

**Raport z Otwartych Konsultacji Rynkowych
dotyczących przyszłego zamówienia
przedkomercyjnego na usługi badawczo-
rozwojowe w zakresie rozwoju zintegrowanych
systemów zarządzania wodą w miastach
“PCP na rzecz zielonej i cyfrowej transformacji”**

Styczeń 2026

SPIN4EIC wsparcie dla Publicznych Zamawiających
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), Polska

Zastrzeżenia i prawa autorskie

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być powielana, przechowywana w zautomatyzowanej bazie danych ani udostępniana publicznie w jakiejkolwiek formie i za pomocą jakichkolwiek środków elektronicznych, mechanicznych, kserograficznych, nagraniowych czy innych, bez uprzedniej pisemnej zgody. Dokument oraz załączniki przeznaczone są wyłącznie do wykorzystania w ramach i przez czas trwania niniejszych konsultacji rynkowych w ramach projektu NCBR. Każde inne użycie jest niedozwolone, chyba że uzyskano uprzednią pisemną zgodę zamawiającego. W dokumencie (w tym załącznikach) mogą być zawarte prawa osób trzecich.

Dokument (wraz z załącznikami) został sporządzony z najwyższą starannością, jednak nie udziela się gwarancji co do jego poprawności i/lub kompletności. Wszelkie błędy lub nieścisłości można zgłaszać na adres e-mail: izp@ncbr.gov.pl

NCBR nie ponosi odpowiedzialności za prawidłowe działanie jakiegokolwiek adresu URL wskazanego w dokumencie ani za prawidłowe funkcjonowanie jakiejkolwiek platformy elektronicznej (np. systemu EU Survey). Wszelkie problemy związane z korzystaniem z adresu URL i/lub platformy elektronicznej należy zgłaszać organizacji udostępniającej dany adres URL lub platformę elektroniczną. Problemy z pobieraniem i przysyłaniem dokumentów należy również zgłaszać na powyższy adres e-mail.

Podmioty gospodarcze i inni interesariusze są informowani, że wszelkie informacje dotyczące realizacji i wykonania zarówno procedury udzielania zamówienia, jak i wykonania jakiejkolwiek umowy/umowy ramowej wynikającej z procedury udzielania zamówienia, a także publiczne podsumowania wyników projektu PCP, w tym informacje o głównych osiągniętych rezultatach i wnioskach wyciągniętych przez zamawiających w trakcie PCP, mogą być udostępniane przez NCBR w kontekście rynku, po konsultacji z odpowiednim dostawcą, i mogą być analizowane, ponownie wykorzystywane oraz publikowane przez NCBR.

Ujawnienie niektórych informacji może zostać pominięte w przypadkach, gdy utrudniałoby to egzekwowanie prawa, byłoby sprzeczne z interesem publicznym, naruszałoby uzasadnione interesy handlowe dostawców uczestniczących w PCP lub szkodziło uczciwej konkurencji między uczestniczącymi dostawcami lub innymi podmiotami na rynku.

Ogłoszenie wstępne (PIN) zostało opublikowane w TED w celu ogłoszenia Otwartych Konsultacji Rynkowych dotyczących potencjalnej przyszłej działalności zamówieniowej. Numer publikacji ogłoszenia: [734672-2025 - Plan zakupu](#)

Oryginalnym językiem niniejszych konsultacji rynkowych jest język angielski.

Wykaz skrótów

CET	Czas środkowoeuropejski
COTS	Komercyjny produkt dostępny od ręki lub dostępny w sprzedaży
KE	Komisja Europejska
UE	Unia Europejska
RODO	Ogólne rozporządzenie o ochronie danych
GPA	Porozumienie w sprawie zamówień publicznych
IP	Prawa własności intelektualnej
NCBR	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
OKR	Otwarte Konsultacje Rynkowe
PCP	Zamówienia przedkomercyjne
PPI	Zamówienia publiczne na innowacje
PIN	Wstępne ogłoszenie informacyjne
RFI	Kwestionariusz informacyjny
B+R	Badania i rozwój
MŚP	Małe i średnie przedsiębiorstwa
TED	Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej

Spis treści

1. Zakres Projektu	5
1.1. Wyzwanie PCP i główne wymagania.....	6
1.2. Przykład zastosowania: Zarządzanie wodą w miastach	6
1.3. Wyniki analizy SOTA	9
2. Cel Otwartych Konsultacji Rynkowych	9
3. Działania I Harmonogram	10
3.1. Webinary Otwartych Konsultacji Rynkowych.....	11
3.2. Sesje e-Pitchingu	12
4. Podsumowanie odpowiedzi na kwestionariusz RFI	12
5. Wyzwanie PCP i wymagania	13
5.1. Analiza stanu techniki	20
5.2. Różne	21
6. Wnioski.....	26
Załącznik nr 1 – Prezentacja OKR (j. angielski)	27
Załącznik nr 2 – Prezentacja OKR (j. polski).....	27
Załącznik nr 3 - Szablon prezentacji do sesji e-Pitchingu.....	27

Spis ilustracji

Rysunek 1: Strony tytułowe webinarów OMC (wersja angielska i polska).....	11
Rysunek 2: Typy organizacji, które odpowiedziały na zapytanie o informacje (RFI) dla użytkowników końcowych za pomocą narzędzia EU Survey.....	13
Rysunek 3: Dostępność rozwiązań w zakresie retencji wody i jej ponownego wykorzystania	14
Rysunek 4: Modułowość i skalowalność proponowanych rozwiązań w różnych kontekstach miejskich. ..	15
Rysunek 5: Dostępność monitoringu w czasie rzeczywistym i funkcji wczesnego ostrzegania dla opadów, wód gruntowych i ryzyka powodzi.....	15
Rysunek 6: Dostępność cyfrowych pulpitów nawigacyjnych i interfejsów dla operatorów do monitorowania, alertów i analiz.	16
Rysunek 7: Zdolność do automatycznego uruchamiania działań reagowania kryzysowego poprzez sterowanie lub integrację systemów.	17
Rysunek 8: Integracja rozwiązań z istniejącą infrastrukturą miejską i systemami ochrony ludności	17
Rysunek 9: Wsparcie dla awaryjnego zaopatrzenia w wodę dla kluczowych usług publicznych.	18

1. Zakres Projektu

Zarządzanie wodą w miastach szybko ewoluuje pod presją zmian klimatycznych. Rosnące zapotrzebowanie na wodę w miastach oraz potrzeba odporności na zmiany klimatu „czynią koniecznym” przyjęcie zintegrowanego podejścia, zamiast traktowania zaopatrzenia w wodę, wód opadowych i ścieków w oderwaniu od siebie. W związku z tym wyzwaniem PCP realizowanym w ramach NCBR jest opracowanie odpornych na zmiany klimatu, inteligentnych, zintegrowanych systemów zarządzania wodą dla polskich miast, które jednocześnie rozwiązują problem niedoboru i nadmiaru wody (suszy i powodzi). Oczekiwane rozwiązanie musi wdrażać inteligentną retencję (np. gromadzenie wody deszczowej), wielokrotne wykorzystanie wody (np. do nawadniania, gaszenia pożarów, czyszczenia ulic) oraz ciągły monitoring w czasie rzeczywistym (za pomocą czujników IoT i platform danych). W ten sposób zapewniona zostanie ciągłość usług publicznych i bezpieczeństwo infrastruktury nawet w obliczu ekstremalnych wahań pogodowych. Co istotne, oczekuje się, że systemy będą modułowe i adaptowalne – zdolne do dynamicznego reagowania zarówno na scenariusze suszy, jak i powodzi, przy jednoczesnym dostosowaniu do lokalnych warunków miejskich.

2. Wyzwanie PCP i główne wymagania

NCBR rozważa przeprowadzenie standardowego, trzyetapowego PCP (projektowanie rozwiązania, tworzenie prototypu, walidacja) w celu pozyskania usług badawczo-rozwojowych dla ww. systemu. Przyszłe, potencjalne PCP – wspólne zamówienie B+R realizowane przez zamawiających publicznych – ma na celu stymulowanie innowacji opartych na popycie i „zamknięcie luki” pomiędzy istniejącymi ofertami a potrzebami zamawiających. Oczekuje się, że rozwiązania osiągną poziom gotowości technologicznej TRL 7–8 do końca etapu 3. W praktyce PCP powinno dostarczyć w pełni przetestowane produkty lub usługi, które spełniają wymagania zamawiających publicznych szybciej i w najlepszej relacji jakości do ceny. Innowacyjne rozwiązanie musi obejmować wszystkie funkcjonalności określone w opisie wyzwania zawartym w dokumencie OKR.

3. Przykład zastosowania: Zarządzanie wodą w miastach

Przykład zastosowania Zintegrowanego Systemu Odporności Wodnej w Miastach odpowiada na rosnącą potrzebę polskich publicznych zamawiających w zakresie zarządzania zasobami wodnymi w miastach w sposób holistyczny, odporny i cyfrowo wspierany, zgodnie z zasadami Zintegrowanego Zarządzania Wodą w Miastach (Integrated Urban Water Management).

Przykład ten koncentruje się na opracowaniu i wdrożeniu zintegrowanego, modułowego systemu, który umożliwi miastom skuteczne reagowanie zarówno na ryzyko niedoboru wody, jak i jej nadmiaru, które coraz częściej występują w tych samych obszarach miejskich w wyniku zmian klimatu. Zamiast traktować zaopatrzenie w wodę pitną, wody opadowe, ścieki i zarządzanie wodą w sytuacjach awaryjnych jako odrębne obszary, przyjmuje się, że wszystkie elementy miejskiego cyklu wodnego muszą być zarządzane wspólnie, z wykorzystaniem danych w czasie rzeczywistym, cyfrowych narzędzi koordynacyjnych oraz adaptacyjnej infrastruktury.

System jest pomyślany jako zdolność operacyjna i wspierająca podejmowanie decyzji na poziomie miasta, łącząca infrastrukturę fizyczną (np. retencję, magazynowanie, pompowanie) z komponentami cyfrowymi (czujniki, pulpity nawigacyjne, alerty), aby wspierać zarówno codzienne operacje, jak i reagowanie w sytuacjach awaryjnych oraz długoterminowe planowanie.

Obecna sytuacja “As-is”: aktualne wyzwania w polskich miastach

Polskie miasta coraz częściej stają w obliczu złożonych wyzwań związanych z wodą, które obciążają istniejącą infrastrukturę i organizację.

Z jednej strony coraz częściej występują susze miejskie i spadek poziomu wód gruntowych. Warunki te wpływają na:

- niezawodność codziennych usług wodociągowych, szczególnie podczas długotrwałych okresów suszy.
- dostępność wody do gaszenia pożarów i dla służb ratunkowych,
- utrzymanie terenów zielonych i funkcji chłodzenia miejskiego,

Z drugiej strony miasta doświadczają gwałtownych powodzi i intensywnych opadów deszczu, które przeciążają przestarzałą lub niedostateczną infrastrukturę kanalizacyjną i retencyjną. Zdarzenia te mogą prowadzić do lokalnych podtopień, uszkodzeń infrastruktury, przerw w świadczeniu usług oraz zagrożeń dla bezpieczeństwa mieszkańców.

Te przeciwstawne wyzwania są dodatkowo potęgowane przez szereg ograniczeń strukturalnych i operacyjnych:

- Ograniczona świadomość sytuacyjna w czasie rzeczywistym, wynikająca z niewystarczającego pokrycia czujnikami i braku zintegrowanego monitoringu opadów, wilgotności gleby, poziomu wód gruntowych i systemów kanalizacyjnych.
- Niedostatecznie rozwinięte praktyki ponownego wykorzystania wody, co oznacza, że woda deszczowa i opadowa jest często traktowana wyłącznie jako odpad, a nie zasób, który można zatrzymać i wykorzystać ponownie.
- Brak odpowiednich awaryjnych rezerw wody, szczególnie dla kluczowych usług, takich jak straż pożarna, szpitale i szkoły, gdzie ciągłość działania jest niezbędna.
- Rozproszone kompetencje i ograniczone zdolności techniczne, utrudniające gminom koordynację między wydziałami, planowanie systemowych modernizacji oraz priorytetyzację inwestycji w oparciu o spójne dane.

W rezultacie obecne praktyki są często reaktywne, skoncentrowane na infrastrukturze i działające w silosach, z ograniczoną zdolnością do przewidywania zdarzeń, optymalizacji wykorzystania zasobów czy dostosowania rozwiązań do lokalnych profili ryzyka.

Oczekiwany rezultat - spodziewane usprawnienia

Zintegrowany System Odporności Wodnej w Miastach ma na celu przejście od reaktywnego do proaktywnego i adaptacyjnego modelu zarządzania wodą.

Oczekiwany rezultat to system, który:

- **Reaguje dynamicznie** zarówno na niedobór wody, jak i na jej nadmiar, wykorzystując dane w czasie rzeczywistym i zdefiniowaną logikę operacyjną.
- **Zapewnia ciągłość usług publicznych**, gwarantując utrzymanie kluczowych funkcji, takich jak gaszenie pożarów, opieka zdrowotna, usługi komunalne i utrzymanie terenów zielonych, nawet w ekstremalnych warunkach.

- **Dostosowuje się do lokalnych warunków**, umożliwiając wdrożenie w gminach o różnej wielkości, ekspozycji na ryzyko i dojrzałości technicznej, bez konieczności stosowania jednolitej infrastruktury.
- **Umożliwia koordynację i współpracę** między sektorami i instytucjami, wspierając zintegrowane planowanie i podejmowanie decyzji operacyjnych.
- **Jest zgodny z krajowymi strategiami klimatycznymi, wodnymi i cyfryzacyjnymi**, wspierając innowacyjne zamówienia jako mechanizm modernizacji infrastruktury publicznej.

Spodziewane usprawnienia będą mierzalne w zakresie:

- zmniejszenia przerw w świadczeniu usług,
- poprawy przygotowania na ekstremalne zdarzenia,
- zwiększenia ponownego wykorzystania zatrzymanej wody,
- oraz poprawy efektywności operacyjnej władz miejskich.

Interesariusze i użytkownicy końcowi

Przykład zastosowania obejmuje szeroki ekosystem interesariuszy publicznych, odzwierciedlając międzysektorowy charakter zarządzania wodą w miastach. Kluczowi interesariusze i użytkownicy końcowi to:

- władze miejskie odpowiedzialne za infrastrukturę, usługi publiczne i zarządzanie kryzysowe,
- straż pożarna i służby ratunkowe, polegające na dostępności wody w sytuacjach krytycznych,
- przedsiębiorstwa wodociągowe zarządzające dostawą wody, kanalizacją i systemami ściekowymi,
- instytucje publiczne, takie jak szkoły i placówki ochrony zdrowia,
- organy środowiskowe i wodne, w tym Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie,
- centralne organy publiczne, takie jak Ministerstwo Infrastruktury i Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

System ma wspierać zarówno użytkowników operacyjnych (np. techników, koordynatorów kryzysowych), jak i decydentów (np. planistów miejskich, zarządców infrastruktury).

Potrzeby informacyjne I źródła danych

Aby wspierać ten przypadek użycia, system musi opierać się na połączeniu danych w czasie rzeczywistym i danych kontekstowych, w tym:

- pomiarów opadów i prognoz w czasie rzeczywistym,
- danych o wilgotności gleby i poziomie wód gruntowych,
- informacji o pojemności i stanie operacyjnym systemów kanalizacyjnych,
- danych o zużyciu wody w usługach krytycznych,

- cyfrowych mapach infrastruktury i zasobów miejskich,
- prognozach zapotrzebowania awaryjnego i progach ryzyka.

Źródła danych muszą być zintegrowane i wizualizowane w sposób umożliwiający szybkie zrozumienie, porównanie lokalizacji i podejmowanie decyzji w odpowiednim czasie.

4. Wyniki analizy SOTA

Analiza globalnego i europejskiego krajobrazu innowacji w zakresie zintegrowanego zarządzania wodą w miastach wskazuje na szybki rozwój technologii cyfrowych, opartych na sztucznej inteligencji i danych, wspierających monitorowanie w czasie rzeczywistym, prognozowanie oraz adaptacyjne sterowanie. Pomimo tego postępu, istniejące rozwiązania pozostają rozproszone, koncentrując się oddzielnie na ograniczaniu skutków powodzi, monitoringu lub integracji danych, bez osiągnięcia w pełni zintegrowanego podejścia do zarządzania całym miejskim cyklem wodnym. W Europie aktywność innowacyjna rośnie, lecz nadal charakteryzuje się ograniczonym wdrożeniem rynkowym i fragmentaryczną współpracą między sektorami. Podkreśla to potencjał dla lepszego strategicznego ukierunkowania i inwestycji w rozwiązania interoperacyjne i skalowalne. Dla Polski i całej UE jest to odpowiedni moment, aby stać się pionierem kompleksowych, odpornych na zmiany klimatu systemów zarządzania wodą, które łączą postęp technologiczny, standaryzację i innowacyjne zamówienia w spójnym modelu odporności miejskiej.

5. Cel Otwartych Konsultacji Rynkowych

Niniejszy dokument opisuje wyniki Otwartych Konsultacji Rynkowych (OKR) dotyczących przyszłego potencjalnego zamówienia przedkomercyjnego (PCP) na usługi badawczo-rozwojowe (B+R) w zakresie zarządzania wodą w miastach. Wyniki opierają się na dwujęzycznych webinarach, sesji e-pitchingu oraz kwestionariuszu RFI.

Celem OKR było z jednej strony poinformowanie dostawców technologii o potencjalnym przyszłym PCP, a z drugiej strony poznanie ich możliwości zaspokojenia potrzeb zamawiających oraz uzyskanie opinii na temat wykonalności planów i warunków zamówienia opisanych w dokumencie OKR i załącznikach.

Podsumowując, cele działań OKR były następujące:

1. Zweryfikowanie ustaleń analizy stanu techniki (SOTA) oraz wykonalności założeń technicznych i finansowych.
2. Podniesienie świadomości branży i odpowiednich interesariuszy w zakresie potencjalnego nadchodzącego PCP.
3. Zebranie opinii od branży i interesariuszy (w tym użytkowników) w celu dopracowania specyfikacji przetargowej.

OKR zostało opublikowane poprzez ogłoszenie PIN w serwisie Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej (TED) w dniu **6 listopada 2025 r.** Zasady i cele OKR, a także informacje o wyzwaniach, potencjalnych zamawiających publicznych oraz podejściu PCP zostały opisane w dokumencie OKR z załącznikami pod następującym linkiem: <https://www.gov.pl/web/ncbr/open-market-consultation-document-for-the-pre-commercial-procurement-for-the-development-of-integrated-urban-water-management-systems-towards-pcp-for-green-and-digital-transition>.

Podmioty gospodarcze i użytkownicy końcowi zostali również poproszeni o wypełnienie kwestionariusza w systemie EU Survey. Wstępny termin wypełnienia kwestionariusza upływał **3 grudnia 2025 r.**, który później został przedłużony do **10 grudnia 2025 r.** Celem kwestionariusza było zbadanie obecnej sytuacji

rynkowej („as-is”) oraz poznanie potrzeb i wymagań praktyków w odniesieniu do przyszłego PCP, w związku z tym było odpowiedzi „prawidłowych” lub „nieprawidłowych”. Odpowiedzi na kwestionariusz nie mogły zawierać żadnych informacji poufnych. Uzyskane informacje zostaną wykorzystane jako wkład do strategii zamówienia i warunków.

OKR zostały przeprowadzone zgodnie z prawem NCBR, czyli prawem polskim.

6. Działania I Harmonogram

Otwarte Konsultacje Rynkowe zostały przeprowadzone w następujących formach:

- Webinar w j. angielskim.
- Webinar w j. polskim.
- Sesja e-Pitchingu w j. angielskim.
- Kwestionariusz Informacyjny (RFI) – kwestionariusz w serwisie EU Survey.

Harmonogram aktywności i wymagane działania w ramach OKR były następujące:

Data	Aktywność
28 października 2025	Kwestionariusz z prośbą o informacje (RFI): https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/SPIN4EIC-NCBR-OMC-survey
28 października 2025	Formularz rejestracyjny na webinar: https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/SPIN4EIC-NCBR-OMC-Epitching-registration-form
6 listopada 2025	Data publikacji wstępnego ogłoszenia informacyjnego (PIN) w serwisie TED: https://ted.europa.eu/en/notice/-/detail/734672-2025
7 listopada 2025	Data publikacji dokumentu OKR i kwestionariusza.
25 listopada 2025	Data webinaru w j. angielskim.
26 listopada 2025	Data webinaru w j. polskim.
10 grudnia 2025	Termin końcowy na uzupełnienie kwestionariusza.
17 grudnia 2025	Data sesji e-Pitchingu.
Planowany termin 15 stycznia 2026, faktyczny 16 stycznia 2026	Data publikacji Raportu OKR.
19 stycznia 2026	Data zamknięcia OKR.

7. Webinary Otwartych Konsultacji Rynkowych

W ramach OKR zorganizowano dwa webinaria informacyjne w celu przedstawienia kontekstu, zakresu oraz aspektów proceduralnych potencjalnego przyszłego PCP. Webinaria odbyły się w języku angielskim w dniu 25 listopada 2025 r. oraz w języku polskim w dniu 26 listopada 2025 r., zapewniając dostępność zarówno dla interesariuszy międzynarodowych, jak i krajowych.

Oba webinaria miały podobną strukturę i pełniły funkcję informacyjną. Zaprezentowano wprowadzenie do instrumentu PCP, wyjaśniając jego rolę jako mechanizmu pozyskiwania usług badawczo-rozwojowych w ramach procesu etapowego i konkurencyjnego, a także jego podstawy prawne w europejskich i krajowych ramach zamówień publicznych. Prezentacje wyjaśniły różnicę między PCP a innymi formami zamówień publicznych oraz przedstawiły ogólne etapy procedury PCP, w tym eksplorację rozwiązań, tworzenie prototypów i testowanie.

Podczas webinarium NCBR zaprezentowało swoją rolę instytucjonalną i doświadczenie w zakresie innowacyjnych zamówień, w tym mandat wspierania zamawiających publicznych w rozwiązywaniu złożonych wyzwań związanych z zieloną i cyfrową transformacją. Następnie przedstawiono wyzwanie PCP oraz przypadek użycia zatytułowany „Zintegrowany System Zarządzania Wodą w Miastach”, który został wprowadzony jako scenariusz referencyjny dla OKR. Prezentacja przypadku użycia dotyczyła wyzwania, przed którym stoją polskie gminy i miasta w zakresie zarządzania zarówno niedoborem wody, jak i ryzykiem jej nadmiaru, oraz nakreśliła na poziomie koncepcyjnym, w jaki sposób zintegrowane i cyfrowo wspierane systemy mogą poprawić odporność i ciągłość usług publicznych.

Webinaria obejmowały również prezentację wstępnej analizy SOTA, podsumowującą kluczowe ustalenia z początkowego przeglądu patentów i rynku dotyczącego zintegrowanych systemów zarządzania wodą w miastach. Analiza podkreśliła pojawiające się trendy technologiczne, szczególnie w obszarach monitorowania w czasie rzeczywistym, cyfrowych czujników, sztucznej inteligencji i prognozowania powodzi, jednocześnie zauważając, że istniejące rozwiązania często obejmują pojedyncze elementy cyklu



wodnego, a nie w pełni zintegrowane podejścia.

Rysunek 1: Strony tytułowe webinarium OKR (wersja angielska i polska)

Na zakończenie wyjaśniono cele i działania OKR, w tym rolę kwestionariusza RFI oraz organizację sesji e-pitchingu. Uczestnicy zostali poinformowani o orientacyjnym harmonogramie oraz niewiążącym charakterze konsultacji. Oba webinaria zakończyły się krótką sesją pytań i odpowiedzi oraz uwagami końcowymi. Sesje zostały nagrane, a uczestnikom udostępniono materiały prezentacyjne.

8. Sesje e-Pitchingu

Łącznie czterech potencjalnych wykonawców wzięło udział w sesji e-pitchingu w ramach działań OKR. Umożliwiono zainteresowanym podmiotom zaprezentowanie swoich istniejących rozwiązań, prowadzonych prac badawczo-rozwojowych oraz potencjalnych podejść istotnych dla przypadku użycia dotyczącego zintegrowanego zarządzania wodą w miastach. Sesja odbyła się po wcześniejszej rejestracji i zgodnie z zasadami oraz warunkami przekazanymi wszystkim uczestnikom. Uczestnicy zostali poproszeni o przygotowanie prezentacji w oparciu o ustandaryzowany szablon slajdów oraz o przestrzeganie instrukcji przekazanych przed sesją. Szablon prezentacji znajduje się w Załączniku nr 3 do niniejszego raportu.

Na podstawie informacji przedstawionych podczas sesji wynika, że obecne oferty rynkowe i działania rozwojowe obejmują szereg komplementarnych, lecz często odrębnych elementów związanych z zarządzaniem wodą w miastach. Obejmują one technologie cyfrowego monitoringu i czujników, narzędzia prognozowania i ostrzegania oparte na danych oraz rozwiązania infrastrukturalne w zakresie retencji, magazynowania, uzdatniania i ponownego wykorzystania wody. Kilku uczestników podkreśliło doświadczenie w stosowaniu podejść modułowych, które umożliwiają stopniowe wdrażanie rozwiązań i ich dostosowanie do lokalnych warunków, a także wykorzystanie platform cyfrowych wspierających monitorowanie w czasie rzeczywistym i podejmowanie decyzji operacyjnych.

Jednocześnie sesja e-pitchingu potwierdziła, że istniejące rozwiązania koncentrują się na określonych komponentach lub podfunkcjach miejskiego cyklu wodnego, zamiast oferować w pełni zintegrowane systemy typu end-to-end, które jednocześnie rozwiązują problem niedoboru i nadmiaru wody. Uczestnicy zwrócili również uwagę na znaczenie interoperacyjności z istniejącą infrastrukturą miejską i systemami ochrony ludności, a także na istotność aspektów organizacyjnych i ekonomicznych, w tym modeli wdrożeniowych odpowiednich dla władz publicznych.

Zebrane wnioski z sesji e-pitchingu, wraz z informacjami uzyskanymi za pośrednictwem kwestionariusza RFI, przyczyniają się do lepszego zrozumienia przez NCBR obecnego krajobrazu rynkowego i dojrzałości technologicznej. Dane te zostaną uwzględnione w dalszym przygotowaniu potencjalnego przyszłego PCP, w szczególności przy dopracowywaniu zakresu, struktury i podejścia do oceny planowanej procedury.

9. Podsumowanie odpowiedzi na kwestionariusz RFI

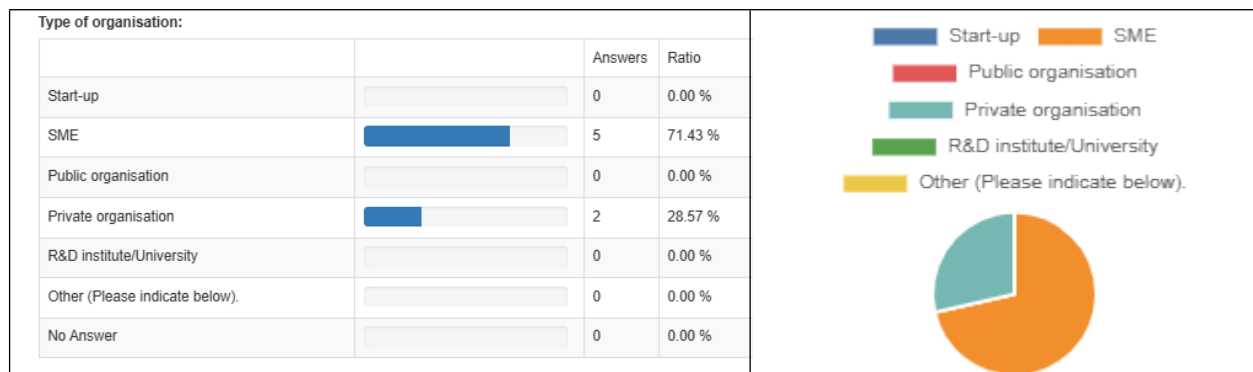
Kwestionariusz RFI był integralną częścią OKR przeprowadzonych przez NCBR w ramach inicjatywy SPIN4EIC. Przygotowano jeden kwestionariusz RFI, skierowany do dostawców technologii oraz innych interesariuszy rynkowych działających w obszarze zintegrowanych systemów zarządzania wodą w miastach.

Celem kwestionariusza było zebranie uporządkowanych informacji z rynku na temat istniejących i pojawiających się rozwiązań zdolnych do realizacji wspólnego przypadku użycia dotyczącego odporności miejskich systemów wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania zarówno niedoborem wody, jak i ryzykiem jej nadmiaru poprzez inteligentną retencję, ponowne wykorzystanie, monitoring w czasie rzeczywistym oraz cyfrowe narzędzia koordynacyjne. Kwestionariusz obejmował takie aspekty jak: profile organizacyjne, dojrzałość i poziom gotowości rozwiązań, modułowość i skalowalność, integracja z istniejącą infrastrukturą miejską, wykorzystanie cyfrowych pulpitów nawigacyjnych i mechanizmów wczesnego ostrzegania oraz doświadczenie we wdrożeniach w sektorze publicznym. Ponadto respondenci zostali zaproszeni do przekazania informacji na temat innowacji wykraczających poza obecny stan techniki, kwestii własności intelektualnej, interoperacyjności, środków cyberbezpieczeństwa i ochrony danych, orientacyjnych harmonogramów i budżetów oraz gotowości do udziału w procedurach innowacyjnych zamówień, takich jak PCP.

Odpowiedzi zebrane w ramach kwestionariusza dostarczyły NCBR przeglądu obecnego krajobrazu rynkowego, różnorodności podejść technologicznych oraz dojrzałości rozwiązań istotnych dla zdefiniowanego przypadku użycia. RFI umożliwiło również uzyskanie informacji na temat postrzeganych potrzeb rozwojowych, wyzwań integracyjnych oraz możliwości dalszych badań i rozwoju w kontekście potencjalnego PCP.

Wyniki podsumowane w kolejnych sekcjach opierają się na analizie wszystkich złożonych odpowiedzi. Wszystkie dane zostały przetworzone i przeanalizowane w sposób zanonimizowany. Raport przedstawia wyłącznie zagregowane ustalenia i ogólne obserwacje, nie przypisując żadnych stwierdzeń ani stanowisk

poszczególnym respondentom. Informacje zebrane w ramach RFI zostaną uwzględnione w dalszym przygotowaniu potencjalnej przyszłej procedury PCP.



Rysunek 2: Typy organizacji, które odpowiedziały na zapytanie o informacje (RFI) dla użytkowników końcowych za pomocą narzędzia EU Survey.

Na podstawie odpowiedzi przekazanych w kwestionariuszu EU Survey dla dostawców technologii, respondenci należą do sektora MŚP oraz organizacji prywatnych, co zostało przedstawione na powyższym rysunku.

Uczestnicy, którzy odpowiedzieli na kwestionariusz EU Survey, pochodzą z organizacji ze Słowacji, Polski, Bułgarii i Francji.

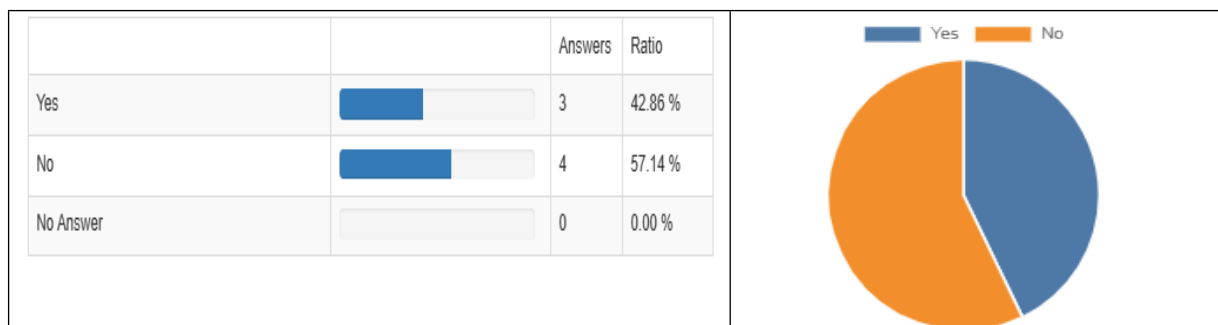
10. Wyzwanie PCP i wymagania

1- Czy oferują Państwo rozwiązania w zakresie retencji i ponownego wykorzystania wody (np. gromadzenie wody deszczowej, wykorzystanie wody szarej)?

Odpowiedzi na to pytanie wskazują na zróżnicowany poziom aktywności rynkowej w odniesieniu do rozwiązań dotyczących retencji i ponownego wykorzystania wody. Czterech respondentów stwierdziło, że obecnie nie oferuje rozwiązań w zakresie retencji ani ponownego wykorzystania wody. Pozostali respondenci potwierdzili, że oferują takie rozwiązania i przedstawili opisy ich zakresu.

Wśród odpowiedzi twierdzących opisane rozwiązania obejmują technologie dedykowane zarządzaniu wodą deszczową i wodą szarą, a także systemy retencji wód opadowych w podziemnych, prefabrykowanych zbiornikach retencyjnych o zróżnicowanej pojemności. Zgłoszono, że rozwiązania te są uzupełniane dodatkowymi urządzeniami, takimi jak urządzenia do wstępnego oczyszczania, regulatory przepływu i systemy pompowania, zaprojektowane do współdziałania jako zintegrowane systemy retencyjne.

Niektórzy respondenci wskazali również, że ich oferta obejmuje rozwiązania umożliwiające ponowne wykorzystanie zatrzymanej wody do celów komunalnych, takich jak nawadnianie terenów zielonych, czyszczenie ulic i gaszenie pożarów, a także ponowne wykorzystanie wody deszczowej i wody szarej w budynkach mieszkalnych i niemieskalnych do celów higieniczno-sanitarnych, w tym spłukiwania toalet, prania oraz podlewania terenów zielonych.



Rysunek 3: Dostępność rozwiązań w zakresie retencji wody i jej ponownego wykorzystania.

2- Czy Państwa rozwiązanie jest modułowe i skalowalne (tj. Możliwe do dostosowania do różnych wielkości gmin i ich potrzeb)?

Wszyscy respondenci wskazali, że ich rozwiązania są modułowe i skalowalne. Przekazane wyjaśnienia opisują modułowość i skalowalność realizowaną poprzez różne podejścia techniczne i organizacyjne.

Kilku respondentów wyjaśniło, że ich rozwiązania opierają się na sieciach czujników połączonych z platformami cyfrowymi, gdzie czujniki mogą być wdrażane stopniowo na istniejącej infrastrukturze, takiej jak mosty, słupy energetyczne czy oświetlenie uliczne. Pozwala to na stopniowe rozszerzanie zasięgu monitoringu w zależności od lokalnych potrzeb i warunków.

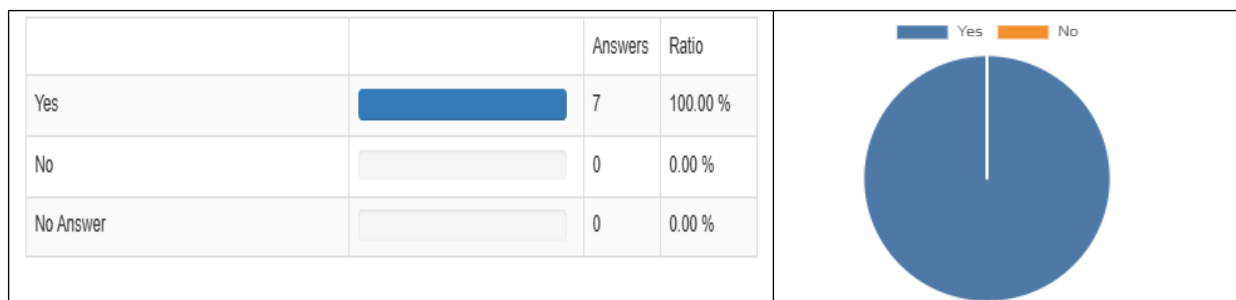
Inni respondenci opisali rozwiązania oparte na platformach zaprojektowanych do integracji i wizualizacji różnorodnych danych związanych z wodą. Zgłoszono, że platformy te są łatwe do rozbudowy, skalowania i utrzymania, wspierając dodawanie nowych źródeł danych, użytkowników i funkcji analitycznych w czasie.

Niektórzy respondenci podkreślili, że ich rozwiązania mogą być wdrażane zarówno w środowiskach publicznych, jak i prywatnych oraz mogą obsługiwać różną liczbę użytkowników, co czyni je dostosowanymi do gmin o zróżnicowanej wielkości i możliwościach operacyjnych.

Bardziej szczegółowe opisy modułowości zostały przedstawione przez respondentów, którzy wskazali, że ich systemy są modułowe na wielu poziomach. Obejmuje to: modułowość sprzętową – poprzez niezależne jednostki pomiarowe, które można dodawać w czasie, modułowość oprogramowania – poprzez komponenty typu plug-and-play dla analityki, alertów i pulpitów nawigacyjnych, modułowość wdrożeniową – umożliwiającą konfiguracje dostosowane do lokalnej topografii, hydrologii i profili ryzyka. W takich przypadkach respondenci wskazali, że gminy mogą rozpocząć od ograniczonej konfiguracji i rozszerzać zasięg lub funkcjonalność w miarę ewolucji potrzeb.

Niektórzy respondenci opisali modułowość w kontekście infrastruktury fizycznej, zgłaszając, że zbiorniki retencyjne i powiązane urządzenia są konstruowane z prefabrykowanych elementów, które można łączyć w celu uzyskania wymaganej pojemności lub parametrów wydajności. Dodatkowe komponenty do uzdatniania, regulacji przepływu i ponownego wykorzystania są wybierane lub łączone z predefiniowanych serii, aby odpowiadały lokalnym wymaganiom. W tych przypadkach respondenci odwoływali się również do cyfrowych platform monitorowania i sterowania, które można skalować od pojedynczych obiektów do szerszych poziomów terytorialnych, takich jak gminy czy regiony, bez konieczności przebudowy istniejącej infrastruktury.

Na koniec niektórzy respondenci wskazali, że ich rozwiązania składają się z gotowych systemów, które można konfigurować i dostosowywać do określonych lokalizacji lub punktów zainteresowania, umożliwiając wdrożenie w różnych kontekstach miejskich.



Rysunek 2: Modułowość i skalowalność proponowanych rozwiązań w różnych kontekstach miejskich.

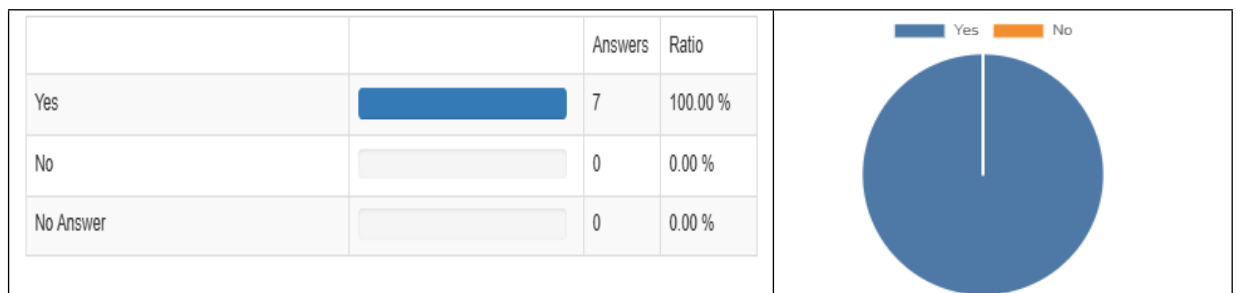
3- Czy Państwa rozwiązanie obejmuje monitoring w czasie rzeczywistym opadów, wód gruntowych lub ryzyka powodzi?

Wszyscy respondenci wskazali, że ich rozwiązania obejmują funkcje monitoringu w czasie rzeczywistym związane z opadami, wodami gruntowymi lub ryzykiem powodzi. Przekazane wyjaśnienia opisują różne podejścia do monitoringu oraz poziomy zaawansowania analitycznego.

Kilku respondentów zgłosiło wykorzystanie systemów opartych na czujnikach, które mierzą parametry hydrologiczne, takie jak poziom wody w rzekach, opady deszczu, wilgotność gleby czy poziom napełnienia zbiorników. Częstotliwość przesyłania danych została opisana jako okresowa lub zdarzeniowa, z wyższymi częstotliwościami raportowania w sytuacjach zagrożenia powodziowego. Dane te są przesyłane do platform cyfrowych, gdzie realizowane są funkcje analityki, wizualizacji i alarmowania.

Niektórzy respondenci wskazali, że ich rozwiązania obejmują funkcje prognozowania i symulacji powodzi, umożliwiające wczesne ostrzeżenie, szacowanie zasięgu powodzi i potencjalnych skutków oraz wsparcie planowania działań reagowania w oparciu o prognozy krótkoterminowe i średnioterminowe. Inni opisali systemy monitoringu, które łączą pomiary w czasie rzeczywistym z prognozami pogody i danymi o zużyciu wody, aby wspierać operacyjne zarządzanie zatrzymanymi zasobami wodnymi.

Ponadto respondenci odwoływali się do zintegrowanych architektur wieloczujnikowych i bezprzewodowych systemów IoT, które agregują dane hydrologiczne i meteorologiczne, uruchamiają automatyczne alerty po przekroczeniu zdefiniowanych progów oraz wspierają ciągły monitoring ryzyka zarówno podczas opadów, jak i nagłych zdarzeń powodziowych.



Rysunek 3: Dostępność monitoringu w czasie rzeczywistym i funkcji wczesnego ostrzeżenia dla opadów, wód gruntowych i ryzyka powodzi.

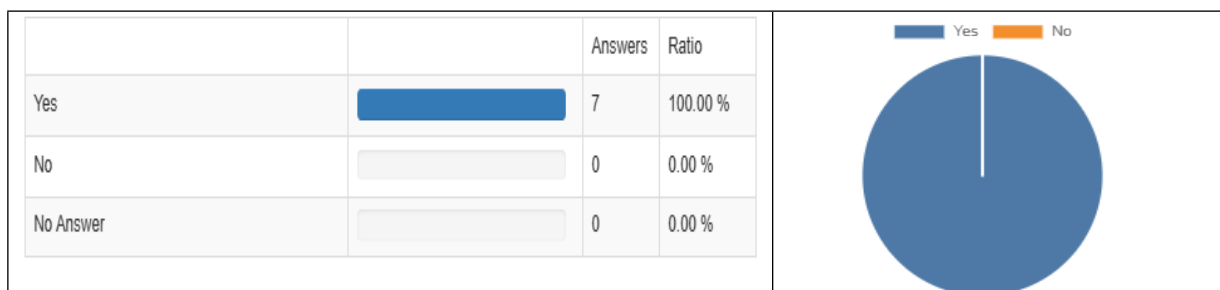
4- Czy zapewniają Państwo cyfrowy pulpit nawigacyjny dla operatorów miejskich (np. alerty, analityka, panel sterowania)?

Wszyscy respondenci wskazali, że w ramach swoich rozwiązań oferują cyfrowy pulpit nawigacyjny lub interfejs dla operatorów. Odpowiedzi opisują pulpity wspierające wizualizację w czasie rzeczywistym, alerty oraz analitykę – od podstawowej po zaawansowaną.

Kilku respondentów zgłosiło pulpity, które umożliwiają monitorowanie stanu w czasie rzeczywistym w połączeniu z powiadomieniami alarmowymi dostarczanych za pośrednictwem kanałów takich jak e-mail, SMS, połączenia telefoniczne lub alerty w aplikacji po przekroczeniu zdefiniowanych progów. Dostęp do danych został opisany jako oparty na przeglądarce internetowej, a niektórzy respondenci wskazali na dostępność interfejsów API umożliwiających integrację wyników pulpitu z istniejącymi systemami miejskimi.

Niektórzy respondenci podkreślili, że pulpity umożliwiają użytkownikom przeglądanie bieżących warunków, a także danych historycznych i prognozowanych, wspierając wczesne ostrzeganie i świadomość sytuacyjną. Inni odwoływali się bardziej ogólnie do zapewniania alertów i analityki, bez dodatkowych szczegółów.

Bardziej kompleksowe opisy dotyczyły pulpitów funkcjonujących jako centralne panele sterowania dla operatorów miejskich, agregujących dane w czasie rzeczywistym i dane predykcyjne, wspierających konfigurowalne alerty oraz umożliwiających nadzór operacyjny nad wieloma monitorowanymi zasobami. W takich przypadkach respondenci wspomnieli również o funkcjach takich jak raportowanie, rejestrowanie zdarzeń, zdalne zarządzanie podłączonymi urządzeniami, grupowanie i filtrowanie elementów infrastruktury oraz skalowalność umożliwiająca obsługę rosnącej liczby monitorowanych lokalizacji. Niektóre odpowiedzi dodatkowo wskazywały, że pulpity mogą wspierać raportowanie związane z bezpieczeństwem infrastruktury i planowaniem ciągłości działania.



Rysunek 4: Dostępność cyfrowych pulpitów nawigacyjnych i interfejsów dla operatorów do monitorowania, alertów i analiz.

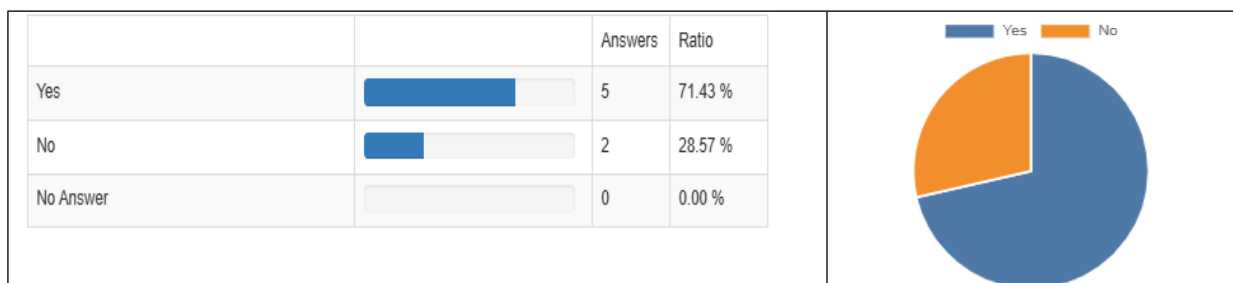
5- Czy Państwa system może automatycznie uruchamiać środki awaryjne (np. pompy rezerwowe, zapory przeciwpowodziowe)?

Odpowiedzi wskazują na zróżnicowany poziom możliwości w zakresie automatycznego uruchamiania środków awaryjnych. Dwóch respondentów stwierdziło, że ich rozwiązania nie obsługują automatycznej aktywacji środków awaryjnych.

Pozostali respondenci wskazali, że ich systemy wspierają automatyczną lub warunkową aktywację środków awaryjnych. W niektórych przypadkach funkcjonalność ta jest realizowana bezpośrednio, na przykład poprzez automatyczne przekierowanie nadmiaru wody do alternatywnych zbiorników w sytuacjach przepełnienia lub sterowanie pompami i zaworami w ramach normalnej pracy systemu.

Kilku respondentów wyjaśniło, że automatyczna aktywacja jest możliwa dzięki integracji z istniejącą infrastrukturą miejską, taką jak systemy SCADA, jednostki sterujące lub platformy ochrony ludności. W takich przypadkach rozwiązania dostarczają dane w czasie rzeczywistym, alerty lub sygnały w formacie maszynowym, które mogą uruchamiać zdefiniowane działania – takie jak włączenie pomp rezerwowych, regulacja przepływu wody czy obsługa zapór przeciwpowodziowych – po osiągnięciu określonych progów. Fizyczna realizacja tych działań opiera się na istniejących siłownikach i sprzęcie sterującym obsługiwanych przez gminę.

Niektórzy respondenci zauważyli, że możliwość aktywacji środków awaryjnych jest dostępna jako opcja konfigurowalna lub projektowa, a nie jako funkcja domyślna, wymagająca dodatkowej integracji lub dostosowania w zależności od lokalnej infrastruktury i uwarunkowań operacyjnych.



Rysunek 5: Zdolność do automatycznego uruchamiania działań reagowania kryzysowego poprzez sterowanie lub integrację systemów.

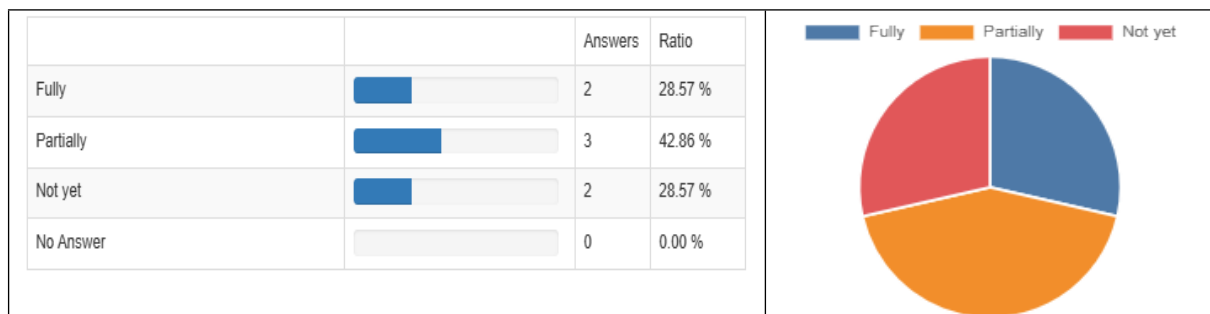
6- Czy Państwa rozwiązanie integruje się z istniejącą infrastrukturą i systemami ochrony ludności??

Odpowiedzi wskazują na różne poziomy integracji z istniejącą infrastrukturą miejską i systemami ochrony ludności.

Dwóch respondentów stwierdziło, że ich rozwiązania są w pełni zintegrowane z istniejącą infrastrukturą miejską poprzez standardowe interfejsy, takie jak API i mechanizmy wymiany danych. Respondenci ci opisali swoje systemy jako interoperacyjne warstwy, które łączą się z istniejącymi czujnikami hydrologicznymi, platformami SCADA, systemami zarządzania kryzysowego oraz środowiskami IT gmin. W takich przypadkach integracja umożliwia bezpośrednie wykorzystanie danych w czasie rzeczywistym i danych predykcyjnych w ramach procedur ochrony ludności.

Trzech respondentów wskazało na częściową integrację, wyjaśniając, że ich rozwiązania mogą być podłączone do wybranych elementów istniejącej infrastruktury, takich jak sieci kanalizacyjne, lokalne systemy monitoringu czy urządzenia sterujące. Odpowiedzi te podkreślały integrację funkcji monitoringu, alarmowania i wymiany danych, przy czym zakres integracji zależy od lokalnych warunków technicznych i istniejących systemów.

Dwóch respondentów poinformowało, że ich rozwiązania nie są jeszcze zintegrowane z istniejącą infrastrukturą ani systemami ochrony ludności, zaznaczając jednocześnie, że taka integracja byłaby technicznie możliwa w przyszłości. W tych przypadkach rozwiązania zostały opisane jako obecnie działające w bardziej autonomiczny sposób, z możliwością pobierania danych zewnętrznych bez pełnej integracji operacyjnej.



Rysunek 6: Integracja rozwiązań z istniejącą infrastrukturą miejską i systemami ochrony ludności.

7- Czy Państwa rozwiązanie może wspierać awaryjne zaopatrzenie w wodę (np. do gaszenia pożarów, dla szkół, szpitali)?

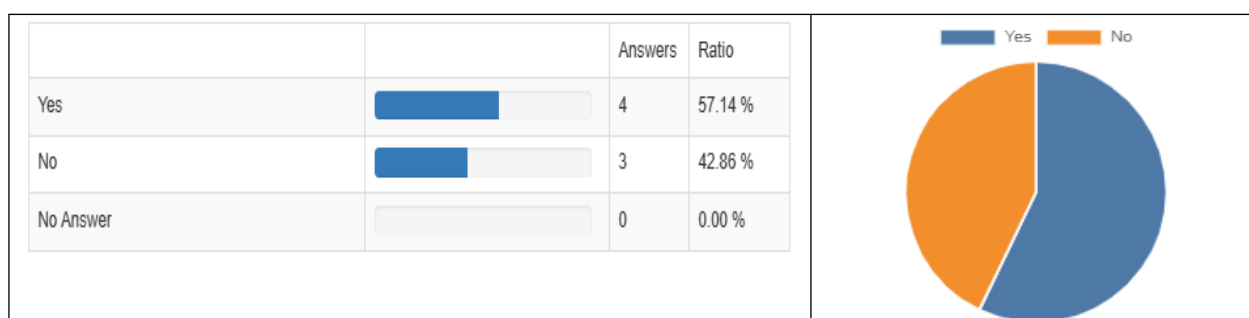
Odpowiedzi wskazują na zróżnicowany poziom wsparcia w zakresie awaryjnego zaopatrzenia w wodę.

Trzech respondentów stwierdziło, że ich rozwiązania nie wspierają awaryjnego zaopatrzenia w wodę.

Czterech respondentów potwierdziło, że ich rozwiązania mogą wspierać awaryjne zaopatrzenie w wodę na różne sposoby. W niektórych przypadkach wsparcie to jest realizowane poprzez dostępność i ponowne wykorzystanie zgromadzonej wody, która może być używana do wielu celów, w tym w sytuacjach awaryjnych.

Kilku respondentów opisało wsparcie w wymiarze operacyjnym i informacyjnym, wskazując, że ich systemy nie działają jako fizyczne źródła wody, lecz zapewniają monitoring w czasie rzeczywistym, prognozowanie i świadomość sytuacyjną w celu wspierania gotowości na sytuacje awaryjne. Rozwiązania te zostały opisane jako umożliwiające wczesną identyfikację scenariuszy krytycznych, monitorowanie dostępności wody i poziomów magazynowania oraz koordynację z istniejącą infrastrukturą miejską i służbami ratunkowymi w celu zapewnienia gotowości procedur awaryjnego zaopatrzenia w wodę.

Niektórzy respondenci zauważyli, że chociaż ich systemy są zaprojektowane do wspierania awaryjnego zaopatrzenia w wodę, funkcjonalności te nie zostały jeszcze wdrożone w środowiskach operacyjnych i pozostają potencjalnymi lub planowanymi możliwościami.



Rysunek 7: Wsparcie dla awaryjnego zaopatrzenia w wodę dla kluczowych usług publicznych.

8- Czy Państwa rozwiązanie umożliwia planowanie scenariuszy lub symulacje (np. reagowanie na powódź, ryzyko suszy)?

Spośród otrzymanych odpowiedzi pięciu respondentów wskazało „Tak”, a dwóch respondentów „Nie”.

Respondenci, którzy odpowiedzieli twierdząco, zgłosili dostępność funkcjonalności związanych z planowaniem scenariuszy lub symulacjami, głównie w kontekście reagowania na powódź i sytuacje związane z niedoborem wody. Opisane możliwości obejmują prognozowanie powodzi, symulację zasięgu powodzi i potencjalnych skutków oraz wykorzystanie analityki predykcyjnej do wspierania wczesnego ostrzegania i planowania działań reagowania kryzysowego. Niektórzy respondenci wskazali, że ich rozwiązania umożliwiają analizy typu „co-jeśli” w różnych scenariuszach intensywności opadów, harmonogramów czasowych lub warunków hydrologicznych.

Kilku respondentów opisało również planowanie scenariuszy w kontekście operacyjnym, gdzie dane w czasie rzeczywistym i prognozy są wykorzystywane do wspierania decyzji, takich jak prewencyjne opróżnianie zbiorników retencyjnych, zatrzymywanie zgromadzonej wody do późniejszego wykorzystania lub optymalizacja pracy sieci kanalizacji deszczowej. W niektórych przypadkach zgromadzone dane

miarowe były wykorzystywane do opracowywania lub optymalizacji modeli hydrodynamicznych i powiązanych algorytmów sterowania.

Dwóch respondentów stwierdziło, że ich rozwiązania obecnie nie zapewniają funkcjonalności planowania scenariuszy ani symulacji.

11. Analiza stanu techniki

9- Czy uważają Państwo, że istnieje przestrzeń dla rozwoju technologicznego wykraczającego poza obecny stan techniki?

Wszyscy respondenci odpowiedzieli na to pytanie „Tak”.

Przekazane wyjaśnienia opisują kilka obszarów, w których respondenci dostrzegają potencjał dalszego rozwoju technologicznego. Obejmują one bardziej zaawansowaną integrację heterogenicznych źródeł danych w celu poprawy przewidywania ryzyka i wymiany informacji z organami ochrony ludności, a także dalszy rozwój systemów predykcyjnych i wspierających podejmowanie decyzji opartych na sztucznej inteligencji i modelach bazujących na danych.

Niektórzy respondenci podkreślili możliwości ulepszenia prognozowania, symulacji i funkcji wczesnego ostrzegania poprzez łączenie pomiarów w czasie rzeczywistym, danych historycznych, prognoz pogody i danych z obserwacji Ziemi. Inni wskazali na potrzebę bardziej zintegrowanych i proaktywnych podejść w porównaniu z istniejącymi rozwiązaniami, które zostały opisane jako fragmentaryczne lub reaktywne.

Dodatkowe obszary wymienione przez respondentów obejmują rozwój narzędzi wspierających podejmowanie decyzji w celu poprawy efektywności operacyjnej, optymalizację zarządzania infrastrukturą poprzez inteligentne rekomendacje oraz wzmocnienie cyberbezpieczeństwa i odporności systemów sterowania oraz infrastruktury krytycznej. Niektórzy respondenci odwoływali się również do potencjalnej wartości systematycznej oceny ryzyka lub podejść opartych na punktacji w celu wspierania długoterminowej oceny odporności na powódzie i susze.

Odpowiedzi wskazują, że zgłaszane poziomy gotowości rozwiązań różnią się wśród respondentów, a w niektórych przypadkach także pomiędzy różnymi komponentami lub warstwami funkcjonalnymi tego samego rozwiązania.

10- Jaki jest poziom gotowości Państwa rozwiązania? (poziom TRL)

Niektórzy respondenci zgłosili rozwiązania na wysokich poziomach gotowości, wskazując TRL 9 – zarówno dla całego rozwiązania, jak i dla określonych komponentów, takich jak sprzęt pomiarowy. W tych przypadkach respondenci stwierdzili, że ich rozwiązania są w pełni opracowane, dostępne komercyjnie i gotowe do wdrożenia, a sprzęt i oprogramowanie są już używane w środowisku operacyjnym. Jeden respondent wskazał na istnienie zainstalowanych demonstratorów.

Inni respondenci zgłosili rozwiązania na średnich poziomach gotowości, w tym TRL 7, co oznacza systemy zademonstrowane w środowiskach operacyjnych, które mogą jednak wymagać dalszego rozwoju lub skalowania.

Jeden respondent opisał mieszany profil gotowości, stwierdzając, że podczas gdy niektóre komponenty lub podsystemy są na poziomie TRL 9, inne obszary funkcjonalne – takie jak moduły cyberbezpieczeństwa, narzędzia wsparcia operacyjnego, mechanizmy oceny ryzyka czy funkcjonalności oparte na AI – znajdują się obecnie na niższym poziomie dojrzałości, zgłoszonym jako TRL 5.

Jeden respondent zgłosił niższy poziom gotowości na poziomie całego systemu, wskazując, że zintegrowane rozwiązanie jest obecnie na poziomie TRL 4, a kluczowe technologie zostały zwalidowane w warunkach laboratoryjnych. Ten respondent zauważył, że planowane pilotażowe wdrożenia w rzeczywistych środowiskach miejskich mają na celu podniesienie systemu do poziomu TRL 6.

Ogólnie rzecz biorąc, odpowiedzi odzwierciedlają zróżnicowane poziomy dojrzałości – od technologii zwalidowanych w laboratorium po w pełni skomercjalizowane rozwiązania – przy czym kilku respondentów rozróżniało gotowość poszczególnych komponentów od gotowości zintegrowanego systemu jako całości.

11- Czy polegają Państwo na opatentowanych technologiach lub normach??

Spśród otrzymanych odpowiedzi jeden respondent wskazał „Tak”, a sześciu respondentów „Nie”. Respondent, który odpowiedział twierdząco, stwierdził, że jego rozwiązanie opiera się na technologii objętej patentem. Obejmuje to opatentowane urządzenie pomiarowe wykorzystywane jako część rozwiązania oraz wskaźnik ryzyka powodzi, który jest chroniony patentem opracowanym we współpracy z podmiotem zewnętrznym.

12- Czy istnieją już patenty lub bariery związane z własnością intelektualną, które mogłyby ograniczyć opracowywanie lub wdrażanie Państwa rozwiązania?

Wszyscy respondenci odpowiedzieli na to pytanie „Nie”.

W swoich wyjaśnieniach respondenci stwierdzili, że nie istnieją bariery własności intelektualnej, które ograniczałyby rozwój lub wdrożenie ich rozwiązań. Niektórzy wyjaśnili, że posiadają prawa własności intelektualnej do swoich rozwiązań, w tym pełne prawa majątkowe, i w związku z tym nie napotykają ograniczeń związanych z patentami osób trzecich.

Inni respondenci wskazali, że chociaż niektóre komponenty ich rozwiązań są objęte ochroną patentową lub są w trakcie procesu patentowego, nie ogranicza to wdrożenia, ponieważ patenty te są własnością respondentów i nie tworzą zależności od zewnętrznych właścicieli praw. Zaznaczono również, że rozwiązania opierają się na otwartych lub powszechnie stosowanych standardach oraz publicznie dostępnych zasadach naukowych, szczególnie w obszarach takich jak wymiana danych, systemy satelitarne i protokoły alarmowe.

Ogólnie rzecz biorąc, respondenci zgłosili, że kwestie własności intelektualnej nie stanowią bariery dla wdrożenia w środowiskach sektora publicznego.

12.Różne

13- Czy są Państwo otwarci na pilotażowe rozwiązania we współpracy z organami publicznymi (np. miastami)?

Wszyscy respondenci odpowiedzieli „Tak” na to pytanie.

14- Czy są Państwo zainteresowani uczestnictwem w procesie zamówień publicznych na innowacje lub proces wspólnego rozwoju (np. PCP/PPI)?

Wszyscy respondenci odpowiedzieli „Tak” na to pytanie.

15- Jaki rodzaj wsparcia udzielają Państwo po wdrożeniu?

Wszyscy respondenci wskazali, że zapewniają wsparcie po wdrożeniu. Sześciu respondentów: szkolenia, konserwacja, bieżące monitorowanie i aktualizacje. Jeden respondent: szkolenia oraz monitorowanie i aktualizacje (bez wyraźnego wskazania usług konserwacyjnych).

16- Jakie normy lub protokoły stosują Państwo w odniesieniu do interoperacyjności i udostępniania danych?

Wszyscy respondenci podali informacje dotyczące standardów lub protokołów stosowanych w celu zapewnienia interoperacyjności i wymiany danych.

Kilku respondentów wskazało na wykorzystanie powszechnie stosowanych standardów internetowych i wymiany danych, w tym REST/HTTP API oraz popularnych formatów danych, takich jak JSON, XML, RDF, CSV, a także powiązanych technologii sieci semantycznych (np. RDF/OWL/SPARQL). Opisano je jako umożliwiające integrację z systemami zewnętrznymi, eksport danych oraz dostęp poprzez platformy internetowe lub chmurowe bez konieczności instalacji lokalnego oprogramowania.

Niektórzy respondenci podkreślili przestrzeganie otwartych i dobrze ugruntowanych standardów w celu zapewnienia neutralności dostawcy i kompatybilności z istniejącymi systemami gminnymi, ochrony ludności oraz zarządzania wodą. Wskazano na stosowanie standardowych protokołów alarmowych dla komunikacji kryzysowej, a także uznanych standardów geoprzestrzennych dla wymiany danych przestrzennych i wyników pomiarów czujników.

Inni respondenci opisali podejście wielowarstwowe w zakresie interoperacyjności, obejmujące interfejsy na poziomie urządzeń (np. standardowe sygnały przemysłowe i interfejsy PLC), warstwy komunikacyjne oparte na teledzieleniu i koncepcjach Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT) oraz wymianę danych na poziomie aplikacji z wykorzystaniem standardowych protokołów internetowych i powszechnie stosowanych formatów plików. Zgłoszono również integrację z systemami zewnętrznymi, usługami pogodowymi i czujnikami firm trzecich.

Ogólnie rzecz biorąc, odpowiedzi wskazują na stosowanie otwartych, powszechnie używanych protokołów i standardów w celu umożliwienia wymiany danych, integracji systemów i interoperacyjności w ramach zróżnicowanej infrastruktury, z naciskiem na elastyczność i zgodność z obecnymi oraz przyszłymi systemami gminnymi.

17- Jak rozwiązują Państwo kwestie cyberbezpieczeństwa i ochrony danych?

Wszyscy respondenci podali informacje dotyczące sposobów zapewnienia cyberbezpieczeństwa i ochrony danych w swoich rozwiązaniach.

Kilku respondentów opisało stosowanie technicznych mechanizmów kontroli dostępu, w tym silnych mechanizmów uwierzytelniania, takich jak uwierzytelnianie dwuskładnikowe, indywidualne tokeny bezpieczeństwa oraz ograniczony dostęp do infrastruktury technicznej wyłącznie dla upoważnionego personelu. Wspomniano również o bezpiecznych praktykach kodowania i ogólnych podejściach do zarządzania ryzykiem.

Niektórzy respondenci odnieśli się do środków organizacyjnych, wskazując, że cyberbezpieczeństwo i ochrona danych są zarządzane poprzez procedury wewnętrzne i ustalone polityki operacyjne.

Inni respondenci opisali kompleksowe podejście typu „obrona w głąb”, łączące środki techniczne, organizacyjne i architektoniczne. W odpowiedziach tych podkreślono bezpieczną transmisję danych z wykorzystaniem szyfrowania, uwierzytelnione kanały komunikacyjne pomiędzy czujnikami, bramkami i platformami chmurowymi oraz stosowanie kontroli dostępu opartej na rolach, rejestrowania zdarzeń i

ścieżek audytu. Wskazano również na środowiska hostingowe zlokalizowane w UE oraz regularne aktualizacje systemów.

Kilku respondentów podkreśliło zgodność z wymogami ochrony danych, w szczególności z RODO, zauważając, że ich systemy minimalizują lub całkowicie unikają przetwarzania danych osobowych, koncentrując się na pomiarach środowiskowych, hydrologicznych i technicznych. W przypadkach, gdy dane osobowe mogą być przetwarzane, respondenci wskazali na stosowanie polityk prywatności, zasad minimalizacji danych oraz określonych praktyk zarządzania danymi.

Niektórzy respondenci dodatkowo odnieśli się do podejść w zakresie cyberbezpieczeństwa dostosowanych do środowisk przemysłowych i SCADA/OT, w tym segmentacji sieci, bezpiecznej telemetrii (np. APN/VPN), przestrzegania uznanych standardów cyberbezpieczeństwa przemysłowego oraz procedur obsługi incydentów, tworzenia kopii zapasowych i zapewnienia ciągłości działania.

Ogólnie rzecz biorąc, odpowiedzi opisują połączenie zabezpieczeń technicznych, procedur organizacyjnych i środków zgodności regulacyjnej w celu ograniczenia ryzyka związanego z cyberbezpieczeństwem i ochroną danych.

18- Jaki jest typowy harmonogram i budżet na wdrożenie Państwa rozwiązania?

Odpowiedzi wskazują, że harmonogramy wdrożenia i budżety różnią się znacząco w zależności od rodzaju rozwiązania, skali wdrożenia, warunków lokalnych i wymagań integracyjnych.

Kilku respondentów opisało stosunkowo krótkie harmonogramy wdrożenia, zazwyczaj od kilku tygodni do kilku miesięcy. W takich przypadkach harmonogramy były uzależnione od czynników takich jak uzyskanie zezwoleń administracyjnych, dostępność lokalizacji, konfiguracja systemu oraz integracja z istniejącą infrastrukturą. Wspomniano o podejściu etapowym, obejmującym wstępną analizę i projekt, instalację sprzętu, konfigurację systemu oraz uruchomienie, przy czym pełna gotowość operacyjna była zazwyczaj osiągana w ciągu około 3–5 miesięcy w przypadku standardowych wdrożeń gminnych.

Inni respondenci wskazali, że harmonogramy są wysoce zależne od konkretnego przypadku i od tego, czy rozwiązanie jest wdrażane jako samodzielny system, czy jako część większych projektów inwestycyjnych w infrastrukturę. W takich przypadkach harmonogramy i budżety są ustalane indywidualnie w zależności od liczby lokalizacji, zakresu prac oraz wymaganych poziomów redundancji i bezpieczeństwa.

Jeśli chodzi o budżety, respondenci zgłosili zróżnicowane struktury kosztów. Niektórzy opisali modele subskrypcyjne lub oparte na liczbie czujników, z rocznymi opłatami za czujnik lub usługę obejmującymi instalację, dostęp do danych, analitykę, konserwację i korzystanie z platformy. Inni wskazali na początkowe koszty instalacji lub nakłady inwestycyjne w przedziale od kilkudziesięciu tysięcy do ponad stu tysięcy euro, a następnie roczne koszty operacyjne lub konserwacyjne. W przypadku dużych projektów infrastrukturalnych respondenci zauważyli, że całkowite budżety projektów mogą być znacznie wyższe, a koszty technologii stanowią jedynie część szerszych wydatków na budowę i inwestycje.

Ogólnie rzecz biorąc, respondenci podkreślili, że zarówno harmonogramy, jak i budżety są zależne od kontekstu i zazwyczaj finalizowane po szczegółowej analizie potrzeb gminy, warunków lokalnych i wymagań integracyjnych.

19- Czy współpracowali Państwo już z klientami z sektora publicznego nad podobnymi rozwiązaniami? Proszę podać przykłady.

Wszyscy respondenci odpowiedzieli „Tak” na to pytanie.

Respondenci zgłosili wcześniejsze doświadczenia w dostarczaniu podobnych rozwiązań dla klientów z sektora publicznego, w tym krajowych lub regionalnych organów zarządzania wodą, gmin, służb ochrony ludności oraz instytucji publicznych, takich jak szkoły. Opisane przykłady obejmują wdrożenia systemów monitorowania środowiskowego i hydrologicznego, rozwiązań wczesnego ostrzegania i oceny ryzyka powodziowego oraz inteligentnych systemów zarządzania wodą lub retencji.

Kilku respondentów odwołało się do wdrożeń na dużą skalę, obejmujących rozmieszczenie czujników w wielu zlewniach lub obszarach administracyjnych, a także instalacji w środowiskach miejskich i współpracy z władzami gminnymi. Inni zgłosili udział w projektach finansowanych ze środków publicznych lub wspieranych przez UE, skoncentrowanych na prognozowaniu powodzi, wczesnym ostrzeganiu i monitorowaniu środowiska, realizowanych we współpracy z lokalnymi i regionalnymi władzami publicznymi.

Niektórzy respondenci podkreślili powtarzające się wdrożenia dla różnych podmiotów publicznych, obejmujące różne skale – od dużych miast po mniejsze gminy i obszary wiejskie. Ogólnie rzecz biorąc, odpowiedzi wskazują na szerokie wcześniejsze zaangażowanie w obsługę klientów sektora publicznego oraz doświadczenie w funkcjonowaniu w ramach zamówień publicznych, regulacji i środowisk operacyjnych.

20- Czy chcieliby Państwo współpracować z inną firmą?

Wszyscy respondenci odpowiedzieli „Tak” na to pytanie.

Respondenci wyrazili ogólną otwartość na współpracę z innymi firmami, w tym w obszarach takich jak wdrożenia, instalacja, administracja, badania i rozwój oraz integracja systemów. Kilku respondentów zauważyło, że współpraca z lokalnymi lub wyspecjalizowanymi partnerami jest już częścią ich modelu operacyjnego, szczególnie w celu spełnienia wymogów administracyjnych, realizacji lokalnych działań instalacyjnych lub uzyskania dostępu do komplementarnej wiedzy technicznej.

Niektórzy respondenci podkreślili zainteresowanie współpracą z partnerami oferującymi komplementarne możliwości, takie jak źródła danych, komponenty infrastruktury, usługi integracji systemów czy kanały dystrybucji i obsługi. Współpraca została również opisana jako sposób na wsparcie skalowania, zapewnienie interoperacyjności z istniejącymi systemami miejskimi oraz wdrożenia w różnych regionach.

Niektórzy respondenci odnieśli się do ustrukturyzowanych modeli współpracy, w tym etapowych lub modułowych podejść kooperacyjnych, partnerstw z organizacjami badawczymi lub doradczymi oraz współpracy w obszarach takich jak analityka, cyberbezpieczeństwo, ocena ryzyka czy integracja z szerszymi ramami zarządzania infrastrukturą miejską lub krytyczną.

Ogólnie rzecz biorąc, odpowiedzi wskazują na szeroką gotowość respondentów do angażowania się w ustalenia kooperacyjne z innymi firmami w celu wspierania rozwoju, wdrożenia i eksploatacji swoich rozwiązań.

21- Czy byliby Państwo zainteresowani możliwością nawiązywania kontaktów?

Wszyscy respondenci zadeklarowali zainteresowanie możliwością nawiązywania partnerstw.

Kilku respondentów wyraziło ogólną otwartość na inicjatywy połączenia mające na celu ułatwienie współpracy z innymi firmami. Takie możliwości zostały opisane jako sposób na umożliwienie komplementarnej współpracy technicznej, poprawę kompletności rozwiązania, wsparcie wdrożeń na większą skalę oraz dostęp do nowych rynków miejskich lub regionalnych.

Niektórzy respondenci wyrazili zainteresowanie ukierunkowanym połączeniem, szczególnie z integratorami systemów, operatorami infrastruktury, dostawcami rozwiązań ochrony ludności, dostawcami danych lub łączności oraz lokalnymi partnerami wdrożeniowymi. Dopasowanie zostało również opisane jako potencjalnie wspierające interoperacyjność, przyspieszający adopcję oraz umożliwiający wspólny udział w procesach zamówień innowacyjnych, w tym PCP i PPI.

Niektórzy respondenci doprecyzowali, że ich zainteresowanie dopasowaniem koncentruje się na określonych formach współpracy, takich jak podwykonawstwo wybranych zadań badawczo-rozwojowych, a nie na tworzeniu formalnych konsorcjów. Ogólnie rzecz biorąc, odpowiedzi wskazują na szerokie zainteresowanie połączeniem, przy zróżnicowaniu preferowanego zakresu i formy współpracy..

22- Jakie zalecenia lub alternatywy Państwo by zaproponowali?

Niektórzy respondenci zasugerowali, że przyszłe PCP powinno być jasno określone w odniesieniu do innych trwających lub niedawnych inicjatyw zamówień innowacyjnych w podobnych obszarach, aby wyjaśnić konkretny zakres innowacji i uniknąć nakładania się działań.

Kilku respondentów zaleciło ustrukturyzowanie procesu zamówień w sposób wspierający rozwiązania modułowe, interoperacyjne i wdrażane etapami, zamiast tworzenia systemów monolitycznych. Takie podejście zostało opisane jako umożliwiający gminom o różnej wielkości, budżetach i profilach ryzyka początkowe wdrożenie kluczowych funkcjonalności, a następnie stopniowe rozszerzanie możliwości w czasie. Podkreślono znaczenie otwartych standardów, interfejsów API oraz wymogów interoperacyjności w celu ograniczenia uzależnienia od jednego dostawcy i zapewnienia długoterminowej trwałości.

Niektórzy respondenci zaproponowali rozważenie podejścia z udziałem wielu dostawców lub rozwiązań hybrydowych, umożliwiającego różnym wyspecjalizowanym podmiotom dostarczanie komponentów takich jak czujniki, analityka, wsparcie decyzyjne czy elementy wykonawcze, pod warunkiem ich integracji na poziomie systemu. Sugerowano, że takie podejście może stymulować innowacje i umożliwić wdrożenie najlepszych dostępnych rozwiązań.

Inni respondenci podkreślili wartość etapowego rozwoju technicznego, rozpoczynając od monitorowania i integracji danych, a następnie stopniowo rozszerzając zakres o zaawansowaną analitykę, automatyzację i funkcjonalności zarządzania ryzykiem. Wśród rekomendacji znalazło się również wczesne i ciągle zaangażowanie gmin oraz operatorów ochrony ludności w procesy pilotażu i walidacji, aby zapewnić operacyjną adekwatność rozwiązań.

Niewielka liczba odpowiedzi miała bardziej ogólny charakter, odnosząc się do trwających działań na rzecz obniżenia kosztów instalacji i utrzymania lub wyrażając otwartość na współpracę z innymi podmiotami w celu zwiększenia kompletności rozwiązania. Jedna odpowiedź nie zawierała żadnej rekomendacji.

13. Wnioski

OKR przedstawiło uporządkowany przegląd obecnego krajobrazu rynkowego, istniejących możliwości rozwiązań oraz perspektyw rozwoju związanych ze zintegrowanymi systemami odporności miejskiej na wodę, obejmującymi problem niedoboru wody, nadmiaru wody oraz gotowości na sytuacje awaryjne.

OKR wykazało, że operatorzy rynku oferują szeroki zakres rozwiązań obejmujących monitorowanie w czasie rzeczywistym, wczesne ostrzeganie, analitykę, cyfrowe pulpity oraz wsparcie decyzyjne w sytuacjach powodziowych i związanych ze stresem wodnym. Respondenci zgłaszali zróżnicowany poziom dojrzałości technologicznej – od systemów zweryfikowanych laboratoryjnie po w pełni skomercjalizowane i działające rozwiązania – przy czym kilku z nich rozróżniało gotowość poszczególnych komponentów od

gotowości systemów zintegrowanych. Większość respondentów wskazała, że ich rozwiązania są modułowe, skalowalne, interoperacyjne i nadają się do wdrożenia w gminach o różnej wielkości i profilu ryzyka.

Dostawcy poruszyli również kwestie związane z warunkami wdrożenia, w tym znaczenie integracji z istniejącą infrastrukturą miejską, systemami ochrony ludności oraz przepływami operacyjnymi. Respondenci podkreślili istotność otwartych standardów, interfejsów API i powszechnie stosowanych protokołów w celu zapewnienia interoperacyjności, wymiany danych i długoterminowej trwałości, przy jednoczesnym unikaniu uzależnienia od jednego dostawcy. Cyberbezpieczeństwo i ochrona danych były konsekwentnie uwzględniane poprzez połączenie środków technicznych, organizacyjnych i regulacyjnych, ze szczególnym naciskiem na zgodność z RODO oraz bezpieczne działanie w środowiskach przemysłowych i miejskich.

Dla przypadku użycia Zintegrowanego Systemu Odporności Miejskiej na Wodę odpowiedzi wskazują, że rynek jest w stanie wspierać zarówno podejścia proaktywne, jak i reaktywne, obejmujące wczesne ostrzeganie przed powodzią, planowanie scenariuszowe, wsparcie kontroli operacyjnej oraz koordynację z służbami ratunkowymi. Kilku respondentów zgłosiło doświadczenie we współpracy z klientami z sektora publicznego, udział w projektach finansowanych ze środków publicznych oraz gotowość do pilotażowego wdrażania rozwiązań w gminach i innych jednostkach administracji publicznej. Ponadto wszyscy wyrazili zainteresowanie udziałem w procesach zamówień innowacyjnych, takich jak PCP - zamówienia przedkomercyjne czy PPI - zamówienia publiczne na innowacje.

Dyskusje podkreśliły potencjalną wartość strukturyzowania przyszłych zamówień w sposób modułowy i etapowy, co umożliwia stopniowe wdrażanie funkcjonalności oraz zaangażowanie wielu wyspecjalizowanych podmiotów tam, gdzie jest to uzasadnione. Respondenci zaznaczyli, że harmonogramy, budżety i modele wdrożeniowe są zależne od kontekstu i powinny być definiowane w oparciu o lokalne potrzeby, infrastrukturę oraz uwarunkowania regulacyjne. Ogólnie rzecz biorąc, OKR potwierdza dostępność zainteresowania rynku, zdolności technicznych oraz otwartości na współpracę w celu wspierania dalszego rozwoju i pilotażu innowacyjnych rozwiązań w tym obszarze.

Załącznik nr 1 – Prezentacja OKR (j. angielski)

Załącznik nr 2 – Prezentacja OKR (j. polski)

Załącznik nr 3 - Szablon prezentacji do sesji e-Pitchingu