

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Dotyczący zamówienia pod nazwą:

Opracowanie transportowego modelu symulacyjnego ruchu rowerowego dla Gdańska

1. Etapy realizacji zamówienia

1.1. Wykonawca zrealizuje zamówienie w 2 etapach:

- 1.1.1. ETAP I - przygotowanie i wykonanie pomiarów;
- 1.1.2. ETAP II - opracowanie transportowego modelu symulacyjnego ruchu rowerowego dla Gdańska.

2. Terminy wykonania zamówienia

2.1. Wykonawca zrealizuje poszczególne etapy zamówienia w następujących terminach:

- 2.1.1. ETAP I - do 19 lipca 2021 roku;
- 2.1.2. ETAP II - do 1 października 2021 roku.

3. ETAP I - przygotowanie i wykonanie pomiarów

- 3.1. Celem wykonania pomiarów ruchu rowerowego jest uzyskanie wiarygodnych i aktualnych danych do kalibracji Modelu symulacyjnego ruchu rowerowego w Gdańsku.
- 3.2. Pomiary obejmują w swoim zakresie pomiary natężenia ruchu rowerowego w wybranych punktach i przekrojach pomiarowych.
- 3.3. Zamawiający przekazuje Wykonawcy dane odnośnie natężeń ruchu rowerowego z automatycznych punktów pomiaru ruchu.
- 3.4. Pomiary ruchu należy wykonać dla punktów wskazanych na rys. 1.
- 3.5. Czas prowadzenia pomiarów natężenia ruchu rowerowego: wszystkie pomiary powinny zostać wykonane w okresie od 8 do 17 czerwca 2021 roku, we wtorek lub środę lub w czwartek, z pominięciem świąt, dni wolnych od pracy i okresów typowo urlopowych (np. przedłużane weekendy).
- 3.6. Zamawiający wymaga, aby pomiary ruchu nie były prowadzone w przypadkach wystąpienia okoliczności, mogących istotnie wpłynąć na ich wyniki, takich jak ekstremalne warunki pogodowe (duże opady śniegu i jego zaleganie, deszcze nawalne, powodzie), wypadki i awarie powodujące istotne zakłócenia ruchu, zamknięcia i wyłączenia z ruchu, a w przypadku ich wystąpienia, w zależności od czasu ich trwania, badania lub pomiary zostaną powtórzone lub zostanie przedłużony czas ich wykonania. Zamawiający wymaga bezzwłocznego poinformowania o wystąpieniu przypadków j.w. i zastrzega sobie w takich przypadkach prawo do żądania powtórzenia badań i pomiarów.
- 3.7. Szczegółowy harmonogram pomiarów Wykonawca uzgodni z Zamawiającym przed przystąpieniem do ich wykonania.
- 3.8. Zaplanowanie badania i pomiarów
 - 3.8.1. Zaplanowanie pomiarów natężenia ruchu rowerowego obejmuje ustalenie i uzgodnienie z Zamawiającym szczegółowej lokalizacji punktów i przekrojów pomiarowych. Lokalizacje powinny być zgodne z mapą punktów pomiarowych natężenia ruchu (rys.1).
 - 3.8.2. Zaplanowanie pomiarów natężenia ruchu rowerowego obejmuje przygotowanie formularzy pomiarowych w uzgodnieniu z Zamawiającym, a także opracowanie metodyki pomiarów w uzgodnieniu z Zamawiającym.

- 3.8.3. Przed rozpoczęciem pomiarów w terenie, Wykonawca na własny koszt, przeprowadzi szkolenie osób biorących udział w pomiarach. Każda osoba dokonująca pomiaru musi wziąć udział w szkoleniu.
 - 3.8.4. Szkolenia mogą odbyć się na terenie przeprowadzenia pomiarów lub w innym miejscu w granicach miasta Gdańska w warunkach standardowych lub poprzez spotkanie zdalne.
 - 3.8.5. Przygotowanie i realizacja pomiarów obejmuje w swoim zakresie: zestawienie wyników i sporządzenie raportu zawierającego analizę wyników pomiarów oraz ich przedstawienie w formie tablic, wykresów, map wraz z komentarzami.
- 3.9. Narzędzia badawcze i uzgodnienia badań i pomiarów
- 3.9.1. Wykonawca przygotuje formularz pomiarowy do przeprowadzenia pomiarów natężenia ruchu rowerowego, a także opracuje metodykę pomiarów w uzgodnieniu z Zamawiającym.
 - 3.9.2. Wykonawca dokona uzgodnień z właściwymi jednostkami i służbami, niezbędnych do prawidłowej realizacji zamówienia.

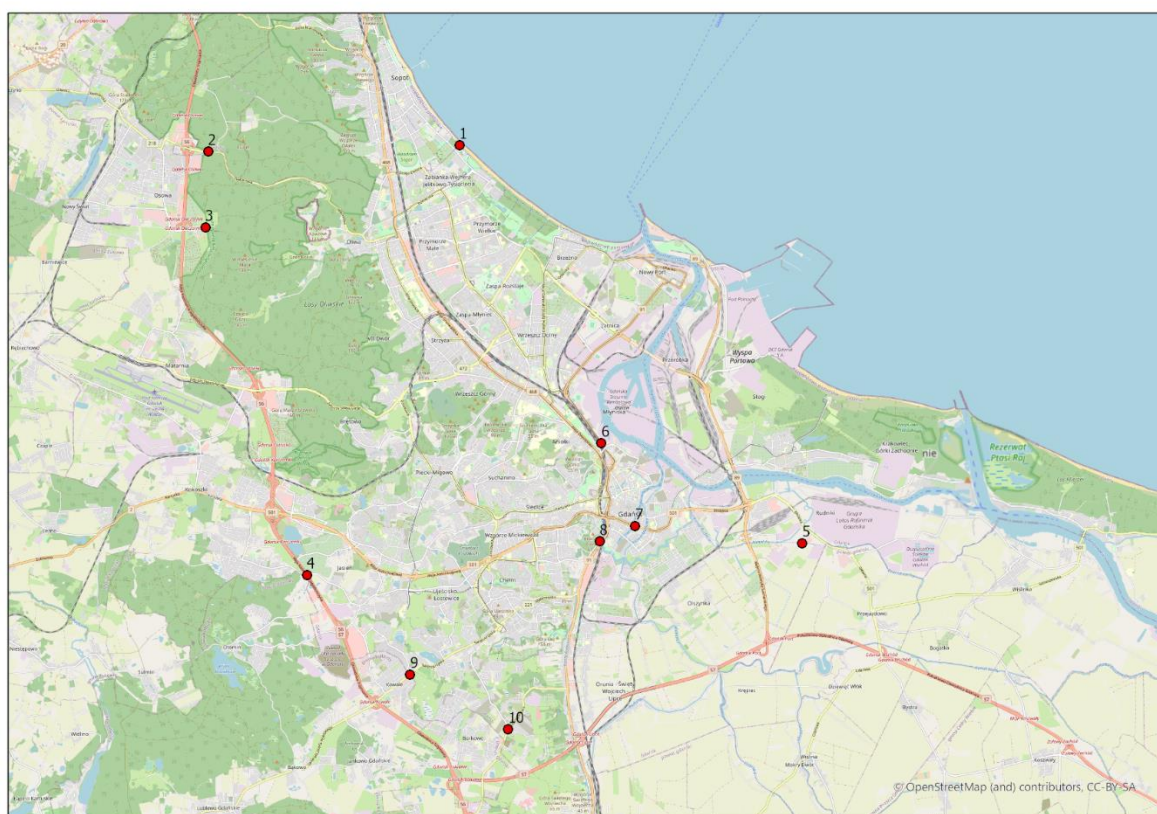
4. ETAP I – Wykonanie pomiarów

- 4.1. Pomiary natężeń ruchu rowerowego
- 4.1.1. Pomiary natężeń ruchu rowerowego należy przeprowadzić:
 - w 5 przekrojach pomiarowych,
 - na 5 skrzyżowaniach.
 - 4.1.2. Wykaz i lokalizację skrzyżowań i przekrojów pomiaru natężenia ruchu rowerowego przedstawiono w tabeli 1 oraz na rysunku 1.
 - 4.1.3. Pomiar na przekrojach i skrzyżowaniach powinien trwać przez 5 godzin w dniu pomiarowym (w godzinie szczytu porannego od 7:00 do 9:00, w godzinie szczytu popołudniowego od 15:00 do 18:00).
 - 4.1.4. Pomiar natężenia ruchu powinien uwzględnić zróżnicowanie struktury rodzajowej pojazdów w podziale na następujące grupy pojazdów:
 - rowery standardowe – w pełni wykorzystujące siłę mięśni;
 - rowery wspomagane elektrycznie i elektryczne;
 - hulajnogi elektryczne i manualne;
 - inne (urządzenia transportu osobistego lub urządzenia wspomagające ruch).
 - 4.1.5. Pomiary należy wykonać w przedziałach 15 minutowych, dla dwóch kierunków ruchu w przypadku pomiarów przekrojowych oraz dla poszczególnych relacji skrętnych na skrzyżowaniach.
 - 4.1.6. Szczegółową lokalizację punktów pomiarowych Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.
 - 4.1.7. Metodologię przeprowadzanych pomiarów Wykonawca uzgodni z Zamawiającym. Zaleca się przeprowadzenie pomiarów metodą wideorejestracji. Materiały wideo należy przekazać wraz z opracowanym materiałem Zamawiającemu.

Tabl. 1. Wykaz przekrojów i skrzyżowań pomiaru natężenia ruchu rowerowego

NR	NAZWA	RODZAJ POMIARU
1	Jelitkowo	przekrój
2	Spacerowa	przekrój
3	Kościerska	przekrój
4	Stężycka	przekrój
5	Altanki -Tama Pędzichowska	skrzyżowanie
6	Jana z Kolna	przekrój
7	Podwale Przedmiejskie - Chmielna	skrzyżowanie
8	Zaroślak-Trakt św. Wojciecha - wał	skrzyżowanie
9	Świętokrzyska-Guderskiego-Ateny	skrzyżowanie
10	Starogardzka-Niepołomicka-Czerska	skrzyżowanie

Rysunek 1. Lokalizacja przekrojów i skrzyżowań pomiaru natężenia ruchu rowerowego



5. ETAP I – Opracowanie wyników pomiarów Zamówienia obejmuje:

- 5.1. Opracowanie pomiarów natężenia ruchu rowerowego na wskazanym obszarze. Wyniki należy opracować w postaci plików .xlsx i .accdb.
- 5.2. Uzgodnienie z Zamawiającym struktury i formy przekazywania danych z pomiarów ruchu.
- 5.3. Przygotowanie **raportu 1** z I Etapu zamówienia z wszystkimi wynikami pomiarów zawierającego informacje na temat zastosowanych technik i metod badawczych. Raport ma być wykonany w wersji elektronicznej (w formie *.docx oraz *.pdf).
- 5.4. W raporcie należy uwzględnić: informacje o zakończeniu poszczególnych pomiarów oraz ich przebiegu; opis trudności realizacyjnych; raport z kontroli pomiarowych.

- 5.5. Wszystkie rysunki i mapy należy przygotować w plikach z rozszerzeniem .shp
- 5.6. Raport wymaga uzgodnienia i zatwierdzenia przez Zamawiającego.
- 5.7. Zatwierdzony raport należy przekazać w wersji elektronicznej w okresie do 19.07.2021 na adres email wskazany przez Zamawiającego lub do siedziby Zamawiającego.

6. ETAP II – Opracowanie transportowego modelu symulacyjnego ruchu rowerowego dla Gdańska

- 6.1. Przedmiotem zamówienia jest opracowanie oraz przeprowadzenie kalibracji i weryfikacji transportowego modelu symulacyjnego ruchu rowerowego dla Gdańska. Zadanie polega na rozbudowie istniejącego Transportowego modelu symulacyjnego miasta Gdańska o ruch rowerowy, obejmującego jednocześnie transport indywidualny, zbiorowy, rowerowy oraz ich wzajemne oddziaływanie.
- 6.2. Zakres przestrzenny modelu Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.
- 6.3. Zamawiający udostępni Wykonawcy do wykorzystania, do opracowania transportowego modelu symulacyjnego, następujące dane:
 - 6.3.1. Transportowy model symulacyjny Gdańska, Gdańsk 2016, Biuro Rozwoju Gdańska - z późniejszymi aktualizacjami.
 - 6.3.2. Pomiarów natężeń ruchu rowerowego w wybranych skrzyżowaniach i przekrojach na terenie Gdańska – dane z automatycznych punktów pomiaru ruchu rowerowego (www.rowerowygdansk.pl).
 - 6.3.3. Pomiarów natężeń ruchu rowerowego w wybranych skrzyżowaniach i przekrojach na terenie Gdańska – dane z pomiarów Biura Rozwoju Gdańska za rok 2016 i 2017.
 - 6.3.4. Sieć tras rowerowych w stanie istniejącym, zdeterminowanym i docelowym – zostanie przekazany po akceptacji I Etapu prac.
 - 6.3.5. Wyniki Gdańskich Badań Ruchu 2016.
- 6.4. Podstawowe założenia dotyczące funkcjonowania modelu:
 - 6.4.1. Model ma być narzędziem do wykonywania prognoz i analiz transportowych, pozwalających na nowoczesne planowanie i zarządzanie systemem transportowym Gdańska.
 - 6.4.2. Model ma umożliwiać zastosowanie w: planowaniu systemów transportowych, projektowaniu układów transportowych, zarządzaniu systemami transportowymi, wnioskowaniu o dofinansowanie infrastruktury transportowej z funduszy europejskich.
 - 6.4.3. Jednym z podstawowych zadań jakie ma spełniać opracowywany model ma być wyznaczanie natężeń ruchu rowerowego.
 - 6.4.4. Model ma odwzorowywać funkcjonowanie systemu transportowego w dniu powszednim.
- 6.5. Wykonawca sporządzi model symulacyjny, bazujący na oprogramowaniu do modelowania podróży, kompatybilnym z oprogramowaniem PTV VISUM i przekaże Zamawiającemu w postaci pliku .ver.
- 6.6. Należy opracować modele dla następujących okresów czasowych:
 - 6.6.1. Stan istniejący (doba, szczyt poranny, szczyt popołudniowy),

- 6.6.2. Stany prognostyczne – rok 2030, 2040 i 2050 (doba, szczyt poranny, szczyt popołudniowy).
- 6.7. Model symulacyjny dla stanu istniejącego musi składać się z dwóch zasadniczych elementów:
- 6.7.1. Model podaży – składający się z układu drogowego, układu transportu zbiorowego i układu tras rowerowych dla analizowanego obszaru. Model ten musi zawierać:
- 6.7.1.1. Podział Gdańska na rejony transportowe – należy uzgodnić z Zamawiającym.
- 6.7.1.2. Odwzorowanie sieci rowerowej – w tym uwzględnienie funkcji oporu odcinka różnicujących typy przyjętych tras rowerowych w modelu. W typie odcinka należy uwzględnić m.in. atrybuty :
- pochylenie trasy rowerowej (zjazd i podjazd)
 - rodzaj nawierzchni trasy rowerowej (asfalt, kostka fazowana, kostka niefazowana, chodnik, gruntowa, schody, kocie łby),
 - rodzaj trasy rowerowej (wydzielona droga dla rowerów, ciąg pieszo-rowerowy, pasy rowerowe w jezdni, ruch na zasadach ogólnych, ciąg pieszy, ciąg pieszy – przejścia podziemne, kładki, droga leśna, trasy o wysokiej atrakcyjności – bulwar)
 - punkty kolizji ograniczające czas przejazdu (przekroczenia wjazdów, skrzyżowania itd.)
- Szczegółowy zakres do uzgodnienia z Zamawiającym.
- 6.7.2. Model popytu - na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych (GBR 2016) oraz pomiarów natężeń ruchu i potoku pasażerów, należy opracować model popytu określający macierz podróży między rejonami. Proponuje się wykorzystanie ujęcia czterostadiowego obejmującego następujący układ:
- 6.7.2.1. Model potencjałów – w oparciu o wyniki badań ankietowych należy wyznaczyć liczbę podróży generowanych i absorbowanych przez rejon transportowy w ciągu doby oraz godzin szczytu porannego i popołudniowego. Analizie powinny być poddane podróże realizowane przez osoby powyżej 6 roku życia. Podróże powinny być rozpatrywane w następujących motywacjach: dom-praca, praca-dom, dom-nauka, nauka-dom, dom-inne, inne-dom, nie związane z domem, w tym podróże rekreacyjne.
- 6.7.2.2. Rozkład przestrzenny podróży – w oparciu o badania ankietowe i przeprowadzone przez Wykonawcę pomiary ruchu, dane udostępnione przez Zamawiającego oraz materiały własne Wykonawcy, należy dokonać kalibracji funkcji oporu przestrzeni dla każdej z motywacji podróży lub łańcuchów motywacji podróży. Stanowić to będzie podstawę do budowy całkowitej więzby ruchu podróży między rejonami transportowymi w modelu.
- 6.7.2.3. Podział zadań przewozowych – w tym etapie należy opracować funkcję pozwalającą określić prawdopodobieństwo wyboru środka transportu. Na podstawie pozyskanych danych należy określić wtórny podział zadań przewozowych, który ma być funkcją czasu podróży – dopuszcza się inne podejście ale uwzględniające ten komponent. Proces stabilizacji funkcji zadań przewozowych powinien być ujęty w powtarzalnej procedurze iteracyjnej.
- 6.7.2.4. Rozkład podróży na sieć drogową – zastosowanie procedury poszukującej najkrótsze połączenia podróży z macierzy źródło – cel. Zaleca się stosowanie ogólnych procedur zawartych w oprogramowaniu symulacyjnym.
- 6.7.2.5. Opracowany i przekazany przez Wykonawcę model ma spełniać funkcję modelu „automatycznego”, umożliwiającego przeprowadzenie całej procedury obliczeniowej modelu (model potencjałów, model grawitacyjny, model podziału zadań przewozowych) w programie do modelowania podróży za pomocą zaimplementowanych procedur obliczeniowych. Funkcjonalność ww. modelu ma pozwalać m.in. na przeprowadzanie analiz związanych ze zmianą parametrów sieci oraz wielkości potencjałów ruchotwórczych.
- 6.7.3. Opracowany model powinien możliwie najdokładniej odwzorowywać rzeczywiste relacje w podróżach.
- 6.8. Opracowanie symulacyjnych modeli systemu transportowego Gdańska dla celów prognostycznych
- 6.8.1. W oparciu o właściwie skalibrowany transportowy model symulacyjny ruchu rowerowego dla Gdańska Wykonawca zbuduje model prognostyczny dla

wymaganych okresów czasowych (stanów prognostycznych) – rok 2030, 2040 i 2050 (dość, szczyt poranny, szczyt popołudniowy).

- 6.8.2. Model powinien bazować na kalibrowanych funkcjach opracowanych dla stanu istniejącego, korygowanych z uwzględnieniem prognozowanych tendencji zmian np. elementy prognozowania krzywej podziału zadań przewozowych.
 - 6.8.3. Założenia przyjęte do prognoz należy uzgodnić z Zamawiającym.
 - 6.8.4. W trakcie prac nad prognostycznym modelem ruchu należy ustalić – w porozumieniu z Zamawiającym – rozwój układu transportowego w poszczególnych okresach czasowych.
- 6.9. Sprawdzenia poprawności modelu należy dokonać na każdym etapie jego budowy.
- 6.10. Wykonawca opracuje raport z budowy modelu opisujący proces budowy modelu, zawierający wszystkie kolejne etapy/studia jego budowy, wykorzystane przy budowie modelu algorytmy, wzory i funkcje matematyczne, parametry, model sieci oraz parametry rozkładu ruchu na sieć – **Raport 2** - do 1 października 2021 roku.

7. Prawa majątkowe

- 7.1. Z chwilą przekazania opracowania, Wykonawca przenosi nieodpłatnie na Zamawiającego całość autorskich praw majątkowych, których wartość zostanie ustalona wg wyceny Wykonawcy, na wszelkich znanych polach eksploatacji. Przeniesienie autorskich praw majątkowych na Zamawiającego nie jest ograniczone czasowo, ilościowo ani terytorialnie.