

Dotyczy: GovTech Wyzwanie: System Optymalizacji Relokacji Rowerów,

Interesariusz: Urząd Miasta w Koszalinie, Urząd Miasta Kołobrzeg

Załącznik nr 6 do Zapytania ofertowego nr EA/09/2021/ZI-2

Geneza

Jakie jest tło prowadzące do decyzji o zajęciu się tym przedmiotem? Jaka historia temu towarzyszy?

Idea bezobsługowych wypożyczalni rowerów publicznych na świecie rozpoczęła się już w latach 60-tych, jednak prawdziwe ożywienie nastąpiło dopiero po 2005 roku, kiedy pierwszy taki system został wprowadzony w Paryżu i Lyon (Francja). Obecnie działające systemy są w ponad 600 miastach na całym świecie. Największe znajdują się w miastach w Chinach, kolejne w Londynie, Paryżu i Waszyngtonie, gdzie liczba rowerów na 1000 mieszkańców wynosi 22 rowery. Do Polski idea wypożyczalni zawitała w 2011 roku i obecnie w Warszawie w formule bikesharingu działa 4600 rowerów. Statystyki miejskie są dużo niższe w porównaniu z Europą. Na 1000 mieszkańców przypada zaledwie 2.5 roweru – jest to najniższy wskaźnik w Europie. W innych polskich miastach wskaźnik ten jest jeszcze niższy. Niska liczba rowerów jest podyktowana zwłaszcza dostępnością budżetu zarezerwowanego na ten typ transportu miejskiego.

Koszty związane z uruchomieniem i prowadzeniem bezobsługowych wypożyczalni rowerów rozliczane są w przeliczaniu na każdy rower a nie efektywność jego wykorzystania. Ograniczenia budżetowe i prawne powodują, że głównym kryterium w przetargach publicznych jest cena, w których w odróżnieniu do przetargów na świecie, wygrywa firma oferująca najniższą cenę a nie stosunek jakości do ceny czy efektywność wykorzystania. Problemem jest ponadto wydajność stacji i aktywna relokacja rowerów, co również znacznie zmniejsza wydajność wypożyczalni. Obecnie średnio 70% kosztów operacyjnych operatorów w Polsce stanowią koszty realokacji i serwisowania rowerów. Operatorzy ograniczają zespoły realokacyjne do koniecznego minimum i nie posiadają rozbudowanych systemów do zarządzania realokacją rowerów, a wszystko jest czynione w sposób „post factum”, czyli realokacja odbywa się na podstawie zaistniałej już sytuacji. Szacowanie potrzebnej liczby rowerów odbywa się w sposób statyczny i nie ujmuje dynamicznych danych jaka liczba rowerów i stacji potrzebna jest aktualnie lub w najbliższej przyszłości dla zaspokojenia potrzeb użytkowników. Bardzo często zdarzają się sytuacje w których jedna stacja jest przepełniona, a inna zupełnie pusta. To wpływa na efektywność całego systemu oraz na stopień zadowolenia klientów.

Aby ograniczyć koszty, a zarazem zwiększyć wydajność wypożyczalni, pojawiła się potrzeba rozwiązania usprawniającego proces bieżącej relokacji rowerów. Potrzebą jest zaangażowanie uczenia maszynowego w oparciu o różne dostępne źródła danych w celu analizy ruchu użytkowników i forcastu potrzeb w zakresie wypożyczonych rowerów celem zwiększenia wydajności systemu.

Cel projektu

Co chcemy zamówić, uwzględniając jak to co zamawiamy odnosi się do wizji tego „po co to robimy”?

System wsparcia zarządzaniem realokacją rowerów, który zostanie udostępniony serwisom relokacyjnym pomoże w najlepszy możliwy sposób zaplanować relokację rowerów uwzględniając czynniki zewnętrzne, takie jak: pogodę, zachowania uczestników, porę dnia i dzień tygodnia oraz ew. kwestie incydentalne.

Narzędzie powinno umożliwiać:

1. zwiększenie efektywności wykorzystania rowerów – liczba godzin w użyciu w miesiącu,
2. ograniczenie kosztów działalności operacyjnej operatorów (koszty paliwa, czas)
3. zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska (spaliny, zmniejszona liczba przejechanych kilometrów samochodów od realokacji)
4. zwiększenie kontroli nad realokacją rowerów (Samorząd/ Miasto będzie miało większą kontrolę nad realokacją i działalnością operatora),
5. wzrost zadowolenia użytkowników rowerów miejskich (większa dostępność rowerów, bardziej efektywne ich rozmieszczenie).

Odbiorcy**A. UŻYTKOWNICY**

Kto będzie BEZPOŚREDNIO używał aplikacji? (docelowy odbiorca, który będzie na tej aplikacji pracował na co dzień)

Operatorzy – w Polsce funkcjonuje 26 tys. rowerów miejskich, które są zarządzane przez 6 operatorów, w tym 61% rynku jest w rękach jednego z nich, firmy Nextbike. Operatorzy odpowiedzialni za systemy rowerowe zarządzają całym procesem na zlecenie miasta. Zaplanowana droga przejazdu zespołu serwisowo-relokacyjnego będzie krótsza, bardziej efektywna, ograniczy zużycie paliwa, emisję CO₂.

Serwis relokacyjny – Serwisanci to wyznaczone przez operatora osoby (lub firmy) zajmujące się przewożeniem rowerów między stacjami oraz dbaniem o jak najlepsze przygotowanie infrastruktury. Z przeprowadzonego rozpoznania rynku, serwisy relokacyjne na bieżąco określają gdzie konieczne będzie dostarczenie lub zabranie rowerów.

Przedstawiciel miasta – Osoba bezpośrednio odpowiedzialna za system bezobsługowej wypożyczalni rowerów z ramienia Jednostki Samorządu Terytorialnego. Przedstawiciel weryfikuje i kontroluje pracę operatora oraz serwisu relokacyjnego. Na bieżąco kontroluje czy praca i relokacja jest wykonywana na czas i z należytą starannością.

B. PARTNERZY / INTERESARIUSZE

Kogo do tego działania zaangażujemy? Kto nie będzie użytkownikiem, ale będzie zainteresowany rezultatami działania?

Urzędy Miejskie – Odbiorcą, a zarazem głównym beneficjentem jest urząd miasta. W Polsce ponad 90 miast i gmin posiada systemy bezobsługowych wypożyczalni rowerów. Każda Jednostka Samorządu terytorialnego posiadająca wypożyczalnię będzie mogła skorzystać z rozwiązania, niezależnie od systemu przez jaki jest obsługiwana. Stąd stwierdzenie, że to ona stanie się głównym odbiorcą, chociaż nie bezpośrednim. Jednocześnie określając odpowiednie zapisy i wymóg posiadania systemu wspierającego relokację rowerów, w sposób pośredni zamawiać będzie usługę związaną z nowym systemem.

Użytkownicy – Użytkownicy systemu stają się jego nieświadomymi beneficjentami. Dzięki systemowi dostaną lepszej jakości produkt z większą wydajnością, która nie obciąży dodatkowo kieszeni podatników i przy jednoczesnym zwiększaniu ilości rowerów miejskich.

C. NIEZADOWOLENI

Kto może być niezadowolony z naszych działań? Kto może negatywnie oddziaływać w trakcie realizacji konkursu, ale również po wdrożeniu?

Operator – Operator otrzymuje wynagrodzenia na udostępnienie systemu o pewnej pojemności (liczbie sprawnych rowerów). Aktualnie, gdy do miasta docierają sygnały od mieszkańców, że nie było rowerów na stacjach/ich ilość była niewystarczająca, to może to mieć przełożenie na zwiększenie liczby rowerów przez Miasto. Podwyższenie liczby rowerów jest zatem pożądane przez Operatora. W związku z tym istnieje potencjalne ryzyko niezadowolenia z jego strony, ponieważ rozwiązanie pozwoli na osiągnięcie większego udostępnienia rowerów, przy jednoczesnej ich mniejszej liczbie. Niezadowolenie może także wynikać z dodatkowej kontroli Miasta nad wydajnością systemu, której zwiększenie nie wpływa na zwiększenie wynagrodzenia operatora. W celu uniknięcia konfliktu, należałoby przeorientować umowę z operatorem, by również korzystał z większej wydajności systemu.

Oczekiwania Odbiorców

Jakie korzyści odniosą poszczególni odbiorcy? Co w ich codziennej pracy zmieni to wdrożenie? Jakie oczekiwania mają partnerzy i interesariusze? Co jest dla nich ważne?

- mieszkańcy będą mogli liczniej korzystać z wypożyczalni, gdyż zwiększy się podaż rowerów, bez zmiany ich ilości - tam gdzie jest większe zapotrzebowanie na rowery, pojawi się ich więcej, a tam gdzie go nie ma, rowery nie będą stały.
- serwis relokacyjny otrzyma wyraźne wskazówki optymalizujące jego pracę. System przygotuje plan i kolejność w jakiej powinny zostać przewożone rowery tak, aby zoptymalizować przejazdy do 3 relokacji dziennie. Z serwisu zostanie zdjęta odpowiedzialność za planowanie rozłożenia rowerów po stacjach.
- urzędnicy otrzymają raporty, które określą % wzrostu wydajności wypożyczalni bez zwiększania ilości rowerów oraz wskazania do ulepszenia systemu w przypadku powiększania zasobów rowerowych.
- operator systemu obniży swoje koszty związane z paliwem oraz będzie mógł zatrudnić mniej wykwalifikowane osoby lub pracowników sezonowych, a co za tym idzie, obniżyć koszty zatrudnienia.

- dla partnerów ważne jest zwiększenie wydajności wypożyczalni, co zwiększy przychody zarówno z wypożyczeń jak i reklam sprzedawanych na rowerach miejskich. Zwiększenie ruchu rowerów i ich lepsza dostępność na stacjach podniesie także atrakcyjność wypożyczalni i przyczyni się do zmniejszenia emisji spalin, dzięki zwiększeniu zainteresowania ruchem rowerami miejskimi.
- miasto będzie zadowolone, gdyż zrealizowane będą cele otwierania wypożyczalni.

Oczekiwany czas wdrożenia

Czas od podpisania umowy do dostarczenia ostatniego elementu wdrożonego produktu.

Biorąc pod uwagę czas na stworzenie platformy, która zapewnia podstawowe funkcjonowanie systemu, zakładamy, że wdrożenie może nastąpić w ciągu 12 miesięcy

Wskaźniki realizacji (KPI)

Założmy, że system został wdrożony. Co się zmienia? Jakie rezultaty obserwujemy?

Wdrożenie systemu zmieni sposób relokacji rowerów. Serwis rozwożący rowery otrzyma wyraźne wskazówki, z której stacji zabrać rowery i, na którą stację je zawieźć. System dobierze najlepsze godziny relokacji, aby ograniczyć koszty związane z paliwem oraz zoptymalizować czas pracy serwisu. Rezultatem będzie:

- szybsze przewożenie rowerów,
- lepsze rozłożenie rowerów na stacjach,
- sprawniejsza kontrola serwisu przez miasto,
- zmniejszenie zużycia paliwa przez samochody serwisu,
- ułatwienie w zatrudnieniu osób do relokacji przez wyraźne wskazówki i planowanie pracy przez system.

Zauważalną zmianą będzie zwiększenie wydajności wypożyczalni przy zachowaniu tej samej liczby rowerów w systemie.

Przeznaczony budżet

Z podziałem na nagrody w I Etapie oraz kwotę ostatecznego wdrożenia.

Przeznaczony na realizację wyzwania budżet nie przekroczy 1 mln zł (jeden milion złotych) wraz z rezerwą

Oczekiwane główne funkcjonalności systemu

Rozwiązanie musi posiadać modelowanie na podstawie danych historycznych o wypożyczeniach w różnych lokalizacjach, w powiązaniu z pogodą, dniami tygodnia, świętami oraz znaczącymi wydarzeniami masowymi.

W systemie wymagane jest uczenie maszynowe, dzięki któremu każde nowe dane będą wpływały na coraz lepsze rekomendacje dla użytkowników systemu. Na podstawie dostarczonych danych historycznych oraz bieżąco spływających danych system musi stworzyć przewidywane zachowania użytkowników na najbliższe 24 godziny.

Na podstawie modelowania system powinien na bieżąco w połączeniu z prognozą pogody przygotować plan rozlokowania rowerów na najbliższe 24 godziny w taki sposób, żeby do minimum zmniejszyć puste oraz przepełnione stacje.

System dostępny musi być na urządzeniach mobilnych oraz komputerach

Dodatkowe funkcjonalności systemu

- Nawigowanie serwisu – system powinien pozwolić płynnie połączyć się z nawigacją dostępną na telefonie w taki sposób, żeby serwis jak najszybciej dotarł w pożądane miejsce
- Analiza wydajności – system powinien wskazywać jaki % wzrostu wydajności zapewnił konkretnego dnia w porównaniu ze zbliżonym dniem, w którym system nie był wykorzystywany.
- Analiza nowych stacji oraz rekomendacje związane z rozbudową systemu – system powinien być przygotowany do wskazywania najbardziej optymalnych miejsc rozwoju systemu na podstawie ścieżek i zachowań użytkowników.

Oczekiwania inne niż funkcjonalne

- Zwiększenie dostępności rowerów na stacjach
- Zwiększenie zadowolenia odbiorcy końcowego - Mieszkańców
- Zmniejszenie ilości pracy zespołów relokacyjnych
- Zwiększenie poziomu kontroli nad procesami relokacji

Sposób dostarczenia i weryfikacja rozwiązań

W jaki fizycznie sposób zamawiający będzie weryfikował rozwiązania? Jak będzie wyglądał ten proces? Będzie kompilować dostarczony kod? Oczekuje dostępu do interfejsu aplikacji postawionej na serwerach wykonawców?

- Rozwiązanie będzie dostępne poprzez przeglądarkę WWW, a także w postaci aplikacji webowej przygotowanej do korzystania na tabletach oraz smartphonach.
- Realizacja działań będzie weryfikowana przez:
 - Sprawozdania tygodniowe,
 - Sprawozdania miesięczne,
 - Prezentacje kamieni milowych projektu wraz z raportem,
 - Opracowania ekspertów zespołów interdyscyplinarnych,
 - Dokumentacja z pracy z Partnerem Publicznym – praca bieżąca i testowanie MVP,
 - Dokumentacja z zakresu pracy środowiskowej,
 - Dokumentacja z testowania MVP,
 - Ocena funkcjonalności rozwiązania przez grupę badawczą,
 - Ocena merytoryczna aplikacji przez pracowników urzędu miasta.

Ryzyka organizacyjne

Gdzie widzimy najtrudniejsze elementy wdrożenia? Co może „pójść nie tak” w trakcie realizacji?

- Krótki czas na realizację projektu oraz testowanie,
- Potencjalna niechęć ze strony operatora na udostępnienie danych historycznych,
- Praca na bardzo dużej bazie danych,
- Ryzyka związane z utrzymaniem pracowników o bardzo wysokich kompetencjach,

Ryzyka techniczne

Jakie występują ryzyka związane bezpośrednio z technologią – ograniczeniami licencyjnymi

Ryzyka powinny zostać zminimalizowane poprzez oczekiwane kwalifikacje i kompetencje zespołu :

- Integracja danych z różnych systemów operatorskich,
- Integracja API oraz zmiany wprowadzone u operatorów,
- Praca na dużych zbiorach danych zapewniona w chmurze,
- Dostosowanie aplikacji do urzędów, w które wyposażeni są serwisanci,
- Weryfikacja pracy serwisantów (czy postępowali zgodnie ze wskazówkami),
- Praca na dużych zbiorach danych,
- Kompatybilność z dostępnymi systemami oprogramowania, a także zapewnienie responsywności desktop/mobile,
- Responsive Web Design (RWD),
- Progressive Web Apps (PWA),
- Projektowaniu funkcjonalności i innowacji z użyciem holistycznych metodyk typu designthinking.

Wymagania kompetencyjne zespołu

Jakie kluczowe kompetencje powinni posiadać specjaliści, którzy mają opracować rozwiązanie?

Kluczowe kwalifikacje i kompetencje :

- Specjalista ICT biegłym w zakresie technologii komputerowo – technologicznej;
- Specjalista o doświadczeniu w zakresie dostarczenia mechanizmów przetwarzania danych i uczenia modeli na potrzeby konwersacyjnego AI (sztuczna inteligencja) zbudowanego w oparciu o autorskie mechanizmy głębokich sieci neuronowych;
- Specjalista posiadający doświadczenie w tworzeniu funkcjonalnych, czytelnych i nowoczesnych interface użytkownika
- Specjalista posiadający doświadczenie w planowaniu oraz projektowaniu systemów Bike Sharing

Wymagania technologiczne - rozwiązania

Z jakimi środowiskami albo innymi programami ma współpracować rozwiązanie? Łączyć się z wybranym API? Z jakimi aplikacjami / usługami? Jakie ograniczenia na rozwiązanie wynikają z tych wymagań?

Rozwiązanie oparte na języku programowania PHP (od 8.x wzwyż) z uwagi na najlepszą dostępność programistów i łatwiejszą możliwość rozwoju MVP. System łączyć się będzie z bazodanowymi API systemów bezobsługowych wypożyczalni rowerów w taki sposób, aby bez konieczności angażowania Operatorów na bieżąco móc pobierać dane o wypożyczeniach. Styl architektury REST Api dla protokołów http wykorzystujący jednorodny interfejs. Użyte zostaną narzędzia do konteneryzacji - preferowany Docker, które znacznie ułatwia DevOps i niweluje niespójności środowiskowe, co przy skomplikowanych aplikacjach daje dodatkowe korzyści, jak:

- ujednolicenie środowiska deweloperskiego, testowego (QA, UAT) i produkcyjnego,
- używanie tych samych narzędzi,
- procesy testowania: Continous Integration i Continous Development,
- skrócenie czasu pomiędzy wydaniem (release'ami),
- zmniejszenie liczby nieudanych wdrożeń,
- szybsze przywracanie systemu po awarii,

Serwer WWW (http) oraz serwer Proxy dla http - Nginx zaprojektowany z myślą o wysokiej dostępności i silnie obciążonych serwisach. Główne zalety tego rozwiązania to wydajność i niskie obciążenie zasobów.

Obiektowo-relacyjna baza danych PostgreSQL pozwoli na trzymanie danych w postaci tabel opisanych jakimiś relacjami oraz na manipulacje tych danych za pomocą języka zapytań.

Metodologia wybrana do prowadzenia projektu to Scrum w oparciu o metodyki zwinne zgodne z manifestem Agile. Oprogramowanie Jira lub Clicup służące do śledzenia błędów oraz zarządzania projektem