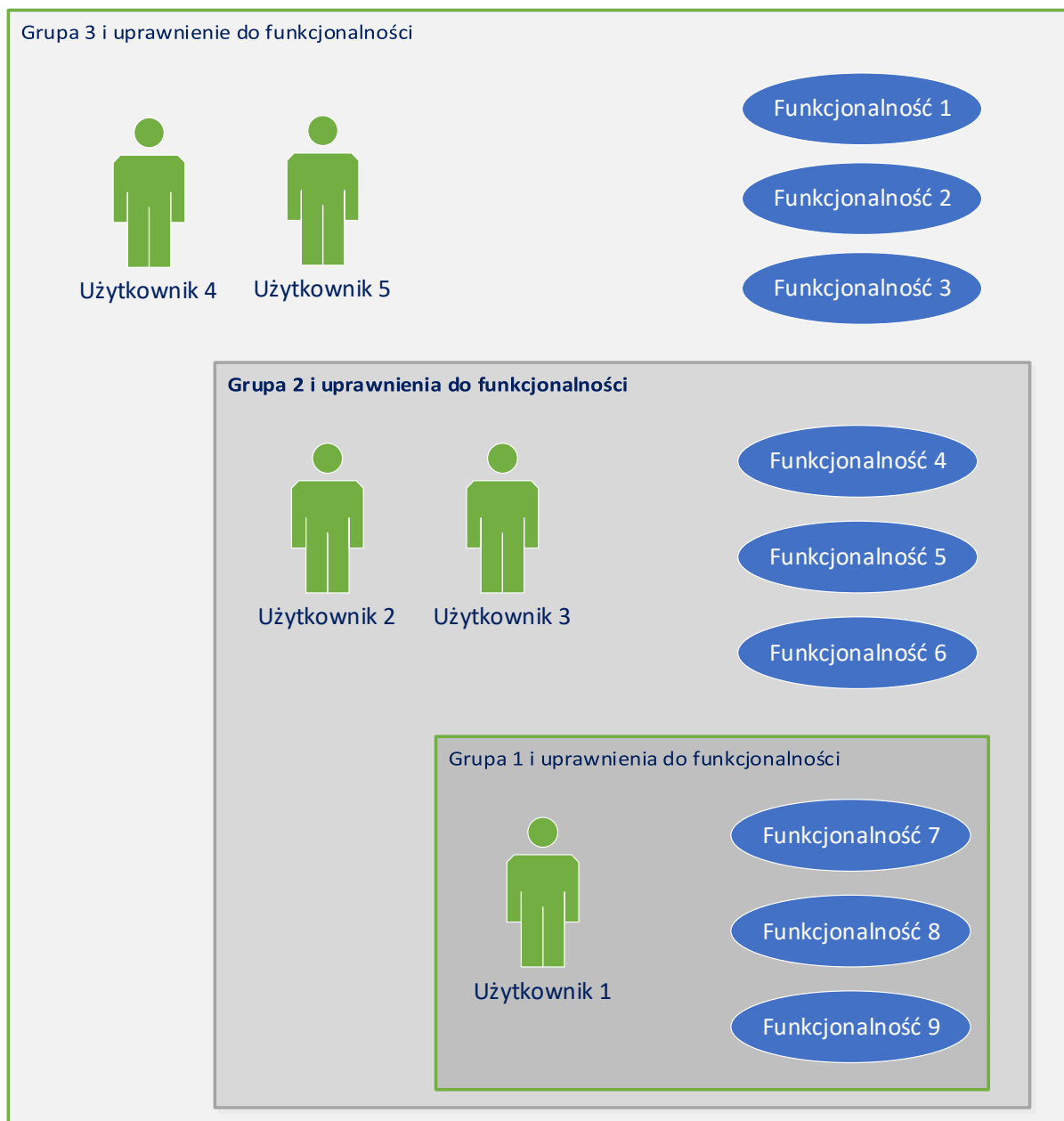
Lp.	Nr punktu pomiarowego	Liczba węzłów pomiarowych	Mierzone wielkości	Częstość odczytu (min-max)	Współrzędne geograficzne (wg. Google Maps)
23.	1	2	wilgotność, temperatura gruntu	10-60 min	X 52.351679 Y 14.528821
24.	2	2	Poziom lustra wody, pH, NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , temperatura wody  Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10	10-60 min	X 52.350359 Y 14.529947
25.	3	3	Poziom lustra wody, przepływ wody	10-60 min	<b>Klinge (przed doływem):</b> X 52.351993 Y 14.529066 <b>Nuhne:</b> X 52.350908 Y 14.528776 <b>Klinge (po doływie):</b> X 52.351754 Y 14.530158
26.	4	1	Poziom lustra wody, przepływ wody	10-60 min	X 52.350278 Y 14.542640
27.	5	2	Poziom lustra wody, pH, NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , temperatura wody  Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10	10-60 min	X 52.309300 Y 14.444507
28.	6	1	Poziom lustra wody, pH, NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , temperatura wody	10-60 min	X 52.309139 Y 14.442879
29.	7	1	Poziom lustra wody, pH, NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , temperatura wody  Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.312984 Y 14.540363
30.	8	1	Poziom lustra wody, pH, NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , temperatura wody	10-60 min	X 52.340703 Y 14.504713

31.	9	1	Poziom lustra wody, pH, NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , temperatura wody  Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10	10-60 min	X 52.371901 Y 14.505287
32.	10	2	Poziom lustra wody, pH, NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , temperatura wody  Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10  Poziom lustra wody, przepływ wody	10-60 min	<b>Küstersee:</b> X 52.367926 Y 14.539903 <b>Altlauf Lebuser Vorstadtgraben (dopływ):</b> X 52.369202 Y 14.538816
33.	11	1	Poziom lustra wody, przepływ wody	10-60 min	X 52.318100 Y 14.549476
34.	R9(1)	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.367343 Y 14.508462
35.	R9(2)	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.363161 Y 14.508316
36.	R9(5)	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.354496 Y 14.502507
37.	R9(8)	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.341321 Y 14.505378
38.	R9(10)	1	Temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i siła wiatru, wielkość opadu, PM1, PM2.5, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	10-60 min	X 52.329031 Y 14.502357

### 3. Interfejs użytkownika

Dane z punktów pomiarowych przesyłane będą do bazy danych Middleware w centrach obliczeniowych. Zarówno dane chwilowe jak i przetworzone będą udostępniane uprawnionym użytkownikom systemu oraz ludności. Sposób udostępniania danych oraz dostęp do danych pomiarowych i przetworzonych zgromadzonych w systemie będzie zależny od uprawnień przypisanych użytkownikom z danej grupy. Przykładową hierarchię grup użytkowników oraz sposób przypisania im funkcjonalności przedstawiono na Rysunku 4.





Rysunek 4: Grupy i użytkownicy systemu

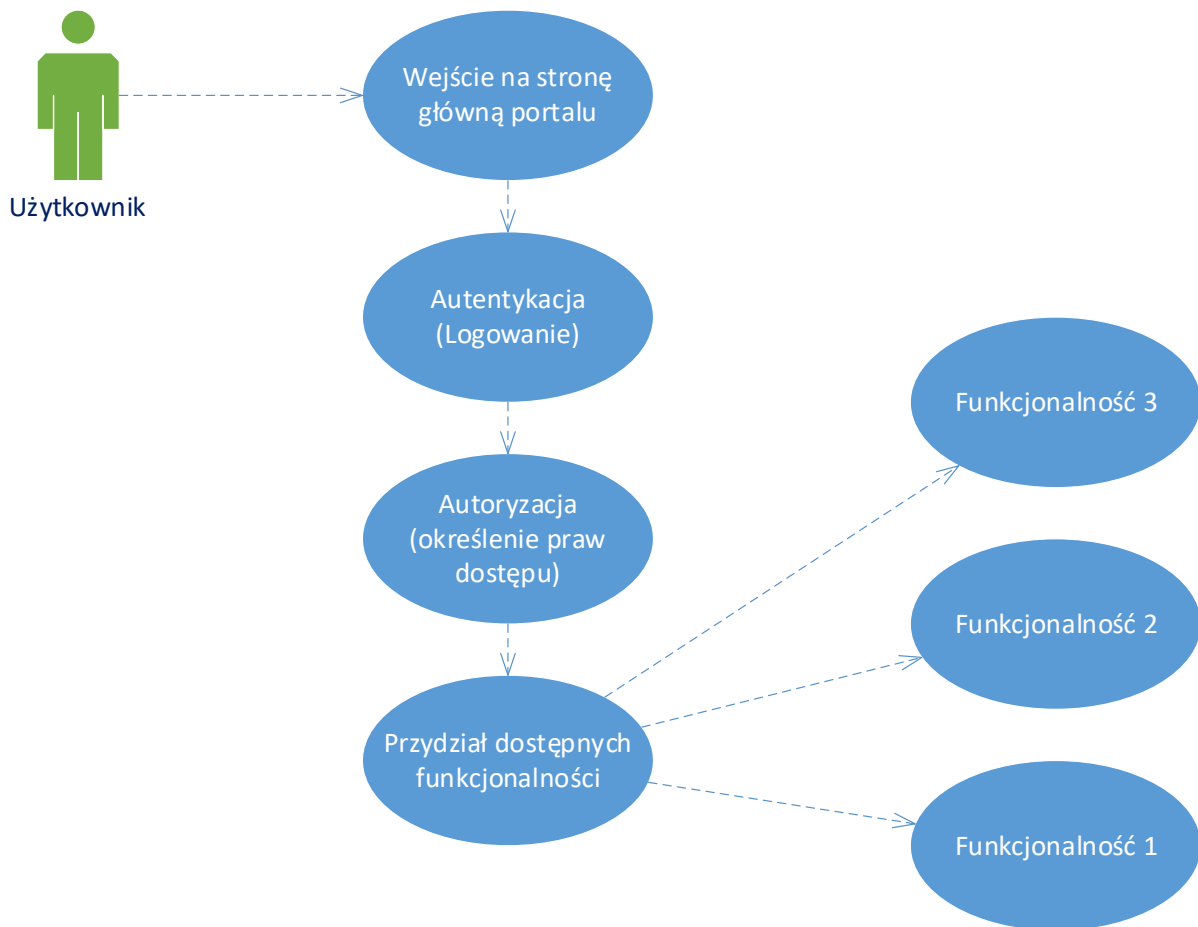
Konta użytkowników systemu będą przydzielone do grup użytkowników. Każda z grup użytkowników będzie posiadać uprawnienia do uruchamiania określonych funkcjonalności systemu. Na Rysunku 4 zaprezentowano trzy grupy użytkowników, gdzie wszystkie grupy posiadają uprawnienia do funkcjonalności 7,8,9. Grupa 2 i Grupa 3 posiadają uprawnienia również do funkcjonalności 4,5,6. A Grupa 3 posiada uprawnienia również do funkcjonalności 1,2,3. Grupy mogą być nazwane np.:

Grupa 1 – goście

Grupa 2 – użytkownicy zaawansowani

Grupa 3 – administratorzy systemu.

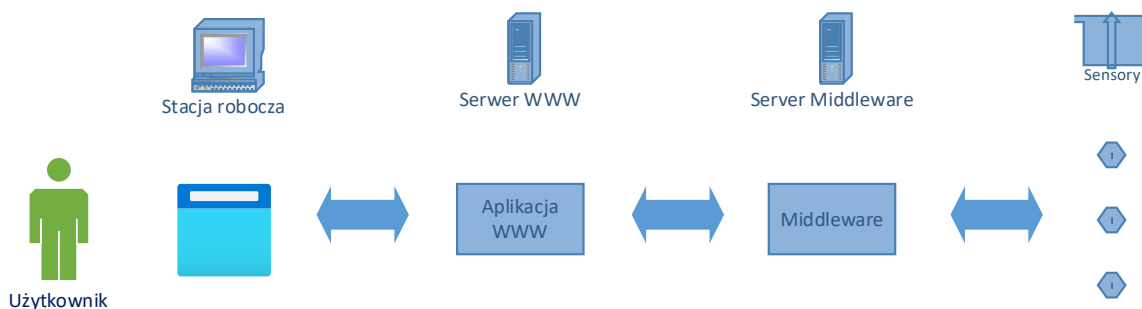
Na Rysunku 5 przedstawiono diagram przypadków użycia dla osób korzystających z systemu Smart River.



Rysunek 5: Diagram przypadków użycia dla użytkownika

Użytkownik może uruchomić przeglądarkę WWW i załadować stronę główną portalu. Jednak do uruchomienia funkcjonalności portalu wymagane będzie przeprowadzenie procesu autentykacji (logowania). Po pomyślnym logowaniu przeprowadzony zostanie proces autoryzacji, czyli określenia praw dostępu na podstawie odczytu przydziału danego konta użytkownika do grupy. Grupa posiada określone uprawnienia do funkcjonalności systemu. Funkcjonalności dostępne dla użytkownika zostaną uaktywnione w postaci dostępnych poleceń menu sterującego aplikacji. Funkcjonalności do których użytkownik nie ma dostępu nie będą dla niego widoczne.

Na Rysunku 6 przedstawiono w postaci graficznej moduły fizyczne i funkcjonalne systemu Smart River oraz pokazano ścieżkę komunikacją od czujników do użytkowników.



Rysunek 6. Komunikacja w systemie

Komunikacja w systemie odbywa się pomiędzy określonymi modułami w ustalony sposób. Użytkownik uruchamia przeglądarkę WWW na swoim komputerze lub smartfonie i wpisuje adres WWW portalu SmartRiver. Przeglądarka komunikuje się przez sieć Internet z serwerem WWW. Na serwerze WWW uruchomiona jest aplikacja WWW, która posiada możliwość uruchamiania określonych funkcjonalności. Użytkownik musi się zalogować do systemu w celu otrzymania dostępu do określonych funkcjonalności. W celu uruchomienia określonej funkcjonalności, np. prezentacji aktualnego stanu systemu aplikacja na serwerze WWW musi nawiązać połączenie z modułem Middlewre, który przechowuje informacje na temat aktualnego stanu systemu i wszystkich jego komponentów. Po odebraniu informacji przez aplikację WWW z modułu Middlewre nastąpi ich przetworzenie i przygotowanie wynikowej strony WWW, która zostanie przesłana do przeglądarki użytkownika. Przeglądarka WWW uzyskuje dostęp do funkcjonalności systemu za pośrednictwem sieci Internet, serwera WWW, aplikacji WWW i modułu Middlewre w ściśle określonej kolejności i zgodnie z uprawnieniami użytkownika. Nie jest możliwy bezpośredni dostęp do modułu Middlewre z pominięciem serwera WWW.

#### 4. Podsumowanie

W dokumencie tym przedstawiono definicję demonstratorów planowanych do zainstalowania na obszarze miast Frankfurt n. Odrą i Słubice. W postaci tabelarycznej zestawiono planowane do zainstalowania węzły pomiarowe wraz z ich charakterystyką odnoszącą się do mierzonych wielkości oraz ich współrzędnych geograficznych. Zaprezentowano również rozwiązanie interfejsu użytkownika, dzięki któremu możliwy będzie dostęp do danych pomiarowych i danych przetworzonych dla uprawnionych użytkowników.

#### 5. Wersje dokumentu

Zmieniający	Zmiana	Wydanie	Wersja
UZ	Wersja wyjściowa	A	0
IHP	Dokument uzupełniono o punkty pomiaru warunków pogodowych oraz jakości powietrza w Słubicach, a także o punkty pomiarowe oraz lokalizację części z Repeaterów w FFO – 29.07.21	A	1
		A	2