



Koncepcja Roweru Metropolitalnego dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii

TOM V: Podsumowanie, wnioski i rekomendacje



DS Consulting
ul. Jaśkowa Dolina 11 B/3
80-252 Gdańsk
T: +48 58 344 44 50
F: +48 58 344 44 49
biuro@dsconsulting.com.pl
www.dsconsulting.com.pl



A2P2
ARCHITECTURE
AND PLANNING

A2P2 architecture & planning
ul. Wassowskiego 12
80-225 Gdańsk
T: 721 757 388
T: 727 514 013
info@a2p2.pl
www.a2p2.pl



**Górnośląsko
-Zagłębiowska
Metropolia**



Gdańsk, listopad 2020



Wykonawcy opracowania:

Piotr Deska	Kierownik Zespołów Projektowych	
Anna Drozdowska	Z-ca Kierownika Zespołów Projektowych	
Monika Arczyńska	Ekspert ds. partycypacji społecznej	
Łukasz Pancewicz	Ekspert ds. planowania przestrzennego	
Jakub Opoczyński	Ekspert w zakresie systemu roweru publicznego	
Andrzej Szamborski	Ekspert w zakresie integracji transportu	
Piotr Łangowski	Ekspert w zakresie ekonomiki transportu	
Katarzyna Zięba	Radca prawny	

Agnieszka Gajda	Specjalista GIS	
Monika Perzanowska Adrian Arys	Analizy finansowe	
Barbara Tusk Anna Zasada Karol Drobniowski Radosław Józwiak	Pozostali specjaliści	



SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	6
1.1. Cel zakres opracowania.....	6
1.2. Słowniczek i lista użytych skrótów.....	8
1.2.1. Słowniczek	8
1.2.2. Skróty.....	8
2. Metodyka pracy	11
2.1. Analizy przestrzenne i źródła baz danych	11
2.2. Analiza popytowa	12
2.3. Ocena podażowa	13
2.4. Prognozy popytowe	14
2.5. Benchmarki i studia przypadków.....	15
2.6. Analizy wielokryterialne i wybór wariantów	16
2.7. Interesariusze Projektu	17
2.8. Identyfikacja grup docelowych Projektu	18
3. Uwarunkowania obszaru oddziaływania Projektu	21
3.1. Dokumenty o charakterze strategicznym	21
3.2. Uwarunkowania geograficzno-przestrzenne	25
3.2.1. Demografia	25
3.2.2. Typologia osadnicza i układów urbanistycznych	27
3.2.3. Topografia i klimat	29
3.3. Uwarunkowania funkcjonalno-przestrzenne.....	30
3.3.1. Generatory ruchu	30
3.3.2. Inne uwarunkowania	31
3.4. Analiza potencjałów i ryzyk wdrożenia systemu.....	34
3.5. System komunikacji publicznej.....	35
3.6. Istniejące w GZM systemy rowerowe	39
3.6.1. Analiza ruchu rowerowego w oparciu o istniejące systemy rowerów miejskich	39
3.6.2. Analiza danych przestrzennych oraz analiza danych dotyczących wypożyczeń w ramach zintegrowanych systemów rowerów miejskich na obszarze GZM.....	44
3.6.3. Koszty funkcjonowania systemów rowerów miejskich na obszarze GZM.....	48
4. Systemy rowerowe w Polsce i na Świecie	54
4.1. Opis dostępnych technologii i rozwiązań	54
4.1.1. Generacja	54



4.1.2.	Model funkcjonowania	57
4.1.3.	Flota	60
4.1.4.	Podsumowanie	66
4.2.	Wdrożenia	67
4.2.1.	Systemy funkcjonujące w Polsce	67
4.2.2.	Systemy funkcjonujące na Świecie	78
4.2.3.	Porównanie i wnioski	91
5.	Modele Systemu Roweru Metropolitalnego	93
5.1.	Analiza wielokryterialna modeli funkcjonalnych	93
5.2.	Analiza wielokryterialna wariantów	97
5.3.	Analiza SWOT wybranych wariantów	101
6.	Wdrożenie i funkcjonowanie Systemu Roweru Metropolitalnego	104
6.1.	Wielkość i obszar funkcjonowania Systemu	104
6.1.1.	Zasięg i wielkość projektu	104
6.1.2.	Strefa A	104
6.1.3.	Strefa B	106
6.1.4.	Strefa C	107
6.1.5.	Strefa „Zero”	108
6.1.6.	Rozmieszczenie stref	108
6.2.	Warianty podażowe	112
6.2.1.	Wariant I – Podstawowy	114
6.2.2.	Wariant II – Rozbudowany	114
6.2.3.	Wariant III – Zachowawczy	115
6.2.4.	Wariant IV – Silny Rdzeń	115
6.3.	Flota i jej udostępnianie	116
6.3.1.	Rowery nietypowe	116
6.3.2.	Warianty rekomendowane	117
6.3.3.	Harmonogram wdrożenia wariantów rekomendowanych	118
6.3.4.	Sposoby wypożyczania rowerów	120
6.3.5.	Wynajem długoterminowy	120
6.4.	Infrastruktura rowerowa	121
6.4.1.	Stacje	121
6.4.2.	Aplikacja	121



6.5.	Model biznesowo-organizacyjny	122
6.5.1.	Analizowane modele	122
6.5.2.	Ocena modeli.....	123
6.5.3.	Model rekomendowany	125
6.6.	Aspekty finansowe	127
6.6.1.	Założenia do analizy finansowej	127
6.6.2.	Koszty wdrożenia systemu.....	128
6.6.3.	Koszty operowania systemem	129
6.6.4.	Wynagrodzenie Operatora	131
6.6.5.	Analiza z punktu widzenia podmiotu publicznego	133
6.6.6.	Podział kosztów pomiędzy gminy a Metropolię.....	135
6.6.7.	Porównanie wariantów	138
6.6.8.	Testowanie rynku	142
7.	System opłat za wypożyczenia i cennik.....	146
7.1.	Modele opłat za wypożyczenia w kontekście integracji taryfowej	146
7.2.	Cenniki i taryfy w systemie opłat za wypożyczenia.....	148
7.3.	Cenniki i taryfy za wypożyczenia długoterminowe	151
7.4.	Integracja z systemem komunikacji publicznej.....	153
7.5.	Zasady funkcjonowania systemu	155
7.5.1.	Zdolności organizacyjne do wdrożenia i utrzymania Systemu	155
7.5.2.	Zarządzanie jakością	157
7.5.3.	Systemy motywujące użytkowników i samoregulujące system	160
8.	Rekomendacje	161
8.1.	Rekomendowane warianty	161
8.2.	Harmonogram wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego	166
8.3.	Zagrożenia związane z wdrożeniem i funkcjonowaniem Systemu	172
8.4.	Plan działań promocyjnych	175
8.5.	Wydatek czy oszczędność.....	176
8.6.	Rozwiązania alternatywne i towarzyszące	178
8.6.1.	Rozwiązania alternatywne	178
8.6.2.	Warunki skutecznego wdrożenia i funkcjonowania SRM.....	182
8.7.	Potencjalni dostawcy i partnerzy projektu.....	185
	Spis tabel i wykresów	187



1. Wprowadzenie

1.1. Cel zakres opracowania

Niniejszy dokument jest podsumowaniem zadania polegającego na wykonaniu Koncepcji Roweru Metropolitalnego dla Górnśląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (GZM), która ma na celu przedstawienie możliwości wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego (SRM) pod względem technicznym, prawnym oraz ekonomicznym.

Opracowanie Koncepcji zostało poprzedzone szeregiem prac diagnostycznych i prognostycznych, w tym analiz w ujęciu wariantowym. Zakres analiz wskazany w OPZ przez Zamawiającego został zgrupowany przez Wykonawcę w 4 głównych blokach i był realizowany w etapach. Są to:

1. **Diagnoza stanu istniejącego i analiza wstępna** obejmująca analizę możliwości i zasadności wprowadzenia Systemu Roweru Metropolitalnego oraz sformułowanie wstępnych założeń przestrzennych, popytowych i funkcjonalnych systemu;
2. **Analiza modeli i wariantów systemów roweru publicznego** możliwych do wdrożenia w GZM oraz sformułowanie założeń technicznych Koncepcji Roweru Metropolitalnego w ujęciu wariantowym, jak i ocena tych wariantów przez pryzmat analizy wielokryterialnej;
3. **Analiza różnych modeli biznesowo – organizacyjnych (modeli finansowania)** funkcjonowania systemu roweru publicznego oraz wskazanie modeli możliwych do zastosowania w GZM;
4. **Analiza finansowa wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego** wraz z identyfikacją możliwych źródeł finansowania, wskazanie wariantu optymalnego i harmonogramu jego wdrożenia oraz zasad rozliczeń pomiędzy partnerami systemu (gminami).

Powyższe analizy mają na celu stworzenie kompletnych założeń Koncepcji na podstawie rekomendowanych wariantów, stanowiącej przedmiot niniejszego opracowania, zawierającego podsumowanie najważniejszych elementów. Podsumowanie to obejmuje w szczególności rekomendowane rozwiązania w odniesieniu do:

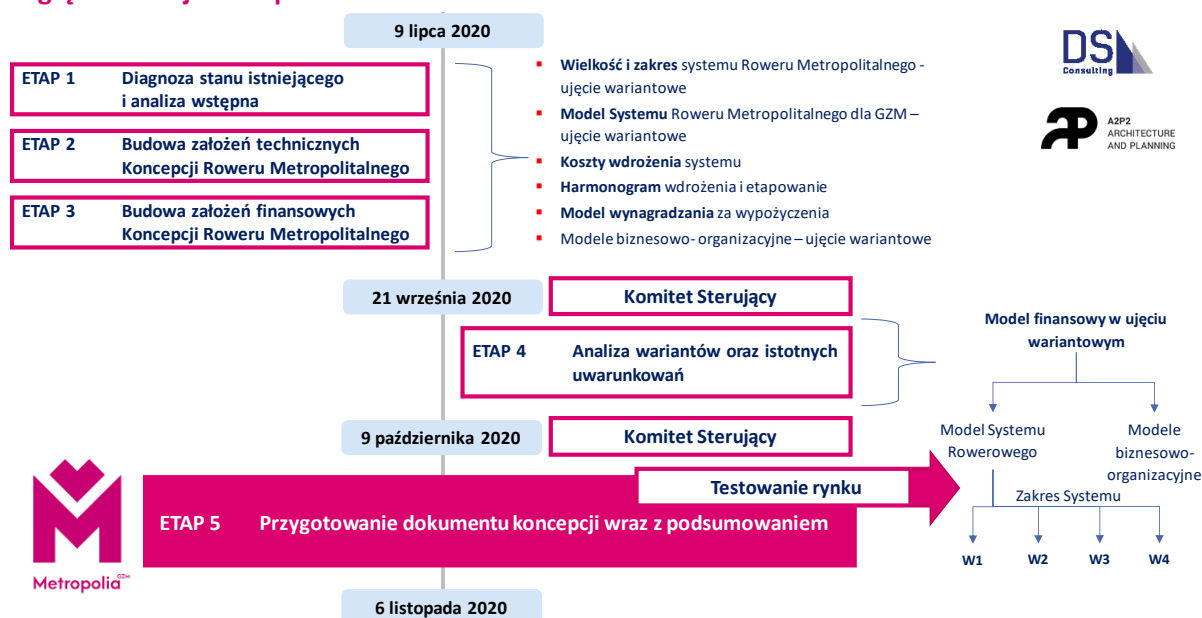
- zakresu systemu dla GZM (wielkość, zasięg, popyt i podaż dla poszczególnych gmin Metropolii, zasady integracji z innymi systemami transportu publicznego);
- rozwiązań technicznych i technologicznych (generacja systemu, model i wariant technologiczny systemu, rodzaje rowerów w poszczególnych gminach Metropolii);
- aspektów prawnych i biznesowych systemu (modele organizacyjne, podział zadań i ryzyk pomiędzy partnerów publicznego i prywatnego, kluczowe wytyczne w zakresie zasad współpracy z potencjalnymi operatorami i dostawcami usług);



- aspektów finansowych (projekcja finansowa, polityka cenowa, przychody i koszty funkcjonowania systemu i ich podział pomiędzy partnerów projektu, zasady wynagradzania partnera prywatnego);
- planu wdrożenia i promocji projektu (etapowanie i harmonogram wdrożenia, plan działań promocyjnych);
- identyfikacji zagrożeń związanych z wdrożeniem i funkcjonowaniem Systemu Roweru Metropolitalnego oraz działań mitygujących;
- identyfikacji kręgu potencjalnych dostawców/partnerów projektu.

Ramowy schemat prac nad Koncepcją przedstawia poniższa rycina.

Rycina 1: Ramowy schemat prac nad Koncepcją Roweru Metropolitalnego dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii



Źródło: opracowanie własne

Założenia Koncepcji uwzględniają indywidualne uwarunkowania 41 gmin wchodzących w skład GZM, w tym uwarunkowania wynikające z funkcjonowania istniejących systemów roweru miejskiego w poszczególnych gminach.

Na tej podstawie Zarząd Górnośląsko – Zagłębiowskiej Metropolii podejmie dalsze działania, mające na celu wdrożenie Koncepcji, w szczególności przeprowadzi konsultacje z gminami i konsultacje społeczne w celu ostatecznej weryfikacji przyjętych założeń oraz przygotuje dokumenty niezbędne do uruchomienia procesu wyboru operatora dla Systemu Roweru Metropolitalnego.



1.2. Słowniczek i lista użytych skrótów

1.2.1. Słowniczek

E-bike – rower ze wspomaganie elektrycznym.

Interesariusz – podmiot publiczny lub prywatny zaangażowany w zaplanowanie, realizację i utrzymanie Systemu Roweru Metropolitalnego. Mogą to być podmioty związane z samorządem lokalnym, metropolitalnym, podmioty komercyjne związane z mobilnością współdzieloną (ang. *shared mobility*), przewoźnicy i organizatorzy transportu zbiorowego, organizacje pozarządowe i grupy inicjatywne czy instytucje badawcze.

Kolej Metropolitalna – projektowana kolej, o której mowa w koncepcji Kolei Metropolitalnej dla Górn Śląsko-Zagłębiowski Metropolii z wykorzystaniem metod inżynierii systemów z 2018 roku.

Koncepcja Roweru Metropolitalnego – koncepcja Roweru Metropolitalnego dla Górn Śląsko-Zagłębiowski Metropolii.

Operator/Wykonawca – podmiot prywatny zajmujący się obsługą systemu rowerowego.

Parking P+R (ang. Park&Ride) – system parkingów „Parkuj i Jedź” umożliwia bezpłatne parkowanie pojazdów osobom, które korzystają z publicznego transportu zbiorowego i w chwili wyjazdu z parkingu przedstawia ważny bilet.

Parking B+R (ang. Bike&Ride) – system parkingów dla rowerów, który umożliwia bezpieczne pozostawienie swojego roweru i kontynuację dalszej podróży przy użyciu publicznego transportu zbiorowego.

Pay as you go – system płatności zakładający ponoszenie kosztów tylko za faktyczne użytkowanie, bez abonamentów ani darmoczasu.

Smartbike – rower tradycyjny przystosowany do funkcjonowania w systemach IV generacji.

Urządzenie Transportu Osobistego (UTO) – urządzenie przeznaczone do przemieszczania się pieszych, napędzane siłą mięśni lub silnikiem elektrycznym, m.in. hulajnogi, hulajnogi elektryczne, deskorolki, segwaye.

Użytkownik – osoba korzystająca z systemu roweru publicznego.

Velostrada – „autostrada rowerowa” – szeroka, komfortowa i bezpieczna droga dla rowerów, zapewniająca możliwość bezkolizyjnego przejazdu.

1.2.2. Skróty

BDOT – Baza Danych Obiektów Topograficznych.

BPO/SSC (ang. *Business Process Outsourcing/Shared Service Center*) – realizacja procesów biznesowych dla klientów korporacyjnych z całego świata.



BRT (ang. *Bus Rapid Transit*) – system szybkich miejskich autobusów.

DDR (droga dla rowerów – Prawo o ruchu drogowym) – wydzielony pas terenu przeznaczony do jazdy rowerem, oznakowany odpowiednimi znakami.

GOP – Górnośląski Okręg Przemysłowy.

GUS – Główny Urząd Statystyczny.

GZM – Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia.

IRMiR – Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

KPI (ang. *Key Performance Indicator*) – kluczowy wskaźnik efektywności. Jest to element pomiaru jakości świadczonych usług.

MaaS (ang. *Mobility as a Service*) – mobilność jako usługa.

OMG-G-S - Okręg Metropolitalny Gdańsk-Gdynia-Sopot.

POI (ang. *Points of Interest*) – lokalizacja punktów usługowych.

PRM – Poznański Rower Miejski.

ORSiP – Otwarty Regionalny System Informacji Przestrzennej.

OSM (OpenStreetMap) – darmowa, edytowalna mapa świata.

RM – Rower Metropolitalny.

SLA – Service Level Agreement czyli gwarantowany poziom świadczenia usług. Najczęściej określony jest procent floty rowerów (zwykle 95-98%), który operator zobowiązuje się utrzymywać jako sprawny/dostępny.

SRM – System Roweru Metropolitalnego.

SUIKZP – Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego.

ŚKUP – Śląska Karta Usług Publicznych, wspólny projekt dwudziestu jeden gmin aglomeracji katowickiej oraz Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (KZK GOP). Jest używana jako bilet komunikacji miejskiej – obowiązuje we wszystkich pojazdach kursujących na zlecenie ZTM. Karta spełnia również wiele innych funkcji. Można nią zapłacić za parkowanie, może być używana w bibliotekach, instytucjach sportu i kultury oraz urzędach miast i gmin.

SWOT – Strengths – silne strony, Weaknesses – słabe strony, Opportunities – szanse, okazje i Threats – zagrożenia.

TDB (ang. *trip per day per bike*) – liczba dziennych przejazdów na każdy rower.

WRM – Wrocławski Rower Miejski.

Warianty Systemu Roweru Metropolitalnego:



W1 – wariant zakresowy podstawowy;

W2 – wariant zakresowy rozbudowany;

W3 – wariant zakresowy zachowawczy;

W4 – wariant zakresowy Silny Rdzeń;

WA – wariant systemowy 100% rowery tradycyjne;

WB – wariant systemowy mieszany (70% rowery tradycyjne, 30% rowery elektryczne ładowane na stacjach);

WC – wariant systemowy 100% rowery elektryczne ładowane na stacjach;

WD – wariant systemowy mieszany (70% rowery tradycyjne, 30% rowery elektryczne z ręczną wymianą baterii);

WE – wariant systemowy 100% rowery elektryczne z ręczną wymianą baterii;

WF – wariant systemowy mieszany (70% rowery tradycyjne, 30% rowery elektryczne z etapowym przejściem z ręcznej wymiany baterii na ładowanie na stacjach);

W1A – wariant zakresowy – podstawowy, wariant systemowy – 100% rowery tradycyjne;

W1D – wariant zakresowy – podstawowy, wariant systemowy – mieszany (70% rowery tradycyjne, 30% rowery elektryczne z ręczną wymianą baterii);

W1E – wariant zakresowy – podstawowy, wariant systemowy – 100% rowery elektryczne z ręczną wymianą baterii;

W4A – wariant zakresowy – silny rdzeń, wariant systemowy – 100% rowery tradycyjne;

W4D – wariant zakresowy – silny rdzeń, wariant systemowy – mieszany (70% rowery tradycyjne, 30% rowery elektryczne z ręczną wymianą baterii);

W4E – wariant zakresowy – silny rdzeń, wariant systemowy – 100% rowery elektryczne z ręczną wymianą baterii.

ZTM – Zarząd Transportu Metropolitalnego.



2. Metodyka pracy

2.1. Analizy przestrzenne i źródła baz danych

Analizy przestrzenne wykonano w oparciu o oprogramowanie ArcGIS przy wykorzystaniu szeregu zestawów danych przestrzennych, w szczególności:

- Danych ludnościowych z baz danych PESEL z 2019 w zestawieniu do punktów adresowych;
- Danych dotyczących przemieszczeń ludności na podstawie danych GUS, źródło: Otwarty Regionalny System Informacji Przestrzennej (ORSIP);
- Granic obszarów funkcjonalnych śródmieść miast, wskazanych w dokumentach planistycznych – studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUiKZP);
- Danych zagospodarowania terenu w oparciu o Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT);
- Lokalizacji punktów usługowych - Points of Interest (POI) z bazy danych Open Street Map (OSM);
- Danych dotyczących lokalizacji znaczących generatorów ruchu, m.in. siedzib biur, uczelni wyższych, centrów handlowych - zdigitalizowanych i zaktualizowanych przez wykonawcę;
- Danych z geoportalu Województwa Śląskiego ORSiP - m.in. przebieg rowerowych szlaków turystycznych;
- Danych dotyczących dróg rowerowych z bazy danych Open Street Maps;
- Planowanych przebiegów velostrad;
- Danych hipsometrycznych;
- Danych określających powiązania międzygminne (na podstawie wyznaczonych centroid obszarów zaludnionych);
- Danych dotyczących funkcjonowania punktów przesiadkowych (wyniki analiz firmy TRAKO);
- Danych z geoankiet wypełnionych przez głównych interesariuszy projektu (m.in. oficerów i aktywistów rowerowych);
- Danych jakościowych pozyskanych w indywidualnych i grupowych wywiadach z interesariuszami oraz ekspertami, m.in. Wydziału Architektury Politechniki Śląskiej;
- Informacji pozyskanych w wywiadach z operatorami systemów roweru miejskiego oraz urzędnikami koordynującymi systemy w Polsce i w Europie (m.in. w Zagłębiu Ruhry).



Zbudowana baza danych posłużyła zarówno do sporządzenia analiz dotyczących typologii zagospodarowania przestrzeni (wydzielenie stref obsługi SRM) analiz popytowych oraz możliwości podażowych systemu (m.in. rozmieszczenia liczby rowerów, stacji).

2.2. Analiza popytowa

Podstawą dla określenia możliwego popytu były analizy liczby ludności określonych na podstawie baz danych PESEL oraz liczby studentów i osób pracujących w głównych generatorach ruchu – uczelniach i większych kompleksach biurowych (liczby szacowane na podstawie zebranych danych). Przeanalizowano liczbę pasażerów korzystających z punktów przesiadkowych, a także wielkości przemieszczeń między głównymi gminami. Określenie tych danych liczbowych pozwala na określenie potencjalnej liczby rowerów ze względu na liczbę użytkowników. Przyjęcie potencjalnej liczby użytkowników jest pewniejszą metodą szacowania popytu przy braku dostępu do wiarygodnych danych dotyczących wielkości i struktury ruchu rowerowego, uniemożliwiających budowę modelu ruchowego w zadanym czasie realizacji zadania.

Przy ocenie przyjęto następujące czynniki kształtujące i ograniczające popyt na usługę:

Główne czynniki kształtujące popyt:

- Gęstość zaludnienia;
- Wielofunkcyjność obszaru (mieszaniowo-usługowa);
- Wielkość izolowanego obszaru;
- Obecność powierzchniowych lub punktowych generatorów ruchu (głównie uczelnie, parki biurowe, centra handlowe i większe skupiska handlu i usług);
- Obecność węzłów transportowych;
- Obecność i dobra jakość infrastruktury rowerowej;
- Bliskość centrów lokalnych w tej samej lub sąsiednich gminach.

Przeszkody:

- Brak infrastruktury rowerowej lub jej zły stan;
- Przeszkody zewnętrzne (topograficzne, klimatyczne i inne);
- Bariery obszarowe (m.in. duże obszary przemysłowe lub nieużytki);
- Bariery infrastrukturalne (liniowe);
- Niski wskaźnik użytkowania rowerów w codziennych podróżach¹;
- Brak tradycji rowerowych i negatywne postrzeganie jazdy na rowerze (pozytywnie głównie jako zajęcia związanego z rekreacją, a nie codziennymi podróżami lub jako środka transportu dla spauperyzowanej części społeczeństwa).

¹ Który, jak wykazano w rozdziale 6, może paradoksalnie być dużym potencjałem dla SRM.



Przy szacowaniu popytu przeanalizowano także strukturę wiekową liczby ludności. Analizy te zostały wykonane w wymiarze przestrzennym - dane ludnościowe nałożono na dane dotyczące zagospodarowania, przeanalizowano też gęstość zaludnienia i liczbę generatorów. Czynniki te posłużyły do określenia stref różnego poziomu obsługi rowerem publicznym, od największego do najmniejszego nasycenia użytkowników usługi (A, B, C oraz strefy „0”²) oraz szerzej, przyjęcia klasyfikacji typologii przestrzennych ośrodków osadniczych Metropolii.

Przecięcie analizowanej przestrzeni Metropolii granicami stref pozwoliło na doprecyzowanie możliwej liczby użytkowników oraz prognozowanie szacunkowych zmian ich liczby w prognozowanej perspektywie operowania. Analizy popytowe dla generatorów uczelnianych zostały wykonane przy założeniu stabilnej liczby studentów w prognozowanym okresie użytkowania. Główne generatory biurowe (w Gliwicach i Katowicach) zostały ocenione w oparciu o szacunkowe dane użytkowania obiektów, częściowo pozyskane od ich operatorów na podstawie rozestanych ankiet.

Przemieszczenia międzygminne zostały przeanalizowane w oparciu o analizy danych GUS, analizy dystansów przestrzennych między gminami, a także analizą możliwych powiązań i barier. Istotnym elementem z punktu analiz było wskazanie realizowanej infrastruktury rowerowej, w szczególności ciągów tzw. velostrad, czyli ponadlokalnych połączeń rowerowych w ramach GZM.

2.3. Ocena podażowa

Ocena podażowa wiąże się z określeniem stopnia zapewnienia usługi w zależności od liczby mieszkańców na danym obszarze, rozplanowania stacji oraz odpowiedzi na generowane na danym terenie zapotrzebowanie. Jest to kolejny, istotny krok w szacowaniu możliwej skali systemu. W oparciu o określenie ogólnej skali systemu oraz analizy przestrzennej, możliwe jest określenie możliwego rozmieszczenia potencjalnej liczby rowerów w odniesieniu do poszczególnych stref poziomu obsługi. W ramach analizy określono:

- Możliwą liczbę rowerów, w odniesieniu do liczby użytkowników;
- Możliwą gęstość rozmieszczenia stacji;
- Możliwą liczbę stacji w podziale na strefy o różnym poziomie obsługi SRM.

Wytyczne do analizy tzn. wartości liczby rowerów jak i gęstości stacji wskazano na podstawie analizy benchmarkingowej funkcjonujących systemów oraz oceny wytycznych międzynarodowych organizacji transportowych, m.in. standardów Institute for Transportation and Development Policy (ang. IDTP). Analiza pozwoliła na dostosowanie szacunków liczby rowerów do uwarunkowań przestrzennych, w szczególności struktury osadniczo-funkcjonalnej GZM.

² Szczegółowa metodyka wyznaczania stref została określona w rozdziale 6.



2.4. Prognozy popytowe

Prognozy popytowe oszacowano na podstawie danych demograficznych związanych z liczbą potencjalnych użytkowników mieszkających w poszczególnych rejonach GZM³ oraz liczbą przemieszczeń związanych z obecnością i skalą funkcjonalnych i transportowych generatorów ruchu.

Przyjęto następujące wskaźniki popytowe:

Jako podstawowy wskaźnik dla przemieszczeń przyjęto 3% - średni odsetek przemieszczeń rowerowych według Studium transportowego Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego (dane z 2018r.). Zakładając, że dane te pochodzą z 2018 roku, kiedy dopiero wprowadzano system roweru miejskiego w części gmin GZM, ruch ten odbywał się przede wszystkim rowerami prywatnymi. Dlatego na potrzeby analizy wskaźnik ten zastosowano w celu oszacowania potencjalnego popytu wśród użytkowników poniżej 25 roku życia. Zmniejszono o połowę dla największej grupy użytkowników – osób w wieku 25-65 lat (do 1,5%) i o kolejne 50% dla seniorów 65+ (0,75%).

Wraz z wdrażaniem kolejnych etapów projektu, związanych nie tylko z rozszerzaniem stref obsługiwanych przez system roweru publicznego i wprowadzaniem do niego większej liczby rowerów, ale przede wszystkim z poprawą infrastruktury rowerowej w miastach i między gminami oraz rozwojem Kolei Metropolitalnej, wskaźniki te będą się zwiększać.

Oszacowano także potencjalny popyt wynikający z rozmieszczenia:

- **Generatorów ruchu funkcjonalnych:** uczelni (na podstawie liczby studentów i pracowników), biur (na podstawie liczby pracowników) oraz centrów handlowych (na podstawie liczby pracowników i klientów);
- **Generatorów ruchu transportowych** i związanego z nim potencjalnego popytu oszacowanego na podstawie liczby pasażerów kolei (największy potencjał popytowy) oraz tramwajów, trolejbusów i autobusów.

Podstawowe szacunki popytowe zostały także skorygowane przez dodatkowe wskaźniki różnicujące:

- Stan infrastruktury rowerowej w danym rejonie;
- Działający wcześniej system roweru miejskiego (potencjalna grupa użytkowników przyzwyczajonych do korzystania z systemu);
- Liczba połączeń z sąsiednimi gminami/centrami lokalnymi.

³ Użyto danych PESEL z 2019 roku. Na kolejne lata, do 2030, założono prognozy demograficzne według danych GUS. Ponieważ przedziały wiekowe GUS nie odpowiadają przedziałom kluczowym w kontekście modelu SRM, pominięto w szacunkach dzieci w wieku 13-15 lat, a wielkość grupy wiekowej 15-24 lata, wśród której oczekiwana jest największa popularność planowanego systemu, wyliczono na podstawie danych GUS jako 16% liczebności grupy wiekowej 15-64 lata na terenach miejskich oraz 18,6% na terenach wiejskich.



Na obszarze izochrony piętnastominutowego dojścia do przystanków transportu metropolitalnego przeanalizowano sieć dróg rowerowych mogących potencjalnie zachęcać do dojazdu rowerem do przystanku. Wyniki analiz przestrzennych wskazują, że drogi rowerowe wewnątrz izochron stanowią aż 99,5% wszystkich dróg rowerowych w GZM. Ponieważ w odległości większej niż 5 minut dojścia pieszego do przystanków transportu metropolitalnego, znajduje się tylko 10% mieszkańców, nie należy oczekiwać istotnego wzrostu liczby nowych pasażerów wynikającego ze zwiększenia zasięgu węzła komunikacyjnego o odległość, którą w akceptowalnym czasie można pokonać rowerem (metropolitalnym), a jest nieakceptowalna w ruchu pieszym. Dlatego Rower Metropolitalny, wraz z dobrymi lokalizacjami stacji rowerowych, może stać się w przypadku krótkich podróży (dojazdów do 6 km)⁴:

- zarówno konkurencyjny wobec transportu metropolitalnego i przez to przyczynić się do spadku liczby pasażerów w komunikacji zbiorowej, szczególnie wśród młodzieży podróżującej na krótkich dystansach, głównie w granicach danego miasta lub gminy – w takim przypadku:
 - około 10% użytkowników SRM zrezygnowałoby z transportu metropolitalnego,
 - około 60% użytkowników SRM ograniczyłoby korzystanie z niego,
- jak i przyczynić się do zwiększenia częstotliwości do tej pory incydentalnych przejazdów obecnych pasażerów – może stać się usługą komplementarną, szczególnie w ramach dojazdów do węzłów przesiadkowych.

2.5. Benchmarki i studia przypadków

Na potrzeby koncepcji przeanalizowano szereg systemów rowerowych funkcjonujących w Polsce i na świecie. Dokonano przeglądu **21 systemów w Polsce i 29 systemów funkcjonujących na świecie, z czego 10 systemów przeanalizowano i zaprezentowano w formie porównania** w ramach koncepcji. Dodatkowo przeanalizowano i przedstawiono w Koncepcji funkcjonujące wypożyczalnie długoterminowe oraz prywatne systemy wypożyczeń rowerów. Przedmiotem analiz porównawczych były w szczególności:

- Rodzaje i wielkość systemów rowerowych i floty,
- Polityka cenowa oraz cenniki;
- Wskaźniki dotyczące funkcjonowania i utrzymania systemów;
- Dodatkowe usługi świadczone przez operatorów.

Jedną z trudności w ustalaniu benchmarków jest ograniczona liczba referencyjnych systemów działających w Polsce w skali metropolitalnej o podobnym zasięgu. Wśród polskich systemów

⁴ Na podstawie Raportu: Badanie preferencji użytkowników Systemu Roweru Metropolitalnego MEVO, Gdańsk, 1 czerwca 2020 r.



jedynym porównywalnym było działające przez kilka miesięcy 2019 roku MEVO funkcjonujące w Okręgu Metropolitalnym Gdańsk-Gdynia-Sopot (OMG-G-S), obsługujące 1,5 mln mieszkańców, jednak z uwagi na dobrze rozwiniętą infrastrukturę rowerową oraz wysoki udział transportu szynowego w tym regionie osiągnięte wskaźniki są zbyt wysokie, aby mogły stanowić odpowiedni materiał porównawczy.

Wykonawca koncepcji przeprowadził także konsultacje z przedstawicielami rynku operatorów systemów rowerowych na świecie, w tym z **firmą Moventia** – operatorem m. in systemów w Paryżu, Barcelonie i Helsinkach, oraz **firmą BikeU** – operatorem systemu Wavelo w Krakowie, a także przedstawicielami strony publicznej z **Zagłębia Ruhry** oraz **Miasta Stołecznego Warszawy** w zakresie systemów, które na tych obszarach funkcjonują. Przedmiotem konsultacji były: organizacja tych systemów (w tym model biznesowy), ocena ich funkcjonowania i współpracy pomiędzy stroną publiczną i prywatną, istotne elementy wpływające na efektywność działania i finansowania systemu, a także weryfikacja założeń definiujących koszty systemu roweru publicznego.

Wnioski z tych analiz porównawczych oraz konsultacji z przedstawicielami rynku wykorzystano przede wszystkim przy definiowaniu, a następnie weryfikacji przyjętych założeń dotyczących zakresu systemu, polityki cenowej oraz kosztów funkcjonowania Systemu Roweru Metropolitalnego w GZM. W oparciu o wnioski z testowania rynku zaprezentowano ujęcie wariantowe kosztów Systemu Roweru Metropolitalnego.

2.6. Analizy wielokryterialne i wybór wariantów

Analizy wielokryterialne

W przygotowaniu koncepcji wielokrotnie identyfikowano warianty realizacji Projektu. W celu wykonania dalszych analiz i rekomendacji dla Zamawiającego posługiwano się analizą wielokryterialną:

- Wybór wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego;
- Wybór modelu organizacyjno-biznesowego;
- Wybór wariantów do analizy finansowej;
- Rekomendacja wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego do wdrożenia.

Systemu Roweru Metropolitalnego

W oparciu o aktualne trendy rynkowe zidentyfikowano **cztery** możliwe modele systemów rowerowych, które poddano analizie wielokryterialnej. Dla wybranych dwóch rozwiązań systemowych zdefiniowano łącznie osiem wariantów organizacyjno-technicznych. W oparciu o kolejny etap analizy wielokryterialnej oraz analizę SWOT wyłoniono **trzy**, które poddano dalszej analizie.



Modele biznesowo - organizacyjne

Zidentyfikowano **sześć** możliwych modeli biznesowo-organizacyjnych realizacji Projektu. Wszystkie zidentyfikowane modele przeanalizowano pod względem prawnym i biznesowym i oceniono jako dopuszczalne.

W celu wskazania modelu rekomendowanego, dokonano oceny zidentyfikowanych modeli przy użyciu metodyki **analizy wielokryterialnej**. Przeprowadzona w ten sposób ocena pozwoliła zawęzić katalog modeli realizacyjnych do trzech, spośród których wyłoniono model rekomendowany postępując się **analizą SWOT**.

Wybór wariantów do analizy finansowej

Analizie finansowej poddano warianty będące połączeniem wskazanych w analizie popytowo-podażowej rozwiązań odnoszących się do wielkości systemu oraz wyłonionych wariantów systemowych i organizacyjno-biznesowych. Wynikiem analizy finansowej jest **6 różnych wariantowych zakresowo-systemowych**, spośród których **zarekomendowano do wdrożenia 4 rozwiązania**.

2.7. Interesariusze Projektu

Poprzez interesariuszy należy rozumieć osoby związane ze środowiskiem rowerowym, takie jak: urzędnicy odpowiedzialni za politykę rowerową, przedstawiciele dużych firm w regionie prowadzących aktywną politykę rowerową, przedstawiciele firm związanych z mobilnością (operatorzy systemów rowerów publicznych, systemów hulajnóg, carsharingu, przewóz osób, aplikacje transportowych), przedstawiciele organizacji pozarządowych zajmujących się tematyką rowerową oraz aktywiści rowerowi.

Celem analiz eksperckich było zweryfikowanie założeń teoretycznych budowania systemu, w tym wyników analiz *case studies* z realiami lokalnymi. W tym celu zastosowano metody wywiadów indywidualnych, spotkań/wywiadów fokusowych z przedstawicielami głównych grup interesariuszy oraz badań ankietowych. Jako trzy główne grupy interesariuszy zidentyfikowano:

- przedstawicieli operatorów i urzędników zrzeszonych w Radzie Mobilności Metropolii GZM,
- oficerów rowerowych,
- ekspertów społecznych.

Wywiady realizowano metodą „kuli śnieżnej”, docierając do kolejnych ekspertów zajmujących się problematyką mobilności współdzielonej i rowerowej.



Przeprowadzono wywiady m.in. z:

- Aleksandrem Kopią – Pełnomocnikiem Marszałka Województwa Śląskiego ds. polityki rowerowej w województwie;
- Tobiaszem Nykamowiczem – byłym oficerem rowerowym Dąbrowy Górniczej;
- Marcinem Hylą – przedstawicielem ogólnopolskiej sieci Miasta dla Rowerów;
- Marcinem Domańskim – kierownikiem projektu Mobilna Metropolia GZM;
- Agatą Twardoch – urbanistką z Politechniki Śląskiej;
- Agnieszką Labus – przedstawicielką Lab 60+;
- Jakubem Gizą – przedstawicielem firmy Nextbike.

2.8. Identyfikacja grup docelowych Projektu

Wśród potencjalnych użytkowników SRM wyróżniono grupy docelowe o szczególnych potrzebach lub szczególnie wysokim potencjale korzystania z SRM. Dlatego np. w kategoriach demograficznych nie wyróżniono mężczyzn, ponieważ statystycznie korzystają znacznie częściej niż kobiety z rowerów, zarówno własnych, jak i udostępnianych w ramach systemów rowerów publicznych⁵.

Potencjalnych użytkowników podzielono według kategorii demograficznych – wiek jest jednym z głównych czynników różnicujących zainteresowanie korzystaniem z roweru – oraz użytkowych, opartych na motywacji i celach podróży.

Tabela 1: Grupy docelowe Projektu – Użytkownicy o szczególnych potrzebach/potencjale

Lp.	Grupa	Bariery	Czynniki motywujące
KATEGORIE DEMOGRAFICZNE			
1.	Młodzi	<ul style="list-style-type: none">• brak środków finansowych• brak „mody” na poruszanie się rowerem	<ul style="list-style-type: none">• brak możliwości korzystania z samochodu (brak samochodu lub prawa jazdy)• dostępność finansowa systemu, darmoczas, zniżki itp.• pozytywny wpływ na sprawność fizyczną
2.	Seniorzy	<ul style="list-style-type: none">• zbyt scyfryzowany sposób wypożyczeń (bariera na wejściu)	<ul style="list-style-type: none">• brak możliwości korzystania z samochodu (brak samochodu lub prawa jazdy)

⁵ Dysproporcja ta jest dostrzegana na całym świecie, np. w Londynie podróże rowerowe kobiet stanowią ok. 1/4 wszystkich podróży tym środkiem transportu, a w Nowym Jorku tylko ok. 1/3 abonentów największego w kraju systemu rowerów publicznych to kobiety (dane z 2017 roku, Chlapowski 2019). W systemie MEVO wskaźnik ten był bardziej wyrównany - kobiety stanowiły 44% abonentów, jednak aż 47% z nich należała do przedziału wiekowego 20-29 lat.



Lp.	Grupa	Bariery	Czynniki motywujące
		<ul style="list-style-type: none">• stan zdrowia – zbyt duży wysiłek konieczny do przemieszczania się rowerem• zbyt duże odległości do stacji	<ul style="list-style-type: none">• dostępność finansowa systemu, darmoczas• duża ilość czasu wolnego,• największa aktywność pomiędzy szczytami porannymi i popołudniowymi – duża dostępność rowerów• wspomaganie elektryczne minimalizujące wysiłek• pozytywny wpływ na kondycję fizyczną
3.	Kobiety	<ul style="list-style-type: none">• niskie poczucie bezpieczeństwa• zbyt duży ciężar roweru• brak fotelika do przewozu dziecka⁶	<ul style="list-style-type: none">• brak możliwości korzystania z samochodu (brak samochodu lub prawa jazdy)• chęć korzystania z ekologicznych rozwiązań transportowych• wspomaganie elektryczne pozwalające na łatwiejsze pokonywanie wzniesień i mniejsze zużycie energii
KATEGORIE UŻYTKOWE/MOTYWACYJNE			
4.	Osoby o niskich dochodach	<ul style="list-style-type: none">• konieczność używania aplikacji na smartfon• wymagająca smartfonu i połączenia internetowego• depozyt lub podpięcie systemu pod kartę kredytową• chęć uniknięcia stygmatyzacji	<ul style="list-style-type: none">• brak możliwości korzystania z samochodu (brak samochodu/prawa jazdy)• darmoczas• niska cena abonamentu• integracja z innymi środkami transportu (i kartą ŚKUP)• dofinansowanie lub zniżka (np. dla uczniów i studentów seniorów czy osób bezrobotnych i poszukujących pracy)
5.	Studenci	<ul style="list-style-type: none">• dostępność rowerów w godzinach szczytu• depozyt lub podpięcie systemu pod kartę kredytową• konieczność podpisania umów z uczelniami umożliwiającymi korzystanie z SRM na ich terenie (dotyczy dużych kampusów)• zbyt wysoka cena abonamentu	<ul style="list-style-type: none">• brak możliwości korzystania z samochodu (brak samochodu)• darmoczas• niska cena abonamentu,• integracja z innymi środkami transportu (i kartą ŚKUP)• dofinansowanie lub zniżka• szybkość przemieszczania się (omijanie korków)• zmiana polityki parkingowej w większych miastach GZM – wzrost cen za parkowanie

⁶ Kwestia istotna z uwagi na dysproporcje w realizacji zadań opiekuńczych między mężczyznami a kobietami.



Lp.	Grupa	Bariery	Czynniki motywujące
			i ograniczenia w ruchu samochodów w ścisłym centrum
6.	Pracownicy BPO/SSC ⁷	<ul style="list-style-type: none"> dostępność rowerów w godzinach szczytu formalny strój niechęć do włożenia wysiłku fizycznego w dojazd do pracy 	<ul style="list-style-type: none"> integracja z innymi środkami transportu (i kartą ŚKUP) szybkość przemieszczania się (omijanie korków w godzinach szczytu) brak problemów z parkowaniem auta ew. wsparcie firmy (wykup abonamentu) kwestie wizerunkowe (moda na rower i ekologiczny styl życia) wspomaganie elektryczne
7.	Użytkownicy ŚKUP	<ul style="list-style-type: none"> brak barier 	<ul style="list-style-type: none"> możliwość korzystania z SRM bez konieczności wykonania czynności rejestracyjnych opłacalność przy integracji taryf
8.	Turyści	<ul style="list-style-type: none"> skomplikowany dostęp do systemu konieczność dopełnienia formalności w celu rejestracji w systemie 	<ul style="list-style-type: none"> integracja z innymi środkami transportu (i kartą ŚKUP) wspomaganie elektryczne możliwość poznania zwiedzanego obszaru stacje w rejonie atrakcji możliwość wypożyczenia kilku rowerów na jedną zarejestrowaną osobę różnorodne typy rowerów (tandemy, dla dzieci itp.)
9.	Użytkujący rowery rekreacyjnie	<ul style="list-style-type: none"> niska dostępność rowerów w miejscach atrakcyjnych turystycznie – duża konkurencja w dni wolne/pogodne peryferyjne położenie atrakcji 	<ul style="list-style-type: none"> różnorodne typy rowerów (tandemy, dla dzieci itp.) możliwość rezerwacji z dużym wyprzedzeniem łatwość wynajmu bez abonamentu/rejestracji wspomaganie elektryczne zwłaszcza na dłuższych trasach

Źródło: opracowanie własne

⁷ BPO/SSC (ang. Business Process Outsourcing/ Shared Service Center) czyli realizacja procesów biznesowych dla klientów korporacyjnych z całego świata.



3. Uwarunkowania obszaru oddziaływania Projektu

3.1. Dokumenty o charakterze strategicznym

Dokumenty strategiczne GZM i gmin GZM wskazują w swoich planach na rozwój transportu publicznego poprzez realizację różnych działań organizacyjnych i infrastrukturalnych, w tym integracji z planowanym rozwojem systemu roweru publicznego w Metropolii – Roweru Metropolitalnego. Ten aspekt rozwojowy został przedstawiony w poniższym zestawieniu.

Program działań strategicznych Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii do roku 2022 Nowy wymiar synergii⁸ w ramach rozwoju zrównoważonej mobilności w oparciu o transport metropolitalny wskazuje przede wszystkim na realizację następujących działań i projektów:

- Budowa Kolei Metropolitalnej,
- Metropolia przyjazna rowerom – studium systemu tras rowerowych dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii,
- Rower Metropolitalny – system wypożyczania rowerów publicznych,
- Rozwój bezemisyjnego transportu na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii,
- ŚKUP 2.0 – unowocześnienie systemu pobierania opłat za przejazdy publicznym transportem zbiorowym,
- Zintegrowany system taryfowo-biletowy,
- Integracja systemu ŚKUP z infrastrukturą tyską,
- Zakup i utrzymanie nowych automatów biletowych na terenie GZM,
- Stworzenie i rozwój platformy usług mobilności.

Koncepcja Kolei Metropolitalnej dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z wykorzystaniem metod inżynierii systemów z 2018 roku jako jeden z głównych elementów planowanej Kolei Metropolitalnej (w wariantcie W1 jako optymalnym pod względem kosztów oraz w wariantcie W3 optymalnym pod względem jakości obsługi transportowej) uznaje integrację różnych podsystemów w ramach publicznego transportu zbiorowego, polegającą m.in. na:

- przebudowie istniejących stacji kolejowych oraz budowie nowych przystanków osobowych,
- stworzenia węzłów metropolitalnych,
- budowie węzłów integracyjnych,
- powiązaniu z miejskim transportem autobusowym i tramwajowym, z drogowym transportem zbiorowym dalekobieżnym, oraz transportem rowerowym,

⁸ Uchwała nr XII/73/2018 Zgromadzenia Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z dnia 30 listopada 2018 r. oraz Aneks nr 1 – uchwała nr XXI/162/2019 Zgromadzenia Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z dnia 19 grudnia 2019 r.



- zintegrowaniu z transportem indywidualnym (samochody osobowe),
- stworzeniu kompleksowej, zintegrowanej oferty przewozowej.

Metropolia przyjazna rowerom – studium systemu tras rowerowych dla Górn Śląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (GZM) z 2018 roku planuje stworzenie Metropolitalnego Systemu Tras Rowerowych składającego się z 87 korytarzy ruchu rowerowego, ze wskazaniem propozycji lokalizacji węzłów integracyjnych i stacji oraz przystanków kolejowych, zintegrowanych z transportem rowerowym.

Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego Województwa Śląskiego⁹ za jeden z istotnych elementów rozwoju sieci komunikacyjnej uznaje zintegrowane węzły przesiadkowe, łączące transport zbiorowy z indywidualnym. Istotna jest także dostępność do infrastruktury przystankowej, integracja systemu pobierania opłat za przejazd oraz integracja funkcjonalna i przestrzenna.

Studium transportowe Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego¹⁰ wskazuje na różne instrumenty równoważenia mobilności miejskiej, przede wszystkim na integrację publicznego transportu zbiorowego oraz na:

- budowę centrów oraz węzłów przesiadkowych wyposażonych w parkingi P+R, umożliwiających realizację podróży multimodalnych na stykach pomiędzy różnymi rodzajami środków transportu zbiorowego oraz o różnym zasięgu, a także transportu zbiorowego i indywidualnego,
- modernizację infrastruktury punktowej transportu publicznego podnoszącą dostępność oraz komfort użytkowania i korzystania z nich, a także wdrożenie i rozwój systemu dynamicznej informacji pasażerskiej,
- uruchomienie systemu Kolei Metropolitalnej jako zwiększenie atrakcyjności transportu publicznego w obsłudze transportowej w układzie zarówno aglomeracyjnym, jak i metropolitalnym, przy dodatkowym założeniu obsługi tras nieobjętych liniami Kolei Metropolitalnej innymi systemami szybkich środków transportu – szybki tramwaj, szybki transport autobusowy BRT11,

⁹ Uchwała nr V/11/9/2015 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 31 sierpnia 2015 r. (Dziennik Urzędowy Województwa Śląskiego z dnia 14 września 2015 r., poz. 4654).

¹⁰ Opracowanie: Plan zrównoważonej mobilności miejskiej Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego – wersja z roku 2019.

¹¹ BRT (Bus Rapid Transit) – system szybkiego transportu autobusowego (metrobus) w obszarach mocno zurbanizowanych, obejmujący wielkopojemne autobusy (przegubowe i dwuprzegubowe), dedykowaną im infrastrukturę, m.in. wydzielone pasy ruchu (jako osobne jezdnie), stacje autobusowe (zespoły przystankowe), inteligentnie wspomagany system sterowania ruchem, system informacji pasażerskiej. Koszt budowy BRT, jako alternatywy dla systemów tramwajowego i kolejowego (oraz dla metra), jest kilkakrotnie niższy od ich budowy. Dlatego w obszarze GZM system BRT może doskonale spełnić swoją transportową funkcję w zurbanizowanych obszarach nieposiadających linii tramwajowych oraz kolejowych.



- budowę dróg rowerowych, parkingów B+R¹² i wypożyczalni rowerowych, powiązaną z integracją z transportem zbiorowym i wzmacnianiem transportowym funkcji ciągów rowerowych (rozwój parkingów P+R¹³ zwiększać ma dostępność transportu zbiorowego i powinien stanowić element centrów przesiadkowych, dodatkowym elementem uzupełniającym transport metropolitalny jest system roweru miejskiego),
- uspokojenie ruchu samochodowego w centrach miast, separację ruchu rowerowego od drogowego, zrównoważone planowanie przestrzeni miejskiej,
- wprowadzenie opłat za wjazd do wyodrębnionych obszarów, zmianę opłat parkingowych, ulgi w opłatach za parkowania dla pojazdów w systemie carpooling¹⁴, dopłaty do biletów transportu zbiorowego oferowane przez pracodawcę,
- promowanie atrakcyjności transportu zbiorowego, edukację komunikacyjną w aspekcie zrównoważonej mobilności, zwiększanie aktywności obywatelskiej i kampanie promocyjne.

Plan zrównoważonej mobilności miejskiej Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego¹⁵ wskazuje na konieczność integracji taryfowej publicznego transportu zbiorowego oraz budowę centrów przesiadkowych i parkingów typu P+R i B+R, umożliwiających integrację transportu zbiorowego, rowerowego i samochodowego. Instrumentami technicznymi mają być:

- budowa centrów przesiadkowych, w tym parkingów P+R,
- modernizacja infrastruktury punktowej transportu publicznego (przystanki),
- budowa dróg rowerowych, parkingów B+R i wypożyczalni rowerowych.

Instrumenty organizacyjne to:

- uspokojenie ruchu samochodowego w centrach miast,
- integracja publicznego transportu zbiorowego,
- separacja ruchu rowerowego w ciągach dróg publicznych,
- zrównoważone planowanie przestrzeni miejskiej.

Instrumentami równoważenia mobilności w aspekcie finansowym mają być:

- opłaty za wjazd do wyodrębnionych obszarów,
- opłaty parkingowe,
- dopłaty do biletów transportu zbiorowego oferowane przez pracodawcę.

¹² B+R – Bike&Ride – dojeżdż i zaparkuj rower i jedź dalej transportem publicznym.

¹³ P+R – Park&Ride – dojeżdż i zaparkuj samochód i jedź dalej transportem publicznym.

¹⁴ Carpooling – system upodabniający i dostosowujący indywidualny samochód osobowy do transportu zbiorowego – zwiększanie liczby pasażerów w czasie jednego przejazdu, głównie poprzez kojarzenie osób dojeżdżających do miejsc pracy lub nauki na tych samych trasach.

¹⁵ Uchwała nr 17/2016 Walnego Zebrania Członków Subregionu Centralnego z dnia 11 marca 2016 r.



Instrumentami miękkimi mają być wszelkie działania promocyjne, edukacyjne i społeczne na rzecz zrównoważonej mobilności miejskiej.

Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego Komunikacyjnego Związku Komunalnego GOP w Katowicach¹⁶ wskazuje na:

- nowoczesne systemy płatności za przejazd transportem zintegrowanym,
- wprowadzanie nowych produktów komunikacyjnych, uwzględniających zmiany potrzeb rynkowych (np. Rower Metropolitalny),
- dążenie, wspólnie z innymi podmiotami, do koordynacji oferty przewozowej, realizowanej przez poszczególne trakcje w obszarze Związku – obecnie GZM (np. Rower Metropolitalny),
- wdrożenie systemu monitoringu jakości świadczonych usług (np. monitoring i lokalizacja GPS),
- integracja transportu zbiorowego w układzie gałęziowym oraz obszarowym (obszar wschodnich i południowych obrzeży aglomeracji),
- promowanie systemu przesiadkowego w podróżach,
- budowę i rozwój centrów przesiadkowych, w tym parkingów typu P+R i B+R, przy współpracy z gminami i innymi podmiotami w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP).

Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Powiatu Gliwickiego¹⁷ podnosi znaczenie integracji transportu publicznego z transportem indywidualnym (szczególnie samochodowym) poprzez wspólną infrastrukturę (zintegrowane węzły przesiadkowe, parkingi B+R i P+R) i rozwój usług łączonych podróży (wypożyczalnie rowerów).

Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla obszaru właściwości organizatora publicznego transportu zbiorowego – Gminy Tychy¹⁸ wskazuje na budowę i rozbudowę zintegrowanych węzłów przesiadkowych, parkingów P+R oraz wprowadzenie wspólnej taryfy (szczególnie w ramach połączeń z Katowicami oraz połączeń kolejowych Kolei Śląskich).

¹⁶ Uchwała nr CXIX/12/2013 Zgromadzenia Komunikacyjnego Związku Komunalnego GOP w Katowicach z dnia 25 kwietnia 2013 r. (Dziennik Urzędowy Województwa Śląskiego z dnia 8 maja 2013 r., poz. 3751).

¹⁷ Uchwała nr XLIX/318/2014 Rady Powiatu Gliwickiego z dnia 30 września 2014 r. (Dziennik Urzędowy Województwa Śląskiego z dnia 3 października 2014 r., poz. 4930).

¹⁸ Uchwała nr XXXIX/806/14 Rady Miasta Tychy z dnia 27 lutego 2014 r. (Dziennik Urzędowy Województwa Śląskiego z dnia 10 marca 2015 r., poz. 1472).



Reasumując, powyższe dokumenty strategiczne w kontekście planów rozwoju transportu metropolitalnego, wyraźnie wskazują, że dla prawidłowego i pożądanego funkcjonowania transportu publicznego w obszarze GZM, niezbędna jest kompleksowa realizacja **zintegrowanych węzłów przesiadkowych**, transport miejski – lokalny i regionalny oraz tramwaj-autobus-pociąg, uzupełniony o system parkingów typu P+R oraz B+R, a także **wyposażenie ich w stacje Roweru Metropolitalnego**.

3.2. Uwarunkowania geograficzno-przestrzenne

Przy projektowaniu systemu istotne jest uwzględnienie zarówno skali, jak i struktury osadniczej Metropolii. GZM funkcjonuje jako jeden z najważniejszych w skali kraju ośrodków gospodarczych o profilu handlowo-usługowym, ze znacznym udziałem działalności produkcyjnej. Jest również ośrodkiem koncentracji specjalistycznych usług medycznych, funkcji akademickich, kulturalnych i sportowych. Na terenie Metropolii znajdują się także liczne tereny rekreacyjne i obszary ochrony przyrody. Łączna powierzchnia GZM to ponad **2 545 km²**.

Tabela 2: Typologia terenów (w ha)

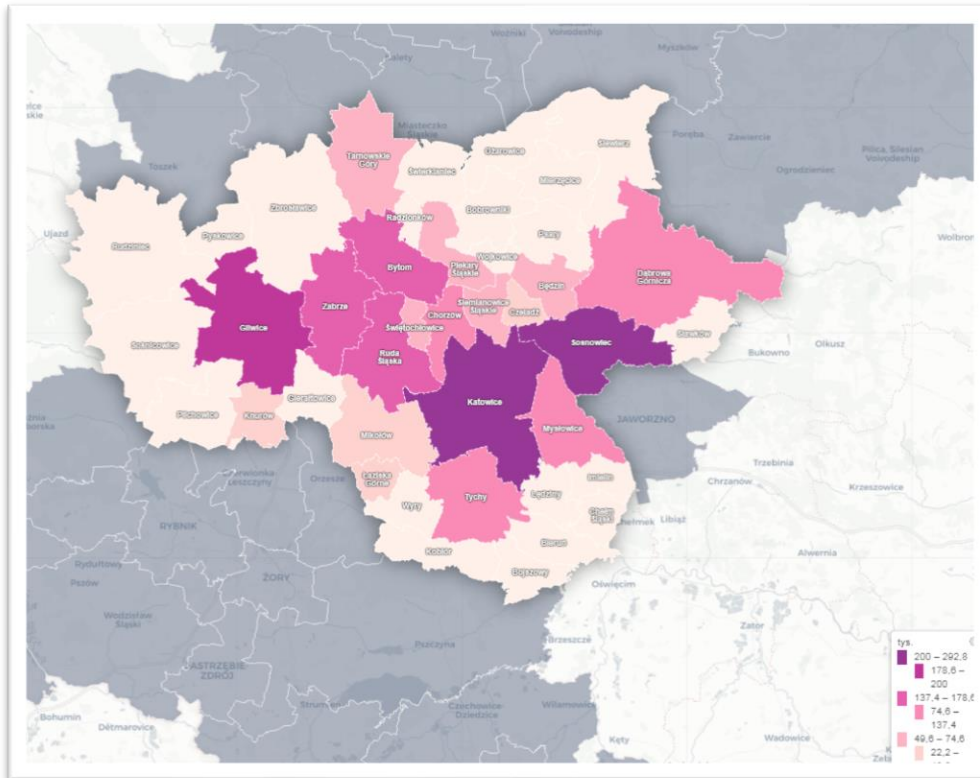
Tereny zabudowane	Tereny niezabudowane	Tereny rolnicze	Lasy	Wody powierzchniowe	Drogi	Pozostałe
38 926	2 866	112 512	82 034	6 277	8 832	5 998

Źródło: opracowanie IRMiR na podstawie BDOT10K

3.2.1. Demografia

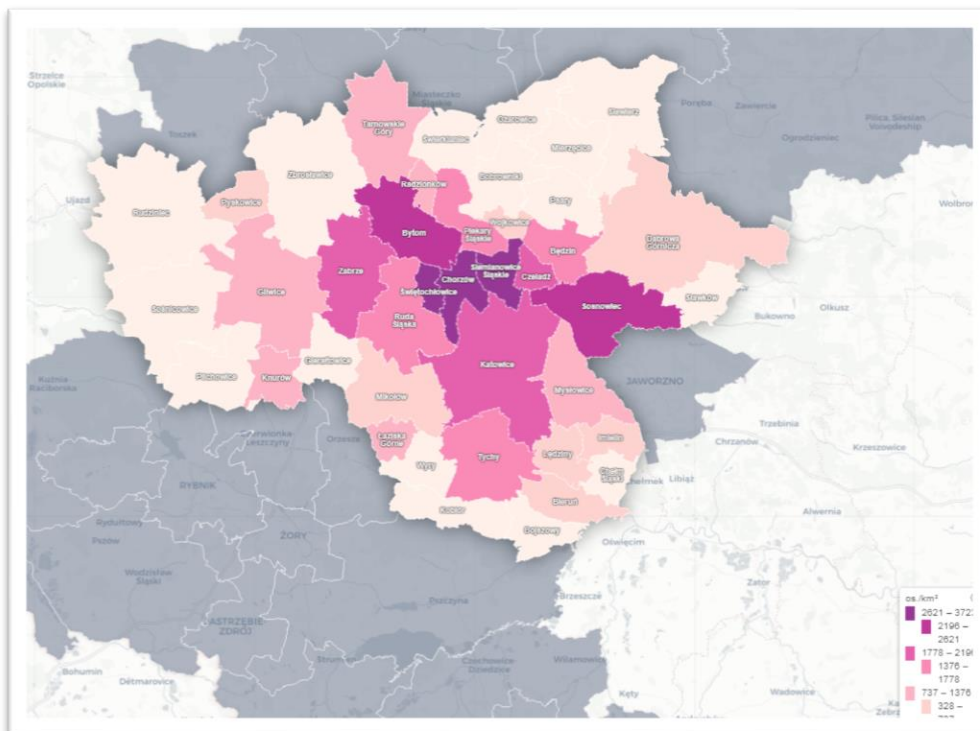
W 2019 roku Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię zamieszkiwało **2 244 850 osób** (według danych GUS). Tendencja jest malejąca – liczba ludności miast i gmin wchodzących w skład Metropolii, podobnie jak i całego województwa, od 1989 stale się zmniejsza m.in. na skutek ubytku naturalnego i ujemnego salda migracji. Średnia gęstość zaludnienia dla całego obszaru GZM wynosi ok. **879 os./km²** (GUS, 2019) – wskaźnik ten jest bardzo zróżnicowany między gminami. Najwyższa gęstość zaludnienia jest skoncentrowana w kilku większych skupiskach (głównie miastach powiatowych), lecz nawet tam w większości przypadków osiąga niższe wskaźniki niż średnia w polskich miastach z uwagi na stosunkowo niewielką intensywność zabudowy – ograniczoną wysokość oraz dużo terenów niezabudowanych w obrębie miast. Od tej reguły są jednak liczne wyjątki, np. Świętochłowice (3757 os./km², GUS, 2019) są najgęściej zaludnionym miastem na prawach powiatu w Polsce, a Chorzów znajduje się na trzecim miejscu. Dla porównania gmina GZM o najniższym wskaźniku – Rudziniec – ma gęstość zaludnienia wynoszącą zaledwie 67 os./km² (GUS, 2019).

Rycina 2: Liczba ludności w GZM – stan na 2019 r.



Źródło: www.infogzm.metropoliagzm.pl

Rycina 3: Gęstość zaludnienia w GZM – stan na 2019 r.



Źródło: www.infogzm.metropoliagzm.pl



Na obszarze całej GZM występuje rozproszenie miejsc zamieszkania osób należących do różnych grup wiekowych. Chociaż w przeszłości obserwowano koncentrację osób w zbliżonym wieku w poszczególnych częściach gmin, wynikającą m.in. z jednoczesnego zasiedlania nowo powstających dużych osiedli mieszkaniowych, w ostatnich latach grupy wiekowe mieszkają się, co wynika m.in. z migracji młodych spowodowanych poszukiwaniem tańszych nieruchomości. Wiąże się to przede wszystkim z bliskością miejskich ośrodków Metropolii, co umożliwia swobodny wybór miejsca zamieszkania, bez względu na obowiązki zawodowe czy edukacyjne w innych rejonach GZM. Potwierdza to liczba podróży międzygminnych związanych z dojazdami do pracy lub szkoły.

3.2.2. Typologia osadnicza i układów urbanistycznych

W ramach GZM znajduje się (dane GUS na 1 stycznia 2020 r.):

- **9 dużych miast przekraczających 100 tys. mieszkańców:** Katowice (292 774), Sosnowiec (199 974), Gliwice (178 603), Zabrze (172 360), Bytom (165 263), Ruda Śląska (137 360), Tychy (127 590), Dąbrowa Górnicza (119 373), Chorzów (107 807);
- **6 gmin o liczbie ludności 50-100 tys. mieszkańców:** Mysłowice (74 618), Siemianowice Śląskie (66 841), Tarnowskie Góry (61 686), Będzin (56 354), Piekary Śląskie (55 030), Świętochłowice (49 557);
- **4 ośrodki o liczbie ludności 20-50 tys. mieszkańców:** Mikołów (41 014), Knurów (38 112), Czeladź (31 405), Łaziska Górne (22 215);
- **12 gmin o liczbie ludności od 10 do 20 tys. mieszkańców:** Bieruń, Pyskowice, Radzionków, Łędziny, Zbrostawice, Siewierz, Psary, Świerklaniec, Bobrowniki, Gierałtowice, Pilchowice, Rudziniec;
- **10 gmin o liczbie ludności poniżej 10 tys. mieszkańców:** Wojkowice, Imielin, Sośnicowice, Wiry, Bojszowy, Mierzęcice, Sławków, Chełm Śląski, Ożarowice, Kobiór.

Główne cechy przestrzenne GZM, które będą wpływały na funkcjonowanie systemu roweru to:

- Znaczny **udział dużych miast** w Metropolii (9 ośrodków o liczbie ludności > 100 tys.);
- Nierównomierne **rozmieszczenie funkcji metropolitalnych** w ramach GZM. Ich koncentracja występuje w Katowicach i Gliwicach – oba miasta funkcjonują jako duże skupiska miejsc pracy i ośrodki akademickie. Metropolia ma charakter policentryczny, skupiony wokół rdzeni metropolitalnych. Tworzą one powiązane ze sobą układy konurbacyjne (Katowice-Sosnowiec-Chorzów, Sosnowiec-Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Tychy);



- Układ konurbacyjny wynika z przemysłowo-górniczego charakteru GZM, charakterystyka miast i miasteczek jest jednak **dość zróżnicowana przestrzennie**, co wynika ze zróżnicowanej historii rozwoju tych ośrodków;
- Gminy GZM są połączone **sieciami powiązań kolejowych, tramwajowych i dróg szybkiego ruchu**;
- Ośrodki miejskie, zwłaszcza o liczbie ludności przekraczającej 100 tysięcy mieszkańców, można podzielić na **posiadające wielofunkcyjne, zwarte obszary śródmiejskie (m.in. Katowice, Bytom)**, jak i gminy o **dominującym zagospodarowaniu mieszkaniowym z niewielkimi obszarami centralnymi (np. Sosnowiec, Chorzów)** oraz **układy policentryczne, bez wyraźnie wyodrębnionego centrum (m.in. Dąbrowa Górnicza i Ruda Śląska)**.

Tabela 3: Typologia układów miejskich (miasta powiatowe o zaludnieniu przekraczającym 100 tysięcy mieszkańców)

Lp.	Układ	Miasta	Potencjał dla SRM
1	Rozległy obszar śródmiejski o dominującej wielofunkcyjnej zabudowie kwartałowej	<ul style="list-style-type: none"> • Katowice • Gliwice • Zabrze • Bytom (centrum) • Chorzów (centrum) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nacisk na krótkie podróże w obrębie śródmieścia oraz trasach do/z centrum • Stosunkowo duży udział przejazdów międzygminnych (podróże do centrów: skupisk miejsc pracy i usług) • Wąskie ulice jako potencjał dla skutecznego spowolnienia ruchu samochodowego i zwiększenie bezpieczeństwa rowerzystów (kluczowe rozszerzanie strefy Tempo 30 i wprowadzanie Strefy Płatnego Parkowania) • Intensywna zabudowa kamieniczna – ograniczone możliwości przechowywania własnego roweru (piwnice, balkony) i potencjalna zachęta do korzystania z rowerów współdzielonych • Niezbędne gęste rozlokowanie stacji – co ok. 300-400m • Wskazany system stacyjny, m.in. z uwagi na ograniczoną przestrzeń (patrz m.in. problem porzucanych na chodnikach hulajnóg)
2	Rozległy układ rozproszony (z ew. niewielkim jądrem centralnym)	<ul style="list-style-type: none"> • Sosnowiec • Tychy • Bytom (poza centrum) • Chorzów (poza centrum) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bardzo duży potencjał dla przejazdów krótkich i średniej długości z uwagi na rozległość zabudowy • Kluczowe: punkty węzłowe i generatory ruchu • Równomierne rozmieszczenie stacji, w odległościach większych niż w centrum • Duży potencjał dla realizacji wydzielonych dróg dla rowerów (istniejących m.in. w Tychach) z uwagi na strukturę zabudowy • Rower jako atrakcyjna alternatywa dla transportu publicznego (przeciętne odległości do pokonania za krótkie na autobus lub tramwaj)



Lp.	Układ	Miasta	Potencjał dla SRM
3	Rozległy układ policentryczny	<ul style="list-style-type: none">• Dąbrowa Górnicza• Ruda Śląska	<p>z uwagi na czas oczekiwania na przystanku, a jednocześnie za długie na spacer)</p> <ul style="list-style-type: none">• Duży potencjał dla przejazdów rowerowych między dzielnicami• Potencjał zbliżony do układu rozproszonego, lecz wskazane dogęszczenie stacji/rowerów w centrach lokalnych dzielnic• Bezpieczna i wygodna infrastruktura, w tym przede wszystkim połączenia między dzielnicami oraz ograniczenia parkowania kluczowe dla zbudowania konkurencyjności roweru wobec samochodu• Rower dobrą alternatywą dla transportu publicznego (przeciętne odległości do pokonania za krótkie na autobus lub tramwaj z uwagi na czas oczekiwania na przystanku, za długie na spacer, brak połączeń bezpośrednich między poszczególnymi centrami lokalnymi)

Źródło: opracowanie A2P2 na podstawie analizy układów miejskich

Jedną z przeszkód mogących wpłynąć na funkcjonowanie Roweru Metropolitalnego jest silne przywiązanie do korzystania z samochodów przez mieszkańców Metropolii. Liczba samochodów na 1000 mieszkańców w największych miastach GZM osiąga bardzo wysokie wskaźniki (m.in. **667,7 w Dąbrowie Górniczej i 734,6 w Katowicach**¹⁹). W badaniach preferencji transportowych²⁰ główną podawaną przez respondentów przyczyną korzystania z transportu indywidualnego była wygoda oraz sam fakt posiadania samochodu. Jednak należy mieć na uwadze, że **sporo gmin w GZM wprowadza coraz droższe opłaty za parkowanie, rozwija strefę Tempo 30, inwestuje w rozwój systemów transportu publicznego, a docelowo może wdrożyć strefy czystego transportu, co może przyczynić się do ograniczenia transportu indywidualnego na rzecz zbiorowego i rowerowego.**

3.2.3. Topografia i klimat

Warunki topograficzne i klimatyczne GZM sprzyjają transportowi rowerowemu. Obszar GZM jest stosunkowo płaski, z niewielkimi wzniesieniami, głównie poza obszarami miejskimi (m.in. lasy, hałdy). Chociaż przemieszczanie się rowerem, nawet bez wspomagania elektrycznego, wymaga niewielkiego wysiłku na krótkich dystansach, odległości w obrębie GZM nierzadko wymagają pokonywania długich odcinków.

¹⁹ GUS, 2018.

²⁰ Koncepcja Kolei Metropolitalnej dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z wykorzystaniem metod inżynierii systemów, 2018.



Pogoda przez większość roku nie stanowi znaczącej bariery dla transportu rowerowego, zwłaszcza w porównaniu z innymi rejonami Polski. Przykładowo w Katowicach średnia prędkość wiatru jest zdecydowanie niższa niż w innych częściach kraju. **Szczyt wypożyczeń w systemach działających w 2019 roku na terenie GZM przypadał na czerwiec (najcieplejszy miesiąc przed wakacjami, kiedy z systemu nie korzystają m.in. studenci).** Jedyne wyjątkiem stanowił system chorzowski, gdzie najintensywniej wypożyczano rowery w pierwszych miesiącach po zimowym zamknięciu systemu.

Zwykle systemy są zamykane na zimę lub ograniczana jest tymczasowo wielkość ich floty. Część systemów w polskich miastach funkcjonuje z wyłączeniem miesięcy zimowych. Zwykle operują ok. 7 miesięcy, czyli 210 dni w roku (Kalisz, Częstochowa), 240 dni (Lublin, Bydgoszcz) lub 270 dni (Warszawa, Łódź, Poznań, Białystok, Szczecin, Kołobrzeg). Systemy całoroczne działają m.in. we Wrocławiu, działały w Krakowie i na Pomorzu (MEVO). W gminach GZM, gdzie dotychczas działały systemy roweru miejskiego, rowery były dostępne od 185 dni w roku (Zabrze), przez 210 (Katowice, Tychy) i 240 dni (Chorzów, Sosnowiec), do 270 (Gliwice, Siemianowice Śląskie). Rekomendowane jest całoroczne działanie systemu, zwłaszcza z uwagi na coraz cieplejsze zimy, z ograniczeniem floty na czas zimowych miesięcy. W kontekście zasięgu geograficznego systemu trudność może stanowić kwestia odśnieżania dróg i dróg dla rowerów.

3.3. Uwarunkowania funkcjonalno-przestrzenne

3.3.1. *Generatory ruchu*

Generatory ruchu to punkty będące miejscem rozpoczęcia i zakończenia trasy, w tym przede wszystkim szkoły i uczelnie, centra handlowe, centra biurowe, urzędy i administracja publiczna, dworce, ośrodki opieki medycznej czy obiekty sportowe. Dla oszacowania potencjalnego popytu na obszarze GZM skoncentrowano się na trzech największych potencjalnych generatorach ruchu rowerowego, do których występuje ruch wahadłowy użytkowników: centrach usługowo-handlowych, centrach biurowych oraz szkołach wyższych. Wykonana na potrzeby koncepcji analiza największych generatorów ruchu w GZM uwzględnia istniejące i powstające obecnie obiekty (w perspektywie do 2022 roku).

Obiekty biurowe generują ruch o określonych porach – rano (w godz. 7:00-9:00) i po południu (15:00-17:00). Na obszarze GZM centra są stosunkowo rozproszone i nie tworzą monofunkcyjnych obszarów, w których pracownicy byłiby jedynymi potencjalnymi wypożyczającymi rowery z systemu roweru publicznego. Rowery, oprócz przejazdów pracodawcom mogą w tych rejonach służyć także jako środek transportu dla załatwiania spraw zawodowych w ciągu dnia lub wyjazdów na lancz.

Obiekty handlowo-usługowe generują ruch od rana do późnych godzin wieczornych. Głównymi użytkownikami są nie tylko klienci, ale także liczni pracownicy tych obiektów.



Rotacja rowerów w tych miejscach będzie odbywać się przez cały dzień, sześć lub siedem dni w tygodniu.

Szkoły wyższe stanowią szczególnie istotny generator ruchu rowerowego. Studenci są jedną z głównych grup użytkowników systemu roweru publicznego. Np. w Zagłębiu Ruhry studenci odpowiadają za ok. 60% wypożyczeń, m.in. dzięki znacznym zniżkom wynikającym z umów między uczelniami a operatorem. Na terenie GZM uczy się ponad 110 000 studentów (w tym **ponad ¾ w Katowicach i Gliwicach**). Należy pamiętać, że jest to generator sezonowy, działający poza okresem letnim, jednak rotacja jest większa niż w skupiskach miejsc pracy z uwagi na zróżnicowane plany zajęć. W weekendy z systemu roweru publicznego będą korzystać m.in. studenci kursów zaocznych, np. na trasie dworzec-uczelnia.

Generatory związane z kulturą, rozrywką i rekreacją to z jednej strony instytucje kultury i miejsca rozrywki, zlokalizowane głównie na obszarze największych miast (m.in. Katowicka Strefa Kultury), z drugiej – rekreacyjne tereny zieleni, w tym m.in. skupione wokół zbiorników wodnych (Paprocany, Pogoria). Ponieważ korzystanie z tej infrastruktury następuje w innych przedziałach czasowych niż dojeżdżanie do miejsc pracy i edukacji, pominięto prognozy popytowe dla tych generatorów, zakładając, że w sezonie letnim i w weekendy, gdy zapotrzebowanie w tych rejonach jest najwyższe, użytkownicy będą wypożyczać rowery w ramach systemu niewykorzystywane w tym czasie przez pracowników ani studentów.

3.3.2. *Inne uwarunkowania*

Chociaż w ostatnich latach popularność roweru jako środka transportu znacznie wzrosła w wielu polskich miastach, co pociągnęło za sobą m.in. inwestycje w infrastrukturę rowerową i wdrażanie rozwiązań służących poprawie bezpieczeństwa rowerzystów, na obszarze GZM podobne zmiany są mniej wyraźne i następują nierównomiernie w poszczególnych ośrodkach. Główne kulturowe ograniczenia w tym zakresie to przede wszystkim:

- Brak tradycji codziennego przemieszczania się rowerem (poza obszarami wiejskimi);
- Kojarzenie roweru jako środka sportu i rekreacji, a nie transportu;
- Utożsamianie roweru z ubóstwem;
- Mała efektywność w realizacji postulatów środowisk rowerowych;
- Brak poczucia bezpieczeństwa w ruchu drogowym podczas jazdy rowerem.

W ostatnim roku zdecydowana większość (13 z 15) największych systemów rowerów miejskich w Polsce zanotowała spadek liczby wypożyczeń w zeszłym roku i to pomimo zwiększenia w niektórych miastach podaży²¹. Dla wielu osób korzystanie z systemu roweru publicznego jest pierwszym krokiem przez decyzją o zakupie własnego roweru. 61,6% gospodarstw domowych w Polsce posiada rower, w tym wielu seniorów, jednak południowa część kraju

²¹ Raport stowarzyszenia Mobilne Miasto, 2019.



posiada niższy wskaźnik. Obecnie w kraju sprzedaje się około miliona rowerów rocznie i tendencja ta jest wyraźnie wzrostowa - stopień nasycenia jednośladaami jest niższy niż w Europie Zachodniej (w Polsce to ok. 300 rowerów na tysiąc osób przy dwukrotnie wyższej europejskiej średniej). Najpopularniejsze są rowery miejskie i górskie²². W najnowszych badaniach deklarowany jest wzrost częstotliwości jeżdżenia rowerem o 24% w porównaniu do 2019r²³.

W związku z pandemią COVID-19 w pierwszej połowie 2020 r. wprowadzono zakaz użytkowania systemu roweru publicznego²⁴, uchylony 6 maja 2020r. Regulacje te budziły sporo kontrowersji, głównie z uwagi na fakt, że rower mógłby stanowić bezpieczną alternatywę dla transportu zbiorowego i indywidualnego. Spółka Nextbike przeprowadziła w dniach 3-7 kwietnia 2020r. ankietę na próbie 940 osób, dotyczącej korzystania z rowerów miejskich w okresie pandemii. 79% respondentów wskazało, że w czasie pandemii chętniej niż komunikacji miejskiej używaliby rowerów publicznych jako środka transportu pozwalającego na unikanie przebywania wśród innych pasażerów oraz na większą elastyczność. Także większość światowych metropolii zachęcała swoich mieszkańców, zamiast zabraniać, do korzystania z rowerów, zwalniając z opłat za korzystanie z systemu roweru publicznego czy ułatwiając ruch rowerowy na ulicach. Statystyki wykorzystania systemów nieznacznie spadły przy jednoczesnym dużym spadku intensywności korzystania z innych środków transportu, a w niektórych miastach (np. w Chicago) znacząco wzrosły. Jednocześnie bardzo podskoczył popyt na rowery prywatne, także w Polsce, gdzie sklepy rowerowe zanotowały duży wzrost sprzedaży, a klienci – trudności w nabyciu praktycznie niedostępnych od ręki rowerów. 4% respondentów nabyło rower w czasie pierwszej, wiosennej fali pandemii, a 18% rozważyło zakup w najbliższym czasie²⁵. W warunkach typowych, poza pandemią, osoby pracujące w domu w swoich okazjonalnych podróżach korzystają zwykle z samochodu²⁶. W sytuacji związanej z koronawirusem, z uwagi na przejście na zdalny tryb pracy oraz dodatkowo poczucie bezpiecznej izolacji w aucie, może przełożyć się na wzrost natężenia transportu indywidualnego.

Planowane założenia systemu wynikają z analizy szeregu uwarunkowań: dotychczasowych doświadczeń związanych z funkcjonowaniem roweru publicznego w ramach GZM, oceny wyposażenia w infrastrukturę, zachowań transportowych mieszkańców Metropolii, w szczególności ruchu rowerowego oraz wyników dyskusji z ekspertami.

²² Dane Polskiego Stowarzyszenia Rowerowego za 2016 rok.

²³ Dane Polskiego Stowarzyszenia Rowerowego, 2020.

²⁴ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 marca 2020r. w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii.

²⁵ Dane Polskiego Stowarzyszenia Rowerowego, 2020.

²⁶ Koncepcja Kolei Metropolitalnej dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z wykorzystaniem metod inżynierii systemów, 2018.



System jest projektowany dla równorzędnego zaspokojenia następujących zadań:

- zapewnienia płynnego przemieszczenia się w powiązaniu z systemami transportu zbiorowego w ramach integracji taryfowej i wykorzystywania węzłów przesiadkowych (wdrożenie koncepcji MaaS);
- wsparcie przemieszczania się między gminami GZM – dotyczy to zwłaszcza miejscowości zintegrowanych przestrzennie lub połączonych велоstradami;
- wsparcie zmian zachowań transportowych na rzecz wyboru roweru;
- wykorzystanie rekreacyjne rowerów w związku z metropolitalnymi atrakcjami (parkami, atrakcjami turystycznymi).

Pod względem ilościowym przyjęto następujące założenia:

- Wysoka dostępność systemu roweru publicznego wyrażona poprzez liczbę pojazdów i gęstość rozmieszczenia stacji;
- Liczba stacji i rowerów stopniowana ze względu na lokalizację i potencjalny popyt;
- Strefowanie powiązane z gęstością liczby mieszkańców i użytkowników;
- Ogólne rozmieszczenie liczby rowerów i stacji uzależnione od roli ośrodków w strukturze metropolitalnej i prognozowanego popytu.

Podstawową funkcją roweru będzie wspieranie wdrożenia koncepcji mobilności jako usługi (MaaS). Rower publiczny, wraz z innymi środkami transportu, powinien zapewniać możliwość sprawnego przesiadania się i podróży. Oznacza to przede wszystkim sprawne powiązanie punktów wypożyczeń roweru z dużymi generatorami ruchu oraz węzłami transportu zbiorowego. Pod względem operacyjnym wdrożenie systemu powinno być powiązane z możliwością zaplanowania podróży i sprawnego rozliczenia dzięki zintegrowaniu z biletami na transport zbiorowy. System roweru publicznego powinien także działać komplementarnie do innych środków mobilności aktywnej np. UTO (e-hulajnóg), tworząc wspólny mobilnościowy „ekosystem”.

System roweru publicznego może wesprzeć część z przemieszczeń międzygminnych (proces ten już występuje między gminami posiadającymi własne systemy). W projektowanym systemie **rower powinien obsługiwać obszary zurbanizowane**, zlokalizowane w odległości pozwalającej na dotarcie tym środkiem transportu (tzn. w odległości 12-20 km), które pozwalają na takie powiązanie przestrzennie (nie mają zasadniczych barier). Ze względu na niedobory międzygminnej infrastruktury rowerowej **priorytetowe będzie wdrożenie systemu w gminach spiętych planowanymi велоstradami.**

System roweru publicznego w części powinien **utrzymać funkcjonalność związaną z zapewnieniem ruchu rekreacyjnego.** Dotyczy to przede wszystkim wykorzystania go dla mieszkańców korzystających z systemu w ramach dużych, metropolitalnych zespołów rekreacyjnych takich jak Park Śląski, Paprocany, Pogoria. Jest to sposób korzystania, który już



przyjął się wśród użytkowników części z systemów (Chorzów, Tychy) i może wesprzeć start SRM.

Warunki topograficzne i klimatyczne GZM są sprzyjające dla SRM. Przeszkodami w jego wdrożeniu i rozwoju będzie przede wszystkim słaba infrastruktura rowerowa, przyzwyczajenie mieszkańców GZM do korzystania z transportu indywidualnego oraz struktura osadnicza związana z dużymi odległościami między ośrodkami. Równoległe z wprowadzeniem systemu konieczne będą intensywne działania na rzecz rozwoju transportu szynowego, przede wszystkim Kolei Metropolitalnej, nadrobienie zaległości w tworzeniu infrastruktury, a także, w ramach działań miękkich, promocja roweru jako środka transportu, a nie sportu i rekreacji oraz wsparcie dla rozwoju tzw. kultury rowerowej.

3.4. Analiza potencjałów i ryzyk wdrożenia systemu

Na podstawie wykonanych analiz, wywiadów oraz ankiet wskazano główne potencjały i ryzyka związane z wdrażaniem SRM w Metropolii GZM.

Główne potencjały to:

- istniejące plany rozbudowy metropolitalnego układu transportowego opartego o transport szynowy i zasilające linie autobusowe (pomimo braku Kolei Metropolitalnej funkcjonuje system formalnych i nieformalnych węzłów przesiadkowych);
- doświadczenie części samorządów w zarządzaniu systemami roweru miejskiego – Sosnowiec, Chorzów, Katowice, Tychy, Siemianowice Śląskie (pilotaż), Gliwice i Zabrze – gminy, w których wstrzymano tę usługę;
- wysoki stopień korzystania z rowerów (własnych lub w ramach systemu roweru miejskiego) w celach rekreacyjnych;
- rozbudowana infrastruktura rowerowa w niektórych gminach (np. Tychy);
- doświadczenia we wdrożeniu karty ŚKUP i przyzwyczajenie użytkowników do korzystania z niej, co daje możliwość skutecznego wykorzystania podobnego mechanizmu do wspólnych rozliczeń w obsłudze rowerów;
- niska konkurencja między usługami mobilności współdzielonej, w szczególności hulajnóg i rowerów (hulajnogi pozwalają na pokonanie dystansów do 1,5 km, rowery pokrywają dłuższe dystanse).

Główne ryzyka systemu to:

- niskie zagęszczenie ludności, zwłaszcza w rejonach peryferyjnych, co może oznaczać niski popyt i efektywność SRM;
- początkowy etap budowy metropolitalnego systemu transportowego, w tym brak Kolei Metropolitalnej jako systemu wysokiej przepustowości;



- niski poziom infrastruktury rowerowej w Metropolii – brak spójności sieci, powiązań między gminami, konieczność prowadzenia ruchu rowerowego w ruchu ulicznym, istniejące bariery – drogi szybkiego ruchu, autostrady;
- niskie poczucie efektywności i bezpieczeństwa przy poruszaniu się rowerem,
- brak infrastruktury rowerowej przy węzłach przesiadkowych, dotyczy to np. parkingów rowerowych jak i dużych generatorach ruchu (instytucjach publicznych, terenach rekreacyjnych, terenach zieleni);
- ryzyko wykluczenia seniorów ze względu na problemy z mechanizmami najmu (korzystanie z aplikacji mobilnej może być problematyczne) oraz osób z niepełnosprawnościami,
- dominacja użytkownika samochodu, niska kultura rowerowa, niski poziom stosowania mechanizmów zniechęcających do korzystania z samochodu (Tempo 30, strefy płatnego parkowania), wysoka tolerancja służb na nieprawidłowo zaparkowane samochody.

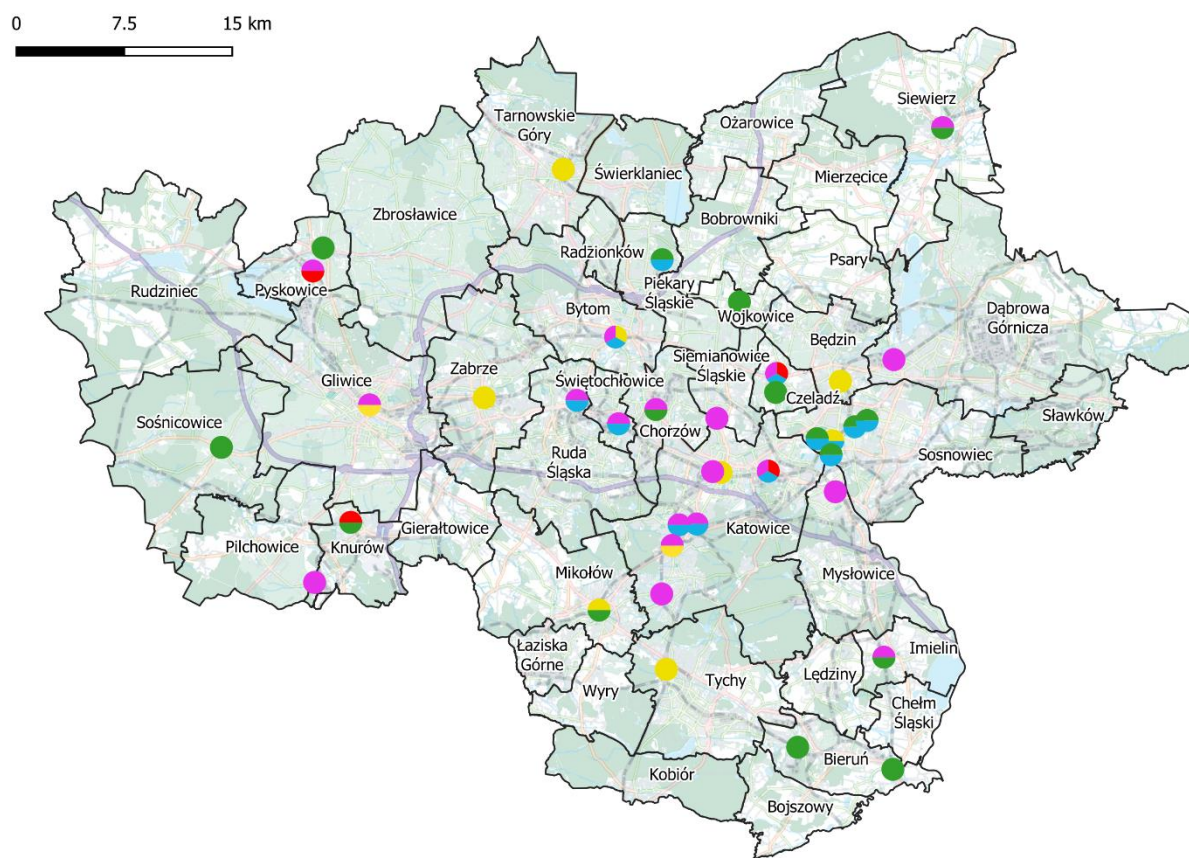
3.5. System komunikacji publicznej

Transport publiczny GZM składa się z czterech rodzajów systemów komunikacji:

- trakcja autobusowa (ponad 400 linii komunikacyjnych),
- trakcja trolejbusowa (7 linii komunikacyjnych, tylko w Tychach),
- trakcja tramwajowa (30 linii komunikacyjnych w 13 miastach),
- trakcja kolejowa (15 linii kolejowych Kolei Śląskich + połączenia PolRegio – w części gmin), które uzupełniają się na wysoko zurbanizowanych obszarach GZM.

Dokumenty strategiczne GZM i gmin GZM wyraźnie wskazują, że dla prawidłowego i pożądanego funkcjonowania transportu publicznego w obszarze GZM niezbędna jest kompleksowa realizacja zintegrowanych węzłów przesiadkowych: transport miejski – lokalny i regionalny oraz tramwaj – autobus – pociąg, uzupełnionych o system parkingów typu P+R, B+R oraz **wyposażonych w stacje roweru publicznego**. Na poniższej Rycinie zestawiono te zintegrowane węzły przesiadkowe.

Rycina 4: Węzły integracyjne określone w dokumentach strategicznych



Węzły integracyjne określone w dokumentach strategicznych:

- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego Komunikacyjnego Związku Komunalnego GOP w Katowicach 2013
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego Województwa Śląskiego 2015
- Metropolia przyjazna Rowerom – Studium Systemu Tras Rowerowych dla Górnośląsko – Zagłębiowskiej Metropolii (GZM) 2018
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego Powiatu Gliwickiego 2014
- Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Subregionu Centralnego 2016

Źródło: Opracowanie TRAKO PROJEKTY TRANSPORTOWE, podkład mapy: OpenStreetMap.org

Na terenie GZM znajduje się **ponad 4,5 tys. przystanków transportu metropolitalnego**. Do części z nich dojeżdżenie piesze jest zbyt dalekie lub z innych powodów chętniej wykonywane rowerem. Te właśnie, mogą stać się istotnymi generatorami ruchu dla Systemu Roweru Metropolitalnego.

W celu określenia rejonów komunikacyjnych o największej wymianie pasażerskiej na terenie GZM analizie poddano dane dotyczące miejsc wsiadania i wysiadania pasażerów transportu metropolitalnego, ewidencjonowanych poprzez system ŚKUP w ramach funkcjonalności check-in/check-out w roku 2017. W efekcie wskazano 160 rejonów komunikacyjnych, które generują największy ruch pasażerski w GZM (łącznie korzysta z nich około 16 tys. pasażerów na godzinę):

- w Będzinie – rejon ulic Małobądzkiej, Marszałka Józefa Piłsudskiego i 11 Listopada;



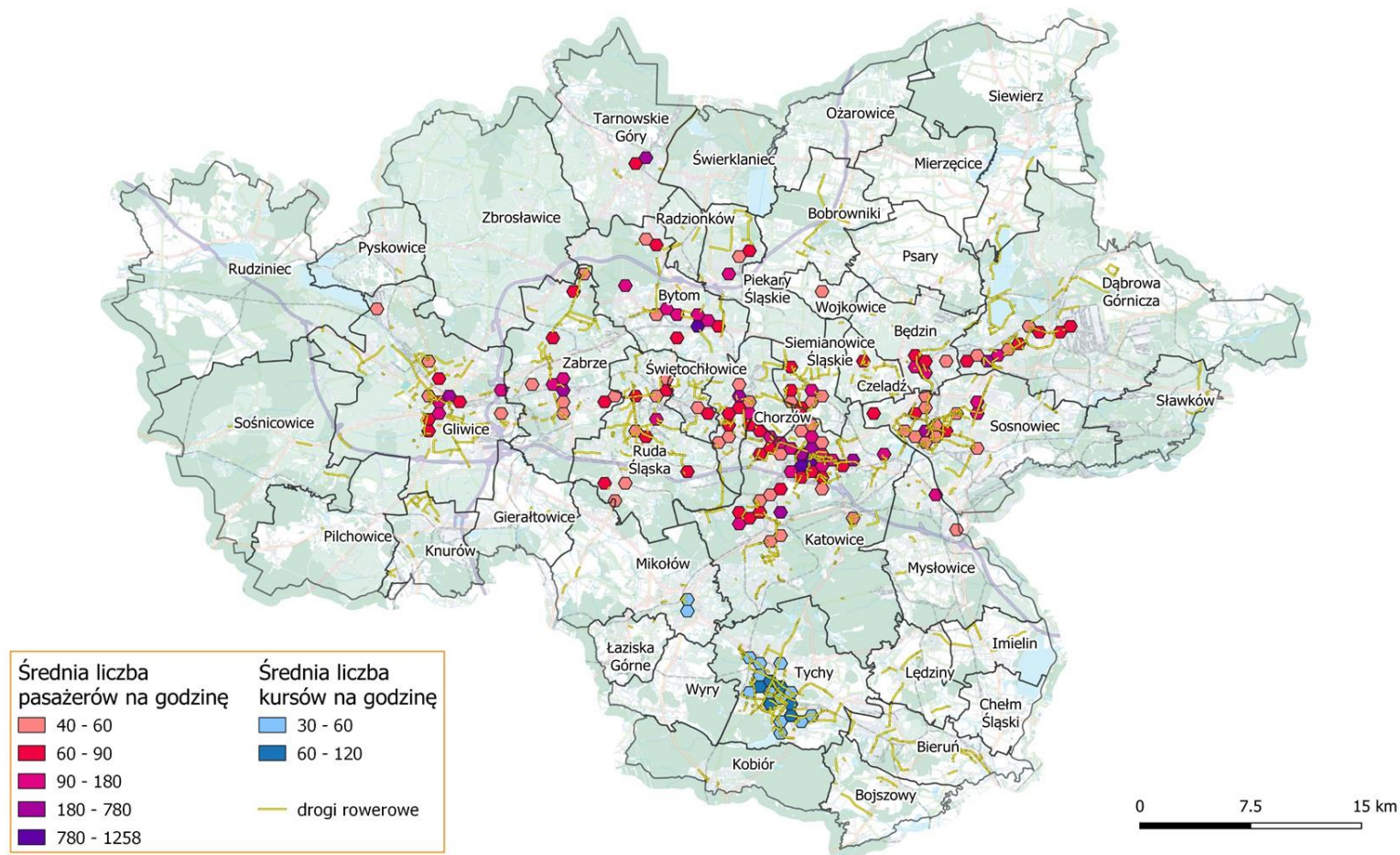
- w Bytomiu – rejon Dworca Kolejowego Bytom, Placu Sikorskiego, Rynku, ul. Dworcowej, ulic Strzelców Bytomskich, Wrocławskiej, Kolejowej i Powstańców Warszawskich oraz Kopalni Węgla Kamiennego Centrum;
- w Chorzowie – rejon Rynku i Dworca Kolejowego Chorzów Miasto;
- w Dąbrowie Górniczej – rejon Placu Wolności;
- w Gliwicach – rejon Placu Piastów i Dworca Kolejowego Gliwice;
- w Katowicach Śródmieściu – Dworzec Kolejowy, Dworzec Autobusowy, Rynek, rejon Ronda Gen. Jerzego Ziętka, rejon Placu Wolności, Węzeł Przesiadkowy Brynów, Centrum Przesiadkowe Zawodzie, rejon ulic Warszawskiej, Granicznej, 1 Maja i Jerzego Dudy-Gracza, rejon ulic Katowickiej, Misjonarzy Oblatów MN, al. Wojciecha Korfanteo i pl. Gwarków;
- w Sosnowcu – rejon dworca Kolejowego Sosnowiec Główny;
- w Tarnowskich Górach – rejon Dworca Kolejowego Tarnowskie Góry;
- w Zabrzu – rejon Placu Wolności i Dworca Kolejowego Zabrze oraz Centrum Północ (rejon Placu Teatralnego).

Ze względu na brak danych dot. wymiany pasażerskiej na terenie gmin Tychy i Mikołów²⁷, zestawienie uzupełniają lokalizacje charakteryzujące się znaczącą podażą kursów transportu metropolitalnego na terenie tych gmin.

Powyższe rejony komunikacyjne zostały zobrazowane na kolejnej rycinie i pokrywają częściowo wskazania z dokumentów strategicznych.

²⁷ W 2017 r. system ŚKUP nie obejmował komunikacji miejskich w tych gminach.

Rycina 5: Wykaz rejonów komunikacyjnych z największą wymianą pasażerską transportu metropolitalnego



”Średnia liczba kursów na godzinę” - ze względu na brak danych dot. wymiany pasażerskiej na terenie gmin Tychy i Mikołów, zestawienie uzupełniono o lokalizacje charakteryzujące się znaczącą podażą kursów transportu metropolitalnego na terenie tych gmin.

Źródło: Opracowanie TRAKO PROJEKTY TRANSPORTOWE, podkład mapy: OpenStreetMap.org



3.6. Istniejące w GZM systemy rowerowe

3.6.1. Analiza ruchu rowerowego w oparciu o istniejące systemy rowerów miejskich

Na obszarze GZM w 2017 roku funkcjonowały **3 systemy** o łącznej liczbie rowerów wynoszącej **380 sztuk** (Gliwice, Tychy, Katowice). W okresie 2018-2019 kolejne miasta GZM uruchomiły systemy rowerowe i jednocześnie działało **7 systemów** (dołączyły miasta: Chorzów, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec i Zabrze). W roku 2019 rower miejski na obszarze GZM miał największy zasięg, a zakres działania systemów był najpełniejszy pod względem długości sezonu, docelowej liczby rowerów (**łączna liczba 1609 rowerów**) oraz związanych z tym nawyków użytkowników (liczba wypożyczeń). Miasta najczęściej zawierały umowy z operatorem na krótki termin: **od roku do 3 lat**. Umowy różnią się także uregulowaniem odnośnie czerpania korzyści z opłat od użytkowników: w 3 systemach opłaty należą się Operatorowi, w 3 – Miastu, w 1 – są dzielone pół na pół.

Tabela 4: Umowy z operatorem systemów rowerowych w miastach GZM

Lp.	Miasto	Czas trwania umowy	Opłaty od użytkowników
1.	Katowice	2017-2018 01.04.2019 – 01.11.2019 19.03.2020 – 30.11.2020 (umowa+aneksy)	50% Miasto 50% Operator
2.	Tychy	2017 27.03.2018 – 14.11.2019 03.03.2020 – 14.11.2021	100% Operator
3.	Chorzów	02.08.2018 – 30.11.2021	100% Operator
4.	Siemianowice Śl.	2018 12.03.2019 – 10.12.2019 18.02.2020 – 10.11.2020	100% Operator
5.	Sosnowiec	07.05.2018 – 2 lata od daty podpisania (06.05.2020) 11.05.2020 – 2 lata od daty podpisania (10.05.2022)	100% Miasto
6.	Gliwice*	06.02.2017 – 31.12.2019	100% Miasto
7.	Zabrze*	2018 15.04.2019 – 6 miesięcy od daty kompleksowego uruchomienia	100% Miasto

* Systemy funkcjonujące do 2019 r.

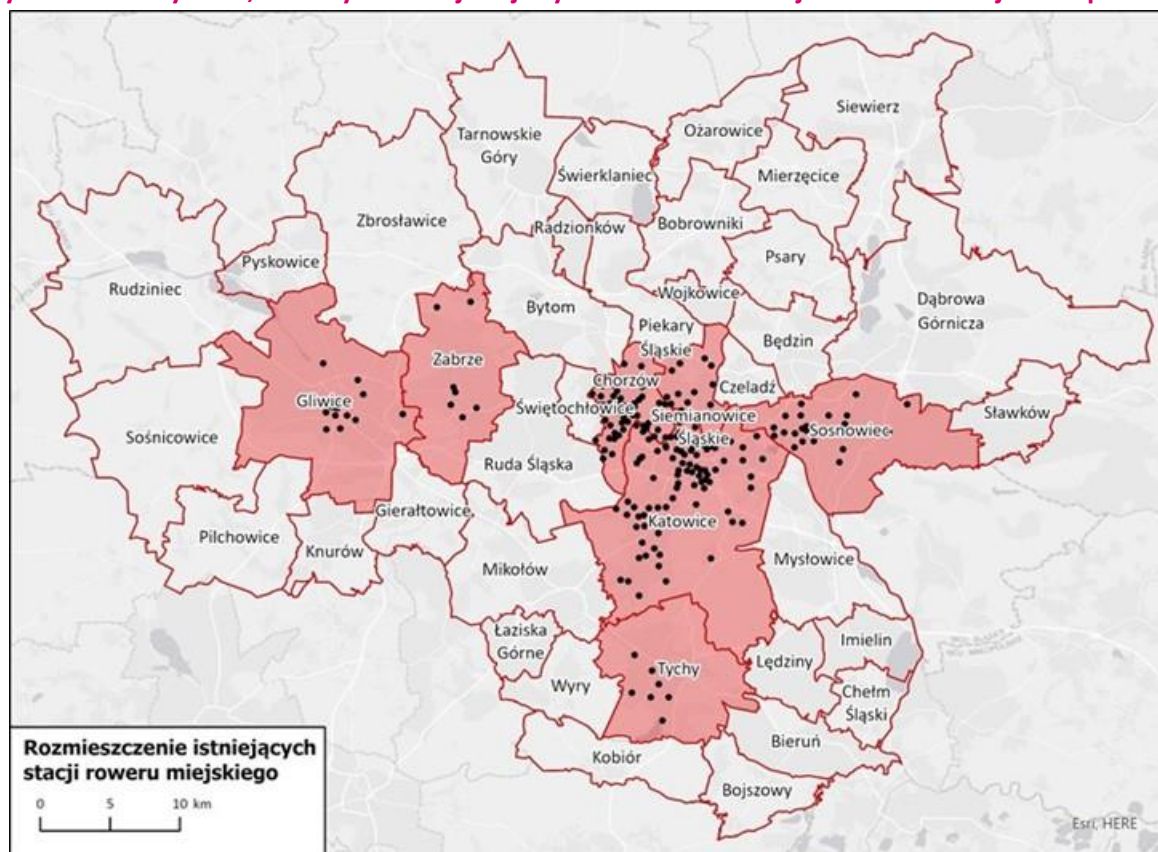
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych od Zamawiającego

W granicach GZM obecnie funkcjonuje pięć systemów rowerów miejskich: **w Chorzowie, Katowicach, Siemianowicach Śląskich, Sosnowcu oraz w Tychach**. W dwóch kolejnych miastach, tj. w Gliwicach i w Zabrze umowy skończyły się w 2019 roku, lecz nowe nie zostały podpisane. Wszystkie te systemy są **systemami III generacji**, które funkcjonują **w oparciu o aktywne stacje wyposażone w terminale**.

Wszystkie wymienione systemy działają niezależnie od siebie, zamawiającymi są lokalne gminy działające poprzez urzędy miejskie lub ich jednostki/spółki (w Katowicach – PKM Katowice; w Tychach – Miejski Zarząd Dróg). Operatorem wszystkich systemów jest firma

Nextbike Polska S.A. W większości, przedmiotem umów jest sama usługa, a cała infrastruktura (stacje, rowery oraz system IT) pozostaje własnością wykonawcy. W dwóch jednak przypadkach (Chorzów i Sosnowiec) to gminy są właścicielem rowerów i stacji, a operator wykonuje jedynie usługę operatorską na własnym systemie IT.

Rycina 6: Gminy GZM, w których funkcjonuje system rowerów miejskich na tle całej Metropolii



Źródło: opracowanie A2P2

Ze względu na nietypową sytuację spowodowaną pandemią COVID-19 i związanymi z tym przesunięciami terminów uruchomienia nowego sezonu w 2020 roku, do analizy przyjęto dane z roku 2019 jako najbardziej miarodajne, obejmujące cały sezon oraz pełniejsze o dwie gminy, w których obecnie system roweru miejskiego nie funkcjonuje.

Systemem, który zdecydowanie wyróżnia się na tle pozostałych jest **chorzowski Kajteroz**. Chorzów jest drugim najmniejszym pod względem powierzchni i populacji miastem z działającym systemem roweru miejskiego, ale funkcjonujący tu system jest z kolei drugim największym spośród wszystkich funkcjonujących w GZM. **Największy system, katowicki City by Bike**, również się wyróżnia na tle pozostałych systemów, jednak jak na największe miasto Metropolii jest zdecydowanie zbyt mały pod względem liczby rowerów i gęstości stacji.

Flota chorzowskich rowerów składa się z 460 sztuk, co daje wskaźnik 4,2 roweru na każde 1000 mieszkańców miasta. System obejmuje 46 stacji, co w przeliczeniu na powierzchnię miasta daje 1,38 stacji na każdy kilometr kwadratowy oraz średnią odległość między stacjami



wynoszącą 470 m, jednak dla obszaru Centrum wskaźnik ten wynosi już 360 m, co odpowiada 4 minutom dojścia pieszego. Warto zwrócić uwagę, że **rozmieszczenie stacji w Chorzowie oraz w mniejszym stopniu w Katowicach, pokrywa się z gęsto zaludnionymi obszarami tych miast, co stanowi o zwiększonej dostępności stacji, a to z kolei wpływa na liczbę wypożyczeń.**

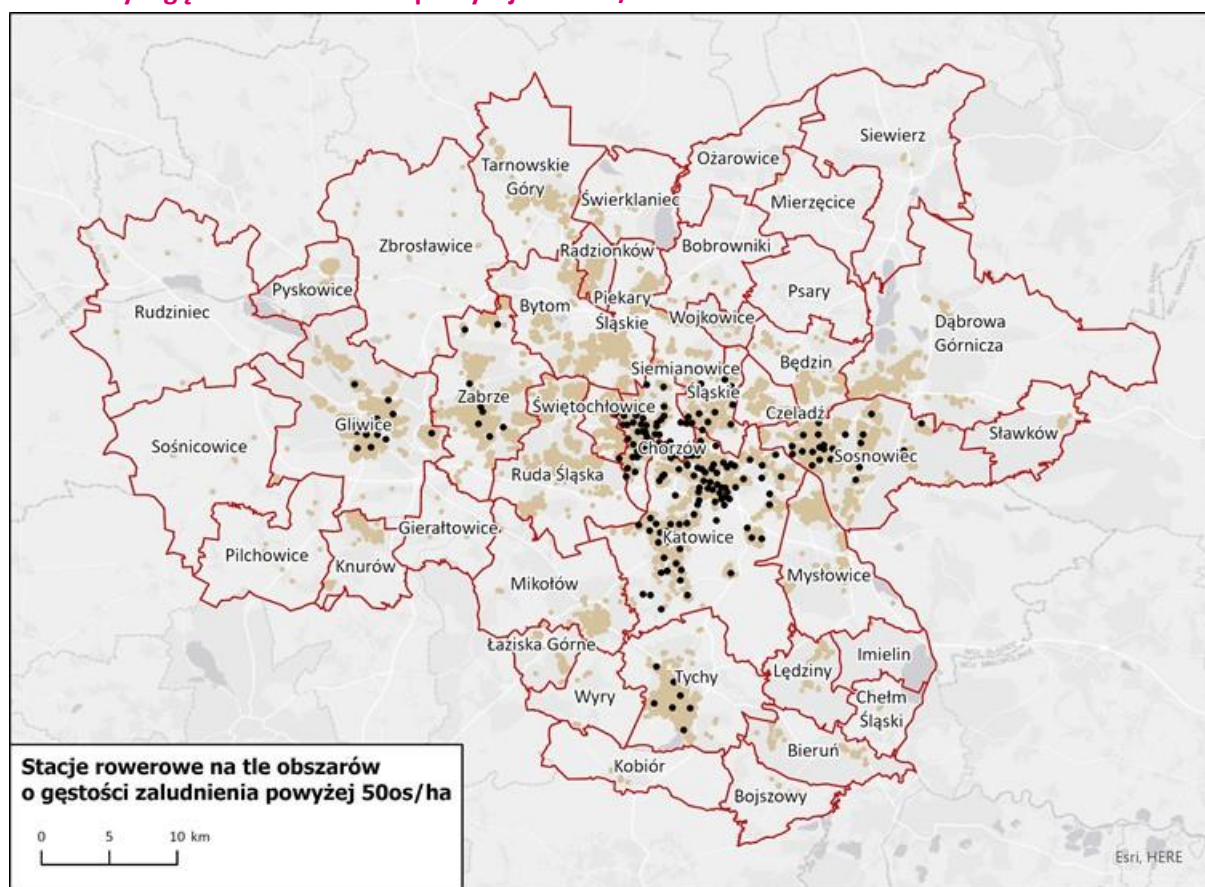
Poniżej znajduje się zastawienie istniejącej floty rowerów oraz stacji funkcjonujących w poszczególnych systemach.

Tabela 5: Zestawienie infrastruktury wg stanu na rok 2020; *dane dla Gliwic i Zabrze na zakończenie umowy w 2019 roku

Miasto	Rowery standardowe	Rowery z fotelikami	Rowerki dziecięce	Rowery cargo	Tandemy	Rowery trójkołowe	łącznie rowerów	Stacje	łącznie stojaków
Chorzów	345	25	40	25	25	0	460	46	691
Gliwice*	150	0	0	0	0	0	150	15	225
Katowice	526	0	0	20	0	0	546	68	824
Siemianowice Śląskie	105	0	10	2	3	0	120	12	182
Sosnowiec	260	0	0	0	6	4	270	22	392
Tychy	49	0	5	2	3	1	60	7	84
Zabrze*	62	0	0	1	2	0	65	8	96
łącznie	1444	25	55	50	39	5	1671	188	2494

Źródło: opracowanie A2P2 na podstawie danych od Zamawiającego

Rycina 7: Stacje rowerowe w ramach istniejących systemów roweru miejskiego na tle miejskiej zabudowy o gęstości zaludnienia powyżej 50 osób/ha



Źródło: opracowanie A2P2, ESRI, Here, Garmin, INCREMENT P, USGS, METI/NASA

Charakterystyka i założenia funkcjonalne systemu roweru miejskiego w większości opierają się na transporcie ostatniej mili, czyli tego środka transportu, który jest najbliżej użytkownika i jest możliwie rozproszony. Systemy w GZM działają na bardzo różnym poziomie, mając różne, czasem skrajnie różne wskaźniki opisujące funkcjonowanie systemu, co przekłada się na ich zróżnicowaną popularność oraz różny sposób użytkowania.

Spośród miast GZM z systemami rowerowymi, analizowane wskaźniki najlepiej przedstawiają się dla Chorzowa, jednak nadal są one poniżej minimalnych wartości zalecanych w literaturze. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w popularności systemu wśród użytkowników, gdzie średnia liczba wypożyczeń rowerów Kajteroz w 2019 roku wyniosła **2,36 wypożyczeń** na każdy rower na dzień. Wartość ta również jest wartością najwyższą spośród gmin GZM, jednak jest to wartość co najmniej połowę niższa niż w najbardziej efektywnych polskich systemach.

Pełne zestawienie wszystkich wskaźników dla systemów funkcjonujących w GZM znajduje się w kolejnej tabeli.



Tabela 6: Zestawienie wskaźników dla systemów roweru miejskiego funkcjonujących w GZM

Miasto	Gęstość stacji [st/km ²]	Śr. odległości między stacjami [m]	Rowerów na 1000 mieszkańców	Łącznie wypożyczeń 2019	Wypożyczeń/rower/dzień	Wypożyczeń/rower/mieszkańca
Chorzów	1,38	470	4,20	276 712	2,36	2,53
Gliwice*	0,11	990	0,82	93 711	2,27	0,51
Katowice	0,46	620	2,12	262 205	1,92	0,88
Siemianowice Śląskie	0,43	830	1,65	23 744	0,98	0,35
Sosnowiec	0,10	910	0,63	40 041	1,26	0,19
Tychy	0,09	1320	0,47	25 613	1,99	0,20
Zabrze*	0,10	1370	0,37	7 809	0,65	0,04
Łącznie	0,28	710	1,38	729 835	1,65	0,63

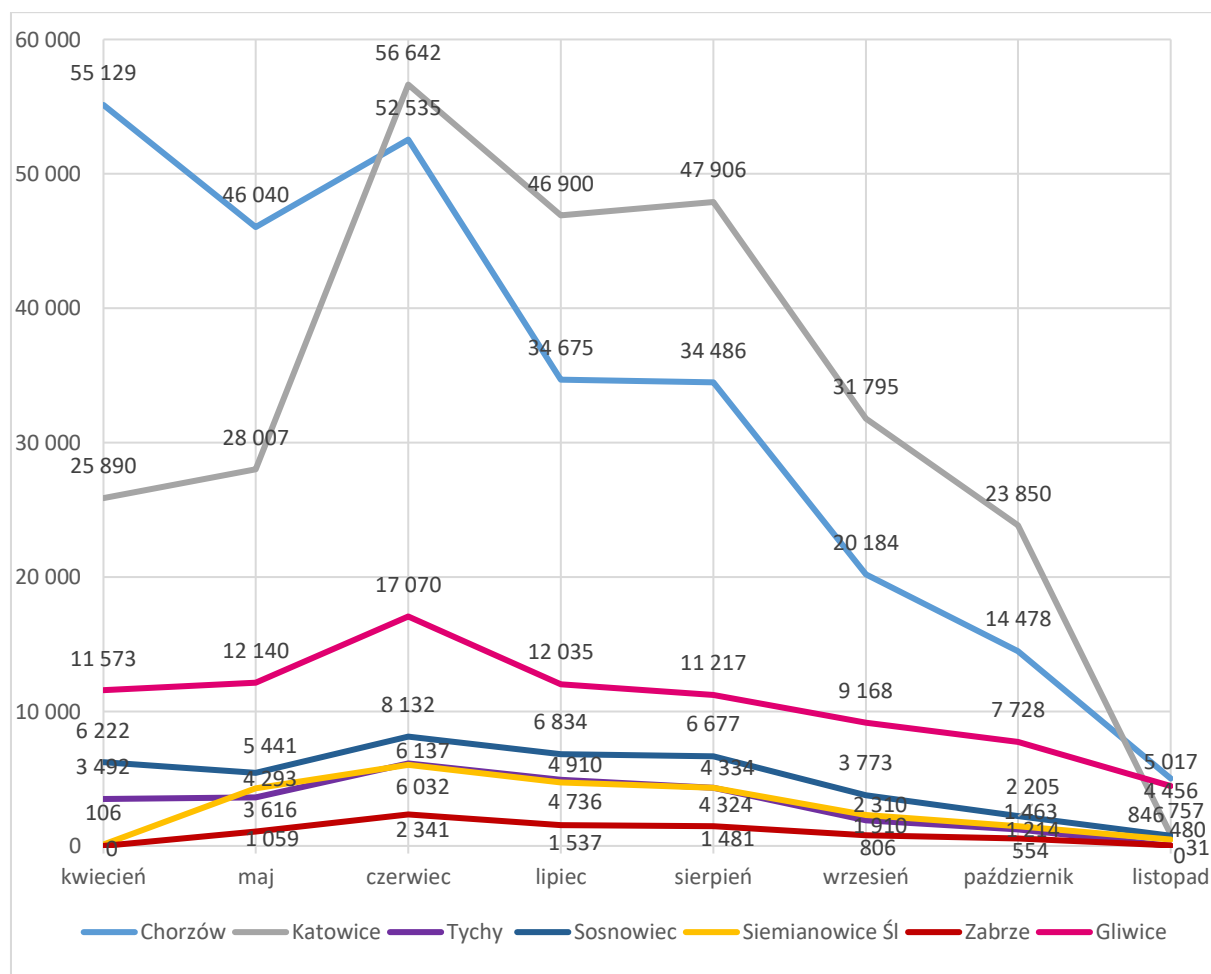
* Systemy funkcjonujące do 2019r.

Źródło: opracowanie A2P2 na podstawie danych z systemu Nextbike

Miesięczna liczba wypożyczeń w poszczególnych miastach, ale też liczonych łącznie dla wszystkich gmin, wykazuje bardzo dużą zmienność w zależności od miesiąca. **Najlepszym miesiącem okazał się czerwiec**, kiedy liczba przejazdów wyniosła aż dwunastokrotność liczby przejazdów w listopadzie, czyli miesiącu o najniższych wskaźnikach. Może to świadczyć o postrzeganiu roweru bardziej jako narzędzia rekreacji lub jako okazjonalny środek transportu (tylko, gdy jest ładna pogoda), niż jako prawdziwej alternatywy dla „tradycyjnych” sposobów przemieszczania się.



Wykres 1: Miesięczna liczba wypożyczeń w ramach systemów roweru miejskiego funkcjonujących w GZM



Źródło: opracowanie A2P2 na podstawie danych z systemu Nextbike

3.6.2. Analiza danych przestrzennych oraz analiza danych dotyczących wypożyczeń w ramach zintegrowanych systemów rowerów miejskich na obszarze GZM

Obecność jednego operatora we wszystkich systemach stanowi duże ułatwienie dla integracji tych systemów na poziomie operacyjnym oraz użytkowym. Integracja ta jest przedmiotem niezależnej umowy między operatorem, a Urzędem Metropolitalnym i umożliwia swobodne wypożyczenia i zwroty rowerów między poszczególnymi gminami. Operator w ramach umowy zapewnia relokacje rowerów do swoich macierzystych systemów dla spełnienia lokalnych wskaźników SLA. Biorąc poprawkę na dość niewielki oraz rozczłonkowany obszar działania systemów, dane statystyczne uzyskiwane w ten sposób są wartościowym źródłem wiedzy w kontekście planowania przyszłego Roweru Metropolitalnego, który docelowo ma jednak objąć znacznie większy i spójny obszar GZM.

W analizowanym 2019 roku, we wszystkich systemach w GZM dokonano łącznie 729 835 przejazdów, z czego 42 809 wykonano w relacjach między poszczególnymi miastami. Daje to



niemalże 6% udziału we wszystkich przejazdach, z czego zdecydowana większość, bo trzy czwarte, odbywa się między Katowicami a Chorzowem (oraz między Chorzowem a Katowicami). Liczba tych przejazdów przewyższa ponad ośmiokrotnie liczbę przejazdów w drugiej z kolei relacji między Chorzowem a Siemianowicami Śląskimi.

Wielkości przejazdów między poszczególnymi gminami przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 7: Najpopularniejsze relacje w ramach funkcjonujących systemów roweru miejskiego w GZM w 2019

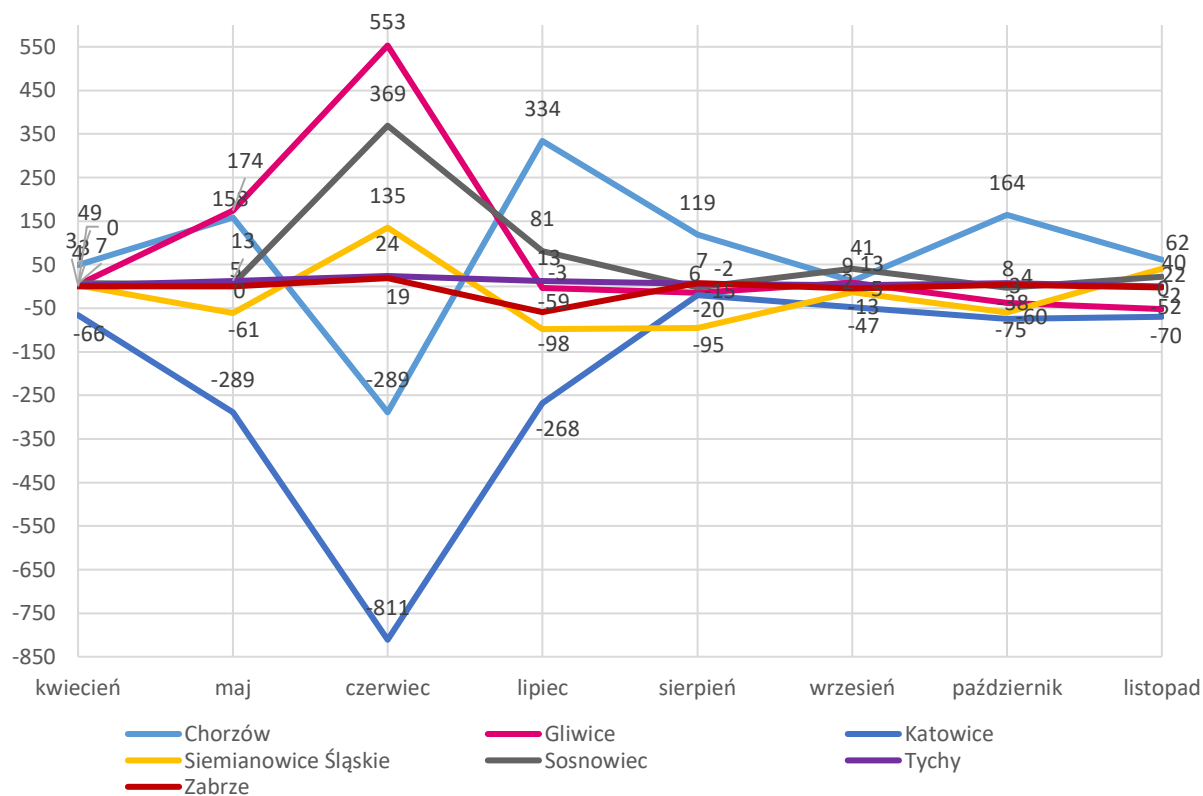
Z	Do	Liczba przejazdów
Katowice	Chorzów	16 980
Chorzów	Katowice	16 000
Chorzów	Siemianowice Śląskie	2 143
Siemianowice Śląskie	Chorzów	1 765
Katowice	Siemianowice Śląskie	1 353
Siemianowice Śląskie	Katowice	952
Katowice	Sosnowiec	793
Siemianowice Śląskie	Gliwice	745
Sosnowiec	Katowice	586
Siemianowice Śląskie	Sosnowiec	375

Źródło: opracowanie A2P2 na podstawie danych z systemu Nextbike

Jak wcześniej wspomniano, liczba przejazdów w systemach rowerów miejskich w GZM w bardzo dużym stopniu zależy od pogody, a różnice wypożyczeń w poszczególnych miesiącach mogą osiągać bardzo duże wartości. To z kolei wpływa na saldo podróży międzygminnych. Porównując liczbę wypożyczeń w danym miesiącu z saldem podróży dla poszczególnych gmin, można zauważyć, że w Katowicach oraz w Chorzowie wzrost wypożyczeń wiąże się z częstszymi wyjazdami poza te gminy. Na drugim biegunie są Gliwice i Sosnowiec, które notują w tym czasie więcej zwrotów rowerów z innych miast. Choć wymienione dodatnie i ujemne salda we wspomnianych miastach w znacznym stopniu wynikają bezpośrednio z przejazdów między tymi gminami, w tym czasie mocno rośnie ruch także do/z Siemianowic Śląskich, dla których saldo się jednak niemalże równoważy.



Wykres 2: Liczba wypożyczeń w gminach z własnym systemem roweru miejskiego w ramach GZM



Źródło: opracowanie A2P2 na podstawie danych z systemu Nextbike

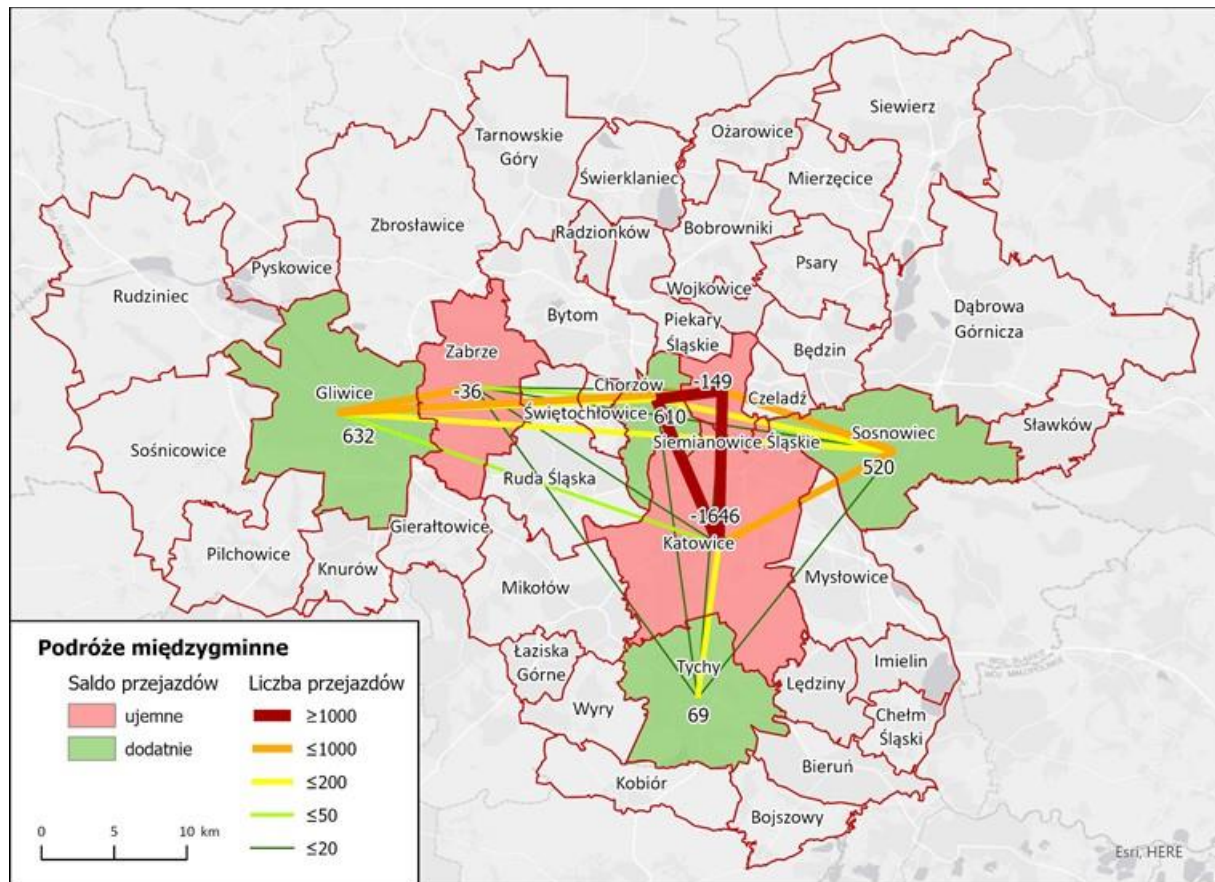
Analizując liczbę podróży można zaobserwować, że najczęściej podróży odbywa się między sąsiednimi gminami. Peryferyjne położenie względem pozostałych gmin z funkcjonującym SRM działa tłumiąco na podróże między nimi, na co największy wpływ mają związane z tym większe odległości potencjalnych podróży.

Tabela 8: Wielkości i saldo przejazdów międzygminnych w 2019

Gmina	Do	Z	Saldo
Chorzów	18 877	18 267	610
Gliwice	984	352	632
Katowice	17 609	19 255	- 1 646
Siemianowice Śląskie	3 688	3 837	- 149
Sosnowiec	1 322	802	520
Tychy	122	53	69
Zabrze	207	243	- 36
Suma	42 809		

Źródło: opracowanie A2P2 na podstawie danych z systemu Nextbike

Rycina 8: Więźba podróży rowerowych między gminami na podstawie istniejących systemów roweru miejskiego na terenie GZM



Źródło: opracowanie A2P2, ESRI, Here, Garmin, INCREMENT P, USGS, METI/NASA



O tym jakie są generatory ruchu w poszczególnych gminach mogą świadczyć raporty z relokacji, określające stacje, z których podejmowano rowery do przewiezienia do macierzystego systemu. Należy jednak zaznaczyć, że relokacje nie odpowiadają wprost przejazdom między gminami, zarówno pod względem ilościowym jak i pod względem relacji. Ponieważ przejazdy, jak i wypożyczanie rowerów ze wszystkich systemów jest dozwolone i płynne, dany rower granicę między gminami może przekroczyć dowolną liczbę razy. Ponadto, relokacja nie odbywa się w sposób regularny, stąd dane te w kontekście zagadnień popytowo-podażowych systemu należy traktować w sposób bardziej pomocniczy.

Dwie stacje, z których rowery były relokowane najczęściej, ale które ze względu na swoje sąsiedztwo rozpatrywać można wspólnie, to zlokalizowane w Chorzowie stacje „Kampus” oraz „Gwarecka”. Obie znajdują się w odległości ok. 280 m od siebie i obsługują m. in. chorzowski kampus Uniwersytetu Śląskiego. Łącznie z tych stacji relokowano 368 rowerów, co odpowiada 9% łącznej liczby relokacji. Głównym kierunkiem relokacji z tego miejsca były Katowice (250) oraz Sosnowiec (50). Trzecią w kolejności liczby relokacji stacją była stacja „Katowice Rynek”, skąd relokowano 108 rowerów, głównie do Chorzowa (72 rowery). Czwartą i piątą w kolejności lokalizacją są dwie stacje w Sosnowcu „Rondo Ludwik” (104 relokacje) oraz „Piłsudskiego” (100). Są one oddalone od siebie o ok. 3 km, jednak ich charakter wydaje się być podobny, gdyż w obu przypadkach nie ma punktowych generatorów ruchu, za to obie znajdują się w pobliżu intensywnej zabudowy mieszkaniowej. Stąd, w przeciwieństwie do wcześniej wymienionych stacji, które w większym stopniu obsługują obiekty użyteczności publicznej, te obsługują obszary mieszkaniowe.

Tabela 9: Najczęstsze relokacje w zakresie istniejących systemów roweru miejskiego na obszarze GZM

Stacja	Miasto	Liczba relokacji	Najczęściej do
Kampus	Chorzów	199	Katowice (134)
Gwarecka	Chorzów	169	Katowice (116)
Katowice Rynek	Katowice	108	Chorzów (72)
Rondo Ludwik	Sosnowiec	104	Katowice (63)
Piłsudskiego	Sosnowiec	100	Katowice (67)
Centrum I	Siemianowice	91	Katowice (44)
Krzyżowa	Chorzów	90	Katowice (59)
KTBS – Saint Etienne 1	Katowice	90	Chorzów (55)
Michałkowice	Siemianowice	90	Chorzów (44)
Basen – Hajduki	Chorzów	89	Katowice (61)

Źródło: opracowanie A2P2 na podstawie danych z systemu Nextbike

3.6.3. Koszty funkcjonowania systemów rowerów miejskich na obszarze GZM

Łączny koszt netto systemu rowerowego GZM w latach 2017-2020 wyniósł ponad **23,2 mln zł**. Koszt systemu obejmuje sumę **opłat netto dla operatora** i **kosztu zakupu infrastruktury**



(dotyczy Chorzowa i Sosnowca). Opłaty dla operatora w ujęciu netto to kwoty wynikające z zawartych umów, które następnie pomniejszono o wpływy od użytkowników pobierane przez Stronę Publiczną (dotyczy 4 systemów, w których przychody od użytkowników należą się w całości lub części Miastom - Gliwice, Katowice, Sosnowiec, Zabrze). Pozwala to na zestawienie wszystkich funkcjonujących systemów w ujęciu jednakowo rozumianej kategorii kosztów, które prezentują **kwotę finansowaną z budżetów strony publicznej**.

Wykres opcjonalnie prezentuje sumę opłat dla operatora wraz z kosztami zakupu infrastruktury i kosztami relokacji (szara kolumna). Dana ta w części odzwierciedla całkowity łączny koszt funkcjonowania systemów – **23,8 mln zł** (koszt z punktu widzenia operatora). W kwocie tej jednak nie ujęto kosztów, które pokrywa on z wpływów od użytkowników, które są należne operatorowi oraz innych źródeł, np. reklam (brak danych w tym zakresie). Dotyczy to 4 miast: Gliwice, Katowice (50%), Sosnowiec i Zabrze. Z drugiej strony w kwocie tej ujęto wydatki miast na zakup rowerów, czego nie można porównać do kosztu roweru ujętego w opłacie operatorskiej. Dana ta ma zatem ograniczoną wartość informacyjną i nie jest brana pod uwagę w dalszych analizach.

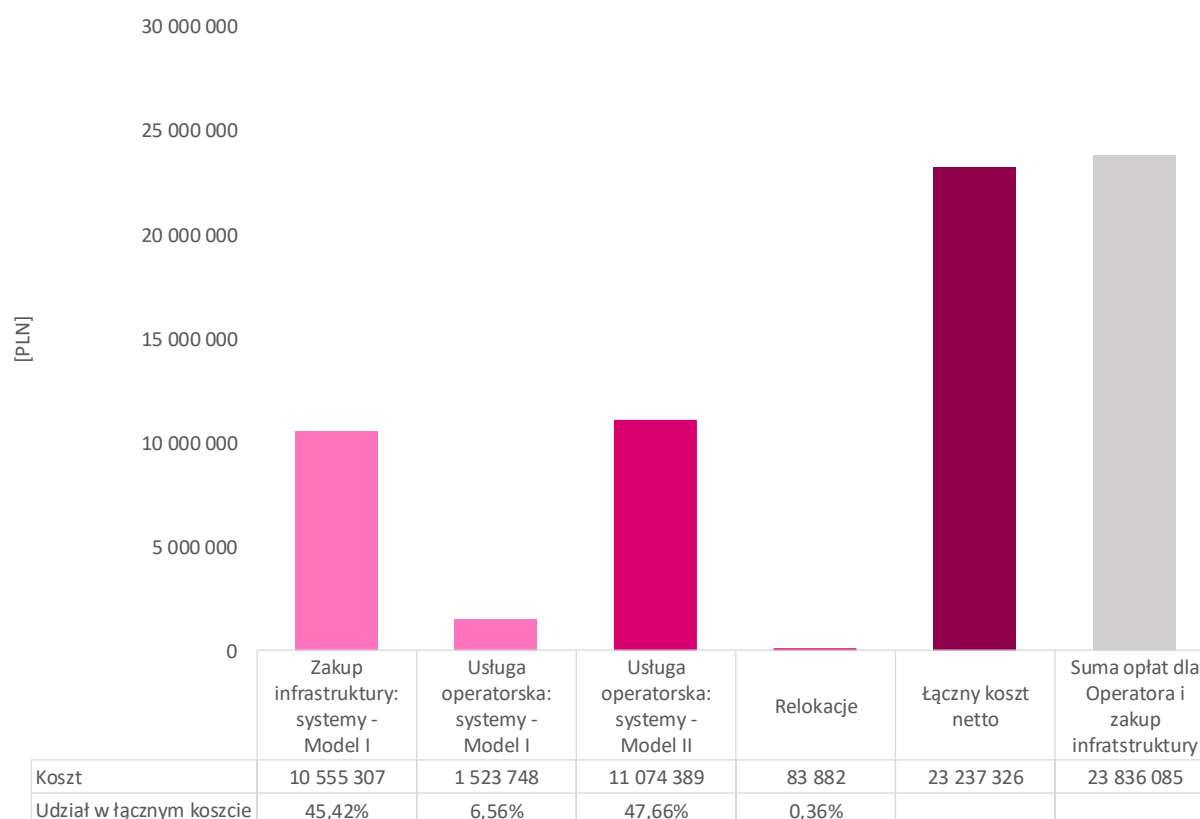
Dodatkową komplikację w analizie danych stanowi fakt, iż dwa systemy, tj. Chorzów (Kajteroz) i Sosnowiecki Rower Miejski zakupiły rowery i stacje na własność, co wpływa na wysokość opłaty *stricte* operatorskiej w porównaniu do opłat w pozostałych miastach. Wydatki na zakup infrastruktury zostały doliczone do kosztów systemu, a całość przedstawiono w formie dwóch modeli:

- Model I – Chorzów (Kajteroz) i Sosnowiecki Rower Miejski - własność rowerów i stacji po stronie Podmiotu Publicznego;
- Model II – pozostałe systemy na obszarze GZM, działające w oparciu o usługę operatorską.

W koszcie netto uwzględniono umowę zawartą przez Zarząd Metropolii na usługę relokacji. Koszty relokacji dotyczą lat 2019-2020. Stanowią one znikomy % kosztów systemu jako całości.



Wykres 3: Łączny koszt netto systemów roweru miejskiego w gminach GZM w latach 2017-2020 z podziałem na składowe



Model I – Chorzów (Kajteroz) i Sosnowiecki Rower Miejski – własność rowerów i stacji po stronie Podmiotu Publicznego

Model II – pozostałe systemy na obszarze GZM, działające w oparciu o usługę operatorską

UWAGA: W obliczeniach uwzględniono własne szacunki dotyczące wysokości opłaty operatorskiej za lata 2017-2018 dla Katowic i za rok 2017 dla Tychów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z umów z operatorami, danych dostarczonych przez poszczególne Miasta oraz danych z systemu Nextbike

Połowę łącznego kosztu netto systemów stanowią wydatki na zakup rowerów dla dwóch miast (730 sztuk²⁸, co stanowi ok 45% łącznej floty). Koszt netto tych dwóch systemów (Kajteroz i Sosnowiecki Rower Miejski) obejmujący również opłatę operatorską to ok. 52% łącznego kosztów wszystkich systemów. Druga część, tj. ok. 48%, to koszty z tytułu opłaty operatorskiej w ramach 5 pozostałych systemów, obsługiwanych przez 879 rowerów²⁹.

Łączne koszty systemu netto w ujęciu rocznym są zróżnicowane. Od 2018 roku funkcjonują dwa systemy z własnością rowerów. Łącznie systemy rowerowe działały w 7 miastach przez

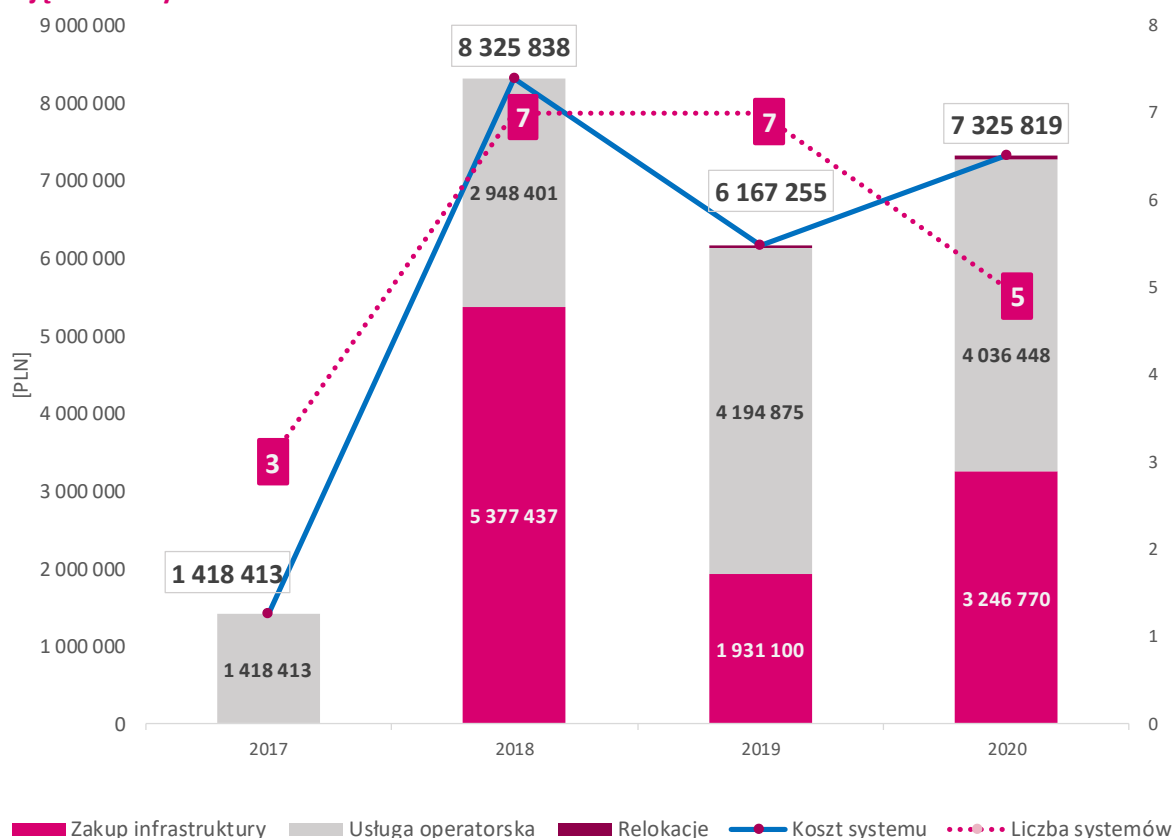
²⁸ Obejmuje zakup dodatkowych 140 rowerów w ramach Sosnowieckiego Roweru Miejskiego w 2020 r.

²⁹ Według łącznej liczby rowerów z 2019r. (1 609 sztuk), kiedy funkcjonowały jeszcze systemy w Zabrze i Gliwicach.



2018-2019. W tym czasie wystąpił istotny wzrost kosztów z tytułu opłaty operatorskiej, wynika to ze zwiększenia floty rowerów. Łącznie przybyło 603 rowery w roku 2019. Liczba funkcjonujących systemów w roku 2020 zmniejszyła się do 5, przy jednoczesnym rozszerzeniu floty w ramach Sosnowieckiego Roweru Miejskiego (140 rowerów), stąd też nie ma wyraźnej różnicy w łącznym koszcie netto z tytułu opłaty operatorskiej. Wynosi on dla roku 2020³⁰ **ok. 4 mln zł dla 5 systemów** i łącznej liczby rowerów **1 534**.

Wykres 4: Łączny koszt netto systemów roweru miejskiego w gminach GZM w latach 2017-2020 w ujęciu rocznym



UWAGA: W obliczeniach uwzględniono własne szacunki dotyczące wysokości opłaty operatorskiej za lata 2017-2018 dla Katowic i za rok 2017 dla Tychów

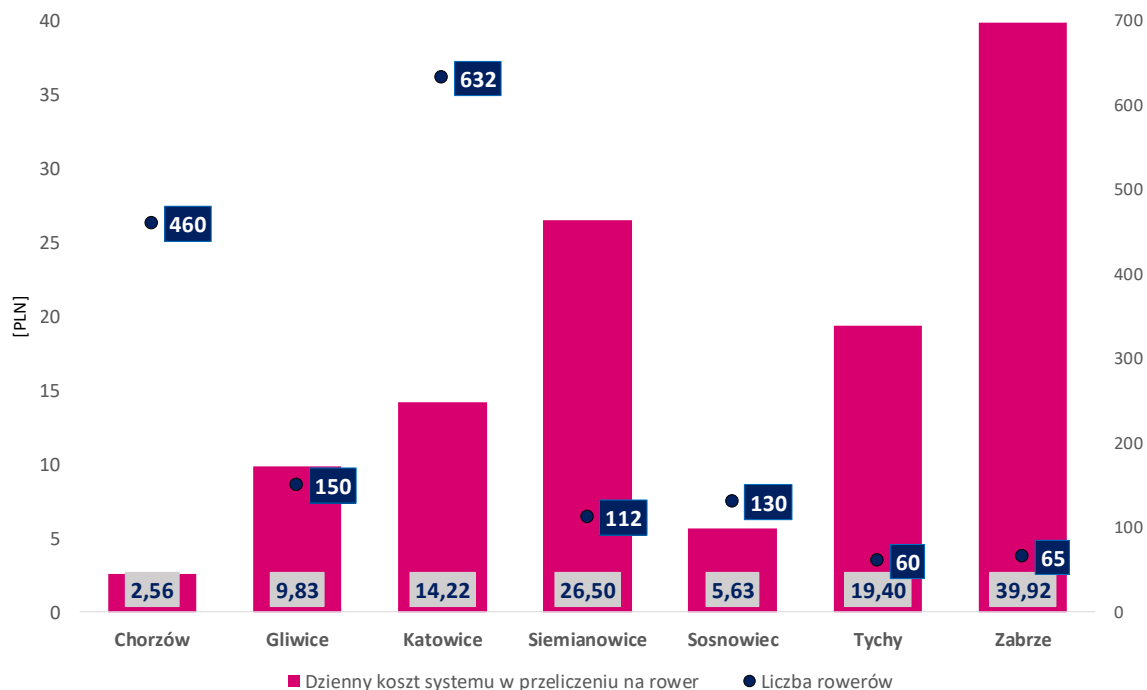
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z umów z operatorami, danych dostarczonych przez poszczególne Miasta oraz danych z systemu Nextbike

Koszty systemów różnie się kształtują w poszczególnych miastach obszaru GZM. Systemy te działają w oparciu o odrębne umowy, które są zawierane na różnych warunkach i zasadach wynagradzania operatora. Dane te zaprezentowano na przykładzie roku 2019, w którym funkcjonowały systemy we wszystkich analizowanych miastach.

³⁰ Koszt wykazany na podstawie umów poszczególnych miast z operatorem systemu.



Wykres 5: Wysokość opłaty operatorskiej netto* - łączna oraz w przeliczeniu na rower i dzień funkcjonowania systemu w każdym z miast objętych systemem roweru miejskiego w roku 2019



*Opłata operatorska w ujęciu jednego roku – 2019, zgodnie kwotami wynikającymi z zawartych umów, które pomniejszono o wpływ z tytułu opłat od użytkowników należnych podmiotowi publicznemu.

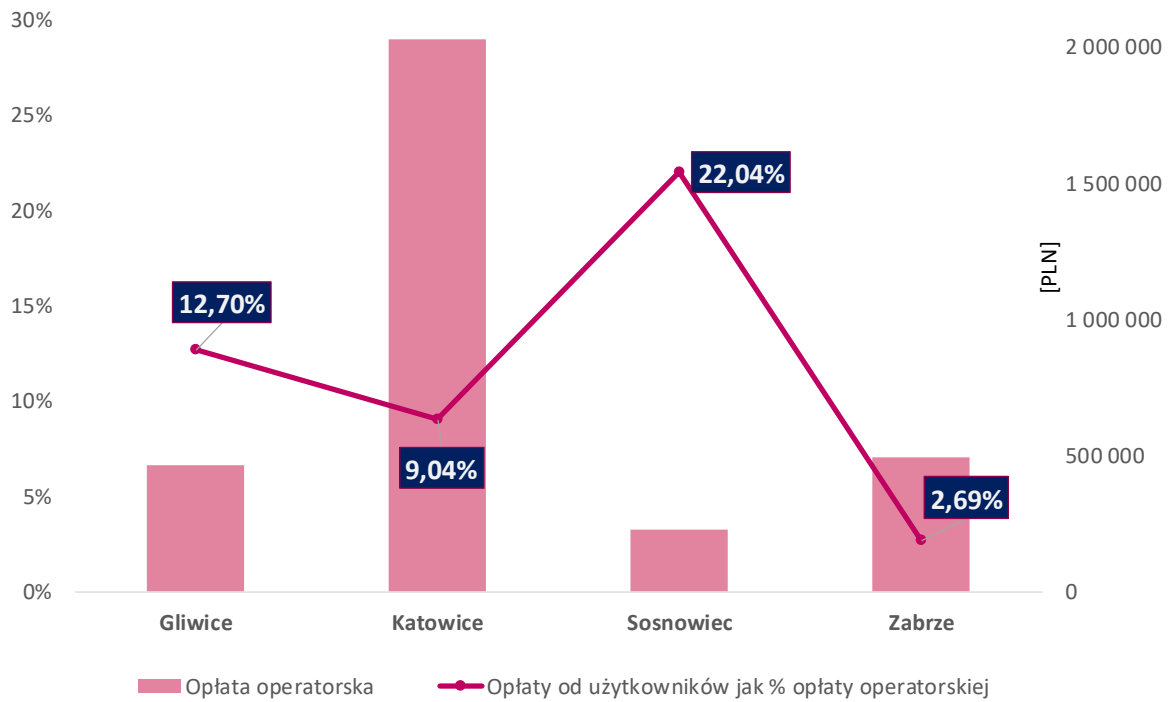
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z umów z operatorami, danych dostarczonych przez poszczególne Miasta oraz danych z systemu Nextbike

Opłata dla operatora w **Sosnowieckim Systemie Roweru Miejskiego i Kajteroz w Chorzowie** jest stosunkowo **najniższa** (zarówno w ujęciu łącznym, jak i w przeliczeniu na rower i na dzień) ze względu na własność rowerów. **Najdroższym** systemem na terenie GZM był **Zabrzeński Rower Miejski**, który jednocześnie jest systemem o mało licznej flocie. Relatywnie drogim systemem jest **Siemianowicki Rower Miejski**. Zasadniczo systemy o małej liczbie rowerów są znacznie mniej efektywne kosztowo.

Wpływy od użytkowników w relacji do opłaty operatorskiej, przedstawione na poniższym wykresie, dotyczą systemów, w których opłaty nie są należne operatorowi (należą się one podmiotowi publicznemu). Stanowią one niewielki odsetek, w granicach kilku do kilkunastu procent. Wyjątkiem jest Sosnowiecki Rower Miejski, gdzie wysoka wartość tego wskaźnika wynika z relatywnie niskiego poziomu opłaty operatorskiej, która w odróżnieniu od innych systemów nie uwzględnia kosztu rowerów.



Wykres 6: Wpływy z opłat od użytkowników jako % opłaty operatorskiej w wybranych miastach objętych systemem roweru miejskiego w roku 2019



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z umów z operatorami, danych dostarczonych przez poszczególne Miasta oraz danych z systemu Nextbike



4. Systemy rowerowe w Polsce i na Świecie

4.1. Opis dostępnych technologii i rozwiązań

4.1.1. Generacja

Pojęcie generacji systemów rowerów publicznych odnosi się do rozwiązań technologicznych, dzięki którym możliwe jest wypożyczenie i zwrot roweru. Szybki rozwój technologii informatycznych oraz teleinformatycznych przyczynił się do rozwoju oraz poszerzenia możliwości w dziedzinie najmu rowerów. W miarę rozwoju, kolejne generacje wypierają te starsze, jednak w zależności od lokalnych uwarunkowań i potrzeb użytkowników, istnieją przykłady udanych wdrożeń wcześniejszych generacji. Jednak, co do zasady, w dużych oraz popularnych systemach, wraz z rozwojem i udoskonalaniem technologii i związanych z tym szczegółowych rozwiązań, kolejne generacje zwykle wypierają te poprzednie. Poniżej znajduje się umowny podział wypożyczalni rowerów na generacje.

Generacja I

Pierwsza, historyczna próba wprowadzenia współdzielonych rowerów publicznych nastąpiła oddolnie w 1965 roku w Amsterdamie przez ruch Provo, w ramach której nieodpłatnie, bez żadnej kontroli udostępniono (rozstawiono po mieście) rowery, pomalowane na biało. Od tego wzięła się nazwa systemu, *Witte Fietsenplan*, czyli system białych rowerów. Była to jedna z prowokacyjnych akcji Provo, zwracających w ten sposób uwagę władz i społeczeństwa na problemy, które w tamtym czasie były ignorowane, jak nadmierne zatłoczenie miast, czy zagadnienia związane z ekologią. Zresztą w nurcie tamtych zmian i dotyczącego coraz większą grupę osób problemu zbytnej motoryzacji, w Delft po naciskach lokalnej społeczności, zaprojektowano i wybudowano pierwszy *woonerf*, który w polskim ustawodawstwie funkcjonuje pod nazwą strefy zamieszkania i jest przestrzenią współdzieloną, gdzie ruch samochodowy jest dopuszczony, ale na ściśle określonych zasadach.



Rycina 9: „Białe rowery” w Parku Narodowym De Hoge Veluwe



Źródło: <https://commons.wikimedia.org>
autor: Onderwijsgek

Rowery można było „wypożyczać” i zwracać w dowolnym miejscu, jednak *Witte Fietsenplan* dość szybko zakończył działanie po tym jak władze sprzątnęły wszystkie rowery na mocy prawa określającego niezabezpieczone rowery jako porzucone.

Obecnie systemy I generacji nie występują na masową skalę, zwykle na ograniczonym terenie i w określonych okolicznościach, np. jako sposób przemieszczania się między poszczególnymi atrakcjami festiwali lub np. do dyspozycji gości holenderskiego Parku Narodowego De Hoge Veluwe, jednak wypożyczenia i zwroty odbywają się w konkretnych miejscach.

Generacja II

W odróżnieniu od I generacji, w II podjęto próbę kontroli sposobu najmu. Jednak w dalszym ciągu odbywało się to w bardzo prymitywny sposób, na zasadzie kaucji w postaci monety, która zwalniała zapięcie rowerów w sposób znany z wózków sklepowych. Poza określonymi miejscami wypożyczeń i zwrotów, w dalszym ciągu poza kontrolą była długość wypożyczenia. Pierwszy system tej generacji powstał w Kopenhadze na przełomie lat 80. i 90., już przy udziale miasta. Rowery były specjalnie zaprojektowane pod ten system. Dostosowując je do potrzeb systemu: nietypowe części, z których się składały miały minimalizować ryzyko kradzieży, a pełne koła i szeroka rama umożliwiały sprzedaż powierzchni reklamowej, co było jedynym przychodem systemu, w którym nie pobierano żadnych opłat od użytkowników.

Systemy tej generacji, poza Kopenhagą, funkcjonowały, już na mniejszą skalę, m.in. w Helsinkach i w Wiedniu, jednak w całości zostały wyparte przez kolejne generację.

Generacja III

Pierwsza prawdziwie masowa generacja, która sukces zawdzięcza uszczelnieniu systemu wypożyczeń i zwrotów oraz identyfikacji użytkowników i możliwości ich połączenia

Rycina 10: Rowery „Bycyklen” w Kopenhadze



Źródło: <https://commons.wikimedia.org>
autor: Alkarex

z konkretnymi przejazdami w danym czasie, a z drugiej strony pełnej swobody przejazdów zarówno w czasie jak i na dowolnej trasie, o ile mieści się w wyznaczonym obszarze. Dzięki temu możliwe było nie tylko ograniczenie wandalizmu i kradzieży rowerów, lecz przede wszystkim wprowadzenie opłat od użytkowników. Takie możliwości dało wprowadzenie technologii oraz automatyzacji. W pierwszych systemach wypożyczenie odbywało się za pomocą karty magnetycznej na stacjach wyposażonych w totemy z terminalami, które połączone z centralą, sterują elektrozamkami na poszczególnych stanowiskach stacji. Wraz z rozwojem technologii, sposób wypożyczenia systematycznie rozszerzano o kolejne sposoby, np. wpisanie w terminalu pinu, czy obecnie najczęściej poprzez aplikację mobilną.

Wspomniany wyżej zdecydowany skok poziomu kontroli nad funkcjonowaniem systemu oznacza dużo większe możliwości komercjalizacji przedsięwzięcia (co zapewne było wbrew intencjom uruchomienia *Witte Fietsenplan*, jednak nieuniknione dla dalszego rozwoju tego środka transportu), o czym może świadczyć fakt, że operatorami pierwszych systemów III generacji najczęściej były firmy z branży reklamowej, które do tej pory prowadzą wiele systemów rowerów publicznych, głównie we Francji.

Rycina 11: „Vélo à la carte” w Rennes, pierwszy w pełni skomputeryzowany SRM



Źródło: <https://commons.wikimedia.org>
Autor: Man vyj

Z drugiej jednak strony rozwiązania te zdecydowanie skomplikowały działanie systemu od strony operacyjnej, a wprowadzenie systemu oznacza zdecydowanie największe koszty inwestycyjne ponoszone jeszcze przed jego uruchomieniem. Montaż zautomatyzowanych stacji, ponadto wiąże się ze zwiększonymi formalnościami jak uzyskanie pozwoleń i uzgodnień, często od różnych jednostek samorządu, co znacznie wydłuża i komplikuje proces wdrożenia systemu.

Generacja IV

W przeciwieństwie do III generacji, w której system opierał się na stacjach wyposażonych w terminale, w IV generacji w terminale wyposażone są już same rowery, w związku z czym system przestaje potrzebować stacji jako takich, gdyż cała kontrola nad bieżącym funkcjonowaniem, rozliczeniami, operacjami, relokacjami odbywa się w czasie rzeczywistym na podstawie bieżącej lokalizacji rowerów. A najem i zwrot odbywa się przy pomocy elektrozamków, w które również wyposażone są rowery.

Pierwszy system, który można określić jako system IV generacji, choć w momencie inauguracji w 2000 roku, technologia stawiała jeszcze pewne ograniczenia w tym zakresie, był wprowadzany przez *Deutsche Bahn* w niektórych niemieckich miastach system Call a Bike, dla którego grupą docelową byli pasażerowie kolei. Sposób wypożyczeń z racji ograniczeń po stronie komputerów pokładowych ale też wchodzących dopiero na rynek smart fonów, był bardzo utrudniony. Użytkownik, aby skorzystać z roweru musiał wykonać telefon do operatora i uzyskać kod, który wpisywał w terminal w rowerze, co zwalniało blokadę koła. Aby rower zwrócić, należało telefonicznie przekazać kod, który się wyświetlał na terminalu po zamknięciu blokady. Ponadto trzeba było podać dokładną lokalizację w której rower został zwrócony. Obecnie system opiera się na aplikacji, za pomocą której następuje wypożyczenie i zwrot (w dalszym ciągu za pomocą przepisywanego z terminala w rowerze kodu). Jednak miejsca wypożyczeń i zwrotu zależą od lokalnych rozwiązań w poszczególnych miastach, w których działa system, które w większości wynikają z potrzeby uporządkowania przestrzeni miejskiej i tak np. w Berlinie za pozostawienie roweru w określonej lokalizacji, użytkownikowi zostaje doliczony bonus na konto.

Rycina 12: Komputer pokładowy w rowerach systemu MEVO



Źródło: archiwum własne

4.1.2. Model funkcjonowania

W przeciwieństwie do generacji, która odnosi się do rozwiązań technologicznych, model określa sposób użytkowania systemu, miejsce wypożyczeń i zwrotów rowerów. Do pewnego momentu, model ściśle łączył się z generacją, jednak rozwiązania IV generacji są na tyle elastyczne, że dają możliwości kształtowania rozwiązań z dowolnego modelu, a wybór ograniczają jedynie kwestie użytkowe, operacyjne, czy finansowe.



Model stacyjny

W tym modelu wypożyczenie i zwrot odbywa się jedynie na określonych stacjach wyposażonych w odpowiednie zabezpieczenia uniemożliwiające nieautoryzowaną jazdę rowerem. Dla II generacji był to łańcuch z kluczem, który po umieszczeniu w zamku w rowerze

Rycina 13: Stacja systemu roweru publicznego w Helsinkach



Źródło: archiwum własne

zwalnia monetę, a dla III generacji jest to najczęściej sterowany komputerem elektrozamek. W przypadku rowerów IV generacji, zabezpieczenie stanowi najczęściej mechanizm uniemożliwiający jazdę nawet nieprzypiętego roweru. Najczęściej jest to blokada typu O-lock blokująca tylne koło lub rzadziej mechanizm w piaście sterowany z poziomu aplikacji. Niekiedy rowery wyposażone są także w zapięcie umożliwiające przypięcie do stojaka lub innego obiektu. W niektórych systemach zapięcie trzeba też potwierdzić np. klikając odpowiednią opcję w aplikacji mobilnej lub przesyłając zdjęcie zabezpieczonego roweru.

Model obszarowy

Model funkcjonuje w oparciu o rowery IV generacji, nie ma wyznaczonych konkretnych miejsc najmu i zwrotów, w związku z czym rower można oddać w każdym miejscu, a jedynym ograniczeniem jest określony obszar działania będący najczęściej obszarem danego miasta lub dzielnicą z zastrzeżeniem dostępności takiego miejsca (dla innych użytkowników oraz dla serwisu). Używanie systemu opiera się na aplikacji mobilnej, która w czasie rzeczywistym pokazuje aktualną pozycję dostępnych rowerów oraz umożliwia zarezerwowanie wybranego na określony czas i nawigację do niego.

Rycina 14: Rower IV generacji chińskiego systemu Mobike



Źródło: <https://commons.wikimedia.org>
autor: N509FZ

Model ten obecnie jest coraz mniej popularny, głównie ze względu na kontrowersje związane z agresywną polityką prywatnych firm, które rozpoczynając działalność, zaczęły bez żadnej kontroli rozstawiać w miastach znaczne ilości rowerów. Takie działania powodowało



najczęściej konflikty z lokalnymi władzami, które usuwały zagrażające bezpieczeństwu i utrudniające poruszanie się innym użytkownikom przestrzeni rowery. Powodowało to też duże straty wizerunkowe tych firm jako tych, które są nastawione wyłącznie na szybki i łatwy zysk kosztem lokalnej społeczności.

Kolejnym minusem takiego modelu funkcjonowania są zwiększone koszty operacyjne. Ponieważ rower może znajdować się w prawie każdym miejscu całego obszaru działania, koszty i czas dotarcia obsługi systemu w celu relokacji lub serwisu znacznie się zwiększają. Dlatego modele tego typu z biegiem czasu zaczęły ewoluować w stronę modelu obszarowo-stacyjnego.

Model obszarowo-stacyjny

Model łączący założenia obu opisanych wyżej. Technologicznie system wymaga rowerów IV generacji, pozwalających na ich zwrot w dowolnym miejscu, jednak organizacyjnie jest to ograniczane. Obecnie funkcjonują dwa sposoby takiego ograniczania: albo za pomocą

Rycina 15: Stacja pasywna systemu MEVO w Gdańsku



Źródło: archiwum własne

geofencingu, wyłączając taką możliwość dla określonych obszarów, albo coraz częściej za pomocą taryfikatora. W takim przypadku operator może opracować system kar i zachęt kształtujących korzystne zachowania z punktu widzenia optymalizacji operacji. Na przykład ograniczające nieuporządkowane parkowanie rowerów: za oddanie roweru poza stacją, naliczana jest dodatkowa opłata, a za wypożyczenie roweru spoza stacją i zwrot na

stacji, system może zasilić konto użytkownika. System zachęt może również ograniczać relokację związaną w topografią miasta lub zmiennymi zachowaniami użytkowników. Na przykład przyznawanie bonusów za podróże w kierunku przeciwnym do ruchu szczytowego lub podróże pod górę.

Szczególnym przypadkiem jest model obszarowo-stacyjno-obszarowy, w którym zwrot roweru na określonym, zwykle stosunkowo niewielkim obszarze, system traktuje jak zwrot na stacji. Taki model można stosować okresowo, np. podczas większych wydarzeń generujących zwiększony ruch.

Model oparty na wypożyczalniach obsługowych

Są to najczęściej wypożyczalnie, krótko- i długoterminowe. Najem roweru i jego zwrot odbywa się w punkcie z obsługą, często zintegrowanym z zapleczem warsztatowym i magazynowym, gdzie przechowywane są niewypożyczone rowery. Fakt ten oraz to, że wypożyczenie zwykle dotyczy jednego, konkretnego egzemplarza roweru, powoduje, że zjawisko wandalizmu



i kradzieży, które jest poważną wadą systemów automatycznych, w tym przypadku praktycznie nie występuje. Najczęściej flotę rowerów stanowią standardowe rowery dostępne detalicznie, a ich jedynym ustandaryzowaniem jest jednolita identyfikacja wizualna. To też sprawia, że rozszerzenie floty o rowery nietypowe jest stosunkowo proste i tanie.

Niekiedy model ten funkcjonuje w ramach uzupełnienia oferty wypożyczalni samoobsługowej. Zamiast punktów obsługi, użytkownik zamawia rower na jedną ze stacji, a ekipa relokacyjna w ramach swoich obowiązków ten rower dostarcza.

Usługa wypożyczalni obsługowych często jest łączona z wynajmem boksów do przechowywania rowerów, które służą klientom wypożyczalni, ale również są wynajmowane osobom dla ich prywatnych rowerów.

Rycina 16: Rowery nietypowe w wypożyczalni Métrovélo w Grenoble. Na drugim planie boksy



Źródło: <https://commons.wikimedia.org>
autor: Grenoble Alpes Métropole

4.1.3. Flota

Wspólną cechą rowerów systemowych jest zwiększona odporność użytkowa (z uwagi na intensywne i/lub niewłaściwe używanie) oraz minimalizacja możliwości kradzieży poprzez zastosowanie nietypowych, niezdatnych do użycia poza systemem, kluczowych elementów lub ich zabezpieczenie np. elektrozamkiem. Aby jednak minimalizować koszty eksploatacyjne rowerów, elementy takie jak dętki, opony, czy łańcuchy, które podlegają szybkiemu zużyciu, są produktami łatwo dostępnymi, produkowanymi masowo. Nie tylko obniża to koszty bieżące, lecz także zwiększona dostępność, w razie potrzeby z wielu źródeł skraca terminy realizacji, co zapewnia odpowiednie zaopatrzenie i nieprzerwaną pracę serwisu. Z drugiej jednak strony, wzmocniona konstrukcja rowerów znacznie zwiększa ich wagę, co ma wpływ na dostępność rowerów, zwłaszcza dla osób starszych, dla których barierą uniemożliwiającą, bądź utrudniającą skorzystanie z rowerów jest ich waga i nieporęczność właśnie, zwłaszcza przy operowaniu rowerem podczas wypożyczenia i zwrotu.



Ponadto wzmocniona, przewymiarowana konstrukcja rowerów może się wiązać ze zwiększonym wysiłkiem projektowym pod kątem aspektów wizualnych floty, co jest często pomijanym i niedocenianym czynnikiem. Dobrze bowiem zaprojektowany pod względem wizualnym system, ma znacznie większą łatwość w przyciąganiu nowych klientów i wytworzeniu mody na używanie tego środka transportu. Ma niebagatelny wpływ, zwłaszcza w początkowej fazie funkcjonowania systemu, lecz także później, aby tę popularność utrzymać, co w efekcie buduje nawyki transportowe społeczeństwa. W kontekście budowania tzw. kultury rowerowej w GZM będzie to miało szczególne znaczenie. Ważne także, aby rowery wyróżniały się w przestrzeni miasta (np. intensywnym kolorem), aby ich dostępność i obecność była łatwo dostrzegalna.

Rycina 17: Dobrze zaprojektowany wizualnie rower systemu Jump



Źródło: <https://commons.wikimedia.org>
autor: CAPTAIN RAJU

Wraz z rozwojem technologicznym, używane w systemach rowery także ewoluują wypierając poprzednie rozwiązania lub się uzupełniając. Obecnie stosowanymi w publicznych wypożyczalniach są przedstawione poniżej typy rowerów.

Rowery tradycyjne

Rowery tradycyjne są najprostszą i najtańszą flotą funkcjonującą w systemach III generacji. Poza opisaną wyżej wzmocnioną ramą, zabezpieczeniami antykradzieżowymi oraz elementem mocowania roweru w elektrozamku stacji, nie posiadają innych specjalnych cech, które odróżniałyby je od roweru prywatnego.

Smartbike

Smartbike są to rowery tradycyjne, wykorzystujące jako napęd siłę ludzkich mięśni, ale przystosowane do funkcjonowania w systemach IV generacji. Wyposażone są więc w komputer pokładowy oraz zintegrowane zapięcie. Komputer zawiera najczęściej moduły GPS, GSM oraz czytnik kart RFID i pozwala na pełną kontrolę i obsługę rowerów przez użytkownika poprzez dowolną kartę zbliżeniową lub aplikację mobilną. Rowery mogą funkcjonować w systemach III generacji (wtedy konieczne jest określenie w systemie istniejących stacji jako jedynym lokalizacji zwrotu) lub w systemach IV generacji, dla której



miejsca najmu i zwrotu można kształtować dowolnie lub w ogóle ich nie definiować w przypadku modelu obszarowego.

Rowery ze wspomaganiem elektrycznym (e-bike)

Zgodnie z Ustawą Prawo o ruchu drogowym, rowerem ze wspomaganiem jest rower, który jest wyposażony w uruchamiany naciskiem na pedały pomocniczy napęd elektryczny o mocy nie większej niż 250 W, a którego moc wyjściowa zmniejsza się stopniowo i spada do zera po przekroczeniu prędkości 25 km/h. Rowery sprzedawane komercyjnie wyposażone są moduły na kierownicy umożliwiające wybór mocy wspomagania, co przekłada się na zasięg takiego roweru.

Natomiast w pojazdach systemowych, najczęściej jest to parametr zdefiniowany na sztywno i użytkownik nie ma możliwości jej zmiany, chociaż w niektórych systemach, taka możliwość została udostępniona użytkownikom z poziomu aplikacji mobilnej. Na poziomie serwisowym, operator również ma możliwość zmiany tej wartości, najczęściej dla całej floty). Niemniej ze względów logistycznych oraz wpływu na bieżące koszty utrzymania systemu należy wyważyć ten parametr tak, aby z jednej strony łatwość i komfort poruszania się był dla użytkownika odczuwalny, a z drugiej aby możliwie zoptymalizować zasięg rowerów minimalizując potrzebę ich serwisowania.

Na poziomie postępowania należy ponadto zwrócić uwagę na położenie silnika, co ma wpływ na zużycie części oraz bezpieczeństwo. Silnik centralny, zlokalizowany przy suporcie ze względu na przenoszenie siły wspomagania pośrednio przez łańcuch powoduje szybkie jego zużycie, co w skali całego systemu generuje dodatkowe koszty. Silnik zlokalizowany w przedniej piaście natomiast dociąża rower z przodu i w przypadku nieostrożnego pokonywania przeszkód, np. krawężników, może nadwerężyć widelec lub w skrajnych przypadkach powodować mikrouszkodzenia samej ramy. W przypadku silnika umieszczonego w tylnej piaście natomiast, problemem mogą być sytuacje gdy procesor sterujący wspomaganiem źle zidentyfikuje ruch korby stojącego np. na światłach roweru, co może skutkować szarpnięciem się roweru i wyjazd spod użytkownika do przodu. Sterowniki odpowiedzialne za interpretację intencji użytkownika stale są doskonałe, jednak w dalszym ciągu takie przypadki mogą mieć miejsce.

Z flotą składającą się z rowerów elektrycznych wiążą się również znacznie większe koszty ponoszone na utrzymanie baterii.

Rower ze wspomaganiem może mieć w GZM duże znaczenie marketingowe. Jako rozwiązanie mało powszechne z uwagi na cenę pojazdu, może stać się czynnikiem zachęcającym mieszkańców Metropolii na pierwszym etapie do spróbowania SRM, a następnie do regularnego korzystania. Przykład MEVO potwierdza, że „efekt nowości” skutecznie przekłada się na dużą liczbę abonentów zaraz po uruchomieniu systemu.



Łatwość i lekkość użytkowania roweru ze wspomaganiem będzie ponadto ważnym czynnikiem zachęcającym do podróży międzygminnych, gdzie odległość wymagałaby sporego wysiłku na tradycyjnym rowerze. Po oddaniu do użytku planowanych велоstrad dzięki rowerom ze wspomaganiem staną się one szybkim i wygodnym połączeniem międzygminnym, praktycznie od drzwi do drzwi. Doświadczenie MEVO wskazuje, że w ten sposób z rowerów będą intensywnie korzystać m.in. młodzi pracownicy parków biurowych oraz studenci.

W kontekście odpowiedzi na szczególne potrzeby niektórych grup użytkowników, m.in. seniorów lub osób potrzebujących wspomagania (a jednocześnie często niemogących pozwolić sobie na własny rower z tą funkcją), rowery te mogą zarówno stanowić część floty SRM, jak i być udostępnione dla wynajmu długoterminowego. Z uwagi na dość równomierne rozmieszczenie osób należących do różnych grup wiekowych także rowery ze wspomaganiem powinny być równo rozproszone na obszarze całej GZM, chyba, że ostatecznie praktyka ich wykorzystywania przełoży się na koncentrację w poszczególnych miejscach.

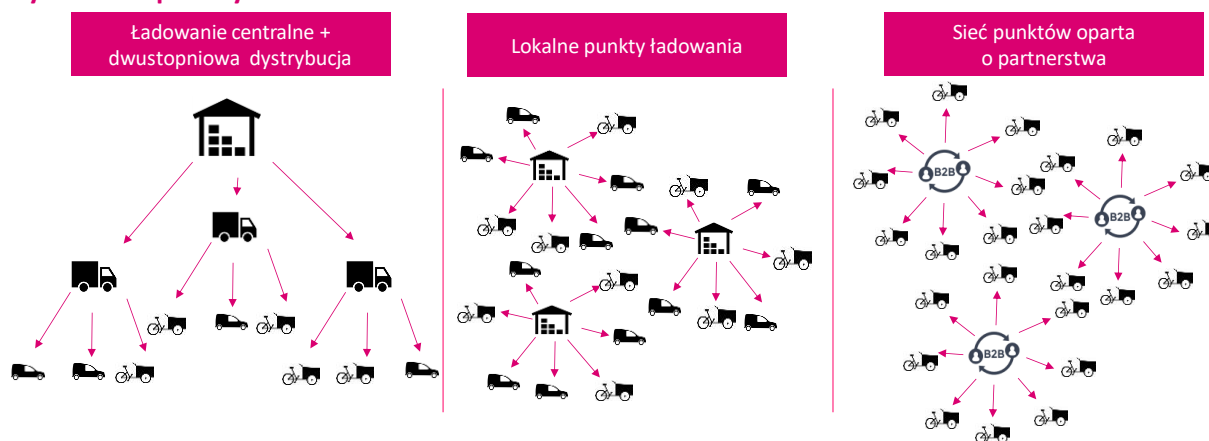
Z flotą składającą się z rowerów elektrycznych wiążą się również znacznie większe koszty ponoszone na utrzymanie baterii. Obecnie są stosowane dwie metody utrzymania baterii: **ładowanie baterii na stacjach**. Ze względów użytkowych model ten wymaga montażu wszystkich stacji aktywnych, ładujących, co wiąże się z budową przyłączy. Dla dużej liczby przyłączy i związanymi z tym kwestiami formalnymi: wykonaniem projektu, uzyskaniem pozwolenia na budowę, a także późniejszymi robotami budowlanymi, rozwiązanie to wymaga wydłużonego czasu potrzebnego na uruchomienie systemu. Skomplikowanie formalne budowy znacznej liczby przyłączy powoduje, że czas uruchomienia jest trudny do oszacowania. Mankamentem ładowania baterii na stacjach jest również zmniejszona elastyczność dla użytkownika i penetracja przestrzenna spowodowana koniecznością oddawania rowerów na stacjach. Metodami na złagodzenie tego jest założenie pomocniczej wymiany baterii przez serwis (lub zwiększoną relokację rowerów do stacji) przy umożliwieniu użytkownikom oddawania rowerów poza stacjami lub zaprojektowanie gęstej sieci stacji, co z kolei się wiąże z jeszcze większymi kosztami inwestycyjnymi. Niewątpliwą zaletą ładowania baterii na stacjach są oszczędności zarówno finansowe, jak i logistyczne już po uruchomieniu systemu.

Ręczna wymiana baterii przez serwisantów. W tym modelu, etap wdrożenia jest znacznie mniej skomplikowany i mniej kosztowny. Zwiększone koszty w zasadzie ograniczają się do zapewnienia odpowiedniej liczby baterii oraz odpowiedniego sprzętu do ładowania. Należy przy tym zaznaczyć, że nowoczesne szafy ładujące wykorzystujące moduły BMS (battery management system), które w pełni automatyzują i indywidualizują proces ładowania dopasowując sposób ładowania do konkretnej baterii, co może zwiększać ich żywotność nawet dwukrotnie. Ma to niebagatelny wpływ zarówno na koszty utrzymania systemu, jak również na środowisko. Organizacja i logistyka procesu wymiany baterii również ma niebagatelny wpływ na koszty operacyjne. Obecnie coraz częściej używane są programy

wykorzystujące sztuczną inteligencję oraz technologię big data do ustalania optymalnej drogi ekip serwisujących. Ponadto proces wymiany baterii jest decentralizowany, co ma szereg zalet. Ekipy serwisujące mają mniejsze odległości do pokonania i mniejszą liczbę stacji/rowerów do obsłużenia, co umożliwia stosowanie mniejszych samochodów lub nawet rowerów cargo. Ponadto decentralizacja zmniejsza także ryzyko unieruchomienia systemu np. przez awarię sieci energii elektrycznej w centralnym miejscu ładowania.

Poniżej przedstawiono przykładowe schematy wymiany baterii. Od lewej najbardziej scentralizowany, zakładający centralny punkt ładowania oraz dystrybucję uwzględniającą rozwożenie większej liczby naładowanych baterii do miejsc przeładunku na mniejsze pojazdy rozwożące je już do docelowych lokalizacji. Środkowy schemat przedstawia sieć lokalnych punktów ładowania, w części mogących też służyć za punkty serwisowania rowerów. Schemat po prawej natomiast przedstawia model opierający się na umowach B2B, gdzie ładowanie baterii może odbywać się na zapleczu sieci sklepów np. spożywczych lub stacji benzynowych.

Rycina 18: Sposoby ładowania baterii



Źródło: opracowanie własne

Rowery hybrydowe

Rowery hybrydowe to stosunkowo nowe rozwiązanie, na większą skalę wprowadzane dopiero w tym roku w kilku francuskich systemach operowanych przez JCDecaux. Ideą takiego rozwiązania jest jednolita flota rowerów, które umożliwiają jazdę zarówno jako rowery tradycyjne, jak i ze wspomaganie, przy czym bateria wynajmowana jest oddzielnie, tylko na dłuższy termin i tylko dla długoterminowych abonentów. Baterię, po wypożyczeniu roweru, umieszcza się w specjalnym gnieździe, co system sam rozpoznaje. Gdy użytkownik baterii nie umieści, jazda odbywa się w trybie tradycyjnym.

Baterie są ładowane przez użytkowników, poprzez uniwersalne gniazdo USB-C, a do tego może ona służyć jako powerbank. Według zapewnień operatora, bateria wielkości książki, o masie ok. 0,5 kg pozwala na pokonanie dystansu ok 8-10 km.

Rycina 19: Przenośna bateria w rowerze hybrydowym systemu Vélo'v z Lyonu



Źródło: JCDecaux

użytkowników chcących skorzystać z rowerów w sposób „standardowy”, utrudnieniem może być ich zwiększona masa.

Niewątpliwą zaletą rowerów hybrydowych jest natomiast przeniesienie utrzymania baterii z operatora na użytkownika, co poza kosztem zakupu samych baterii, jest sporą oszczędnością.

Rozwiązanie to miałyby potencjał w kontekście GZM, zwłaszcza w rejonach o niższej gęstości zaludnienia, gdzie ręczna wymiana baterii byłaby szczególnie utrudniona i kosztowna. Rowery tego typu mogłyby także stanowić część floty pod wynajmem długoterminowy.

Rowery nietypowe

Poza rowerami tradycyjnymi lub elektrycznymi, które stanowią trzon floty, niektóre systemy umożliwiają wypożyczenie rowerów nietypowych takich jak rowery towarowe (cargo bike), tandemy, trójkołowce, czy rowerki dziecięce.

Tandemy zwykle są wykorzystywane rekreacyjnie, zamiast dwóch rowerów, do przejażdżek gdzie pobór i zwrot roweru odbywa się najczęściej w tym samym miejscu. Mogą być jednak wykorzystywane również przez osoby niedowidzące i niewidome z przewodnikiem, które samodzielnie z roweru nie mogą skorzystać.

Rowerki dziecięce również wykorzystywane są najczęściej podczas rekreacyjnych przejażdżek, jednak ich popularność w istniejących systemach nie jest duża, prawdopodobnie ze względu na fakt posiadania własnego roweru dla dziecka. Inne znaczenie mają jednak **rowery dla dorosłych z fotelikami**, które na obszarach miejskich, z dobrą infrastrukturą rowerową, pozwalającą na bezpieczne przejazdy, co mogłyby stanowić zachętę dla rodziców małych dzieci. Ponieważ rowery te mogą być wykorzystywane także przez użytkowników bez dzieci (fotelik nie jest utrudnieniem dla jazdy), rowery te mogą stanowić do kilku procent floty.

Rowery trójkołowe skierowane są przede wszystkim do osób starszych lub z problemami z poruszaniem się (np. cierpiących na stwardnienie rozsiane lub problemy neurologiczne).



Ponieważ ta grupa użytkowników potrzebuje stałego, pewnego dostępu do tego typu rowerów, czego nie można zapewnić w standardowym systemie roweru publicznego, wskazane jest zapewnienie pewnej liczby takich pojazdów dla wynajmu długoterminowego.

Rekomendowane jest zapewnienie we flocie co najmniej kilkudziesięciu rowerów typu **cargo**, jednak nie do standardowego wypożyczania ze stacji, ale możliwości zarezerwowania i wypożyczenia na dłużej. Taką strategię prowadzi m.in. Gdynia.

Ciekawą propozycją, pozostającą jednak w sferze wizji, jest pomysł systemowych **przyczepek dopinanych do roweru**, które można wypożyczyć na takich samych zasadach i w taki sam sposób, jak sam rower. Projekt takiej przyczepki dla londyńskiego systemu Santander autorstwa Jana Libery, studenta Royal College of Art zdobył szereg nagród, m. in. Łódź Design Festiwal 2017.

4.1.4. Podsumowanie

Rozwój technologiczny dotyczy również branży systemów rowerów publicznych. Obecna technologia pozwala na dowolne kształtowanie systemu, a reguły korzystania z rowerów wynikają bardziej z uwarunkowań lokalnych, chęci kształtowania określonych zachowań (np. parkowanie rowerów w określonych miejscach), integracji z komunikacją zbiorową, a także optymalizacji procesów operacyjnych jak relokacja, serwis, czy coraz częściej utrzymanie baterii w przypadku rowerów ze wspomaganie elektrycznym.

Jeszcze do niedawna model funkcjonowania ściśle wiązał się z generacją i rozwiązaniami technologicznymi. Obecnie koszty produkcji modułów elektronicznych używanych w rowerach spadły do tego poziomu, że rowery IV generacji stają się standardem niezależnie od założeń funkcjonowania systemu. Coraz skuteczniej optymalizowane jest działanie systemu chociażby przez użycie narzędzi serwisowych i relokacyjnych wykorzystujących technologię big data i sztuczną inteligencję, aby wyznaczać jak najkrótsze trasy dla ekip serwisowych lub reagować na zdarzenia wymagające interwencji odpowiednio wcześniej, czasem nawet z wyprzedzeniem. Taka optymalizacja ma szczególne znaczenie w przypadku rowerów ze wspomaganie elektrycznym, które wymagają dodatkowej pracy przy wymianie baterii. A te również stale są rozwijane osiągając coraz większe pojemności, co oznacza rzadsze ładowanie, a więc mniejsze koszty eksploatacyjne.

Rycina 20: Niezrealizowany projekt studencki przyczepki dla systemu w Londynie



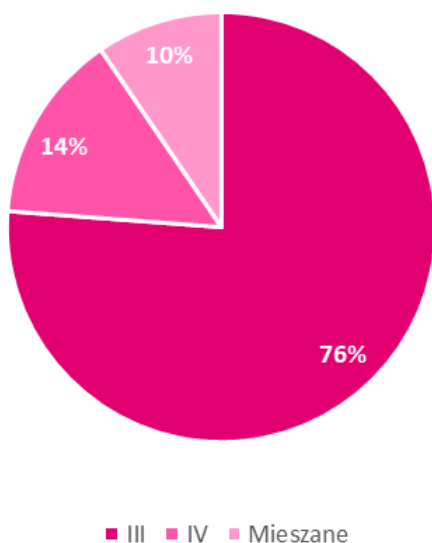
Źródło: <http://www.janlibera.pl>

4.2. Wdrożenia

4.2.1. Systemy funkcjonujące w Polsce

W 2019 roku w Polsce funkcjonowało 96 systemów rowerów miejskich, na co złożyło się 95 systemów publicznych i jeden komercyjny (warszawski Acro Bike). Łącznie ok. 12,4 mln mieszkańców 108 miejscowości miało dostęp do usług bikesharing'u. Jedynie **6%** floty rowerów funkcjonujących w Polsce w 2019 roku (**26,6 tys. sztuk rowerów**) stanowiła **flota ze wspomaganiem elektrycznym**. Co więcej, 82% tego rodzaju jednośladów zostało wycofanych z ulic w związku z upadkiem systemu MEVO w trójmiejskim obszarze metropolitalnym. Lwia część rynku bikesharing'u w Polsce jest obsługiwana przez firmę Nextbike, a w niewielkim zakresie systemy operowane są także przez Roovee, Comdrev, Geovelo, BikeU i Acro³¹.

Wykres 7: Systemy roweru miejskiego funkcjonujące w Polsce wg generacji



Źródło: opracowanie własne

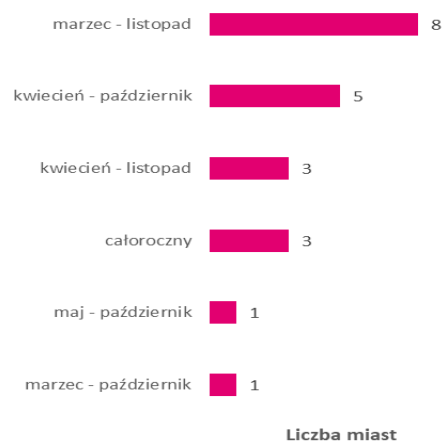
Spośród 21 systemów wykorzystanych do niniejszej analizy zdecydowaną większość stanowiły systemy III generacji (76%). Dwa spośród trzech systemów, które funkcjonowały w ramach IV generacji (14%), zaprzestały działalności w 2019 roku (MEVO i Wavelo), a jedynym działającym obecnie systemem tego typu jest białostocki BiKeR. Systemy trzeciej generacji w Poznaniu i we Wrocławiu rozszerzono o możliwość wypożyczenia rowerów czwartej generacji, co powoduje zaliczenie ich do kategorii systemów mieszanych. Warto zauważyć również, iż Polsce nie działa obecnie system całkowicie obszarowy, wszystkie wypożyczalnie oparte są o stacje fizyczne lub/i stacje wirtualne (w przypadku rowerów czwartej generacji).

³¹ Raport „Ostre hamowanie roweru miejskiego. Bikesharing w Polsce 2019/2020. Epizod czy początek kryzysu?”, Mobilne Miasto, 2020.



Mimo, że w ostatnich latach zaobserwować można tendencję do występowania w Polsce łagodnych zim, co umożliwia niezakłóconą jazdę na rowerze niemal przez 12 miesięcy w roku, to 85% analizowanych systemów stanowiło sezonowe wypożyczalnie, które nie oferowały swoich usług w miesiącach zimowych. Najczęściej sezon rowerowy obejmował okres od początku marca do końca listopada. Tylko trzy systemy działały z założenia przez cały rok, z czego jedynie system wrocławski jest cały czas aktywny (wspomniane wcześniej MEVO i Wavelo zaprzestały działalności w 2019 roku).

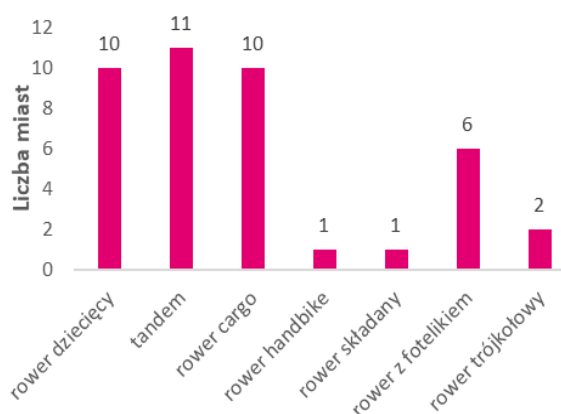
Wykres 8: Długość sezonu w polskich systemach



Źródło: opracowanie własne

Zdecydowana większość analizowanych polskich systemów „bikesharingowych” obok floty standardowej, wdrażała rowery nietypowe (76% analizowanych systemów). Najczęściej stosowano rowery typu tandem (11 systemów), rowery dziecięce (10) oraz rowery typu cargo (10). Oprócz tego, w sześciu polskich systemach można było wypożyczyć rowery standardowe z fotelikiem, w dwóch rowery trójkołowe, i w jednym rowery typu handbike (czyli rowerze napędzanym siłą rąk) oraz składane.

Wykres 9: Rowery nietypowe w polskich systemach (2019)



Źródło: opracowanie własne

często nie mieszczą się do doków na stacjach, w związku z czym muszą być zwykle dowożone do użytkownika (istnieje także możliwość zaaranżowania stacji specjalistycznych oraz punktów obsługowych do wynajmu tego typu rowerów). Co więcej, są one bardziej narażone na usterki i wandalizm.

Systemem z największą różnorodnością rowerów był Wrocławski Rower Miejski, który to posiadał w swojej flocie 6 różnych rodzajów rowerów niestandardowych. Ogólnie rzecz biorąc, średni udział rowerów nietypowych we flocie systemów, które takie rozwiązania wykorzystywały, wynosił ok. 9%. Można więc powiedzieć, że wprowadzanie do systemu rowerów nietypowych ma w dużej mierze wymiar marketingowy. Ich niewielka liczebność może wynikać z faktu, iż wykorzystanie rowerów niestandardowych wiąże się często z koniecznością dodatkowego zaangażowania operatora, z uwagi na fakt, iż przez rozmiar takie rowery

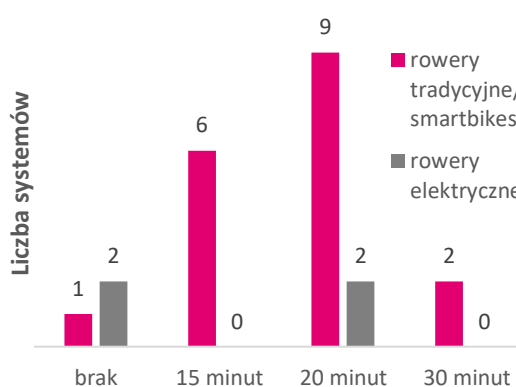


W większości analizowanych systemów, w których występowały rowery nietypowe, taryfa za ich wynajem była tożsama z taryfą za wynajem floty standardowej. Dodatkowo, zależnie od przyjętego modelu zarządzania flotą niestandardową, użytkownik może być zobowiązany do poniesienia opłaty za dowiezienie takich rowerów do stacji dedykowanych (lub do stacji niededykowanych za wyższą opłatą) oraz odwiezienia ich ze wspomnianych stacji (Wrocławski Rower Miejski - WRM).

Rower elektryczny z kolei, znalazł się we flocie jedynie czterech analizowanych systemów w Polsce (uwzględniając MEVO, które obecnie zaprzestało działalności). W przypadku polskich systemów z rowerami elektrycznymi, współistniejącymi z rowerami standardowymi (3), opłata za wypożyczenie rowerów ze wspomaganie była wyższa, w zależności od czasu wypożyczenia, średnio prawie dwukrotnie.

Tylko dwa spośród analizowanych systemów obok taryfy „pay as you go” oferowały abonamenty. Były to trójmiejskie MEVO i krakowskie Wavelo. Wszystkie pozostałe wypożyczalnie funkcjonowały wyłącznie w oparciu o rozliczenia za przejechane godziny. W większości przypadków występował też tzw. „darmoczas”, a więc początkowy czas wypożyczenia, za który nie są pobierane od użytkownika żadne opłaty. Wśród okresu bezpłatnego dominowały interwały dwudziesto- i piętnastominutowe.

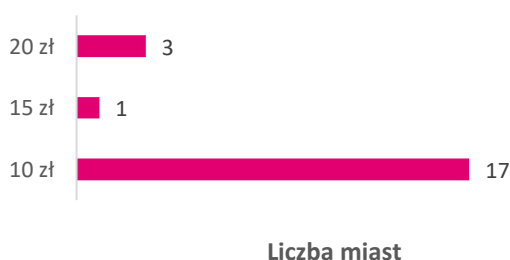
Wykres 10: Darmoczas w polskich systemach



Źródło: opracowanie własne

Jedynym systemem z rowerami tradycyjnymi/smartbikes, który w taryfie nie oferował „darmoczasu”, był krakowski Wavelo - pierwszy i jedyny system rowerów miejskich w Polsce oparty o umowę koncesyjną. Był to także najdroższy z punktu widzenia użytkowników system spośród analizowanych. W systemie wrocławskim „darmoczas” (20 minut) występował jedynie w odniesieniu do floty bez wspomaganie elektrycznego.

Wykres 11: Wysokość opłaty inicjalnej (polskie systemy)



Źródło: opracowanie własne

We wszystkich analizowanych systemach założenie konta i aktywowanie możliwości dokonywania wypożyczeń wiązało się z uiszczeniem opłaty inicjalnej, występującej pod postacią zwrotnej kaucji, która stanowi formę weryfikacji użytkownika. W przeważającej części systemów opłata inicjalna wynosiła 10 zł, zaś najwyższy spotykany poziom to 20 zł (Poznański Rower Miejski - PRM).

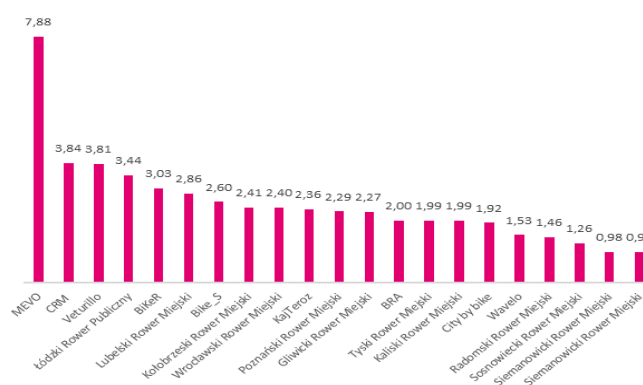


Cena za pierwsze przejechane 60 minut w żadnym z systemów z darmoczasem nie przekraczała 2 zł, a w większości z nich wynosiła 1 zł. W większości systemów dłuższe wykorzystanie roweru wiązało się z rosnącym kosztem za kolejną rozpoczętą godzinę.

W analizowanych systemach, pierwsza godzina wynajmu roweru miejskiego standardowego stanowiła około 44% ceny biletu normalnego godzinnego na komunikację miejską na danym obszarze. Koszt wynajmu drugiej godziny był średnio o 98% wyższy w stosunku do wynajmu godzinnego, trzeciej o 190%, a czwartej o 255%.

Przeciętnie, we wszystkich analizowanych systemach każdy rower wypożyczony był 2,52 razy na dzień. Wyłączając dwa skrajnie wykorzystywane systemy, a więc bardzo popularne MEVO (jego intensywna eksploatacja wynikała z niedopasowania liczebności floty do popytu oraz opóźnień w dostawie rowerów) i system w Zabrzu (był to pilotaż), wskaźnik ten wynosił **2,34**. System Wavelo, który reprezentuje najdroższy z systemów cechuje także niski wskaźnik wykorzystania roweru (znacznie poniżej średniej).

Wykres 12: Liczba wypożyczeń na rower na dzień (polskie systemy, 2019)



Źródło: opracowanie własne

W kolejnej części rozdziału przedstawiono bardziej szczegółowy opis największych systemów funkcjonujących w Polsce (Veturilo, PRM, WRM), wraz z systemami nietypowymi na skalę kraju (MEVO, Wavelo).



Veturilo

Warszawski system Veturilo powołano do życia w roku 2012. Operatorem wybrany został Nextbike, a kontrakt zawarto na 4 lata.

W 2016 roku Nextbike ponownie wygrał przetarg na operowanie warszawską wypożyczalnią rowerów przez kolejny czteroletni okres. Roczny koszt systemu dla miasta wynosił ok. **11 mln złotych brutto** (4-letnia umowa opiewała na **45 mln zł**).

W marcu 2020 roku Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie rozpiął kolejny przetarg na wyłonienie operatora systemu w latach 2021-2028, który ze względu cenę przekraczającą budżet przeznaczony na realizację zamówienia, jedynej złożonej oferty, został unieważniony we wrześniu 2020 roku.

System warszawski to stacyjny system III generacji, gdzie wypożyczenie roweru odbywa się przy użyciu terminala na stacji lub za pomocą aplikacji mobilnej. Oprócz rowerów standardowych, do dyspozycji użytkowników dostępne są także rowery dziecięce, tandemy i rowery elektryczne. Te ostatnie liczą ok. 100 sztuk i mogą być wypożyczone/zwracane wyłącznie na specjalnie przeznaczonych do tego stacjach elektrycznych (11 stacji).

Veturilo z prawie 6 tysiącami rowerów i rocznymi wypożyczeniami przekraczającymi 5 milionów jest jedną z największych automatycznych wypożyczalni rowerów miejskich w Europie.

Tabela 10: Charakterystyka systemu Veturilo

Wyszczególnienie	Veturilo
Kraj	Polska
Miasto	Warszawa
Rok uruchomienia	2012
Operator	Nextbike (do końca 2020 roku)
Strona umowy	Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie
Długość kontraktu	Kontrakt nr 1: 2 umowy 4 - letnie Kontrakt nr 2 (w trakcie procedowania): 8 lat
Generacja	Kontrakt 1: III Kontrakt 2: IV
Typ funkcjonalny	Stacyjny
Okres funkcjonowania	marzec – listopad
Liczba rowerów (stan na 2020)	5 792
Rodzaj floty	rowery tradycyjne, elektryczne, tandemy, rowery dziecięce
Udział rowerów nietypowych we flocie	4% w tym rowery elektryczne ok. 2%
Liczba stacji (2020)	413
Liczba doków (2020)	8 545
Liczba użytkowników (2019)	ok. 900 000
Liczba wypożyczeń (2019)	5 952 802

Źródło: opracowanie własne



Tabela 11: Taryfa systemu Veturilo

Wyszczególnienie	Rower tradycyjny	Rower elektryczny
Opłata inicjalna	10 zł	10 zł
Darmoczas	20 minut	20 minut
1h	1,00 zł	6,00 zł
2h	3,00 zł	14,00 zł
3h	5,00 zł	14,00 zł
4h	7,00 zł	14,00 zł
Opłata za przekroczenie 12 h wypożyczenia	200,00 zł	300,00 zł

Źródło: opracowanie własne

Wypożyczenie rowerów Veturilo możliwe jest wyłącznie w ramach taryfy „pay as you go”. Po lewej przedstawiono szczegółowy cennik w podziale na typy rowerów (cennik dla tandemów i rowerów dziecięcych jest taki sam jak dla rowerów standardowych). Rejestracja do systemu wiąże się z poniesieniem opłaty inicjalnej na poziomie **10 zł**. Zarówno dla rowerów elektrycznych, jak i standardowych „darmoczas” wynosi 20 minut.

Wrocławski Rower Miejski (WRM)

Wrocławski Rower Miejski (WRM) funkcjonuje nieprzerwanie od czerwca 2011 roku. Operowaniem WRM zajmuje się Nextbike – jest to pierwszy polski system rowerowy zarządzany przez tę firmę. Koszt funkcjonowania systemu w latach 2019-2022 dla miasta wynosi łącznie ok. **25 mln złotych brutto**.

Od sezonu 2019 system jest dostępny przez cały rok, gdzie w miesiącach zimowych flota zredukowana jest do 600 sztuk. W tym samym roku wprowadzono do systemu rowery IV generacji, które za dodatkową opłatą (5 zł) mogą być zostawiane poza stacją. Przyrowadzenie do stacji roweru 4G pozostawionego poza stacją wiąże się z bonusem dla użytkownika (3 zł). Oprócz tego, w ofercie WRM dostępne jest także 65 rowerów specjalnych, tj. rowery elektryczne, składaki, tandemy, rowery cargo, rowery dziecięce i handbike (dwa ostatnie typy, pomijając koszt dowiezienia roweru na stację, są dostępne bez opłat dodatkowych).

Tabela 12: Charakterystyka systemu WRM

Wyszczególnienie	WRM
Kraj	Polska
Miasto	Wrocław
Rok uruchomienia	2011
Operator	Nextbike
Strona umowy	Urząd Miejski Wrocławia
Długość kontraktu	4 lata
Generacja	III i IV
Typ funkcjonalny	stacyjno – obszarowy
Okres funkcjonowania	Całoroczny
Liczba rowerów	2 071
Rodzaj floty	rowery standardowe, 4G, elektryczne, tandemy, dziecięce, cargo, handbike, składane
Udział rowerów nietypowych we flocie	3,09% w tym rowery elektryczne 0,29%
Liczba stacji (2020)	221
Liczba doków (2020)	2123
Liczba użytkowników (2019)	253 900
Liczba wypożyczeń (2019)	1 817 783

Źródło: opracowanie własne



Tabela 13: Taryfa systemu WRM

Wyszczególnienie	Rower tradycyjny	Rower elektryczny
Opłata inicjalna	10 zł	10 zł
Darmoczas	20 minut	20 minut
1h	1,00 zł	6,00 zł
2h	3,00 zł	14,00 zł
3h	5,00 zł	14,00 zł
4h	7,00 zł	14,00 zł
Opłata za przekroczenie 12 h wypożyczenia	200,00 zł	300,00 zł (po 48 h)

Źródło: opracowanie własne

Poznański Rower Miejski (PRM)

Poznański Rower Miejski uruchomiony został w roku 2014, operatorem wybrany został Nextbike. W 2018 podpisano nową umowę na zarządzanie i rozbudowę systemu w latach 2019-2022. Zarząd Transportu Miejskiego rozpiął dwa postępowania, z czego jedno dotyczyło rowerów trzeciej generacji, a drugie mającego funkcjonować równolegle systemu czwartej generacji. Do obu postępowań przystąpił jedynie Nextbike. łączna wartość kontraktów opiewa na **31 mln zł brutto** za 4-letni okres operowania (średnio 7,5 mln zł rocznie).

W związku z powyższym, w sezonie 2019 uruchomiono system IV generacji, do dyspozycji użytkowników przekazując 435 rowerów 4G (wraz z 30 rowerami elektrycznymi). Liczba ta ma zwiększać się w kolejnych latach. Wprowadzono także możliwość zostawiania rowerów poza stacjami, w specjalnie wyznaczonych w tym celu wirtualnych strefach (za dodatkową opłatą wynoszącą 5 zł). Za doprowadzenie roweru 4G do stacji, użytkownik może otrzymać z kolei gratyfikację w postaci 2 zł.

Tabela po lewej zawiera cennik za wypożyczenia rowerów standardowych i elektrycznych. Opłaty za wypożyczenie tandemów, rowerów towarowych i składanych wynoszą 2,5 zł za każdą rozpoczętą godzinę, gdzie między 5 a 24 godziną nie są naliczane żadne opłaty, a maksymalny czas wypożyczenia wynosi 72 godziny (kara za przekroczenie tego czasu to 500 zł).

Tabela 14: Charakterystyka systemu PRM

Wyszczególnienie	PRM
Kraj	Polska
Miasto	Poznań
Rok uruchomienia	2014
Operator	Nextbike
Strona umowy	Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu
Długość kontraktu	4 lata
Generacja	III i IV
Typ funkcjonalny	stacyjno - obszarowy
Okres funkcjonowania	marzec - listopad
Liczba rowerów (stan na 2019)	1 745
Rodzaj floty	rowery standardowe, 4G, elektryczne, dziecięce, cargo, standardowe z fotelikiem
Udział rowerów nietypowych we flocie	2,87% w tym rowery elektryczne 1,72%
Liczba stacji (2020)	159
Liczba doków (2020)	1 939
Liczba użytkowników (2019)	168 764
Liczba wypożyczeń (2019)	1 076 937

Źródło: opracowanie własne



Tabela 15: Taryfa systemu Poznańskiego Roweru Miejskiego

Wyszczególnienie	Rower tradycyjny	Rower elektryczny
Opłata inicjalna	20,00 zł	20,00 zł
Darmoczas	20 minut	20 minut
1h	1,00 zł	6,00 zł
2h	3,00 zł	14,00 zł
3h	5,00 zł	14,00 zł
4h	7,00 zł	14,00 zł
Cennik z kartą PEKA		
Darmoczas	30 minut	-
1h	1,00 zł	-
2h	2,00 zł	-
3h	4,00 zł	-
4h	4,00 zł	-

Źródło: opracowanie własne

Po lewej przedstawiono taryfę systemu PRM w podziale na rowery standardowe/smartbikes i rowery elektryczne. Oprócz tego użytkownicy mogą wypożyczać rowery dziecięce (w dwóch opcjach 4+ i 6+) oraz rowery standardowe z fotelikiem dziecięcym, cena za ich wypożyczenie jest tożsama z ceną wypożyczenia standardowych rowerów PRM 3G i 4G. System jest także powiązany z **Poznańską Elektroniczną Kartą Aglomeracyjną (PEKA)**. Użytkownicy identyfikujący się imienną kartą PEKA, którzy posiadają zakodowany na niej ważny bilet okresowy uprawnieni są do korzystania z cennika ulgowego w odniesieniu do wszystkich rodzajów rowerów oprócz rowerów elektrycznych.

Wavelo

Historia krakowskiego roweru miejskiego sięga roku 2008. Kraków jest pionierem we wprowadzaniu „bikesharingu” w Polsce, testując od tamtej pory różne modele biznesowe funkcjonowania systemu. W 2016 roku w przetargu na obsługę systemu w latach 2016-2023 wyłoniono konsorcjum BikeU i Social Bicycles. Nową wypożyczalnię nazwano Wavelo. System Wavelo działał na niespotykanych wcześniej w polskim bikesharingu zasadach. Model ten był oparty o umowę koncesji (w odróżnieniu do powszechnie stosowanego przetargu nieograniczonego), z niewielkim finansowaniem ze strony miasta (1 zł miesięcznie za każdy rower). Operator natomiast otrzymywał 100% przychodów z wypożyczeń (jedynie 1% trafiał do budżetu miasta) i reklam, utrzymując system na własną rękę.

Tabela 16: Charakterystyka systemu Wavelo

Wyszczególnienie	Wavelo
Kraj	Polska
Miasto	Kraków
Rok uruchomienia	2008 (wcześniej jako OneBike i KMK Bike)
Operator	konsorcjum BikeU i Social Bicycles (Operator w listopadzie 2019 wypowiedział miastu umowę)
Strona umowy	Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie
Długość kontraktu	8 lat
Generacja	IV
Typ funkcjonalny	stacyjno - obszarowy
Okres funkcjonowania	całoroczny
Liczba rowerów (2019)	1 500
Rodzaj floty	rowery 4G
Udział rowerów nietypowych we flocie	-
Liczba stacji (2019)	169
Liczba doków	b.d.
Liczba użytkowników (2019)	70 000
Liczba wypożyczeń (2019)	839 445

Źródło: opracowanie własne



System złożony był z 1500 rowerów IV generacji, w związku z czym zwrot możliwy był zarówno na jednej ze 169 stacji, jak i poza nimi, w miejscach dostępnych publicznie (dodatkowa opłata z tego tytułu wynosiła 3 zł, z kolei za doprowadzenie roweru do stacji użytkownik zyskiwał 1 zł). Wypożyczenia i zwroty odbywały się za pomocą komputera pokładowego w rowerach lub z poziomu aplikacji. Wavelo, jako pierwszy miejski system rowerowy w Polsce, funkcjonowało przez cały rok, a flota w miesiącach zimowych ograniczona była do 550 sztuk.

Tabela 17: Taryfa systemu Wavelo

<i>„pay as you go”</i>	0,20 zł/minuta (0,06 zł/minuta dla studentów UJ)
Opłata inicjalna	10 zł
Abonament miesięczny (60 minut)	20 zł
<i>dzienny czas podróży wliczony w koszt abonamentu</i>	60 minut
<i>koszt dodatkowej minuty poza abonamentem</i>	0,05 zł
Abonament miesięczny (90 minut)	25 zł
<i>dzienny czas podróży wliczony w koszt abonamentu</i>	60 minut
<i>koszt dodatkowej minuty poza abonamentem</i>	0,05 zł
Pakiet 12h na dzień	29 zł
<i>dzienny czas podróży wliczony w koszt abonamentu</i>	12h
<i>koszt dodatkowej minuty poza abonamentem</i>	0,10 zł

Źródło: opracowanie własne

Zważywszy na fakt, iż co do zasady, w systemach „bikesharingowych” wpłaty od użytkowników pokrywają ok. 20-30 proc. kosztów funkcjonowania, a reszta zapewniania jest przez umowy sponsorskie, wynajem przestrzeni reklamowej i wreszcie – środki publiczne ze strony miasta, Wavelo, które miało utrzymać się na własną rękę z punktu widzenia użytkownika było znacznie droższe niż pozostałe polskie systemy – znaczącą różnicą było odejście od „darmoczasu”. Taryfa składała się z 3 różnych rozwiązań: „pay as you go”, pakietów minutowych oraz abonamentów. Operator oferował także zniżki dla miejscowych studentów i użytkowników kart sportowych.

2019 roku Wavelo wypowiedziało miastu umowę – jako oficjalny powód wskazano rosnącą konkurencją ze strony wypożyczalni hulajnóg elektrycznych. Krakowski przykład pokazuje, że chcąc traktować system rowerów miejskich jako element publicznego systemu transportowego, powszechnie dostępnego dla wszystkich mieszkańców, przenoszenie całego ryzyka funkcjonowania systemu na operatora może okazać się zgubne. W 2020 roku rowery Wavelo zostały wystawione na sprzedaż po cenie 250 zł za sztukę.



MEVO

Tabela 18: Charakterystyka systemu MEVO

Wyszczególnienie	MEVO
Kraj	Polska
Miasto	14 gmin Obszaru Metropolitalnego Gdańsk Gdynia Sopot
Rok uruchomienia	2019
Operator	NB Tricity (Spółka zależna Nextbike)
Strona umowy	OMG-G-S
Długość kontraktu	6,5 roku
Generacja	IV
Typ funkcjonalny	stacyjno-obszarowy
Okres funkcjonowania	całoroczny
Liczba rowerów (2019)	1224 (docelowo 4080)
Rodzaj floty	rowery elektryczne
Udział rowerów elektrycznych we flocie	100,00%
Liczba stacji (2019)	660
Liczba użytkowników (2019)	162 040
Liczba wypożyczeń (2019)	2 025 100

Źródło: opracowanie własne

W czerwcu 2018 roku NB Tricity (specjalnie utworzona w tym celu spółka Nextbike) została wybrana na operatora Systemu Roweru Metropolitalnego funkcjonującego w gminach OMG G-S. System otrzymał nazwę MEVO, a umowa została podpisana na 6,5 roku. System docelowo składać miał się z ponad 4 tysięcy rowerów wspomaganych elektrycznie, co automatycznie stawiało go wśród największych systemów tego rodzaju w Europie. Wartość projektu wynosiła 40 mln zł, przy wsparciu ze środków z Unii Europejskiej na poziomie 17mln zł.

System MEVO, z uwagi na zasięg i ukształtowanie terenu, składał się z floty stuprocentowo elektrycznej IV generacji. Wypożyczenie odbywało się za pomocą terminalu wbudowanego w rowery, z wykorzystaniem aplikacji mobilnej lub przez wykonanie połączenia do call center. Zwrot przebiegał przez zaciągnięcie blokady na tylnym kole, na stacji fizycznej lub poza nią (co wiązało się z dodatkową opłatą w wysokości 3 zł). Doprowadzenie roweru pozostawionego poza stacją wiązało się z gratyfikacją w wysokości 2 zł. Baterie ładowane wymieniane były ręcznie przez serwisantów. System był bardzo popularny, w szczycie sezonu, każdy rower wykorzystywany był nawet kilkanaście razy dziennie.

Pierwotnie rozruch systemu planowany był na listopad 2018 roku, z flotą dostępnych rowerów (z uwagi na warunki atmosferyczne) liczącą 1224 sztuki. Opóźnienia związane z dostawą jednośladów sprawiły, iż system finalnie uruchomiony został pod koniec marca 2019 roku. W tym samym miesiącu zaczęły się już pierwsze problemy z funkcjonowaniem systemu – 31 marca na jeden dzień zawieszono możliwość wypożyczenia rowerów, przez problemy z ich dostępnością związane z trudnościami z ładowaniem baterii. Rower z rozładowanym akumulatorem nie był możliwy do wypożyczenia, na co wpływ miała także jego znaczna waga.



Popularność systemu połączona z okrojoną liczbą rowerów dostępnych (30% docelowej floty) doprowadzała operatora kilkakrotnie do zawieszania czasowego działalności systemu. Jednym z powodów było niedostateczne przygotowanie operatora do obsługi systemu (w czasie rozruchu systemu do jego obsługi zatrudnione było około 100 osób), który nie mógł poradzić sobie z logistyką ładowania baterii (jako technologię ładowania wybrano ładowanie akumulatorów przez serwisanta, co wiązało się z koniecznością lokalizowania rowerów rozładowanych). Problemy te zostały uniknięte jedynie w Tczewie, w którym do wymiany baterii zaangażowano Tczewskich Kurierów Rowerowych. Finalnie trudności z eksploatacją systemu połączone z karami umownymi nałożonymi na Nextbike Polska (ponad 4 miliony złotych) uniemożliwiły finansowe zbilansowanie projektu. Pod koniec października Obszar Metropolitalny Gdańsk-Gdynia-Sopot wypowiedział operatorowi umowę na eksploatację Systemu Roweru Metropolitalnego, co wiązało się z natychmiastowym zaprzestaniem funkcjonowania systemu. W związku z powyższymi problemami finansowymi, spółka NB Tricity wystąpiła do sądu z wnioskiem o ogłoszenie upadłości. Umowa o dofinansowanie z UE została rozwiązana, a środki zostały przekazane na projekty związane z rozwojem węzłów integracyjnych, co pozwoliło zachować dotację unijną.

Poniższa tabela zawiera zestawienie rodzajów opłat za wypożyczenia w MEVO. Opłaty w systemie „pay as you go” wynosiły 0,1 zł/minutę.

Tabela 19: Taryfa systemu MEVO

Wyszczególnienie	Taryfa 2-dniowa	Taryfa 2-dniowa PLUS	Taryfa 5-dniowa	Taryfa 5-dniowa PLUS	Taryfa miesięczna	Taryfa roczna	Taryfa roczna PLUS
Opłata inicjalna	10 zł	10 zł	10 zł	10 zł	10 zł	10 zł	10 zł
Cena abonamentu	20 zł	40 zł	40 zł	80 zł	10 zł	100 zł	150 zł
<i>dzienny czas podróży wliczony w koszt (minut)</i>	300	700	300	700	90	90	120
<i>koszt dodatkowej minuty poza abonamentem</i>	0,05 zł	0,05 zł	0,05 zł	0,05 zł	0,05 zł	0,05 zł	0,05 zł

Źródło: opracowanie własne

Inne możliwości wypożyczenia roweru

W Europie, alternatywnie do automatycznych systemów rowerów miejskich funkcjonują także systemy wypożyczalni obsługowych, oferujących rowery do wynajęcia na dłuższy termin. W Polsce takich systemów powstałych z inicjatywy władz lokalnych właściwie nie ma. Jednakże w ostatnim czasie na rynku pojawiło się kilka firm oferujących podobne rozwiązania, skierowane do przedsiębiorców. Jedną z takich firm jest **Arval**, spółka funkcjonująca w ramach BNP Paribas Group, będąca liderem na polskim rynku pod względem wynajmu

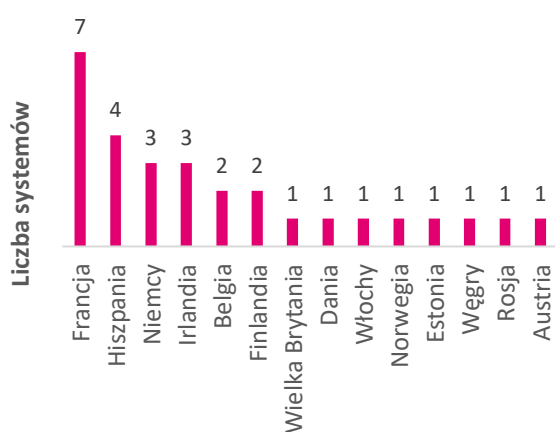


długoterminowego aut z pełną obsługą. W lipcu 2020 roku ogłosiła wprowadzenie nowego segmentu działalności – długoterminowy wynajem rowerów elektrycznych dla firm. Umowa wynajmu zapewnia finansowanie roweru, pakiet ubezpieczeń, utrzymanie i sezonowe przeglądy. W zależności od klasy i rodzaju roweru cena za wynajem wynosi między 2,4 zł a 6 zł za dzień (wartości netto). Długość proponowanej umowy to 36 miesięcy. Istnieje również możliwość zamawiania usług dodatkowych, tj. całodobowy assistance, czy magazynowanie rowerów zimą. Po zakończeniu wynajmu istnieje możliwość wykupienia pojazdów przez korzystających z nich pracowników. Obecnie oferta Arval składa się z 4 rodzajów rowerów, dwóch elektrycznych (4,6 i 6 zł/dzień) i dwóch tradycyjnych (2,4 i 2,6 zł/dzień).

4.2.2. Systemy funkcjonujące na Świecie

W ramach prac nad niniejszym opracowaniem przeanalizowano także największe systemy rowerów miejskich funkcjonujących w Europie.

Wykres 13: Pochodzenie analizowanych systemów europejskich



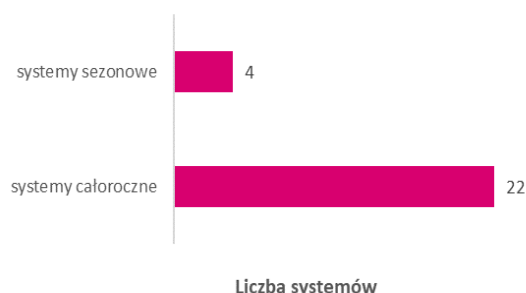
Źródło: opracowanie własne

Wśród badanych wypożyczalni dominują systemy francuskie (7), co nie dziwi, jako że Francja ma bardzo korzystne warunki do rozwoju transportu rowerowego (3 miasta francuskie w pierwszej dziesiątce The Copenhagenize Index³²) i stanowi kolebkę współczesnego bikesharingu z licznymi przykładami udanych wdrożeń. Cztery systemy pochodzą z Hiszpanii, po trzy z Niemiec i Irlandii, a po dwa z Finlandii i Belgii. Ponadto wykorzystano pojedyncze systemy z Wielkiej Brytanii, Danii, Włoch, Norwegii, Estonii, Węgry, Rosji i Austrii.

³² Indeks będący najbardziej kompleksowym rankingiem, zestawiającym najbardziej przyjazne rowerzystom miasta na świecie.

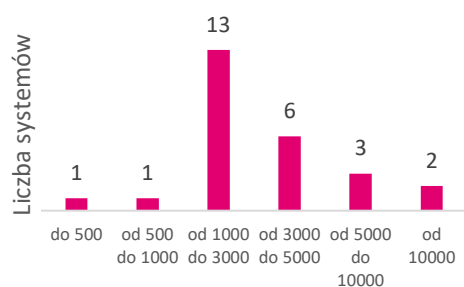
W odróżnieniu od największych systemów „bikesharingowych” w Polsce, europejskie systemy charakteryzują się **dostępnością przez cały rok**. Systemy nieaktywne podczas zimy dotyczą państw z bardziej surowym klimatem, tj. Finlandii, Norwegii oraz Rosji. Część systemów mimo całorocznej dostępności ogranicza możliwość wypożyczenia rowerów w nocy (Smart Bike Tartu, MOL Bubi (Budapeszt), czy BikeMi (Mediolan)).

Wykres 14: Długość sezonu w systemach europejskich



Źródło: opracowanie własne

Wykres 15: Liczebność floty – systemy europejskie

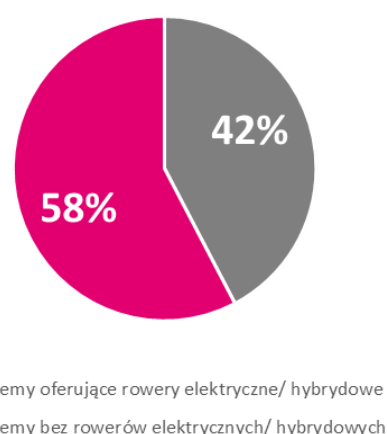


Źródło: opracowanie własne

W 42% analizowanych systemów zagranicznych można było skorzystać z rowerów elektrycznych. Udział ten w najbliższych latach będzie najprawdopodobniej rósł, gdyż duża część analizowanych systemów rozważa wprowadzenie tego rodzaju rowerów do floty. W tym miejscu warto nadmienić także, iż w odróżnieniu od rozwiązań polskich, analizowane wypożyczalnie zagraniczne, z nielicznymi wyjątkami (np. rowery cargo w Zagłębiu Ruhry, rowery z fotelikiem w Mediolanie) praktycznie nie oferowały rowerów specjalistycznych. Trzy systemy (Villo! – Bruksela, V-Cub – Bordeaux, Velo’V – Lyon) posiadały natomiast rowery hybrydowe z dzierżawą baterii. Rozwiązanie to będzie dokładniej opisane w dalszej części niniejszej analizy.

Średnia liczba rowerów wśród analizowanych systemów europejskich wynosiła 4124. Połowa systemów mieściła się w przedziale między 1000 a 3000 pojazdów, 23% posiadało od 3000 do 5000 pojazdów, a 5 największych systemów mogło pochwalić się flotą przekraczającą 5000 jednośladów (Velib Metropole (Paryż), Velobike (Moskwa), Villo! (Bruksela), Bicing (Barcelona), Santander Cycles (Londyn)).

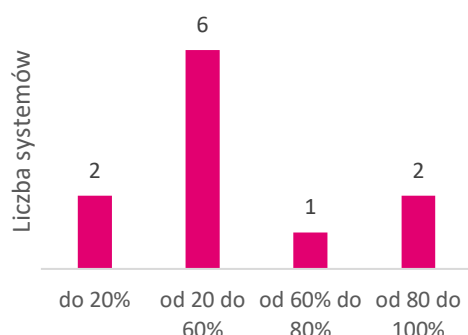
Wykres 16: Flota w analizowanych systemach europejskich



Źródło: opracowanie własne



Wykres 17: Udział floty elektrycznej – systemy europejskie



Źródło: opracowanie własne

miejskich związana jest z rodzajem taryfy dostępnej dla użytkowników. Podczas gdy do nielicznych można zaliczyć w Polsce systemy, które oferowały okresowe abonamenty dla użytkowników, w systemach zagranicznych z kolei sytuacja była odmienna – 25 z 26 przeanalizowanych wypożyczalni w swojej taryfie zawierało abonamenty, 10 oferowało wypożyczenia również za faktycznie przejechane godziny, bez konieczności uprzedniego wykupienia abonamentu, a tylko jeden działał w oparciu wyłącznie o „pay as you go” (Citybike Wien).

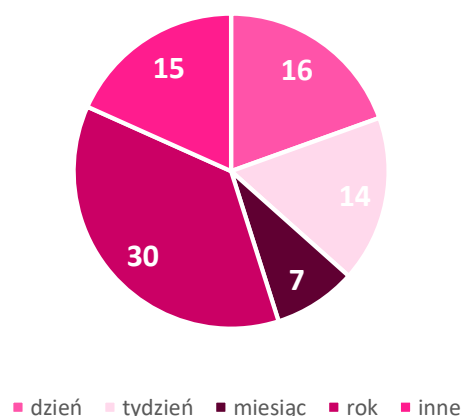
Na jeden analizowany system przypadają średnio trzy opcje abonamentowe, różniące się względem okresu obowiązywania. Najczęściej występował abonament roczny (30), dzienny (16) oraz tygodniowy (14). Część systemów oferowało też mniej standardowe rozwiązania, tj. 2 dni, 3 dni, 3 miesiące, 6 miesięcy, czy też taryfę prepaid. Z kolei, najczęściej występującą kombinacją opcji abonamentowych było jednocześnie oferowanie subskrypcji ważnych dzień, tydzień i rok (10). Kolejnymi często powtarzаныmi konfiguracjami były miesiąc i rok (3) oraz wyłącznie rok (3).

Tylko w dwóch przypadkach łączono abonament tygodniowy z miesięcznym. Abonament tygodniowy był domeną systemów występujących w miastach/obszarach nastawionych także na turystów, decydujących się na dłuższy pobyt, tj. Paryż, Bruksela, Mediolan, Helsinki, Vantaa, Tartu, Budapeszt, Antwerpia, Sevilla, Walencja, Berlin, czy Lille. Z kolei abonament miesięczny występował

W systemach, w których występował komponent rowerów elektrycznych, ich średni udział wynosił 44%, najczęściej mieszcząc się w przedziale między 20% a 60% całej floty (6 systemów). Systemy oferujące najwyższy udział rowerów elektrycznych to Bicyklen z Kopenhagi i BiciMad z Madrytu, z flotą w całości zelektryfikowaną. Pod względem liczby e-rowerów przoduje Velib, który to posiada ich obecnie ponad 7 500.

Kolejna rozbieżność wobec trendów panujących w polskich systemach rowerów

Wykres 18: Abonamenty w podziale na poszczególne okresy (systemy europejskie)

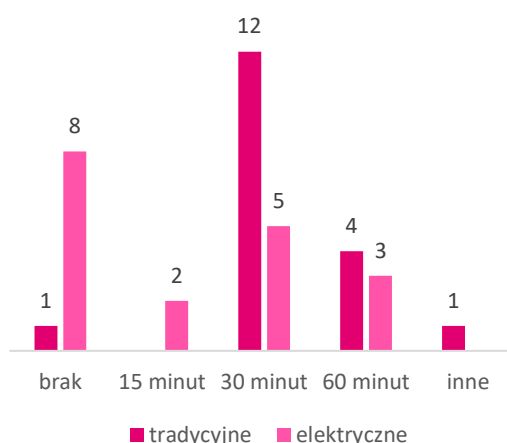


Źródło: opracowanie własne



w miastach/obszarach, w których rower miejski był skierowany głównie do mieszkańców, tj. w Zagłębiu Ruhry, Oslo, Moskwie, Dublinie, Monachium.

Wykres 19: Czas podróży wliczony w koszt abonamentu (abonamenty na dzień, tydzień, miesiąc lub rok)



Źródło: opracowanie własne

Taryfa abonamentowa składa się z opłaty za wykupienie subskrypcji oraz dodatkowych płatności za czas spędzony na rowerze. Najczęściej w koszt abonamentu wliczony jest czas podróży, za który nie są pobierane dodatkowe opłaty. W przypadku rowerów tradycyjnych, dominowały opcje abonamentowe, w których za pierwsze 30 minut każdej podróży nie pobierano dodatkowych opłat (12), z kolei w odniesieniu do rowerów elektrycznych/hybrydowych czas wliczony najczęściej nie występował.

Niezależnie od tego, czy wypożyczenia odbywają się w systemie „pay as you go”, czy w ramach abonamentów, cena za godzinę wypożyczenia rośnie wraz z upływem czasu

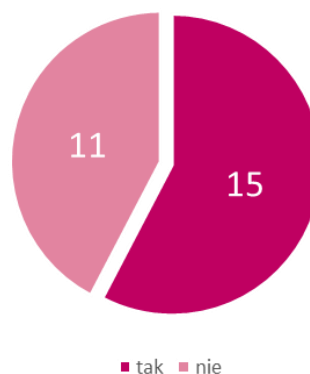
podróży, co promuje podróże na krótsze dystanse.

W 9 systemach hybrydowych, w których użytkownicy mieli do wyboru rozliczenia w formie „pay as you go” i w ramach subskrypcji, darmoczas nie występował. W tego rodzaju systemach najpowszechniej spotykanym rozwiązaniem było minutowe naliczanie opłat dla opcji „pay as you go”. Wysokość opłat za podróże (usage fees) poza abonamentami była znacznie wyższa niż w ich ramach. Stanowiło to zachętę dla użytkowników okazjonalnych chcących korzystać z roweru bardziej intensywnie w danym okresie (abonamenty krótkookresowe: dzień lub/i tydzień), oraz dla użytkowników regularnych (abonamenty długookresowe: miesiąc lub/i rok) do wykupienia subskrypcji. Abonamenty zawierają w swojej cenie najczęściej czas do wykorzystania w ramach każdej podróży lub pulę dziennego czasu podróży, powyżej których pojawiają się dodatkowe płatności.



W większości systemów zagranicznych występowały rozwiązania samoregulujące (15 z 26). Dotyczyły one w dużej mierze sposobu zakończenia podróży w momencie zastania przepełnionej stacji, 8 systemów oferowało bonusowe minuty (10 lub 15) w celu doprowadzenia roweru do najbliższej pustej stacji, część systemów oferowała także dodatkowe środki lub czas do wykorzystania za rozpoczęcie wypożyczenia ze stacji przepełnionej i/lub zakończenie podróży na stacji pustej (np. 3 minuty lub 0,1 EUR).

Wykres 20: Występowanie rozwiązań samoregulujących dla użytkowników – systemy europejskie



Źródło: opracowanie własne

Interesujące rozwiązanie pod względem zaangażowania użytkowników w relokację rowerów do stacji znajdujących się na wzniesieniach zaproponował austriacki Citybike Wien, mianowicie wprowadził rozwiązanie o nazwie "Citybike Uphill Team", gdzie każdy użytkownik mógł się zarejestrować, by następnie otrzymywać punkty za zwracanie rowerów na wyżej położone stacje, otrzymując za to gwarantowane nagrody (bilety do kina, vouchery na wydarzenia kulturalne, koszulki, książki, itd.) za wykonane zadanie lub rywalizując z innymi uczestnikami.

Poniżej opisano najbardziej efektywnie funkcjonujące systemy spośród przeanalizowanych (Velib, Helsinki City Bike) oraz przedstawiono rozwiązania niestandardowe (systemy obsługowe oraz systemy z rowerami hybrydowymi).



Vélib' Métropole

Tabela 20: Charakterystyka systemu Velib

Wyszczególnienie	Velib Metropole
Kraj	Francja
Miasto	Paryż + 68 gmin ościennych
Rok uruchomienia	2007
Operator	Konsorcjum Smovengo: Indigo+Mobivia+Smoove (Moventia)
Strona umowy	Autolib Metropole (spółka zrzeszająca uczestniczące w projekcie gminy)
Długość kontraktu	15 lat
Generacja	III/IV
Typ funkcjonalny	stacyjny
Okres funkcjonowania	całoroczny
Liczba rowerów (2019)	23 946
Rodzaj floty	rowery tradycyjne/smartbikes i elektryczne
Udział rowerów elektrycznych we flocie	32%
Liczba stacji (2019)	1 450
Liczba doków (2019)	42 959
Liczba użytkowników (2019)	ok. 300 000
Liczba wypożyczeń (2019)	ok. 70 000 podróży na dzień

Źródło: opracowanie własne

Paryski system, znany wcześniej jako Vélib, powstał w roku 2007. Operowanie zostało zlecone JCDeaux, firmie zajmującej się reklamami zewnętrznymi, jako część większej umowy koncesyjnej, a kontrakt został zawarty na **10 lat**. System okazał się być wielkim sukcesem, dzięki dużemu zagęszczeniu stacji (co 300 metrów) i liczbie rowerów, która tworzyła jedną z największych flot na świecie (ponad 20 tysięcy jednośladów). Wypożyczenia przekraczały **20 milionów rocznie**. W 2018 roku, niespodziewanie, nowy przetarg wygrany został przez francusko-hispańskie konsorcjum Smovengo. Nowy, **15-letni kontrakt** opiewał na **600 milionów Euro brutto**. Nowy kontrakt nie był powiązany z kontraktem na zarządzanie publiczną przestrzenią reklamową (tak jak w przypadku JCDeaux), w związku z czym w tym modelu biznesowym na przychody operatora składają się wyłącznie opłaty od użytkowników (ok. 20% przychodów z wypożyczeń trafia do operatora) i dotacje ze strony miasta.

System w nowym kształcie został rozszerzony do **68 miejscowości** na obszarze metropolii paryskiej. Wymogiem postawionym w kontrakcie było wprowadzenie do floty rowerów wspomaganych elektrycznie, z udziałem na poziomie co najmniej **30%**.

Wiązało się to z koniecznością elektryfikacji wszystkich stacji, jako że za optymalną technologię wybrano właśnie ładowanie rowerów na stacjach. Zawierania (również formalno-prawne) związane z podłączaniem stacji do sieci elektroenergetycznej, połączone ze strajkiem pracowników, doprowadziły do opóźnienia w implementacji systemu o prawie 1,5 roku.



Vélib' Métropole jest to system całoroczny, składający się z prawie 25 tysięcy rowerów (z czego ponad 7 tysięcy posiada wspomaganie elektryczne) oraz 1 450 stacji. Z uwagi na intensywne wykorzystanie e-rowerów, planuje się dalszą elektryfikację floty. Wypożyczenia roweru dokonuje się za pomocą karty RFID, karty Navigo lub aplikacji mobilnej z wykorzystaniem komputera pokładowego w rowerze. Zwrot roweru odbywa się poprzez wpięcie widelca do stacji dokującej.

Taryfa systemu Velib została przedstawiona w tabelach. Przewiduje ona ponadto zniżki dla młodych osób (poniżej 27 roku życia), stypendystów, młodzieży integracyjnej oraz beneficjentów bezpłatnego transportu Ile de France Mobility.

Tabela 21: Taryfa systemu Velib

Wyszczególnienie	„Pay as you go”
Rower tradycyjny	
Darmoczas	brak
koszt wypożyczenia [EUR/30 minut]	1 EUR
Rower elektryczny	
Darmoczas	brak
koszt wypożyczenia [EUR/30 minut]	2 EUR

Źródło: opracowanie własne

Tabela 22: Taryfa systemu Velib Metropole

Wyszczególnienie	V-Decouverte (24 h)	V-Sejour (7 dni)	V-Plus (rok)	V-Max (rok)
Cena abonamentu	5 EUR (1 rower), 10 EUR (2), 15 EUR (35)	15 EUR/rower (max 5)	37,20 EUR	99,60 EUR
Rower tradycyjny				
dzienny czas podróży wliczony w koszt	30 minut	30 minut	30 minut	60 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia [EUR/30 minut]	1 EUR	1 EUR	1 EUR	1 EUR
Rower elektryczny				
dzienny czas podróży wliczony w koszt	Brak	brak	brak	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia [EUR/30 minut]	2 EUR	2 EUR	2 EUR	1 EUR

Źródło: opracowanie własne

Helsinki City Bike

Obecny system rowerów miejskich w Helsinkach i Espoo funkcjonuje w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego między HSL, czyli zarządcą transportu miejskiego w regionie Helsinek, HKL, czyli jego operatorem, oraz Moventią i Smoove, czyli firmami odpowiedzialnymi

Tabela 23: Charakterystyka systemu w Helsinkach

Wyszczególnienie	Helsinki City Bike
Kraj	Finlandia
Miasto	Helsinki + Espoo
Rok uruchomienia	2015 (Helsinki), 2017 (Espoo)



odpowiednio za zarządzanie systemem i dostarczenie rowerów. Długość kontraktu wynosi **10 lat** i opiewa na **12 950 000 EUR**.

System okazał się być dużym sukcesem – już podczas pierwszych miesięcy działalności osiągnął obłożenie sięgające **6 podróży dziennie w przeliczeniu na rower**. Pierwszy sezon, z wykorzystaniem 500 rowerów, zakończony został z ponad 740 000 przejechanych kilometrów. W 2018 roku system został rozszerzony na Espoo. Wykorzystanie rowerów w samych Helsinkach w 2019 roku kształtowało się na poziomie **8,7 podróży dziennie na rower** (w połączeniu z Espoo niewiele mniej – 6,7), co jest jednym z najlepszych wyników na świecie.

Operator	Moventia
Strona umowy	Helsinki City Transport
Długość kontraktu	10 lat
Generacja	IV
Typ funkcjonalny	stacyjny
Okres funkcjonowania	marzec-październik
Liczba rowerów (2019)	3 500
Rodzaj floty	rowery tradycyjne/smartbikes
Udział rowerów elektrycznych we flocie	-
Liczba stacji (2019)	351
Liczba doków (2019)	7 822
Liczba użytkowników (2018)	50 000
Liczba wypożyczeń (2018)	3 218 800

Źródło: opracowanie własne

Jako przyczyny tak dużego sukcesu wypożyczalni miejskiej w Helsinkach wskazuje się zintegrowanie z systemem transportu publicznego, dobre warunki do jazdy rowerem oraz rozwój transportu rowerowego w Finlandii, niezawodność systemu, jego odpowiednia wielkość oraz możliwość zwrotu rowerów nawet w przypadku przepelnionych stacji – w momencie braku miejsca na stacji finalnej, użytkownik może zwrócić rower w bezpośrednim sąsiedztwie stacji poprzez zablokowanie kierownicy i owinięcie linki z kierownicy wokół nieruchomego przedmiotu, tj. słupka, czy inny rower miejski, zatrzaszkując ją w przednim widelcu używanego roweru).



Tabela 24: Taryfa systemu Helsinki City Bike

ABONAMENTY	
24h (max. 4 rowery)	5 EUR/rower
dzienny czas podróży wliczony w koszt abonamentu	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	1 EUR/30 minut
tydzień (1 rower)	10 EUR
dzienny czas podróży wliczony w koszt abonamentu	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	1 EUR/30 minut
sezon (1 rower, wymagana karta HSL)	30 EUR
dzienny czas podróży wliczony w koszt abonamentu	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	1 EUR/30 minut
Opłata za przekroczenie 5h wypożyczenia	80 EUR

Źródło: opracowanie własne

Integracja z systemem komunikacji publicznej objawia się poprzez uwzględnienie informacji o lokalizacji stacji i dostępności rowerów w planerze podróży online, oferowanym przez HSL, ponadto zamiast identyfikatora można użyć karty podróżnej HSL, która upoważnia do darmowych przejazdów przez pierwsze 30 minut.

W 2016 roku fiński start-up MaaS Global zaprezentował rewolucyjną aplikację Whim, w ramach której zintegrowane są niemal wszystkie formy transportu dzielonego i publicznego (rowery, taksówki, carsharing, autobusy, hulajnogi). Za pomocą tej aplikacji można zaplanować najtańszą podróż z wykorzystaniem wspomnianych środków transportu i zapłacić za nie w ramach jednej transakcji w cenach regularnych (wartością dodaną jest możliwość zaplanowania trasy i płatność w jednym miejscu). Inną opcją jest możliwość wykupienia abonamentów. Przykładowo, użytkownik może wykupić abonament miesięczny za 59,7 EUR, który zawiera w sobie darmowe 30 minut każdej podróży rowerami miejskimi, zniżki na 4 podróże taksówkami w miesiącu oraz na wynajem aut, a także możliwość wynajęcia hulajnóg i 30-dniowy bilet na komunikację miejską.

Systemy hybrydowe

Interesującym i nowatorskim przykładem wypożyczalni rowerów miejskich są systemy oferujące **rowery hybrydowe**. Założeniem takich systemów jest udostępnianie użytkownikom za dodatkową opłatą przenośnych akumulatorów, którzy są odpowiedzialni za ich ładowanie za pomocą standardowego złącza USB i umieszczenie w gnieździe w rowerze podczas podróży, co

Tabela 25: Charakterystyka wybranych systemów oferujących rowery hybrydowe

Wyszczególnienie	Villo!	V-Cub (V3)	e-Velo'V
Kraj	Belgia	Francja	Francja
Miasto	Bruksela (+18 miejscowości)	Bordeaux	Lyon
Rok uruchomienia	2009 (rowery hybrydowe od końca 2019 roku)	2005 (rowery hybrydowe od 2019 roku)	2010 (rowery hybrydowe od 2020 roku)
Operator	JCDeaux	Keolis Bordeaux Métropole.	JC Decaux



redukuje koszty operacyjne i inwestycyjne po stronie operatora. Rowery tego rodzaju mogą być też wykorzystywane bez użycia akumulatorów, w ramach standardowej taryfy. Do istotnych wad takiego rozwiązania zalicza się niską pojemność akumulatorów, ze względu na konieczność zapewnienia ich poręczności, co w konsekwencji ma wpływ na niewielki zasięg rowerów. Rozwiązania tego typu funkcjonują m.in. we Francji (Bordeaux i Lyon) oraz Belgii (Bruksela). Wszystkie wypożyczalnie rowerów hybrydowych zostały powołane do życia w takim kształcie w ostatnich dwóch latach, nie jest więc to rozwiązanie dobrze przetestowane.

		Operator transportu w mieście	
Strona umowy	Brussels-Capital Region	Bordeaux Métropole (związek metropolitalny)	Grand Lyon (związek metropolitalny)
Długość kontraktu	bd	8 lat	13 lat (do 2018); 15 lat (od 2018)
Generacja	III	III	III
Typ funkcjonalny	stacyjny	stacyjny	stacyjny
Okres funkcjonowania	całoroczny	całoroczny	całoroczny
Liczba rowerów	5 418	2 000	5 000
Rodzaj floty	rowery standardowe i hybrydowe	rowery standardowe i hybrydowe	rowery standardowe i hybrydowe
Udział rowerów hybrydowych we flocie	33%	50%	50%
Liczba stacji	351	185	414
Liczba doków	7 822	-	8 497
Liczba użytkowników	37 500	bd	77 500
Liczba wypożyczeń	1 615 160 (2017)	bd	bd

Źródło: opracowanie własne

Poniżej przedstawiono taryfowe rozwiązania w tego rodzaju systemach. Opcja dzierżawy baterii jest skierowana wyłącznie do posiadaczy abonamentu rocznego i dokonywana jest w ramach dodatkowych płatności miesięcznych (Villo!, E-Velo'V) lub jednorazowej płatności rocznej (V3).

Tabela 26: Taryfa analizowanych systemów hybrydowych

Wyszczególnienie	Villo!	V-Cub (V3)	e-Velo'V
pojedyncza podróż	-	-	1,8 EUR
czas podróży wliczony w koszt	-	-	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	-	-	Pierwsze płatne 30 minut: 0,05 EUR/min; Drugie płatne 30 minut: 0,1 EUR /min; Każde kolejne: 0,15/min (max. 35 EUR/wypożyczenie)
ABONAMENT			
24 H	1,65 EUR	1,70 EUR	4,00 EUR
dzienny czas podróży wliczony w koszt	30 minut	30 minut	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	Pierwsze płatne 30 min: 0,5 EUR; Drugie płatne 30 min: 1 EUR; Każde kolejne: 2 EUR	2 EUR/1 h	Pierwsze płatne 30 minut: 0,05 EUR/min; Drugie płatne 30 minut: 0,1 EUR/min; Każde



Wyszczególnienie	Villo!	V-Cub (V3)	e-Velo'V
			kolejne: 0,15/min (max. 35 EUR/wypożyczenie)
72 H	-	-	5 EUR (tylko dla posiadaczy Lyon City Card)
dzienny czas podróży wliczony w koszt	-	-	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	-	-	Pierwsze płatne 30 minut: 0,05 EUR/min; Drugie płatne 30 minut: 0,1 EUR/min; Każde kolejne: 0,15/min (max. 35 EUR/wypożyczenie)
7 DNI	8,4 EUR	7,7 EUR	-
dzienny czas podróży wliczony w koszt	30 minut	30 minut	-
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	0,5 EUR/pierwsze 30 minut po darmowym czasie; 1 EUR/drugie 30 minut; 2 EUR/każde kolejne 30 minut	2 EUR/1 h	-
MIESIĄC	-	11 EUR (7,7 EUR dla posiadaczy abonamentu a komunikację publiczną)	-
dzienny czas podróży wliczony w koszt	-	30 minut	-
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	-	1 EUR/1 h	-
ROK	35,7 EUR	33 EUR (22 EUR dla posiadaczy abonamentu a komunikację publiczną)	31 EUR
dzienny czas podróży wliczony w koszt	30 minut	30 minut	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	0,5 EUR/pierwsze 30 minut po darmowym czasie; 1 EUR/drugie 30 minut; 2 EUR/każde kolejne 30 minut	1 EUR/1 h	Pierwsze płatne 30 minut: 0,05 EUR/min; Drugie płatne 30 minut: 0,1 EUR/min; Każde kolejne: 0,15/min (max. 35 EUR/wypożyczenie)
ROK (z opcją dzierżawy baterii)	+ 4,15 EUR/miesięcznie do rocznej subskrypcji	+ 72 EUR do rocznej subskrypcji	+7 EUR/miesięcznie (pierwsze 2 miesiące darmowe)
dzienny czas podróży wliczony w koszt	30 minut	30 minut	30 minut
cena za dodatkowy czas wypożyczenia	0,5 EUR/pierwsze 30 minut po darmowym czasie; 1 EUR/drugie 30 minut; 2 EUR/każde kolejne 30 minut	1 EUR/1 h	Pierwsze płatne 30 minut: 0,05 EUR/min; Drugie płatne 30 minut: 0,1 EUR/min; Każde kolejne: 0,15/min (max. 35 EUR/wypożyczenie)

Źródło: opracowanie własne



Systemy obsługowe

Grenoble posiada jeden z największych współczynników ruchu rowerowego we Francji (ok. 15%). Miasto nie posiada jednak standardowego systemu w postaci zautomatyzowanej wypożyczalni rowerów miejskich, natomiast wdrożono tam szeroko rozumiane usługi rowerowe pod nazwą Metrovelo, którego operatorem jest Velogik.

Tabela 27: Opłaty za wynajem miejsca parkingowego – Metrovelo

Długość umowy	Cena
Dzień	2 EUR
Miesiąc	12 EUR
Rok	49 EUR
Rok z opcją utrzymania	89 EUR

Źródło: opracowanie własne

Tabela 28: Taryfa za wynajem rowerów standardowych – Metrovelo

Wyszczególnienie	Pełna cena	Cena dla abonentów transportu publicznego	Cena dla osób poniżej 25 roku życia	Cena dla osób o niskich dochodach
Dzień	3	3	3	3
Miesiąc	25	19	15	8
Trymestr	60	45	36	16
Rok	132	96	72	48
Kaucja	200	200	200	100

Źródło: opracowanie własne

Tabela 29: Taryfa za wynajem pozostałych rowerów – Metrovelo

Wyszczególnienie	Pełna cena	Cena dla osób poniżej 25 roku życia	Cena dla osób o niskich dochodach
Dzień	13	10	6
Tydzień	50	38	16
Miesiąc	150	114	48
Trymestr	350	262	93
Pół roku	550	411	160
Kaucja	1000	1000	1000

Źródło: opracowanie własne

Veligo

Veligo to system, który na początku swojej działalności w 2018 roku oferował wyłącznie sieć parkingów rowerowych, zaczynając od 6 000 takich miejsc w rejonie Ile-de-France. W 2021

W ramach **Metrovelo** wypożyczyć można różne typy rowerów, obejmujące **6 500 rowerów standardowych, 100 e-rowerów, 60 rowerów towarowych, 20 tandemów, rowery trójkołowe oraz 400 rowerów składanych i 400 rowerów typu junior**. Wypożyczenia można zrealizować w dwóch punktach obsługowych – na dworcu kolejowym i na terenie uniwersytetu. Istnieje możliwość wcześniejszej rezerwacji rowerów przez Internet.

Metrovelo oferuje **dotatkowo przechowalnię bagażu, sieć miejsc parkingowych i boksów rowerowych** (także dla rowerów prywatnych) i powiązane z tym przeglądy i naprawy (za dodatkową opłatą i z zapewnieniem części przez użytkownika) oraz usługi dla firm, obejmujące m.in. wynajem floty dla pracowników, a także kompleksowe edukacyjne usługi rowerowe obejmujące grawerowanie rowerów (5 EUR), kurs jazdy na rowerze, czy możliwość zgłaszania problemów i pomysłów dotyczących infrastruktury rowerowej.



roku system ma składać się już z ponad 20 000 tego rodzaju przystanków. Każdy z nich może pomieścić od 10 do 318 rowerów, wyposażone są one w drążki do zawieszenia ramy i kół rowerów. Dostępne są one dla posiadaczy karty Navigo za 20 EUR rocznie.

Od września 2019 roku system oferuje także usługę długoterminowego wynajmu rowerów wspomaganych elektrycznie, co stanowi uzupełnienie dla systemu Velib. Cena wynajmu wynosi **40 EUR/miesiąc**, z możliwością refundacji kosztów przez pracodawcę do 50% (taki obowiązek nakłada na pracodawcę francuskie prawo). Dodatkowo 50% zniżki przysługuje m.in. osobom o niskich dochodach i studentom poniżej 26 roku życia. Cena spada także dla subskrybentów Veligo Parking – do 37 EUR miesięcznie. Długość subskrypcji wynosi 6 miesięcy, nie ma możliwości wykupienia abonamentu na kolejny 6-miesięczny okres, można natomiast przedłużyć wynajem o maksymalnie 3 miesiące.

Wypożyczenie odbywa się w punkcie obsługi klienta, których na terenie funkcjonowania systemu znajduje się ponad 250, lub z dostawą do domu, co kosztuje dodatkowe 60 EUR. Istnieje możliwość także wynajęcia za dodatkową opłatą akcesoriów do roweru, tj. kask rowerowy (3 EUR miesięcznie), siedzisko dla dziecka wraz z kaskiem (6 EUR miesięcznie) czy dodatkowa ładowarka (3 EUR miesięcznie). Opcjonalnie można dokupić także ubezpieczenie od kradzieży i uszkodzenia roweru, dostępne w wariantach podstawowym za 5,4 EUR miesięcznie – ograniczające odpowiedzialność do 200 EUR za zdarzenie, oraz w wariantach rozszerzonym – ograniczające odpowiedzialność do 20 EUR za zdarzenie.

Veligo oferuje także możliwość przejścia szkolenia z zakresu obsługi rowerów wspomaganych elektrycznie w cenie 30 EUR za dwugodzinną lekcję.

Moby Dublin

Moby to start-up wywodzący się z Irlandii, który zajmuje się rozwijaniem i wdrażaniem rozwiązań związanych z e-mobilnością dla miast i osób fizycznych. W Dublinie prowadzi on wypożyczalnię automatyczną rowerów elektrycznych 4 generacji (obszarowo). Rowery dostępne są w planie „*pay as you go*” za 4 EUR za godzinę i 0,06 EUR/min po tym czasie (minimalne doładowanie konta to 15 EUR). System zaczynał funkcjonować ze 120 e-rowerami, a w ciągu 18 miesięcy liczba rowerów ma zostać zwiększona do 1000. Zasięg rowerów wynosi ok. 75 kilometrów. Rowery wyposażone są także w pojemne kosze oraz uchwyty na telefony. Wypożyczenie odbywa się poprzez zeskanowanie kodu QR w aplikacji i dwukrotne przyciśnięcie hamulca.

Moby posiada w swojej ofercie także system długoterminowego wynajmu rowerów elektrycznych. Koszt wynajmu zamyka się w 79 EUR miesięcznie (po wcześniejszej wpłacie 100 EUR kaucji) w planie rocznym. Oprócz tego dostępne są także opcje jedno-, dwu- i sześciomiesięczne, które kosztują odpowiednio 150, 129 i 99 EUR/miesiąc. Dostawa roweru jest darmowa, w cenie uwzględnione jest także zapięcie roweru, ładowarka oraz zapewnione



jest utrzymanie. Subskrypcję można anulować w każdej chwili. Utrata roweru wiąże się z karą na poziomie 300 EUR. Moby oferuje także flotę rowerów cargo, w ramach oferty MOBY+ PRO. Koszt roweru towarowego to 50 EUR/tydzień. W ofercie odnaleźć można także zindywidualizowane rozwiązania dla firm, obejmujące m.in. stworzenie zamkniętego systemu bikesharingowego.

4.2.3. Porównanie i wnioski

Tabela 30: Porównanie systemów polskich i zagranicznych

Lp.	Kryterium	Systemy polskie	Systemy zagraniczne
1	Generacja rowerów	<ul style="list-style-type: none">Przewaga systemów opartych na rozwiązaniach III generacjiBrak pozytywnych doświadczeń wdrożenia rowerów IV generacji na szerszą skalę na rynku polskim	<ul style="list-style-type: none">Występują systemy IV generacji w modelach stacyjnych i stacyjno-obszarowych
2	Długość umów	<ul style="list-style-type: none">3-8 lat	<ul style="list-style-type: none">8-15 lat
3	Długość sezonu	<ul style="list-style-type: none">Większość systemów funkcjonuje z wyłączeniem okresu zimowego (przerwa w działalności od 3 do 5 miesięcy), alternatywnie system jest wykorzystywany w ok. 30% w okresie zimowym (3 systemy – Wrocław, Vavelo i MEVO)	<ul style="list-style-type: none">Większość systemów funkcjonuje w wymiarze całorocznym, czemu najczęściej sprzyjają warunki klimatyczne (co przekłada się na większą efektywność systemu)
4	Rowery elektryczne	<ul style="list-style-type: none">Udział floty elektrycznej w ramach analizowanych systemów (tam gdzie występuje) – średnio ok. 25% (z uwzględnieniem MEVO – 100% elektryków, które istotnie zawyża tę średnią)Wykorzystanie rowerów elektrycznych – relatywnie niskie (6% w roku 2019, w którym funkcjonował system MEVO)	<ul style="list-style-type: none">42% analizowanych systemów posiadało w swojej flocie rowery elektryczne. Tendencje wskazują, że liczba systemów wdrażających tego rodzaju pojazdy będzie rosła.Udział floty elektrycznej w ramach systemów jest znaczny – najczęściej 20-60%
5	Rowery nietypowe	<ul style="list-style-type: none">Rowery nietypowe łącznie nie stanowią w polskich systemach dużego udziału, najczęściej wykorzystywane są rowery dziecięce i rowery z fotelikami	<ul style="list-style-type: none">Pozostałe rowery nietypowe – udział marginalny
6	Polityka cenowa	<ul style="list-style-type: none">Rozwiązanie „darmoczasu” powszechnie stosowane w systemie „pay as you go” (najczęściej 20 minut)	<ul style="list-style-type: none">Przewaga rozwiązań abonamentowych wraz z prawem do podróży w określonym przedziale



Lp.	Kryterium	Systemy polskie	Systemy zagraniczne
		<ul style="list-style-type: none">• Stosowana opłata inicjalna – najpowszechniej stosowana wysokość – 10 zł	<p>czasowym – najczęściej 30 minut</p> <ul style="list-style-type: none">• Długość czasu abonamentu najczęściej roczna, popularne są także abonamenty jednodniowe• Brak opłaty inicjalnej
7	Wskaźnik dziennego wykorzystania	<ul style="list-style-type: none">• Przeciętne wykorzystanie na podstawie roku 2019 – 2,52/rower/dzień• Najwyższe (nie licząc systemu MEVO):<ul style="list-style-type: none">○ 3,84 – Częstochowski Rower Miejski,○ 3,81 – Veturilo,○ 3,44 – Łódzki Rower Publiczny,○ 3,03 – BikeR	<ul style="list-style-type: none">• Brak wiarygodnych danych dot. wskaźników wykorzystania rowerów

Źródło: opracowanie własne



5. Modele Systemu Roweru Metropolitalnego

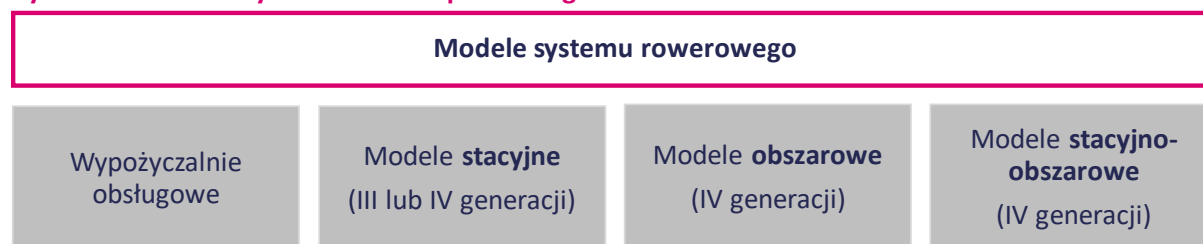
5.1. Analiza wielokryterialna modeli funkcjonalnych

Proces analizy wielokryterialnej rozbito na dwa etapy:

- **Etap I:** analiza modeli funkcjonalnych;
- **Etap II:** analiza modeli w rozbiu na warianty organizacyjno-techniczne.

Biorąc pod uwagę uwarunkowania techniczne i technologiczne funkcjonujących systemów oraz uwzględniając wnioski z rozmów z operatorami i przedstawicielami strony publicznej, zidentyfikowano **4 modelowe systemy roweru publicznego**, możliwe do zastosowania na obszarze GZM. Modele te poddano ocenie w ramach dwuetapowej analizy wielokryterialnej.

Rycina 21: Modele systemu roweru publicznego rozważane na obszarze GZM



Źródło: opracowanie własne

Przy obu etapach analizie poddano najważniejsze aspekty funkcjonowania danego systemu, grupując je dodatkowo na kategorie:

- **User experience** – czyli wszystkie aspekty związane z doświadczeniami użytkowników podczas korzystania z systemu;
- **Wdrożenie** – aspekty finansowo-organizacyjne na etapie planowania i uruchamiania systemu;
- **Eksploatacja** – kwestie finansowo-organizacyjne na etapie funkcjonowania systemu;
- **Oddziaływanie** systemu na inne aspekty funkcjonowania miasta czyli wszystkie kwestie związane z tym, jak system wpływa na swoje otoczenie oraz kwestie integracji systemu. Przy czym ta grupa parametrów została oceniona tylko dla modeli funkcjonalnych, jako głównych determinantów w tym zakresie.

Dla każdego z parametrów przyznano liczbę punktów w skali [-1;1] dla modeli oraz [-2;2] dla wariantów, a następnie zsumowano je dla poszczególnych grup oraz dla oceny końcowej.

Dla poszczególnych grup przyjęto następujące parametry jakościowe:



Tabela 31: Opis parametrów jakościowych modeli funkcjonalnych

Opis parametru	Skala (-1; 0; 1)	
	Ocena dla -1	Ocena dla +1
User experience (UX)		
Penetracja przestrzenna Gęstość punktów wypożyczeń, średnie odległości między nimi	Aby wypożyczyć rower trzeba pokonać średnio największy dystans	Stosunkowo małe odległości do roweru/stacji
Łatwość obsługi Mnogość sposobów rejestracji i wypożyczenia, dostępność	Najniższe walory użytkowe, wypożyczenie wiąże się z koniecznością odwiedzenia punktu obsługi klienta	Duża różnorodność sposobów rejestracji i wypożyczeń, np. strona, aplikacja, QR, NFC, call-center
Elastyczność systemu Zdolność dopasowania się do potrzeb różnych użytkowników: czas działania, możliwość zwrotu roweru poza stacją, itp.	Szywno określone ramy działania; wypożyczalnie otwarte w konkretnych godzinach, użytkownik ma przypisany jeden rower	Pełna elastyczność o każdej porze dnia i nocy, dowolność wypożyczeń, dowolność miejsc zwrotu
Przewidywalność Stałe i określone punkty wypożyczeń rowerów	Pełna dowolność zwrotów rowerów, konieczność każdorazowego planowania np. codziennych podróży z uwzględnieniem innych lokalizacji rowerów	Stałe miejsce wypożyczeń niezależnie od np. czasu
Bezawaryjność Podatność na awarie i skala ewentualnych awarii	Awaria jednego modułu może wyłączyć całą stację uniemożliwiając najem/zwrot sprawnych rowerów; wyrabianie się mechanicznych elementów decydujących o skutecznym najmie/zwrocie	Możliwość minimalizacji skutków awarii w punktach obsługi
Wdrożenie		
Koszt rowerów Konieczność wyposażenia rowerów w dodatkowe moduły, np. GSM, GPS	Stosunkowo najniższe koszty nabycia rowerów	Stosunkowo najwyższe koszty nabycia rowerów
Koszt stacji Koszt nabycia i montażu stacji lub najmu powierzchni na punkty obsługi	Stosunkowo najniższe koszty montażu stacji	Stosunkowo najwyższe koszty montażu stacji
Skomplikowanie i czasochłonność wdrożenia Kwestie związane z przygotowaniem dokumentacji, uzyskaniem opinii, uzgodnień, pozwoleń dla wielu stacji	Konieczność wykonania dokumentacji dla wszystkich stacji	Brak stacji
Eksploatacja		
Relokacja Koszty relokacji rowerów między stacjami	Relokacja obszarowa z dowolnego punktu w mieście generująca największe koszty	Brak relokacji
Wandalizm Ekspozycja na wandalizm	Luźno rozstawione rowery w losowych miejscach, sprawiające wrażenie niczyich mogące skłaniać do aktów wandalizmu	Rowery wypożyczone konkretnej osobie w kontakcie bezpośrednim
Oddziaływanie		
Integracja z transportem zbiorowym Możliwości integracji funkcjonalnej, łatwość tej integracji	Długoterminowe wypożyczenia jednego roweru powodują ograniczenia oraz wykluczają spontaniczne łączenie środków transportu	Pełna dowolność sposobów podróży i łączenia środków transportu, obecność stacji w węzłach przesiadkowych, całodobowa obsługa
Integracja z MaaS Możliwości integracji w ramach usług „mobility as a service”	Długoterminowe wypożyczenia jednego roweru wykluczają spontaniczne użycie usług MaaS	Pełne włączenie funkcjonalne i rozliczeniowe w aplikację MaaS
Wpływ na przestrzeń Negatywne oddziaływanie systemu na osoby nie będące użytkownikami	Możliwość zwrotów rowerów w dowolnym miejscu, także w sposób utrudniający poruszanie się innym	Uporządkowany system wypożyczeń i zwrotów nieingerujący w krajobraz



Opis parametru	Skala (-1; 0; 1)	
	Ocena dla -1	Ocena dla +1
Dodatkowe korzyści infrastrukturalne Pozytywne oddziaływanie systemu na osoby nie będące użytkownikami	Ocena dla 0: brak korzyści	Możliwość powiększenia puli publicznych stojaków służących rowerom systemowym oraz prywatnym

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie powyższych parametrów analiza modeli funkcjonowania przedstawia się następująco:

Tabela 32: Wyniki analizy wielokryterialnej modeli funkcjonalnych

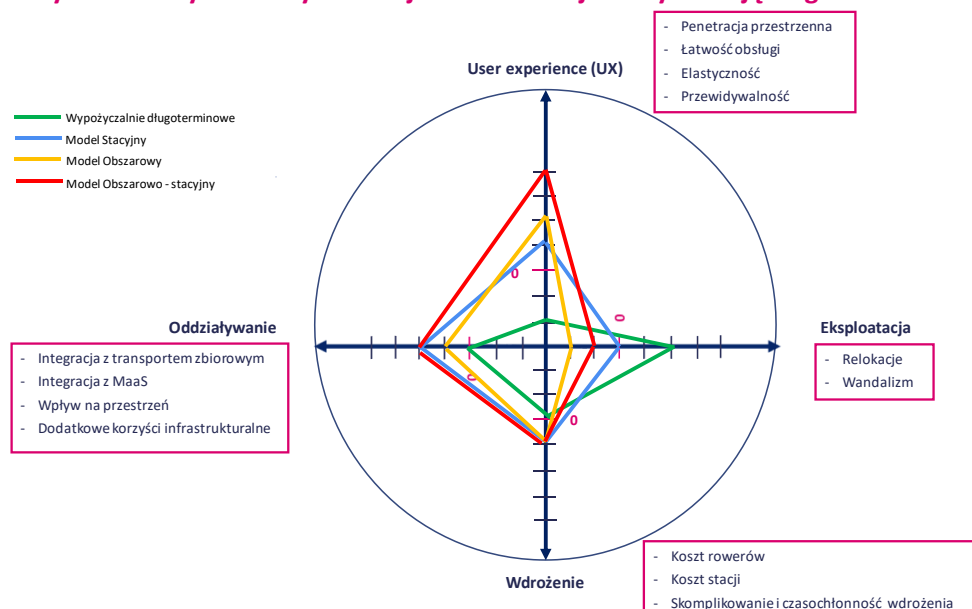
Model / Parametr	Wypożyczalnie obsługowe	Stacyjny (III lub IV gen.)	Obszarowy (IV gen.)	Obszarowo-stacyjny (IV gen.)
User experience (UX)	-2	1	2	4
* penetracja przestrzenna	-1	0	1	1
* łatwość obsługi	-1	1	1	1
* elastyczność systemu	-1	0	1	1
* przewidywalność	0	1	-1	1
* bezawaryjność	1	-1	0	0
Wdrożenie	0	1	1	1
* koszt rowerów	1	1	0	0
* koszt stacji	-1	0	1	1
* skomplikowanie i czasochłonność wdrożenia	0	-1	1	0
Eksploatacja	2	0	-2	-1
* relokacja	1	0	-1	-1
* wandalizm	1	0	-1	0
Oddziaływanie	0	2	1	2
* integracja z transportem zbiorowym	0	1	1	1
* integracja z MaaS	-1	1	1	1
* wpływ na przestrzeń	1	0	-1	-1
* dodatkowe korzyści infrastrukturalne	0	0	0	1
Suma punktów	0	4	2	6

Źródło: opracowanie własne

Najniżej oceniony jest model funkcjonujący w oparciu o **wypożyczenie obsługowe**, w szczególności w ramach kryterium „user experience” (-2 punkty), ale także pod względem „wdrożenia” i „oddziaływania” (w każdym z kryteriów 0 punktów). Ten model (rozpatrywany jako samodzielny model) w skali planowanej do uruchomienia na obszarze GZM jest najmniej korzystny głównie ze względu na najmniejsze wartości użytkowe. Niemniej jednak, w dalszej części opracowania, wypożyczalnie będą brane pod uwagę jako moduł uzupełniający podstawowy system wypożyczalni automatycznych, służący do wypożyczeń długoterminowych i/lub najmu rowerów nietypowych, np. towarowych.

Model obszarowy jest mało konkurencyjny głównie w kontekście eksploatacji. Skutkuje relatywnie najwyższymi kosztami relokacji a rowery są najbardziej narażone na akty wandalizmu. Istotnym czynnikiem na minus jest także negatywny wpływ na przestrzeń takiego systemu.

Rycina 22: Wyniki analizy wielokryterialnej modeli funkcjonalnych – ujęcie graficzne



Źródło: opracowanie własne

Relatywnie wysoko oceniony został **model stacyjny**, który posiada przewagi związane głównie z eksploatacją, a konkretnie ze stosunkowo niższymi kosztami relokacji i wandalizmu (0 punktów w porównaniu do (-2) i (-1) w modelu obszarowym i obszarowo-stacyjnym).

Najwyżej ocenionym modelem jest **model obszarowo-stacyjny, oparty na technologii IV generacji**. Otrzymał on najwyższą liczbę punktów pod względem „user experience” (4 punkty). Pod względem „wdrożenia” i „oddziaływania” model ten nie odbiega w ocenach od modelu wyłącznie stacyjnego i wyłącznie obszarowego (1-2 punkty). Jest to model najbardziej uniwersalny, najbardziej elastyczny zarówno dla użytkownika, jak i operatora. Ponadto, jego wdrożenie wymaga stosunkowo niższych nakładów inwestycyjnych.

Oba modele są rekomendowane do rozważenia w ramach analizy Systemów Roweru Metropolitalnego dla GZM.

5.2. Analiza wielokryterialna wariantów

W ramach wybranych modeli systemów rowerowych tj. modelu stacyjnego III generacji oraz modelu IV generacji obszarowo-stacyjnego zdefiniowano **możliwe warianty, poprzez pryzmat rodzaju floty i sposobów utrzymania baterii**.

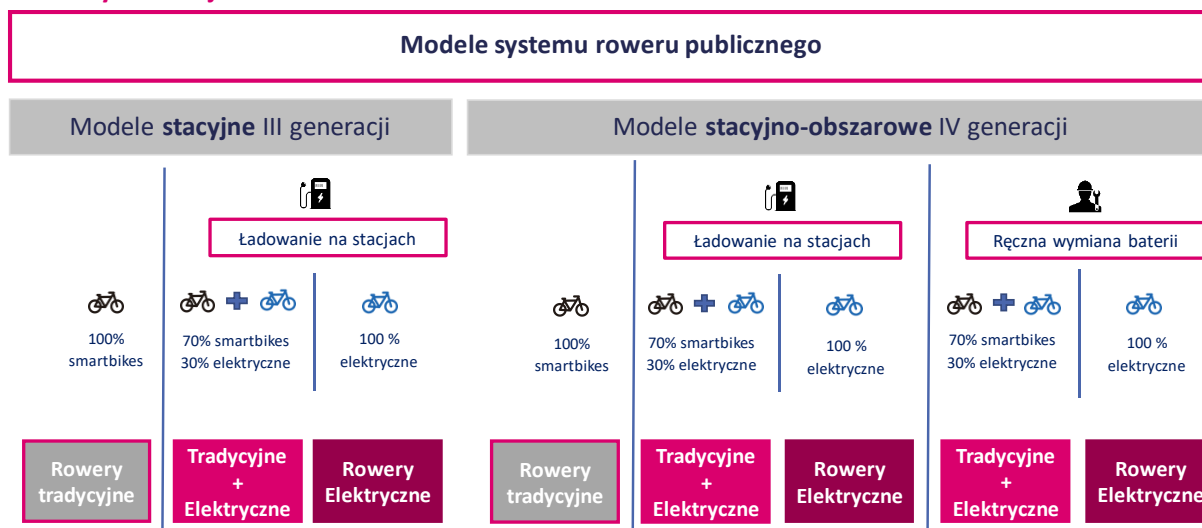
System stacyjny III generacji jak i system obszarowo-stacyjny IV generacji rozpatrzono w ujęciu:

1. Rowerów tradycyjnych;
2. Rowerów elektrycznych i tradycyjnych w systemie mieszanym;
3. Wyłącznie rowerów elektrycznych.

W ramach systemów obszarowo-stacyjnych odrębnie przeanalizowano przypadki rowerów elektrycznych w ujęciu ładowania baterii, tj. uwzględniono wariant **ładowania na stacjach** oraz wariant **ręcznej wymiany baterii**.

W efekcie kombinacji 2 rekomendowanych *modeli systemowych oraz rodzaju floty i sposobu utrzymania baterii*, w analizie wielokryterialnej uwzględniono **8 wariantów organizacyjno-technicznych**, zaprezentowanych na poniższej rycinie.

Rycina 23: Warianty organizacyjno-techniczne systemów rowerowych dla potrzeb analizy wielokryterialnej



Źródło: opracowanie własne

Przyjęto parametry oceny jakościowej odnoszące się do najważniejszych zagadnień związanych z flotą i sposobem jej utrzymania, jak w poniższej tabeli.



Tabela 33: Opis paramentów jakościowych wariantów organizacyjno-technicznych

Opis parametru	Skala (-2 ÷ 2)	
	Ocena dla -2	Ocena dla 2
User experience (UX)		
Dostępność rowerów (dla różnych użytkowników) Dostępność dla użytkowników z różnymi potrzebami	W systemie jest mało zróżnicowana flota rowerów, wypożyczenie i zwrot ograniczone tylko do stacji, które mogą być rzadko rozmieszczone	System ma zróżnicowaną flotę, a wypożyczenie i zwrot jest elastyczne
Łatwość obsługi i bezawaryjność Dostępność systemu na różne sposoby, przewidywalność, ograniczenie awaryjności	System ma mało możliwości wypożyczenia i zwrotu, które mogą być skomplikowane i mogą generować awarie.	System oferuje wiele różnych sposobów wypożyczenia
Potencjał marketingowy Zdolność przyciągnięcia do systemu nowych użytkowników, zwłaszcza tych, którzy wcześniej nie korzystali z systemu (głównie kierowców)	System jest odtwórczy, subiektywnie brzydki i nie ma potencjału bycia modnym	System ma potencjał do przyciągnięcia klientów dobrym projektem wizualnym oraz nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi, ma potencjał do bycia modnym.
Wdrożenie		
Koszt rowerów Koszty inwestycyjne związane z nabyciem floty rowerów	Najwyższy koszt początkowy nabycia rowerów	Najniższy koszt nabycia rowerów
Koszt stacji Koszty inwestycyjne związane z nabyciem stacji	Duży koszt nabycia stacji	Mały koszt nabycia stacji
Skomplikowanie i czasochłonność montażu stacji Procedury, konieczność uzyskania zgód i pozwoleń itp.	Rozwlekłe i skomplikowane formalności związane z montażem stacji	Ograniczone formalności związane z montażem stacji
Eksploatacja		
Koszty eksploatacyjne i serwis Koszty związane z bieżącym utrzymaniem rowerów i stacji	Wysokie koszty bieżące	Niskie koszty bieżące
Utrzymanie baterii Koszty związane z bateriami	Wysokie koszty i skomplikowanie procesu utrzymania poziomu naładowania baterii	Brak kosztów
Relokacja Koszty związane z utrzymaniem napełnienia stacji	Wysokie koszty relokacji rowerów	Niskie koszty relokacji rowerów

Źródło: opracowanie własne



Wyniki punktacji dla 8 wariantów w skali od -2 do 2 przedstawia poniższa tabela.

Tabela 34: Wyniki analizy wielokryterialnej wariantów organizacyjno-technicznych

Wariant Parametr	Stacyjny (III gen.)			Obszarowo-stacyjny (IV gen.)				
	Rowery tradycyjne	Ładowanie na stacjach		Rowery tradycyjne	Ładowanie na stacjach		Ręczna wymiana baterii	
		Flota mieszana	Flota elektryczna		Flota mieszana	Flota elektryczna	Flota mieszana	Flota elektryczna
UX	-5	1	2	-3	2	3	4	4
* dostępność rowerów	-2	1	0	-1	2	1	2	1
* łatwość obsługi i bezawaryjność	-1	-1	0	0	-1	0	1	1
* potencjał marketingowy	-2	1	2	-2	1	2	1	2
Wdrożenie	0	-4	-6	5	-4	-5	3	2
* koszt rowerów	2	0	-2	1	-1	-2	-1	-2
* koszt stacji	-1	-2	-2	2	-1	-1	2	2
* skomplikowanie i czasochłonność montażu stacji	-1	-2	-2	2	-2	-2	2	2
Eksploatacja	5	1	3	3	-1	0	-1	-1
* koszty eksploatacyjne i serwis	1	0	0	2	0	0	1	1
* utrzymanie baterii	2	1	1	2	1	1	-1	-2
* relokacja	2	0	2	-1	-2	-1	-1	0
Suma punktów	0	-2	-1	5	-3	-2	6	5

Źródło: opracowanie własne

Wnioski z oceny wariantów są następujące:

1. W odniesieniu do kryterium „user experience” najwyżej ocenionymi są warianty **obszarowo-stacyjne**, które dając możliwość zwrotu roweru w dowolnym miejscu Metropolii są najbardziej elastyczne. Ponadto, uwzględnienie nawet częściowo we flocie rowerów elektrycznych zwiększa ich dostępność. Najmniej punktów otrzymały te warianty, w których flota opiera się wyłącznie na rowerach bez wspomaganie, a punkty najmu i zwrotu są sztywno określone.
2. Wśród kryteriów odnoszących się do „wdrożenia”, najstąbiej ocenione są warianty bazujące na **stacjach aktywnych III generacji**, które wymagają większego wysiłku organizacyjno-finansowego niż stojaki pełniące funkcję stacji pasywnych przy systemach IV generacji. Dodatkowo ładowanie baterii na stacjach wiąże



z koniecznością wykonania przyłączy energetycznych, a to przekłada się na zdecydowanie największy wysiłek organizacyjny oraz koszty (**dotyczy zarówno w modelu stacyjnego, jak i obszarowo-stacyjnego**).

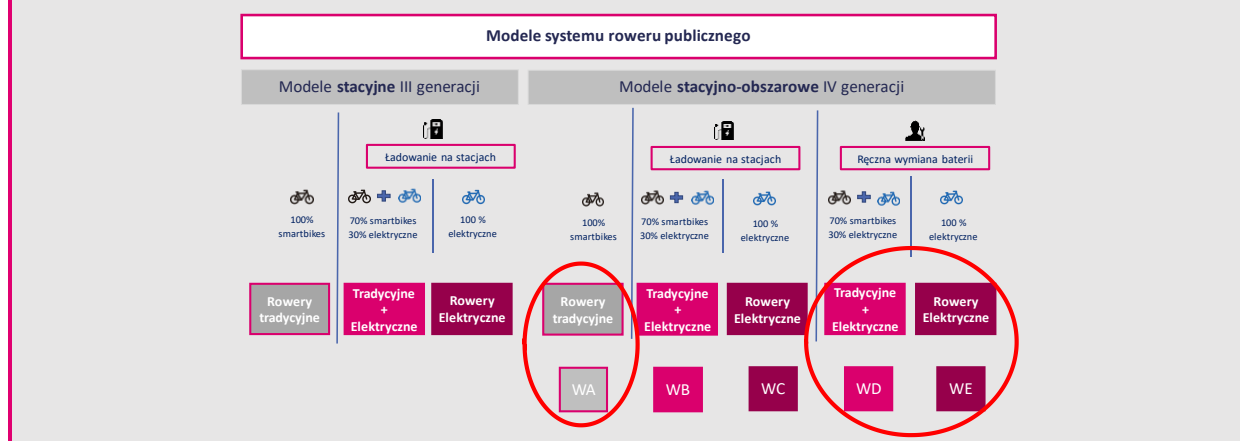
3. W zakresie kryteriów odnoszących się do „eksploatacji” **czynnikiem obniżającym notę jest konieczność ręcznej wymiany baterii**. W wariantach opartych na takim sposobie utrzymania baterii skomplikowanie logistyki całego procesu serwisowania i relokacji rowerów istotnie zwiększa koszty osobowe. W tej kategorii te systemy otrzymały najmniej punktów. Najkorzystniejsze są te warianty, które nie wymagają zwiększonego serwisowania, czyli oparte na rowerach tradycyjnych, z wyznaczonymi stacjami, co ułatwia logistykę dla serwisantów.

Podsumowując, warianty oparte na rowerach III generacji są najdroższe we wdrożeniu i najmniej elastyczne. Niską punktacją mają również systemy obszarowo-stacyjne z ładowaniem baterii na stacjach, głównie z uwagi na stosunkowo wysokie koszty wdrożenia (znacznie większe nakłady na etapie uruchamiania systemu – koszty elektrostacji oraz wyższe koszty generowane przez zwiększone potrzeby relokacyjne – konieczność dostarczania na stacje pozostawionych poza nim rowerów elektrycznych w celu ich naładowania). W dalszej analizie uwzględniono zatem **systemy obszarowo-stacyjne z opcją ręcznej wymiany baterii w rowerach elektrycznych**, które otrzymały najwyższą łączną liczbę punktów w ocenie wielokryterialnej:

(1) System obszarowo-stacyjny z rowerami tradycyjnymi,

(2) System obszarowo-stacyjny z rowerami tradycyjnymi i elektrycznymi (70/30%),

(3) System obszarowo-stacyjny z rowerami elektrycznymi (100%).





5.3. Analiza SWOT wybranych wariantów

Dla wybranych trzech najwyżej ocenionych wariantów wykonano analizę SWOT. Wszystkie opierają się na IV generacji, zakładają obszarowo-stacyjny model funkcjonowania, a w przypadku rowerów ze wspomaganiem, zakładają ręczną wymianę baterii. Różnią się natomiast składem floty.

Tabela 35: Rekomendowane warianty Systemu Roweru Metropolitalnego dla GZM

Wariant	Model	Flota	Baterie
WA	Obszarowo-stacyjny	Smartbike	nd.
WD	Obszarowo-stacyjny	Smartbike + e-bike	Wymiana ręczna
WE	Obszarowo-stacyjny	E-bike	Wymiana ręczna

Źródło: opracowanie własne

Dla tych wariantów przeprowadzono analizę SWOT, **pogrubiony tekst** oznacza kluczowe zagadnienia, które mogą być decydującym czynnikiem za lub przeciw.

Tabela 36: SWOT dla WA – System obszarowo-stacyjny oparty na rowerach tradycyjnych (smartbike)

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none">• Umożliwienie pozostawiania rowerów poza stacjami zwiększa elastyczność i penetrację przestrzenną systemu• System szczególnie użyteczny w strefie C, gdzie stacje będą rozlokowane stosunkowo rzadko• Niskie koszty uruchomienia systemu• Niskie koszty utrzymania• Najmniejsza waga rowerów – kluczowe pod kątem kobiet, młodszych i starszych użytkowników• Tańszy taryfikator dla użytkowników	<ul style="list-style-type: none">• Homogeniczna flota oznacza mniejszą dostępność dla użytkowników o szczególnych wymaganiach• Brak wspomagania również zmniejsza dostępność, zwłaszcza w kontekście starzejącego się społeczeństwa (wskaźniki demograficzne GZM wskazują na wzrost liczebności grupy osób w wieku poprodukcyjnym)• Brak wspomagania może być przeszkodą dla obsługi rozległego obszaru GZM, zwłaszcza dla seniorów
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none">• Budowa stacji pasywnych zwiększa pulę parkingów rowerowych w GZM• Najwięcej przykładów (polskich i zagranicznych) udanego wdrożenia oznacza większą konkurencję na etapie postępowania (i niższą cenę)• System już przetestowany w kilku gminach GZM – możliwość optymalizacji pod kątem dotychczasowych wyników• Największe doświadczenie wykonawców – mniejsze ryzyko rozwiązania umowy	<ul style="list-style-type: none">• Mała gęstość zaludnienia i niska jakość infrastruktury rowerowej w GZM może tłumić potencjał SRM• Najmniejszy potencjał marketingowy dla GZM jako innowacyjnej Metropolii• Najmniejszy potencjał przyciągnięcia klientów i ich późniejszego utrzymania• Ryzyko konfliktów w przypadku źle ukształtowanego systemu samoregulacji rowerów pozostawionych poza stacjami

Źródło: opracowanie własne



Tabela 37: SWOT dla WD – System obszarowo-stacyjny, flota mieszana, ręczna wymiana baterii

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none">• Umożliwienie pozostawiania rowerów poza stacjami zwiększa elastyczność i penetrację przestrzenną systemu• Rowery elektryczne mają największą wartość użytkową• Rowery elektryczne umożliwiają dłuższe podróże na rozległym obszarze GZM – korzystne w kontekście ruchu międzygminnego w konurbacji• Rowery elektryczne umożliwiają szybsze dotarcie do celu przy mniejszym wysiłku (istotne np. przy dojazdach do pracy)• Flota mieszana zwiększa ogólną dostępność dla osób z różnymi potrzebami• Możliwość zwiększenia udziału e-bike'ów w późniejszym czasie• Elastyczna i dostępna alternatywa dla transportu publicznego i indywidualnego, zwłaszcza w gminach słabiej obsłużonych transportowo (północne i zachodnie krańce GZM)• Niewielki udział rowerów elektrycznych oznacza mniejsze koszty inwestycyjne i operacyjne• Duża elastyczność w kształtowaniu systemu, możliwości łatwego przenoszenia i wyznaczania stacji	<ul style="list-style-type: none">• Płaski teren GZM nie wymaga wspomagania dla pokonywania różnic wysokości w terenie• Flota mieszana zwiększa koszty serwisowania i relokacji, co może okazać się szczególnie kosztowne na rozległym obszarze GZM• Droższy taryfikator dla użytkowników, a w przypadku floty mieszanej także bardziej skomplikowany (utrudnienie m.in. dla seniorów)• Duże skomplikowanie logistyczne bieżącego utrzymania rowerów
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none">• Budowa stacji pasywnych zwiększa pulę parkingów rowerowych w GZM• Rowery elektryczne zwiększą atrakcyjność planowanych велоstrad – możliwość szybkiego i wygodnego pokonania• Obecność rowerów elektrycznych zwiększa potencjał marketingowy Metropolii• Obecność rowerów elektrycznych ma potencjał przyciągnięcia nowych klientów, którzy nie przesiedliby się na tradycyjne rowery (m.in. kierowców)• Nowe elastyczne miejsca pracy dla osób o niskich kwalifikacjach (w tym młodych i bezrobotnych – szczególnie ważne w rejonach z wysokim bezrobociem, np. Bytomiu) Szybko postępująca technologia w dziedzinie ogniw. Zwiększenie pojemności baterii oznacza zmniejszone koszty operacyjne	<ul style="list-style-type: none">• Mała gęstość zaludnienia i niska jakość infrastruktury rowerowej w GZM może tłumić potencjał SRM• Rowery elektryczne mogą kanibalizować popyt dla komunikacji zbiorowej• Mało podmiotów z dużym doświadczeniem w operowaniu takim systemem może zwiększyć cenę• Większe ryzyko niepowodzenia operatora w przypadku podmiotów z mniejszym doświadczeniem

Źródło: opracowanie własne



Tabela 38: SWOT dla WE – System obszarowo-stacyjny, 100% rowerów ze wspomaganie elektrycznym i ręczną wymianą baterii

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none">• Umożliwienie pozostawiania rowerów poza stacjami zwiększa elastyczność i penetrację przestrzenną systemu• Rowery elektryczne mają największą wartość użytkową• Rowery elektryczne umożliwiają dłuższe podróże na rozległym obszarze GZM – korzystne w kontekście ruchu międzygminnego w konurbacji• Rowery elektryczne umożliwiają szybsze dotarcie do celu przy mniejszym wysiłku (istotne np. przy dojazdach do pracy)• Jednolita flota oznacza zmniejszenie kosztów operacyjnych• Elastyczna i dostępna alternatywa dla transportu publicznego i indywidualnego, zwłaszcza w gminach słabiej obsłużonych transportowo (północne i zachodnie krańce GZM)• Niższe koszty uruchomienia systemu• Duża elastyczność w kształtowaniu systemu, możliwości łatwego przenoszenia i wyznaczania stacji	<ul style="list-style-type: none">• Płaski teren GZM nie wymaga wspomaganie dla pokonywania różnic wysokości w terenie• Flota mieszana zwiększa koszty serwisowania i relokacji, co może okazać się szczególnie kosztowne na rozległym obszarze GZM• Droższy taryfikator dla użytkowników, a w przypadku floty mieszanej także bardziej skomplikowany (utrudnienie m.in. dla seniorów)• Duże koszty operacyjne<ul style="list-style-type: none">• Duże skomplikowanie logistyczne bieżącego utrzymania rowerów
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none">• Budowa stacji pasywnych zwiększa pulę parkingów rowerowych w GZM• Rowery elektryczne zwiększą atrakcyjność planowanych велоstrad – możliwość szybkiego i wygodnego pokonania• Obecność rowerów elektrycznych zwiększa potencjał marketingowy Metropolii• Obecność rowerów elektrycznych ma potencjał przyciągnięcia nowych klientów, którzy nie przesiedliby się na tradycyjne rowery (m.in. kierowców)• Nowe elastyczne miejsca pracy dla osób o niskich kwalifikacjach (w tym młodych i bezrobotnych – szczególnie ważne w rejonach z wysokim bezrobociem, np. Bytomiu)• Szybko postępująca technologia w dziedzinie ogniw. Zwiększenie pojemności baterii oznacza zmniejszone koszty operacyjne	<ul style="list-style-type: none">• Mała gęstość zaludnienia i niska jakość infrastruktury rowerowej w GZM może tłumić potencjał SRM• Rowery elektryczne mogą kanibalizować popyt dla komunikacji zbiorowej• Mało podmiotów z dużym doświadczeniem w operowaniu takim systemem może zwiększyć cenę• Większe ryzyko niepowodzenia operatora w przypadku podmiotów z mniejszym doświadczeniem

Źródło: opracowanie własne



6. Wdrożenie i funkcjonowanie Systemu Roweru Metropolitalnego

6.1. Wielkość i obszar funkcjonowania Systemu

6.1.1. Zasięg i wielkość projektu

Cały obszar GZM został podzielony na strefy o różnym potencjale popytowym (od strefy A o największym potencjale do C o najmniejszym) i o odpowiadającym mu różnym poziomie nasycenia stacjami i rowerami. Koncepcja nie określa szczegółowych lokalizacji stacji, ale ich zagęszczenie. Liczba stacji na 1 km² została określona wskaźnikowo³³, z założeniem różnych odległości dla różnych stref:

- 300 m dla strefy A;
- 450-600 m dla strefy B;
- Stacje w głównych węzłach dla strefy C.

6.1.2. Strefa A

W strefie śródmiejskiej mieszkańcy będą korzystać z systemu najbardziej intensywnie³⁴. Będą to zarówno podróże wewnątrzgminne (w obrębie samego śródmieścia, na trasach śródmieście-obrzeża), jak i między centrami sąsiadujących miast. Śródmieścia, zwłaszcza największych miast GZM, posiadają liczne generatory ruchu w postaci węzłów transportowych (zwykle na obrzeżach śródmieść), skupisk handlu i usług oraz ośrodków akademickich i administracyjnych.

Strefa A obejmuje:

- Wyłącznie miasta o populacji przekraczającej 100 tysięcy mieszkańców;
- Strefy śródmiejskie zidentyfikowane w obowiązujących Studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUiKZP) gmin GZM, z wyjątkiem Rudy Śląskiej z uwagi na brak na terenie gminy ściśle zdefiniowanego centrum oraz Chorzowa, gdzie strefa o cechach śródmiejskich, postrzegana jako centrum miasta, nie jest zdefiniowana w Studium, a wyznaczone w nim strefy nie spełniają kryteriów, które mogłyby wpływać znacząco na generację ruchu rowerowego;
- Inne obszary o charakterze śródmiejskim, nieuwzględnione w SUiKZP i spełniające jednocześnie następujące warunki:
 - Gęstość zamieszkania przekraczająca 100 osób/ha;

³³ Ponieważ nie zawsze będzie możliwe równomierne rozlokowanie stacji (m.in. z uwagi na własność terenu, bariery infrastrukturalne czy rozległość niektórych typów zabudowy lub zagospodarowania, takich jak centra handlowe czy tereny zieleni) przyjęto wskaźnik korygujący 0,75, pomniejszający wynikającą z obliczeń liczbę stacji.

³⁴ A. Nikitas, Understanding bike-sharing acceptability and expected usage patterns in the context of a small city novel to the concept: A story of 'Greek Drama', Transportation Research Part F 56 (2018) 306–321.



- Wysokie nasycenie zróżnicowanymi usługami;
- Zabudowa o cechach śródmiejskich (wykluczona jednorodzinna);
- Obecność dużych węzłów przesiadkowych (przede wszystkim większe stacje kolejowe, które w największych miastach GZM zwykle zlokalizowane są obrzeżach śródmieścia);
- Obszary należące do strefy A nie powinny być mniejsze niż 50 ha.

W strefie A stacje rowerów należy rozmieszczać:

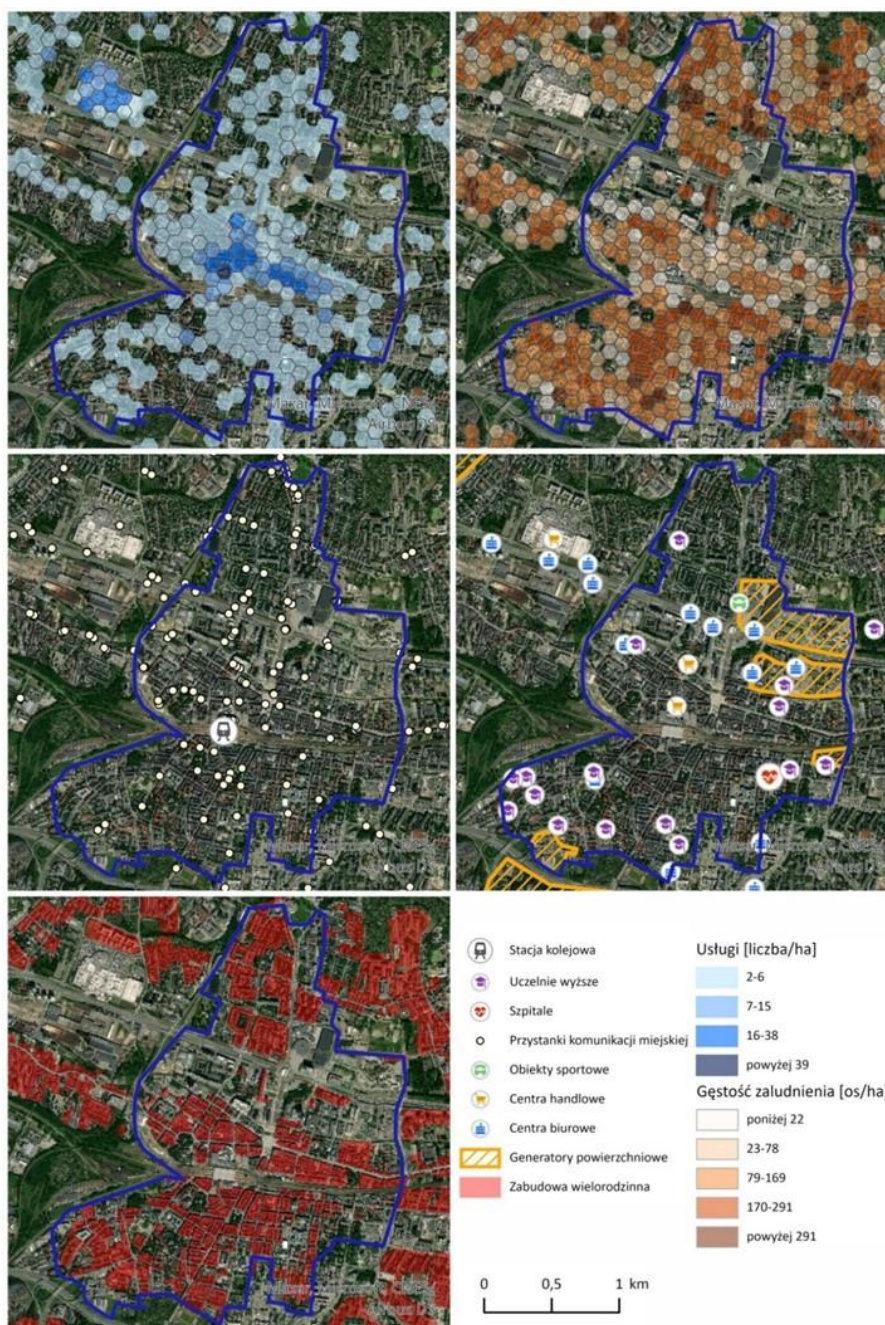
- W odległościach nie większych niż 300 m, co oznacza, że z każdego punktu strefy do najbliższej stacji można dotrzeć w ok. 2 minuty (wyjątek mogą stanowić m.in. obszary objęte ochroną konserwatorską, gdzie umieszczenie stacji może wiązać się z ograniczeniami);
- Bezpośrednio przy wejściach do głównych generatorów ruchu oraz węzłów przesiadkowych.

Docelową liczbę rowerów na 1000 mieszkańców w strefie A określa się na 6 lub 7, w zależności od wariantu. Wysoki wskaźnik wynika m.in. z dużej liczby użytkowników przyjezdnych. Strefa A oraz zlokalizowane w jej obrębie generatory będą przyciągać „nadprogramową” liczbę rowerów, wymagających relokacji. Wskaźnik wypożyczeń dziennych każdego roweru będzie wysoki.

Gmina z największą strefą A to Katowice, gdzie w zależności od wariantu podażowego będzie operować 208-242 rowerów na 37 stacjach. Najmniejsza strefa A została wyznaczona w Chorzowie, gdzie zakłada się 52-61 rowerów i 9 stacji.

Przedstawiony poniżej przykład wyznaczenia strefy A dla Katowic pokazuje koncentrację wymienionych uwarunkowań, w tym punktowe (węzły transportowe, instytucje, usługi) i powierzchniowe (kompleksy biurowe, kampusy uniwersyteckie, Strefa Kultury) generatory ruchu.

Rycina 24: Wyznaczenie strefy A w Katowicach



Źródło: opracowanie IRMiR na bazie CNES/Airbus DS, Maxar

6.1.3. Strefa B

Strefa B obejmuje głównie monofunkcyjne obszary (przede wszystkim mieszkaniowe) o:

- Gęstości zamieszkania w granicach 50-100 osób/ha;
- Niewielkim nasyceniu usługami i niewielkim ich zróżnicowaniu.

Są to m.in. części osiedli (blokowych, familoków) nasycone usługami w mniejszym stopniu niż strefy śródmiejskie. Stacje rowerowe należy tam rozmieszczać co 450-600 m (co oznacza nie



więcej niż ok. 5 minut dojazdu do najbliższej stacji), głównie w okolicy przystanków transportu zbiorowego oraz mniejszych generatorów ruchu, takich jak dzielnicowe centra lokalne.

Część miast GZM posiada strukturę urbanistyczną, która w zdecydowanej większości zostanie sklasyfikowana jako strefa B. Dotyczy to m.in. Dąbrowy Górniczej, Rudy Śląskiej czy Chorzowa (poza niewielką strefą centralną). Strefa B to obszar o dużym potencjale w kontekście użytkowania rowerów. Są to rozległe obszary, w których odległości od domu do miejsc pracy/usług/węzłów komunikacyjnych są na tyle duże, że pokonywanie ich pieszo staje się uciążliwością, a jednocześnie na tyle małe, że dojazd do przystanku i skorzystanie z transportu publicznego na krótkim odcinku może być nieefektywne czasowo. Dostępność rowerów publicznych w odległości mniejszej niż 300 m do najbliższej stacji, oznacza wysoką dostępność tego środka transportu indywidualnego. 300 m jest rekomendowaną optymalną odległością do najbliższego przystanku transportu publicznego (poza koleją). Docelową liczbę rowerów na 1000 mieszkańców w strefie B określa się na 4 lub 5, w zależności od wariantu. Strefa B może obejmować większe generatory ruchu – w ich rejonie obowiązkowo należy umieszczać stacje, pozwalające na zaparkowanie ponadstandardowej liczby rowerów (lub wyznaczyć strefę w przypadku systemu IV generacji). Nie wpływa to jednak na liczbę stacji, lecz ich rozmieszczenie.

Gmina z największą strefą B, znacznie rozproszoną przestrzennie, to Sosnowiec (481-601 rowerów i 58-104 stacje w zależności od wariantu podażowego), a najmniejszą posiadają Łaziska Górne (26-32 rowery i 2-4 stacji).

6.1.4. Strefa C

Strefa C charakteryzuje się najmniejszym potencjałem popytowym w GZM. Obejmuje:

- Obszary miejskie o ekstensywnym zagospodarowaniu:
 - Osiedla domów jednorodzinnych o gęstości zaludnienia nieprzekraczającej 20 osób/ha;
 - Ogródki działkowe.
- Tereny wiejskie o gęstości zaludnienia nieprzekraczającej 20 osób/ha.

Ponieważ dominuje tam zabudowa jednorodzinna, dobrze wyposażona w miejsce do przechowywania rowerów (podwórka, budynki i pomieszczenia gospodarcze), można założyć, że jej mieszkańcy będą korzystać raczej z rowerów prywatnych. Dlatego rozmieszczenie rowerów publicznych powinno być nastawione na użytkowanie albo okazjonalne, albo codzienne, lecz przez różnych użytkowników, z założeniem koncentracji rowerów w głównych węzłach transportowych i skupiskach usług (np. w centrach wsi i mniejszych miejscowości, w rejonie szkoły, poczty lub sklepów). Na terenach wiejskich ogólnopolskie statystyki wskazują na wysoki wskaźnik użytkowania rowerów.



W strefie C stacje należy lokalizować przede wszystkim w ważniejszych punktach węzłowych, czyli między innymi:

- Na zwartych osiedlach domów jednorodzinnych przy głównych wjazdach na osiedle, przy przystankach komunikacji miejskiej lub lokalnych centrach (punkty handlowe/ usługowe);
- Na terenach ogrodów działkowych – jw.;
- Na terenach wiejskich w ważnych punktach węzłowych, w zależności od typu i układu, m.in. na skrzyżowaniach w układzie ulicowym, przy ważniejszych obiektach (szkoła, poczta, kościół).

Docelową liczbę rowerów na 1000 mieszkańców w strefie C określa się na 1.

Największa, chociaż jednocześnie bardzo rozproszona przestrzennie strefa C znajduje się w Katowicach (125 rowerów i 23 stacje), a gmina z najmniejszą strefą C to Kobiór (zaledwie 5 rowerów i 2 stacje).

6.1.5. Strefa „Zero”

Strefa „Zero” to obszary pozbawione zabudowy lub innego sposobu zagospodarowania, który mógłby generować ruch rowerowy. Należą do niej:

- Obszary leśne (poza parkami leśnymi);
- Obszary rolne;
- Obszary przemysłowe;
- Obszary nieużytków;
- Inne obszary o gęstości zaludnienia < 20 osób/ha.

Obszary zamieszkałe mają stosunkowo niewielką powierzchnię – głównym założeniem systemu jest jego jak największa dostępność i z obsługi wyłączone są tylko te tereny, gdzie eksploatacja systemu byłaby całkowicie nieefektywna.

6.1.6. Rozmieszczenie stref

Na poniższych mapach przedstawiono rozkład stref w całej GZM oraz przykładowe rozkłady w wybranych miastach:

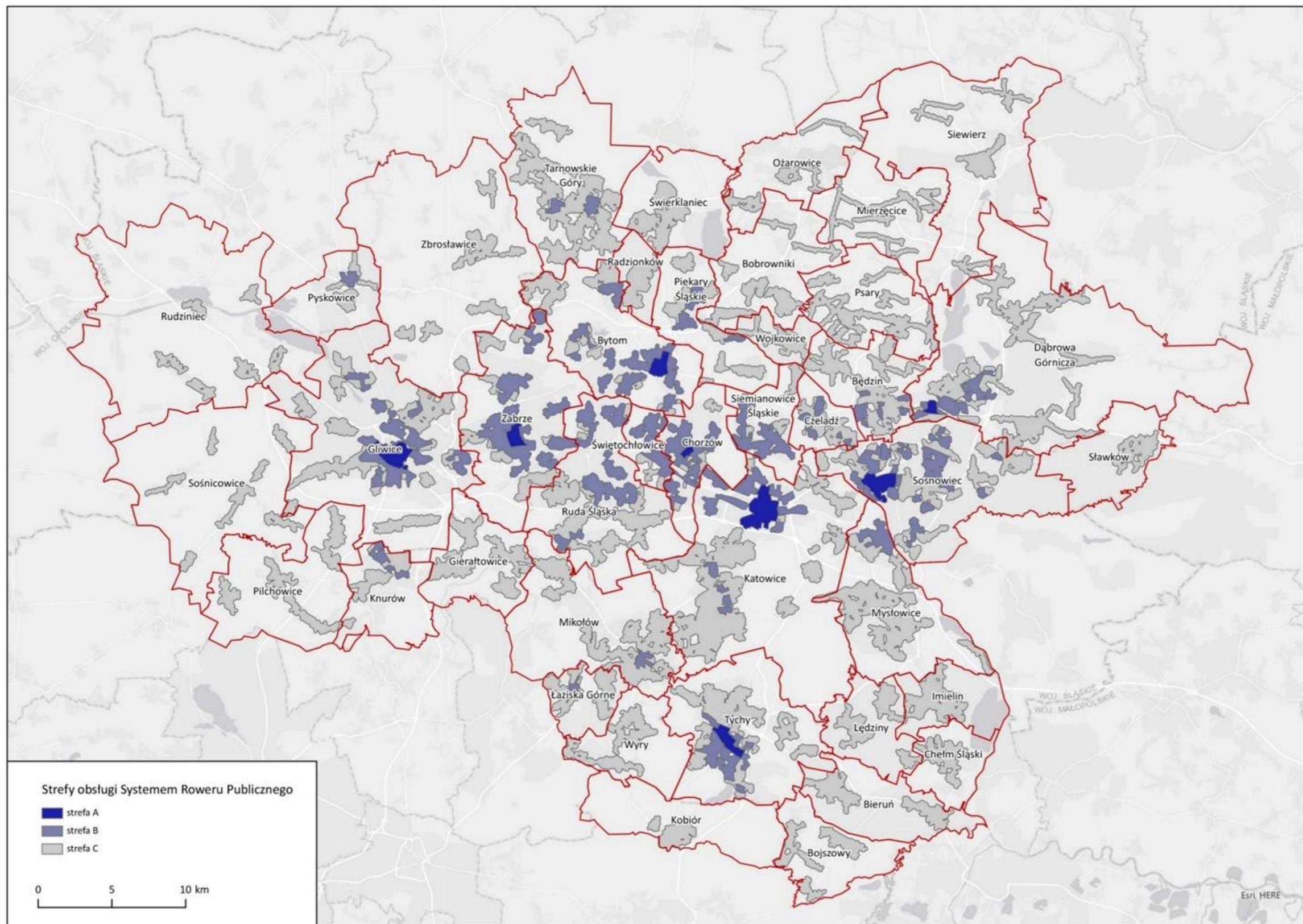
- **Katowice** – miasto o największej spośród stref A wynikającej z rozległego śródmieścia oraz dużej liczbie generatorów (w tym kompleksy biurowe, uczelnie, instytucje kultury, a także stacji kolejowej z największą liczbą przepływów pasażerskich w GZM). Obszary zakwalifikowane jako strefa B położone są przede wszystkim dookoła strefy A



oraz w dzielnicy Ligota. W układzie wyraźne jest rozdzielanie poszczególnych stref liniowymi barierami infrastrukturalnymi;

- **Zabrze** – układ zbliżony do Katowic, jednak z mniejszą strefą A i bardziej rozproszonymi obszarami (osiedla oddzielone od centrum);
- **Ruda Śląska** – jedyne miasto o populacji przekraczającej 100 tysięcy mieszkańców, w którym nie wyznaczono strefy A z uwagi na rozproszony, policentryczny układ miasta odzwierciedlony w układzie obszarów zaklasyfikowanych do strefy B oraz dużego pasma strefy C pomiędzy nimi w południowej części gminy;
- **Tarnowskie Góry** – dwa nieduże obszary intensywniejszej zabudowy (strefa B) otoczone dużymi terenami sklasyfikowanymi jako strefa C.

Rycina 25: Strefy obsługi Systemu Roweru Metropolitalnego

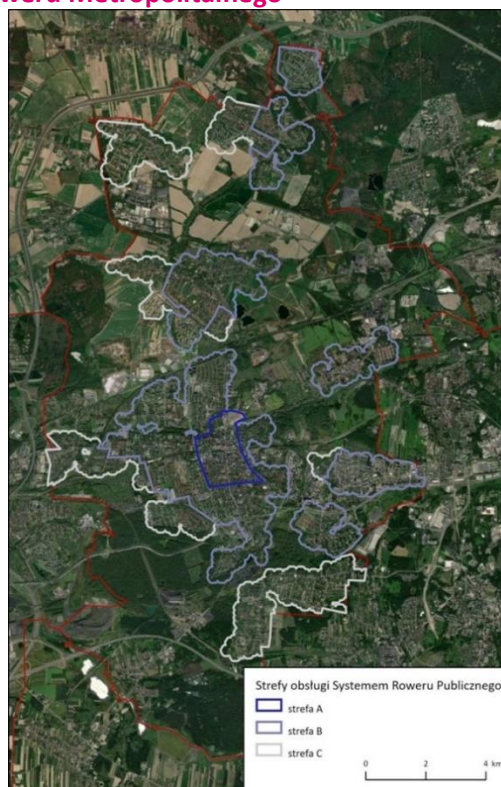


Źródło: opracowanie IRMiR

Rycina 26: Przykładowe strefy obsługi Systemu Roweru Metropolitalnego



Katowice



Zabrze



Ruda Śląska



Tarnowskie Góry

Źródło: opracowanie IRMiR na bazie CNES/Airbus DS, Maxar



Rycina 27: Podsumowanie charakterystyki stref A, B i C

STREFA A	STREFA B	STREFA C
<ul style="list-style-type: none">▪ największy potencjał krótkich podróży wewnątrzmiastowych▪ strefy śródmiejskie miast >100 tys. mieszkańców▪ gęstość zamieszkania >100 os./ha▪ duże generatory (uczelnie, parki biurowe) i węzły przesiadkowe▪ powierzchnia >50ha	<ul style="list-style-type: none">▪ mniej gęsto zaludnione obszary głównie o jednej dominującej funkcji - duży potencjał podróży wewnątrzmiastowych, w tym w kierunkach obrzeża-centrum▪ gęstość zamieszkania 50-100os./ha	<ul style="list-style-type: none">▪ gęstość zamieszkania <50 os./ha▪ obszary miejskie o ekstensywnym zagospodarowaniu: osiedla domów jednorodzinnych▪ ogródki działkowe▪ tereny wiejskie
stacje co 300m (maks. 150m do najbliższej) 6-7 rowerów / 1000 mieszkańców	stacje co 450-600m (maks. 300m do najbliższej) 4-5 rowerów / 1000 mieszkańców	stacje przy skupiskach usług i węzłach transportowych 1 rower / 1000 mieszkańców
średnia w polskich systemach: ok. 3 rowerów /1000 mieszkańców (Chorzów: 4,2/1000 mieszkańców)		

Źródło: opracowanie A2P2

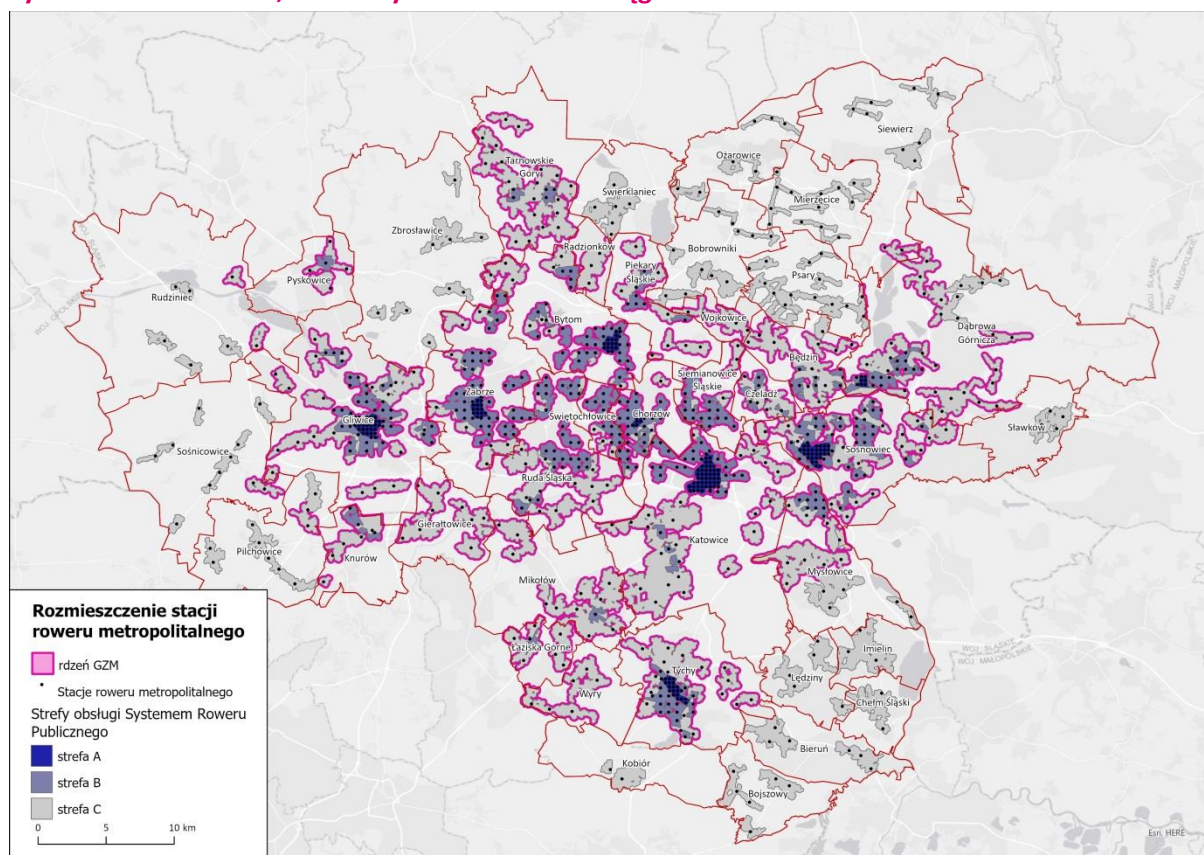
6.2. Warianty podażowe

Na podstawie prognoz popytowych i odpowiadających im przyjętym wskaźników podażowych, czyli liczbie rowerów w danym rejonie, ustalonej na podstawie liczby mieszkańców oraz liczbie stacji, wynikającej z założonych odległości, opracowane zostały cztery warianty, odpowiadające w różnym stopniu na przestrzenne, transportowe i funkcjonalne uwarunkowania GZM.

Ponieważ jednym z największych ryzyk SRM są niskie wskaźniki zagęszczenia ludności, zwłaszcza w peryferyjnych rejonach GZM, wyznaczono obszar tzw. „rdzenia”, czyli zasięgu działania systemu warunkującego jego geograficzną i funkcjonalną ciągłość. Poza rdzeniem znajdują się obszary peryferyjne, tzw. „obwarzanek”, głównie gmin wiejskich, w których SRM charakteryzowałby się niskim poziomem wypożyczeń³⁵.

³⁵ Ponieważ jednocześnie są to obszary najslabiej obsłużone transportem publicznym, obecność SRM stanowiłoby uzupełnienie sieci linii autobusowych w tych gminach.

Rycina 28: Rdzeń GZM, kluczowy dla zachowania ciągłości SRM

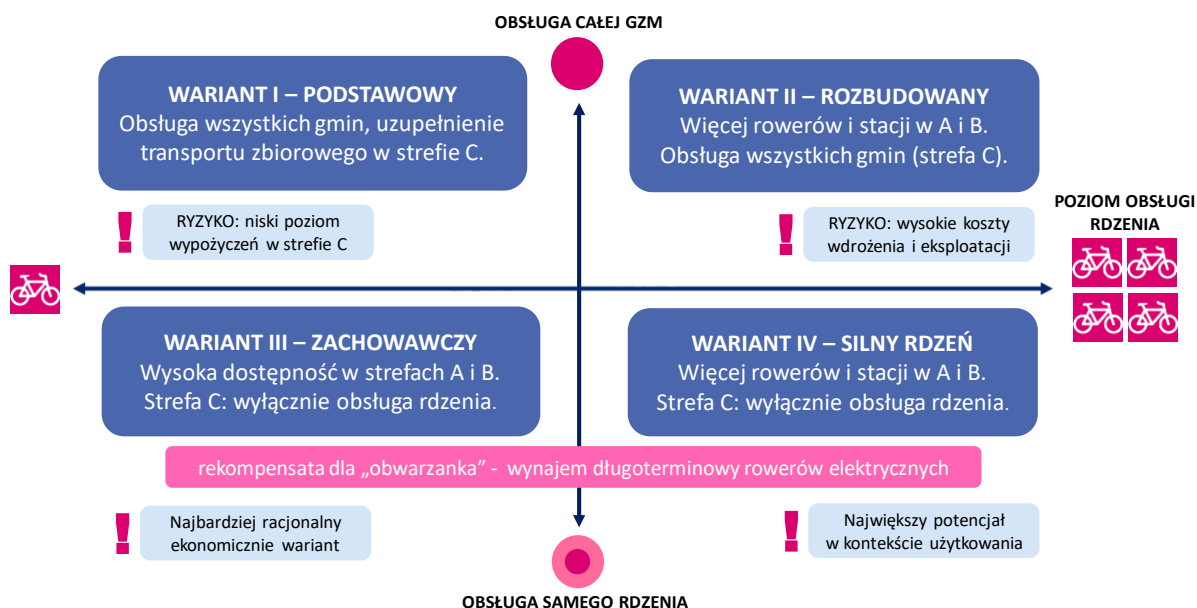


Źródło: opracowanie A2P2

Warianty różnią się:

- Poziomem podaży w strefach A i B, wyrażającym się liczbą rowerów/1000 mieszkańców oraz zagęszczeniem stacji w strefie B (dla strefy A zachowano wysoki wskaźnik – stacje rozlokowane co 300m);
- Obsługą całej GZM lub samego rdzenia.

Rycina 29: Porównanie wariantów zakresowych



Źródło: opracowanie A2P2

6.2.1. Wariant I – Podstawowy

Wariant I zakłada:

- rozmieszczenie stacji na obszarze całej GZM;
- 6 rowerów/1000 mieszkańców i stacje rozmieszczone co 300m w strefie A;
- 4 rowery/1000 mieszkańców i stacje rozmieszczone co 600m w strefie B (daje to możliwość łatwego dogęszczenia w przyszłości, gdyby system okazał się bardzo popularny);
- 1 rower/1000 mieszkańców w strefie C i rozmieszczenie tam stacji w głównych węzłach.
- Oznacza to system o następujących parametrach:
- Średnia liczba rowerów/1000 mieszkańców to 2,86 dla całej GZM i 2,99 dla obszarów objętych SRM (czyli z pominięciem strefy „Zero”);
- 6443 rowery i 772 stacje.

6.2.2. Wariant II – Rozbudowany

Wariant II również zakłada rozmieszczenie stacji na obszarze całej GZM, ale przy wyższych wskaźnikach podażowych niż w wariantie podstawowym:

- 7 rowerów/1000 mieszkańców i stacje rozmieszczone co 300m w strefie A (czyli w tych samych odległościach jak w wariantie podstawowym);
- 5 rowerów/1000 mieszkańców i stacje rozmieszczone co 450m w strefie B;



- 1 rower/1000 mieszkańców w strefie C i rozmieszczenie tam stacji w głównych węzłach.

Oznacza to system o następujących parametrach:

- Średnia liczba rowerów/1000 mieszkańców to 3,45 dla całej GZM i 3,60 dla obszarów objętych SRM (czyli z pominięciem strefy „Zero”);
- 7755 rowerów i 963 stacje.

Obsługa GZM w tym wariantcie będzie wiązała się w najwyższymi kosztami zarówno na etapie wdrożenia, jak i eksploatacji, przy największym ryzyku niskiej efektywności systemu, zwłaszcza na obszarach peryferyjnych.

6.2.3. Wariant III – Zachowawczy

Wariant III jest identyczny z uwagi na parametry podażowe do wariantu podstawowego, jednak zakłada ograniczenie zakresu SRM do samego rdzenia. Oznacza to:

- Średnia liczba rowerów/1000 mieszkańców to 2,89 dla całej GZM i 2,92 dla obszarów objętych SRM (czyli z pominięciem strefy „Zero”);
- 6303 rowery i 637 stacje.

Wariant ten będzie jednocześnie najtańszy, jak i efektywny z uwagi na przyjęte parametry i ograniczenia, jednak dostępność rowerów w wariantach przewidujących wyższe wskaźniki podażowe będzie wyższa niż w tym modelu.

6.2.4. Wariant IV – Silny Rdzeń

Wariant IV koncentruje się na wysokiej podaży w obrębie rdzenia, gdzie zapotrzebowanie i potencjał częstych wypożyczeń jest najwyższy oraz pominięcie „obwarzanka”. Podobnie jak w wariantcie rozbudowanym przyjęto wyższe parametry podażowe:

- 7 rowerów/1000 mieszkańców i stacje rozmieszczone co 300m w strefie A;
- 5 rowerów/1000 mieszkańców i stacje rozmieszczone co 450m w strefie B;
- 1 rower/1000 mieszkańców w strefie C i rozmieszczenie tam stacji w głównych węzłach.

Oznacza to system o następujących parametrach:

- Średnia liczba rowerów/1000 mieszkańców to 3,39 dla całej GZM i 3,53 dla obszarów objętych SRM (czyli z pominięciem strefy „Zero”);
- 7 615 rowerów i 828 stacji.

Wariant IV oferuje optymalny stosunek poziomu obsługi w rdzeniu do całościowych kosztów wdrożenia i eksploatacji w skali całej GZM.



6.3. Flota i jej udostępnianie

Podsumowanie wynikającej ze strategii rozmieszczenia i wskaźników podażowych liczby rowerów i stacji w systemie wskazuje, że różnice pomiędzy skrajnymi wariantami nie są znaczne, a różnice są większe w liczbie stacji niż samych rowerów:

Rycina 30: Wariantowanie liczby rowerów i rozmieszczenia w strefach

WARIANT 1 PODSTAWOWY	Rozmieszczenie bazowe, stacje i liczba rowerów zgodnie z podstawowymi założeniami	Rowery: 6 443 Stacje: 772	2,86 rower/1000 mieszk. (2,99 dla terenów objętych systemem)
WARIANT 2 ROZBUDOWANY	Zwiększenie liczby rowerów / 1000 mieszkańców w strefach A i B oraz stacji w strefie B	Rowery: 7 755 Stacje: 963	3,45 rower /1000 mieszk. (3,60 dla terenów objętych systemem)
WARIANT 3 ZACHOWAWCZY	Zredukowanie strefy C („obwarzanek” gmin wiejskich)	Rowery: 6 303 Stacje: 637	2,80 rower /1000 mieszk. (2,92 dla terenów objętych systemem)
WARIANT 4 SILNY RDZEŃ	Więcej rowerów w strefach A i B, zredukowanie w strefie C	Rowery: 7 615 Stacje: 828	3,39 rower /1000 mieszk. (3,53 dla terenów objętych systemem)

Źródło: opracowanie A2P2

Powyższe dane określają całkowitą liczbę rowerów operujących w SRM w ramach danego wariantu, bez rozróżnienia na typ roweru (smartbike – rower tradycyjny IV generacji/-bike – rower ze wspomaganie elektrycznym).

6.3.1. Rowery nietypowe

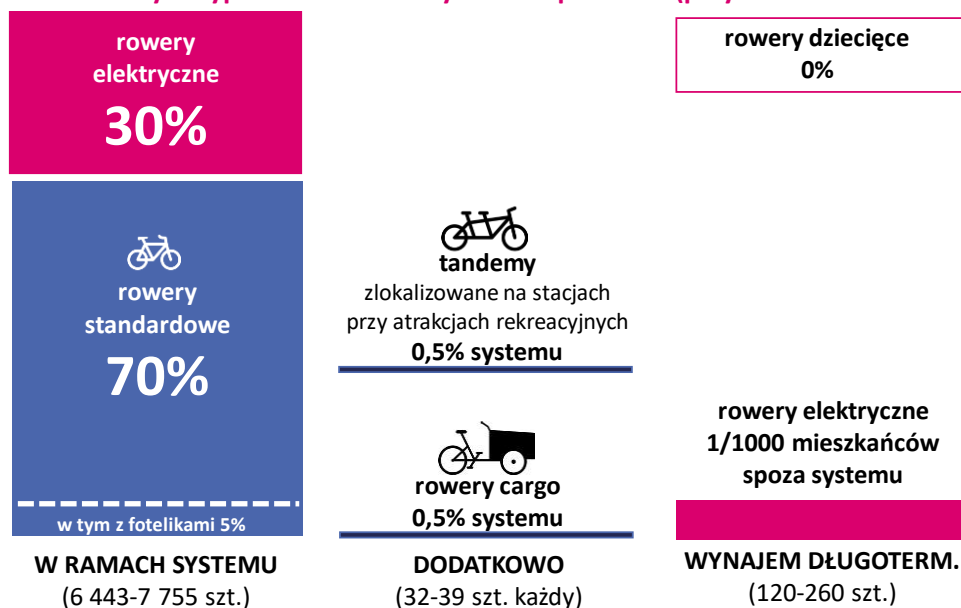
Z uwagi na potrzeby pewnego odsetka użytkowników, wskazane jest uwzględnienie w ramach systemu rowerów z fotelikami do przewozu dzieci (5% systemu; mogą z nich także korzystać użytkownicy bez dzieci, używając fotelika jako bagażnika). Ponadto rekomendowane jest wdrożenie niewielkiej liczby rowerów nietypowych do wypożyczeń w ramach systemu, ale jako dodatkowej liczby pojazdów ponad wynikające z założeń podażowych parametry:

- **Tandemy** (w liczbie 0,5% liczby rowerów w systemie, czyli 32-39 szt. w zależności od wariantu) – wskazane jest rozlokowanie ich na stacjach zlokalizowanych w rejonie głównych terenów rekreacyjnych – mają stanowić atrakcję;
- **Rowery cargo** (jak tandemy, czyli 32-39 szt. w zależności od wariantu) – wymagają możliwości rezerwacji i ew. dostarczenia do konkretnej stacji.

Rowery dziecięce, z uwagi na ich niską popularność w polskich systemach, zostały pominięte w wariantach podażowych.



Rycina 31: Liczba różnych typów rowerów w systemie i poza nim (przy założeniu 30% e-bike'ów)



Źródło: opracowanie A2P2

6.3.2. Warianty rekomendowane

Dla wszystkich opisanych powyżej wariantów i typów dane podażowe kształtują się następująco (tabela zakłada 30% rowerów ze wspomaganie elektrycznym – dla 100% rowerów standardowych lub elektrycznych należy odczytywać całkowitą liczbę rowerów):

Rycina 32: Podsumowanie liczbowe wariantów (przy założeniu 30% e-bike'ów)

Strefa	WARIANT 1 PODSTAWOWY		WARIANT 2 ROZBUDOWANY		WARIANT 3 ZACHOWAWCZY		WARIANT 4 SILNY RDZEŃ	
	rowery	stacje	rowery	stacje	rowery	stacje	rowery	stacje
W RAMACH SYSTEMU ROWERU PUBLICZNEGO – DOSTĘPNE NA STACJACH								
A	1 046	134	1 221	134	1 046	134	1 221	134
B	4 551	247	5 689	438	4 551	247	5 689	438
C	845	391	845	391	705	256	705	256
RAZEM	6 443 1 933 elektryczne 322 z fotelikiem	772	7 755 2 326 elektryczne 388 z fotelikiem	963	6 303 1891 elektryczne 315 z fotelikiem	637	7 615 1 933 elektryczne 381 z fotelikiem	828
DODATKOWE ROWERY NIETYPOWE (DOSTĘPNE NA STACJACH LUB NA ZAMÓWIENIE)								
tandemy	32		39		32		38	
cargo	32		39		32		38	
DODATKOWE ROWERY ELEKTRYCZNE POZA SYSTEMEM, DOSTĘPNE W WYNAJMIE DŁUGOTERMINOWYM								
dodatkowe elektryczne	120		120		260		260	
RAZEM	6 627	772	7 953	963	6 626	637	7 951	828

Źródło: opracowanie A2P2



Dla opracowania ostatecznego, rekomendowanego modelu wybrane zostały dwa warianty wypełniające w różnym stopniu zadanie obsługi mieszkańców GZM:

- **Wariant podstawowy** – jako najpełniej obsługujący obszar całej GZM z włączeniem peryferyjnie położonych gmin, przy zoptymalizowanych wskaźnikach podażowych;
- **Wariant „silny rdzeń”** – zapewniający racjonalne podejście do różnych uwarunkowań „obwarzanka” i „rdzenia” oraz udostępniający wysoki poziom obsługi w strefach najintensywniej zurbanizowanych.

6.3.3. Harmonogram wdrożenia wariantów rekomendowanych

Przy wprowadzaniu kolejnych etapów SRM należy uwzględnić następujące czynniki:

- Popyt oszacowany dla poszczególnych obszarów i gmin;
- Szanse szybkiego rozwoju systemu (zwłaszcza w kontekście osiągnięcia kolejnych zaplanowanych progów);
- Ograniczenia techniczne związane z możliwością dostawy infrastruktury SRM oraz jej obsługi;
- Koszty (wkład poszczególnych gmin);
- Tempo realizacji nowej i modernizacji istniejącej infrastruktury rowerowej;
- Wprowadzanie ograniczeń dla transportu indywidualnego (SPP, strefy czystego transportu i inne).

W pierwszej kolejności SRM należy wprowadzać w następujących lokalizacjach:

- Gminy, w których działał już rower publiczny (z założeniem, że podaż w pierwszym etapie wdrożenia nie powinna być niższa niż w funkcjonujących obecnie lub w przeszłości systemach – nieznacznie niższa liczba rowerów i/lub stacji dopuszczona jest jednak w Chorzowie z uwagi na wyjątkowo wysokie w skali kraju parametry systemu i fakt, że objęcie systemem całej lub większości GZM pozwoli na naturalną relokację rowerów tam, gdzie jest na nie największe zapotrzebowanie);
- Gminy połączone ciągłą miejską tkanką (m.in. Katowice/Chorzów/Siemianowice Śląskie – oparcie strategii na połączeniach wewnątrzgminnych i tam, gdzie istnieją dobre połączenia między poszczególnymi gminami; w wariantach pomijających „obwarzanek” zachowana jest ciągłość na obszarze rdzenia);
- Przy głównych generatorach ruchu (przede wszystkim dużych węzłach transportowych, ośrodkach akademickich oraz parkach biurowych);
- W strefach centralnych, o bardziej intensywnym użytkowaniu (strefy A i B), a następnie rozszerzanie systemu w kierunku stref B i C.



Przeanalizowano kilka wariantów etapowania, z których jako najkorzystniejszy wybrano wariant dwuletni. Pozwoli to na osiągnięcie w pierwszym roku takiej podaży w miastach, w których funkcjonował już SRM, do którego byli przyzwyczajeni jego użytkownicy (we wszystkich dotychczas działających na terenie GZM systemach operowało ok. 1700 rowerów). Jednocześnie już w pierwszym roku zostaną obsłużone – w pełni lub częściowo – gminy położone pomiędzy, kluczowe dla uzyskania ciągłości przestrzennej systemu i pozwalające na efektywny ruch międzygminny. Dwuletnie wdrożenie oznacza pewien poziom ryzyka związanego z koniecznością wdrożenia dużej liczby rowerów i stacji jednocześnie. Parametry ustalono w taki sposób, aby liczba rowerów do wprowadzenia do SRM w ciągu jednego roku nie przekroczyła ok. 4 tysięcy (poza wariantem IV), co jest wskazywane przez dostawców jako racjonalna, osiągalna liczba.

Przyjęto następujące założenia:

- W pierwszym roku 100% docelowej liczby rowerów i 100% stacji zostanie wdrożonych we wszystkich strefach Chorzowa, Gliwic i Katowic – tam, gdzie dotychczas działające systemy funkcjonowały z największym sukcesem i gdzie znajduje się najwięcej generatorów ruchu;
- Równolegle 50% docelowej liczby rowerów i 100% stacji zostanie wdrożonych w strefach A, B i C gmin rdzenia, kluczowych dla ciągłości systemu, o największym potencjale popytowym (zarówno większe ośrodki miejskie, jak i mniejsze gminy): Będzin, Bytom, Chorzów, Czeladź, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Katowice, Łaziska Górne, Mikołów, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Świętochłowice, Tychy, Zabrze;
- Ponadto w pierwszym roku wprowadzone zostaną rowery spoza systemu (dodatkowe cargo i tandemy oraz typu e-bike w wynajmie długoterminowym, opisane w punkcie 6.3.5.);
- W drugim roku wdrażania systemu zostaną zamontowane pozostałe stacje i wprowadzone do systemu pozostałe rowery.

Liczbowo proces ten kształtuje się następująco dla poszczególnych wariantów podaży:

Tabela 39: Liczba rowerów i stacji w SRM – dwuletnie etapowanie

Rok wdrożenia	Wariant I PODSTAWOWY [rowery/stacje]	Wariant IV SILNY RDZEŃ [rowery/stacje]
Rok 1	3 721 (w tym: 3 536 w systemie)/403	4 650 (w tym: 4 313 w systemie)/578
Rok 2	2 906/369	3 302/250

Źródło: opracowanie A2P2



6.3.4. Sposoby wypożyczenia rowerów

Obecna technologia oparta na systemach IT w uzupełnieniu ze smartfonami użytkowników pozwala na szybkie, łatwe i intuicyjne wypożyczenie rowerów IV generacji na kilka sposobów:

- **Aplikacja mobilna:** skanowanie kodu QR umieszczonego na rowerze;
- **Aplikacja mobilna:** ręczne wpisanie numeru roweru (metoda pomocnicza w przypadku słabego światła, uszkodzenia kodu QR lub innych problemów ze skanowaniem);
- **Zbliżeniowo,** za pomocą modułu NFC, lub każdą kartą bezstykową;
- **Telefonicznie,** z pomocą biura obsługi;

Dwie pierwsze metody wymagają smartfonów i stanowią zdecydowaną większość sposobów wypożyczenia. Dla przykładu, dla systemu Veturilo 90% wypożyczeń odbywa się za pomocą aplikacji. Taki wskaźnik nie dziwi, jeśli weźmie się pod uwagę fakt, że ok. 93% Polaków posiada telefon komórkowy, z czego aż w $\frac{3}{4}$ przypadków jest to smartfon. Z jednej strony technologia mobilna jest w znacznym stopniu dominująca i rozwojowa (wskaźnik posiadania smartfonów rośnie), z drugiej strony, projektując system należy pamiętać o osobach wykluczonych technologicznie, dla których wypożyczenie roweru może stanowić barierę uniemożliwiającą skorzystanie z systemu. Należy mieć również na uwadze fakt, że nawet posiadanie smartfonu nie zawsze idzie w parze z umiejętnościami posługiwania się nim. Ponieważ przeważnie, wykluczenie technologiczne dotyczy osób starszych (np. w przypadku MEVO zaledwie 2% użytkowników stanowiły osoby 60+), dobrym rozwiązaniem może się okazać organizowanie szkoleń i pomocy przy zakładaniu konta dla osób starszych, np. w klubach seniora.

6.3.5. Wynajem długoterminowy

Ponieważ w każdym z wariantów pewna grupa mieszkańców nie będzie miała dostępu do SRM (w przypadku wariantów opierających się rdzeniu dotyczy to znacznej liczby gmin i zamieszkujących je osób), rekomendowane jest rozwiązanie alternatywne w postaci wynajmu długoterminowego rowerów. Ich liczbę oszacowano na podstawie liczby mieszkańców nieposiadających dostępu do SRM, czyli w wariantach obejmującym całą GZM osoby ze strefy „Zero”, a w wariantach koncentrujących się na rdzeniu także mieszkańców pominiętego w tym modelu „obwarzanka”. Przy założeniu 1 roweru na 1000 mieszkańców wyłączonych z dostępu do systemu daje to liczbę 120 lub 260 rowerów w zależności od wariantu. Byłyby to wyłącznie rowery ze wspomaganiami elektrycznymi, których cena zakupu stanowi barierę finansową dla wielu potencjalnych odbiorców, w tym seniorów. Możliwość wypożyczenia długoterminowego rowerów standardowych nie wydaje się atrakcyjna z uwagi na niską cenę zakupu takiego sprzętu, zwłaszcza używanego. Chociaż ta część floty jest skierowana głównie do osób nieposiadających dostępu do SRM, możliwość wynajmu długoterminowego powinna być dostępna dla wszystkim mieszkańcom GZM.



Rekomendowane jest dostarczanie rowerów w wynajmie długoterminowym bezpośrednio do odbiorców lub do najbliższej położonych stacji, przy wykorzystaniu floty aut dostawczych wykorzystywanych dla serwisowania i relokacji rowerów w SRM, przy okazji obsługi systemu. Nieopłacalne byłoby utrzymywanie stacjonarnych wypożyczalni z obsługą z uwagi na rozległość GZM i niewielką skalę wypożyczeń (maks. 260 rowerów). Zamówienia powinny być możliwe drogą cyfrową (aplikacja/mail) lub telefoniczną.

6.4. Infrastruktura rowerowa

6.4.1. Stacje

Ogólne zasady rozmieszczenia stacji i stref opisano we wcześniejszych rozdziałach niniejszego opracowania. Na bardziej szczegółowym poziomie, należy przyjąć następujące założenia:

- W miarę możliwości należy przyjąć wskaźnik 1 stojak (2 miejsca) na 1 rower lub zbliżony;
- Stacje powinny być zlokalizowane możliwie blisko generatorów ruchu, jak najbliższej wejść do budynków; powinny być ponadto bliżej niż parkingi dla samochodów;
- Stacje zlokalizowane w obrębie chodników i ciągów pieszych nie powinny utrudniać ruchu;
- Stacje powinny być dobrze dostrzegalne, wyposażone w łatwe do identyfikacji oznakowanie. Ponadto przy ważniejszych stacjach (np. przy węzłach) można umieścić dodatkowe totemy informacyjne, służące np. turystom, z wyciągiem z taryfy i przydatnymi informacjami;
- Rozmieszczenie stacji powinno być jednym z punktów konsultacji społecznych;

Należy rozważyć, czy na stacjach można parkować rowery prywatne. W przypadku niskiej podaży miejsc dla rowerów oraz niskiego ruchu rowerowego, jest to rozwiązanie, które z jednej strony nie zaburzy funkcjonowania systemu, a z drugiej może zdecydowanie poprawić jakość poruszania się rowerem jako takim po Metropolii.

6.4.2. Aplikacja

Aplikacja/system powinien umożliwiać następujące czynności:

- Rejestracja nowego użytkownika;
- Doładowanie konta;
- Wykupienie abonamentu;
- Sprawdzenie stanu konta, statystyk przejazdów oraz innych kluczowych informacji;
- Wypożyczenie roweru/rowerów w zależności od taryfy;
- Zwrot roweru;



- Zapauzowanie jazdy – pozostawienie roweru np. idąc na zakupy. W takim przypadku rower nadal pozostaje wypożyczony, a wszelkie opłaty naliczają się jak w przypadku jazdy;
- Zarezerwowanie roweru – Rezerwacja ograniczona czasowo, płatna w sposób określony odrębnie lub jak za wypożyczenie. Funkcjonalność bardzo istotna pod kątem integracji z transportem zbiorowym, kiedy użytkownik dojeżdżając do węzła ma pewność, że rower będzie na niego czekał;
- Zgłoszenie usterki;
- Kontakt z biurem obsługi.

6.5. Model biznesowo-organizacyjny

6.5.1. Analizowane modele

W toku prowadzonych analiz GZM dokonał badania dostępnych modeli biznesowo – organizacyjnych realizacji zadania, polegającego na wdrożeniu SRM.

Zidentyfikowano i scharakteryzowano 6 modeli biznesowo – organizacyjnych, w których możliwe jest wdrożenie systemu roweru publicznego tj.:

- **Model 1** – Koncesja

Model zakładający podział zadań pomiędzy Partnera Prywanego (Koncesjonariusza) a GZM, w którym wynagrodzeniem Partnera Prywanego są pożytki z utrzymania systemu (opłaty od użytkowników).

- **Model 2** – Usługa PZP

Model zakładający, że podstawą funkcjonowania systemu roweru publicznego będzie umowa zawarta z operatorem systemu, w której zobowiąże się on do świadczenia kompleksowej usługi, polegającej na zapewnieniu mieszkańcom dostępu do funkcjonującego systemu roweru publicznego o określonych parametrach.

- **Model 3** – usługa i dostawa PZP

Według założeń modelu 3, zawierając umowę z Operatorem, wyróżnia się część zamówienia stanowiącą dostawę elementów systemu, które stają się następnie własnością GZM.

- **Model 4** – 2 zamówienia

Model 4 zakłada, że GZM dokona zakupu niektórych komponentów systemu (infrastruktura/rowery), a następnie wybierze Operatora, którego zadaniem będzie operowanie zakupionymi elementami systemu.

- **Model 5** – Zamówienie i koncesja

W modelu 5 przyjęto założenie, że GZM dokona zakupu niektórych komponentów systemu (infrastruktura/rowery), a następnie wybierze Operatora, którego zadaniem będzie operowanie zakupionymi elementami systemu – z tym zastrzeżeniem, że wynagrodzeniem Operatora będą pożytki z utrzymania systemu (opłaty od użytkowników).

- **Model 6** – Spółka



W ramach modelu 6 poddano analizie możliwość powołania przez GZM dedykowanej spółki, jako podmiotu zarządzającego SRM.

6.5.2. Ocena modeli

W celu wyboru optymalnego modelu przeprowadzono ich ocenę przy użyciu metodyki analizy wielokryterialnej oraz analizy SWOT.

Biorąc pod uwagę zidentyfikowane problemy oraz cele dotyczące Projektu w analizie wielokryterialnej zidentyfikowano 3 główne grupy kryteriów wyboru:

- Dotyczące funkcjonowania systemu – kryteria w ramach których oceniane są kwestie związane wpływem modelu realizacji Projektu na kluczowe obszary dotyczące:
 - Wpływu na GZM na taryfy;
 - Motywacji Operatora do zwiększania atrakcyjności systemu;
 - Optymalizacji technologicznej;
 - Optymalizacji kosztowej; Im wyższy stopień celowości wydatkowania funduszy, tym wyższa ocena punktowa.
- Dotyczące sytuacji budżetowej – kryteria, w ramach których ocenia się kwestie związane z wpływem modelu realizacji Projektu na budżet GZM (a pośrednio budżety jednostek samorządu terytorialnego), to.:
 - Możliwość pozyskania dofinansowania;
 - Możliwość ujęcia części wydatków jako wydatki majątkowe.Kryteriom tym przyznano łącznie wagę 20%, dzieląc ją równo pomiędzy kryteria.
- Dotyczące stabilności i możliwości rozwoju systemu – grupa, w ramach której oceniono:
 - Sytuację po zakończeniu kontraktu;
 - Ryzyko upadku systemu.



Tabela 40: Analiza wielokryterialna - wyniki

Model	Ocena
Model I - Koncesja	2,65
Model II - usługa pzp	3,25
Model III - usługa plus dostawa	3,25
Model IV- dwa zamówienia	2,25
Model V - zamówienie plus koncesja	2,4
Model VI - Spółka	3,1

Źródło: opracowanie własne

W przeprowadzonej analizie wielokryterialnej najkorzystniej ocenione zostały modele II – usługa pzp oraz model III – usługa plus dostawa, które otrzymały jednakową ilość punktów. Wysoką ocenę otrzymał również model VI, zakładający powołanie dedykowanej Spółki do operowania systemem roweru publicznego. Ocena pozostałych modeli była natomiast wyraźnie niższa.

Ze względu na fakt, że wynik analizy wielokryterialnej nie pozwolił na jednoznaczne wskazanie rekomendowanego modelu, analizę trzech najlepszych modeli uzupełniono o analizę SWOT, z której wyprowadzono następujące wnioski:

- **Model 6 – Spółka**, charakteryzuje się unikalnymi szansami (rozwój systemu) i zagrożeniami (VAT, kwestia kompetencji). Spośród tych ostatnich, szczególnie istotna jest kwestia możliwych trudności z pozyskaniem know-how i zbudowaniem kompetentnego zespołu, co w ostatecznym rozrachunku może uniemożliwić prawidłowe funkcjonowanie systemu. Z powyższych względów, jak również wobec nieco niższej oceny w analizie wielokryterialnej, odstąpiono od rekomendowania modelu 6.
- Uwzględniając wyniki analizy SWOT, jako model rekomendowany wskazać należy **model 2 – usługa**. W odróżnieniu od modelu 3 nie stwarza on bowiem istotnych zagrożeń. Należy zaznaczyć, że istotność słabych stron i zagrożeń generowanych przez model 3 wynika przede wszystkim ze ścisłego powiązania nabywanych środków trwałych z technologią, w której realizowany jest system roweru publicznego. Kwestie te istotnie tracą na znaczeniu, gdyby dostawa miała dotyczyć elementów o charakterze uniwersalnym. Stąd na etapie analizy finansowej rozważyć należy wprowadzenie do modelu 2 drobnego elementu dostawy, odnoszącego się do stacji

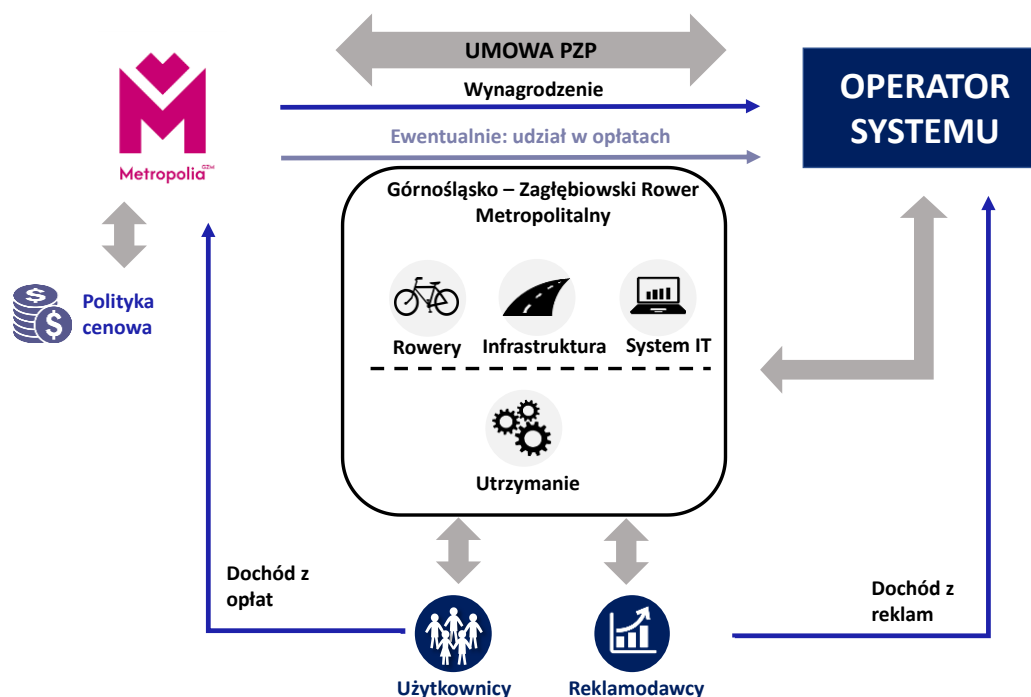
rowerowych – pod warunkiem analizowania wariantów, które nie zakładają ich przystosowania do konkretnej technologii.

6.5.3. Model rekomendowany

W wyniku przeprowadzonych analiz, w tym analizy wielokryterialnej oraz analizy SWOT, jako model rekomendowany wskazano zamówienie kompleksowej usługi u operatora, obejmującej zarówno zapewnienie niezbędnej infrastruktury i sprzętu, jak i utrzymanie systemu.

Podstawowe relacje pomiędzy podmiotami zaangażowanymi w funkcjonowanie systemu prezentuje poniższa rycina.

Rycina 33: Model biznesowo – organizacyjny SRM



Źródło: opracowanie własne

Sposób funkcjonowania

Podstawowym założeniem modelu jest dokonanie wyboru przez GZM jednego Operatora SRM, w oparciu o **konkurencyjną procedurę przewidzianą prawem zamówień publicznych**.

W ramach zawartej umowy, zadaniem Operatora będzie zarówno dostarczenie jak i bieżące utrzymanie SRM. Przyjęto, że Operator będzie wynagradzany za świadczoną usługę polegającą na zapewnieniu użytkownikom dostępu do SRM, spełniającego określone w umowie parametry. Usługę tę Operator będzie świadczył przy użyciu własnego majątku – nie będzie odrębnie wynagradzany za dostawę rowerów ani aplikacji. Jedynym wyjątkiem od tej zasady będą stacje, które zostaną dostarczone przez Operatora i stanowić będą własność GZM.



Przyjęto, że opłaty uiszczane przez Użytkowników, jakkolwiek pobierane przez Operatora w ramach obsługi SRM, stanowiąc będą dochód GZM. Umożliwi to GZM zachowanie swobody w kształtowaniu polityki taryfowej, a w szerszej perspektywie ułatwi pełną integrację SRM z organizowanym przez GZM systemem transportu publicznego. Dopuszcza się wprowadzenie do umowy **ewentualnego udziału Operatora w zrealizowanych dochodach systemu, mającego charakter motywacyjny**. Przyjęto ponadto, że dochody z reklam przynależą Operatorowi. Powyższe założenia sprawiają, że Operator nie ponosi ryzyka popytu związanego z funkcjonowaniem systemu.

Podsumowanie oceny modelu

Jak wskazano powyżej, proponowany model biznesowo-organizacyjny, umożliwia podmiotowi publicznemu zachowanie pełnego wpływu na stosowane taryfy, w całym okresie trwania umowy. GZM zachowa więc pełną elastyczność w zakresie możliwości integracji taryfowej (nie będzie ograniczany postanowieniami umowy z Operatorem). Takie podejście umożliwia ponadto zapewnienie dostępności cenowej systemu.

Proponowany model powoduje przejęcie ryzyk, związanych z ewentualnymi wadami funkcjonowania systemu, przez Operatora. Zakłada się, że jako podmiot o znaczącym doświadczeniu rynkowym zapewni on optymalne wykorzystanie dostarczonego sprzętu i infrastruktury – omawiany model zapewnia więc warunki do optymalizacji technologicznej.

Proponowane warunki wynagradzania Operatora motywują go do ścisłej kontroli kosztów funkcjonowania systemu, a wobec konkurencyjności planowanego postępowania, także do ich optymalizacji na etapie kontraktowania.

Korzystna dla GZM jest również sytuacja, w jakiej znajdzie się po zakończeniu kontraktu. Nie będąc w posiadaniu sprzętu związanego z realizacją zakończonej umowy (konkretnie rowerów), może bowiem dokonać wyboru kolejnej, bardziej nowoczesnej/odpowiadającej potrzebom technologii – ma pełną swobodę co do dalszych działań w obszarze Roweru Metropolitalnego. Wyjątkiem od tej zasady są stacje, które jak wcześniej wspomniano będą stanowiły własność poszczególnych gmin GZM. Zgodnie z rekomendacją dotyczącą systemów rowerowych, stacje będą odpowiednie dla modelu obszarowo-stacyjnego, bez podłączenia elektrycznego, więc stosunkowo tanie w budowie. Stacje te z dużym prawdopodobieństwem będą wykorzystane przez kolejnego operatora, a jeśli nie, mogą być łatwe do demontażu.

W obecnej sytuacji rynkowej, uwzględniając doświadczenia z innych miast, warto również podkreślić, że model, w którym strona publiczna ponosi ryzyka rynkowe związane z funkcjonowaniem systemu (ryzyko popytu), nie stwarza istotnego ryzyka upadku systemu.



6.6. Aspekty finansowe

6.6.1. Założenia do analizy finansowej

Analiza finansowa została Wykonana dla 2 wariantów zakresowych (W1 - podstawowy, W4 – Silny Rdzeń) oraz dla 3 wariantów systemowych (WA – 100% rowery tradycyjne; WD – system mieszany 70% rowery tradycyjne, 30% rowery elektryczne; WE – 100% rowery elektryczne).

Rycina 34: Warianty objęte analizą



Źródło: opracowanie własne

Kolejna rycina przedstawia liczbę rowerów i stacji dla 6 wariantów objętych analizą finansową, z których warianty zakresowe Silny Rdzeń charakteryzują się większym zakresem rzeczowym.

Rycina 35: Liczba rowerów w wariantach objętych analizą finansową

	SRM	System			Poza SRM
		100 % tradycyjne WA	System mieszany WD	100 % elektryczne WE	
WARIANT 1 PODSTAWOWY	Rowery: 6 443 Stacje: 772	6 433	4 510	-	Najem elektryczne: 120 Tandem i cargo: 32 + 32
WARIANT 4 SILNY RDZEŃ	Rowery: 7 615 Stacje: 828	7 615	5 330	-	Najem elektryczne: 260 Tandem i cargo: 38 + 38

Źródło: opracowanie własne

Analiza finansowa służy do określenia niezbędnych nakładów początkowych oraz kosztu funkcjonowania Systemu Roweru Metropolitalnego na terenie GZM. W tym celu zostały oszacowane wydatki związane z wdrożeniem systemu, koszty utrzymania systemu oraz koszty stałe i finansowe Operatora dla wariantów objętych analizą. Biorąc pod uwagę wybrany model

Rycina 36: Podstawowe założenia analizy finansowej

Okres analizy 8 lat (2023-2030) Wdrożenie 2023-2024	Wynagrodzenie Waloryzacja ½ wskaźnika realnego wzrostu płać
Ceny netto Ujęcie nominalne	Stopy dyskontowe 5% dla strony publicznej 10% dla Wykonawcy
Model instytucjonalny Zasadniczo usługa Dostawa w zakresie stacji	Finansowanie dłużne na poziomie 60% nakładów Wykonawcy (1% prowizja, 5% marża)

Źródło: opracowanie własne

instytucjonalny, na koszty podmiotów publicznych (GZM, gminy) będą składały się wydatki majątkowe związane z zakupem stacji oraz wydatki bieżące związane z pokryciem wynagrodzenia wykonawcy z tytułu utrzymania systemu (kosztów obsługi systemu) tj. koszt amortyzacji rowerów, koszty utrzymania systemu, koszt ogólne, koszty finansowe i marża Operatora.

6.6.2. Koszty wdrożenia systemu

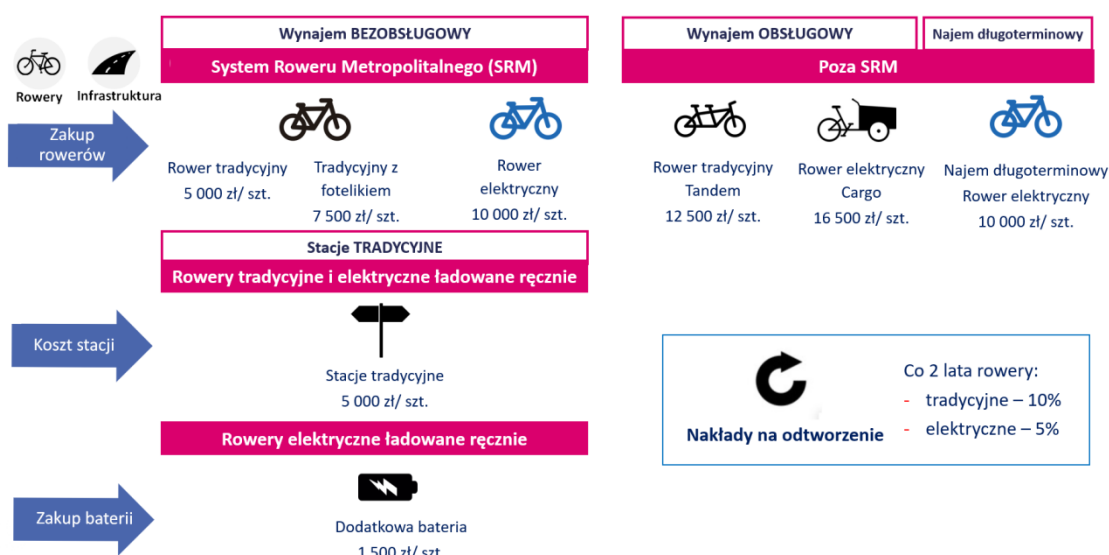
Na koszty wdrożenia systemu składają się 3 elementy: zakup rowerów, zakup dodatkowych baterii (w przypadku rowerów elektrycznych z ręczną wymianą baterii) oraz koszt stacji.

Biorąc pod uwagę rekomendowany model instytucjonalny wydatki związane z wdrożeniem systemu będą ponoszone przez:

- Zamawiającego – zapłata za dostawę stacji przez Wykonawcę (płatność jednorazowa),
- Wykonawcę – wydatki związane z zakupem rowerów oraz niezbędnych części eksploatacyjnych (np. baterii).

W ramach SRM najdroższym elementem jest zakup roweru elektrycznego, który jest dwukrotnie wyższy od roweru tradycyjnego. W ramach analizy przyjęto również nakłady odtworzeniowe związane z wymianą floty rowerów co 2 lata.

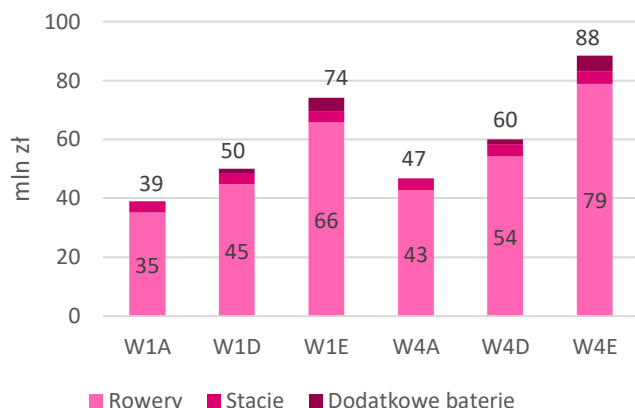
Rycina 37: Założenia dotyczące kosztów jednostkowych środków trwałych



Źródło: opracowanie własne na podstawie m.in. danych od Operatorów



Wykres 21: Koszty wdrożenia systemu w mln zł



Źródło: opracowanie własne

wahają się od 39 mln zł (W1A – podstawowy, 100% rowery tradycyjne) do 88 mln zł (W4E – silny rdzeń, 100% rowery elektryczne).

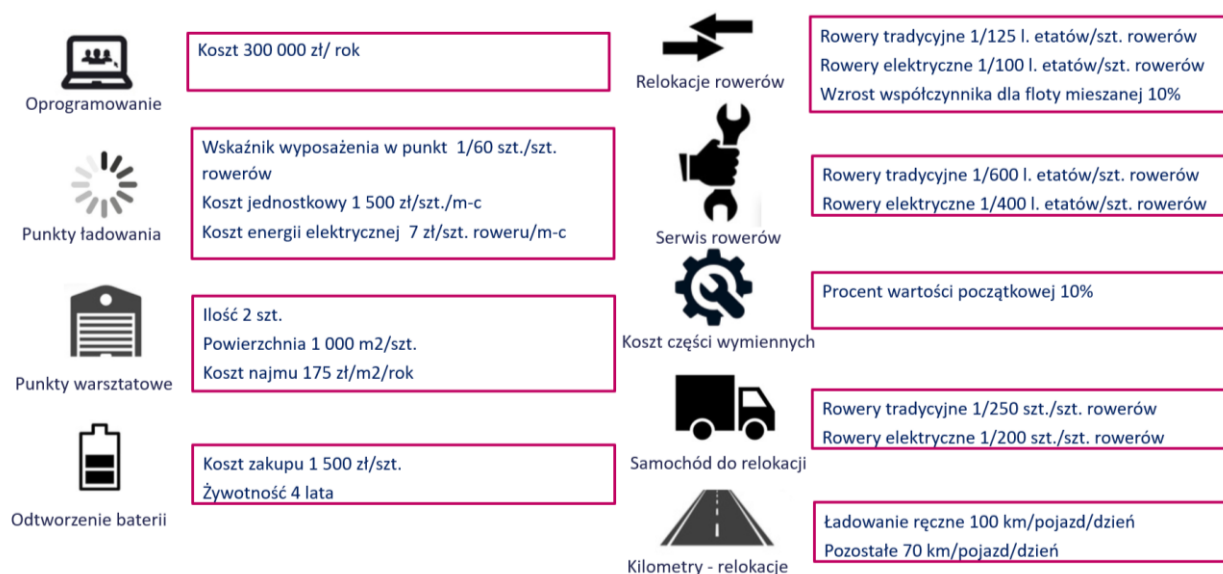
Największym kosztem wdrożenia jest koszt zakupu rowerów, który stanowi ok. 90% wszystkich kosztów. Ze względu na największy udział rowerów elektrycznych najdroższymi wariantami są warianty systemowe WE, a szczególnie wariant W4E (silny rdzeń), gdzie tych rowerów jest najwięcej.

Koszty wdrożenia systemu w zależności od wariantu

6.6.3. Koszty operowania systemem

Koszty dotyczące utrzymania systemu ponoszone przez Operatora związane są głównie z kosztem relokacji (wynagrodzenia, najem pojazdów do relokacji i paliwo) oraz kosztem serwisowania (wynagrodzenia serwisantów, zakup części wymiennych, najmem powierzchni warsztatowych). Pozostałe koszty to m.in. zakup oprogramowania, punkty ładowania oraz wymiana baterii.

Rycina 38: Założenia jednostkowe dla kosztów utrzymania systemu



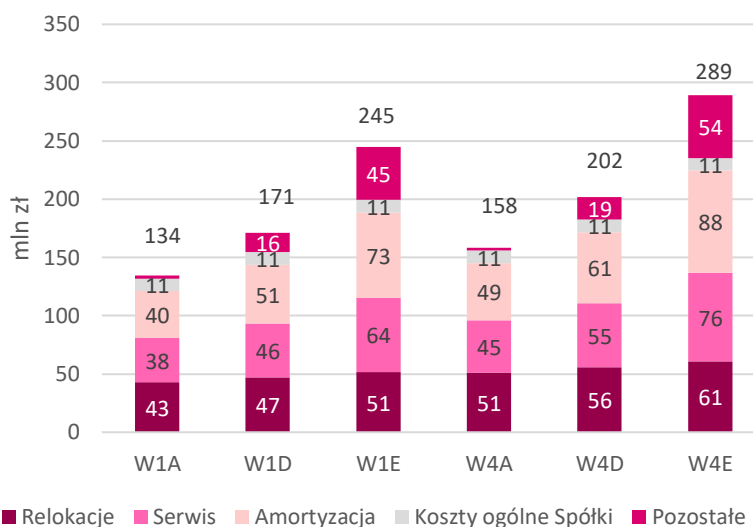
Źródło: opracowanie własne na podstawie m.in. danych od Operatorów



Kosztami operowania systemem, poza wskazanymi powyżej, związanymi z utrzymaniem systemu są koszty amortyzacji rowerów oraz koszty ogólne spółki, m.in. najem biura, wynagrodzenia pracowników, koszty księgowości, reklamy, ubezpieczenia itp.

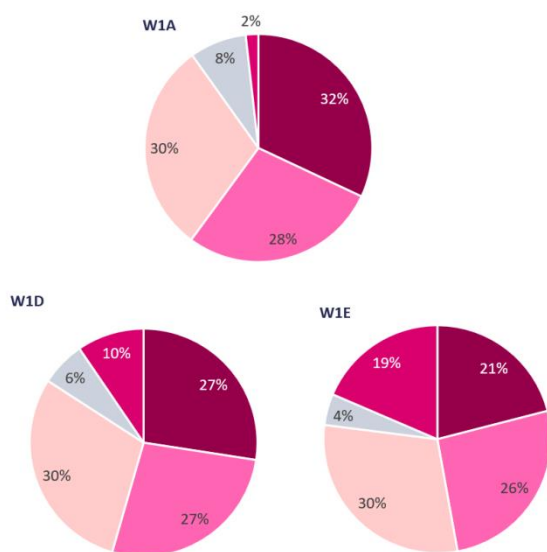
W przypadku wariantu systemowego A (100% rowery tradycyjne) występuje niski poziom kosztów pozostałych, które dla tego wariantu związane są wyłącznie z kosztami oprogramowania. Koszty te podobnie jak koszty amortyzacji i serwisowania rosną wraz ze wzrostem udziału droższych rowerów elektrycznych.

Wykres 22: Koszty operowania systemem w okresie analizy



Źródło: opracowanie własne

Wykres 23: Struktura kosztów w wariantach systemowych



Źródło: opracowanie własne

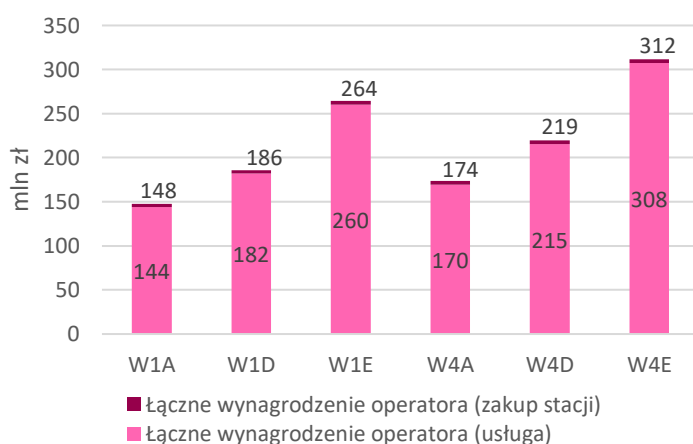
W zależności od wariantu systemowego struktura kosztów operowania systemem się zmienia. Dla WA (100% rowery tradycyjne) największy udział w kosztach stanowi relokacja, na którą składają się wynagrodzenia, najem pojazdów oraz paliwo. Z kolei dla WD (system mieszany) i WE (100% rowery elektryczne) największy udział w kosztach stanowi amortyzacja oraz serwis, na który składają się wynagrodzenia, najem powierzchni oraz zakup części wymiennych. Koszty operowania systemem są dla wariantu składającego się ze 100% rowerów elektrycznych (WE) o ponad 80% wyższe niż dla wariantu obejmującego 100% rowerów tradycyjnych (WA).



6.6.4. Wynagrodzenie Operatora

Wynagrodzenie operatora składa się z części dotyczącej zapłaty za dostawę stacji (jednorazowa płatność od Zamawiającego) oraz z płatności za usługę, która związana jest z pokryciem kosztów z tytułu obsługi systemu oraz zysku operatora, tj. kosztu amortyzacji rowerów, kosztów utrzymania systemu (m.in. relokacji, serwisu), kosztów ogólnych spółki, kosztów finansowych i marży.

Wykres 24: Łączne wynagrodzenie operatora w okresie analizy w mln zł

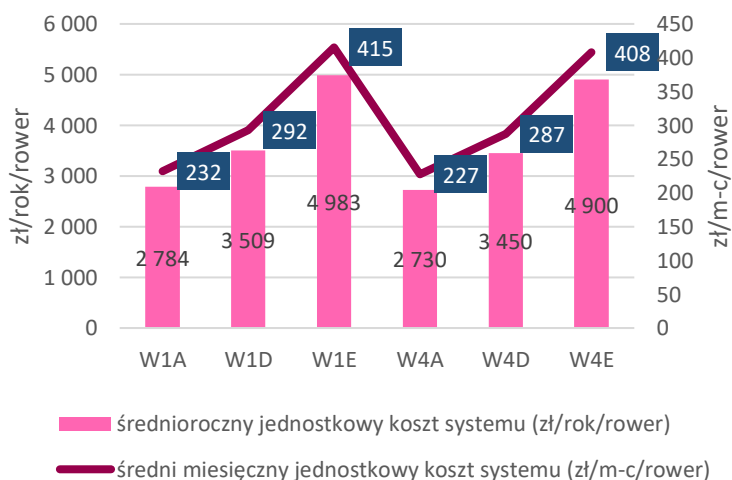


Źródło: opracowanie własne

Wynagrodzenie z tytułu usługi stanowi ponad 97% całości wynagrodzenia operatora. Warianty ze 100% udziałem rowerów elektrycznych (WE) ze względu na najwyższe koszty utrzymania systemu są najdroższe. Wynagrodzenie w tych wariantach jest wyższe o ok. 80% od wariantów najtańszych, czyli ze 100% udziałem rowerów tradycyjnych (WA).

Na podstawie powyżej przedstawionych wyliczeń, czyli kosztów operatora z marżą zysku (wynagrodzenie z tytułu usługi) wyliczono średnioroczny i średni miesięczny jednostkowy koszt systemu. Wskaźnik ten odnosi się do liczby rowerów bez uwzględnienia okresowego ich zmniejszenia w sezonie niskim, czyli ograniczenia floty do 50% w okresie 4 miesięcy (listopad-luty).

Wykres 25: Średnioroczny i średni miesięczny jednostkowy koszt systemu (zł/rok/rower; zł/m-c/rower)

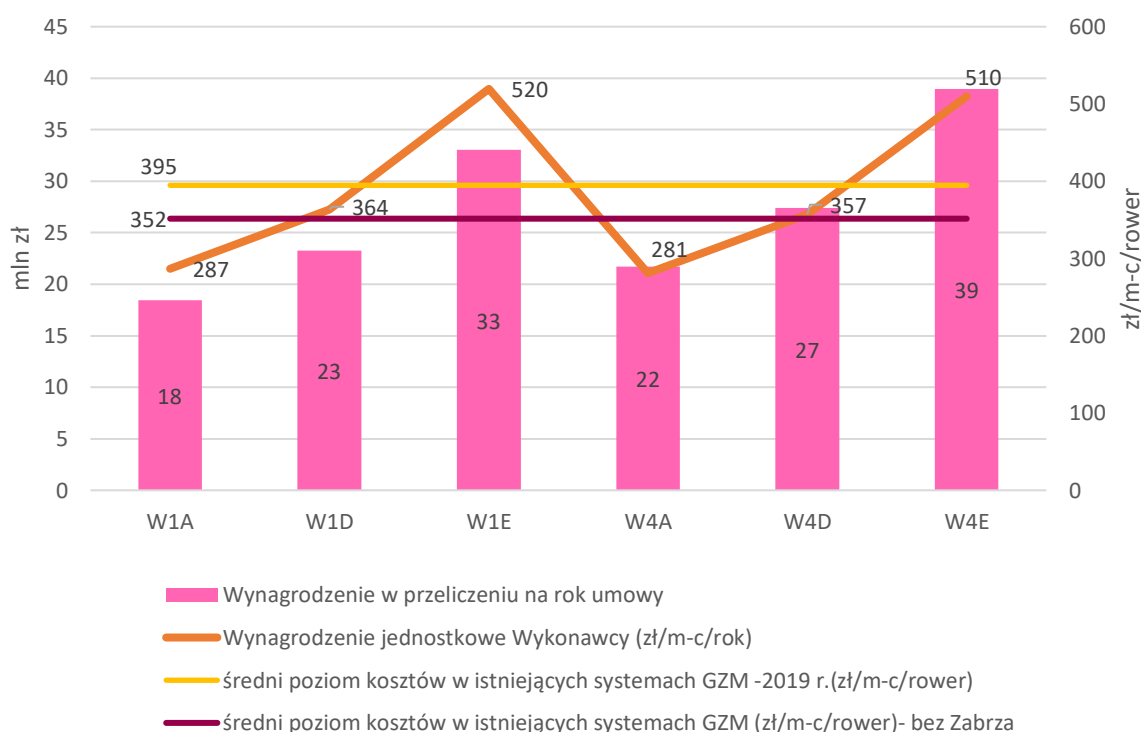


Źródło: Opracowanie własne



Dodatkowo w oparciu o łączne wynagrodzenie operatora oszacowano kolejny jednostkowy wskaźnik, uwzględniający rzeczywistą dostępność rowerów w systemie. **Wynagrodzenie jednostkowe Wykonawcy** wskazuje, jaka będzie prognozowana stawka rozliczeniowa z Wykonawcą w oparciu o liczbę rzeczywiście użytkowanych rowerów, tj. po uwzględnieniu liczebności floty rowerów w sezonie niskim. Wskaźnik ten zestawiono ze średnim kosztem z obecnie funkcjonujących systemów (średni ważony koszt systemu w roku 2019 z 5 gmin – Gliwice, Katowice, Siemianowice, Tychy, Zabrze, funkcjonujących w oparciu o opłatę operatorską (bez zakupu rowerów) uwzględniający długość sezonu w poszczególnych gminach).

Wykres 26: Wynagrodzenie jednostkowe Wykonawcy (zł/m-c/rok)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych o istniejących systemach w GZM

Według wynagrodzenia jednostkowego Wykonawcy najdroższym wariantem jest wariant **W1E** (podstawowy, 100% rowerów elektrycznych) – 520 zł/m-c/rower, z kolei najtańszym jest wariant **W4A** (silny rdzeń, 100% rowerów tradycyjnych) – 281 zł/m-c/rower.

Powyżej poziomu średniego kosztu z obecnie funkcjonujących systemów (395 zł/m-c/rower) znajdują się 2 z 6 wariantów: **W1E oraz W4E**, czyli warianty ze 100% udziałem rowerów elektrycznych.

Poza wskazanymi płatnościami od Zamawiającego, tj. płatność za dostawę stacji oraz płatność za usługę Operator może czerpać przychody z reklam. Na potrzeby analizy zostały one przyjęte

niezależnie od wariantu na poziomie ponad 200 tys. zł rocznie, co w okresie analizy daje wartość ok. 1,9 mln zł.

6.6.5. Analiza z punktu widzenia podmiotu publicznego

Wydatkami ze strony publicznej są wskazane w poprzednim podrozdziale płatności dla Operatora za dostawę stacji oraz za usługę, natomiast wpływami opłaty od użytkowników i potencjalne wpływy od reklamodawców (w zależności od uregulowań w umowie odnośnie podziału tych przychodów). **Wpływy z tytułu opłat od użytkowników i reklamodawców pomniejszają obciążenie finansowe gmin związane z opłatą dla Operatora.**

Rycina 39: Wpływy i wydatki podmiotu publicznego



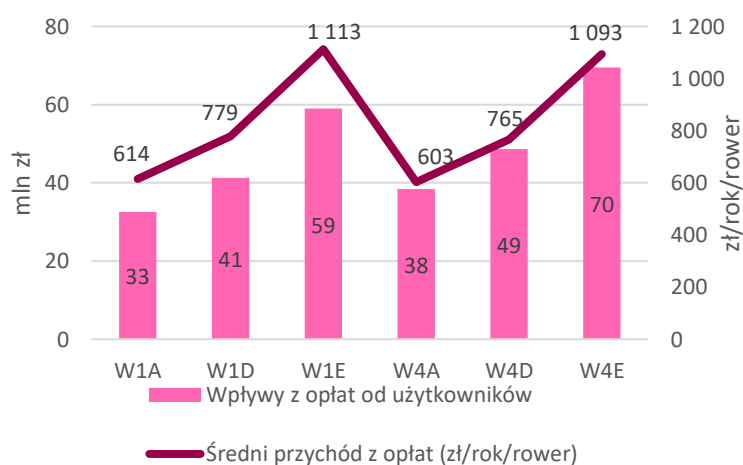
Źródło: opracowanie własne

Na potrzeby analizy finansowej przyjęto w oparciu o benchmarking istniejących systemów wpływy z opłat od użytkowników na poziomie pokrycia 25% kosztów usługi świadczonej przez Operatora.

Adekwatnie do wysokości kosztów wpływy z opłat od użytkowników są najwyższe dla wariantów systemowych opartych na 100% udziale rowerów elektrycznych (WE), natomiast najniższe dla wariantów ze 100% udziałem rowerów tradycyjnych (WA).

Przychody wyrażone jednostkowo tzn. zł/rok/rower wynoszą dla WE ponad 1 tys. zł.

Wykres 27: Wpływy z opłat od użytkowników w okresie analizy

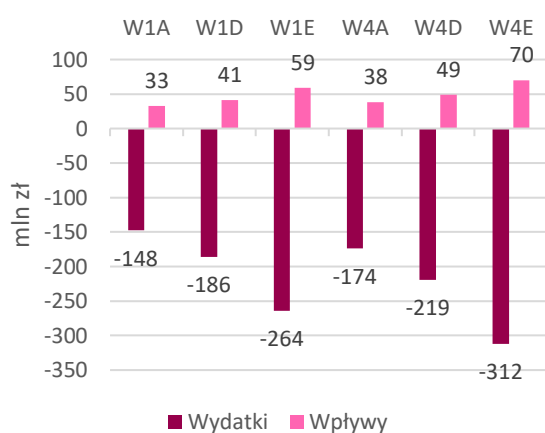


Źródło: opracowanie własne



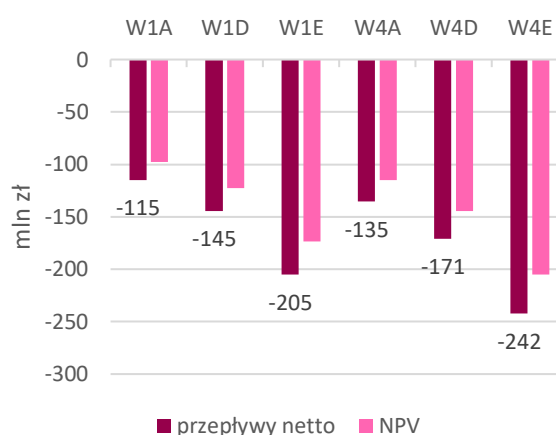
Kolejne wykresy przedstawiają wpływy (opłaty od użytkowników) i wydatki (płatność za dostawę stacji i usługę) dla wszystkich wariantów objętych analizą finansową oraz przepływy pieniężne netto stanowiące różnicę pomiędzy wpływami i wydatkami wraz z NPV, czyli wartością bieżącą tych przepływów. Przepływy pieniężne netto stanowią zatem realne obciążenie budżetów gmin z tytułu SRM.

Wykres 28: Wpływy i wydatki w okresie analizy w mln zł



Źródło: opracowanie własne

Wykres 29: Przepływy pieniężne i NPV w okresie analizy w mln zł



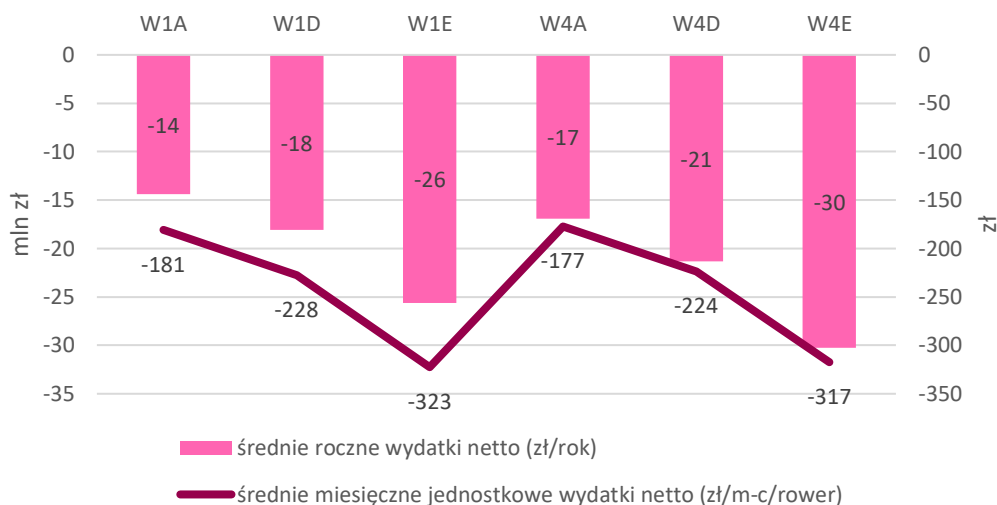
Źródło: opracowanie własne

Najdroższym wariantem od strony publicznej jest **wariant W4E** (Silny Rdzeń, 100% rowerów elektrycznych), natomiast **najtańszym W1A** (podstawowy, 100% rowerów tradycyjnych), który jest prawie 2-krotnie niższy od wariantu najdroższego.

Dla wariantów ze 100% udziałem rowerów tradycyjnych obciążenie dla gmin i GZM będzie najniższe i wynosi jednostkowo **ok. 180 zł/m-c/rower**. Z kolei dla wariantów najdroższych z udziałem 100% rowerów elektrycznych wartości te są wyższe o 80% i wynoszą ponad **300 zł/m-c/rower**.

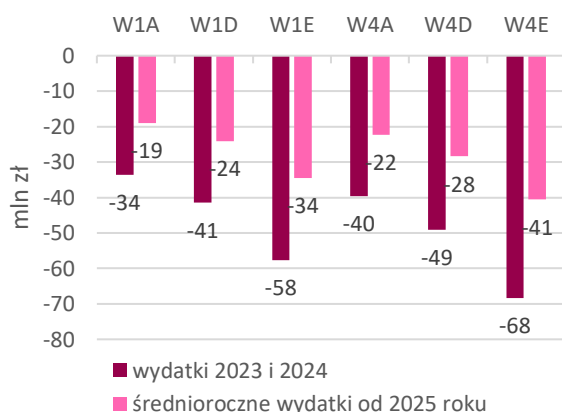


Wykres 30: Średnie roczne i miesięczne jednostkowe przepływy netto (zł/rok, zł/m-c/rower)



Źródło: opracowanie własne

Wykres 31: Wydatki w okresie analizy w mln zł



Źródło: opracowanie własne

6.6.6. Podział kosztów pomiędzy gminy a Metropolię

Analiza finansowa i benchmarkingowa wykazuje, iż koszty Systemu Roweru Metropolitalnego finansowane są jedynie w części z opłat i ewentualnie z przychodów zewnętrznych (reklamodawcy). Powstałą lukę pomiędzy dochodami a kosztami należy pokryć ze środków publicznych.

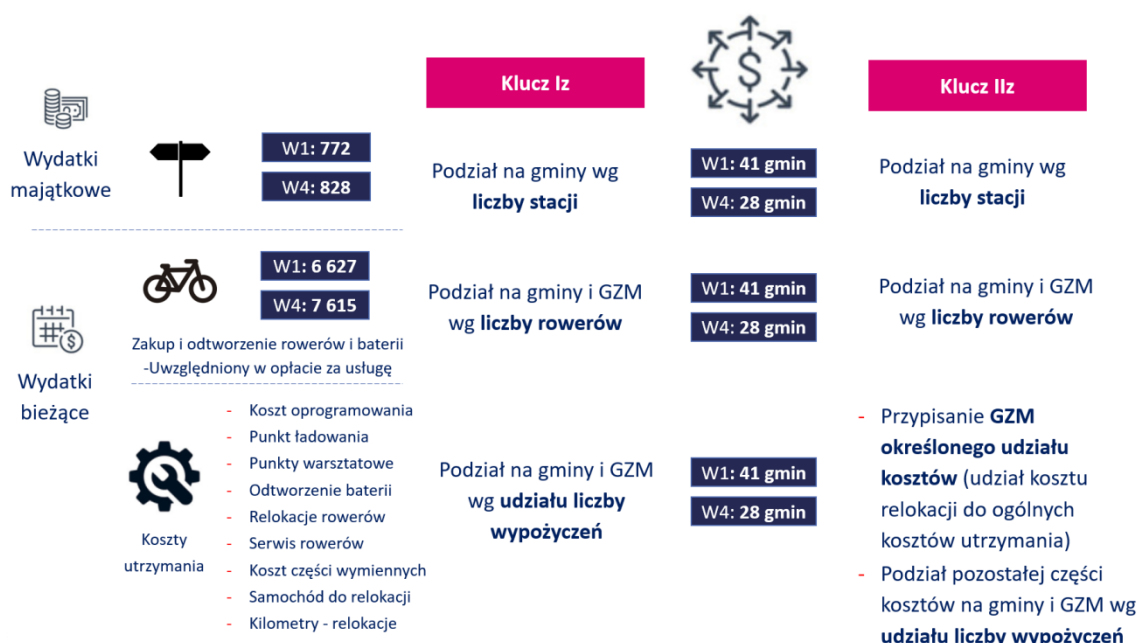
W ramach podziału pomiędzy GZM i gminy pozostałych wydatków, które nie zostaną pokryte z wpływów z opłat od użytkowników, przyjęto dwa klucze podziału. **Pierwszy z kluczy (klucz I)** jednakowo traktuje GZM oraz pozostałe gminy **dzieląc koszty utrzymania wg udziału liczby wypożyczeń**. Zastosowanie zmiennego klucza opartego na liczbie wypożyczeń, czyli popycie



daje możliwość odzwierciedlenia w podziale kosztów faktycznego wykorzystania systemu na danym obszarze, tj. na terenie danej gminy. Z kolei **drugi klucz (klucz IIz)** przypisuje część **kosztów związanych z relokacją do GZM**, a następnie pozostałe koszty utrzymania dzieli wg udziału liczby wypożyczeń, czyli analogicznie do klucza IZ. W przypadku podziału kosztów związanych z zakupem stacji i rowerów z bateriami zapasowymi, podział pomiędzy GZM i gminy jest jednakowy w obydwu kluczach i odzwierciedla liczbę środka trwałego (rower, stacja) przypisaną danemu podmiotowi.

Kolejny schemat w sposób szczegółowy prezentuje metodykę podziału kosztów pomiędzy zaangażowane podmioty.

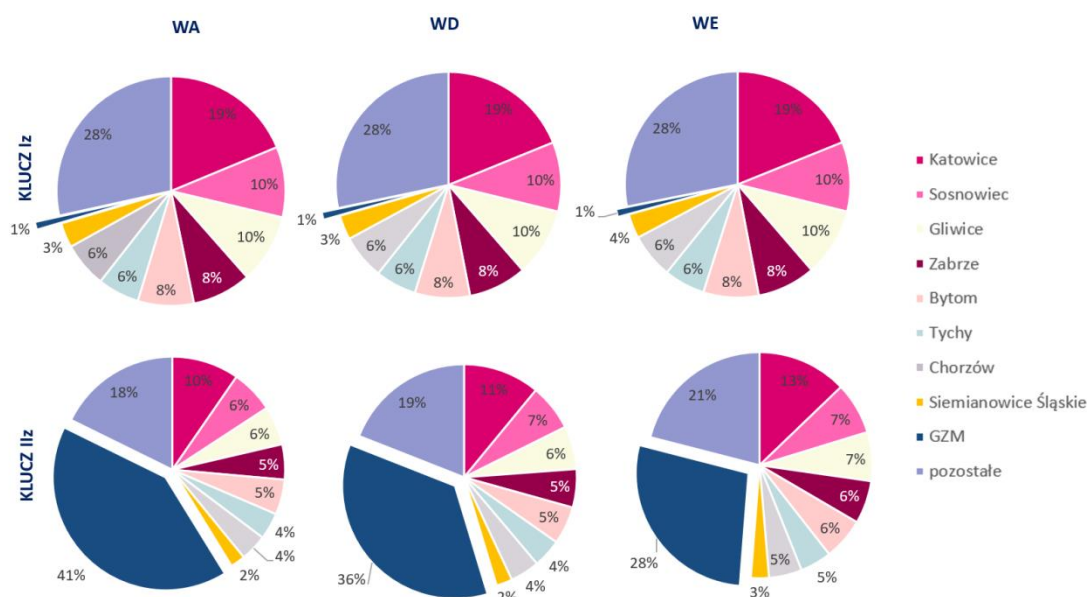
Rycina 40: Klucze podziału wydatków pomiędzy GZM i gminy



Źródło: opracowanie własne

Podział kosztów wg klucza IIz zakłada, iż część kosztów będzie sfinansowana z własnych dochodów budżetu GZM (koszty relokacji) i stanowią one od ok. 28% do ok. 41% w zależności od wariantu systemowego. W wariantcie A (100% rowerów tradycyjnych) koszt przypisany GZM jest największy ze względu na największy udział kosztów relokacji w kosztach utrzymania.

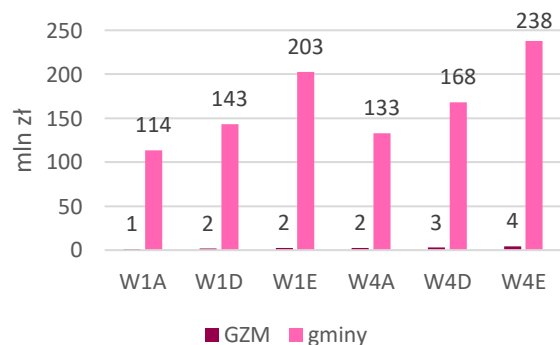
Wykres 32: Struktura podziału kosztów



Źródło: opracowanie własne

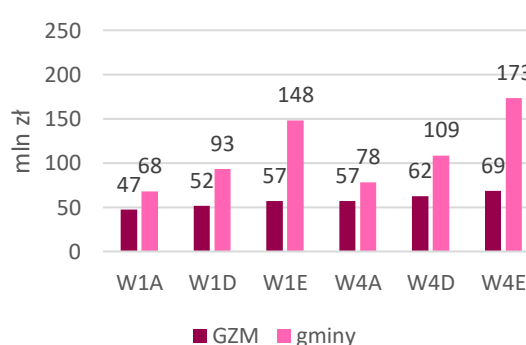
W ujęciu wartościowym koszty przypisane do GZM w całym okresie analizy wynoszą w zależności od wariantu zakresowego i systemowego od ok. 1,3 mln zł (W1A – podstawowy, 100% rowerów tradycyjnych) do ok. 69 mln zł (W4E – silny rdzeń, 100% rowerów elektrycznych).

Wykres 33: Koszty w okresie analizy w mln zł – podział pomiędzy GZM i gminy wg klucza Iz



Źródło: Opracowanie własne

Wykres 34: Koszty w okresie analizy w mln zł – podział pomiędzy GZM i gminy wg klucza Ilz

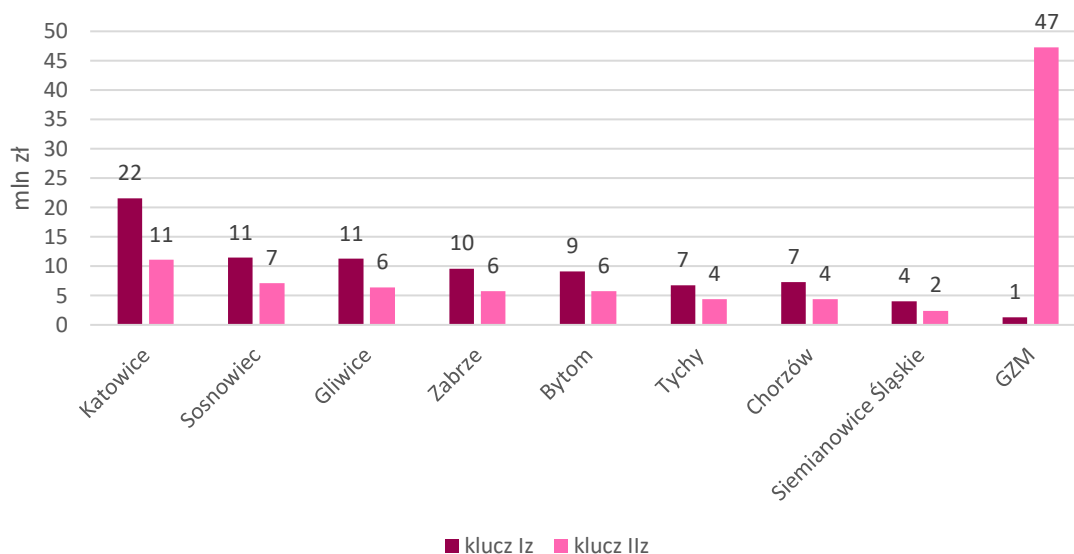


Źródło: Opracowanie własne

Koszty przypisane gminom wg Klucza Ilz są niższe względem Klucza Iz o ponad 40%-50% w wariantach WA (100% rowerów tradycyjnych) oraz o ok. 25%-30% w wariantach WE (100% rowerów elektrycznych) w zależności od gminy i jej udziału w liczbie wypożyczeń w systemie. Kolejne wykresy przedstawiają wartości kosztów przypisanych w całym okresie analizy wybranym gminom dla wariantów skrajnych pod względem udziału rowerów elektrycznych.

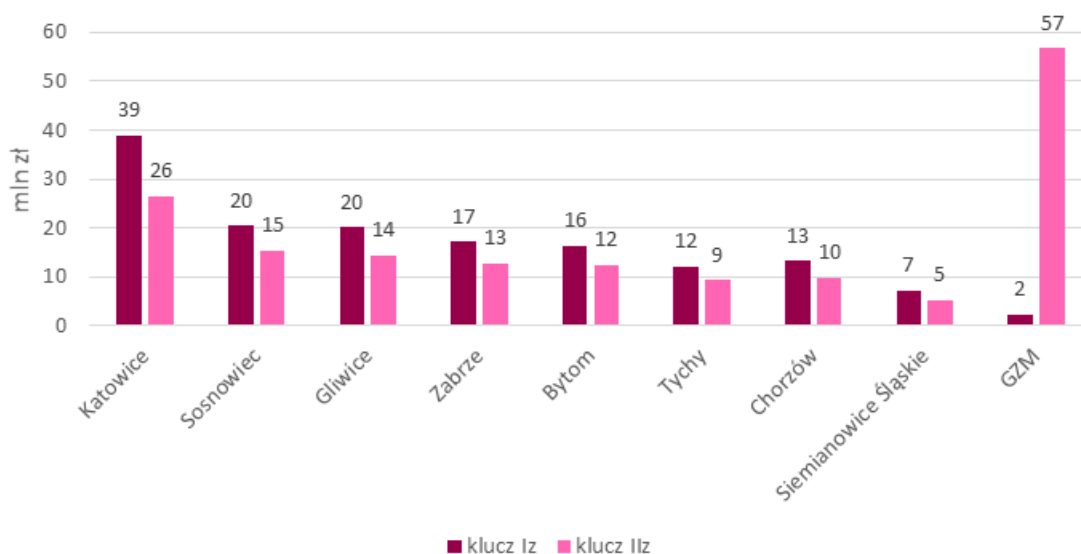


Wykres 35: Podział kosztów pomiędzy GZM i wybrane gminy w okresie analizy dla W1A



Źródło: opracowanie własne

Wykres 36: Podział kosztów pomiędzy GZM i wybrane gminy w okresie analizy dla W1E



Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z powyższych wykresów koszty przypisane gminom w ramach wariantu WE (100% rowerów elektrycznych) względem WA (100% rowerów tradycyjnych) są o ok. 80% wyższe w kluczu I z oraz ponad 115%-140% wyższe w kluczu II z.

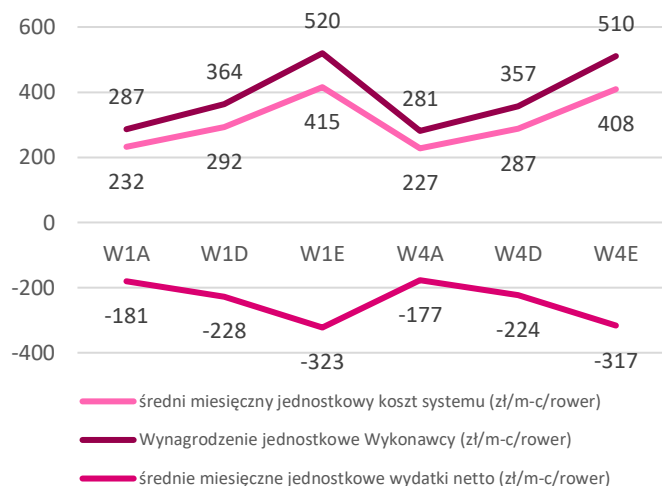
6.6.7. Porównanie wariantów

Z analizy finansowej wynika, że najdroższym wariantem od strony publicznej jest wariant **W4E** (silny rdzeń, 100% rowerów elektrycznych), natomiast najtańszym jest **W1A** (podstawowy,



100% rowerów tradycyjnych), dla których odpowiednio łączne wynagrodzenie operatora w okresie analizy wynosi 312 mln zł oraz 148 mln zł.

Wykres 37: Wskaźniki jednostkowe (zł/m-c/rower)



Źródło: opracowanie własne

Analizując jednostkowe koszty w przeliczeniu na rower można stwierdzić, że najdroższym wariantem jest **W1E** (podstawowy, 100% rowerów elektrycznych), z kolei najtańszym **W4A** (silny rdzeń, 100% rowerów tradycyjnych). Jest to związane z wyższym kosztem zakupu rowerów elektrycznych oraz z wyższymi kosztami jego utrzymania.

Tabela 41: Zestawienie danych finansowych dla wariantów objętych analizą

Lp.	Wyszczególnienie	JM	W1A	W1D	W1E	W4A	W4D	W4E
1.	Łączna liczba rowerów, w tym:	szt.	6 627	6 627	6 627	7 951	7 951	7 951
1.1	rowery tradycyjne	szt.	6 120	4 188	0	7 234	4 950	0
1.2	rowery elektryczne	szt.	120	2 053	6 241	260	2 545	7 494
1.3	tradycyjne z fotelikiem i nietypowe (tandem, cargo)	szt.	387	387	387	457	457	457
2.	Liczba stacji	szt.	772	772	772	828	828	828
3.	Wynagrodzenie Wykonawcy							
3.1	łącznie	tys. zł netto	147 594	186 030	264 197	173 645	219 426	311 691
3.2	Średniorocznie	tys. zł netto/rok	18 449	23 254	33 025	21 706	27 428	38 961
3.3	Wynagrodzenie jednostkowe	zł/m-c/rower	286,8	363,5	519,5	281,1	357,0	510,0
4.	Przychody zewnętrzne systemu	tys. zł	34 452	43 162	60 875	40 217	50 571	71 438



Lp.	Wyszczególnienie	JM	W1A	W1D	W1E	W4A	W4D	W4E
5.	Wydatki netto strony publicznej	tys. zł	-115 023	-144 749	-205 203	-135 309	-170 736	-242 134
5.1	Wydatki netto jednostkowe	zł/m-c/rower	-180,8	-227,5	-322,5	-177,3	-223,7	-317,2
6.	NPV strony publicznej	tys. zł	-97 557	-122 637	-173 640	-114 819	-144 729	-205 006
7.	Podział kosztów - Klucz Iz							
7.1	GZM	tys. zł	1 275	1 595	2 294	2 338	2 908	4 155
7.2	Gminy	tys. zł	113 748	143 155	202 910	132 972	167 829	237 979
8.	Podział kosztów - Klucz Ilz							
8.1	GZM	tys. zł	47 248	51 577	56 958	56 958	62 158	68 755
8.2	Gminy	tys. zł	67 775	93 173	148 245	78 351	108 579	173 379

Źródło: opracowanie własne

6.6.8. Testowanie rynku

W ramach prac nad Koncepcją przeprowadzono konsultacje rynkowe. Najważniejsze wnioski podsumowano w tabeli.






Tabela 42: Wnioski z konsultacji rynkowych

Obszar Konsultacji	Wnioski
Koszt zakupu rowerów tradycyjnych i elektrycznych	Przyjęte założenia cenowe dla wariantu opisanego w rozdziale powyżej zostały potwierdzone . Nie mniej jednak z uwagi na rozpiętość pomiędzy cenami oszacowanymi przez rynek, przyjęto, iż dla GZM możliwe są do uzyskania oferty cenowe niższe od zakładanych przez Wykonawcę. Przygotowano zatem dodatkowy wariant finansowy.
Zaangażowanie personelu do obsługi relokacji rowerów	Przyjęte przez Wykonawcę Koncepcji założenia dotyczące liczby etatów niezbędnych do relokacji rowerów są nieco poniżej oczekiwań rynkowych. Wybrane założenia zostały zatem zmienione poprzez zwiększenie liczby etatów na potrzeby relokacji, a co za tym idzie zwiększono prognozowane koszty obsługi systemu.
Zaangażowanie pojazdów do obsługi rowerów	Założenia dotyczące liczby pojazdów do obsługi systemu nie odbiegały znacznie od szacowanych przez rynek. W analizie finansowej wariantów założenia te nie uległy zmianie.
Zaangażowanie personelu do serwisu rowerów	Przyjęte przez Wykonawcę Koncepcji założenia dotyczące liczby etatów niezbędnych do serwisowania rowerów są istotnie poniżej oczekiwań rynkowych. Wybrane założenia zostały zatem zmienione poprzez zwiększenie liczby etatów na potrzeby serwisu, a co za tym idzie zwiększono prognozowane koszty obsługi systemu.
Pozostałe spostrzeżenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozmówcy wskazywali na zależność ostatecznych cen ofertowych od szacowanego poziomu przychodów ze źródeł innych niż opłata operatorska, tj. reklamy i sponsoring. Są to czynniki związane z jednej strony ze specyfiką obszaru, z drugiej zaś strony na wprost zależą od uregulowań umowy operatorskiej. Zdaniem Wykonawcy Koncepcji na tym etapie wartość potencjalnych korzyści dla Podmiotu Publicznego w postaci niższych kosztów SRM do pokrycia z budżetu publicznego nie jest możliwa do oszacowania. Można jednak przyjąć, iż obszar ten stanowi potencjał do obniżenia oszacowanych w ramach niniejszej Koncepcji kosztów na etapie składania formalnych ofert przez operatorów. 2. Podkreślono, iż dla operatorów ważnym jest uregulowanie w umowie obowiązku udziału operatora w kształtowaniu cennika dla użytkowników. Ma to na celu przeciwdziałanie nadmiernej eksploatacji systemu, prowadzącej do zbytniego wzrostu kosztów obsługi i upadku systemu – bezpieczeństwo systemu. 3. Dostępność floty rowerów w miesiącach zimowych należy ograniczyć. Rekomendowany poziom to 30%. 4. Model mieszany floty oceniany jest jako optymalny kosztowo. Do rozważenia proporcja 40/60. 5. Standardowy okres gwarancji baterii obejmuje 2 lata. Należy przewidzieć działania zapewniające optymalną obsługę ładowania baterii, wydłużające żywotność baterii do 4 lat (wsparcie software, smart ładowanie). 6. Rekomendowane wdrożenie w 2 etapach. 7. Okres trwania umowy powinien być dopasowany do trwałości rowerów, w niektórych przypadkach może być on krótszy niż założony w Koncepcji. 8. Czas na dostarczenie rowerów w harmonogramie proponuje się wydłużyć z 8 do 9 miesięcy z uwagi na sytuację epidemiczną.

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji od Operatorów

W oparciu o powyższe wnioski przygotowano symulacje wyników przy uwzględnieniu odmiennych założeń niż w opisanym we wcześniejszych rozdziałach modelu bazowym. W modelu bazowym przyjęto zachowawcze podejście i przyjęto wyższe ceny jednostkowe dla roweru tradycyjnego i elektrycznego wskazane przez Operatora. Z kolei w celu pokazania wpływu na wyniki przyjęcia niższych danych wejściowych, skalkulowano dodatkowy model („testowanie rynku”).

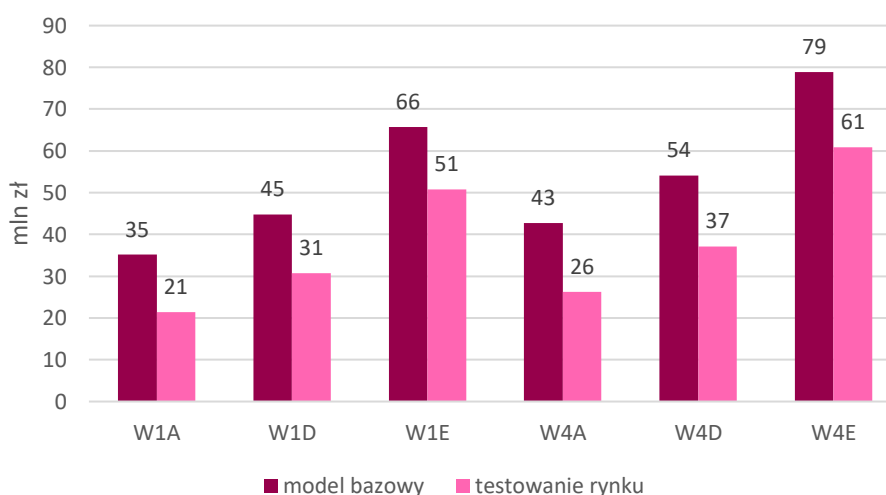
Rycina 41: Założenia dla modelu bazowego i po testowaniu rynku

	Model bazowy	Testowanie rynku
 Rowery	 Rower tradycyjny 5 000 zł/ szt.	 Rower tradycyjny 2 800 zł/ szt.
	 Rower elektryczny 10 000 zł/ szt.	 Rower elektryczny 7 600 zł/ szt.
 Utrzymanie	 Rowery tradycyjne: 1/600 l. etatów/szt. rowerów Rowery elektryczne: 1/400 l. etatów/szt. rowerów	Rowery tradycyjne: 1/400 l. etatów/szt. rowerów Rowery elektryczne: 1/300 l. etatów/szt. rowerów
	 Serwis rowerów	

Źródło: opracowanie własne

Powyższe zmiany danych wejściowych wpływają na wartość nakładów na rowery oraz na koszty eksploatacyjne i utrzymanie systemu, tj. amortyzację oraz serwis.

Wykres 38: Nakłady na rowery w modelu bazowym i w modelu po testowaniu rynku



Źródło: opracowanie własne

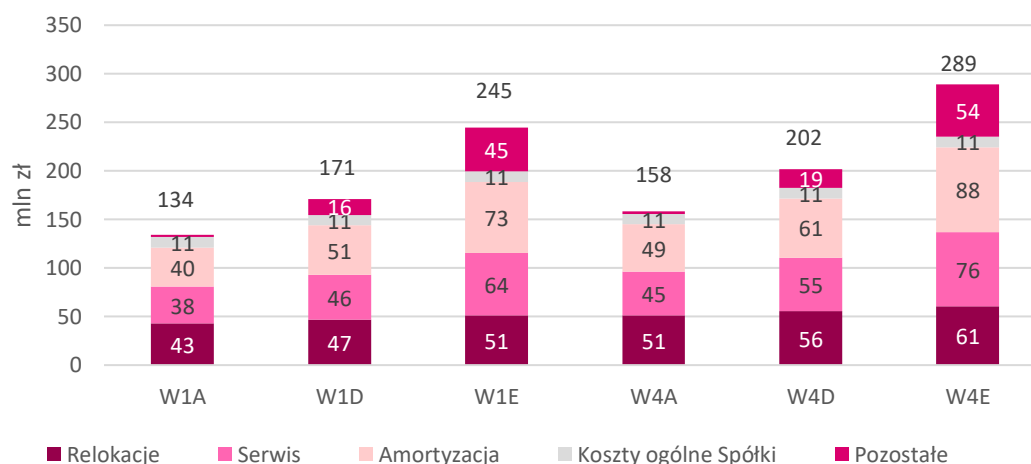
W nakładach związanych z wdrożeniem systemu SRM, po wprowadzeniu cen jednostkowych z testowania rynku, zmieniają się koszty na zakup rowerów. Zmniejszą się one o ok. 40% dla



wariantów ze 100% udziałem rowerów tradycyjnych oraz o ok. 23% dla wariantów ze 100% udziałem rowerów elektrycznych.

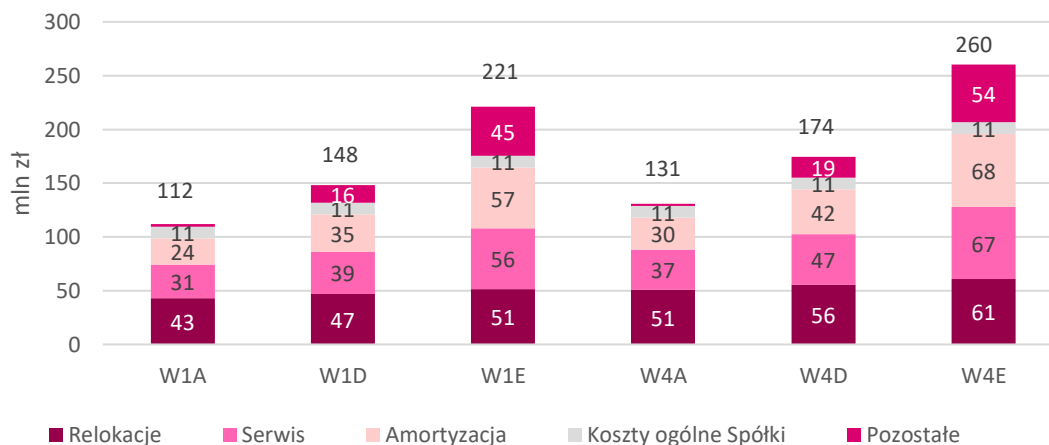
Z kolei w przypadku kosztów eksploatacyjnych koszty serwisu zmniejszą się o 12-18% a koszty amortyzacji o 23-40% w zależności od wariantu systemowego.

Wykres 39: Struktura kosztów eksploatacyjnych – model bazowy



Źródło: opracowanie własne

Wykres 40: Struktura kosztów eksploatacyjnych – model po testowaniu rynku



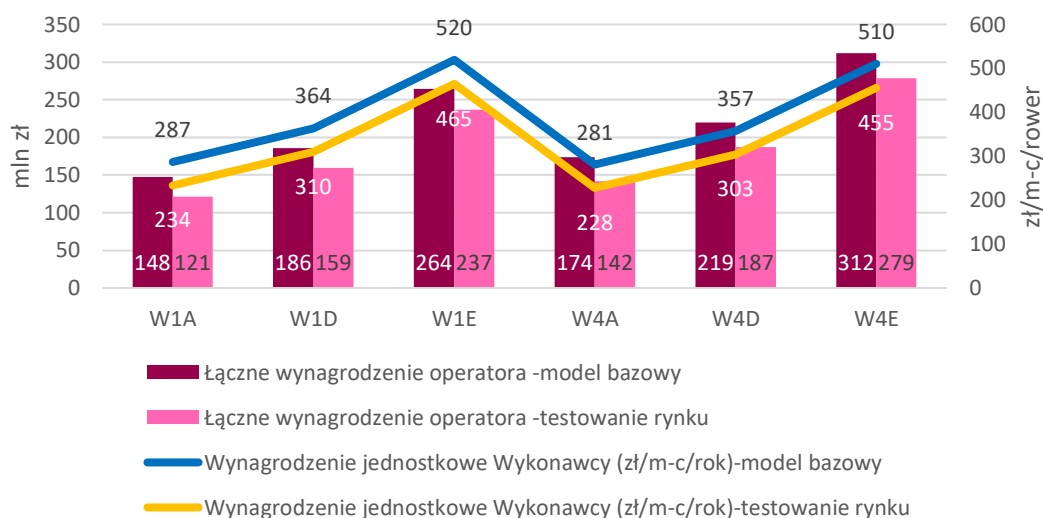
Źródło: opracowanie własne

Zmiany w nakładach oraz kosztach eksploatacyjnych w zależności od wariantu zakresowego i systemowego sięgają od 36 mln zł (W1A – podstawowy, 100% rowerów tradycyjnych) do 47 mln zł (W4E – silny rdzeń, 100% rowerów elektrycznych).

Wynagrodzenie jednostkowe Wykonawcy ukazujące jaka będzie prognozowana stawka rozliczeniowa z Wykonawcą w oparciu o liczbę rzeczywiście użytkowanych rowerów, np. po uwzględnieniu ograniczeniu zasięgu funkcjonowania roweru w sezonie niskim. W wyniku przeprowadzonych zmian zmniejszy się on o ok. 55 zł/m-c/rower, czyli o 11-15% w zależności od wariantu zakresowego i systemowego.



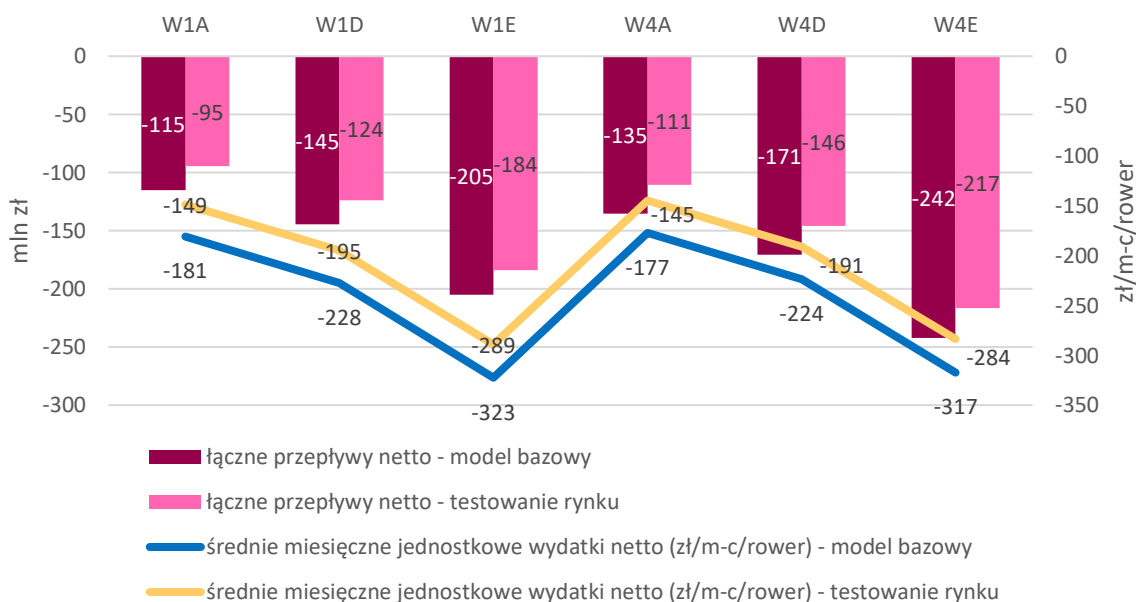
Wykres 41: Łączne wynagrodzenie oraz jednostkowe w modelu bazowym i po testowaniu rynku



Źródło: opracowanie własne

Obciążenie gmin i GZM z tytułu SRM w postaci Wynagrodzenia operatora będzie pomniejszone o wpływ z opłat od użytkowników oraz od potencjalnych reklamodawców. Kolejna tabela przedstawia łączne przepływy netto oraz jednostkowe miesięczne wartości w przeliczeniu na rower. W wyniku obciążenie jednostkowe będzie niższe o ok. 32 zł/m-c/rower.

Wykres 42: Łączne przepływy netto i średnie miesięczne jednostkowe wydatki netto w modelu bazowym i po testowaniu rynku



Źródło: opracowanie własne



7. System opłat za wypożyczenia i cennik

7.1. Modele opłat za wypożyczenia w kontekście integracji taryfowej

W ramach funkcjonowania Roweru Metropolitalnego występują zasadniczo dwa systemy opłat za wypożyczenia: „*pay as you go*” – najczęściej połączony z ofertą tzw. *darmoczasu* oraz system oparty o *abonament*. Systemy te często występują razem. W obu z nich można wyodrębnić opcję indywidualną oraz zintegrowaną z systemami komunikacji publicznej, w tym na poziomie wspólnego biletu.

Identyfikację modeli na potrzeby Systemu Roweru w GZM przeprowadzono przez pryzmat celu Metropolii, jakim jest *integracja* Systemu Roweru Metropolitalnego z systemem komunikacji publicznej oraz systemem wspólnego biletu (obecnie ŚKUP). Czynnikiem różnicującym modele jest podejście do *darmoczasu*.

Z punktu widzenia możliwości integracji identyfikuje się 2 grupy modeli opłat za wypożyczenia (przedstawione na schemacie). Są to:

1. modele, w których występuje *darmoczas*:

- **Model „pay as you go” niezależny od systemu wspólnego biletu** – najczęściej występujący w polskich systemach, np. Veturilo, PRM, WRM;
- **Model abonamentowy niezależny od systemu wspólnego biletu** połączony z taryfą „pay as you go” dla tych użytkowników, którzy nie korzystają z systemu komunikacji miejskiej – brak przykładów wśród analizowanych przypadków;
- **Model abonamentowy zintegrowany z systemem wspólnego biletu** połączony z taryfą „pay as you go” dla tych użytkowników, którzy nie korzystają z systemu komunikacji miejskiej – brak przykładów wśród analizowanych przypadków;

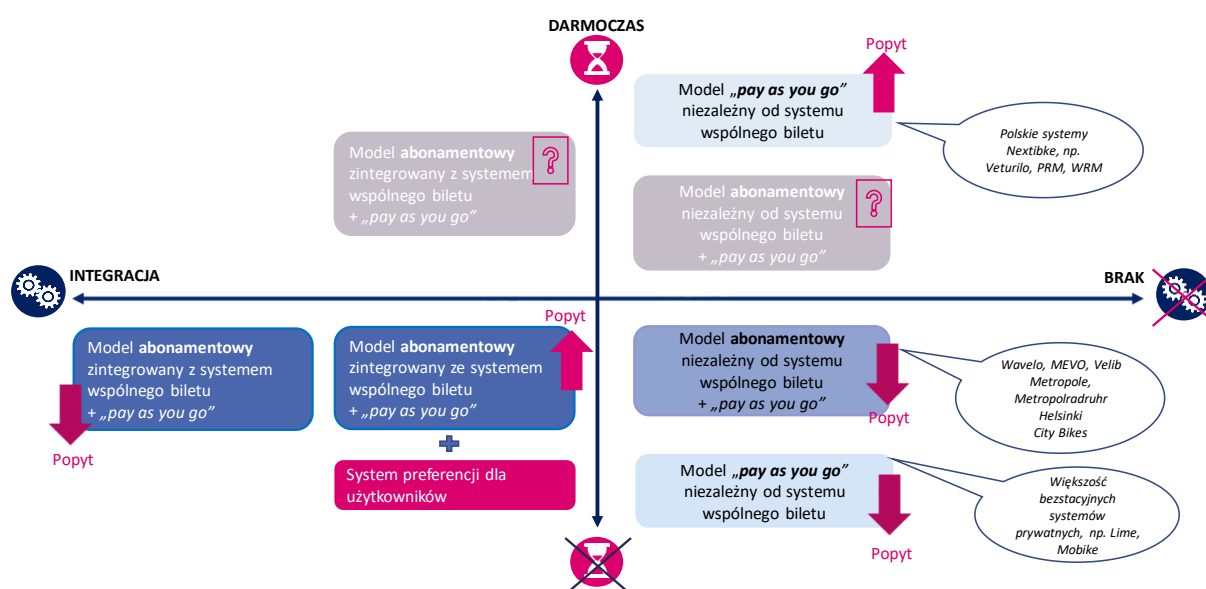
2. modele bez *darmoczasu*:

- **Model abonamentowy niezależny od systemu wspólnego biletu** połączony z taryfą „pay as you go” dla tych użytkowników, którzy nie korzystają z systemu komunikacji miejskiej – przykłady to Wavelo, MEVO, Velib Metropole, Metropolradruhr, Helsinki - City Bikes;
- **Model „pay as you go” niezależny od systemu wspólnego biletu** – charakterystyczny dla systemów prywatnych, np. Lime, Mobike;
- **Model abonamentowy zintegrowany z systemem wspólnego biletu** połączony z taryfą „pay as you go” dla tych użytkowników, którzy nie korzystają z systemu komunikacji miejskiej – brak adekwatnych przykładów wśród analizowanych przypadków.

Wśród najważniejszych uwarunkowań Metropolii identyfikuje się:

- Słaba jakość i dostępność infrastruktury rowerowej (rozwój rozłożony w czasie);
- Obecnie funkcjonujące systemy w GZM;
- Stosunkowo mały zasięg i krótka historia dotychczasowych systemów w ramach GZM;
- Opłaty w modelu „pay as you go” oparte o darmoczas;
- Relatywnie niska skłonność do używania roweru jako środka transportu;
- Niski poziom zachowań pro rowerowych;
- System Roweru Metropolitalnego jako „MaaS”;
- Zintegrowany transport publicznego w obszarze Metropolii na poziomie organizacyjnym i wspólnego biletu (ŚKUP).

Rycina 42: Modele opłat za wypożyczenia w kontekście uwarunkowań GZM



Źródło: opracowanie własne

Z punktu widzenia indywidualnych uwarunkowań GZM modele oparte o *darmoczas* (grupa 1) dają największy potencjał w kontekście generowania popytu (prawa górna część schematu). Realny w tej grupie jest jednak tylko jeden model, „pay as you go” **niezależny od systemu wspólnego biletu**. Jest to model obecnie stosowany w istniejących systemach, można powiedzieć, że przetestowany. Połączenie modeli abonamentowych i darmoczasu nie jest stosowane z uwagi na fakt, iż idea darmoczasu kłóci się z odpłatnością charakterystyczną dla abonamentów. Na schemacie modele te przedstawiono jako dwa szare kafelki.

W grupie modeli bez *darmoczasu* (grupa 2) szeroko stosuje się zarówno model **abonamentowy**, jak i „pay as you go”. Oba rozwiązania jednak zarówno w ujęciu zintegrowanym jak i nie, niosą ze sobą ryzyko zmniejszenia zainteresowania użytkowników rowerem. Dotyczy to w szczególności tych użytkowników, którzy przyzwyczaili się do istniejących systemów, w tym korzystających z roweru niezależnie od komunikacji miejskiej.



Z punktu widzenia integracji oraz włączenia Systemu Roweru Metropolitalnego w system komunikacji jako „MaaS” rekomenduje się, aby wdrożyć **Model abonamentowy** połączony z taryfą „pay as you go” dla tych użytkowników, którzy nie korzystają z systemu komunikacji miejskiej. W celu zapewnienia odpowiedniego zainteresowania systemem ze strony użytkowników **integracja z systemem wspólnego biletu powinna zakładać jednocześnie zastosowanie systemu preferencji dla użytkowników w początkowej fazie użytkowania roweru.**

Wraz z odpowiednią promocją systemu i rozwojem infrastruktury rowerowej daje to szansę na uzyskanie odpowiednich wyników w postaci popytu ze strony użytkowników.

7.2. Cenniki i taryfy w systemie opłat za wypożyczenia

Dla identyfikacji strategii cenowych dla Roweru Metropolitalnego w GZM posłużono się następującymi założeniami:

- Niezależnie od długości czasu wliczonego w koszt abonamentu/darmoczasu, przeciętny **użytkownik dąży do minimalizacji opłat**, co objawia się poprzez **zwrot rowerów przed przekroczeniem czasu wliczonego w koszt abonamentu/darmoczasu** i ewentualne wypożyczenie nowego roweru celem kontynuacji podróży;
- Ze względu na brak doświadczeń we wdrażaniu systemów wyłącznie abonamentowych w polskich systemach rowerów miejskich, chcąc zapewnić określony poziom przychodów od użytkowników niezależny od czasu podróży, zdecydowano, że najbardziej efektywnym systemem opłat jest **system hybrydowy**, składający się z taryfy „pay as you go” (bez darmoczasu) oraz taryfy abonamentowej;
- Średnia dzienna długość podróży dla poszczególnych opcji abonamentowych została określona następująco: **abonament dzienny** – 4h/dzień; **abonament miesięczny** – 1,5h/dzień, **abonament roczny** – 1h/dzień;
- Jak wynika z analizy benchmarkingowej, w **systemach hybrydowych** nie stosuje się rozwiązania w postaci darmoczasu w taryfie poza abonamentem, natomiast w ramach ceny zakupu abonamentu użytkownikom przysługuje pewna pula czasu podróży, za które nie ponosi on dodatkowych opłat za użytkowanie roweru, co stanowi bodziec do podjęcia decyzji o zakupie abonamentów;
- Taryfa „pay as you go” dla rowerów standardowych została określona na poziomie odpowiadającym cennikom funkcjonującym obecnie w systemach zintegrowanych w GZM (z wyłączeniem darmoczasu);
- Z analizy istniejących systemów w Polsce i na świecie, w których współistnieją rowery tradycyjne i wspomagane elektrycznie, wynika, iż cena wynajmu tych ostatnich jest około 2 razy wyższa od ceny, jaką ponosi użytkownik za podróż z wykorzystaniem rowerów bez wspomagania;



- Na podstawie analizy benchmarkingowej, w wariantach polityki cenowej uwzględniających abonamenty, dla Roweru Metropolitalnego zaproponowano **3 różne opcje abonamentowe**, określone przy wykorzystaniu taryf z systemów zbliżonych funkcjonalnie (Zagłębie Ruhry, Oslo, Moskwa, Dublin, Monachium):
 - **Abonament dzienny** – skierowany do użytkowników okazjonalnych i turystów;
 - **Abonament miesięczny i roczny** – skierowane do użytkowników regularnych, np. pracowników dojeżdżających do pracy, czy też studentów
 - Najczęściej występujący czas wliczony w abonament dla rowerów tradycyjnych w ramach systemów poddanych analizie benchmarkingowej wynosił **30 minut**.

Tabela 43: Przeciętne zniżki z tyt. wykupienia abonamentów w porównaniu z opłatami w ramach „pay as you go” oraz łączny koszt podróży dla użytkowników systemu poza abonamentem dla założonej intensywności korzystania z rowerów

Wyszczególnienie	Przeciętna zniżka
Dzień	
Rowery tradycyjne	38%
Rowery elektryczne	50%
Miesiąc	
Rowery tradycyjne	74%
Rowery elektryczne	78%
Rok	
Rowery tradycyjne	94%
Rowery elektryczne	88%

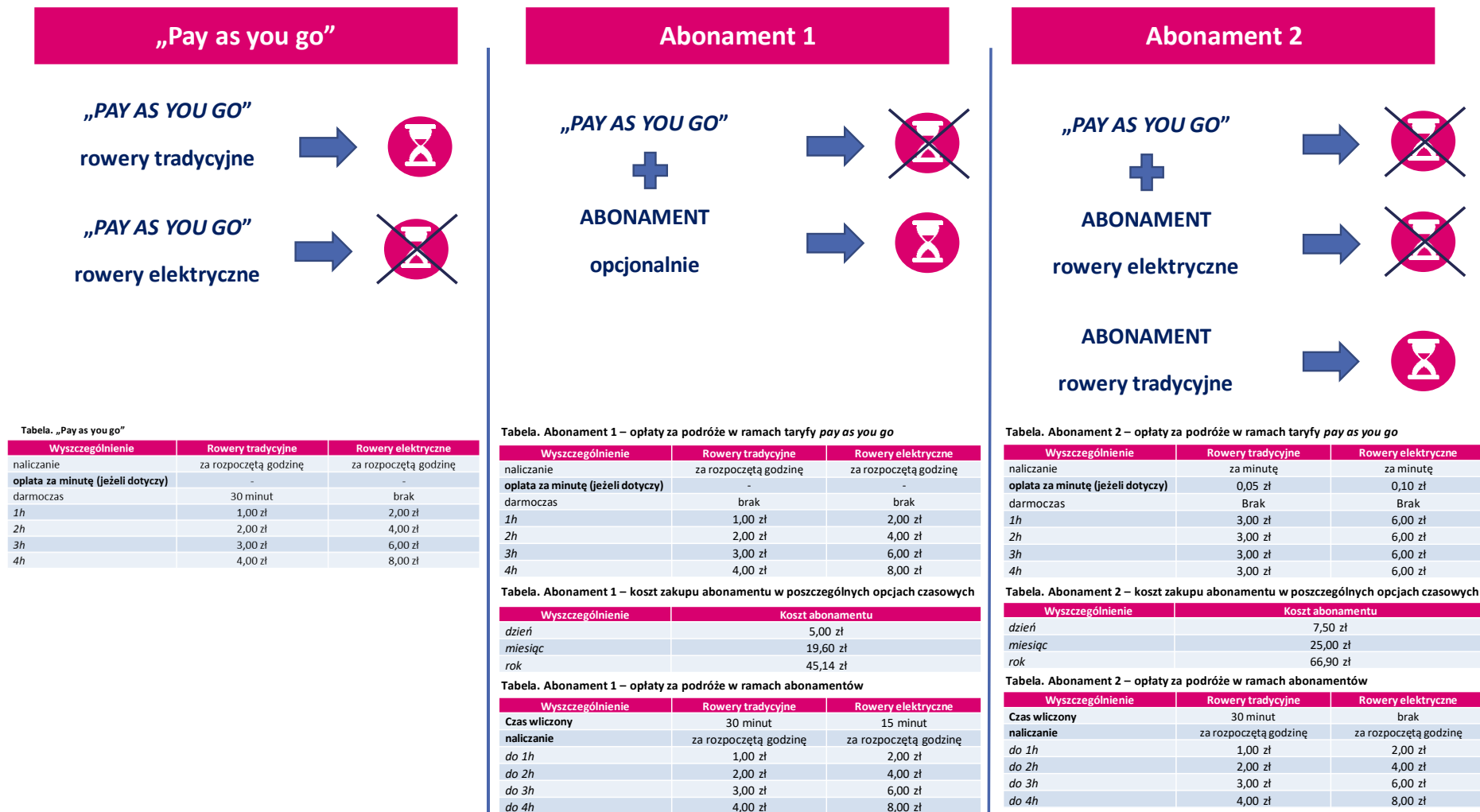
Wyszczególnienie	rowery tradycyjne	rowery elektryczne
dzień	10,00 zł	20,00 zł
tydzień	21,00 zł	42,00 zł
miesiąc	90,00 zł	180,00 zł
rok	365,00 zł	730,00 zł

Źródło: opracowanie własne

Kalkulację poszczególnych opcji abonamentowych oparto o założenia odnośnie przeciętnego, dziennego czasu podróży oraz średnie zniżki, jakie może osiągnąć użytkownik z tytułu wykupienia abonamentu względem taryfy „pay as you go”. Średnie zniżki skalkulowano w oparciu o dane z porównywanych systemów, które funkcjonują w hybrydowym modelu opłat (występuje możliwość zakupu abonamentów, jak i podróży bez konieczności uprzedniego wykupienia subskrypcji) i które oferują co najmniej jedną z założonych opcji czasowych (abonament dzienny, miesięczny lub roczny). Zniżki nałożono na koszt, jaki poniósłby użytkownik, korzystający z rowerów z wcześniej założoną intensywnością.

Zidentyfikowane strategie cenowe zaprezentowano na kolejnej rycinie wraz z przykładowymi cennikami.

Rycina 43: Strategie cenowe oraz przykładowe cenniki opłat za wypożyczenia w kontekście uwarunkowań GZM



Źródło: opracowanie własne

Ocenę zidentyfikowanych strategii cenowych oraz rekomendację modelu dla GZM prezentują poniższe ryciny.

Rycina 44: Ocena strategii cenowych w kontekście uwarunkowań GZM

„Pay as you go”	Abonament 1	Abonament 2
<ol style="list-style-type: none"> 1. Relatywnie niskie przychody z tyt. opłat od użytkowników 2. Wyłącznie techniczna możliwość integracji z systemem wspólnego biletu (ŚKUP) 3. Możliwość wygenerowania relatywnie wysokiego popytu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja taryfy zachęca użytkowników do skorzystania z abonamentów 2. Możliwość pełnej integracji z systemem wspólnego biletu (ŚKUP) – pod warunkiem rezygnacji z części abonamentu 3. Możliwa relatywnie mniejsza liczba użytkowników (brak darmoczasu) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stosunkowo wysokie opłaty w ramach PAYG 2. Konstrukcja taryfy zachęca użytkowników do skorzystania z abonamentów 3. Możliwość pełnej integracji z systemem wspólnego biletu (ŚKUP) - pod warunkiem rezygnacji z części abonamentu 4. Możliwa mniejsza liczba użytkowników (brak darmoczasu)

Źródło: opracowanie własne

Rycina 45: Rekomendowany model taryfowy w kontekście uwarunkowań GZM oraz założeń o integracji taryfowej



Źródło: opracowanie własne

7.3. Cenniki i taryfy za wypożyczenia długoterminowe

Alternatywnie, zaproponowano także cennik dla wypożyczalni długoterminowej, w oparciu o efektywnie funkcjonujące w tym modelu systemy europejskie: Metrovelo (Grenoble), Veligo (Region Ile de France), Moby (Dublin), Myvelo’v (Lyon), Ginko (Grand Besançon Métropole).



Najczęściej pojawiającymi się opcjami abonamentowymi w porównawczych wypożyczalniach długoterminowych były **abonamenty miesięczny, półroczny i roczny** (gdzie zakup dłuższej opcji abonamentowej wiązał się z ponoszeniem niższego kosztu w ujęciu miesięcznym). Na tej podstawie zaproponowano długości subskrypcji dla analogicznej wypożyczalni w GZM.

Tabela 44: Zestawienie miesięcznej ceny wynajmu rowerów elektrycznych w odniesieniu do długości abonamentu w analizowanych systemach wypożyczalni długoterminowych

Okres	Metrovelo	Veligo	Moby	Myvelo'v	Ginko
Miesiąc	666,92 zł	-	666,92 zł	266,77 zł	222,31 zł
2 miesiące	-	-	573,55 zł	-	-
3 miesiące	-	-	-	-	148,20 zł
4 miesiące	389,03 zł	-	-	-	-
pół roku	407,56 zł	177,84 zł	440,16 zł	-	-
rok	-	-	351,24 zł	222,31 zł	88,92 zł

kurs EUR/PLN – 4,45

Źródło: opracowanie własne

Część z przedstawionych wypożyczalni długoterminowych oferuje także dodatkowe usługi, komplementarne z usługą wynajmu rowerów, poprzez które zachęcają one do korzystania z roweru jako codziennego środka transportu, eliminując bariery z tym związane. Metrovelo oferuje dodatkowo przechowalnię bagażu, sieć miejsc parkingowych, boksów rowerowych oraz usługi przeglądu i naprawy rowerów. Co więcej, Metrovelo zapewnia także kompleksowe usługi rowerowe, tj. np. kurs jazdy na rowerze, czy też ochronę przed kradzieżą w postaci m.in. grawerowania rowerów (5 EUR). Opłaty za wynajem miejsc parkingowych kształtują się od 2 EUR za dzień, przez 12 EUR w opcji miesięcznej, aż do 49 EUR za roczny dostęp. Roczny abonament można rozszerzyć do 89 EUR, zapewniając sobie dodatkowo przeglądy i utrzymanie roweru.

W ramach systemu Veligo istnieje możliwość wynajęcia za dodatkową opłatą akcesoriów do roweru, tj. kask rowerowy (3 EUR miesięcznie), siedzisko dla dziecka wraz z kaskiem (6 EUR miesięcznie), czy dodatkowa ładowarka (3 EUR miesięcznie). Opcjonalnie można dokupić także ubezpieczenie od kradzieży i uszkodzenia roweru, dostępne w wariantach podstawowym za 5,4 EUR miesięcznie – ograniczające odpowiedzialność do 200 EUR za zdarzenie, oraz w wariantach rozszerzonym – ograniczające odpowiedzialność do 20 EUR za zdarzenie. Ciekawym rozwiązaniem jest długość subskrypcji, z której można skorzystać tylko raz – nie ma możliwości wykupienia abonamentu na kolejny 6-miesięczny okres, można natomiast przedłużyć wynajem o maksymalnie 3 miesiące. Rozwiązanie to zachęcić ma mieszkańców regionu do przesiadki na rowery prywatne.



Dla określenia ceny wynajmu rowerów w poszczególnych opcjach abonamentowych, posłużono się porównaniem do ceny zakupu roweru elektrycznego na użytek prywatny, dla którego wynajem długoterminowy stanowi alternatywę. Ustalono, iż dla zapewnienia odpowiedniej zachęty dla użytkowników do skorzystania z opcji długoterminowego wynajmu rowerów elektrycznych, cena wynajmu w odniesieniu do abonamentu rocznego nie powinna przekraczać 12,5% ceny zakupu takiego roweru (Innymi słowy – użytkownik potrzebowałby korzystać z abonamentu przez 8 lat, by wydać kwotę odpowiadającą cenie zakupu roweru elektrycznego na użytek prywatny).

Koszt wynajmu rowerów w abonamentach półrocznym i miesięcznym oszacowano za pomocą wcześniej obliczonych na podstawie analizy benchmarkingowej proporcji między cenami poszczególnych opcji abonamentowych.

W cenie wynajmu rekomenduje się także uwzględnienie ubezpieczenia od kradzieży OC, a także kosztów serwisowania i przeglądów.

Tabela 45: Proponowana taryfa dla wypożyczalni długoterminowej w GZM

Lata	8
Cena zakupu roweru elektrycznego	10 000,00 zł
% ceny roweru w skali roku	
miesiąc	25,8%
6 miesięcy	19,4%
rok	12,5%
Koszt wynajmu roweru w poszczególnych opcjach	
miesiąc	214,97 zł
pół roku	967,56 zł
rok	1 250,00 zł
Miesięczny koszt wynajmu roweru w poszczególnych opcjach	
miesiąc	214,97 zł
pół roku	161,26 zł
rok	104,17 zł

Źródło: opracowanie własne

7.4. Integracja z systemem komunikacji publicznej

Mając na uwadze realizację strategicznego celu, jakim jest integracja Systemu Roweru Metropolitalnego z systemem zbiorowego transportu metropolitalnego, należy także dążyć do integracji taryfowej, która umożliwi realizację podróży łączonych.

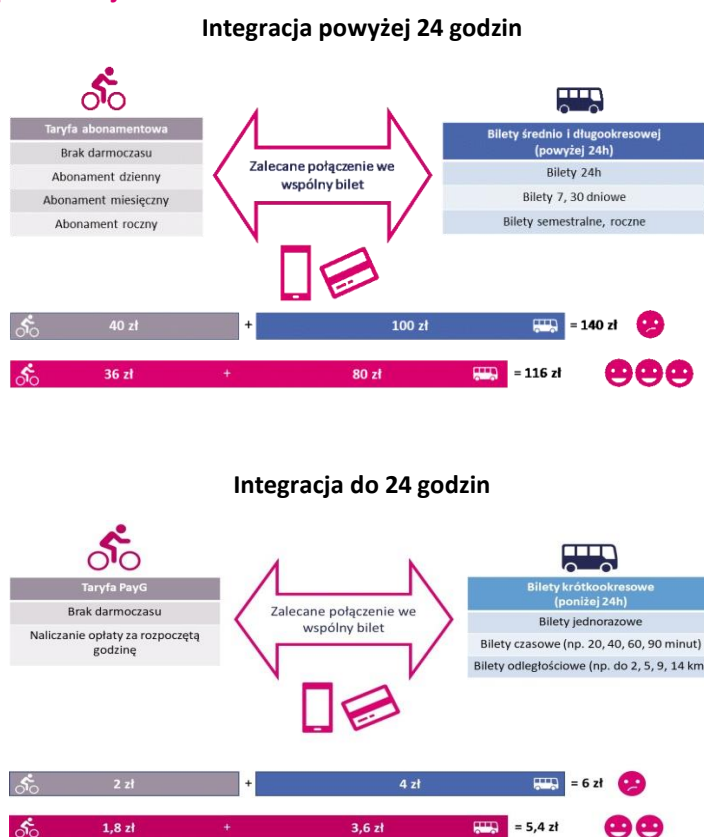
Podstawowymi determinantami umożliwienia mieszkańcom realizacji podróży łączonych transportem zbiorowym i Rowerem Metropolitalnym jest:

- wykorzystanie elektronicznego systemu ŚKUP,
- umożliwienie (technologiczne i infrastrukturalne) pozostawienia wypożyczonego roweru na każdym przystanku publicznej komunikacji metropolitalnej.

Integracja taryfowa powinna dotyczyć przede wszystkim dodania cech płatniczych za Rower Metropolitalny do biletów średnio- i długookresowych ŚKUP, w tym Metrobiletu, uzupełniając obecną taryfę o przejazdy rowerami do/z przystanku komunikacyjnego. Dodatkowo, posiadacz takiego biletu miałby możliwość pozostawienia wypożyczonego roweru w obrębie

dowolnego przystanku komunikacyjnego bez ponoszenia opłaty dodatkowej za oddanie roweru poza wyznaczoną stacją rowerową. W praktyce polegałoby to na tym, że cena abonamentu na komunikację miejską zintegrowanego z Systemem Roweru Metropolitalnego byłaby niższa niż suma cen tych abonamentów zakupionych osobno. Sytuację tę obrazuje schemat przedstawiony na poniższych rycinach. Operatorzy Roweru Metropolitalnego i komunikacji miejskiej porozumiewają się na płaszczyźnie dopłat.

Rycina 46: Schemat integracji taryfowej Systemu Roweru Metropolitalnego z systemem komunikacji publicznej



Źródło: opracowanie własne

Podstawowym mechanizmem jest porozumienie w zakresie stosowania **wspólnych abonamentów na przejazdy powyżej 24 godzin**. Przejazdy Rowerem Metropolitalnym można włączyć w istniejący system (ŚKUP), który oferuje takie abonamenty.

Złączenie abonamentów wymaga ustalenia wspólnego taryfikatora za przejazdy, w którym operatorzy podzielą się kosztem dopłaty dla użytkownika, np. 10% kosztu każdego z abonamentów. Wspólna dopłata ta stanowi korzyść finansową dla użytkownika oraz zachętę do korzystania z biletu zintegrowanego. Wpłyne to na zwiększenie liczby potencjalnych użytkowników.

W sytuacji wdrażania nowego systemu biletu metropolitalnego możliwe jest także zastosowanie **porozumienia dla wspólnych biletów na przejazdy do 24 godzin**, czyli przejazdów godzinowych oraz jednorazowych. Zasada dopłat jest analogiczna.



7.5. Zasady funkcjonowania systemu

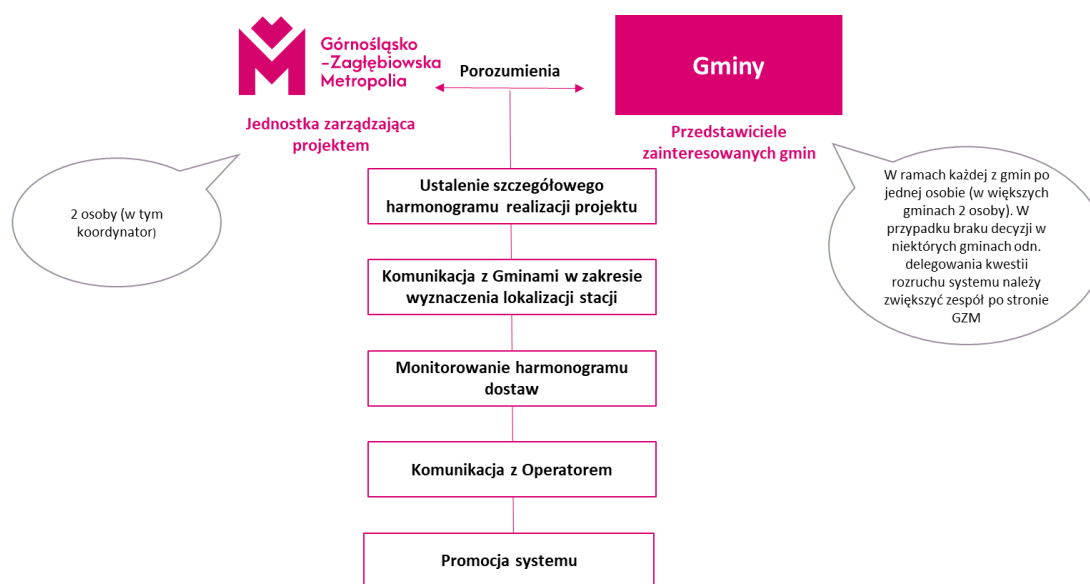
7.5.1. Zdolności organizacyjne do wdrożenia i utrzymania Systemu

Organizacja systemu

Schemat zawarty poniżej obrazuje zadania niezbędne do wykonania przez GZM i zainteresowane gminy w ramach prac przygotowawczych. Na etapie wdrożenia i przygotowania inwestycji niezbędne będzie wypracowanie i zawiązanie porozumień między Górnśląsko-Zagłębiowską Metropolią a gminami. Rekomenduje się, by jednostkę koordynującą w ramach GZM tworzyły 2 osoby, z uwzględnieniem koordynatora, natomiast po stronie gmin sugeruje się wyznaczyć po 1 osobie (w większych i/lub bardziej „rowerowych” gminach mogą być to 2 osoby) w ramach istniejącego zatrudnienia³⁶. Dodatkowo z ramienia GZM należy powołać osobę odpowiedzialną za promocję systemu. Koordynator ze strony GZM powinien wraz z przedstawicielami zainteresowanych gmin tworzyć zespół roboczy, który pracowałby w trybie regularnych spotkań.

Do zadań na tym etapie należy zaliczyć ustalenie szczegółowego harmonogramu realizacji projektu, komunikację z poszczególnymi gminami w zakresie lokalizacji stacji, monitorowanie harmonogramu dostaw oraz komunikacja z operatorem i promocja systemu.

Rycina 47: Zdolności organizacyjne do wdrożenia systemu – etap wdrożenia



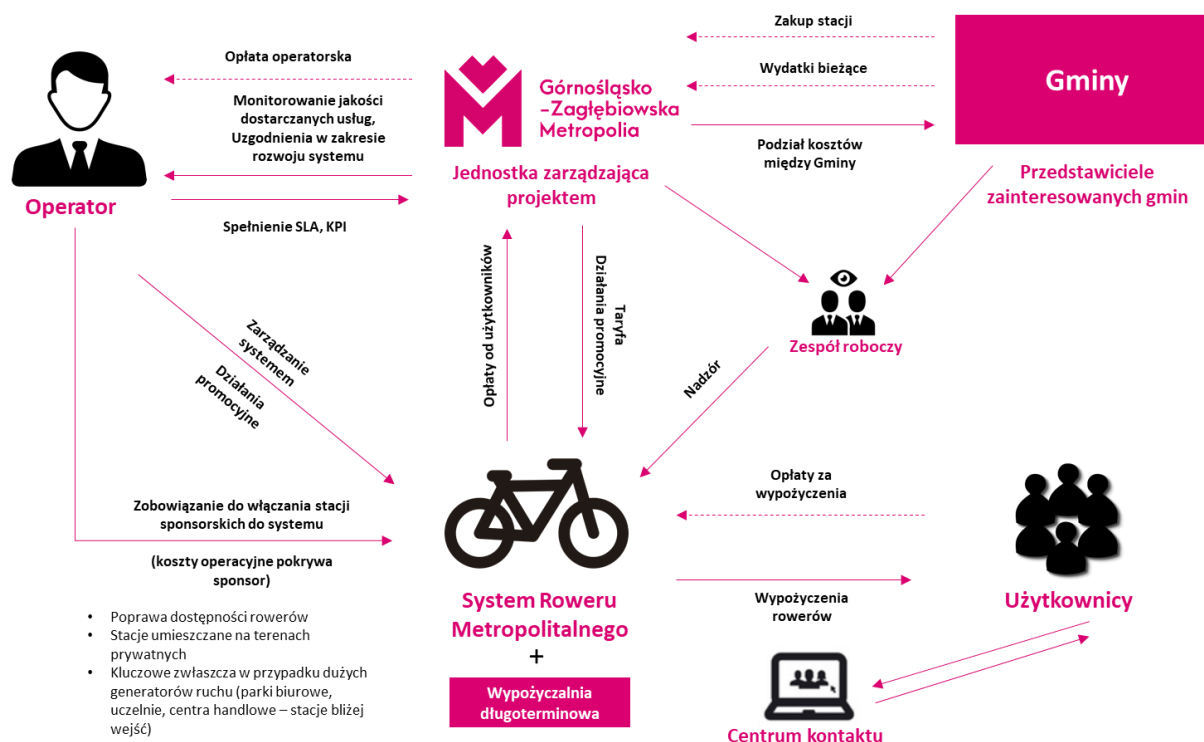
Źródło: opracowanie własne

³⁶ W przypadku braku decyzji w niektórych gminach odnośnie delegowania kwestii rozruchu systemu swoich pracownikom, należy odpowiednio zwiększyć zespół po stronie GZM.



Na etapie eksploatacji jednostka koordynująca, wyodrębniona ze struktury GZM, odpowiedzialna będzie przede wszystkim za ustalenie taryfy, zbieranie dochodów od użytkowników, dzielenie kosztów między gminy, monitorowanie jakości dostarczanych przez Operatora usług (KPI's, SLA) oraz komunikacja z nim, a także uzgodnienia w zakresie potencjalnego rozwoju systemu w trakcie trwania umowy. Ponadto, do jej zadań należeć będzie koordynowanie działań promocyjnych i akcji marketingowych.

Rycina 48: Zdolności organizacyjne do utrzymania systemu – etap eksploatacji



Źródło: opracowanie własne

Mechanizm wynagradzania

Rekomendowany model biznesowo-organizacyjny zakłada, że dostarczenie, uruchomienie, a następnie utrzymanie systemu zostanie zlecone **Operatorowi**.

Założono przy tym, że Operator będzie przede wszystkim świadczył **usługę** polegającą na zapewnieniu dostępności systemu, a **dostawą objęte będą wyłącznie stacje rowerowe**. W ślad za tym założeniem przyjęto, że wynagrodzeniem Operatora będzie przede wszystkim (ponad 95%) tzw. **opłata operatorska**, służąca pokryciu kosztów z tytułu obsługi systemu oraz zysku operatora, tj. kosztu amortyzacji rowerów, kosztów utrzymania systemu (m.in. relokacji, serwisu), kosztów ogólnych spółki, kosztów finansowych i marży. Operator otrzyma również jednorazową płatność za dostawę stacji.



Rekomenduje się, aby w warunkach umowy z Operatorem przewidziane zostały stosowne **mechanizmy motywacyjne**, umożliwiające zwiększenie lub zmniejszenie należnej Operatorowi w danym okresie rozliczeniowym opłaty operatorskiej, zależnie od osiągniętych parametrów funkcjonowania systemu. Należy zatem przewidzieć:

- **Kary umowne**, naliczane w przypadku niedotrzymania wskaźników określonych w SLA;
- **System premiowania** Operatora (zwiększania opłaty operatorskiej) oparty o:
 - Osiągnięcie wskaźników wyższych aniżeli określone w SLA;
 - Zwiększoną popularność systemu (przyrost liczby Użytkowników) – w tym zakresie szczególnie istotnym jest, aby zastosowany system premiowania Operatora rekompensował mu wzrost kosztu obsługi systemu związany z przyrostem Użytkowników. W przypadku braku stosownych rekompensat, system wynagradzania będzie demotywował do działań w kierunku zwiększania popularności systemu.

Rekomenduje się, aby polityka cenowa pozostała w kompetencjach GZM, nie mniej jednak pożądanym jest, aby w ramach umowy z operatorem przewidzieć **mechanizm uzgadniania cen za wypożyczenia z operatorem**. Zbyt niskie ceny za korzystanie z rowerów mogą doprowadzić do nadmiernej eksploatacji rowerów oraz dużego wzrostu kosztów eksploatacyjnych po stronie Operatora. Może to doprowadzić do upadłości systemu.

Dodatkowym zobowiązaniem Operatora, które powinno zostać przewidziane w umowie, powinno być zobowiązanie do włączania do systemu tzw. **stacji sponsorskich** (realizowanych ze środków podmiotów trzecich, tzw. sponsorów). Rozwiązanie takie pozwoli na poprawę dostępności rowerów, zwłaszcza w przypadku znacznych generatorów ruchu (jak centra handlowe czy parki biurowe).

Rekomendowany model zakłada, że uiszczane przez Użytkowników opłaty za wypożyczenia stanowiąc będą (w całości) przychód Zamawiającego – tj. GZM. Środki te, stanowiąc będą jedno ze źródeł pokrycia opłaty operatorskiej. Powstałą lukę pomiędzy dochodami a kosztami należy pokryć ze środków publicznych. Przyjęto, że niezbędne środki GZM będzie pozyskiwał od gmin członkowskich w formie składki zmiennej. Założyć należy przy tym, że środki te stanowiły będą, **w budżetach gmin, wydatki bieżące**.

7.5.2. Zarządzanie jakością

Dla sprawnego działania systemu i wynikającego z tego zadowolenia użytkowników, bardzo ważne jest precyzyjne określenie kluczowych parametrów systemu oraz związanego z tym gwarantowanego poziomu usługi (SLA). Na tej podstawie określa się katalog kar umownych, który powinien być możliwie precyzyjny i zwięzły.



Rowery

W przypadku rowerów głównym wskaźnikiem SLA jest dostępność rowerów, którą można wyrazić na dwa sposoby:

- Jako liczbę bezwzględną. W takim przypadku 100% zamówionej floty musi być sprawne, a po stronie operatora pozostaje przygotowanie rezerwowej puli rowerów, która będzie uzupełniała rowery wyłączone z użytkowania;
- Jako procent zamówionej floty, przy czym najczęściej są to wartości z przedziału 95-98%. W takim przypadku, pulą rezerwową jest ten margines, jednak w różnej wysokości, w zależności od tego jak sprawny jest operator

Obie metody mają swoje plusy i minusy. Pierwsza jest bardziej przejrzysta, bo Zamawiający ma pewność że zamówiona liczba rowerów jest dostępna, jednak z drugiej strony może podwyższyć wartość umowy.

Usterki rowerów można podzielić na dwie kategorie:

- Usterki nieistotne: wszelkie drobne uchybienia w funkcjonowaniu roweru, mniejsze zabrudzenie, które nie wpływają na możliwość jazdy.
- Usterki istotne: Wszystkie usterki, które uniemożliwiają wypożyczenie i jazdę rowerem. Taki rower nie jest zaliczany do puli rowerów sprawnych zmniejszając dostępność.

Usterki rowerów najczęściej zgłaszane są przez użytkowników za pomocą aplikacji lub biura obsługi. Z jednej strony istotne jest włączenie użytkowników w bieżące działanie systemu, co buduje przywiązanie i współodpowiedzialność. Z drugiej jednak strony ważna jest również weryfikacja zgłoszeń. W przypadku usterek istotnych, które mają istotny wpływ na wskaźniki SLA, a pośrednio na wynagrodzenie operatora, można wprowadzić system ograniczający fałszywe lub nadgorliwe zgłoszenia poprzez:

- Weryfikację użytkowników. Po ustalonej liczbie (np. trzech) prawidłowych zgłoszeń rzeczywistych usterek, dalsze zgłoszenia traktowane są jak zweryfikowane;
- Załączanie do zgłoszenia zdjęcia wyraźnie przedstawiającego usterkę;
- Zgłoszenie tej samej usterki od kilku różnych użytkowników.

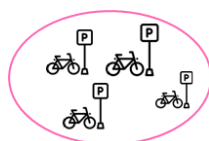
Bardzo ważnym wskaźnikiem jest czas reakcji operatora. Który liczony jest od przyjęcia/zweryfikowania zgłoszenia do momentu naprawienia roweru, bądź wymiany na sprawny. Przy czym dla usterek istotnych ten czas zwykle jest znacznie krótszy, niż dla usterek nieistotnych.

Stacje

Dostępność rowerów na stacjach jest drugim ważnym czynnikiem wpływającym na jakość usługi i jej powodzenie. Aby zapewnić odpowiedni poziomapełnienia stacji w miejscach, gdzie aktualnie występuje zapotrzebowanie, najczęściej potrzebne są relokacje wykonywane

przez operatora. Relokacje przeprowadzane są zwykle w godzinach nocnych, aby przygotować system na poranny szczyt komunikacyjny. Ewentualne relokacje w ciągu dnia powinny odbywać się między szczytami porannym i popołudniowym, jednak takie relokacje powinny pełnić funkcję raczej interwencyjną w odpowiedzi na bieżące zapotrzebowanie. Napełnienie można określić:

- Punktowo, gdzie każda stacja oddzielnie ma określone napełnienie bazowe;



- Obszarowo, gdzie dla grupy najbliższych sąsiednich stacji określone jest napełnienie bazowe. Przy czym nie powinny być one od siebie dalej niż 300-500 m

Bazowe napełnienie powinno być określone dla każdej stacji/obszaru indywidualnie na podstawie jej lokalizacji, obsługiwanego obszaru i sposobu korzystania przez użytkowników. W przypadku stacji obsługujących obszary mieszkalne, napełnienie bazowe powinno być wyższe (czasem nawet przekraczające 100%), tak aby zminimalizować konieczność ponownego napełniania stacji po porannym szczytzie komunikacyjnym.

W przypadku mieszanej floty rowerów tradycyjnych i ze wspomaganie elektrycznym należy ponadto określić udział poszczególnych typów rowerów na stacjach, tak aby flota była rozmieszczona równomiernie na całym obszarze funkcjonowania systemu.

Dostępność usługi

Z założenia system powinien działać całodobowo, we wszystkie dni tygodnia i za pośrednictwem wszystkich kanałów. Z różnych jednak przyczyn, leżących po stronie operatora systemu lub na przykład ze strony dostawcy usług komunikacyjnych, mogą pojawić się trudności w dostępie do usługi. Dlatego jednym ze wskaźników SLA powinna być dostępność systemu liczona oddzielnie dla każdego kanału jako procent czasu, w którym usługa była dostępna. Najczęściej wskaźnik ten kształtuje się na poziomie 98%.

Kary umowne działają motywująco na operatora, aby spełniać poszczególne wskaźniki, jednak z drugiej strony wskazane jest, aby wprowadzić również system premiowania operatora. Ma to na celu nie tylko osiągnięcie wyższych niż minimalnych wskaźników, ale również zabezpieczenie się Zamawiającego przed sytuacją, gdzie zwiększone koszty operacyjne nie są pokrywane z dodatkowych przychodów lub są pokrywane w niewielkim stopniu.

Dlatego zaleca się wprowadzić system nagród dla operatora:

- Bezpośrednio związany z osiągnięciem wyższych niż minimalne wskaźników SLA,



- Pośrednio, mierzony zadowoleniem użytkowników (mierzonym np. poprzez wykonywane okresowo badania konsumenckie) lub wyrażony liczbą/przyrostem nowych użytkowników. Zwiększona popularność systemu oznacza większe koszty związane z utrzymaniem rowerów, relokacjami, obsługą użytkowników, co może demotywowwać operatora do starań w tym kierunku. Premie z tym związane powinny rekompensować operatorowi większe wydatki.

7.5.3. Systemy motywujące użytkowników i samoregulujące system

System włączający użytkowników w funkcjonowanie systemu na dwie funkcje:

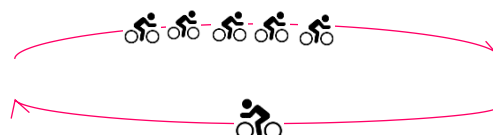
- Dając poczucie sprawczości buduje markę i przywiązanie użytkownika (co dodatkowo może być wzmacniane zasileniem konta użytkownika za różne zachowania)
- Zmniejsza koszty bieżące operatora

Obecnie systemy informatyczne nie mają ograniczeń jeśli chodzi o rozpoznawanie i taryfikację określonych zachowań i uzależnione są bardziej od celu jaki operator/Zamawiający chce osiągnąć. Stosowane są najczęściej mechanizmy następujące:

- Regulacja zwrotów poza stacjami: opłata za pozostawienie roweru poza stacją oraz bonus za przyprowadzenie takiego roweru na stację;



- Zasilenie pustych stacji: bonus za zwrot roweru na pustej stacji, podróż w kierunku przeciwnym do ruchu szczytowego lub dominującego (np. pod górę);



- Zgłaszanie usterek: bonus dla szczególnie zaangażowanych i zweryfikowanych klientów.





8. Rekomendacje

8.1. Rekomendowane warianty

Warianty poddane analizie finansowej – 6 wariantów (3 warianty systemowe dla każdego z dwóch wariantów zakresowych) zostały ocenione przez pryzmat kryteriów z poniższej tabeli.

Wagi dla poszczególnych kryteriów zostały ustalone metodą ekspercką uwzględniając priorytety GZM w następującej kolejności:

- System atrakcyjny dla możliwie najszerszej grupy mieszkańców (0,3) oraz efektywny kosztowo (0,3);
- Dostępność rowerów i odpowiednia gęstość stacji (0,2);
- Efektywność operacyjna systemu oraz dostępność przestrzenna (0,1).

Tabela 46: Kryteria oceny wariantów poddanych analizie finansowej

Nazwa	Opis	Miernik	Waga	Punktacja
Efektywność systemu	Kryterium związane z liczbą wypożyczeń (popytem)	Potencjalna dzienna liczba wypożyczeń na rower (ocena jakościowa)	0,1	0 pkt. – szacowana wielkość bazowa popytu 1 pkt. – potencjalny wzrost popytu z uwagi na udział rowerów elektrycznych 2 pkt. – maksymalny potencjał popytu
Koszty systemu z tytułu wynagrodzenia Operatora	Kryterium związane z wynagrodzeniem dla Operatora	Jednostkowe wynagrodzenie Operatora (zł/m-c/rower)	0,3	0 pkt. – najwyższa wartość 1 pkt. – pow. średniej 2 pkt. – pon. średniej 3 pkt. – najniższa wartość
Dostępność przestrzenna systemu	Kryterium związane z liczbą gmin objętych systemem	Udział gmin objętych systemem (%)	0,1	1 pkt. – pow. 50% - pon. 100% gmin 2 pkt. – 100% gmin
Dostępność rowerów	Kryterium związane z liczbą rowerów/1000 mieszkańców i gęstością rozmieszczenia stacji	Odległości stacji i liczba rowerów/1000 mieszk.	0,2	1 pkt. – stacje w strefie B rzadziej niż co 600m, 6 row./1000 mieszk. w A i 4 w B 2 pkt. – stacje w strefie B nie rzadziej niż co 450m; 7 row./1000 mieszk. w A i 5 w B
Atrakcyjność dla różnych grup użytkowników	Kryterium związane z uwzględnieniem osób starszych oraz osób z ograniczoną mobilnością oraz konkurencyjnością systemu względem transportu indywidualnego – atrakcyjność roweru miejskiego jako środka lokomocji	Udział rowerów elektrycznych w systemie (%)	0,3	0 pkt. – system oparty o rowery standardowe 1 pkt. – system mieszany 2 pkt. – 100% rowerów elektrycznych

Źródło: opracowanie własne



Wyniki oceny wskazują na 4 warianty, które powinny być rozważane przez GZM.

Rycina 49: Wyniki oceny wariantów poddanych analizie finansowej

	Wyszczególnienie	Waga	Podstawowy			
			Wariant 1A	Wariant 1D	Wariant 1E	
			100% smartbikes	70% smartbikes, 30% elektryczne	100% elektryczne	
W1 Podstawowy	Efektywność systemu	0,1	0	1	2	W1D
	Koszty systemu z tyt. wynagrodzenia Operatora	0,3	2	2	0	
	Dostępność przestrzenna systemu	0,1	2	2	2	
	Dostępność rowerów	0,2	1	1	1	
	Atrakcyjność dla różnych grup użytkowników	0,3	0	1	2	
	Razem	1	1	1,4	1,2	
	Wyszczególnienie	Waga	Silny rdzeń			
			Wariant 4A	Wariant 4D	Wariant 4E	
			100% smartbikes	70% smartbikes, 30% elektryczne	100% elektryczne	
W4 Silny rdzeń	Efektywność systemu	0,1	0	1	2	W4A
	Koszty systemu z tyt. wynagrodzenia Operatora	0,3	3	2	1	
	Dostępność przestrzenna systemu	0,1	1	1	1	
	Dostępność rowerów	0,2	2	2	2	
	Atrakcyjność dla różnych grup użytkowników	0,3	0	1	2	
	Razem	1	1,4	1,5	1,6	

Źródło: opracowanie własne

Tabela 47: Rekomendacje wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego dla GZM

Wariant		Ocena	Zakres rekomendacji
Podstawowy	1A (100% smartbike)	1,0	Wariant nierekomendowany z uwagi na mały potencjał przyciągnięcia klientów, a przy rozległym obszarze funkcjonowania systemu zasięg rowerów tradycyjnych stanowiłby zbyt duże ograniczenie.
	1D (70% smartbike/30% e-bike)	1,4	Flota mieszana pozwała zachować funkcjonalności i cechy wynikające z obecności floty elektrycznej ograniczając jednocześnie koszty . Ma zatem stosunkowo duży potencjał przyciągnięcia użytkowników, jej dostępność dla osób z różnymi potrzebami jest największa, a także większe zasięgi rowerów elektrycznych pozwolą pokonywać duże odległości między gminami.
	1E (100% e-bike)	1,2	Wariant nierekomendowany ze względu na zbyt duże koszty wdrożenia i funkcjonowania oraz ryzyka związane z utrzymaniem baterii na bardzo rozległym obszarze.
Silny Rdzeń	4A (100% smartbike)	1,4	W przypadku decyzji o ograniczeniu zasięgu systemu, wariant ten można rozpatrywać jako wariant ekonomiczny . Rowery tradycyjne mogą w tym przypadku się sprawdzić ze względu na bardziej zwarte zagospodarowanie i większą gęstość zaludnienia, a więc mniejsze odległości między generatorami ruchu.
	4D (70% smartbike/30% e-bike)	1,5	W przypadku decyzji o ograniczeniu zasięgu systemu, wariant zoptymalizowany cenowo , lecz posiadający cechy i funkcjonalności wynikające z floty rowerów elektrycznych .



Wariant	Ocena	Zakres rekomendacji
4E (100% e-bike)	1,6	W przypadku decyzji o ograniczeniu zasięgu systemu, wariant rekomendowany . Cena jednostkowa za rower jest niższa niż w przypadku wariantu o zasięgu podstawowym (1E), głównie z powodu bardziej zwartego obszaru działania . Przy tym duża gęstość stacji, duża liczba rowerów oraz fakt ich wspomagania może wygenerować relatywnie duży popyt.

Źródło: opracowanie własne

Poniższa tabela zawiera podsumowanie najważniejszych danych ilościowych dla rekomendowanych wariantów systemowo-zakresowych.

Tabela 48: Podsumowanie założeń ilościowych dla rekomendowanych wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego dla GZM

Wyszczególnienie	Podstawowy	Silny rdzeń		
	Wariant 1D	Wariant 4A	Wariant 4D	Wariant 4E
	70% smartbikes, 30% elektryczne	100% smartbikes	70% smartbikes, 30% elektryczne	100% elektryczne
Liczba gmin objętych systemem	41	28 + wynajem długoterminowy		
Liczba rowerów objętych systemem, w tym z FOTELIKAMI	6 443 Strefa A – 1 046 Strefa B – 4 551 Strefa C – 845	7 615 Strefa A – 1 221 Strefa B – 5 689 Strefa C – 705		
Liczba rowerów elektrycznych w systemie	1 933	0	2 285	7 615
Liczba rowerów w systemie najmu długoterminowego	+ 120 rowery elektryczne + 64 rowery cargo i tandem	+ 260 rowery elektryczne + 76 rowery cargo i tandem	+ 260 rowery elektryczne + 76 rowery cargo i tandem	+ 260 rowery elektryczne + 76 cargo i tandem
Liczba stacji	772	828		
Gęstość stacji	w strefie B rzadziej niż co 600m	w strefie B nie rzadziej niż co 450m		
Liczba rowerów na 1000 mieszkańców	Średnio: 2,86 Strefa A – 6 Strefa B – 4 Strefa C – 1	Średnio: 3,39 Strefa A – 7 Strefa B – 5 Strefa C – 1		

Średnia w polskich systemach: ok. 3 rowerów /1000 mieszk.	
Chorzów:	4,20
Warszawa:	3,26
Łódź:	2,33
Kraków:	1,93
MEVO:	3,80

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli zaprezentowano podsumowanie najważniejszych danych finansowych dla rekomendowanych wariantów systemowo-zakresowych, w tym kalkulację parametrów kosztowych (zł/miesiąc/rower) w dwóch wariantach: **wariantu bazowego** i dodatkowego wariantu uwzględniającego alternatywne założenia po przeprowadzeniu konsultacji rynkowych – **wariantu „testowanie rynku”**.

W przedostatnim wierszu tabeli zestawiono **koszt systemu w ujęciu opłaty dla operatora netto**, tj. po uwzględnieniu szacowanych wpływów od użytkowników, które pomniejszają obciążenie dla budżetu GZM i gmin stowarzyszonych. Szczegółowe wyliczenia dla każdej z gmin znajdują się w odrębnym pliku załączonym do Koncepcji.



Tabela 49: Podsumowanie założeń finansowych dla rekomendowanych wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego dla GZM

Wyszczególnienie	Podstawowy		Silny rdzeń	
	Wariant 1D	Wariant 4A	Wariant 4D	Wariant 4E
	70% smartbikes, 30% elektryczne	100% smartbikes	70% smartbikes, 30% elektryczne	100% elektryczne
Koszt systemu - Wariant bazowy				
Jednostkowe wynagrodzenie Operatora (zł/m-c/rower)	363	281	357	510
Łączne wynagrodzenie Operatora (tys. zł)	186 030	173 645	219 426	311 691
Wynagrodzenie Operatora w ujęciu średniorocznym (tys. zł)	23 254	21 706	27 428	38 961
Koszt systemu - Wariant „testowanie rynku”				
Jednostkowe wynagrodzenie Operatora (zł/m-c/rower)	310	228	303	455
Istniejące systemy: 352 zł/m-c/rower				
Opłata dla Operatora – ujęcie netto (koszt systemu pomniejszony o przychody od użytkowników)				
Wariant bazowy (zł/m-c/rower)	228	177	224	317
Wariant „testowanie rynku” (zł/m-c/rower)	195	145	191	284
Model biznesowo-organizacyjny	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zamówienie PZP - usługa za wynagrodzeniem obejmująca: udostępnienie i utrzymanie rowerów oraz obsługę systemu na terenie GZM 2. Umowa 8 lat: 2023-2030 3. Klucz podziału wynagrodzenia pomiędzy gminy oraz GZM: liczba wypożyczeń – cz. zmienna 4. Przychody z systemu - należne GZM 5. Polityka cenowa – kształtowana przez GZM 6. Dochody Operatora – przychody z reklam – z opcją dzielenia z GZM/ewentualne przychody od sponsorów 			

Źródło: opracowanie własne

Uwzględniając całkowity szacowany koszt systemu w poszczególnych wariantach i szacowane wpływy od użytkowników (na poziomie ok. 20% szacowanych kosztów), **opłata dla operatora w ujęciu netto** stanowi prawdopodobny koszt systemu dla strony publicznej (GZM i poszczególnych gmin uczestniczących w projekcie). Opłata ta w przeliczeniu na miesiąc i na rower kształtuje się w przedziałach:

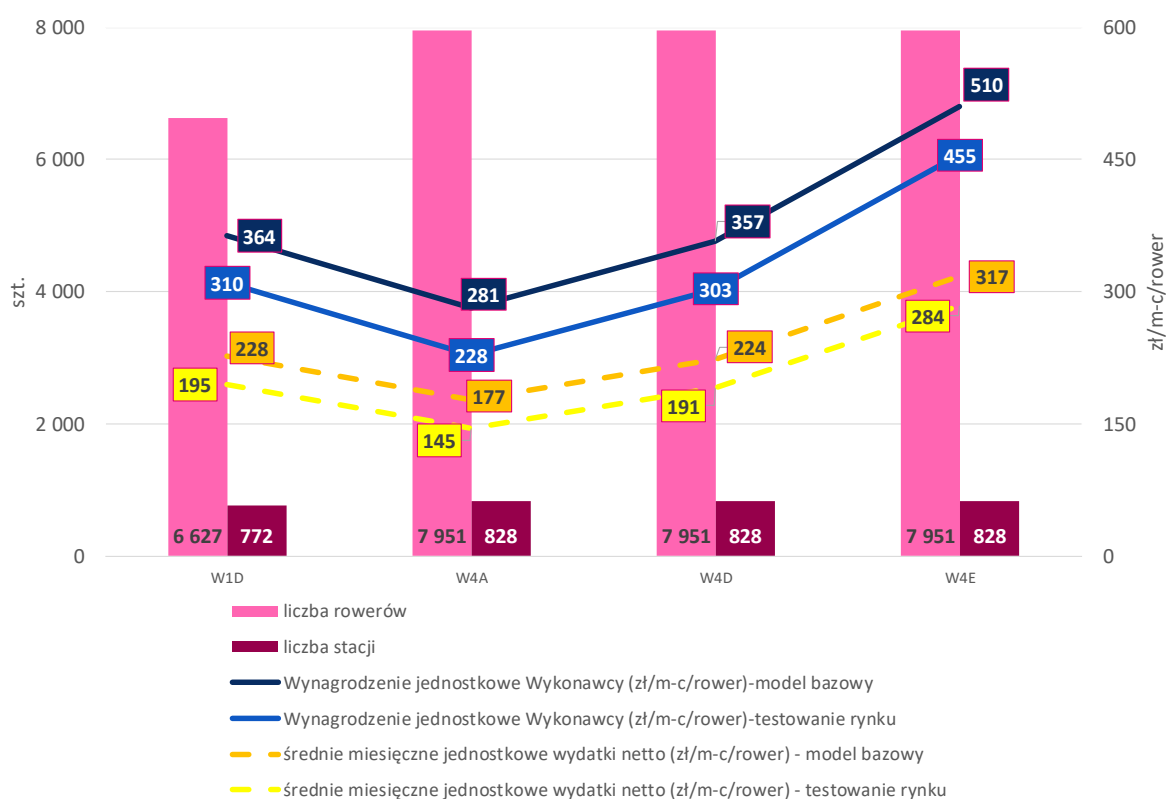
145-177 zł/m c/rower w wariacie ze 100% udziałem smartbików (**W4A**);

284-317 zł/m-c/rower w wariacie ze 100% udziałem rowerów elektrycznych (**W4E**).

Poniższy wykres przedstawia ujęcie netto dla wszystkich rekomendowanych wariantów w zestawieniu z całkowitymi szacowanymi kosztami systemu dla wariantu bazowego (linie ciągłe na wykresie) i wariantu „testowanie rynku” (linie przerywane na wykresie).



Wykres 43: Podsumowanie kosztów jednostkowych SRM w ujęciu całkowitym i netto dla rekomendowanych wariantów dla GZM



Źródło: opracowanie własne

W porównaniu do średniego kosztu obecnie funkcjonujących systemów (352 zł/m-c/rower³⁷) koszt projektowanego SRM, prezentowany jako wynagrodzenie jednostkowe operatora, kształtuje się następująco:

- Poniżej tej wartości dla wariantu bazowego „Silny Rdzeń” ze 100% udziałem smartbików – W4A(281 zł/m-c/rower). Oznacza to, iż wdrożenie SRM na prawie całym obszarze GZM może być korzystniejsze w stosunku do obecnie działających systemów indywidualnych w gminach (korzyści skali);
- W przypadku wariantów mieszanych (70/30% W1D, W4D) jednostkowe koszty operatora są niższe tylko w wariantcie „testowanie rynku” (odpowiednio 310 zł/m-c/rower i 303 zł/m-c/rower);
- Dla wariantu ze 100% udziałem rowerów elektrycznych (W4E) koszt jednostkowy jest znacznie wyższy i wynosi 510 zł/m-c/rower w wariantcie bazowym i 455 zł/m-c/rower w wariantcie „testowanie rynku”.

³⁷ Średni koszt wszystkich systemów wynosi 395 zł/m-c/rower (skalkulowana bez VAT) natomiast bez Zabrzeńskiego Systemu Roweru, który znacznie odbiega od cen w pozostałych miastach i zawyża średnią – 352 zł/m-c/rower.

Przedstawione wyliczenia w obu wariantach kosztowych nie uwzględniają czynników, które będą brane pod uwagę przez operatorów na etapie składania oferty, a które będą wpływały na ostateczną cenę oferty. Należą do nich przede wszystkim **potencjalne przychody z reklam i sponsoringu, które mogą wpłynąć na obniżenie ceny oferty**. Ocena tych czynników jest ryzykiem operatora oraz wypadkową jego strategii biznesowej. Z drugiej strony należy liczyć się także z tym, iż wymagania techniczne i technologiczne względem systemu ze strony Zmawiającego mogą wpłynąć zarówno na zwiększenie jak i zmniejszenie ceny oferty w stosunku do skalkulowanej w ramach niniejszego opracowania.

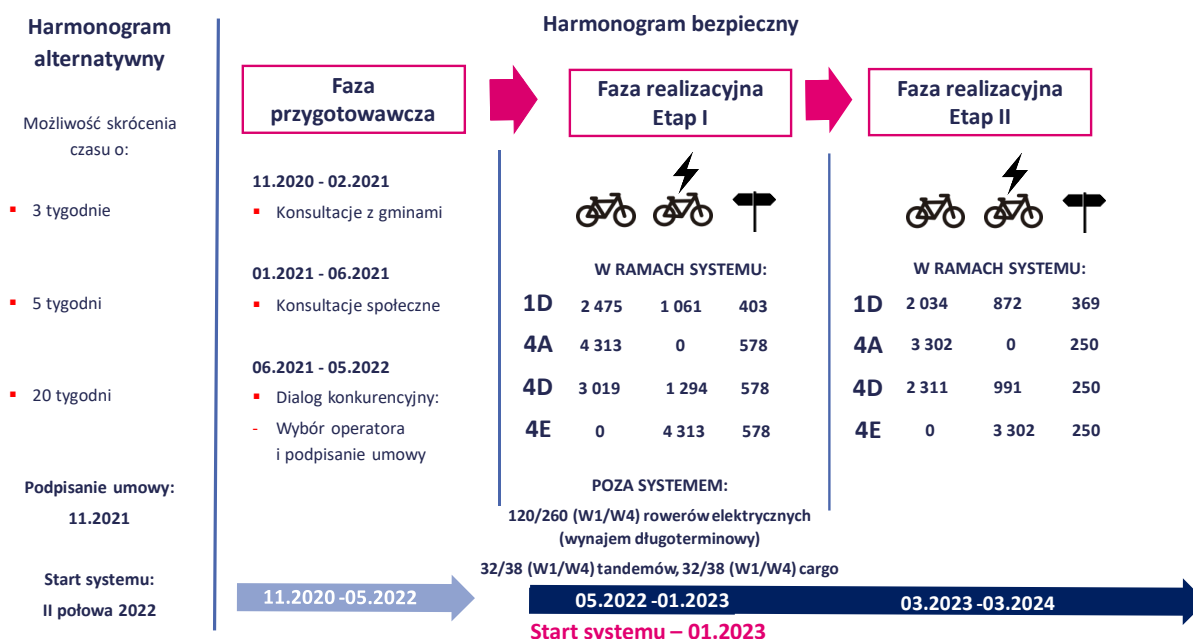
8.2. Harmonogram wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego

Harmonogram wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego obejmuje wariant podstawowy – **harmonogram bezpieczny**. Możliwe jest skrócenie tego harmonogramu w przypadku zaistnienia korzystnych uwarunkowań na różnych etapach prac wdrożeniowych. Harmonogram ten jest prezentowany jako skrócony – **harmonogram optymalny**.

Zgodnie z harmonogramem optymalnym podpisanie umowy z Operatorem najwcześniej może nastąpić **w listopadzie 2021 roku** a start systemu (po dostawie rowerów) – **w II połowie 2022r.**

Zgodnie z harmonogramem bezpiecznym podpisanie umowy z Operatorem może mieć miejsce **w maju 2022 roku** a start systemu (po dostawie rowerów) – **w styczniu 2023r.**

Rycina 50: Harmonogram wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego w wersji podstawowej



Źródło: opracowanie własne



Harmonogram składa się z dwóch zasadniczych elementów: konsultacje społeczne i procedura zamówieniowa.

Konsultacje społeczne

Konsultacje rekomenduje się przeprowadzić w dwóch cyklach.

- **Konsultacje z gminami**

Rozpoznanie możliwości i preferencji gmin w zakresie wdrożenia i utrzymania systemu. Wynik konsultacji będzie stanowił jeden z głównych czynników decydujących o przyjęciu wariantu obejmującego lub pomijającego „obwarzanek”. Konsultacje z gminami, które planują wdrożenie systemu i niezależnie rozpoczęły w tym kierunku działania (m.in. Czeladź), ułatwią planowanie dalszych kroków.

- **Konsultacje z mieszkańcami**

Konsultacje należy sprofilować pod kątem wielkości i lokalizacji gmin (miasta >100 tys. mieszkańców; miasta <100 tys. mieszkańców, gminy wiejskie „obwarzanka”). Ich celem jest poznanie preferencji i deklaracji użytkownika rowerów, w tym elektrycznych (z podziałem na ww. gminy, ze szczególnym naciskiem na gminy „obwarzanka”), a także określenie głównych motywatorów i przeszkód w użytkowaniu planowanego systemu.

Procedura zamówieniowa

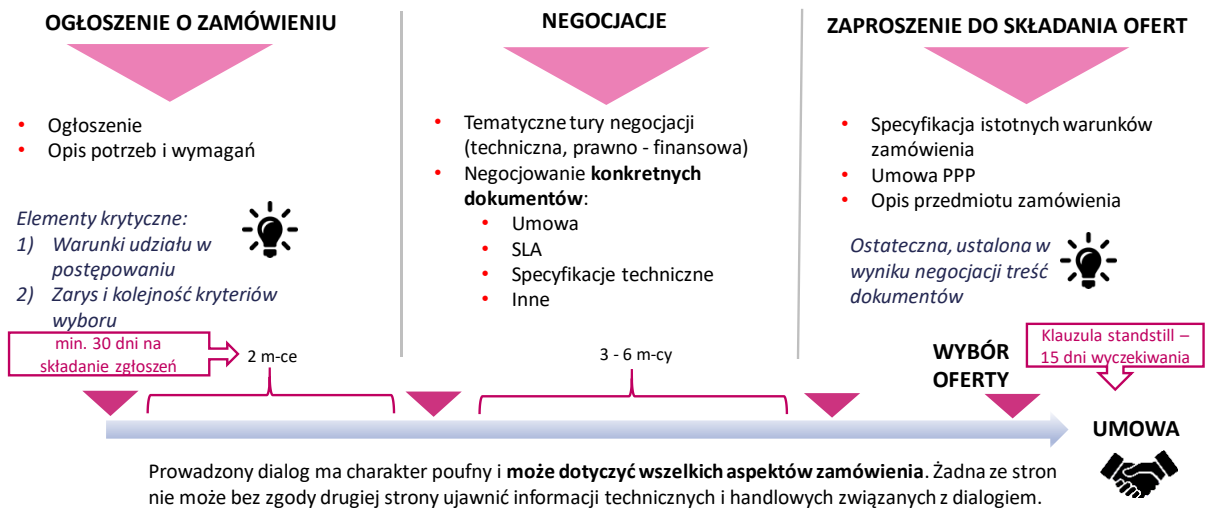
W związku z obecnym, zaawansowanym stanem prac nad Systemem Roweru Metropolitalnego rekomenduje się, aby odstąpić od prowadzenia dialogu technicznego, na rzecz zastosowania formuły udzielenia zamówienia, umożliwiającej prowadzenie negocjacji w podmiotami ubiegającymi się o zamówienie tj. zastosowanie procedury dialogu konkurencyjnego.

Dialog techniczny (w nowym PZP, które wejdzie w życie 1 stycznia 2021 r., zwany „wstępnymi konsultacjami rynkowymi”) nie jest postępowaniem o udzielenie zamówienia. Jego celem jest doradztwo lub udzielenie informacji w zakresie niezbędnym do przygotowania opisu przedmiotu zamówienia, specyfikacji istotnych warunków zamówienia lub określenia warunków umowy. Po przeprowadzonym dialogu można zaś ogłosić postępowanie w dowolnym trybie (przewidzianym przepisami pzp).

W sytuacji gdy zamawiający zna większość założeń zamówienia i podstawowe mechanizmy rozliczeń (jak ma to miejsce w analizowanej sytuacji), organizowanie dialogu technicznego (czy, według nowej nomenklatury: wstępnych konsultacji rynkowych) nie jest zasadne. Warto natomiast zastosować tryb dialogu konkurencyjnego, który pozwoli na omawianie z Wykonawcami wszystkich warunków zamówienia.

Typowy przebieg dialogu konkurencyjnego zaprezentowano na poniższej grafice:

Rycina 51: Przebieg dialogu konkurencyjnego

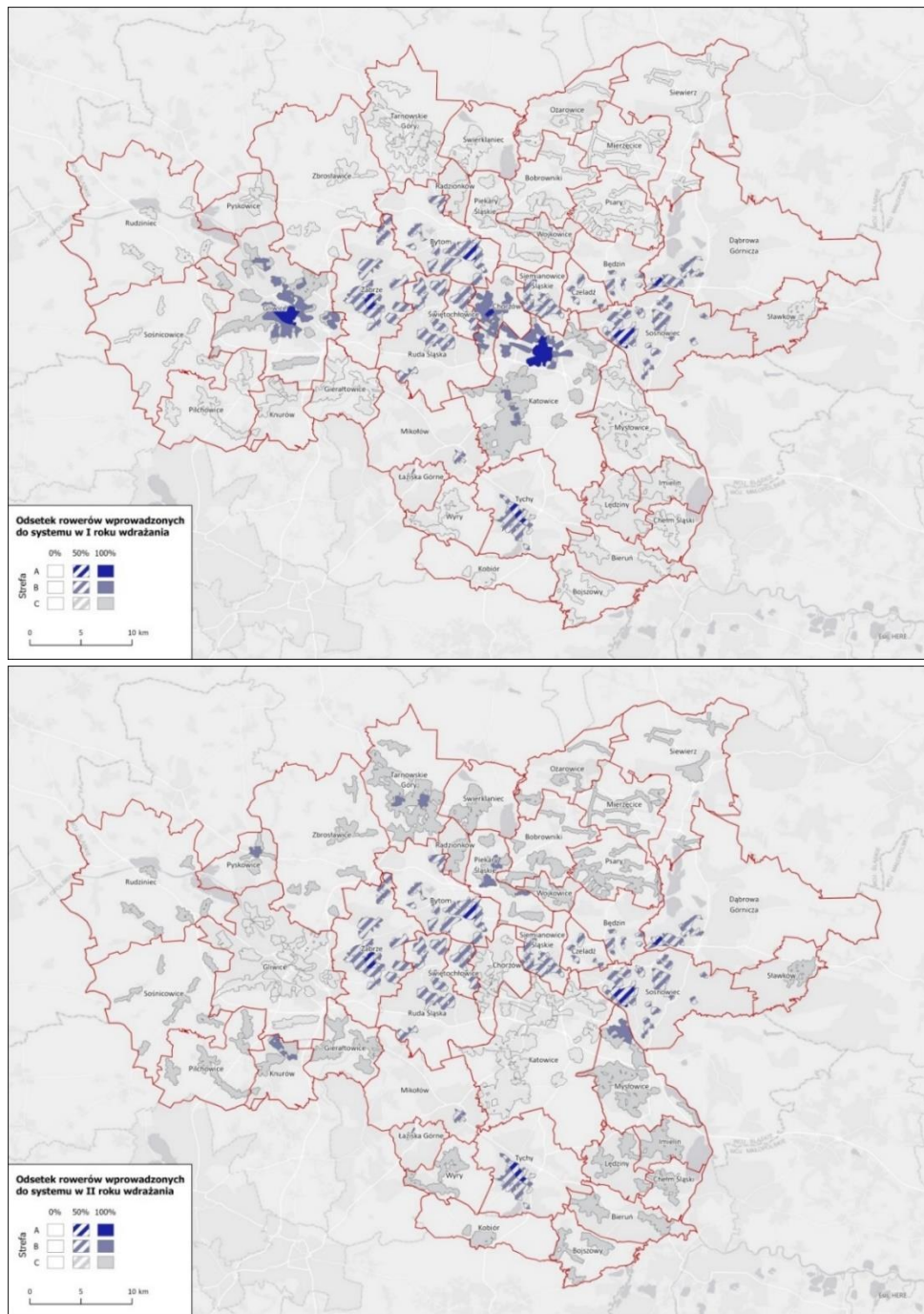


Źródło: opracowanie własne

Dostawa rowerów i start systemu

Dostawa rowerów i uruchomienie systemu przewiduje się na 2 lata po podpisaniu umowy z Operatorem. Poniższe mapy przedstawiają odsetek rowerów i stacji wprowadzanych w pierwszym i drugim roku dla wariantów obejmujących całą GZM i wyłącznie rdzeń.

Rycina 52: Odsetek rowerów w SRM w kolejnych latach wdrażania – etapowanie dla wariantów obejmujących całą GZM



Źródło: opracowanie IRMiR



Rycina 54: Harmonogram wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego w wersji skróconej – Harmonogram optymalny

Lp.	Nazwa zadania	2020			2021								2022				2023										
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	
1.	Odbiór Koncepcji																										
2.	Konsultacje z gminami																										
2.1	Przygotowanie materiałów do rozmów z gminami																										
2.2	Rozmowy z gminami																										
2.3	Dostosowanie założeń koncepcji																										
2.4	Weryfikacja z gminami																										
3.	Konsultacje społeczne																										
3.1	Przygotowanie konsultacji społecznych																										
3.2	Konsultacje społeczne																										
3.3	Dostosowanie założeń koncepcji po konsultacjach																										
3.4	Potwierdzenie założeń z gminami																										
4.	Dialog Konkurencyjny i składanie ofert																										
4.1	Przygotowanie postępowania w trybie dialogu konkurencyjnego - OGŁOSZENIE O POSTĘPOWANIU - 30 DNI - SKŁADANIE ZGŁOSZEŃ DO DIALOGU																										
4.2	Zaproszenia do dialogu i negocjacje - przygotowanie i wysłanie zaproszenia do składania ofert z dokumentacją																										
4.3	Składanie ofert (odpowiedzi na pytania partnerów)																										
4.4	Ocena ofert, wybór oferty (15 dni czas oczekiwania)																										
5.	Wdrożenie																										
5.1	Podpisanie umowy z Operatorem																										
5.2	Dostawa rowerów - I etap (ograniczony zakres floty z bazowego ETAPU I)																										
5.3	Start systemu																										
5.4	ETAP I - pełny zakres tego etapu																										
5.5	ETAP II - pełny zakres systemu																										

Źródło: opracowanie własne

8.3. Zagrożenia związane z wdrożeniem i funkcjonowaniem Systemu

Tabela 50: Zagrożenia związane z wdrożeniem i funkcjonowaniem Systemu

Zagrożenie	Opis	Wpływ na Projekt	Prawdopodob. Wysokie Średnie Niskie	Ocena wpływu Wysoki Średni Niski	Działania mitygujące
Brak porozumień w sprawie Systemu Roweru Metropolitalnego	Brak ciągłości systemu w wyniku braku porozumienia z gminami w zakresie wdrożenia systemu, w szczególności zlokalizowanymi w ramach Rdzenia - „Ser szwajcarski”.	<ol style="list-style-type: none"> Niska efektywność systemu w wymiarze liczby wypożyczeń oraz integracji z systemem komunikacji publicznej. Opóźnienia w realizacji Projektu. 	Średnie	Średni	<ol style="list-style-type: none"> Techniczne wymagania w zakresie floty rowerów w zakresie zabezpieczeń przed wandalizmem. Ubezpieczenie floty.
Brak zdolności finansowych do zrealizowania Projektu	Brak akceptacji w zakresie kluczy podziału kosztów pomiędzy partnerów Projektu (gminy, GZM). Brak możliwości finansowych w zakresie budżetów partnerów Projektu.	<ol style="list-style-type: none"> Zagrożenie dla ciągłości Systemu oraz zw. z tym niska jego efektywność – istotne ograniczenie zakresu na etapie wdrożenia. Zagrożenie dla funkcjonowania Systemu – etap operacyjny (okresowy brak finansowania). 	Wysokie	Wysoki	<ol style="list-style-type: none"> Podjęcie rozmów w zakresie ustalenia kluczowych dla Systemu Roweru elementów infrastruktury. Porozumienia z gminami w zakresie realizacji przez te podmioty inwestycji.
Istotne zmiany dynamiki popytu	Zmienność popytu wywołana nieprzewidywanymi zachowaniami użytkowników lub sytuacjami losowymi.	<ol style="list-style-type: none"> Niska efektywność systemu w wymiarze liczby wypożyczeń. Relatywnie wyższe koszty funkcjonowania Systemu, w tym poprzez niskie przychody od użytkowników. Negatywne postrzeganie i malejące zaufanie użytkowników do Systemu. 	Średnie	Niski	<ol style="list-style-type: none"> Cennik oferujący rozwiązania korzystne dla użytkowników systemów komunikacji publicznej. Możliwość modyfikowania polityki cenowej na etapie działania Systemu. Działania promocyjne i marketingowe.
Niefektywne zarządzanie wdrożeniem projektu oraz na etapie eksploatacji	Brak dobrej organizacji po stronie Podmiotu Publicznego, jak i Operatora. Brak współpracy pomiędzy partnerami. Niska jakość usług Operatora	<ol style="list-style-type: none"> Opóźnienia we wdrożeniu Projektu, w szczególności w zakresie dostępności odpowiedniej do zapotrzebowania na liczbę rowerów. Niska jakość usług i dostępność rowerów. 	Niskie	Niski	<ol style="list-style-type: none"> Podjęcie z wyprzedzeniem działań w zakresie integracji taryfowej. Badania w kierunku oceny preferencji i deklaracji użytkownika rowerów oraz cennika.



Zagrożenie	Opis	Wpływ na Projekt	Prawdopod. Wysokie Średnie Niskie	Ocena wpływu Wysoki Średni Niski	Działania mitygujące
Wandalizm	W każdej strefie rowery mogą być narażone na akty wandalizmu. w szczególności w obrębie obszarów peryferyjnych.	<ol style="list-style-type: none"> Wysokie koszty Systemu związane z zabezpieczeniem dodatkowej puli rowerów/koniecznymi naprawami. Koszty wyższe w przypadku rowerów elektrycznych. Negatywne postrzeganie systemu i malejące zaufanie użytkowników do Systemu. 	Niskie	Niski	<ol style="list-style-type: none"> Techniczne wymagania w zakresie floty rowerów w zakresie zabezpieczeń przed wandalizmem. Ubezpieczenie floty.
Zbyt małe tempo rozwoju infrastruktury rowerowej	Zbyt wolne tempo uzupełniania braków w infrastrukturze może być przeszkodą w efektywnym funkcjonowaniu i rozwoju Systemu.	<ol style="list-style-type: none"> Niska efektywność Systemu w wymiarze liczby wypożyczeń. Brak osiągnięcia celu Projektu – MaaS. Zawłaszczanie przestrzeni pieszych przez użytkowników systemu. 	Wysokie	Wysoki	<ol style="list-style-type: none"> Podjęcie rozmów w zakresie ustalenia kluczowych dla Systemu Roweru elementów infrastruktury. Porozumienia z gminami w zakresie realizacji przez te podmioty inwestycji.
Brak akceptacji systemu abonamentowego	Dla użytkowników nowy system może stanowić barierę używania roweru w trybie opłat za wypożyczenia (w odróżnieniu od mechanizmu opartego o darmoczas).	<ol style="list-style-type: none"> Mała efektywność Systemu w wymiarze liczby wypożyczeń. Relatywnie niższe przychody od użytkowników Systemu. 	Niskie	Średni	<ol style="list-style-type: none"> Cennik oferujący rozwiązania korzystne dla użytkowników systemów komunikacji publicznej. Możliwość modyfikowania polityki cenowej na etapie działania Systemu. Działania promocyjne i marketingowe.
Opóźnienia w integracji taryfowej	Brak lub opóźnienia we wdrożeniu systemu zintegrowanego na poziomie taryfy.	<ol style="list-style-type: none"> Konieczność zmiany założeń Systemu Roweru Metropolitalnego. Rekalkulacja kosztów netto Systemu dla Podmiotu Publicznego. 	Niskie	Niski	<ol style="list-style-type: none"> Podjęcie z wyprzedzeniem działań w zakresie integracji taryfowej. Badania w kierunku oceny preferencji i deklaracji użytkownika rowerów oraz cennika.

Źródło: opracowanie własne

SRM a trwałość projektów dotyczących rowerów miejskich zrealizowanych ze środków UE (Chorzów, Sosnowiec)

Na terenie GZM funkcjonują dwa systemy rowerów miejskich współfinansowanych ze środków UE. Są to:

- Sosnowiecki Rower Miejski oraz
- Kajteroz – Rower Miejski w Chorzowie.

Miasta Sosnowiec i Chorzów są właścicielami środków trwałych składających się na system, współfinansowany ze środków RPO Województwa Śląskiego na lata 2014 -2020.

Należy zaznaczyć, że oba powyższe projekty mają znacznie szerszy zakres aniżeli sam system roweru miejskiego. Pomimo uruchomienia systemu rowerów, żaden z projektów nie został dotąd ukończony. Oznacza to, że nie rozpoczął się jeszcze tzw. okres trwałości projektów. Z poczynionych ustaleń wynika, że obecnie planowany termin ukończenia projektów to czerwiec 2021 r. Od tego więc momentu rozpocznie bieg tzw. okres trwałości obu projektów.

Trwałość projektów

Zgodnie z art. 71 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. (Dz. U.UE.L.2013.347.320; dalej: rozporządzenie ogólne), w przypadku operacji obejmującej inwestycje w infrastrukturę lub inwestycje produkcyjne dokonuje się zwrotu wkładu z EFSI (Europejskiego Funduszu Inwestycji Strategicznych), jeżeli w okresie 5 lat od płatności końcowej na rzecz beneficjenta lub w okresie ustalonym zgodnie z zasadami pomocy państwa, tam gdzie ma to zastosowanie, zajdzie którakolwiek z poniższych okoliczności:

1. Zaprzestanie działalności produkcyjnej lub przeniesienie jej poza obszar objęty programem,
2. Zmiana własności elementu infrastruktury, która daje przedsiębiorstwu lub podmiotowi nienależne korzyści,
3. Istotna zmiana wpływająca na charakter operacji, jej cele lub warunki wdrażania, która mogłaby doprowadzić do naruszenia jej pierwotnych celów.

Naruszenie zasady trwałości może oznaczać konieczność zwrotu środków otrzymanych na realizację projektu, wraz z odsetkami liczonymi jak dla zaległości podatkowych, proporcjonalnie do okresu niezachowania obowiązku trwałości.

W kontekście istniejących w miastach GZM systemów rowerów publicznych, sfinansowanych częściowo ze środków UE, na szczególną uwagę zasługuje kwestia konsekwencji wdrożenia systemu roweru metropolitalnego dla trwałości projektów, w ramach których finansowano owe systemy.

Ewentualne naruszenie owej trwałości rozważyć należy przede wszystkim w świetle pierwszej z powołanych przesłanek, tj. „zaprzestanie działalności produkcyjnej”, rozumianej jako trwałe przerwanie działań bezpośrednio związanych z realizowanym projektem.



W tej mierze należy wskazać, że ewentualne zastąpienie dotychczas funkcjonujących systemów w Sosnowcu i Chorzowie nowym systemem metropolitalnym prowadzić będzie z pewnością do naruszenia trwałości zrealizowanych projektów i grozi koniecznością zwrotu środków.

W związku z powyższym, **wdrożenie systemu metropolitalnego wymaga opracowania i uzgodnienia z instytucją zarządzającą środkami UE odpowiednich działań**, które pozwolą zminimalizować wskazane ryzyko.

Zidentyfikowano następujące możliwe działania:

- 1) Czasowe (do zakończenia okresu trwałości) równoległe funkcjonowanie systemów (miejskich i metropolitalnego) z ewentualną integracją na poziomie aplikacji;
- 2) Włączenie infrastruktury i sprzętu zakupionych ze środków UE do nowo utworzonego systemu ze szczególnym przeznaczeniem – np. jako rowerów wykorzystywanych na potrzeby wypożyczalni długoterminowej (wymaga ustaleń z instytucją zarządzającą jako potencjalna istotna zmiana projektu);
- 3) Podjęcie negocjacji z instytucją zarządzającą, zmierzających do wyłączenia z wydatków kwalifikowanych projektu środków związanych z miejskimi systemami roweru publicznego, przy jednoczesnym zachowaniu wielkości uzyskanego wsparcia – poprzez włączenie innego rodzaju wydatków kwalifikowalnych (modyfikacja projektów).

Pośród powyższych, **rekomenduje się rozwiązanie polegające na modyfikacji projektów**, z tym zastrzeżeniem, że stosowne działania należy przeprowadzić przed datą końcowego rozliczenia projektu.

8.4. Plan działań promocyjnych

Proces wprowadzania SRP oprócz operowania samym systemem musi obejmować kilka równoległe przebiegających działań, inicjowanych, prowadzonych i finansowanych przez różne strony:

Lp.	Zadanie	Strona odpowiedzialna
1	Realizacja i poprawa jakości infrastruktury rowerowej	Gminy przy ew. wsparciu GZM oraz funduszy zewnętrznych
2	Działania edukacyjne	Gminy, GZM, ew. operator lub współpracująca z operatorem firma zajmująca się marketingiem (współpraca może być wymagana w warunkach przetargowych – finansowanie w ramach umowy)
3	Działania marketingowe	GZM, operator lub współpracująca z operatorem firma zajmująca się marketingiem (współpraca może być wymagana w warunkach przetargowych – finansowanie w ramach umowy)



Działania te powinny mieć na celu m.in.:

- Podkreślanie, że rower jest rozwiązaniem dla wszystkich i że stanowi środek transportu, a nie wyłącznie sportu i rekreacji;
- Rozbudzanie zainteresowania jeszcze przed wdrożeniem systemu, najlepiej w sposób angażujący mieszkańców (np. w przypadku MEVO jeszcze na etapie planowania zorganizowano konkurs dla mieszkańców na nazwę i logo, a informowanie na bieżąco o postępach i o zaletach oraz wyjątkowości dużego systemu złożonego w 100% z rowerów elektrycznych sprawiło, że popyt na rowery znacznie przekroczył oczekiwania);
- Edukację w zakresie korzystania z systemu, bezpieczeństwa ruchu drogowego (skierowane m.in. do dzieci i seniorów³⁸);
- Kreowanie mody na rower i budowanie lokalnej kultury rowerowej;
- Rozbrajanie konfliktów między rowerzystami a kierowcami (wystąpią m.in. z uwagi na zwiększona liczbę rowerzystów oznaczającą wymóg większej uwagi, w momencie wyznaczania miejsc pod stacje rowerowe, które w niektórych lokalizacjach można wyznaczyć praktycznie tylko na miejscach postojowych dla aut).

Możliwe do zastosowania narzędzia to m.in. imprezy rowerowe w skali metropolitalnej – obecnie rowerzyści są słabo widoczni (masa krytyczna musi mieć odpowiednią skalę – GZM posiada odpowiedni potencjał i kontakty, aby tego rodzaju wydarzenia były organizowane w skali całej metropolii, z tysiącami użytkowników). Wskazane są także konkursy z nagrodami generujące współzawodnictwo i porównania liczby kilometrów pokonanych na rowerze lub liczby osób korzystających z tego środka transportu („Rowerowy maj”, „Kręć kilometry”). Czynnikiem zachęcającym do użytkowania SRM będzie w dużej mierze możliwość skorzystania z roweru lepszego niż własny tradycyjny jednoślad, czyli przede wszystkim z roweru ze wspomaganie elektrycznym. Skuteczne może także być wsparcie „ambasadorów” ruchu rowerowego, np. lokalnych polityków i celebrytów.

8.5. Wydatek czy oszczędność

Finansowe obciążenia związanych z wdrożeniem i utrzymaniem systemów rowerów publicznych traktowane jest zwykle jako koszt, jaki ma do poniesienia strona publiczna, podczas, gdy przyjrzenie się efektom wprowadzenia tych systemów pokazuje, że mogą to być inwestycje przynoszące konkretne oszczędności lub wpływy. Pomijając oczywiste

³⁸ Analogiczne działania prowadzone m.in. w Tczewie w woj. pomorskim w związku z wprowadzeniem systemu MEVO pozwoliły na osiągnięcie stosunkowo wysokiego wskaźnika wypożyczeń wśród seniorów zachęconych szkoleniami i wsparciem w rejestracji.



oszczędności dla indywidualnych użytkowników, czyli przede wszystkim niski koszt transportu oraz zysk czasowy, zwłaszcza na krótkich odcinkach, wybór roweru jako środka transportu przekłada się na konkretne ekonomiczne oszczędności dla strony publicznej. Ma to przede wszystkim związek z wysokimi kosztami indywidualnego transportu samochodowego, wynikającego z konieczności utrzymania infrastruktury (drogi, parkowanie), ale i ponoszenia organizacyjnych i konsekwencji zanieczyszczenia powietrza czy wypadków drogowych. Na przykład duńskie analizy wskazują, że społeczno-ekonomiczny koszt roweru jest znacznie niższy niż koszt transportu samochodowego (zwłaszcza, jeśli autem podróżuje 1-2 pasażerów). Szacunki wskazują na oszczędność dla strony publicznej wynoszącą co najmniej 1,34 EUR na każdy kilometr przejechany rowerem, a nie autem. Przy planowaniu nowych dużych inwestycji w infrastrukturę rowerową szacowana jest stopa ich zwrotu, np. 750-kilometrowa sieć velostrad w regionie Kopenhagi wiąże się ze zwrotem w wysokości 11%, co znacznie przekracza wysokość podobnych szacunków dla planowanych autostrad czy tuneli przeznaczonych przede wszystkim dla aut³⁹.

pozytywny ekonomicznie efekt przynoszą zmiany organizacji ruchu i inwestycje poprawiające bezpieczeństwo i dostępność miejskich przestrzeni dla pieszych i rowerzystów. Ponieważ wydają oni zdecydowanie więcej niż kierowcy, wsparcie dla ruchu pieszego i rowerowego w centralnych częściach miast może przyczynić się do wzrostu wydatków na zakupy nawet o 30-40%⁴⁰ oraz do spadku liczby pustostanów na handlowych ulicach. W Wielkiej Brytanii szacuje się, że każdy funt wydany na wsparcie ruchu pieszego i rowerowego zwraca się jako 13 funtów wygenerowanych dla gospodarki. Jest to trend zauważalny na całym świecie, przy czym uniwersalne są także obawy przedsiębiorców przeszacowujących odsetek klientów przyjeżdżających samochodami. Dopiero twarde wyniki badań pokazują rzeczywiste wskaźniki i zyski, dlatego wskazany jest monitoring tych wartości dla porównania skali zmiany.

Podobny efekt dotyczy kwestii związanych ze zdrowiem mieszkańców. Rezygnacja z samochodu na rzecz roweru przekłada się bezpośrednio na poprawę kondycji i obniżenie poziomu stresu, a w rezultacie na mniej nieobecności w pracy i wyższą produktywność⁴¹. Z kolei z uwagi na COVID-19 za najbezpieczniejsze środki transportu uważane są indywidualne, czyli samochód i rower, ale ten pierwszy, generując zanieczyszczenie powietrza, wpływa na rozprzestrzenianie się wirusa i na kluczowy w tej chorobie stan górnych dróg oddechowych mieszkańców⁴². Emisje CO₂ i zanieczyszczenie powietrza zależą od liczby użytkowników

39 S. Gössling, A. Choi, Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles. *Ecological Economics*, 2015.

⁴⁰ Dane Transport for London, 2013.

⁴¹ Np. w ankiecie przeprowadzonej wśród 3100 użytkowników Capital Bikeshare w Waszyngtonie 31,5% zgłosiło zmniejszenie stresu, a około 30% utratę wagi (M. Ricci, Bike Sharing, A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation, *Research in Transportation Business&Management*, 15, str. 28-38, 2015).

⁴² www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7345938/



rezygnujących z samochodu na rzecz roweru. Może się zdarzyć, że z systemu korzystają przeważnie osoby, które wcześniej przemieszczały się głównie pieszo lub transportem publicznym. Wówczas relokacje rowerów, odbywające się przy użyciu samochodów, mogą generować dodatkowe emisje.

8.6. Rozwiązania alternatywne i towarzyszące

8.6.1. Rozwiązania alternatywne

W przypadku, gdyby działania zmierzające do wdrożenia SRM nie zakończyły się z sukcesem (m.in. z przyczyn organizacyjnych lub ekonomicznych), można przewidzieć alternatywne rozwiązania, których celem ma być poprawa dostępności roweru jako codziennego środka transportu.

Identyfikując możliwości substytucji SRM należy odpowiedzieć sobie na pytanie o strategiczny cel takiego systemu. Jest nim zarówno **kształtowanie elementu systemu transportu zbiorowego** (tzn. transportu ostatniej mili) jak i **zachęcenie do korzystania z roweru jako środka transportu**.

Biorąc pod uwagę powyższe, na podstawie analizy danych na temat systemów funkcjonujących w Polsce i Europie zidentyfikowano kilka rozwiązań, które można wskazać jako alternatywne dla SRM. Należy mieć jednak na uwadze, iż rozwiązania te nie będą miały charakteru tak kompleksowego, jak przedstawiony SRM, a ich wdrożenie będzie wymagało uprzedniego wypracowania formuły prawnej, organizacyjnej oraz finansowej, odpowiedniej do warunków GZM. Propozycje te odnoszą się do dwóch obszarów: **(1) udostępniania rowerów w ramach zorganizowanych wypożyczalni rowerów** oraz **(2) wspierania wykorzystania rowerów w celach transportowych poprzez system dopłat**. Trzeba również pamiętać, iż w większym lub mniejszym zakresie rozwiązania te powinny także towarzyszyć wdrożeniu SRM wzmacniając efekt dostępności tego środka transportu na obszarze GZM.

System wypożyczalni

Można wyróżnić dwa rodzaje systemów:

- **wynajem długoterminowy** – dotyczy przede wszystkim rowerów ze wspomaganie elektrycznym i nietypowych (cena zakupu rowerów tradycyjnych jest tak niska, że ich wynajem długoterminowy wymagałby znacznego dofinansowania ze strony publicznej, aby był atrakcyjny cenowo dla potencjalnych odbiorców);
- **wynajem krótkoterminowy** rowerów nietypowych, zwłaszcza rowerów cargo.

W zakresie **wynajmu długoterminowego** przykładem jest obsługowy francuski system **Veligo**, szerzej zaprezentowany w rozdziale 4.2.2. niniejszego opracowania. System w obecnym kształcie funkcjonuje w obszarze wynajmu rowerów elektrycznych i ma za zadanie działać



wspomagająco dla systemu rowerowego Velib. Cennik korzystania z rowerów jest preferencyjny w sytuacji jednoczesnego korzystania z opcji parkingowej w ramach Veligo Parking, który jest elementem tego samego systemu. Preferencje dla studentów i osób o niskich dochodach, ograniczenie czasu subskrypcji do maksymalnie 9 miesięcy (podstawowo 6 + 3 przedłużenie), a także prawnie uregulowana opcja refundacji kosztów przez pracodawcę, świadczą o tym, iż system spełnia rolę promującą i zachęcającą do wykorzystania transportu rowerowego przez określone grupy społeczne.

System wypożyczalni w GZM może funkcjonować na podobnych zasadach równoległe do SRM, ale także do pewnego stopnia jako niezależne rozwiązanie alternatywne. Model ten był przedmiotem rozważań w ramach Koncepcji, w wyniku których w analizie wielokryterialnej odrzucono tę formułę jako samodzielny system do wdrożenia na obszarze GZM. Dla przypomnienia model został relatywnie najniżej oceniony pod względem właściwości dla użytkowników (user experience), ale także oddziaływania i kosztów wdrożenia. Stosunkowo najlepiej natomiast model kształtuje się pod względem kosztów eksploatacji. W świetle tych spostrzeżeń model może być rozważany alternatywnie, w szczególności na potrzeby przygotowania mieszkańców obszaru na wdrożenie systemu docelowego (czas na budowanie zachowań pro-rowerowych, czas na dostosowanie infrastruktury rowerowej). Doskonale może on natomiast uzupełniać SRM, co jest rozwiązaniem rekomendowanym dla obszarów objętych *strefą C*.

Przykładem **wynajmu krótkoterminowego** jest system funkcjonujący w Gdyni. Jest to model który rekomenduje się zastosować dla udostępniania rowerów nietypowych.

W 2018 roku **Gdynia** nabyła 10 elektrycznych rowerów cargo dzięki dofinansowaniu z unijnego projektu Cargo Bikes in Urban Mobility z programu Interreg Południowy Bałtyk. Rowery te następnie **udostępniono gdyńskim przedsiębiorcom, instytucjom i organizacjom pozarządowym**. Wypożyczenie roweru może trwać **maksymalnie 28 dni**, a jednorazowo można wypożyczyć dwa jednoślady. Obecnie liczba rowerów zwiększyła się do 18, dodatkowo zaoferowano także możliwość wypożyczenia osobom prywatnym, które mogą korzystać z rowerów przez maksymalnie 7 dni. Warunkiem niezbędnym do wypożyczenia roweru jest posiadanie **Karty Mieszkańca Gdyni** lub **Metropolitalnej Karty do Kultury**. By wypożyczyć rower należy zgłosić się do Zarządu Dróg i Zieleni w Gdyni poprzez formularz lub poprzez adres email. Wraz z rowerem przekazywane jest także dodatkowe wyposażenie, ułatwiające ich eksploatację, np. dodatkowe zabezpieczenie antykradzieżowe, pokrowiec, czy też ładowarka do baterii.



Dopłaty

W ramach systemu dopłat można rozróżnić:

- dopłaty **do zakupu rowerów**, w tym osobom prywatnym, jak i pracodawcom – dofinansowanie bezpośrednie lub pośrednie (m.in. w postaci ulg podatkowych), może dotyczyć zarówno rowerów tradycyjnych, jak i elektrycznych;
- dopłaty **do naprawy rowerów**, przy założeniu, że potencjalni użytkownicy posiadają własne rowery, jednak z nich nie korzystają.

Dodatkową opcją może być wsparcie dla przedsiębiorców, m.in. w zakresie dostaw rowerów cargo.

Poniższe przypadki stanowią przykłady rozwiązań, które mogą być punktem wyjścia do wypracowania rozwiązań odpowiednich dla GZM.

We Francji Od lutego bieżącego roku mieszkańcy regionu Ile-de-France mogli starać się o **dofinansowanie do zakupu rowerów elektrycznych w wysokości 50% ceny** pojazdu (maksymalnie 500 EUR dla rowerów elektrycznych i do 600 EUR dla rowerów e-cargo). Dofinansowanie było udzielane bez kryterium dochodowego, budżet wyniósł 12 milionów EUR. Dofinansowanie zapewniał Ile de France Mobilites, czyli operator transportu w regionie. Uzyskanie dotacji wiązało się ze zobowiązaniem do **nie odsprzedawania roweru przez okres 3 lat**. Cel programu to trzykrotne zwiększenie udziału transportu rowerowego na obszarze Ile de France (obecnie mniej niż 2%). Pomoc obejmuje rowery elektryczne zakupione od 1 grudnia 2019 r.⁴³

Ponadto, w 2020 roku Ministerstwo Transformacji Ekologicznej we Francji i Solidarnej zdecydowało o przekazaniu 20 milionów euro na fundusz oferujący **dopłatę w wysokości 50 EUR do naprawy rowerów prywatnych** u zarejestrowanych w systemie mechaników. Plan wsparcia transportu rowerowego okazał się dużym sukcesem, gdyż naprawionych zostało około 620 tysięcy jednośladów. Dlatego rząd postanowił zasilić budżet planu o kolejne 20 milionów i przedłużyć go do końca tego roku. Celem jest doprowadzenie do naprawy ponad miliona rowerów.⁴⁴

W Szwecji funkcjonuje program dotacji dla obywateli, którzy zamierzają nabyć rower elektryczny, w ramach którego **refundacji podlega 25% ceny roweru** (aż do 20 000 koron). Budżet programu to miliard koron przez 3 lata trwania, rozpoczął się w lutym 2018, natomiast mieszkańcy mogą zgłaszać roszczenia wsteczne aż do września 2017.⁴⁵

⁴³ <https://www.iledefrance-mobilites.fr/le-reseau/services-de-mobilite/velo/prime-achat-velo>

⁴⁴ <https://www.ifrancja.fr/iportal/kolejny-zastryk-finansowy-na-naprawe-rowerow>/<https://www.bbc.com/news/world-europe-52483684>

⁴⁵ <https://ebikeshq.com/electric-bike-subsidies-grants-around-world/>



W Szkocji natomiast występuje **fundusz pożyczkowy**, oferujący bezodsetkowe dofinansowanie zwrotne dla osób fizycznych i przedsiębiorstw **na zakup rowerów elektrycznych**, fundowane przez Transport Scotland. Każde gospodarstwo domowe może uzyskać do 6 000 funtów pożyczki z okresem spłaty wynoszącym 4 lata, które może przeznaczyć na 2 rowery elektryczne (do 3000 funtów każdy) lub jeden rodzinny rower e-cargo (do 6000 funtów). W przypadku przedsiębiorstw pożyczka może wynieść aż do 30 000 funtów na rowery elektryczne do 3 000 funtów za sztukę i rowery elektryczne cargo w cenie do 6 000 zł za sztukę.⁴⁶

The Cycle to Work (znany powszechnie jako Bike to Work Scheme) to obowiązująca **w Irlandii** od 2009 roku ulga podatkowa mająca na celu zachęcenie pracowników do dojeżdżania do pracy rowerem. Pracodawca płaci za sprzęt, a pracownik spłaca zredukowany koszt w ratach odejmowanych od pensji brutto. Udział w programie nie jest obowiązkowy dla pracodawców i nie dotyczy osób prowadzących jednoosobową działalność gospodarczą. Maksymalna wartość roweru i dodatkowego wyposażenia (akcesoria rowerowe, kaski, czy odzież odblaskowa) wynosi 1 250 EUR dla rowerów tradycyjnych i do 1 500 EUR dla rowerów ze wspomaganie elektrycznym. Z ulgi można skorzystać raz na pięć lat. Już w dwóch pierwszych latach obowiązywania ulgi zakupiono ok. 90 tysięcy rowerów⁴⁷.

W Lizbonie w 2020 roku, w ramach funduszu mobilności, przeznaczono 3 miliony EUR na dofinansowanie do zakupu rowerów. Mieszkańcy mogą wnioskować o 100 EUR na zakup tradycyjnych rowerów, 350 EUR na zakup rowerów elektrycznych i 500 EUR na zakup rowerów typu cargo.⁴⁸

W Gdyni do systemu wypożyczalni krótkoterminowych rowerów cargo wprowadzono dodatkowy element. Od 4 sierpnia 2020 zaczęła obowiązywać **uchwała dotycząca dotacji do zakupu rowerów dla mieszkańców gminy**. Wszelkie rowery cargo zakupione od tej daty przez mieszkańców Gdyni mają szansę uzyskać wysokie dofinansowanie (do 50% ceny zakupu, maksymalnie 5 000 zł). W ramach pilotażu CityChangerCargoBike na ten cel znajduje się 50 000 zł.

W maju 2020 roku **we Włoszech** po podjęciu radykalnych kroków związanych z pandemią COVID-19, uchwalono dekret gwarantujący transzę pomocy dla gospodarki o wartości 55 mld EUR. Jednym z jego elementów było wprowadzenie dla miast liczących co najmniej 50 000 mieszkańców, dopłaty w wysokości do 500 EUR do zakupu rowerów – na ten cel rząd

⁴⁶ <https://www.e-bikeshop.co.uk/Scotland-eBike-Loan-Grant>

⁴⁷ <https://www.independent.ie/irish-news/140m-spent-on-bike-scheme-as-90000-get-their-wheels-26778713.html>, citizensinformation.ie

⁴⁸ <https://www.forbes.com/sites/carltonreid/2020/06/04/lisbon-latest-city-to-rein-back-car-use-with-34-miles-of-pop-up-cycleways-installed-by-september/>



przeznaczyć chce około 125 milionów EUR. Bon na rower przysługuje każdemu, niezależnie od sytuacji ekonomicznej.⁴⁹

Dofinansowania do zakupu towarowych rowerów elektrycznych zyskują coraz większą popularność w Europie, zarówno na szczeblu centralnym, jak i regionalnym. W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie rozwiązań wdrażanych w wybranych europejskich państwach.

Tabela 51: Rozwiązania dopłat do rowerów w wybranych państwach Europy

Państwo	Miasto/ region	Szczebel	Dofinansowanie
Francja	Paryż	Lokalny	Do 600 EUR
Szwecja	-	Centralny	25% ceny roweru elektrycznego – do 20 000 koron
Szkocja	-	Centralny	Bezodsetkowe finansowanie zwrotne na zakup rowerów elektrycznych dla osób fizycznych – do 6 000 funtów i przedsiębiorstw – do 30 000 funtów.
Włochy	-	Centralny	500 EUR na zakup nowego roweru.
Austria	Styria, Tyrol, Wiedeń, Graz	Centralny/lokalny	W Austrii na szczeblu centralnym można starać się o dofinansowanie do 500 EURO na zakup e-roweru cargo. Ponadto, bodźce w formie dotacji do zakupu tego rodzaju rowerów funkcjonują także na szczeblu regionalnym: 1. Styria – 1 000 EUR (dla przedsiębiorstw); 2. Tyrol – 150 EUR; 3. Wiedeń – 1 000 EUR; 4. Graz – 1 000 EUR
Belgia	Walloon Brabant, Bruksela, Gendawa	Lokalny	Walloon Brabant – 200 EUR; Bruksela – 400 EUR; Ghent – 400 EUR
Hiszpania	Barcelona	Lokalny	250 EUR
Irlandia	-	Centralny	1 250/1 500 EUR (e-bike) jako ulga podatkowa przekazywana za pośrednictwem pracodawców
Portugalia	-	Centralny	250 EUR
Holandia	Utrecht	Lokalny	1 000 EUR
Niemcy	Monachium	Centralny/ Lokalny	Do 2500 EUR dopłaty na szczeblu centralnym. W Monachium dodatkowo 1000 EUR od miasta i bonusowe 1000 EUR, gdy rower cargo zastąpi pojazd spalinowy.
Norwegia	Oslo	Lokalny	1 125 EUR (dla osób prywatnych i przedsiębiorstw)
Polska	Gdynia	Lokalny	Do 5 000 PLN (ok. 1 100 EUR)

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.yokler.com/accueil-fr/en/which-european-cities-offer-an-incentive-or-subsidiation-in-2019-for-the-purchase-of-an-electric-cargo-bike-for-delivery/>

8.6.2. Warunki skutecznego wdrożenia i funkcjonowania SRM

W trakcie opracowywania koncepcji przedyskutowano **alternatywne oraz towarzyszące działania dla wdrożenia SRM**. Rekomendacje poniżej mają charakter ogólny, wynikają z wiedzy pozyskanej w wyniku przeprowadzonych wywiadów z ekspertami, analizy stanu

⁴⁹ <https://naszosie.pl/2020/05/14/500-euro-doplaty-na-zakup-nowego-roweru-we-wloszech/>



systemów transportowych GZM oraz lekcji płynących z innych ośrodków. Nie były one przedmiotem analizy kosztów i korzyści z punktu widzenia ich wdrożenia. Jest to wstępna identyfikacja możliwych kierunków działania. Ich selekcja i wprowadzenie w życie może być przedmiotem działań wdrożeniowych, realizowanych w ramach zrównoważonego planu mobilności miejskiej (ang. SUMP) dla Metropolii GZM. Opracowanie to jest w trakcie sporządzania.

Niezależnie od tego, czy jest mowa o korzystaniu z SRM czy własnego roweru, wybór tego środka transportu zależy od trzech czynników:

- bezpieczeństwa ruchu;
- dostępności środka transportu i infrastruktury;
- komfortu podróży.

W celu skutecznej realizacji celu dla SRM należałoby zatem skupić się na **wdrożeniu rozwiązań ułatwiających korzystanie z transportu rowerowego**. Pozwala to na wsparcie już istniejących systemów rowerowych jak i zwiększenie udziału użytkowników rowerów indywidualnych:

- 1) Przy obecnej polityce transportowej, wdrażanie SRM należy traktować w kategorii zachęty dla zrównoważonych zachowań transportowych. Bez ograniczeń dla ruchu samochodowego, nawet przy dużej podaży i dostępności alternatywnych środków transportu, SRM nadal będzie konkurował z transportem indywidualnym. Doświadczenie innych miast (np. Dublin, Kopenhaga, Oslo) pokazuje, że udział ruchu rowerowego zwiększa się przy **jednoczesnym stosowaniu różnych działań komplementarnych**, takich jak:
 - **Zwiększanie bezpieczeństwa ruchu** osiąganym poprzez eliminowanie ruchu pojazdów ciężarowych, wprowadzaniem ograniczeń w prędkości przejazdu (wdrażanie stref „Tempo 30”, stref zamieszkania czy rozwiązań wymuszających ograniczenie prędkości, takich jak woonyerfy czy progi zwalniające);
 - **Ograniczenia w łatwej dostępności miejsc postojowych dla transportu indywidualnego** (np. poprzez ograniczenie ich podaży, zmniejszanie wskaźników parkingowych w dokumentach planistycznych czy podnoszenie stawek opłat parkingowych);
 - **Obowiązkowe minimalne wskaźniki miejsc postojowych dla rowerów** w nowych inwestycjach (mieszkaniowych i usługowych).

Działania te mają na celu jednocześnie zwiększenie komfortu i bezpieczeństwa użytkownika i wsparcie transportu zrównoważonego jako atrakcyjnego wyboru.

- 2) Kluczowym elementem dla skuteczności ruchu rowerowego jest budowanie **bezpiecznej infrastruktury rowerowej**. Choć nie jest to warunek niezbędny dla funkcjonowania SRM (przykładem jest tu Warszawa, gdzie wdrażanie bezpiecznej infrastruktury następuje stopniowo), to wdrażanie infrastruktury wpływa na



zwiększenie udziału ruchu rowerowego. Pokazują to przykłady liderów ruchu rowerowego w kraju (Gdańsk, Kraków). Realizacja tych założeń może następować w różny sposób:

- Realizację sieci wydzielonych dróg dla rowerów;
 - Wyznaczanie pasów dla ruchu rowerowego w istniejącej infrastrukturze drogowej – malowanie tras rowerowych, spowalniania prędkości jazdy lub wyznaczanie buspasów z dozwolonym ruchem rowerowym;
 - Dobre oznakowanie tras rowerowych, ułatwiające zwłaszcza realizację połączeń międzygminnych.
- 3) Oprócz infrastruktury liniowej równie ważnym elementem jest zapewnienie **infrastruktury parkingowej dla rowerów** przy kluczowych węzłach przesiadkowych – stacjach i przystankach kolejowych. Oznacza to co najmniej umieszczenie tam zadaszonych wiat rowerowych. Podobne działania powinny dotyczyć obiektów użyteczności publicznej, funkcjonujących jako generatory ruchu rowerowego (np. szkół);
- 4) Rozpatrywanie działań musi uwzględniać rolę i relacje GZM i jej gmin. Wdrażanie opisanych powyżej rozwiązań, aby było skuteczne, **musi być działaniem kompleksowym**⁵⁰, łączącym różne elementy jednocześnie. Ze względu na obowiązki statutowe gmin, to samorzady lokalne ostatecznie odpowiadają za wdrożenie wielu z narzędzi określonych powyżej – organizację ruchu czy regulację parkowania. Działania Metropolii **powinny pomóc – w drodze wsparcia organizacyjnego, grantowego, wzajemnego uczenia (*peer-to-peer learning*)** – realizację lokalnych polityk prorowerowych.

Działanie to powinno następować niezależnie od decyzji i działań związanych z SRM. Wdrażanie działań zidentyfikowanych powyżej może być realizowane w oparciu o obowiązujące kompetencje i możliwości finansowania GZM tzn. **system dotacji celowych dla gmin**. Podstawą dla przydzielania środków powinien być plan działania – sporządzany obecnie SUMP. W GZM zmiany mogą być szczególnie szybko widoczne z uwagi na niskie wskaźniki udziału rowerów w podziale zadań przewozowych. Kluczowe jest zdefiniowanie

⁵⁰ Np. dubliński system rowerów miejskich wdrożono w tym samym roku co ulgi podatkowe na zakup roweru w ramach Bike to Work (2009). 63,4% posiadaczy rowerów kupiło je po użyciu dublinbike. W centrum Dublinia od 2010 roku rośnie udział zrównoważonych środków transportu, jednak poprawa ta następuje dzięki zintegrowaniu działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu pieszego i rowerowego, priorytetu dla transportu publicznego czy uldze podatkowej Bike to Work na zakup rowerów. Chociaż wdrożony w 2009 roku system rowerów publicznych był jednym z najważniejszych elementów spójnego programu działań, nie osiągnąłby takiego sukcesu bez prowadzonych równolegle działań.



głównych celów wdrożenia systemu i monitorowanie wskaźników określających stopień jego realizacji.

8.7. Potencjalni dostawcy i partnerzy projektu

Na koniec ubiegłego sezonu systemy rowerów współdzielonych działały w ponad 100 polskich miastach z łączną flotą ponad 26 tys. rowerów. Sezon 2020⁵¹, a najprawdopodobniej i 2021 był/będzie sezonem szczególnym. Z jednej strony gospodarkę wstrząsnęła epidemia Covid-19. Z drugiej strony, niezależnie od tego, polski rynek sharingowy przeżywa trudne chwile. Rozwiązanie umowy na system MEVO w Obszarze Metropolitalnym Gdańsk-Gdynia-Sopot, czy nierozstrzygnięte przetargi dla rowerów w Łodzi, czy w Warszawie stawiają w trudnej sytuacji nie tylko operatorów lecz także stronę publiczną, bo skutkiem tych zawirowań są rosnące ceny. Poniżej przedstawiono listę największych operatorów, którzy już teraz działają na polskim rynku oraz tych, którzy w ostatnim czasie składali swoje oferty w postępowaniach.

- **Acro Bike** – polski startup, który w 2017 roku uruchomił w Warszawie system IV generacji na zasadach komercyjnych, obecnie ma ok. 700 jednośladów. Od czerwca 2020 firma działa również w Legionowie zwiększając liczbę swoich rowerów o 70. Ponadto w stolicy firma prowadzi wypożyczalnię długoterminową, wzorowaną na holenderskiej firmie Swapfiets, opartą na modelu abonamentowym w który wliczone są bieżące utrzymanie rowerów i naprawy awaryjne (lub wymiana zepsutego roweru na inny).
- **BikeU** – drugi największy operator w Polsce, operujący w trzech miastach: Toruniu oraz Bielsku-Białej i Bydgoszczy (w dwóch ostatnich wspólnie z Freebike), posiadając łącznie ok. 1300 rowerów. Od 2016 BikeU wraz z Social Bikes prowadziła system Wavelo w Krakowie (1500 rowerów), jednak w 2019 roku umowa koncesji została zakończona przed czasem). Obecnie (2020) firma BikeU, w konsorcjum z Freebike, bierze udział w toczącym się dialogu konkurencyjnym na ponowne uruchomienie systemu MEVO.
- **Comdrev** – polska firma z branży IT (m.in. dostarczająca oprogramowanie do systemów roweru publicznego) w latach 2018-20 prowadziła system w Szczecinku, a obecnie uruchomiła system w Łomży, gdzie dostawcą rowerów jest Romet (84 rowery III gen.).
- **Freebike** (Homeport) – czeska firma, prowadząca w pełni elektryczne systemy IV generacji m. in. w Londynie (300 rowerów), czy w Pradze (450 rowerów). W Polsce firma operuje systemami III generacji (rowery tradycyjne) m. in. w Bielsku-Białej, czy Bydgoszczy (w obu przypadkach z BikeU). W połowie października 2020 Freebike ma uruchomić pilotażowo system 50 darmowych rowerów w ramach usługi Park&Ride

⁵¹ Raport „Ostre hamowanie roweru miejskiego. Bikesharing w Polsce 2019/2020. Epizod czy początek kryzysu?”, Mobilne Miasto, 2020



w Krakowie. Ponadto, poza udziałem w dialogu konkurencyjnym na MEVO, Freebike (z Marfiną) wziął udział w unieważnionym przetargu na system Veturilo w Warszawie.

- **Geovelo** – firma ze Szczecina, powiązana z producentem rowerów Geobike, trzeci największy polski gracz na rynku sharingowym, operujący w dziewięciu polskich miastach. Obecnie prowadzi jednak stosunkowo niewielkie systemy, największy system w Opolu ma 290 rowerów IV generacji w modelu stacyjnym, pozostałe nie przekraczają 80 rowerów. Geovelo ponadto jako podwykonawca firmy Moventia bierze udział w dialogu konkurencyjnym na system MEVO.
- **Moventia (Marfina)** – Założona w 1923 roku firma hiszpańska, na rynek rowerów współdzielonych weszła w 2016 roku. Obecnie prowadzi 6 systemów z łączną liczbą ok. 30 tys. rowerów. Największy system, paryski Velib Metropole (w konsorcjum Smovengo) ma prawie 24 tys. rowerów (IV generacji, model stacyjny) z czego jedna trzecia to rowery ze wspomaganie elektrycznym. Drugi system, w Helsinkach obejmuje blisko 3500 rowerów tradycyjnych. Obecnie Moventia nie prowadzi systemów w Polsce, jednak wzięła udział w postępowaniach zarówno w Trójmieście (w trakcie), jak i w Warszawie (unieważnione).
- **Nextbike Polska S.A.** – firma działająca na licencji niemieckiej firmy Nextbike GmbH, posiadająca w Polsce dominującą pozycję prowadząc systemy w 54 miastach z łączną liczbą ok. 17 tys. rowerów (ok. 60% floty wszystkich systemów). Firma, za pośrednictwem spółki córki była operatorem systemu MEVO, gdzie po 7 miesiącach funkcjonowania umowa została rozwiązana, co zachwiało stabilnością firmy. W efekcie inwestorem strategicznym (obejmując 51% głosów) został licencjodawca, Nextbike GmbH, który dotychczas był akcjonariuszem mniejszościowym. Obecnie firma jest w restrukturyzacji. Firma Nextbike Polska uczestniczy w dialogu konkurencyjnym na system MEVO.
- **Roovee** – polska spółka operująca w 16 miastach z łączną liczbą ok. 600 tradycyjnych rowerów IV generacji. Największy system, we Włocławku obejmuje ok. 220 rowerów w tym z fotelikami). W wrześniu 2020 firma uruchomiła system w Zabrze. Firma współpracuje w konsorcjum z firmą Orange.

Ponadto, formułując warunki postępowania, można rozważyć dopuszczenie operatorów UTO lub innych pojazdów współdzielonych. Podmioty te z reguły nie posiadają niezbędnego doświadczenia w dziedzinie rowerów publicznych, jednak opierając swoją działalność na innych pojazdach/urządzeniach mają doświadczenie w kwestiach logistyki i bieżącej obsługi swojej floty, a tu filozofia jest podobna, tym bardziej biorąc pod uwagę ściśle komercyjną usługę, gdzie zależność od użytkownika jest znacznie większa niż w przypadku systemów prowadzonych z partnerem publicznym, a jakość tej usługi ma decydujący wpływ na powodzenie przedsięwzięcia.



Spis tabel i wykresów

Spis tabel

Tabela 1: Grupy docelowe Projektu – Użytkownicy o szczególnych potrzebach/potencjale.....	18
Tabela 2: Typologia terenów (w ha)	25
Tabela 3: Typologia układów miejskich (miasta powiatowe o zaludnieniu przekraczającym 100 tysięcy mieszkańców)	28
Tabela 4: Umowy z operatorem systemów rowerowych w miastach GZM	39
Tabela 5: Zestawienie infrastruktury dla 2020; * dane dla Gliwic i Zabrze na zakończenie umowy w 2019 roku ..	41
Tabela 6: Zestawienie wskaźników dla systemów roweru miejskiego funkcjonujących w GZM	43
Tabela 7: Najpopularniejsze relacje w ramach funkcjonujących systemów roweru miejskiego w GZM w 2019..	45
Tabela 8: Wielkości i saldo przejazdów międzygminnych w 2019	47
Tabela 9: Najczęstsze relokacje w zakresie istniejących systemów roweru miejskiego na obszarze GZM	48
Tabela 10: Charakterystyka systemu Veturilo	71
Tabela 11: Taryfa systemu Veturilo	72
Tabela 12: Charakterystyka systemu WRM	72
Tabela 13: Taryfa systemu WRM	73
Tabela 14: Charakterystyka systemu PRM	73
Tabela 15: Taryfa systemu Poznańskiego Roweru Miejskiego	74
Tabela 16: Charakterystyka systemu Wavelo	74
Tabela 17: Taryfa systemu Wavelo	75
Tabela 18: Charakterystyka systemu MEVO	76
Tabela 19: Taryfa systemu MEVO	77
Tabela 20: Charakterystyka systemu Velib	83
Tabela 21: Taryfa systemu Velib	84
Tabela 22: Taryfa systemu Velib Metropole	84
Tabela 23: Charakterystyka systemu w Helsinkach	84
Tabela 24: Taryfa systemu Helsinki City Bike	86
Tabela 25: Charakterystyka wybranych systemów oferujących rowery hybrydowe	86
Tabela 26: Taryfa analizowanych systemów hybrydowych	87
Tabela 27: Opłaty za wynajem miejsca parkingowego – Metrovelo	89
Tabela 28: Taryfa za wynajem rowerów standardowych – Metrovelo	89
Tabela 29: Taryfa za wynajem pozostałych rowerów – Metrovelo	89
Tabela 30: Porównanie systemów polskich i zagranicznych	91
Tabela 31: Opis parametrów jakościowych modeli funkcjonalnych	94
Tabela 32: Wyniki analizy wielokryterialnej modeli funkcjonalnych	95
Tabela 33: Opis parametrów jakościowych wariantów organizacyjno-technicznych	98
Tabela 34: Wyniki analizy wielokryterialnej wariantów organizacyjno-technicznych	99
Tabela 35: Rekomendowane warianty Systemu Roweru Metropolitalnego dla GZM	101
Tabela 36: SWOT dla WA – System obszarowo-stacyjny oparty na rowerach tradycyjnych (smartbike)	101
Tabela 37: SWOT dla WD – System obszarowo-stacyjny, flota mieszana, ręczna wymiana baterii	102
Tabela 38: SWOT dla WE – System obszarowo-stacyjny, 100% rowerów ze wspomaganie elektrycznym i ręczną wymianą baterii	103
Tabela 39: Liczba rowerów i stacji w SRM – dwuletnie etapowanie	119



Tabela 40: Analiza wielokryterialna - wyniki	124
Tabela 41: Zestawienie danych finansowych dla wariantów objętych analizą.....	140
Tabela 42: Wnioski z konsultacji rynkowych	142
Tabela 43: Przeciętne zniżki z tyt. wykupienia abonamentów w porównaniu z opłatami w ramach „pay as you go” oraz łączny koszt podróży dla użytkowników systemu poza abonamentem dla założonej intensywności korzystania z rowerów	149
Tabela 44: Zestawienie miesięcznej ceny wynajmu rowerów elektrycznych w odniesieniu do długości abonamentu w analizowanych systemach wypożyczalni długoterminowych	152
Tabela 45: Proponowana taryfa dla wypożyczalni długoterminowej w GZM	153
Tabela 46: Kryteria oceny wariantów poddanych analizie finansowej	161
Tabela 47: Rekomendacje wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego dla GZM	162
Tabela 48: Podsumowanie założeń ilościowych dla rekomendowanych wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego dla GZM.....	163
Tabela 49: Podsumowanie założeń finansowych dla rekomendowanych wariantów Systemu Roweru Metropolitalnego dla GZM.....	164
Tabela 50: Zagrożenia związane z wdrożeniem i funkcjonowaniem Systemu	172
Tabela 51: Rozwiązania dopłat do rowerów w wybranych państwach Europy	182

Spis wykresów

Wykres 1: Miesięczna liczba wypożyczeń w ramach systemów roweru miejskiego funkcjonujących w GZM	44
Wykres 2: Liczba wypożyczeń w gminach z własnym systemem roweru miejskiego w ramach GZM	46
Wykres 3: Łączny koszt netto systemów roweru miejskiego w gminach GZM w latach 2017-2020 z podziałem na składowe	50
Wykres 4: Łączny koszt netto systemów roweru miejskiego w gminach GZM w latach 2017-2020 w ujęciu rocznym.....	51
Wykres 5: Wysokość opłaty operatorskiej netto* - łączna oraz w przeliczeniu na rower i dzień funkcjonowania systemu w każdym z miast objętych systemem roweru miejskiego w roku 2019	52
Wykres 6: Wpływy z opłat od użytkowników jako % opłaty operatorskiej w wybranych miastach objętych systemem roweru miejskiego w roku 2019	53
Wykres 7: Systemy roweru miejskiego funkcjonujące w Polsce wg generacji	67
Wykres 8: Długość sezonu w polskich systemach	68
Wykres 9: Rowery nietypowe w polskich systemach (2019)	68
Wykres 10: Darmoczas w polskich systemach	69
Wykres 11: Wysokość opłaty inicjalnej (polskie systemy)	69
Wykres 12: Liczba wypożyczeń na rower na dzień (polskie systemy, 2019)	70
Wykres 13: Pochodzenie analizowanych systemów europejskich.....	78
Wykres 14: Długość sezonu w systemach europejskich	79
Wykres 15: Liczebność floty – systemy europejskie.....	79
Wykres 16: Flota w analizowanych systemach europejskich	79
Wykres 17: Udział floty elektrycznej – systemy europejskie	80
Wykres 18: Abonamenty w podziale na poszczególne okresy (systemy europejskie).....	80
Wykres 19: Czas podróży wliczony w koszt abonamentu (abonamenty na dzień, tydzień, miesiąc lub rok)	81
Wykres 20: Występowanie rozwiązań samoregulujących dla użytkowników – systemy europejskie	82
Wykres 21: Koszty wdrożenia systemu w mln zł	129
Wykres 22: Koszty operowania systemem w okresie analizy	130
Wykres 23: Struktura kosztów w wariantach systemowych.....	130
Wykres 24: Łączne wynagrodzenie operatora w okresie analizy w mln zł.....	131



Wykres 25: Średnioroczny i średni miesięczny jednostkowy koszt systemu (zł/rok/rower; zł/m-c/rower)	131
Wykres 26: Wynagrodzenie jednostkowe Wykonawcy (zł/m-c/rok)	132
Wykres 27: Wpływy z opłat od użytkowników w okresie analizy	133
Wykres 28: Wpływy i wydatki w okresie analizy w mln zł	134
Wykres 29: Przepływy pieniężne i NPV w okresie analizy w mln zł	134
Wykres 30: Średnie roczne i miesięczne jednostkowe przepływy netto (zł/rok, zł/m-c/rower)	135
Wykres 31: Wydatki w okresie analizy w mln zł	135
Wykres 32: Struktura podziału kosztów	137
Wykres 33: Koszty w okresie analizy w mln zł – podział pomiędzy GZM i gminy wg klucza Iz	137
Wykres 34: Koszty w okresie analizy w mln zł – podział pomiędzy GZM i gminy wg klucza Ilz	137
Wykres 35: Podział kosztów pomiędzy GZM i wybrane gminy w okresie analizy dla W1A	138
Wykres 36: Podział kosztów pomiędzy GZM i wybrane gminy w okresie analizy dla W1E	138
Wykres 37: Wskaźniki jednostkowe (zł/m-c/rower)	139
Wykres 38: Nakłady na rowery w modelu bazowym i w modelu po testowaniu rynku	143
Wykres 39: Struktura kosztów eksploatacyjnych – model bazowy	144
Wykres 40: Struktura kosztów eksploatacyjnych – model po testowaniu rynku	144
Wykres 41: Łączne wynagrodzenie oraz jednostkowe w modelu bazowym i po testowaniu rynku	145
Wykres 42: Łączne przepływy netto i średnie miesięczne jednostkowe wydatki netto w modelu bazowym i po testowaniu rynku	145
Wykres 43: Podsumowanie kosztów jednostkowych SRM w ujęciu całkowitym i netto dla rekomendowanych wariantów dla GZM	165

Spis Rycin

Rycina 1: Ramowy schemat prac nad Koncepcją Roweru Metropolitalnego dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii	7
Rycina 2: Liczba ludności w GZM – stan na 2019 r.	26
Rycina 3: Gęstość zaludnienia w GZM – stan na 2019 r.	26
Rycina 4: Węzły integracyjne określone w dokumentach strategicznych	36
Rycina 5: Wykaz rejonów komunikacyjnych z największą wymianą pasażerską transportu metropolitalnego ...	38
Rycina 6: Gminy GZM, w których funkcjonuje system rowerów miejskich na tle całej Metropolii	40
Rycina 7: Stacje rowerowe w ramach istniejących systemów roweru miejskiego na tle miejskiej zabudowy o gęstości zaludnienia powyżej 50 osób/ha	42
Rycina 8: Więźba podróży rowerowych między gminami na podstawie istniejących systemów roweru miejskiego na terenie GZM	47
Rycina 9: „Białe rowery” w Parku Narodowym De Hoge Valuwe	55
Rycina 10: Rowery „Bycyklen” w Kopenhadze	55
Rycina 11: „Vélo à la carte” w Rennes, pierwszy w pełni skomputeryzowany SRM	56
Rycina 12: Komputer pokładowy w rowerach systemu MEVO	57
Rycina 13: Stacja systemu roweru publicznego w Helsinkach	58
Rycina 14: Rower IV generacji chińskiego systemu Mobike	58
Rycina 15: Stacja pasywna systemu MEVO w Gdańsku	59
Rycina 16: Rowery nietypowe w szopyczalni Métrovélo w Grenoble. Na drugim planie boksy	60
Rycina 17: Dobrze zaprojektowany wizualnie rower systemu Jump	61
Rycina 18: Sposoby ładowania baterii	64
Rycina 19: Przenośna bateria w rowerze hybrydowym systemu Vélo’v z Lyonu	65
Rycina 20: Niezrealizowany projekt studencki przyczepki dla systemu w Londynie	66
Rycina 21: Modele systemu roweru publicznego rozważane na obszarze GZM	93



Rycina 22: Wyniki analizy wielokryterialnej modeli funkcjonalnych – ujęcie graficzne	96
Rycina 23: Warianty organizacyjno-techniczne systemów rowerowych dla potrzeb analizy wielokryterialnej ...	97
Rycina 24: Wyznaczenie strefy A w Katowicach.....	106
Rycina 25: Strefy obsługi Systemu Roweru Metropolitalnego.....	110
Rycina 26: Przykładowe strefy obsługi Systemu Roweru Metropolitalnego	111
Rycina 27: Podsumowanie charakterystyki stref A, B i C.....	112
Rycina 28: Rdzeń GZM, kluczowy dla zachowania ciągłości SRM	113
Rycina 29: Porównanie wariantów zakresowych	114
Rycina 30: Wariantowanie liczby rowerów i rozmieszczenia w strefach	116
Rycina 31: Liczba różnych typów rowerów w systemie i poza nim (przy założeniu 30% e-bike'ów).....	117
Rycina 32: Podsumowanie liczbowe wariantów (przy założeniu 30% e-bike'ów)	117
Rycina 33: Model biznesowo – organizacyjny SRM.....	125
Rycina 34: Warianty objęte analizą	127
Rycina 35: Liczba rowerów w wariantach objętych analizą finansową	127
Rycina 36: Podstawowe założenia analizy finansowej	127
Rycina 37: Założenia dotyczące kosztów jednostkowych środków trwałych	128
Rycina 38: Założenia jednostkowe dla kosztów utrzymania systemu	129
Rycina 39: Wpływy i wydatki podmiotu publicznego	133
Rycina 40: Klucze podziału wydatków pomiędzy GZM i gminy.....	136
Rycina 41: Założenia dla modelu bazowego i po testowaniu rynku.....	143
Rycina 42: Modele opłat za wypożyczenia w kontekście uwarunkowań GZM	147
Rycina 43: Strategie cenowe oraz przykładowe cenniki opłat za wypożyczenia w kontekście uwarunkowań GZM	150
Rycina 44: Ocena strategii cenowych w kontekście uwarunkowań GZM	151
Rycina 45: Rekomendowany model taryfowy w kontekście uwarunkowań GZM oraz założeń o integracji taryfowej	151
Rycina 46: Schemat integracji taryfowej Systemu Roweru Metropolitalnego z systemem komunikacji publicznej	154
Rycina 47: Zdolności organizacyjne do wdrożenia systemu – etap wdrożenia	155
Rycina 48: Zdolności organizacyjne do utrzymania systemu – etap eksploatacji.....	156
Rycina 49: Wyniki oceny wariantów poddanych analizie finansowej	162
Rycina 50: Harmonogram wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego w wersji podstawowej	166
Rycina 51: Przebieg dialogu konkurencyjnego	168
Rycina 52: Odsetek rowerów w SRM w kolejnych latach wdrażania – etapowanie dla wariantów obejmujących całą GZM	169
Rycina 53: Harmonogram wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego w wersji podstawowej – Harmonogram bezpieczny	170
Rycina 54: Harmonogram wdrożenia Systemu Roweru Metropolitalnego w wersji skróconej – Harmonogram optymalny	171