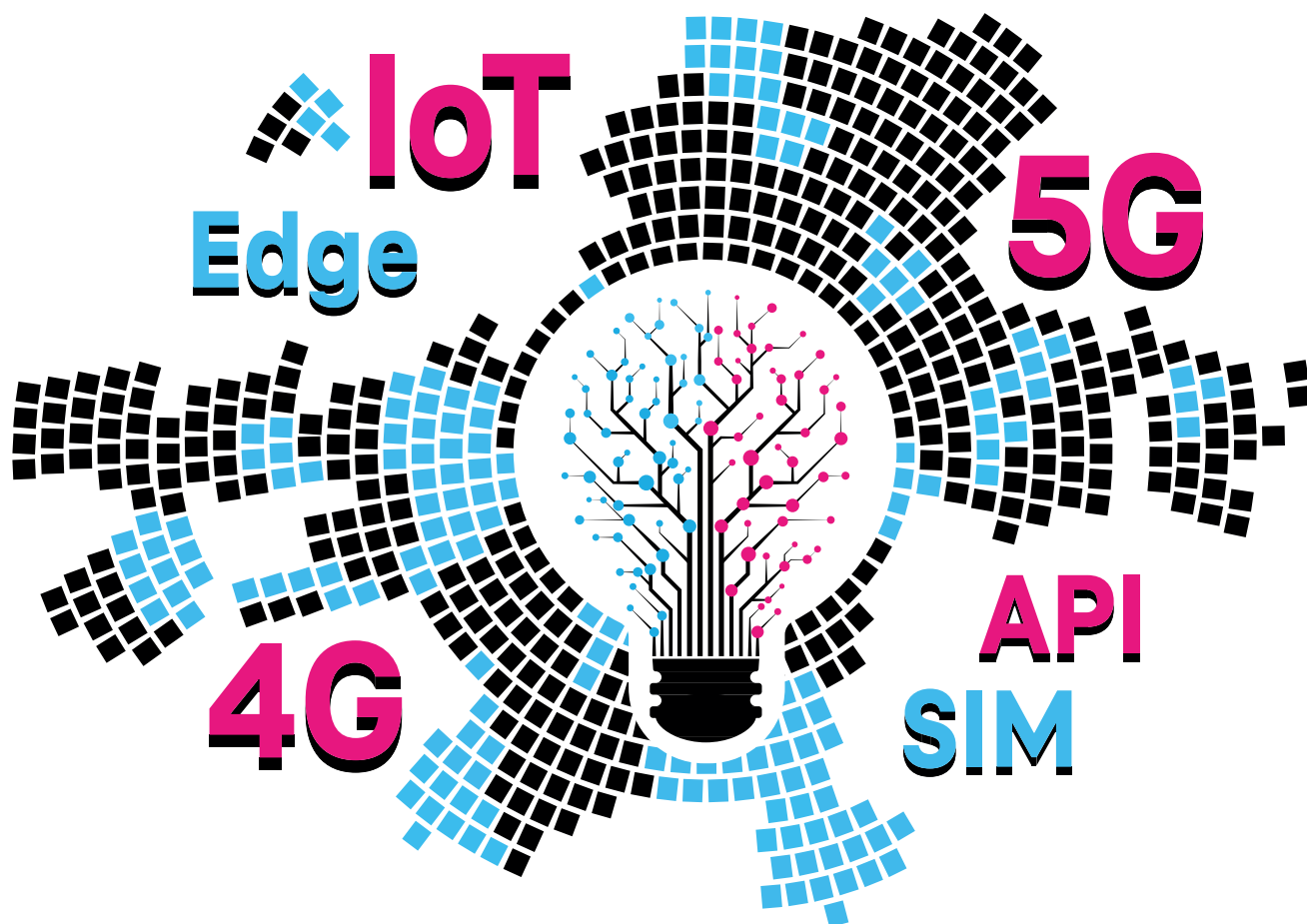




Fundusze Europejskie
dla Nowoczesnej Gospodarki



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



DIGITAL INNOVATION PROGRAM

hub⁴industry⁺
European Digital Innovation Hub

Jak hubraum i Deutsche Telekom budują
przyszłość razem ze startupami

**RICCARDO PASCOTTO**

Head of hubraum

Innowacje rzadko powstają w oderwaniu od rzeczywistości. Rodzą się na styku przedsiębiorczej ambicji, doskonałości technologicznej i realnych wyzwań, tworząc przestrzeń dla nowych rozwiązań. Digital Innovation Program powstał właśnie w tym celu: aby połączyć startupy, ekspertów branżowych oraz partnerów technologicznych w środowisku, w którym pomysły mogą być testowane, walidowane i przekształcane w skalowalne rozwiązania. Wraz z przyspieszającą transformacją cyfrową Europy współpraca między ekosystemami staje się coraz ważniejsza. Wzmacnianie potencjału innowacyjnego, rozwijanie kompetencji cyfrowych oraz zapewnianie dostępu do zaawansowanych technologii, takich jak AI, zaawansowana łączność, chmura i edge computing, ma kluczowe znaczenie dla utrzymania konkurencyjności Europy i jej suwerenności technologicznej. Programy takie jak ten odgrywają istotną rolę w przekuwaniu potencjału innowacyjnego w realne rezultaty.

W hubraum, inkubatorze technologicznym Deutsche Telekom, głęboko wierzymy, że innowacje rozwijają się najlepiej wtedy, gdy wizjonerzy przedsiębiorcy zyskują dostęp nie tylko do wiedzy eksperckiej i mentoringu, lecz także do technologicznych fundamentów umożliwiających skalowanie. Nowoczesna łączność, inteligentne sieci, infrastruktura edge oraz otwarte platformy cyfrowe stają się kluczowymi fundamentami rozwoju kolejnej generacji usług cyfrowych. Dzięki temu programowi startupy mogły testować, weryfikować i doskonalić swoje rozwiązania w rzeczywistych środowiskach, znacząco przyspieszając drogę od koncepcji do wdrożenia.

Rezultaty pokazują, że otwarta innowacja to coś więcej niż metodologia – to katalizator postępu. Łącząc startupy, partnerów branżowych i ekspertów technologicznych, tworzymy możliwości rozwiązywania realnych wyzwań biznesowych, a jednocześnie wspieramy szersze cyfrowe ambicje Europy. Wymiana wiedzy, szybkie eksperymentowanie i wspólny rozwój doprowadziły do powstania rozwiązań o konkretnej wartości biznesowej i istotnym wpływie społecznym.

Osiągnięcia przedstawione w tym raporcie są ważnym kamieniem milowym, ale stanowią dopiero początek. Cyfrowa przyszłość Europy będzie kształtowana przez silne partnerstwa, odważnych innowatorów oraz zdolność przekształcania postępu technologicznego w skalowalne rozwiązania. W hubraum i Deutsche Telekom pozostajemy zaangażowani we wspieranie przedsiębiorców, rozwijanie otwartej innowacji oraz dostarczanie technologii i ekosystemów, które pomagają przekuć ambitne pomysły w długofalowe rezultaty.

**JERZY GRZESIAK**

Head of hubraum Poland

Digital Innovation Program został zaprojektowany jako praktyczne środowisko do walidacji technologii w warunkach zbliżonych do produkcyjnych oraz z udziałem rzeczywistych użytkowników końcowych. Kluczowym elementem programu był dostęp do zaawansowanej infrastruktury, w tym prywatnych sieci 4G/5G o niskich opóźnieniach, możliwości edge computingu, narzędzi do optymalizacji IoT, a także platform API.

W trakcie programu koncentrowaliśmy się na realnych wyzwaniach technologicznych: wydajności i skalowalności backendu, niezawodnej transmisji danych w wymagających środowiskach, integracji rozwiązań AI i IoT oraz ciągłym doskonaleniu doświadczenia użytkownika. Testowanie rozwiązań w rzeczywistych scenariuszach umożliwiło szybkie identyfikowanie ograniczeń.

Równolegle aktywnie wspieraliśmy startupy w budowaniu obecności rynkowej i zwiększaniu widoczności dzięki naszej rozpoznawalnej marce, otwierając drzwi do kluczowych wydarzeń branżowych oraz tworząc możliwości prezentacji ich rozwiązań na wiodących konferencjach.

Szczególnie ważnym aspektem była możliwość pracy z technologiami łączności nowej generacji. Program wyraźnie pokazał, że połączenie eksperckiego mentoringu z dostępem do zaawansowanej infrastruktury testowej znacząco przyspiesza rozwój rozwiązań startupów.

Agro Contracts

AGRO CONTRACTS



ROMAN DUZYK
Mentor Agro Contracts

Jako mentor jestem dumny, że mogłem wspierać Agro Contracts podczas Digital Innovation Program. W trakcie programu szczegółowo analizowaliśmy ograniczenia związane z łącznością, które mają kluczowe znaczenie dla ich innowacyjnego rozwiązania do zarządzania danymi rolniczymi. Nasza współpraca koncentrowała się na wyzwaniach związanych z niezawodną wymianą danych w odległych obszarach o ograniczonym dostępie do sieci oraz na dopracowaniu architektury backendowej pod kątem skalowalnego wdrożenia międzynarodowego. Dzięki wspólnemu pokonaniu tych barier technicznych Agro Contracts będzie w stanie zapewnić ciągły dostęp do aktualnych danych z terenu. To partnerstwo wspiera rozwój

Agro Contracts dołączyło do Digital Innovation Program na etapie, na którym firma rozwijała działający prototyp, a jednocześnie mierzyła się z wyzwaniami związanymi ze skalowaniem systemu poza lokalne wdrożenia. Głównym obszarem koncentracji nie była wówczas walidacja product-market fit, lecz gotowość technologiczna do działania na rynkach międzynarodowych, obejmująca niezawodną dostępność danych, architekturę backendową oraz łączność w środowiskach, w których nie można zakładać stałego dostępu do sieci.

Podstawowym celem udziału w programie był przegląd i walidacja założeń architektonicznych dotyczących łączności systemu oraz przepływu danych. Rozwiązanie Agro Contracts jest przeznaczone do zastosowań w środowiskach rolniczych i logistycznych, w których decyzje operacyjne zależą od dostępu do aktualnych danych z terenu, obiektów magazynowych i punktów dystrybucji. Zapewnienie ciągłości działania systemu w zmiennych warunkach łączności wymagało konsultacji technicznych wykraczających poza standardowe wsparcie startupowe.

Współpraca w ramach Digital Innovation Program została oparta na regularnych sesjach roboczych z zespołem hubraum. Spotkania te łączyły konsultacje techniczne dotyczące architektury backendowej i łączności z rozmowami biznesowymi związanymi z pozycjonowaniem produktu oraz gotowością do współpracy z klientami korporacyjnymi. Od strony technicznej współpraca koncentrowała się na architekturze backendowej systemu oraz warstwie łączności. Wspólnie z ekspertami hubraum i T-Mobile zespół analizował możliwe podejścia do utrzymania niezawodnej wymiany danych między urządzeniami sprzętowymi a platformą centralną, w tym scenariusze obejmujące odległe lokalizacje rolnicze z ograniczonym zasięgiem sieci lub całkowitym jego brakiem. Prace te pomogły doprecyzować realne strategie łączności i ograniczyć ryzyko decyzji architektonicznych, które



sprawdziłyby się wyłącznie w idealnych warunkach. Równoległe sesje biznesowe wspierały wewnętrzne dyskusje dotyczące komunikacji z większymi klientami i partnerami. Spotkania te pomogły uporządkować narrację firmy na potrzeby kontekstów korporacyjnych i międzynarodowych, bez zmiany głównego kierunku rozwoju produktu.

W rezultacie programu Agro Contracts zyskało lepsze zrozumienie ograniczeń związanych z łącznością oraz kompromisów architektonicznych istotnych dla swojego rozwiązania. Zespół dopracował podejście do backendu, zwalidował wybrane założenia techniczne i opracował bardziej precyzyjną roadmapę dalszego rozwoju oraz wdrożeń międzynarodowych.

Digital Innovation Program pełnił funkcję ustrukturyzowanego etapu przeglądu i walidacji, a nie klasycznego akceleratora rozwoju produktu. Program wsparł Agro Contracts w ocenie ryzyka technologicznego, potwierdzeniu wyborów strategicznych oraz przygotowaniu do kolejnych działań, takich jak wydarzenia branżowe, prace związane z patentami i rozmowy z większymi partnerami, pozostawiając jednocześnie pełną odpowiedzialność za wizję produktu i jej realizację po stronie firmy.

✉ contact@agrocontracts.com



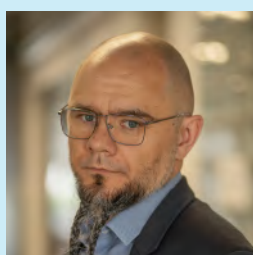
innowacji w inteligentnym rolnictwie poprzez wykorzystanie naziemnych i nienaziemnych rozwiązań łączności z portfolio T-Mobile w wymagających, rzeczywistych środowiskach.





atmesys
atmosphere monitoring system

ATMESYS



WOJCIECH PAWLAK

Mentor Atmesys

W ramach programu inkubacyjnego Digital Innovation Program nasza współpraca z Atmesys miała bardzo praktyczny, rozwojowy charakter i przyjęła formę regularnych warsztatów mentoringowych oraz konsultacji, w których zespół Atmesys uczestniczył bardzo aktywnie. Nasze prace konsekwentnie koncentrowały się na rozwijaniu spójnej wizji produktu, również z myślą o rynkach zagranicznych. Wspólnie dopracowywaliśmy optymalny kierunek rozwoju urządzeń IoT (4G + NB-IoT/LTE-M), omawialiśmy procesy provisioningu oraz konkretne scenariusze, które mogą pojawić się podczas eksploatacji. W tym procesie pojawiła się również potrzeba szczegółowego omówienia działania eSIM w ekosystemie IoT oraz zasadności wykorzystania eSIM. Kluczowym obszarem były także praktyczne pomysły dotyczące optymalizacji kosztów transmisji

Udział w Digital Innovation Program był dla nas w Atmesys naturalnym krokiem w momencie, gdy mieliśmy już spójną wizję rozwoju produktu, szczególnie w kontekście ekspansji na rynki zagraniczne, ale potrzebowaliśmy pogłębionej wiedzy z zakresu technologii telekomunikacyjnych oraz optymalnego doboru komponentów komunikacyjnych dla naszych rozwiązań IoT.

Współpraca miała formę regularnych warsztatów z ekspertem prowadzącym, podczas których omawialiśmy konkretne zagadnienia techniczne oraz kierunki rozwoju produktu. Po zidentyfikowaniu konkretnych potrzeb zorganizowano dedykowane warsztaty z ekspertami domenowymi T-Mobile. Podczas warsztatów oceniono mocne i słabe strony naszego produktu oraz zaproponowano wykorzystanie konkretnych rozwiązań technicznych IoT. Udostępniono nam również bazy wiedzy T-Mobile i wewnętrzne opracowania techniczne.

Ważnym obszarem prac był dobór optymalnych modułów komunikacyjnych. Podczas warsztatów określono preferowany kierunek jako 4G w połączeniu z jedną z komórkowych technologii LPWA (NB-IoT lub LTE-M). Otrzymaliśmy również informacje dotyczące globalnego zasięgu NB-IoT i LTE-M oraz zakresu umów roamingowych, co było istotnym wkładem w planowanie sprzedaży na rynkach zagranicznych i powiązanie jej z konkretną wersją urządzenia. Jednocześnie przeanalizowaliśmy obecne i planowane procesy zdalnej aktywacji oraz obsługi urządzeń, a także możliwość wykorzystania eSIM – ostatecznie rozwiązanie to uznano na tym etapie za nieefektywne kosztowo.

W ramach programu przeanalizowano również możliwość zbudowania wersji urządzenia zgodnej ze standardami APEX. Opisano dostępność rynkową odpowiednich modułów komunikacyjnych i ich ograniczenia sprzętowe, zwracając uwagę na istotny czynnik kosztowy. Zarekomendowano prostsze rozwiązanie, polegające na umieszczeniu urządzenia w certyfikowanej, specjalnej obudowie.



Ważnym elementem współpracy była także optymalizacja kosztów transmisji danych. W trakcie warsztatów zdiagnozowano nasze potrzeby w tym obszarze oraz wskazano opcje, które należy brać pod uwagę przy analizie ofert taryfowych IoT/M2M różnych operatorów. Nasza wstępna hipoteza dotycząca możliwości doraźnej aktywacji i dezaktywacji kart SIM została zweryfikowana negatywnie. Ekspert domenowy wyjaśnił szczegóły struktury taryf M2M, co pozwoliło nam dokonać wewnętrznej oceny atrakcyjności cenowej wykorzystywanej oferty w odniesieniu do propozycji T-Mobile.

Prace były kontynuowane poprzez testy urządzenia IoT Gateway, które zostało nam wypożyczone na potrzeby wewnętrznej integracji z czujnikami stacji pogodowej. Testy wykazały łatwość integracji oraz elastyczność architektury rozwiązania i doprowadziły do opracowania alternatywnej wersji architektury naszego produktu, opartej na zewnętrznym IoT Gateway jako rozwiązaniu efektywnym kosztowo przy niskich wolumenach produkcyjnych.

Jednocześnie skorzystaliśmy ze wsparcia w obszarze strategii pozyskiwania finansowania, dopracowania materiałów inwestorskich oraz zwiększania widoczności w środowisku innowacji. Uporządkowaliśmy wiedzę na temat ścieżek finansowania (VC, granty, akceleratorzy), przeanalizowaliśmy i wzmocniliśmy prezentację inwestorską oraz zwiększyliśmy rozpoznawalność marki dzięki obecności na wydarzeniach branżowych i w kanałach komunikacji hubraum.

Program zapewnił nam ustrukturyzowany proces walidacji decyzji technologicznych i biznesowych, który pozwolił dopracować architekturę produktu, lepiej przygotować się do skalowania oraz świadomie planować kolejne etapy rozwoju Atmesys.

i taryf M2M.

Poza działaniami warsztatowymi prowadziliśmy również współpracę silnie ukierunkowaną inżynierię: wypożyczyliśmy Atmesys jedną z naszych bramek IoT opartą na modułach komunikacyjnych certyfikowanych przez DT, umożliwiając testowanie różnych oczekiwanych profili transmisji z ich urządzeń. Atmesys wykorzystał w tym celu nasze narzędzie IoT Solution Optimiser (z zapewnionym wsparciem technicznym). Zespół poznał także proces certyfikacji komponentów IoT w T-Mobile/DT, a my zweryfikowaliśmy certyfikację preferowanych przez nich modułów komunikacyjnych. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że Atmesys wykorzystał nasz IoT Gateway w wewnętrznych pracach prototypowych. Integracja z czujnikami stacji pogodowej okazała się prosta, a architektura elastyczna, co umożliwiło sformułowanie rekomendacji rozwojowych oraz opracowanie alternatywnej architektury produktu. Otwartość rozwiązania (Linux i popularne języki programowania) okazała się kluczową zaletą, znacząco skracając czas prototypowania.



FIXALERT



BARBARA ŁOMNICKA

Mentor Fixalert

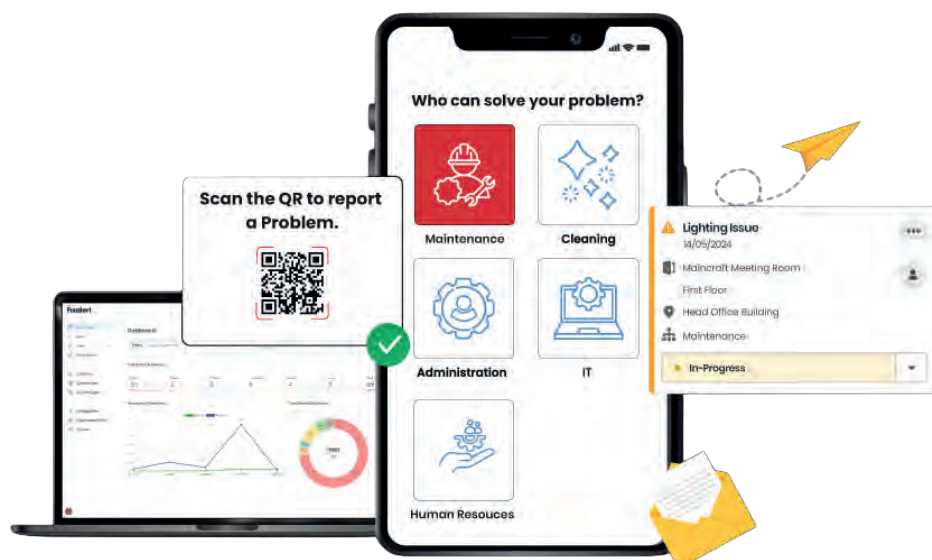
Byłam bardzo zadowolona ze współpracy z Fixalert. Współpraca przebiegała sprawnie, a komunikacja przez cały proces była jasna i efektywna. Wspólnie skupiliśmy się na testowaniu ich rozwiązania w naszym środowisku biurowym, aby zidentyfikować obszary do poprawy i lepiej zrozumieć, co użytkownicy najbardziej doceniają w produkcie Fixalert, a co wciąż wymaga dopracowania. Dzięki przekazaniu feedbacku od realnych użytkowników pomogliśmy usprawnić ich rozwiązanie. W rezultacie rozwiązanie jest obecnie testowo wdrożone w naszym biurze, a jak dotąd nasi użytkownicy są bardzo zadowoleni, ponieważ pomaga im oszczędzać czas i szybciej rozwiązywać problemy.

Jako rozwijająca się firma technologiczna dołączyliśmy do Digital Innovation Program, aby zweryfikować i wzmocnić Fixalert w realnym środowisku biznesowym, szczególnie przy większej skali operacyjnej. Szukaliśmy ustrukturyzowanego feedbacku, wskazówek strategicznych oraz możliwości przetestowania, jak Fixalert działa w złożonych środowiskach obejmujących wiele lokalizacji. Współpraca z hubraum i EDIH zapewniła nam dokładnie takie wsparcie.

Współpraca rozpoczęła się od ustrukturyzowanych testów Fixalert w ekosystemie hubraum. Zespół hubraum ocenił Fixalert w kilku lokalizacjach – w Warszawie, Berlinie i Krakowie – symulując większe środowiska operacyjne. Celem było przetestowanie skalowalności, użyteczności i wydajności Fixalert w złożonych strukturach organizacyjnych.

W trakcie procesu otrzymaliśmy szczegółowy feedback wskazujący zarówno mocne, jak i słabe strony systemu Fixalert. Obejmował on wskazówki dotyczące optymalizacji wydajności, usprawnień użyteczności oraz przygotowania do pracy z dużymi organizacjami. Demo Fixalert zostało udostępnione w lokalizacji hubraum, umożliwiając odwiedzającym samodzielne przetestowanie platformy i zapoznanie się z jej możliwościami. Dodatkowo Fixalert był prezentowany podczas wydarzeń organizowanych przez hubraum, co zwiększyło jego widoczność wśród partnerów biznesowych i interesariuszy ekosystemu innowacji.

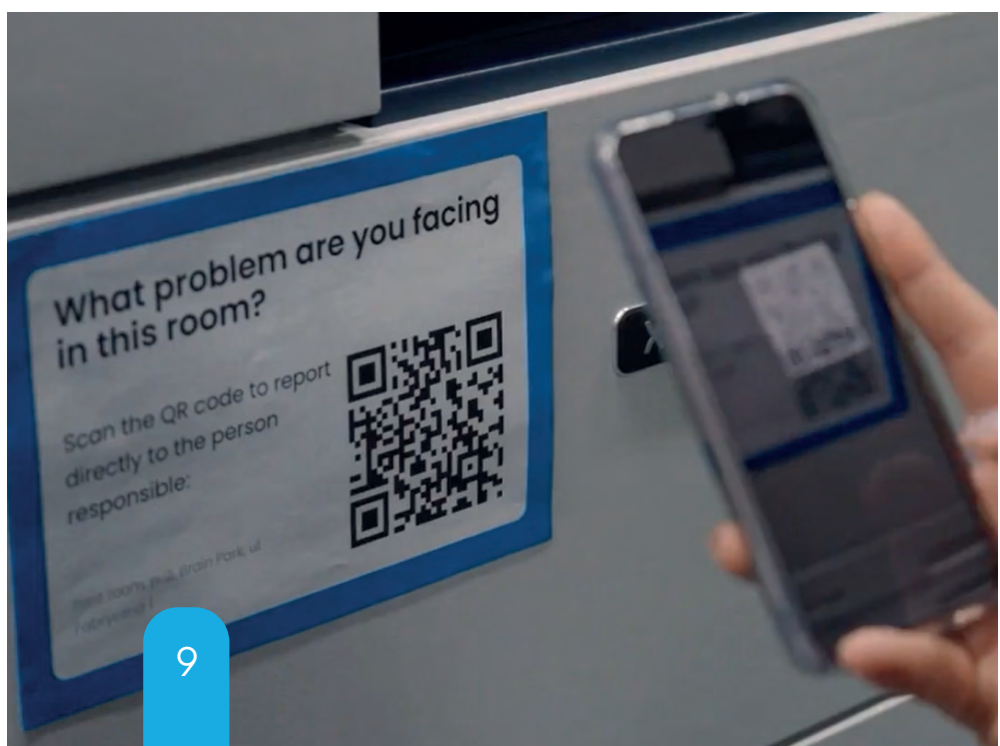
Nasza współpraca została rozszerzona poprzez udział w projekcie Hub4Industry w Polsce, gdzie Fixalert był dalej testowany i dopracowywany w praktycznych zastosowaniach. Współpraca koncentrowała się na ocenie Fixalert jako skalowalnej platformy do zarządzania obiektami i zgłaszania usterek. Testy obejmowały stabilność Fixalert przy większym ruchu użytkowników, zarządzanie wieloma obiektami oraz operacje w wielu lokalizacjach. Szczególną uwagę poświęcono wydajności Fixalert w większych organizacjach, z wieloma



rolami użytkowników i złożonymi procesami operacyjnymi. hubraum zapewnił również doradztwo technologiczne dotyczące potencjalnej integracji technologii beaconów Bluetooth (lokalny GPS) w celu usprawnienia pozycjonowania wewnątrz budynków w Fixalert. Chociaż ostatecznie zdecydowaliśmy się rozwijać i optymalizować własną architekturę systemu Fixalert, rozmowy te dostarczyły cennych insightów dotyczących alternatywnych podejść technologicznych oraz możliwości przyszłego rozwoju. W rezultacie Digital Innovation Program Fixalert uzyskał solidną walidację produktu w dużych środowiskach operacyjnych. Ustrukturyzowany proces feedbacku znacząco poprawił niezawodność, funkcjonalność i skalowalność Fixalert, wzmacniając jego gotowość do współpracy korporacyjnej z dużymi przedsiębiorstwami. Od strony biznesowej hubraum wsparł nas w dopracowaniu prezentacji Fixalert i jego pozycjonowania wobec inwestorów. Pomogło to jasno komunikować wartość, skalowalność i długoterminowy potencjał wzrostu Fixalert.

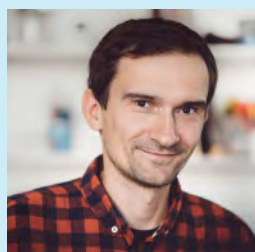
Digital Innovation Program wzmocnił zarówno dojrzałość technologiczną, jak i strategiczne pozycjonowanie Fixalert, umożliwiając mu pewne skalowanie dla dużych organizacji oraz ekspansję międzynarodową.

✉ contact@fixalert.io





MOBILE MONITORING



ROMAN DUZHYK
Mentor Mobile Monitoring

Jako mentor bardzo wysoko cenię współpracę z zespołem Mobile Monitoring. Ich innowacyjne wykorzystanie kamer wspieranych przez AI do autonomicznego monitorowania środowiska wodnego jest nowatorskie i umożliwia wykrywanie różnych zagrożeń w czasie rzeczywistym z dobrą dokładnością. Aby to osiągnąć, niezbędna jest niezawodna łączność w obszarach przybrzeżnych, a T-Mobile odegrał istotną rolę w zapewnieniu tego wsparcia. Rozwiązanie to nie tylko zwiększa bezpieczeństwo środowiskowe, ale również doskonale wpisuje się w wizję T-Mobile dotyczącą inteligentnej, połączonej infrastruktury. Dzięki wykorzystaniu AI i IoT system oferuje większą niezawodność i skalowalność w środowiskach krytycznych, takich jak porty, otwierając nowe możliwości. To była wartościowa współpraca, która przyczynia się do rozwoju innowacji technologicznych na rzecz inteligentnej infrastruktury i bezpieczeństwa.

Do udziału w Digital Innovation Program zmotywowała nas przede wszystkim chęć dalszego rozwoju autonomicznych systemów monitorowania środowiska wodnego, które odpowiadają również na wyzwania związane z bezpieczeństwem infrastruktury i akwenów.

Od początku rozwoju Mobile Monitoring naszym celem było tworzenie rozwiązań, które umożliwiają wykrywanie zanieczyszczeń, anomalii oraz potencjalnych zagrożeń środowiskowych i operacyjnych na możliwie najwcześniejszym etapie, zanim rozprzestrzenia się i spowodują realne szkody środowiskowe lub zagrożenia dla bezpieczeństwa. Program postrzegaliśmy jako przestrzeń do zweryfikowania tego podejścia, skonfrontowania naszych założeń z doświadczeniem ekspertów oraz sprawdzenia, jak nasze technologie mogą być dalej skalowane i rozwijane dzięki technologiom cyfrowym.

Współpraca w ramach programu była merytoryczna i partnerska. Otrzymaliśmy wsparcie eksperckie od zespołu EDIH oraz specjalistów z hubraum i Deutsche Telekom. Podczas programu omawialiśmy funkcjonowanie naszych systemów, szczególnie w kontekście łączności i organizacji pracy systemu, a także ich zastosowanie zarówno w monitoringu środowiskowym, jak i w bezpieczeństwie. Współpraca opierała się na bieżącym i sprawnym kontakcie z zespołem programu. Koncentrowała się na zagadnieniach związanych z niezawodną łącznością sieciową oraz integracją rozwiązań IoT w kontekście autonomicznych systemów monitorowania środowiska wodnego i bezpieczeństwa. Rozwiązania rozwijane przez Mobile Monitoring łączą kamery z analityką AI, czujniki jakości wody, boje pomiarowe oraz drony USV, które przesyłają dane do platformy chmurowej analizującej je w czasie rzeczywistym.

W ramach programu analizowaliśmy, w jaki sposób niezawodna i stabilna łączność oraz odpowiednia architektura

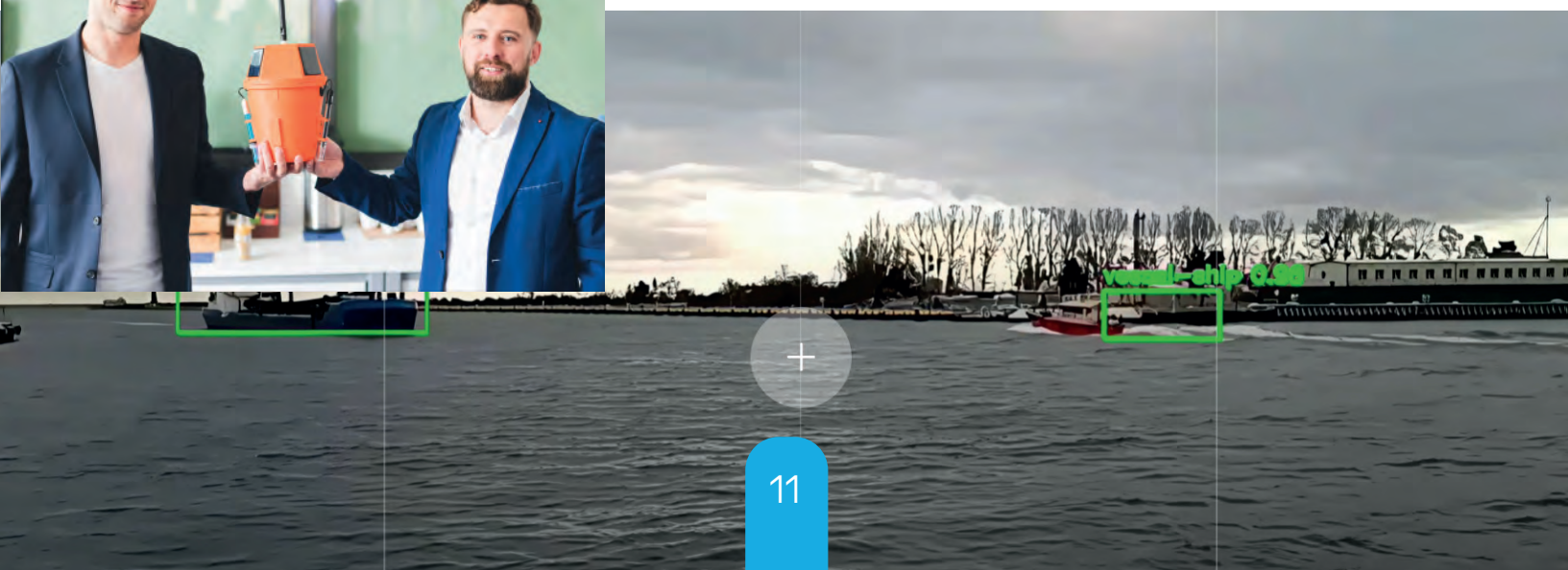


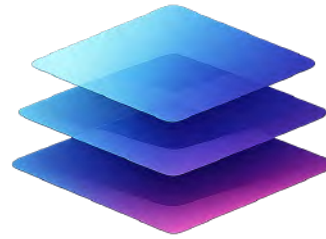
IoT mogą jeszcze bardziej poprawić działanie tych systemów, zwiększyć ich niezawodność i umożliwić skalowanie w dużych portach, gdzie zarówno ciągłość transmisji danych, jak i odporność infrastruktury odpowiedzialnej za monitoring i bezpieczeństwo mają kluczowe znaczenie.

Podczas udziału w programie prowadziliśmy prace związane z testowaniem i omawianiem zagadnień dotyczących łączności oraz integracji systemu w rzeczywistych scenariuszach zastosowania.

Równolegle konsultacje i testy były prowadzone w kontekście projektu realizowanego dla PGZ Stocznia Wojenna, co pozwoliło zastosować analizowane rozwiązania w wymagającym środowisku operacyjnym, w którym istotną rolę odgrywają zarówno aspekty środowiskowe, jak i bezpieczeństwo. Udział w programie pozwolił nam uporządkować wnioski dotyczące dalszego rozwoju systemu i lepiej przygotować się do kolejnych wdrożeń w sektorze portowym oraz infrastrukturze krytycznej.

✉ kontakt@mobilemonitoring.pl





SECURE M SYSTEMS



WOJCIECH PAWLAK

Mentor Secure M Systems

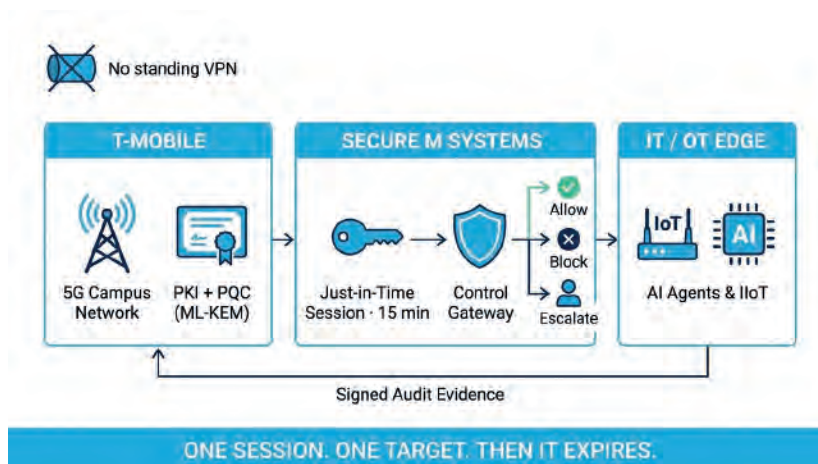
Nasza współpraca z Secure M Systems w ramach programu inkubacyjnego Digital Innovation Program była wyraźnie skoncentrowana na aspektach technicznych i produktowych oraz ukierunkowana na szybkie dostosowanie rozwiązań firmy do realiów wdrożeń przemysłowych. Podczas serii warsztatów omawialiśmy między innymi potencjał prywatnych/ kampusowych sieci 5G oraz możliwe scenariusze pilotażowego wdrożenia w środowisku operatora, a także integrację platformy z elementami ekosystemu IoT (w tym procesami aktywacji/ provisioningu i utrzymania). Jednocześnie analizowaliśmy integrację platformy Secure M Systems z infrastrukturą klucza publicznego (PKI), wspólnie uznając ten obszar za krytyczny dla wdrożeń w zamkniętych środowiskach korporacyjnych i przemysłowych, oraz przyznaliśmy dostęp do zasobów

Udział w Digital Innovation Program był dla zespołu Secure M Systems okazją do zweryfikowania naszej platformy — warstwy orkiestracji zero-trust dla operacji zdalnych w segmentowanych środowiskach IT/OT — w rzeczywistym kontekście telekomunikacyjnym i przemysłowym. Pozwoliło nam to skonfrontować nasze założenia z realnymi wymaganiami rynku, regulacji oraz skali wdrożeń.

Secure M Systems zastępuje stały dostęp zdalny — stale aktywne tunele VPN oraz współdzielone dane uwierzytelniające — krótkotrwałymi, kryptograficznie autoryzowanymi sesjami Just-in-Time, zapewniającymi dostęp wyłącznie do jednego, konkretnego zasobu. Deterministyczna bramka kontrolna moderuje każdą operację wykonywaną zarówno przez operatorów, jak i agentów AI. Oprogramowanie jest dostarczane do bezobsługowych urządzeń brzegowych w postaci podpisanych i wersjonowanych kontenerów z możliwością rollbacku, a każda sesja i każda zmiana są rejestrowane w postaci kryptograficznie podpisanego pakietu dowodowego. Dzięki temu zgodność z regulacjami NIS2 i CRA oraz ze standardem IEC 62443 stanowi integralną cechę produktu, a nie dodatkowy element wdrożenia.

W ramach programu prowadziliśmy intensywną współpracę ekspercką z zespołami T-Mobile, obejmującą konsultacje architektoniczne i integracyjne oraz testy w środowisku Living Lab. Prace realizowano na wspólnie dostosowanej infrastrukturze testowej, bardzo zbliżonej do rzeczywistych architektur klientów, a nie w izolowanym środowisku demonstracyjnym.

Prace koncentrowały się na integracji Secure M Systems jako warstwy umożliwiającej spójne zarządzanie oraz kontrolę zaufania urządzeń końcowych działających w środowiskach przemysłowych z wykorzystaniem kampusowych sieci 5G T-Mobile. Kluczowym elementem projektu była infrastruktura PKI T-Mobile, dostarczająca platformie artefakty kryptograficzne, w tym komponenty oparte na kryptografii postkwantowej (PQC). Sesje, podpisane artefakty oraz punkty zaufania urządzeń były oparte na certyfikatach T-Mobile, zapewniając długoterminową odporność kryptograficzną oraz zgodność z obecnymi i przyszłymi wymaganiami



regulacyjnymi.

Efektom prac było stworzenie konkretnego, możliwego do zademonstrowania Proof of Concept, pokazującego możliwość dostarczania systemów końcowych jako elementów projektowanych zgodnie z zasadą „trusted by design”, gotowych do wykorzystania w modelu plug-and-play, zarządzanych centralnie przez operatora lub udostępnianych klientom końcowym. Model ten bezpośrednio odpowiada na konkretne scenariusze biznesowe, takie jak audytowalny dostęp serwisowy dostawców w sektorze energetycznym, w pełni zarządzane gatewaye fabryczne czy wdrożenia agentów AI spełniające rygorystyczne wymagania zgodności w branżach regulowanych.

Współpraca pozwoliła zwalidować kluczowe założenia architektoniczne oraz świadomie odrzucić rozwiązania, które na obecnym etapie byłyby trudne do skalowania. Stworzyło to solidne podstawy do dalszych PoC, walidacji rynkowej oraz rozmów dotyczących wdrożeń produkcyjnych.

Co dalej: Agentic Robotics z ASTOR

Proof of Concept rozwijany jest obecnie w kierunku wspólnego demonstratora oraz konkretnych scenariuszy biznesowych przygotowywanych wraz z firmą ASTOR — krakowskim dostawcą rozwiązań automatyki przemysłowej i twórcą 6-osioowego robota Astorino (Kawasaki Robotics).

Bezpieczny zdalny dostęp do robota — już zademonstrowany

Operator może zdalnie i bezpiecznie połączyć się z robotem znajdującym się w laboratorium w Krakowie za pośrednictwem krótkotrwałej sesji Secure M Systems realizowanej przez kampusową sieć 5G. Rozwiązanie eliminuje konieczność zestawiania połączenia VPN do laboratorium, nie wykorzystuje współdzielonych danych uwierzytelniających i zapewnia podpisany kryptograficznie pakiet dowodowy dla każdej wykonanej operacji.

Robot zasilany AI — prace w toku

Za sterowanie robotem odpowiada nowoczesny model AI, działający w chmurze lub lokalnie. Każde polecenie jest w czasie rzeczywistym moderowane przez bramkę kontrolną Secure M Systems, która egzekwuje zdefiniowane polityki bezpieczeństwa, takie jak dozwolone komendy, zakres ruchu czy limity prędkości. Taka warstwa kontroli pozwala bezpiecznie wykorzystywać agentów AI w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń fizycznych. ASTOR i Secure M Systems planują rozwijać ten model w kierunku konkretnych zastosowań biznesowych dla producentów maszyn oraz integratorów przemysłowych. Więcej informacji: secure-m.systems.

hi@secure-m.systems

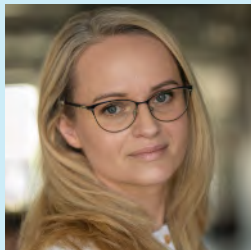
wewnętrznych (PKI i węzeł obliczeniowy).

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że Secure M Systems przeprowadziło wewnętrzne testy na wypożyczonym urządzeniu bramki IoT, wykorzystując własnego klienta programowego. Testy potwierdziły łatwość integracji i umożliwiły sformułowanie konkretnych rekomendacji dotyczących rozwoju produktu oraz przyszłego procesu provisioningu. Prace zaowocowały również koncepcją wdrożenia kryptografii postkwantowej (PQC) w platformie oraz uzgodnieniem kontynuacji współpracy po zakończeniu usługi, w formie referencyjnego wdrożenia testowego zgodnie z ustalonym zakresem. Dodatkowo, od strony biznesowej, Secure M Systems skorzystało ze wsparcia w obszarach strategii fundraisingowej, dopracowania pitch decku i zwiększania widoczności (wydarzenia branżowe, wideo promocyjne oraz promocja w kanałach hubraum).

Ostatecznie platforma Secure M Systems okazała się bardzo interesującą propozycją dla wewnętrznych jednostek DT zaangażowanych we wdrożenia Industry 4.0 i IoT. Postrzegam to jako bardzo obiecujący kierunek dalszej współpracy, obejmujący dalsze badanie zastosowań kryptografii PQC, która moim zdaniem wciąż jest w dużej mierze niedostrzegana przez wielu dostawców IoT.



Zero Missed.



EWA FRYDLEWICZ
Mentor ZeroMissed.ai

Podczas programu blisko współpracowałam z ZeroMissed.ai jako mentorka. W mojej ocenie jest to bardzo zaangażowany i otwarty startup, gotowy testować założenia i doskonalić produkt na podstawie feedbacku. Nasza współpraca koncentrowała się głównie na rozwoju produktu z perspektywy UX, doprecyzowaniu jego wartości dla użytkowników końcowych oraz wzmocnieniu podejścia marketingowego i pozycjonowania produktu. Wspieraliśmy również zespół w promowaniu rozwiązania w ekosystemie Deutsche Telekom. W ramach programu ZeroMissed.ai zaprezentował swój produkt podczas MWC 2026, a wcześniej podczas Tech Days w Bonn pod koniec 2025 roku, zyskując cenną widoczność i feedback. Dla hubraum i T-Mobile ta współpraca była ważna, ponieważ pozwoliła nam wspierać obiecujące rozwiązanie i eksplorować potencjalne kolejne kroki, w tym przyszłe testy w naszej infrastrukturze laboratoryjnej.

ZEROMISSED.AI

Tworzymy autorskie rozwiązania na styku telekomunikacji i sztucznej inteligencji. Nasze wcześniejsze, bardzo pozytywne doświadczenia z hubraum i Deutsche Telekom pokazały nam, że są oni naturalnym partnerem dla firmy łączącej sztuczną inteligencję z infrastrukturą głosową. Digital Innovation Program był dla nas naturalnym kolejnym krokiem, pozwalającym przyspieszyć rozwój i skalowanie naszego produktu.

Nasz udział w programie był intensywnym procesem walidacji i rozwoju. Zaczęliśmy od prezentacji podczas wydarzeń takich jak Pitch Me Baby oraz spotkania Polsko-Niemieckiej Izby Przemysłowo-Handlowej (AHK) w hubraum w Krakowie. Specjalistyczne warsztaty dotyczące pracy nad pitch deckami, badań użytkowników i optymalizacji marketingu okazały się kluczowe dla naszego rozwoju.

Udział w programie dał nam realne możliwości networkingu biznesowego. Zostaliśmy zaproszeni na ExplorAltion Days w siedzibie Deutsche Telekom w Bonn, a zwieńczeniem współpracy była możliwość zaprezentowania ZeroMissed.ai na stoisku hubraum podczas Mobile Congress (MWC) w Barcelonie.

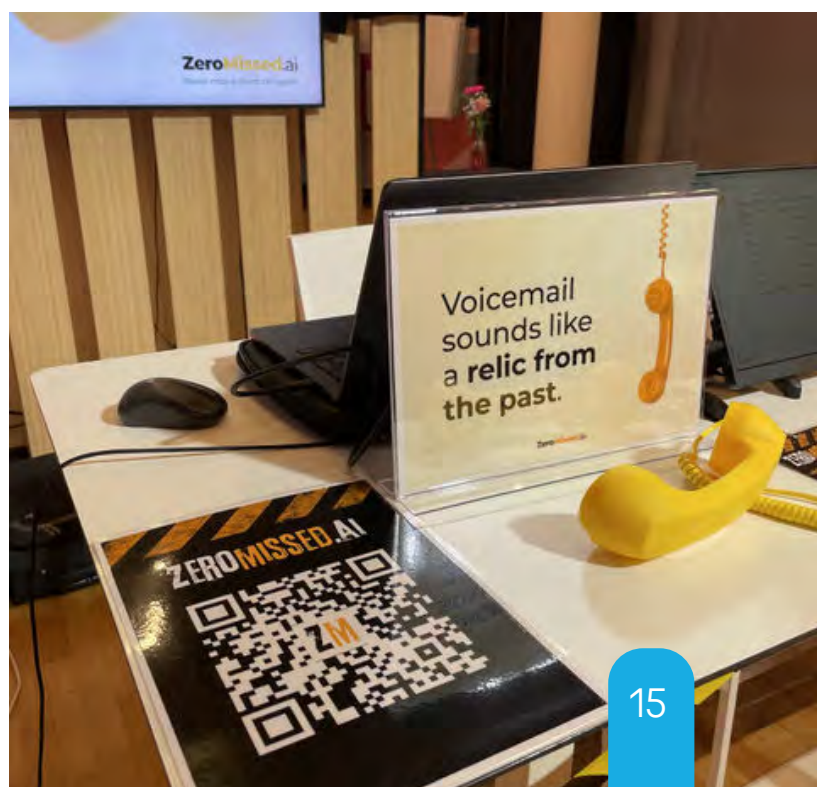
Czym zajmuje się ZeroMissed.ai? Wyobraźmy sobie prawnika w trakcie trudnej rozprawy. Telefon wibruje w jego kieszeni – to potencjalnie bardzo wartościowa sprawa, ale nie może odebrać połączenia. Właśnie tu pojawia się ZeroMissed.ai. Nasz voice AI natychmiast odbiera telefon. Nie działa jak zwykła poczta głosowa: prowadzi rozmowę z klientem, zadaje pytania pogłębiające i działa jak wirtualny asystent prawny (paralegal). Kiedy prawnik wychodzi z sali rozpraw, nie czeka na niego irytujące powiadomienie o nieodebranych połączeniach. W aplikacji jest już gotowa oś czasu wydarzeń oraz

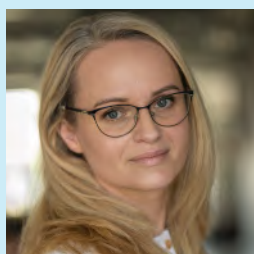


podsumowanie faktów, które może później uzupełnić o e-maile i dokumenty związane ze sprawą.

Wsparcie hubraum w ramach programu bezpośrednio pomogło nam dotrzeć do nowych klientów i inwestorów. Zbudowaliśmy konkretny use case dotyczący obsługi przyjmowania klientów w kancelariach prawnych, który w jednym z naszych wdrożeń wygenerował udokumentowany 67-krotny zwrot z inwestycji (ROI). Wyniki tej współpracy przekroczyły nasze oczekiwania i jesteśmy w pełni zaangażowani w jej kontynuację.

✉ contact@zeromissed.ai





EWA FRYDLEWICZ
Mentor Waveflow System

Podczas Digital Innovation Program blisko współpracowałam z zespołem Waveflow System, pomagając kształtować i walidować ich pomysły. Skupialiśmy się głównie na testowaniu i omawianiu rozwiązania w jego obecnej formie oraz sprawdzaniu, jak działa w praktycznych, rzeczywistych scenariuszach. Jednocześnie rozmawialiśmy o możliwych kierunkach dalszego rozwoju, szczególnie wokół IoT oraz technologii powiązanych z 5G i sieciami komórkowymi, jako naturalnych kierunkach dalszego rozwoju rozwiązań projektowanych z myślą o pracy w środowiskach mobilnych.



WAVEFLOW SYSTEM

Impulsem do współpracy były targi Carpathian Startup, które otworzyły przestrzeń do wspólnych działań w ramach Digital Innovation Program. Wspólnie z T-Mobile rozwijamy zaawansowany bezprzewodowy system monitorowania maszyn i procesów produkcyjnych oparty na infrastrukturze sieci 5G. Projekt koncentruje się na zapewnieniu stabilnej transmisji danych o niskich opóźnieniach w wymagających warunkach przemysłowych, z uwzględnieniem cyberbezpieczeństwa oraz integracji z systemami nadrzędnymi SCADA i MES lub niezależnymi platformami analitycznymi.

Nasza dotychczasowa współpraca z T-Mobile miała charakter konsultacyjny i technologiczny. Obejmowała wsparcie eksperckie w doborze architektury komunikacyjnej, parametrów transmisji oraz wymagań infrastrukturalnych dla sieci 5G w środowisku przemysłowym. Jednocześnie otrzymaliśmy wsparcie sprzętowe, aby przygotować i uruchomić środowisko testowe, a następnie zwalidować kluczowe parametry transmisji danych procesowych w warunkach produkcyjnych.

Kluczowym elementem opracowywanego rozwiązania jest integracja czujników przemysłowych wykorzystujących standard IO-Link z bramką komunikacyjną pełniącą funkcję huba danych. Czujniki montowane bezpośrednio na maszynach zbierają informacje o ich pracy, w tym parametry drgań, temperaturę, ciśnienie i zużycie energii elektrycznej. Dane te są następnie agregowane przez moduł komunikacyjny i przesyłane w uporządkowany sposób przez sieć 5G do centralnego systemu przetwarzania.

Zastosowanie technologii 5G w tym przypadku umożliwia bezprzewodową i stabilną transmisję dużych wolumenów danych w czasie rzeczywistym, bez konieczności rozbudowy infrastruktury kablowej. Kluczowe znaczenie mają tutaj wysoka przepustowość i niskie opóźnienia, które pozwalają na bieżące przesyłanie danych diagnostycznych i procesowych do systemu analitycznego.

Po stronie systemu centralnego dane trafiają do platformy analitycznej, gdzie są przetwarzane i interpretowane z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji. Algorytmy te identyfikują odchylenia od normy, wykrywają



wczesne symptomy potencjalnych awarii oraz wspierają decyzje serwisowe i produkcyjne. Wyniki analiz są prezentowane w formie czytelnych dashboardów produkcyjnych, dostępnych dla działów utrzymania ruchu i kadry zarządzającej. Użytkownicy otrzymują przejrzysty obraz aktualnego statusu maszyn, trendów zmian parametrów procesowych oraz powiadomienia o zdarzeniach wymagających reakcji.

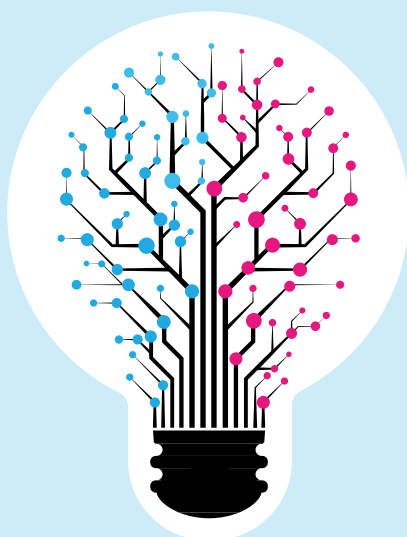
W ramach projektu opracowano demonstracyjne rozwiązanie pilotażowe, które potwierdziło możliwość stabilnej i bezpiecznej transmisji danych z urządzeń brzegowych do systemów analitycznych w czasie rzeczywistym. Przeprowadzone testy obejmowały weryfikację przepustowości, opóźnień, niezawodności połączenia oraz odporności na zakłócenia charakterystyczne dla środowiska przemysłowego. Jednocześnie przeanalizowano aspekty cyberbezpieczeństwa, w tym autoryzację urządzeń i bezpieczeństwo transmisji danych.

Opracowana architektura potwierdziła, że technologia 5G w połączeniu z nowoczesnymi systemami monitorowania maszyn i analityką AI może realnie wspierać cyfrową transformację zakładów produkcyjnych. Rozwiązanie stanowi podstawę dla skalowalnych wdrożeń w obszarach Industry 4.0, predictive maintenance oraz budowy w pełni zintegrowanych, inteligentnych zakładów przemysłowych.

 contact@waveflowsystem.com



ZESPÓŁ PROJEKTOWY DIGITAL INNOVATION PROGRAM



JAKUB GOLIŃSKI

Program Manager

KRZYSZTOF KIELAK

EU Project Governance

OSKAR ŁOPALEWSKI

Scouting & Investment

WIKTORIA MAZUR

Scouting & Investment

TOMASZ PAZDRO

Marketing & Communication

BARTOSZ GAJEWSKI

Program & Showroom Support

WOJCIECH SMOLEŃ

Program & Showroom Support

WOJCIECH PAWLAK

Mentor & Technical Expert

EWA FRYDLEWICZ

Mentor & Technical Expert

ROMAN RUZHYK

Mentor & Technical Expert

BARBARA ŁOMNICKA

Mentor & Technical Expert

VIKTORIA ULIZKO

Graphic Design

Jeśli chcesz uzyskać więcej informacji,
zachęcamy do kontaktu z:
Jakub Goliński
(jakub.golinski@t-mobile.pl)

hub4industry

Beneficjent: **T-Mobile Polska S.A.**

Hub4industry jest współfinansowanego przez Komisję Europejską w ramach programu „Cyfrowa Europa” na lata 2021–2027 umowa o grant nr 101083652 oraz współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021–2027, Priorytet II, Środowisko sprzyjające innowacjom, działanie 2.22 „Współfinansowanie działań EDIH”.

Dofinansowanie KE „Cyfrowa Europa”: 2 522 362,00 EUR

Dofinansowanie FENG: 11 897 981,17 zł

Całkowita kwota wydatków kwalifikowanych: 5 044 723,93 EUR/ 23 795 962,34 zł



Fundusze Europejskie
dla Nowoczesnej Gospodarki



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Poglądy i opinie wyrażone w niniejszej publikacji są wyłącznie poglądami autorów i nie muszą odzwierciedlać stanowiska Unii Europejskiej.