

Zarządzenie Nr 414/2021
Prezydenta Miasta Ostrołęki
z dnia 14 grudnia 2021 r.

w sprawie przyjęcia “Analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transport, w których do napędu wykorzystywane są wyłącznie silniki, których cykl pracy nie powoduje emisji gazów cieplarnianych”.

Na podstawie art. 37 ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 110 z późn.zm) zarządza się, co następuje:

§ 1.

1. Przyjmuje się “Analizę kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transport, w których do napędu wykorzystywane są wyłącznie silniki, których cykl pracy nie powoduje emisji gazów cieplarnianych” stanowiącą załącznik do niniejszej uchwały.
2. Analizę, o której mowa w ust. 1 należy niezwłocznie przekazać ministrowi właściwemu do spraw energii, ministrowi właściwemu do spraw gospodarki i ministrowi właściwemu do spraw klimatu.

§ 2.

Wykonanie zarządzenia powierza się Dyrektorowi Wydziału Działalności Gospodarczej.

§ 3.

Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

PREZYDENT MIASTA

Łukasz Kulik

**„ANALIZY KOSZTÓW I KORZYŚCI ZWIĄZANYCH Z
WYKORZYSTANIEM, PRZY ŚWIADCZENIU USŁUG KOMUNIKACJI
MIEJSKIEJ, AUTOBUSÓW ZEROEMISYJNYCH ORAZ INNYCH
ŚRODKÓW TRANSPORTU, W KTÓRYCH DO NAPĘDU
WYKORZYSTYWANE SĄ WYŁĄCZNIE SILNIKI, KTÓRYCH CYKL
PRACY NIE POWODUJE EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH”**

[Dokument po konsultacjach społecznych]

Ostrołęka listopad 2021 r.



Dokument przygotowany przez:



Pomorska Grupa Konsultingowa SA w Bydgoszcz

Spis treści

1.	Wprowadzenie	4
1.1.	Wykaz stosowanych akronimów, skrótów i pojęć	4
1.2.	Cel opracowania	6
2.	Uwarunkowania formalno-prawne i techniczne	6
2.1.	Uwarunkowania formalno-prawne	6
2.2.	Uwarunkowania techniczne – alternatywne źródła napędu.....	12
2.2.1.	Autobusy z napędem gazowym.....	12
2.2.2.	Autobusy z napędem hybrydowym.....	13
2.2.3.	Autobusy z napędem elektrycznym	13
2.2.4.	Autobusy z napędem wodorowym	14
2.2.5.	Alternatywne źródła napędu - podsumowanie.....	15
3.	Charakterystyka sieci komunikacyjnej w Ostrołęce	17
3.1.	Otoczenie społeczno-gospodarcze	17
3.2.	Charakterystyka sieci drogowej na analizowanym obszarze	24
3.3.	Podmioty realizujące transport publiczny w Ostrołęce.....	27
3.4.	Obecny stan sieci komunikacyjnej.....	30
3.5.	Źródła finansowania i koszty eksploatacyjne komunikacji miejskiej w Ostrołęce	35
3.6.	Charakterystyka floty operatora komunikacji miejskiej.....	38
3.6.1.	Stan aktualny	38
3.6.2.	Projekty inwestycyjne (zrealizowane i planowane)	41
3.6.3.	Program wymiany taboru i symulacja struktury wieku pojazdów	45
3.6.4.	Parametry eksploatacyjne floty.....	48
3.6.5.	Emisje zanieczyszczeń.....	58
4.	Identyfikacja wariantów	60
4.1.	Analiza strategiczna wielokryterialna.....	60
4.2.	Analiza wariantów technicznych	62
4.2.1.	Charakterystyka parametrów eksploatacyjnych autobusów o napędzie elektrycznym akumulatorowym	62
4.2.2.	Charakterystyka metod ładowania autobusu akumulatorowego.....	64
5.	Koncepcja obsługi sieci z udziałem autobusów zero emisyjnych.....	70
5.1.	Analiza wyboru linii komunikacyjnych obsługiwanych przez autobusy zeroemisyjne.....	70
5.2.	Potencjalna lokalizacja stacji ładowania autobusów zero emisyjnych	78
6.	Analiza finansowa.....	78

6.1.	Założenia do analizy finansowej.....	78
6.2.	Nakłady inwestycyjne.....	80
6.3.	Nakłady odtworzeniowe.....	83
6.4.	Koszty operacyjne.....	85
6.4.1.	Koszty historyczne (lata 2018-2020)	85
6.4.2.	Prognoza kosztów operacyjnych wariantów	85
6.5.	Analiza efektywności finansowej inwestycji	88
6.6.	Źródła finansowania inwestycji	91
6.7.	Trwałość finansowa inwestycji.....	92
7.	Efekty środowiskowe inwestycji.....	94
8.	Analiza społeczno-ekonomiczna.....	97
8.1.	Założenia analizy społeczno-ekonomicznej i identyfikacja kosztów/korzyści społecznych ..	97
8.2.	Wyniki analizy efektywności ekonomicznej	99
9.	Analiza wrażliwości i ryzyka.....	102
9.1.	Analiza wrażliwości.....	102
9.2.	Analiza ryzyka	102
10.	Wnioski.....	104
10.1.	Rekomendacje strategii wymiany floty	104
10.2.	Rekomendacje dotyczące aktualizacji planu transportowego	105
10.3.	Udział społeczeństwa w opracowaniu Analizy	107

1. Wprowadzenie

1.1. Wykaz stosowanych akronimów, skrótów i pojęć

- AKK – analiza kosztów i korzyści
- Autobus zeroemisyjny – autobus w rozumieniu art. 2 pkt 41 Prawa o ruchu drogowym, wykorzystujący do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru w zainstalowanych w nim ogniach paliwowych lub wyłącznie silnik, którego cykl pracy nie prowadzi do emisji gazów cieplarnianych lub innych substancji objętych systemem zarządzania emisjami gazów cieplarnianych, o którym mowa w ustawie z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji oraz trolejbus w rozumieniu art. 2 pkt 83 ustawy Prawo o ruchu drogowym,
- BCR, B/C – (ang. benefit cost ratio) wskaźnik korzyści do kosztów
- Brygada – zadanie w rozkładzie jazdy zaplanowane do realizacji przez 1 autobus w ciągu dnia (zamiennie stosowanym określeniem jest kursówka)
- CF – (ang. conversion factor) wskaźnik konwersji
- CNG (ang. compressed natural gas) – sprężony gaz ziemny
- ENPV – (ang. economic net present value) ekonomiczna wartość bieżąca netto
- ERR – (ang. economic rate of return) ekonomiczna stopa zwrotu
- FNPV – (ang. financial net present value) finansowa wartość bieżąca netto
- FNPV/c – finansowa wartość bieżąca netto z inwestycji
- FRPA – Fundusz rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej ■ FRR/c – finansowa stopa zwrotu z inwestycji
- HVAC (ang. Heating, Ventilation, Air Conditioning) – ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja
- IMC (ang. In Motion Charging) – ładowanie w trakcie jazdy pojazdu
- KONGESTIA - wzrost liczby pojazdów na drogach oraz natężenie ruchu, zwana też inaczej „Paraliż drogowy”, spowodowany zakorkowaniem pewnych odcinków dróg. Występuje prawie w każdej gałęzi. W transporcie jest związana ze wzrostem ilości samochodów w pewnych okresach.
- LNG (ang. liquefied natural gas) – ciekły gaz ziemny
- LPG (ang. liquefied petroleum gas) – ciekła mieszanina propanu i butanu
- LTO – akumulatory litowo-jonowe o elektrodzie z tytanianu litu
- MCA (ang. Multivariate Comparative Analysis) – wielokryterialna analiza porównawcza
- MINI – autobus jednoczłonowy o długości ok. 6 – 8 metrów
- MIDI – autobus jednoczłonowy o długości ok. 9 – 10 metrów
- MAXI – autobus jednoczłonowy o długości ok. 12 metrów
- MEGA15 – autobus jednoczłonowy o długości ok. 15 metrów
- MEGA18 - autobus dwuczłonowy o długości ok. 18 metrów
- NMC – akumulatory litowo-jonowe o elektrodzie z niklu-manganu-kobaltu
- ON – olej napędowy
- Opp-charge – otwarty interfejs pomiędzy stacjami ładowania i pojazdami elektrycznymi

- Organizator – organizator publicznego transportu zbiorowego, właściwa jednostka samorządu terytorialnego albo minister właściwy do spraw transportu, zapewniający funkcjonowanie publicznego transportu zbiorowego na danym obszarze
- Operator – operator publicznego transportu zbiorowego, samorządowy zakład budżetowy oraz przedsiębiorca uprawniony do prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie przewozu osób, który zawarł z organizatorem publicznego transportu zbiorowego umowę o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego na linii komunikacyjnej określonej w umowie
- Podmiot wewnętrzny – odrębna prawnie jednostka, powołana do świadczenia zadań własnych jednostki samorządu lokalnego, podlegająca kontroli właściwego organu lokalnego, a w przypadku grupy organów przynajmniej jednego właściwego organu lokalnego, analogicznej do kontroli, jaką sprawują one nad własnymi służbami
- Postój wyrównawczy – przerwa międzykursowa zaplanowana w rozkładzie jazdy na przystanku krańcowym
- Praca eksploatacyjna – liczba wykonywanych wozokilometrów przez środki transportu
- Praca przewozowa – iloczyn wykonanych przez środki transportu: długości drogi i w transporcie pasażerskim liczby przewiezionych osób; wynik wyrażany w pasażerokilometrach
- Prędkość eksploatacyjna – przeciętna prędkość z uwzględnieniem czasu postoju na przystankach pośrednich i długości przerw międzykursowych
- Prędkość komunikacyjna – przeciętna prędkość z uwzględnieniem czasu postoju na przystankach pośrednich
- Przewoźnik - przedsiębiorca uprawniony do prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie przewozu osób na podstawie potwierdzenia zgłoszenia przewozu,
- uepa – Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2021 r., poz. 110)
- Wariant podstawowy trasy – wariant trasy danej linii komunikacyjnej, na którym realizowanych jest najwięcej kursów
- Wartość rezydualna - wartość środków trwałych netto uzyskanych na etapie realizacji projektu lub w okresie jego eksploatacji, wynikająca z nakładów inwestycyjnych na realizację projektu oraz nakładów odtworzeniowych, ustalona na koniec ostatniego roku okresu odniesienia przyjętego do analiz
- Wozogodzina – jednostka miary czasu zaangażowania środka transportu w wykonanie zaplanowanego rozkładu jazdy lub harmonogramu
- Wozokilometr liniowy – długość drogi pokonywanej przez środek komunikacji zbiorowej w kilometrach, w ramach przewozów regularnych, na kursach ogólnodostępnych dla pasażerów, które są prezentowane w rozkładach jazdy
- Wozokilometr techniczny - długość drogi pokonywanej przez środek komunikacji zbiorowej w kilometrach, w ramach kursów dojazdowych z zajezdni do przystanków krańcowych, kursów zjazdowych z przystanków krańcowych do zajezdni
- Wzkm – wozokilometr
- V_e – prędkość eksploatacyjna (uwzględnia postoje na pętlach końcowych)
- V_k – prędkość komunikacyjna (wynikająca wyłącznie z realizacji przewozów)

1.2. Cel opracowania

Niniejszy dokument został sporządzony w celu określenia realnych kosztów i korzyści wynikających z eksploatacji autobusów zeroemisyjnych w komunikacji miejskiej w Ostrołęce. Opracowanie zostało wykonane w oparciu o treści zapisów Ustawy z dnia 11 stycznia 2018r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2021 r., poz. 110).

W analizie kosztów i korzyści (AKK) przedstawiono uwarunkowania techniczne i prawne wykorzystywania autobusów zeroemisyjnych oraz przeprowadzono pogłębioną analizę eksploatacyjną przewozów, niezbędną do określenia nakładów inwestycyjnych oraz logiki wykorzystania danego typu autobusów zeroemisyjnych w komunikacji miejskiej.

Przeprowadzono analizę strategiczną wyboru najbardziej korzystnego typu autobusów zeroemisyjnych, uwzględniając koszty wdrożenia danego rozwiązania oraz parametry eksploatacyjne. Dla wybranego typu autobusu opracowana została szczegółowa analiza finansowa i ekonomiczna, uwzględniająca potencjalne korzyści społeczne i środowiskowe, która została zestawiona z alternatywnym wariantem bazującym na odtwarzaniu taboru w oparciu o obecnie eksploatowane autobusy spalinowe i autobusy napędzane CNG. W końcowej części opracowania przedstawiono analizę ryzyka, rekomendacje dotyczące strategii wymiany taboru komunikacji miejskiej w Ostrołęce oraz wskazano potencjalne źródła finansowania inwestycji w tabor zeroemisyjny.

2. Uwarunkowania formalno-prawne i techniczne

2.1. Uwarunkowania formalno-prawne

Analizę przeprowadzono w oparciu o następujące akty prawne i wytyczne:

- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2021 r., poz. 110),
- Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (Dz.U. z 2020 r., poz. 1944 ze zm.),
- Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz. U. z 2020 r., poz. 1077 ze zm.),
- „Niebieska Księga. Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach” Nowa edycja, Jaspers, sierpień 2015 r.,
- „Analiza kosztów i korzyści projektów transportowych, współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej. Vademecum Beneficjenta”, CUPT, 2016 r.,
- „Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych. Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014-2020”, opracowanie Komisja Europejska, 2014 r.,

- „Najlepsze praktyki w analizach kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków unijnych”, CUPT, 2014 r.,
- „Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020”,
- „Zasady opracowywania wymaganej ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem autobusów zeroemisyjnych przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej. Praktyczny przewodnik dla samorządów”, Marcin Gromadzki, 2018 r

Podstawę prawną rozwoju elektromobilności w krajach należących do Unii Europejskiej stanowi dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Dyrektywa ta zawiera uregulowania prawne na szczeblu europejskim związane z ze zmniejszeniem uzależnienia od ropy naftowej i zminimalizowaniem oddziaływania na środowisko wszystkich gałęzi transportu. Wskazuje ona także na minimalne wymagania dla utworzenia infrastruktury dotyczącej przede wszystkim punktów ładowania dla samochodów elektrycznych, stacji tankowania LNG i CNG oraz wodoru, jakie mają być realizowane w ramach polityki państw członkowskich. Zawiera także wspólne specyfikacje techniczne dla punktów ładowania i stacji tankowania. Dokument obliguje również kraje członkowskie do opracowania właściwych przepisów prawa regulujących powstawanie sieci dystrybucji nośników paliw alternatywnych dla transportu drogowego, kolejowego, lotniczego, żeglugi śródlądowej oraz morskiej. Jako główne cele przyjęcia dyrektywy wskazuje się stopniowe zastępowanie paliw ropopochodnych paliwami alternatywnymi, tym samym zmniejszając uzależnienie transportu od importu ropy naftowej i zwiększając bezpieczeństwo energetyczne gospodarki unijnej, a także zmniejszanie emisji zanieczyszczeń ze środków transport Politykę unijną opartą na tej dyrektywie wyrażają na polskim gruncie dokumenty i regulacje, zwane tzw. Pakietem na rzecz czystego transportu:

- Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”,
- Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych,
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych.

Plan rozwoju elektromobilności precyzuje korzyści jakie płyną z promowania stosowania pojazdów elektrycznych w Polsce oraz identyfikuje potencjał gospodarczy i przemysłowy, który się za tym kryje. Wskazuje na związaną z rozwojem elektromobilności poprawę jakości powietrza, zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego, poprawę stabilności pracy sieci elektroenergetycznej oraz rozwój zaawansowanego przemysłu. W Planie perspektywa rozwoju elektromobilności została uzupełniona o kompleksowy zestaw propozycji instrumentów wsparcia, których wdrożenie przyczyni się do rozwoju przemysłu elektromobilności, wykreowania popytu na pojazdy elektryczne, modernizacji sieci elektroenergetycznej oraz poprawy współpracy nauki z sektorem przedsiębiorstw. W budowę

nowych ram sektora elektromobilności musi być włączony zarówno przemysł, przedsiębiorstwa, instytucje finansowe, jak i świat nauki oraz organizacji pozarządowych. Rozwój tego obszaru powinien opierać się na wzajemnym oddziaływaniu różnych instytucji, firm i środowisk.

Krajowe ramy rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych zawierają:

- ocenę aktualnego stanu i możliwości przyszłego rozwoju rynku w odniesieniu do paliw alternatywnych w sektorze transportu,
- krajowe cele ogólne i szczegółowe dotyczące rozbudowy infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych i do tankowania gazu ziemnego w postaci CNG i LNG oraz rynku pojazdów napędzanych tymi paliwami,
- instrumenty wspierające osiągnięcie ww. celów oraz niezbędne do wdrożenia Planu Rozwoju Elektromobilności,
- listę aglomeracji miejskich i obszarów gęsto zaludnionych, w których mają powstać publicznie dostępne punkty ładowania pojazdów elektrycznych i punkty tankowania CNG.

Elektromobilność została uznana za kluczowy element niezbędny do zapewnienia krajowi zrównoważonego, opartego na innowacyjności, rozwoju. Takie cele zostały wskazane w **Ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych**, która po zatwierdzeniu przez rząd weszła w życie 22 lutego 2018 r. Główne cele ustawy skupiają się wokół wspomagania rozwoju rynku pojazdów elektrycznych poprzez oferowanie zachęt finansowych, takich jak zwolnienie z podatku akcyzowego czy objęcie pojazdów firmowych wyższymi stawkami amortyzacji. Ustawa ma na celu także uregulowanie rynku paliw alternatywnych w Polsce, szczególnie w odniesieniu do energii elektrycznej i gazu ziemnego. Akt prawny ma rozwiązać m.in. problem braku infrastruktury w aglomeracjach, na obszarach gęsto zaludnionych, oraz wzdłuż transeuropejskich drogowych korytarzy transportowych, co pozwoli na swobodne przemieszczanie się pojazdów napędzanych tymi paliwami. Ustawa stworzy system regulacyjny umożliwiający budowę do 2020 roku publicznej infrastruktury ładowania EV, a także tankowania pojazdów CNG i LNG. Inwestycje te mają się przyczynić do rozwoju transportu nisko- i zeroemisyjnego, co z kolei doprowadzi m.in. do zmniejszenia poziomu zanieczyszczenia powietrza.

Wskazana w ustawie definicja autobusu zeroemisyjnego precyzuje ten typ pojazdu jako autobus wykorzystujący do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru w zainstalowanych w nim ogniach paliwowych lub wyłącznie silnik, którego cykl pracy nie prowadzi do emisji gazów cieplarnianych lub innych substancji objętych systemem zarządzania emisjami gazów cieplarnianych, o którym mowa w Ustawie z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz. U. z 2020 r., poz. 1077 ze zm.) oraz trolejbus. Analizując ustalenia Ustawy z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji, w której wskazano, że do grona tych substancji należą m.in. tlenek węgla (CO), tlenki azotu (NOx), cząstki stałe

(PM), węglowodory (HC), benzo(α)piren, to za autobusy zeroemisyjne można uznać wyłącznie:

- autobusy elektryczne akumulatorowe,
- autobusy elektryczne z wodorowymi ogniwami paliwowymi,
- trolejbusy. Pojazdy te nie emitują gazów cieplarnianych oraz innych szkodliwych dla środowiska substancji.

Kryterium autobusu zeroemisyjnego nie spełniają zatem autobusy spalinowe, autobusy gazowe (napędzane CNG, LNG, LPG, biometanem), autobusy hybrydowe, autobusy hybrydowo – elektryczne oraz autobusy gazowo - elektryczne.

Zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych, wdrażanie do eksploatacji autobusów zeroemisyjnych będzie najszybciej następowało w miastach średnich i dużych, gdyż każda jednostka samorządu terytorialnego licząca co najmniej 50 000 mieszkańców i organizująca komunikację miejską, począwszy od 1 stycznia 2028 r. będzie świadczyć usługi lub zawierać umowy o świadczenie usług przewozu o charakterze użyteczności publicznej wyłącznie z podmiotami posiadającymi co najmniej 30% autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanej na rzecz tej jednostki samorządu terytorialnego. Osiągnięcie udziału na poziomie 30% ma być uzyskane etapowo¹:

- 5% od 1 stycznia 2021 r.,
- 10% od 1 stycznia 2023 r.,
- 20% od 1 stycznia 2025 r.
- 30% od 1 stycznia 2028 r.

Każda z wymienionych w art. 36 jednostek samorządu terytorialnego, zobowiązana jest do sporządzania co 36 miesięcy analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem autobusów zeroemisyjnych przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej. Obowiązek sporządzania co 36 miesięcy takiej analizy, wynika z zapisów art. 37 ust. 1 ustawy o elektromobilności i dotyczy tych jednostek samorządu terytorialnego, które zobowiązane są do zapewnienia określonego udziału autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów.

Jeżeli wyniki analizy nie wykażą korzyści z tytułu eksploatacji autobusów zeroemisyjnych, organizator komunikacji miejskiej będzie zwolniony z wymogu osiągnięcia wskazanych w ustawie minimalnych udziałów autobusów zeroemisyjnych we flocie operatora.

¹ Art. 68 ust. 4 Ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2021 r., poz. 110)

Dokumenty o zasięgu regionalnym,

Przyjęty w 20114 roku **Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Miasta Ostrołęka na lata 2014-2023** wyznaczył następujące cele i kierunki rozwoju transportu publicznego dla m. Ostrołęka:

Cel 1. Poprawa dostępności transportowej i jakości transportu - instrument poprawy warunków życia i usuwania barier rozwojowych.

Kierunek 1.1. Usprawnienie ruchu tranzytowego w mieście poprzez budowę obwodnicy zewnętrznej Ostrołę,

Kierunek 1.2. Rozbudowa i modernizacja sieci drogowej w obrębie miasta i gmin sąsiednich,

Kierunek 1.3. Budowa trzeciego mostu na Narwi,

Kierunek 1.4. Otwarcie w Ostrołęce Centrum Obsługi Pasażerów (COP).

Cel 2. Poprawa efektywności funkcjonowania systemu transportowego – instrument zwiększania wydajności systemu z jednoczesnym ograniczeniem kosztów.

Kierunek 2.1. Nadanie priorytetu komunikacji miejskiej w głównych ciągach komunikacyjnych,

Kierunek 2.2. Podniesienie opłat za parkowanie w Strefie Płatnego Parkowania,

Kierunek 2.3. Prowadzenie badań marketingowych wielkości popytu na usługi komunikacji miejskiej,

Kierunek 2.4. Prowadzenie badań potrzeb przewozowych i preferencji komunikacyjnych mieszkańców.

Cel 3. Integracja systemu transportowego – w układzie gałęziowym i terytorialnym.

Kierunek 3.1. Poprawa skomunikowania transportu miejskiego z transportem powiatowym i dalekobieżnym,

Kierunek 3.2. Stworzenie Zintegrowanego Węzła Wymiany Pasażerskiej w rejonie Dworca Autobusowego oraz innych mniejszych węzłów przesiadkowych,

Kierunek 3.3. Wprowadzenie wspólnego systemu taryfowo-biletowego z innymi operatorami i przewoźnikami/

Cel 4. Poprawa bezpieczeństwa - radykalna redukcja liczby wypadków i ograniczenie ich skutków (zabici, ranni) oraz poprawa bezpieczeństwa osobistego użytkowników transportu.

Kierunek 4.1. Likwidowanie barier architektonicznych w rejonach przystanków autobusowych i dworców,

Kierunek 4.2. Modernizacja infrastruktury przystankowej.

Cel 5. Ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne i warunki życia.

Kierunek 5.1. Wprowadzanie ekologicznego i niskoemisyjnego taboru,

Kierunek 5.2. Ograniczenie natężenia ruchu w mieście,

Kierunek 5.3. Poprawa warunków jazdy rowerem poprzez tworzenie ciągów komunikacyjnych dla rowerów,

Kierunek 5.4. Prowadzenie działań promujących transport publiczny.

Przyjęto też na okres planowania (do 2023 roku) następujące **zasady kształtowania oferty publicznego transportu zbiorowego**:

- regularne prowadzenie badań marketingowych, dotyczących:
 - a. wielkości popytu;
 - b. przekrojowej struktury popytu;
 - c. rentowności kursów wykonywanych poza granice miasta.
- przeprowadzone zostaną kompleksowe badania potrzeb przewozowych, popytu oraz preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców Ostrołęki, których wyniki stanowiąc będą wytyczne dla kształtowania oferty przewozowej i określania wymogów technicznych w stosunku do taboru operatora,
- rozkłady jazdy, w tym ustalanie przebiegu tras, częstotliwości kursowania i alokacji pojazdów, będą konstruowane w dostosowaniu do wyników badań potrzeb przewozowych, popytu, preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców oraz badań rentowności poszczególnych linii komunikacyjnych,
- realizowane inwestycje taborowe i infrastrukturalne będą uwzględniać potrzeby osób niepełnosprawnych.

Wykonanie analizy kosztów i korzyści zgodnie z wymogami ustawy o elektromobilności jest także niezbędne do opracowania i przyjęcia zmian w **planie zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego (planie transportowym)**, o których mowa w rozdziale 2 ustawy z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym.

Aktualizacja planu transportowego, odniesienia do wyznaczonych celów i kierunków i ich aktualizacji, dotyczyć musi także:

- ♣ uwzględnienia wyników analizy AKK w planie transportowym;
- ♣ wyznaczenia linii komunikacyjnych, na których przewidywane jest wykorzystanie pojazdów elektrycznych lub pojazdów napędzanych gazem ziemnym, wraz z planowanym terminem rozpoczęcia ich użytkowania (art. 12 ust. 1 pkt. 8);

♣ określenia geograficznego położenia stacji gazu ziemnego (jeśli dotyczy) – wraz z miejscem jej przyłączenia do gazowej sieci dystrybucyjnej (art. 12 ust. 1a pkt. 1 i 3);

♣ określenia geograficznego położenia infrastruktury ładowania – wraz z miejscem jej przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (art. 12 ust. 1a pkt. 2 i 3)

oraz skonsultowania projektu planu z operatorem systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego i operatorem systemu dystrybucyjnego gazowego – jeżeli wyniki analizy wskazują na zasadność wykorzystania w publicznym transporcie zbiorowym odpowiednio autobusów zeroemisyjnych lub napędzanych gazem ziemnym.

2.2. Uwarunkowania techniczne – alternatywne źródła napędu

Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych, podejmują zagadnienia związane nie tylko z pojazdami napędzanymi energią elektryczną, ale odnosi się również do kwestii związanych z infrastrukturą potrzebną do korzystania z napędów zasilanych skroplonym gazem ziemnym (LNG) i sprężonym gazem ziemnym (CNG). Nakłada ona na podmioty sektora energetycznego, samorządy, zarządy dróg samorządowych i GDDKiA szereg obowiązków związanych z kwestiami infrastruktury do ładowania pojazdów wykorzystujących napędy alternatywne. Wykorzystanie napędów alternatywnych w pojazdach komunikacji miejskiej ma prowadzić do ograniczenia emisji pyłów i szkodliwych, zarówno dla zdrowia jak i środowiska naturalnego, gazów oraz dwutlenku węgla. W rezultacie umożliwia to całkowitą lub częściową eliminację procesu spalania węgla (benzyny, oleju napędowego).

Z kolei pojazdy elektryczne posiadają dodatkowe ograniczenia wynikające z dłuższego czasu wymaganego do pełnego naładowania akumulatorów. Aspekty te, mimo iż wpływają niewątpliwie na elastyczność pojazdów z napędem alternatywnym względem autobusów na paliwa konwencjonalne, nie odgrywają istotnej roli w przypadku transportu miejskiego, który porusza się po stałych trasach i relatywnie blisko punktów tankowania/ładowania danego przedsięwzięcia.

2.2.1. Autobusy z napędem gazowym

Gaz ziemny, jako paliwo pochodzenia naturalnego, stanowi alternatywne rozwiązanie dla benzyny oraz oleju napędowego w transporcie prywatnym, zbiorowym oraz przemysłowym. Gaz, który swoje zastosowanie znajduje w transporcie charakteryzuje się bardzo wysoką zawartością metanu, blisko 98%. Gaz ziemny może występować w różnych stanach skupienia, dlatego jako stosowane technologie wyróżnia się: • Sprężony gaz ziemny – CNG (ang. Compressed Natural Gas), • Skroplony gaz ziemny – LNG (ang. Liquefied Natural Gas).

W kontekście rozwoju transportu niskoemisyjnego szczególnie istotne jest promowanie pojazdów zasilanych CNG i LNG, określanych łącznie jako NGV (ang. Natural Gas Vehicles), ze względu na ich stosunkowo niewielki wpływ na środowisko. Z tego powodu ich wykorzystanie jest rekomendowane w kontekście ustawy o elektromobilności.

Wykorzystanie autobusów z napędem gazowym CNG (ang. Compressed natural gas) stanowi obecnie najpopularniejszy napęd alternatywny w Polsce, na co wpływ ma łatwość w dostępie do paliwa, a także koszty paliwa w porównaniu do autobusów napędzanych silnikiem m.in. Diesla. Wykorzystanie tego rodzaju paliwa prawie całkowicie eliminuje z produktów spalania sadze i cząstki stałe, przyczyniając się do spadku emisji CO₂ o ok. 20 %. Autobusy gazowe są też o kilka decybeli (według doświadczeń różnych przewoźników – do 7 dB) cichsze niż autobusy na paliwo tradycyjnie wykorzystywane.

Wartość opałowa gazu ziemnego w MJ/kg wynosi 50,0 (CNG) i 46,1 (LNG), Dla porównania, benzyna posiada wartość opałową w przedziale 42,5 – 44,0 a oleju napędowego w przedziale 40,6 – 44,4.

Gaz ziemny jest paliwem charakteryzującym się niskim poziomem emisji idealnym dla pojazdów krótkodystansowych, stąd znajduje on zastosowanie w pojazdach komunikacji miejskiej. Większość czołowych producentów autobusów wprowadza do swojej oferty autobusy zasilane gazem ziemnym. W przeważającej większości są to autobusy CNG, jednak w ostatnich latach na rynku pojawiają się również autobusy LNG

Autobus o napędzie gazowym nie jest jednak pojazdem zeroemisyjnym.

2.2.2. Autobusy z napędem hybrydowym

Autobusy hybrydowe są pojazdami korzystającymi zarówno z silnika spalinowego, jak i silnika lub silników elektrycznych. Zaliczamy tutaj pojazdy napędzane z zasady silnikiem spalinowym, w których rekuperacja energii podczas hamowania gromadzona jest w bateriach litowojonowych, jak i bardziej skomplikowane hybrydy szeregowy, w których silnik spalinowy nie jest bezpośrednio odpowiedzialny za napędzanie kół, ale za napędzanie generatora prądu, który z kolei odpowiada za napęd silnika elektrycznego. Hybrydy w układzie równoległym posiadają możliwość zewnętrznego ładowania, podobnie do autobusu elektrycznego. Wśród korzyści przemawiających za wykorzystaniem tego typu pojazdów wskazuje się przede wszystkim oszczędność na paliwie, a także tzw. „bezemisyjność w strefie przystanku” – pojazd jest przyjazny w miejscach styku z pasażerami co wynika z zasad pracy hybrydy (silnik elektryczny wykorzystywany jest przy niewielkich prędkościach, ruszaniu i zatrzymywaniu się, natomiast silnik spalinowy włącza się przy długich, szybkich przejazdach). Energię elektryczną, z której korzystają autobusy hybrydowe, wytwarza sam pojazd, a do jej magazynowania wykorzystują baterie litowo-jonowe lub superkondensatory, które są mniejsze niż baterie wykorzystywane w autobusach elektrycznych. Niewątpliwą wadą tego typu pojazdów jest ich wysoka cena.

2.2.3. Autobusy z napędem elektrycznym

Wśród głównych zalet decydujących o zakupie pojazdów elektrycznych wymienia się przede wszystkim względy ekologiczne – brak spalania paliwa, co w efekcie powoduje brak emisji do atmosfery jakichkolwiek emisji. Co więcej, autobusy te cechuje zmniejszenie hałasu w pojeździe i na zewnątrz niego. Autobusy elektryczne świetnie nadają się na trasy z gęstą, śródmiejską zabudową, do obsługi linii nocnych, prowadzących w pobliżu terenów zielonych

czy obiektów wymagających ciszy, np. szkół, czy szpitali. Kolejną zaletą są koszty źródła zasilającego czyli prądu. Wskazuje się, że koszt zakupu paliwa na przejechanie tego samego odcinka autobusem elektrycznym jest czterokrotnie mniejszy niż zakup paliwa do autobusu z silnikiem Diesla. Wśród wad natomiast wskazuje się konieczność zapewnienia ładowania baterii, co wymaga przemodelowania sposobu zarządzania flotą autobusową oraz zapewnienia odpowiedniej infrastruktury (ładowanie plug-in, szybkie ładowanie na pętli przy użyciu pantografu lub jego odwróconej wersji). Baterie stanowią element modułowy i wymienny, który w zależności od ilości wpływa na zmniejszenie pojemności pasażerskiej pojazdu i zwiększenie jego masy. Należy mieć również na uwadze, iż w przypadku autobusów elektrycznych ich zeroemisyjność nie jest całkowita, na co wpływa fakt korzystania z energii powstającej głównie w elektrowniach węglowych oraz układy grzewcze w większości elektrobusów w Polsce są zasilane olejem napędowym.

Na przestrzeni ostatnich lat coraz większą popularność zdobywają autobusy elektryczne akumulatorowe, poruszające się dzięki zainstalowanym akumulatorom, ładowanym na rozmaite sposoby. Podstawowa metoda wolnego ładowania, tj. plug – in, polega na dostarczaniu energii bezpośrednio ze stacji ładowania („z gniazdka”).

Ze względu na relatywnie długi czas potrzebny do naładowania autobusu (nawet do 6 – 8 godzin, zależnie od pojemności pakietów akumulatorów w autobusie i mocy wyjściowej ładowarki), ładowanie typu plug – in odbywa się najczęściej w porze nocnej na terenie zajezdni operatora transportu publicznego. Obecnie najczęściej stosowane akumulatory pozwalają na wykonanie maksymalnie do 150 - 200 km na jednym ładowaniu autobusu, przez co rozwijają się alternatywne metody ładowania autobusów elektrycznych, rozszerzające ich operacyjność. Pierwszą z nich jest szybkie ładowanie autobusów poprzez ładowarki pantografowe, dla których energia dostarczana jest ze stacji ładowania w dowolnej lokalizacji, głównie podczas postojów wyrównawczych na przystankach krańcowych.

Drugą metodą jest ładowanie z wykorzystaniem pętli indukcyjnej zbudowanej pod przystankiem pośrednim lub przystankiem krańcowym, jednakże jest rozwiązanie wymagające poniesienia znaczących nakładów inwestycyjnych, przez co nie jest ono upowszechnione.

Obie z tych metod pozwalają znacząco zwiększyć łączny zasięg autobusów elektrycznych akumulatorowych, dając możliwość przydzielania ich do obsługi zadań całodziennych, z przebiegami nawet do 300 – 400 km dziennie.

Główni europejscy producenci taboru dla transportu publicznego oferują autobusy elektryczne akumulatorowe o klasach wielkościowych MINI, MIDI, MAXI, MEGA15 MEGA18.

2.2.4. Autobusy z napędem wodorowym

Autobusy napędzane wodorem – poruszają się dzięki silnikom elektrycznym zasilanym prądem wytwarzanym z czystego wodoru w ogniwach paliwowych. Pojazdy te stanowią stosunkowo nowe rozwiązanie w branży transportu publicznego. Autobusy wykorzystujące wodorowe ogniwa paliwowe należą do najbardziej przyjaznych środowisku pojazdów dla transportu publicznego, gdzie prąd potrzebny do jazdy dostarczany jest ze spalania wodoru.

Zaletą autobusów zasilanych w ten sposób jest ich całkowita bezemisyjność, gdyż jako produkt uboczny powstaje wyłącznie para wodna. W porównaniu do klasycznych autobusów elektrycznych, autobusy wodorowe cechuje krótszy czas tankowania, trwający zaledwie kilka minut, a także większy zasięg, sięgający ok. 350-450 km na jednym tankowaniu, co umożliwia pracę przez cały dzień. Wadą autobusu wodorowego jest wysoka cena zakupu porównywalna z autobusem bateryjnym. Problemem jest też konieczność budowy odpowiedniej infrastruktury. W Polsce nie ma dziś żadnej stacji tankowania wodoru dla autobusów jak i nie jest prowadzona dystrybucja czystego wodoru na potrzeby transportowe. Wodór, ze względu na swoją lotność i wybuchowość, to paliwo trudne w przechowywaniu i użytkowaniu.

2.2.5. Alternatywne źródła napędu - podsumowanie

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie wad i korzyści z tytułu zastosowania różnych jednostek napędowych.

Tabela 1 – Wady i zalety napędów alternatywnych

ALTERNATYWNY TRANSPORT - WADY I ZALETY		
Rodzaj transportu/napędu	Zalety	Wady
Gazowy	niskie koszty paliwa	nieco wyższy koszt zakupu, szczególnie CNG konieczny dostęp do sieci gazowej
Hybrydowy	niskie koszty paliwa redukcja emisji zanieczyszczeń	wysokie koszty zakupu (do 2,5 razy większe niż diesla) oszczędności uzależnione od trybu jazdy (konfiguracji trasy)
Elektryczny	niższe koszty zasilania napędu Zero emisyjny niski poziom hałasu	wysokie koszty zakupu (do 2,5 razy większe niż diesla) wysokie koszty wymiany baterii, konieczna infrastruktura ładowania ograniczony zasięg (ok. 200 km między ładowaniami) długi czas ładowania
Wodorowy	Zero emisyjny niski poziom hałasu większy zasięg od elektrycznego	wysokie koszty zakupu (do 2,5 razy większe niż diesla) kosztowna i unikalna w Polsce infrastruktura

W ciągu ostatnich lat obserwowany jest daleko idący rozwój w zakresie technologii napędzania pojazdów energią elektryczną. Wykorzystywane są do tego głównie baterie litowo-jonowe o właściwej pojemności, które z powodzeniem mogą być stosowane jako jedyne lub uzupełniające źródło energii w pojazdach komunikacji miejskiej. Elektryfikacji transportu publicznego sprzyja jego regularny charakter, odbywający się na podstawie zaplanowanego i ustalonego rozkładu jazdy, wyznaczającego trasy, przystanki i godziny odjazdów. Jednym z głównych czynników wpływających na rozwój miast jest dążenie do

zapewnienia wysokiej jakości życia mieszkańców, co wymaga m.in. wprowadzenia niezbędnych zmian w strukturze podróży miejskich, zdominowanych przez samochody osobowe. Należy podkreślić, że transport jest istotnym źródłem zanieczyszczeń i hałasu w aglomeracjach, które znacznie wpływają na jakość życia mieszkańców. W przypadku ruchu drogowego, odpowiada on za zły stan powietrza w miastach, co nie jest główną przyczyną smogu, ale w istotny sposób podnosi jego poziom. Elektryfikacja transportu może w odczuwalny sposób zmniejszyć poziom zanieczyszczeń oraz hałasu. Jednym z głównych celów związanych z produkcją samochodów w pełni elektrycznych (ang. Battery Electric Vehicle; BEV) jest zastąpienie spalinowej jednostki napędowej – silnikiem elektrycznym, a zbiornika z paliwem – baterią. Silnik elektryczny napędzający pojazd pobiera energię z baterii, mającej możliwość wielokrotnego ładowania. Baterie doładowywane są z zewnętrznego źródła, np. z sieci elektroenergetycznej lub magazynu energii.

Porównanie systemów ładowania przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2 - Porównanie systemów ładowania

SPOSOBY ŁADOWANIA AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH		
Rodzaj ładowania	Opis	Sposób umieszczenia
Ładowanie wtykowe	dostarczenie energii elektrycznej za pomocą przewodu zakończonych wtyczką, moc ładowania do 60 kW, niewielki koszt instalacji możliwość ładowania nocnego	zabudowane w pojeździe (łatwiejsza budowa infrastruktury i większa elastyczność ładowania, ale również wzrost masy pojazdu), rozwiązanie stacjonarne (zmniejszenie masy pojazdu, ale zwiększenie kosztów infrastruktury)
Ładowanie pantografem w systemie czteroprzewodowym	dostarczanie energii elektrycznej za pomocą pantografowego odbieraka moc ładowania 150-350 kW (możliwa 600 kW), stosunkowo wysoki koszt instalacji	pantograf na pojeździe pantograf wysuwany z ładowarki
Ładowanie pantografem w systemie dwuprzewodowym	dostarczanie energii elektrycznej za pomocą pantografowego odbieraka moc ładowania 150-200 kW, efektywny system ładowania autobusów elektrycznych w przypadku istnienia tramwajowej lub trolejbusowej sieci trakcyjnej	pantograf na pojeździe sieć trakcyjna funkcjonująca w mieście,

	wyższy koszt instalacji	
Ładowanie dynamiczne	dostarczanie energii elektrycznej za pomocą pantografowego odbieraka moc ładowania 80-300 kW system wymagający wysokich inwestycji w sieć trakcyjną, mniejsza pojemność baterii, a więc i jej koszt	pantograf na pojeździe część trasy pokryta trolejbusową siecią trakcyjną umożliwia ładowanie baterii podczas ruchu (ładowanie dwuprzewodowe), pozostała część, bez sieci, pokonywana na zasilaniu bateryjnym

Źródło: Opracowanie własne

3. Charakterystyka sieci komunikacyjnej w Ostrołęce

3.1. Otoczenie społeczno-gospodarcze

Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Ostrołęce świadczy usługi komunikacji publicznej na terenie Miasta Ostrołęka oraz gmin ościennych: Rzekuń, Olszewo Borki, Lelis. Wspomniane jednostki podpisały stosowne porozumienia międzygminne na wykonywanie przez Miasto zadań publicznych gmin. Otoczenie społeczno-gospodarcze dla przedmiotu analizy stanowi więc obszar czterech miejscowości, sygnatariuszy porozumienia, tj:

- miasto Ostrołęka,
- Lelis,
- Olszewo-Borki,
- Rzekuń

Wiodącą rolę spełnia m. Ostrołęka.

Historia Ostrołęki sięga końca XI wieku, kiedy to na piaszczystej wyspie znajdującej się na wysokości ujścia Omulwi wybudowano gródek obronny. Powstała wokół niego osada zapoczątkowała dzisiejszą Ostrołękę. Najstarszy dokument źródłowy, który mówi o Ostrołęce jako o mieście, pochodzi z 1373 r. i wiąże się z nadaniem przez księcia mazowieckiego Siemowita III wójtostwa w Ostrołęce Świętosławowi Romie. W 1945 r. Ostrołęka została miastem powiatowym w województwie warszawskim. W latach 50. ubiegłego wieku powstały elektrociepłownia i Ostrołęckie Zakłady Celulozowo-Papiernicze, a w latach 1972-1975 kolejne zakłady: Elektrownia B, Zakłady Wapienno-Piaskowe, Zakłady Mięsne, Zakłady Betonów Komórkowych i proszkownia mleka. W tym czasie powstał również szpital, dworzec autobusowy, dom rzemiosła, międzyzakładowy dom kultury, dom sportowca i stadion. 1 czerwca 1975 Ostrołęka awansowała do rangi miasta wojewódzkiego, przestała nim być w roku 1999, wskutek wprowadzenia zmian w strukturze administracyjnej kraju. Obecnie ma status miasta na prawach powiatu grodzkiego.

Dzisiejsza Ostrołęka liczy ok. 51,7 tys. mieszkańców. Młode pokolenie ostrołęczan kształci się w siedmiu szkołach podstawowych, pięciu gimnazjach i siedmiu szkołach ponadgimnazjalnych, a także w szkołach niepublicznych. Na terenie miasta działają również Wyższa Szkoła Administracji Publicznej i oddziały innych szkół wyższych. Wśród

największych ostrołęckich przedsiębiorstw należy wymienić: ENERGA Elektrownie Ostrołęka SA, firmę Stora Enso Poland SA - wiodącego w Polsce producenta celulozy oraz opakowań z papieru i tektury, Xella Polska Sp z o.o. – producenta materiałów budowlanych oraz Zakład Produkcyjny w Ostrołęce Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Piątnicy.

Rozwojowi gospodarczemu miasta sprzyja fakt, że od 2007 r. obszar o powierzchni 86,1 ha w Ostrołęce - Wojciechowicach należy, jako podstrefa, do Warmińsko-Mazurskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.

Łączna powierzchnia 4-ch gmin tworzących porozumienie międzygminne wynosi 557 km² a gęstość zaludnienia 149 os/km² co jest wskaźnikiem porównywalnym ze średnią gęstością zaludnienia województwa mazowieckiego wynoszącą 153 os/km².

Tabela 3 - Powierzchnia obszaru porozumienia międzygminnego

POWIERZCHNIA ogółem [km2] - stan na 1 stycznia					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	29	29	34	33	33
Lelis	196	196	196	196	196
Olszewo Borki	197	197	197	197	197
Rzekuń	136	136	131	131	131
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	558	558	558	557	557
Dynamika - %		0,00%	0,00%	-0,18%	0,00%
województwo mazowieckie	35 558	35 558	35 558	35 559	35 559
Dynamika - %		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Źródło: BDL

Tabela 4 - Gęstość zaludnienia na obszarze porozumienia

GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA [os/km2]					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	1 805	1 801	1 537	1 577	1 565
Lelis	48	49	49	50	50
Olszewo Borki	53	54	54	55	55
Rzekuń	78	79	82	83	84
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	149	149	149	150	149
Dynamika - %		0,31%	0,16%	0,25%	-0,24%
województwo mazowieckie	151	151	152	153	153
Dynamika - %		0,35%	0,35%	0,36%	0,03%

Źródło: BDL

Ludność miasta Ostrołęki w ostatnich latach (2016-2020) notuje trwały, nieznaczny trend spadkowy, podczas gdy trzy gminy wiejskie będące sygnatariuszami porozumienia notuje w

tym okresie stały trend wzrostowy, co wpisuje się w trend demograficzny całego województwa mazowieckiego.

Tabela 5 - Ludność na analizowanym obszarze w latach 2016-2021

LUDNOŚĆ ogółem [osób] - stan na 31.XII					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	52 337	52 215	52 262	52 055	51 656
Lelis	9 491	9 549	9 654	9 707	9 780
Olszewo Borki	10 470	10 625	10 718	10 786	10 789
Rzekuń	10 643	10 805	10 694	10 839	10 963
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	82 941	83 194	83 328	83 387	83 188
Dynamika - %		0,31%	0,16%	0,07%	-0,24%
województwo mazowieckie	5 365 898	5 384 617	5 403 412	5 423 168	5 425 028
Dynamika - %		0,35%	0,35%	0,37%	0,03%

Źródło: BDL

Po początkowym wzroście, ludność w wieku przedprodukcyjnym nieznacznie spadła w analizowanym obszarze w roku 2020, stanowiąc nieznaczne odchylenie od stabilnego trendu wzrostowego w województwie w latach 2016-2020.

Tabela 6 - Ludność w wieku przedprodukcyjnym w latach 2016-2020

LUDNOŚĆ w wieku przedprodukcyjnym [osób] - stan na 31.XII					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	9 547	9 565	9 646	9 680	9 539
Lelis	2 143	2 155	2 158	2 174	2 208
Olszewo Borki	2 204	2 241	2 249	2 256	2 224
Rzekuń	2 233	2 270	2 267	2 320	2 350
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	16 127	16 231	16 320	16 430	16 321
Dynamika - %		0,64%	0,55%	0,67%	-0,66%
województwo mazowieckie	1 004 436	1 017 531	1 029 237	1 041 550	1 050 305
Dynamika - %		1,30%	1,15%	1,20%	0,84%

Źródło: BDL

W grupie ludności w wieku produkcyjnym w latach 2016-2020 zanotowano stały trend spadkowy, zarówno w analizowanym obszarze i w całym województwie.

Tabela 7 - Ludność w wieku produkcyjnym w latach 2016-2020

LUDNOŚĆ w wieku produkcyjnym [osób] - stan na 31.XII					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	32 577	31 901	31 341	30 655	30 055
Lelis	6 136	6 159	6 225	6 223	6 211
Olszewo Borki	6 824	6 875	6 874	6 857	6 870

Rzekuń	6 903	6 951	6 797	6 833	6 853
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	52 440	51 886	51 237	50 568	49 989
Dynamika - %		-1,06%	-1,25%	-1,31%	-1,14%
województwo mazowieckie	3 258 614	3 235 640	3 216 208	3 198 473	3 177 362
Dynamika - %		-0,71%	-0,60%	-0,55%	-0,66%

Źródło: BDL

Na całym analizowanym obszarze notuje się w latach 2016-2020 istotny trend starzenia społeczeństwa. W każdym roku analizy udział ludności w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wykazuje dodatnią dynamikę wzrostu osiągając w roku 2020 poziom 20,3% przy wskaźniku 22,1% w całym województwie. Dynamika wzrostu tego wskaźnika na analizowanym obszarze w latach 2016-2020 jest istotnie wyższa niż w całym województwie.

Tabela 8 - Ludność w wieku poprodukcyjnym w latach 2016-2020

LUDNOŚĆ w wieku poprodukcyjnym [osób] - stan na 31.XII					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	10 213	10 749	11 275	11 720	12 062
Lelis	1 212	1 235	1 271	1 310	1 361
Olszewo Borki	1 442	1 509	1 595	1 673	1 695
Rzekuń	1 507	1 584	1 630	1 686	1 760
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	14 374	15 077	15 771	16 389	16 878
Dynamika - %		4,89%	4,60%	3,92%	2,98%
województwo mazowieckie	1 102 848	1 131 446	1 157 967	1 183 145	1 197 361
Dynamika - %		2,59%	2,34%	2,17%	1,20%

Źródło: BDL

Tabela 9 - Udział ludności w wieku poprodukcyjnym w ludności og.

UDZIAŁ LUDNOŚCI W WIEKU POPRODUKCYJNYM W LUDNOŚCI OGÓŁEM [%]					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	19,5%	20,6%	21,6%	22,5%	23,4%
Lelis	12,8%	12,9%	13,2%	13,5%	13,9%
Olszewo Borki	13,8%	14,2%	14,9%	15,5%	15,7%
Rzekuń	14,2%	14,7%	15,2%	15,6%	16,1%
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	17,3%	18,1%	18,9%	19,7%	20,3%
Dynamika - %		4,57%	4,43%	3,85%	3,23%
województwo mazowieckie	20,6%	21,0%	21,4%	21,8%	22,1%
Dynamika - %		2,24%	1,99%	1,80%	1,17%

Źródło: BDL

Przyrost naturalny, po znaczącym wzroście w latach 2016-2018, wyhamował w roku 2019. Obszar objęty porozumieniem charakteryzuje zdecydowanie lepszą sytuację w tym zakresie.

Tabela 10 - Przyrost naturalny

PRZYROST NATURALNY [os]				
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019
m. Ostrołęka	84	155	130	53
Lelis	54	32	72	42
Olszewo Borki	25	40	58	24
Rzekuń	29	51	29	12
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	192	278	289	131
Dynamika - %		44,79%	3,96%	-54,67%
województwo mazowieckie	4 719	4 613	1 760	1 909
Dynamika - %		-2,25%	-61,85%	8,47%

Źródło: Polska w liczbach

Tabela 11 - Przyrost naturalny/1000 mieszk.

PRZYROST NATURALNY NA 1000 MIESZK. [os/1000 ludn]				
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019
m. Ostrołęka	1,6	3,0	2,5	1,0
Lelis	5,7	3,4	7,5	4,3
Olszewo Borki	2,4	3,8	5,4	2,2
Rzekuń	2,7	4,7	2,7	1,1
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	2,3	3,3	3,5	1,6
Dynamika - %		44,35%	3,79%	-54,70%
województwo mazowieckie	0,9	0,9	0,3	0,4
Dynamika - %		-2,59%	-61,98%	8,07%

Źródło: Polska w liczbach

Po wieloletnich spadkach wskaźniki bezrobocia gwałtownie wzrosły w roku 2020, zarówno dla analizowanego obszaru jak i całego województwa. Z uwagi na pandemię COVID 19 trudno jest jednoznacznie potwierdzić ten trend na lata następne.

Tabela 12 - Bezrobocie rejestrowe w latach 2016-2020

BEZROBOCIE REJESTROWE [osób]					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	3 181	2 635	2 302	2 072	2 305
Lelis	590	456	369	369	435
Olszewo Borki	662	604	545	485	486
Rzekuń	556	469	424	336	391
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	4 989	4 164	3 640	3 262	3 617
Dynamika - %		-16,54%	-12,58%	-10,38%	10,88%

województwo mazowieckie	188 910	154 068	136 545	123 208	146 365
Dynamika - %		-18,44%	-11,37%	-9,77%	18,80%

Źródło: BDL

Tabela 13 - Udział bezrobotnych w ludności w wieku produkcyjnym

UDZIAŁ BEZROBOTNYCH ZAREJESTROWANYCH W LUDNOŚCI W WIEKU PRODUKCYJNYM [%]					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	9,76%	8,26%	7,35%	6,76%	7,67%
Lelis	9,62%	7,40%	5,93%	5,93%	7,00%
Olszewo Borki	9,70%	8,79%	7,93%	7,07%	7,07%
Rzekuń	8,05%	6,75%	6,24%	4,92%	5,71%
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	9,51%	8,03%	7,10%	6,45%	7,24%
Dynamika - %		-15,65%	-11,48%	-9,20%	12,17%
województwo mazowieckie	5,80%	4,76%	4,25%	3,85%	4,61%
Dynamika - %		-17,86%	-10,84%	-9,27%	19,58%

Źródło: BDL

Obszar analizy charakteryzuje się umiarkowanym wzrostem aktywności gospodarczej. Liczba podmiotów gospodarki narodowej wzrosła w roku 2020 o 9% w stosunku do roku 2016. Ten wskaźnik dla całego województwa wyniósł 13%

Ilość osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą wzrosła w 2020 roku w stosunku do roku 2016 o 12%, podczas gdy w całym województwie wzrost ten wyniósł 14%.

Roczna powierzchnia mieszkań oddanych do użytku w roku 2020 była o 24% wyższa niż w roku 2016, podczas gdy w całym województwie wskaźnik ten wyniósł 31%.

W roku 2020 długość ścieżek rowerowych na analizowanym obszarze potroiła się w stosunku do roku 2016.

Tabela 14 - Podmioty gospodarki narodowej

PODMIOTY GOSPODARKI NARODOWEJ OG. [szt]					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	5 952	5 957	5 829	5 979	6 113
Lelis	554	565	606	673	686
Olszewo Borki	785	832	859	904	973
Rzekuń	884	941	974	1 023	1 103
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	8 175	8 295	8 268	8 579	8 875

Dynamika - %		1,47%	-0,33%	3,76%	3,45%
województwo mazowieckie	788 008	809 369	816 423	854 457	887 329
Dynamika - %		2,71%	0,87%	4,66%	3,85%

Źródło: BDL

Tabela 15 - Działalność gospodarcza

OSOBY FIZYCZNE PROWADZĄCE DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZĄ [osób]					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	4 527	4 497	4 555	4 673	4 785
Lelis	486	496	528	585	600
Olszewo Borki	650	692	725	759	820
Rzekuń	758	811	843	897	961
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	6 421	6 496	6 651	6 914	7 166
Dynamika - %		1,17%	2,39%	3,95%	3,64%
województwo mazowieckie	506 458	514 006	535 586	559 450	579 055
Dynamika - %		1,49%	4,20%	4,46%	3,50%

Źródło: BDL

Tabela 16 – Gospodarka mieszkaniowa

MIESZKANIA ODDANE DO UŻYTKU [m2]					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	11 820	15 156	10 269	26 503	16 542
Lelis	6 440	4 693	4 857	7 639	4 205
Olszewo Borki	8 645	7 408	8 667	10 448	10 052
Rzekuń	12 491	9 942	11 677	13 534	18 237
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	39 396	37 199	35 470	58 124	49 036
Dynamika - %		-5,58%	-4,65%	63,87%	-15,64%
województwo mazowieckie	2 975 755	3 158 076	3 248 870	3 551 751	3 911 093
Dynamika - %		6,13%	2,87%	9,32%	10,12%

Źródło: BDL

Tabela 17 - Długość ścieżek rowerowych

DŁUGOŚĆ ŚCIEŻEK ROWEROWYCH [km]					
Jednostka terytorialna	2016	2017	2018	2019	2020
m. Ostrołęka	17,0	18,0	20,7	22,5	29,3
Lelis	5,6	10,9	42,0	42,0	42,1
Olszewo Borki	14,0	9,6	9,7	9,7	10,9
Rzekuń	0,0	0,0	13,4	13,4	13,4
RAZEM W RAMACH POROZUMIENIA MIĘDZYGMINNEGO	37	39	86	88	96

Dynamika - %		5,19%	122,86%	2,10%	9,25%
województwo mazowieckie	1 408,4	1 561,1	1 995,6	2 342,1	2 565,8
Dynamika - %		10,84%	27,83%	17,36%	9,55%

Źródło: BDL

Tabela 18 - Dochody podatkowe na 1 mieszkańca

WSKAŹNIK G - dochodów podatkowych na 1 mieszkańca					
Wyszczególnienie	Jm	gmina:			
		m. Ostrołęka	Lelis	Olszewo Borki	Rzekuń
		146101_1	141506_2	141509_2	141510_2
Wskaźnik dochodów podatkowych na 1 mieszkańca [G] (*)	zł/mieszk	2 480,42	1 325,01	1 529,25	1 831,84
Liczba mieszkańców na 30.06.2020 (**)	osób	51 893	9 745	10 785	10 897
Średnioważony dla gmin tworzących porozumienie międzygminne wskaźnik dochodów podatkowych na 1 mieszkańca [G średnie]	zł/mieszk	2 137,34			
Średni wskaźnik [G] dla kraju	zł/mieszk	2 098,20			
Wskaźnik [Gśrednie]/[Gkraj]	%	101,87%			
(*) Wskaźniki dochodów podatkowych gmin, powiatów i województw na 2021 r. Min. Finansów https://www.gov.pl/web/finanse/wskazniki-dochodow-podatkowych-gmin-powiatow-i-wojewodztw-na-2021-r (Podstawą do wyliczenia tych wskaźników były dane o dochodach podatkowych za 2019 r. wg stanu na 30 czerwca 2020 r)					
(**) BDL					

Źródło: BDL

3.2. Charakterystyka sieci drogowej na analizowanym obszarze

Ostrołęka jest położona na trasie łączącej województwo mazowieckie z województwem warmińsko-mazurskim i podlaskim. Odległość od Warszawy, Olsztyna i Białegostoku wynosi ok. 120 km. Przez miasto przebiega ponadto ruch tranzytowy z krajów Europy Zachodniej na Litwę, Łotwę i Estonię. Jednocześnie miasto leży blisko granic województwa, co powoduje, że swoimi wpływami obejmuje także miejscowości położone poza jego obszarem

Sieć transportu m. Ostrołęki składa się z:

1. Drogi krajowe o zasięgu powiązań międzyregionalnych:
 - droga krajowa nr 61 Warszawa – Ostrołęka – Augustów,
 - droga krajowa nr 53 Ostrołęka – Olsztyn.
2. Powiązania miasta w skali regionu zapewniają także:
 - droga wojewódzka nr 627 Ostrołęka – Ostrów Mazowiecka - Sokołów Podlaski,
 - droga wojewódzka nr 544 Ostrołęka – Przasnysz – Brodnica.

3. Powiązaniom o zasięgu lokalnym służą w/w drogi oraz układ dróg powiatowych:

- Ostrołęka - Tobolice - Goworowo (nr 28 527),
- Ostrołęka - Dzbenin - Goworowo (nr 28 178),
- Ostrołęka - Białobiel - Lelis (nr 28 145),
- Ostrołęka - Łęg Przedmiejski - Siedliska - Stara Wieś (nr 28 146),
- Olszewo-Borki - Nakły - Żebry,
- Ostrołęka - Ławy - Janochy.

Podstawowa sieć ulic miejskich oparta jest o układ dróg krajowych i wojewódzkich, co powoduje w dużej mierze nakładanie się funkcji tranzytowych na funkcje wewnętrznej obsługi miasta. Dotyczy to zwłaszcza drogi wylotowej w kierunku Łomży i Augustowa (ciąg ulic Mostowa - Traugutta - I Armii WP - Łomżyńska), która równocześnie stanowi jedno z dwóch połączeń śródmieścia z dzielnicą przemysłową w Wojciechowicach.

Najważniejsze połączenia, które przebiegają przez obszar miasta tworzą dwie drogi krajowe o nr 53 i 61 oraz dwie drogi wojewódzkie o nr 544 i 627. Układ głównych ulic w mieście ma charakter promienisto- obwodowy, skoncentrowany u zbiegu dróg krajowych nr 61 i 53. Tworzą go następujące ulice o funkcji:

- nadrzędnej: Warszawska, Mostowa - R. Traugutta - I Armii Wojska Polskiego - Łomżyńska (w ciągu drogi krajowej nr 61), Stacha Konwy (w ciągu drogi krajowej nr 53), 11 Listopada, Ostrowska, J. Słowackiego (w ciągu drogi wojewódzkiej nr 627);

- podstawowej: Obozowa - Most im. Gen. A. Madalińskiego – J. Kilińskiego, Goworowska, W. Steyera – W. Witosa – Z. Żebrowskiego, L. Bogusławskiego - M. Kopernika – H. Sienkiewicza, Bohaterów Westerplatte - Bohaterów Warszawy, Targowa, A. Gorbatowa – Al. Jana Pawła II, S. Żeromskiego;

- uzupełniającej: pozostałe ulice.

Słabe strony istniejącego układu komunikacyjnego m. Ostrołęki to m.in:

- brak odpowiedniej ilości obwodnic miasta,
- duże natężenie ruchu w centrum miasta
- niewystarczająca ilość i zła jakość przepraw mostowych przez rzekę Narew,
- brak zintegrowanego systemu zarządzania ruchem,
- niewydolny system transportu zbiorowego i alternatywnych środków transportu,
- niezadawalający stan dróg,
- przekroczenia wartości dopuszczalnych poziomów hałasu na obszarach zabudowy przy głównych szlakach komunikacyjnych;

- regres w przewozach komunikacją publiczną (zmniejszający się popyt na usługi przewozowe determinuje wzrost komunikacji indywidualnej mieszkańców).

Największe jednak problemy w mieście związane są z ruchem tranzytowym, który przebiega przez centrum. Ostrołęka nie ma dobrze wykształconego systemu dróg o charakterze obwodowym, w związku z tym, te same ulice pełnią funkcje tranzytowe oraz obsługi wewnętrznej miasta. Częściowym rozwiązaniem problemu była inwestycja pod nazwą "Budowa obwodnicy - ulica Bohaterów Warszawy, ulica Bohaterów Westerplatte w mieście Ostrołęka" współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w zakresie Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego w ramach Priorytetu 1 - Rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej wzmocnieniu konkurencyjności regionów, Działanie 1.1. Modernizacja i rozbudowa regionalnego układu transportowego. Zgodnie z założeniami realizacja projektu przyczyniła się do:

- skrócenia czasu podróży pasażerów,
- zwiększenia bezpieczeństwa podróży poprzez zmniejszenie liczby wypadków drogowych,
- stworzenia warunków do uprawiania turystyki rowerowej,
- usprawnienia ruchu tranzytowego kierunku południowy zachód-wschód,
- usprawnienia połączeń komunikacyjnych na terenie miasta, a także połączeń regionalnych,
- otwarcia dostępu do terenów inwestycyjnych. Dzięki budowie obwodnicy wewnętrznej miasta zostały udostępnione nowe tereny inwestycyjne. Obwodnica (zwana „małą”) została oddana do użytkowania w 2006 roku, jednak stan techniczny jej nawierzchni jest niezadowolający i wymaga częstych remontów, przez co obiekt nie do końca spełnia swoje funkcje. Dodatkowo, utworzenie strefy rozwoju gospodarczego i rozbudowa zakładów przemysłowych spowodowały wzrost ruchu ciężarowego w mieście. Niezbędne są zatem działania inwestycyjne wpływające na poprawę dostępności komunikacyjnej miasta Ostrołęki i całego regionu. Budowa obwodnicy zewnętrznej powinna być zadaniem priorytetowym, które w znacznej mierze przyczyni się do poprawy warunków życia mieszkańców miasta, powiatu i całego regionu. Zrealizowanie inwestycji jest istotne również z punktu widzenia połączeń międzynarodowych i międzywojewódzkich, ponieważ usprawni ruch tranzytowy oraz połączenia pomiędzy województwami. Budowa obwodnicy spowoduje zwiększenie bezpieczeństwa w mieście poprzez ograniczenie wypadków drogowych a także przyczyni się do efektywnego prowadzenia komunikacji miejskiej. Ponadto zmniejszenie ruchu ciężkich pojazdów przyczyni się do ograniczonej eksploatacji nawierzchni dróg i zmniejszy koszty związane z ich naprawą. Zostanie również ograniczone negatywne oddziaływanie transportu na środowisko naturalne.

Przez Gminę Lelis przebiega droga krajowa nr 53. Zewnętrzny układ komunikacyjny stanowi droga krajowa nr 53 relacji Ostrołęka - Szczytno, stanowiąca trasę wyjazdową na Pojezierze Mazurskie dla Ostrołęki oraz dla aglomeracji warszawskiej. Sieć dróg powiatowych zapewnia łączność gminy z Ostrołęką.

Gmina Olszewo – Borki ma dogodnie położenie komunikacyjne, jest bowiem zlokalizowana przy tranzytowym szlaku turystycznym Warszawa- Augustów wiodącym na Mazury i do granicy państwa. Przez jej teren przebiegają drogi krajowe nr 53 i 61 oraz drogi wojewódzkie

nr 544 i 626. Gmina posiada dobrze rozwiniętą sieć dróg, która zapewnia mieszkańcom odpowiednie powiązania komunikacyjne wewnętrzne i zewnętrzne. Wszystkie drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe leżące na obszarze gminy posiadają nawierzchnię utwardzoną.

Gmina Rzekuń leży wzdłuż ważnych szlaków komunikacyjnych (trasa Warszawa - Suwałki, Ostrołęka - Ostrów Maz.) oraz w bezpośrednim sąsiedztwie Ostrołęki. Sieć dróg powiatowych wraz z układem dróg gminnych i lokalnych zapewnia łączność gminy z Ostrołęką oraz między wsiami wewnątrz gminy i w gminach sąsiednich. Niestety jakość dróg, zarówno krajowej, wojewódzkiej jak i dróg powiatowych - nie jest dostosowana do ciągle wzrastającego natężenia ruchu i wymaga znaczącej modernizacji. Ważnym aspektem planowania tras komunikacyjnych na terenie Gminy Rzekuń jest ochrona unikatowego środowiska naturalnego tej gminy.

Na analizowanym obszarze notuje się systematyczny wzrost ilości użytkowników dróg komunikacyjnych, w tym: samochodów osobowych i ciężarowych, autobusów, ciągników samochodowych, motocykli. Łączna dynamika wzrostu tych pojazdów w ostatnich latach wykazuje ustabilizowany coroczny wzrost o 4-5%, zarówno w m. Ostrołęka jak i powiecie ostrołęckim.

Tabela 19 - liczba pojazdów w m. Ostrołęka i w powiecie ostrołęckim

Liczba pojazdów samochodowych zarejestrowanych w Ostrołęce oraz w powiecie ostrołęckim w latach 2016-2020								
Rodzaj pojazdu	m. Ostrołęka				powiat ostrołęcki			
	2 016	2 017	2 018	2 019	2 016	2 017	2 018	2 019
Samochody osobowe	23 833	24 761	25 882	26 946	49 698	51 690	54 095	56 674
Samochody ciężarowe	3 624	3 686	3 821	3 930	6 169	6 425	6 715	7 040
Autobusy	256	259	243	228	184	189	197	209
Ciągniki samochodowe	1 426	1 641	1 786	1 886	1 196	1 273	1 323	1 404
Motocykle	1 008	1 058	1 154	1 201	2 244	2 553	2 891	3 205
RAZEM	30 147	31 405	32 886	34 191	59 491	62 130	65 221	68 532
Dynamika r/r og. [%]		104,2%	104,7%	104,0%		104,4%	105,0%	105,1%

Źródło: BDL

3.3. Podmioty realizujące transport publiczny w Ostrołęce

Organizatorem publicznego transportu zbiorowego W Ostrołęce jest Miasto Ostrołęka natomiast **operatorem**, który zawarł z organizatorem publicznego transportu zbiorowego umowę o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego jest Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Ostrołęce (MZK)

Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Ostrołęce powstał w wyniku przekształcenia zakładu budżetowego w jednoosobową spółkę Miasta. Na mocy uchwały Nr 181/XXIX/2008 Rady Miasta Ostrołęka zakład budżetowy został zlikwidowany. Z dniem 10 grudnia 2008 r. spółka powstała w wyniku przekształcenia wstąpiła we wszystkie prawa i obowiązki związane z działalnością zakładu budżetowego. Składniki mienia zakładu stały się majątkiem

Spółki, pracownicy zakładu budżetowego stali się pracownikami Spółki. MZK jest w zakresie usług przewozowych podmiotem wewnętrznym Miasta Ostrołęki.

Celem Spółki jest w szczególności prowadzenie zadań o charakterze użyteczności publicznej w zakresie miejskiego transportu zbiorowego. Wykonywanie tych zadań w imieniu Miasta Ostrołęki prowadzone jest w oparciu o zatwierdzony regulamin przewozowy.

MZK Sp. z o.o. w Ostrołęce jest jednoosobową spółką Miasta Ostrołęki. Podstawowym przedmiotem działalności MZK jest prowadzenie zadań o charakterze użyteczności publicznej, w zakresie transportu zbiorowego, których celem jest bieżące i nieprzerwane zaspokajanie zbiorowych potrzeb ludności w drodze świadczenia usług powszechnie dostępnych. Spółka świadczy usługi na terenie Miasta Ostrołęki oraz gmin ościennych: Rzekuń, Olszewo Borki, Lelis. Wspomniane jednostki podpisały stosowne porozumienia międzygminne na wykonywanie przez Miasto zadań publicznych gmin na podstawie art. 7 ust. 1 pkt 4 i art. 74 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. 2021 poz. 1372 i 1834). Na mocy tych porozumień gminy powierzają Miastu Ostrołęki prowadzenie zadania publicznego, polegającego na wykonywaniu transportu zbiorowego na wybranych liniach komunikacyjnych. Koszty świadczonych usług są pokrywane ze środków budżetu Miasta Ostrołęki oraz poprzez partycypowanie poszczególnych gmin w kosztach realizacji powierzonego Miastu zadania własnego. Połączenia wykonywane na podstawie tych porozumień stanowią komunikację miejską, której organizatorem jest Prezydent Miasta Ostrołęki.

W umowie między Organizatorem i Operatorem mają zastosowanie przepisy rozporządzenia 1370/2007 oraz ustawy o publicznym transporcie zbiorowym. Umowa uprawnia Organizatora m.in. do:

- opracowania i aktualizacji Planu Transportowego, w tym:
 - ustalenia w zakresie sieci komunikacyjnej, na której jest planowane wykonywanie przewozów o charakterze użyteczności publicznej;
 - dokonanie oceny i prognoz potrzeb przewozowych;
 - przewidywane finansowanie usług przewozowych;
 - preferencje dotyczące wyboru rodzaju środków transportu;
 - zasady organizacji rynku przewozów;
 - określenie pożądanego standardu usług przewozowych w przewozach o charakterze użyteczności publicznej, z uwzględnieniem zagadnień ochrony środowiska naturalnego, dostępu osób niepełnosprawnych oraz dostępności podróży do infrastruktury przystankowej;
 - przewidywany sposób organizowania systemu informacji dla pasażera;
 - określanie kierunków rozwoju publicznego transportu zbiorowego.
- szczegółowej rocznej i półrocznej weryfikacji rozliczenia rekompensaty w oparciu o raporty z działalności publicznego transportu zbiorowego i rozliczenia otrzymanej od Miasta rekompensaty;
- kontrolowania jakości wykonywanych usług;

- proponowania zmian w zakresie świadczonych usług;
- weryfikacji liczby wykonywanych wozokilometrów oraz należnej rekompensaty operatorowi.

Organizator może zakupić tabor bądź inne składniki majątkowe z własnych środków finansowych, bądź wnioskować o dofinansowanie i pokrycie całości lub części kosztu zakupu środków trwałych z funduszy unijnych.

Zakupione przez Organizatora środki trwałe zostaną przekazane Operatorowi w formie aportu rzeczowego w zamian za co Organizator obejmie w Spółce nowo powstałe udziały

Realizując umowę Operator (MZK) jest zobowiązany/uprawniony m. in. do:

- utrzymania w należytym stanie technicznym składników majątku wymaganych do realizacji umowy;
- świadczenia usług zgodnie z wymaganiami umowy;
- przygotowania i przekazania do akceptacji Organizatora projektu planowanych do realizacji wzkm (Plan operacyjny),
- przygotowania rozkładów jazdy zgodnie z normami prawnymi;
- zapewnienia ciągłości świadczonych usług;
- przedstawienia prognozy planowanej rocznej rekompensaty z tytułu świadczenia usług publicznego transportu zbiorowego;
- przekazania zgodnie z umową rocznych i półrocznych Raportów z działalności publicznego transportu zbiorowego i rozliczenia otrzymanej od Miasta rekompensaty;
- przygotowania kalkulacji wozokilometrów związanych ze zmianami proponowanymi przez organizatora;
- zapewnienia właściwej obsługi pasażerów;
- zapewnienia utrzymania składników majątku (w tym taboru) niezbędnych do świadczenia usług publicznego transportu zbiorowego
- dokonywania drobnych zmian w zakresie świadczenia Usług publicznego transportu zbiorowego, bez konieczności uzyskiwania uprzedniej zgody Miasta jeśli zmiany te mają wpływ na rozkład jazdy, amplitudę linii, dzienną ilość wozokilometrów oraz ilość i typy pojazdów wykorzystywanych przez MZK lecz nie naruszają Standardów świadczenia usług. W szczególności drobne zmiany mogą obejmować dostosowanie rozkładu jazdy lub czasowe zmiany tras lub przystanków na danej linii, spowodowane zdarzeniami niezależnymi od MZK.
- MZK przedkłada Miastu do 1 października każdego roku plan inwestycyjny na następny rok, obejmujący w szczególności inwestycje w zakresie taboru niezbędnego do świadczenia Usług publicznego transportu zbiorowego. Jako część rocznego planu inwestycyjnego MZK jest zobowiązane ująć działania dotyczące modernizacji posiadanych pojazdów.

Ponadto w terminie do 01 października każdego roku, MZK jest zobowiązane przedłożyć Miastu **projekt Planu operacyjnego** na rok przyszły. Plan operacyjny określać winien propozycję rozkładu jazdy zgodnego ze wskaźnikami określonymi przez Miasto w Planie świadczenia usług na kolejny rok.

W celu skutecznego wykonania umowy Miasto zapewnia MZK dostęp do wszelkich niezbędnych składników majątku Miasta, bądź pozostających w zarządzie Miasta, w tym infrastruktury transportowej a w szczególności wiat, słupków i tabliczek przystankowych,

przystanków autobusowych na zasadach i warunkach określonych uchwałą Nr 330/XXXV/2020 Rady Miasta Ostrołęki z dnia 29 października 2020 r.

Zgodnie z podpisaną pomiędzy Miastem i MZK odrębną umową wykonawczą zadania budowy, przebudowy, remontów, modernizacji infrastruktury przystankowej oraz utrzymanie porządku i czystości na przystankach komunikacji miejskiej są realizowane przez MZK.

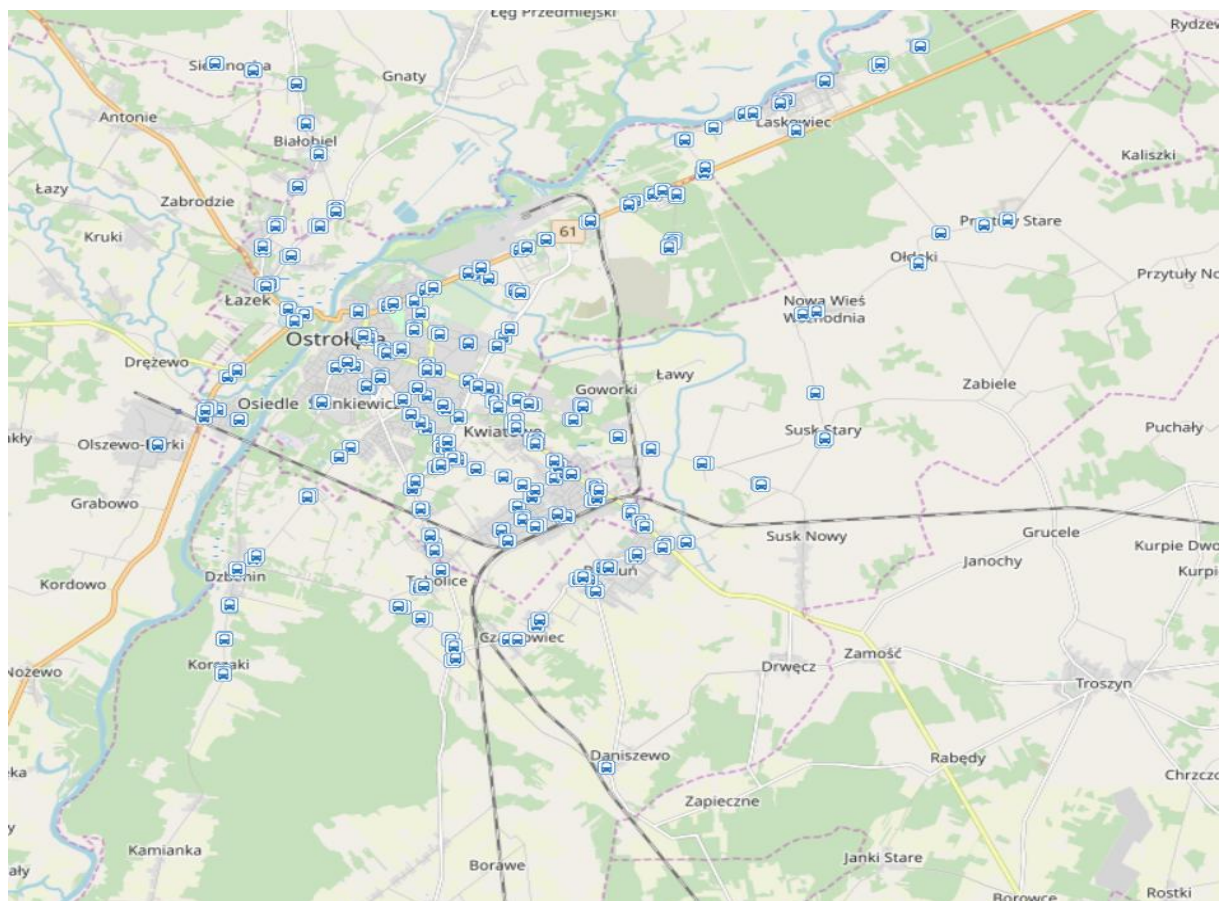
Operator (MZK), w przypadku gdy z przyczyn niezależnych od MZK nie jest w stanie świadczyć usług publicznego transportu zbiorowego, zgodnie z planem świadczenia usług, w szczególności, gdy nie posiada wystarczającej ilości taboru niezbędnego do świadczenia usług publicznego transportu zbiorowego na podstawie zawartej z Organizatorem umowy, uprawnione jest do zlecenia w danym roku świadczenia nie więcej niż 15% łącznej ilości wozokilometrów, wynikających z planu świadczenia usług oraz planu operacyjnego na dany rok, będących przedmiotem umowy osobom trzecim. Powyższe nie zwalnia MZK z obowiązku zachowania i przestrzegania Standardów Świadczenia Usług, a za nieprzestrzeganie Standardów Świadczenia Usług przez osoby trzecie MZK odpowiada jak za działania własne.

3.4. Obecny stan sieci komunikacyjnej

Obszar funkcjonowania komunikacji miejskiej obejmuje teren gminy miejskiej Ostrołęka oraz gmin: Lelis, Olszewo-Borki i Rzekuń.

Podstawowym dokumentem, który wyznacza kierunki rozwoju przestrzennego Ostrołęki jest „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Ostrołęki” przyjęte Uchwałą NR 294/XXVI/2012 Rady Miasta Ostrołęki z dnia 31 maja 2012 r. Najważniejsze dla mieszkańców są połączenia, które wykonują najczęściej, czyli połączenia wykonywane na trasie dom – praca i dom - szkoła, dopiero później dom - inne. Pierwsze dwie relacje charakteryzują się regularnością a trasa ich przebiegu oraz lokalizacja celu i źródła nie ulega częstym zmianom. Na liniach obsługujących szkoły i zakłady pracy podróżuje najwięcej osób, dlatego analizując zagospodarowanie przestrzenne miasta zostało wzięte pod uwagę przede wszystkim położenie szkół oraz największych zakładów pracy, a także dzielnic mieszkaniowych.

Przebieg sieci komunikacyjnej m. Ostrołęki przedstawiono na poniższej mapie.



Mapa 1 _ Sieć komunikacji miejskiej w Ostrołęce

Sieć komunikacyjna m. Ostrołęki obejmuje 19 linii. Przebieg tras ilustruje poniższa tabela.

Tabela 20 - Przebieg tras sieci komunikacyjnej

Przebieg linii komunikacji miejskiej obsługiwanych przez MZK Sp. z o. o. - stan na 1.09.2021 r.											
Nr linii	Trasa			Liczba przystanków	Długość trasy [km]	Dzienna liczba kursów {tam i spowrotem}				Czas przejazdu (tam i spowrotem) w minutach	
						robocze szkolne	robocze wakacyjne	soboty	niedziele	min	max
1	Kierunek podstawowy	Przystanek docelowy	PGO	29	15,10	38	30	27	27	24	36
	Trasa podstawowa	os. Sienkiewicza - Fieldorfa "NILA" - Centrum - Hallera - Witosy/Boh. Westerplatte - al. Wojska Polskiego - PGO									
	Kierunek powrotny	Przystanek docelowy	os. Sienkiewicza	31							
	Trasa powrotna	PGO -al. Wojska Polskiego - Witosy/Boh. Westerplatte - Hallera - Centrum - Fieldorfa "NILA" - os. Sienkiewicza									
2	Kierunek podstawowy	Przystanek docelowy	al. Wojska Polskiego	9	5,50	33	x	x	x	13	13
	Trasa podstawowa	os. Sienkiewicza - dw. PKS - al. Wojska Polskiego									
	Kierunek powrotny	Przystanek docelowy	os. Sienkiewicza	9							
	Trasa powrotna	al. Wojska Polskiego - dw. PKS - os. Sienkiewicza									
3	Kierunek podstawowy	Przystanek docelowy	Olszewo Borki	18	11,00	36	36	32	32	9	25
	Trasa podstawowa	al. Wojska Polskiego - Hallera - dw. PKS - Olszewo-Borki									
	Kierunek powrotny	Przystanek docelowy	al. Wojska Polskiego	18							
	Trasa powrotna	Olszewo-Borki - dw. PKS - Hallera - al. Wojska Polskiego									
4	Kierunek podstawowy	Przystanek docelowy	os. Sienkiewicza	22	12,20	41	41	29	29	21	29
	Trasa podstawowa	al. Wojska Polskiego - dw. PKS - Centrum - szpital spec. - Goworowska - os. Sienkiewicza									
	Kierunek powrotny	Przystanek docelowy	al. Wojska Polskiego	19							
	Trasa powrotna	os. Sienkiewicza - Goworowska - szpital spec. - Centrum - dw. PKS - al. Wojska Polskiego									
5	Kierunek podstawowy	Przystanek docelowy	Rzekuń	46	25,60	44	41	42	42	14	53
	Trasa podstawowa	Laskowiec - PGO - al. Wojska Polskiego - Dworzec PKS - Dworzec PKP - Rzekuń (Daniszewo)									
	Kierunek powrotny	Przystanek docelowy	Laskowiec	45							
	Trasa powrotna	(Daniszewo) Rzekuń - Dworzec PKP - Dworzec PKS - al. Wojska Polskiego - PGO - Laskowiec									
7	Kierunek podstawowy	Przystanek docelowy	dw. PKS	21	9,48	26	26	10	10	27	27
	Trasa podstawowa	Słowackiego - dw. PKP - Szpital spec. - Centrum - dw. PKS									
	Kierunek powrotny	Przystanek docelowy	Słowackiego	21							
	Trasa powrotna	dw. PKS - Centrum - Szpital spec. - dw. PKP - Słowackiego									

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

8	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	al. Wojska Polskiego	14,98	36	35	23	23	26	30
	<i>Trasa podstawowa</i>	B. Prusa - dw. PKP - zakłady mięsne - dw. PKS - Hallera - Witosy/Boh. Westerplatte - al. Wojska Polskiego	34							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	B. Prusa							
	<i>Trasa powrotna</i>	al. Wojska Polskiego - Witosy/Boh. Westerplatte - Hallera - dw. PKS - zakłady mięsne - dw. PKP - B. Prusa	30							
9	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	PGO	8,04	36	35	35	35	18	18
	<i>Trasa podstawowa</i>	os. Sienkiewicza - dw.PKS - al. Wojska Polskiego - PGO	13							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	os. Sienkiewicza							
	<i>Trasa powrotna</i>	PGO - al. Wojska Polskiego - dw. PKS - os. Sienkiewicza	14							
10	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	os. Sienkiewicza	2,68	5	x	x	x	9	9
	<i>Trasa podstawowa</i>	dw. PKS - Dobrzańskiego - Korczaka - os. Sienkiewicza	7							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	dw. PKS							
	<i>Trasa powrotna</i>	os. Sienkiewicza - Korczaka - Dobrzańskiego - dw. PKS	7							
12	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	B. Prusa	13,49	31	21	x	x	18	28
	<i>Trasa podstawowa</i>	os. Sienkiewicza - Gorbatowa - zakłady mięsne - Słowackiego - dw. PKP - Bolesława Prusa	26							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	os. Sienkiewicza							
	<i>Trasa powrotna</i>	Bolesława Prusa - dw. PKP - Słowackiego - zakłady mięsne - Gorbatowa - os. Sienkiewicza	28							
13	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	Siemnocha	12,40	32	32	22	22	8	26
	<i>Trasa podstawowa</i>	al. Wojska Polskiego - 11Listopada/Hallera - dw. PKS - Białobiel - Siemnocha	21							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	al. Wojska Polskiego							
	<i>Trasa powrotna</i>	Siemnocha - Białobiel - dw.PKS - 11Listopada/Hallera - al. Wojska Polskiego	21							
15	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	Szpital specj.	9,71	18	18	x	x	18	23
	<i>Trasa podstawowa</i>	(PGO) al. Wojska Polskiego - dw. PKS - Fieldorfa "NILA" - szpital spec.	17							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	al. Wojska Polskiego							
	<i>Trasa powrotna</i>	szpital spec. - Fieldorfa "NILA" - dw. PKS - al. Wojska Polskiego (PGO)	16							
17	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	Szpital specj.	7,00	16	16	x	x	17	17
	<i>Trasa podstawowa</i>	al. Wojska Polskiego - Hallera - centrum - Jana Pawła II - szpital spec	14							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	al. Wojska Polskiego							
	<i>Trasa powrotna</i>	szpital spec. - Jana Pawła II - centrum - Hallera - al. Wojska Polskiego	13							

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

18	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	Kamianka	11,20	6	x	x	x	16	16
	<i>Trasa podstawowa</i>	dw.PKS - Korczaki - Kamianka	11							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	dw. PKS							
	<i>Trasa powrotna</i>	Kamianka - Korczaki - dw.PKS	14							
21	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	dw. PKS	31,77	10	10	x	x	63	63
	<i>Trasa podstawowa(okólna)</i>	Dw. PKS - Ławska - Ławy - Susk Stary - Oldaki - Przytuły - Rozwory - Zabiele - Susk Stary - Ławy - Ławska - Dw. PKS	43							
22	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	Rzekuń	12,25	20	20	x	x	30	30
	<i>Trasa podstawowa</i>	dw. PKS - centrum - szpital spec. - Goworowska - Tobolice - Czarnowiec - Rzekuń	24							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	dw. PKS							
	<i>Trasa powrotna</i>	Rzekuń - Czarnowiec - Tobolice - Goworowska - Rolna - szpital spec. - centrum - dw. PKS	20							
23	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	Muszyństwo	4,20	4	x	x	x	8	8
	<i>Trasa podstawowa</i>	Dw. PKS - Słoneczna-Muszyństwo	7							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	dw. PKS							
	<i>Trasa powrotna</i>	Słoneczna-Muszyństwo - Dw. PKS	7							
24	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	Kolejowa	9,90	16	16	8	8	28	28
	<i>Trasa podstawowa</i>	dw. PKS - szpital spec. - dw. PKP - Kolejowa	19							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	dw. PKS							
	<i>Trasa powrotna</i>	Kolejowa - dw.PKP - szpital spec. - dw. PKS	20							
25	<i>Kierunek podstawowy</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	Drwęcz	12,00	4	x	x	x	27	27
	<i>Trasa podstawowa</i>	Dw. PKS - 11 listopada - Słowackiego - Susk Stary - Susk Nowy - Drwęcz	19							
	<i>Kierunek powrotny</i>	<i>Przystanek docelowy</i>	dw. PKS							
	<i>Trasa powrotna</i>	Drwęcz - Susk Nowy - Susk Stary - Słowackiego - 11 listopada - Dw. PKS	21							
Razem				754,00	228,50	452	377	228	228	
średnia/linię				40	12,03	24	20	12	12	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

3.5. Źródła finansowania i koszty eksploatacyjne komunikacji miejskiej w Ostrołęce

W Polsce jako główne źródło finansowania zakupu taboru elektrycznego, zarówno w przypadku zwiększeń istniejącego stanu jak i odnowy eksploatowanych pojazdów, są środki własne przewoźników i operatorów wspomagane środkami organizatorów publicznego transportu zbiorowego. Jako potencjalne źródła finansowania pojazdów zeroemisyjnych i infrastruktury zapewniającej ich funkcjonowanie wskazuje się m.in.:

- Fundusz Niskoemisyjnego Transportu podlegający Ministrowi Energii; operatorem konkursów będzie Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Program Bezemisyjny Transport Publiczny, w ramach którego Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, wraz z samorządami, będzie występowało jako zamawiający w postępowaniu publicznym mającym na celu wyłonienie ośrodków badawczych i projektowych (projekt i budowa prototypu nowego autobusu elektrycznego dostosowanego cenowo i jakościowo do potrzeb miast),
- fundusze unijne – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (6.1 Rozwój publicznego transportu zbiorowego w miastach), a także PO Polska Wschodnia (2.1 Zrównoważony transport miejski) i Regionalne Programy Operacyjne

Za prowadzoną na podstawie umowy działalność podstawową operatorowi (MZK) przysługuje rekompensata, działalność dodatkowa niezwiązana z przedmiotem umowy rozliczana jest osobno, nie wpływając na poniżej wymienione rozliczenia. Za świadczenie usług przewozowych na liniach komunikacyjnych objętych umową operator otrzymuje rekompensatę za wozokilometr zgodną z Rozporządzeniem (WE) 1370/2007. Do rekompensaty powinny zostać wpisane wszystkie koszty związane z działalnością przewozową, koszty związane z niezbędną infrastrukturą techniczną, koszty wnikające z zakupów inwestycyjnych na potrzeby realizacji umowy, podatek dochodowy (jeżeli wynika to z aktualnych przepisów podatkowych) oraz nieznaczące koszty operatora, które są związane ze świadczeniem usług przewozów pasażerskich w ramach umowy, a nie zostały ujęte jako osobna jednostka (np. koszty zmiany rozkładów). Do celów obliczenia rocznej wartości rekompensaty stosuje się następujący wzór:

$$R = K - P + Z - Zk - Uk, \text{ gdzie:}$$

■ R – rekompensata roczna wyliczona na podstawie danych opartych o koszty usługi wykonanej na rzecz Miasta Ostrołęka (pomniejszona o wartość dotyczącą naliczenia ewentualnych kar umownych wynikających z tytułu naruszeń przez MZK określonych w umowie standardów świadczenia usług). Rekompensata nie uwzględnia także ewentualnych zysków z działalności komercyjnej oraz zapłaconych kar umownych.

■ K – koszty całkowite usług transportowych na rzecz Miasta Ostrołęka w ramach umowy (koszty operacyjne, pozostałe koszty operacyjne, koszty finansowe). Nie uwzględnia się kosztów świadczenia dodatkowych usług, które nie są związane ze świadczeniem usług publicznego transportu zbiorowego. Obowiązują następujące zasady podziału kosztów pośrednich ponoszonych przez MZK, które dotyczą jednocześnie usług publicznego transportu zbiorowego oraz pozostałych usług:

- a) koszty ogólnego zarządu rozlicza się na usługi publicznego transportu zbiorowego i pozostałe usługi proporcjonalnie do kosztów wytworzenia poszczególnych usług,
- b) koszty stacji obsługi rozlicza się na usługi związane z publicznym transportem zbiorowym i na pozostałe usługi proporcjonalnie do liczby roboczogodzin poświęconych na wykonywanie tych usług. MZK będzie prowadziło rejestrację liczby roboczogodzin,
- c) koszty utrzymania budynków i terenów, które są częściowo wynajmowane lub dzierżawione, rozlicza na dzierżawy oraz na usługi publicznego transportu zbiorowego proporcjonalnie do powierzchni budynków i terenów przeznaczonych na poszczególne usługi,
- d) koszty sprzedaży rozlicza się na usługi publicznego transportu zbiorowego i pozostałe usługi proporcjonalnie do wartości zużycia na potrzeby własne poszczególnych rodzajów działalności oraz wartości sprzedanych towarów i materiałów wg cen zakupu.

■ P – przychody ze sprzedaży biletów (od paźdz. 2017 roku stosowna uchwała RM Ostrołęka zniósła obowiązek wykupu biletów w komunikacji miejskiej) i inne przychody wygenerowane podczas wypełniania usługi publicznej (przychody pozataryfowe związane ze świadczeniem usług publicznego transportu zbiorowego na kolejny rok rozliczeniowy w szczególności: reklama na autobusach, sprzedaż aktywów, otrzymane odszkodowania (w części pokrywającej poniesione koszty napraw), zaliczone w przychody dotacje unijne lub inne, refundacje wynagrodzeń),

■ Z – rozsądny zysk z usług transportowych realizowanych na rzecz Miasta Ostrołęka oraz na rzecz gmin ościennych na podstawie Porozumień Międzygminnych, Zgodnie z zawartą umową Operatorowi (MZK) przysługuje w ramach rekompensaty rozsądny zysk (zwrot z kapitału własnego) na poziomie do 6 % . Poziom rozsądnego zysku jest corocznie uzgadniany z Miastem na podstawie przedkładanej przez MZK prognozy. Rozsądny zysk uwzględnia wszystkie przypadki wzrostu wydajności lub strat , osiągnięte przez MZK w okresie obowiązywania umowy, bez obniżania poziomu jakości usług powierzonych Spółce. Od 2015 roku przyjmuje się rozsądny zysk na poziomie 0%.

Należna rekompensata przeliczana jest na stawkę z 1 wzkm, wykorzystywaną do szczegółowych rozliczeń zrealizowanych zadań. Stawka ustalana jest łącznie dla wszystkich rodzajów autobusów niezależnie od ich klasy wielkości i wykorzystywanego paliwa. Liczba wykonywanych wozokilometrów oraz wysokość należnej rekompensaty jest weryfikowana

przez organizatora cyklicznie w kwartalno-rocznych okresach. W przypadku zmiany założonej liczby wkm strony dokonają stosownych rozliczeń wysokości wypłaconej rekompensaty.

Zk – zyski z działalności komercyjnej,

Uk – kary umowne z tytułu nie przestrzegania standardów transportu zbiorowego.

W roku 2020 spółka WZK Sp z o.o. poniosła w działalności przewozowej łączne koszty w kwocie 9 179 460,97 zł przy przychodach z tej działalności (wyłącznie pozataryfowych z uwagi na zaniechanie poboru opłat taryfowych w końcu 2017 roku) w kwocie 733 314,86 zł. Wypłacona przez Organizatora (m. Ostrołęka) rekompensata wyniosła 8 446 146,11 zł. Szczegółowe wyliczenie zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 21 - Rozliczenie rekompensaty za rok 2020

ROZLICZENIE REKOMPENSATY ZA ROK 2020			
1	PRZYCHODY DOT. PRZEWOZÓW PO KOR.		733 314,86
	1.1	Reklama na autobusach	47 021,48
	1.2	Dotacja UE do przewozów	685 542,02
	1.3	Odszkodowania	651,36
	1.4	Pozostałe przychody operac,	100,00
	1.5	Pozostałe przychody finans.	0,00
2	RAZEM KOSZTY PRZEWOZÓW [2.1+2.2+2.3]		9 179 460,97
2.1	Koszty bezpośrednie dotyczące przewozów		6 318 855,93
	2.1.1	Amortyzacja	797 986,68
	2.1.2	Zużycie materiałów i energii	1 548 493,65
	2.1.3	Usługi obce	163 122,20
	2.1.4	Podatki i opłaty	31 164,62
	2.1.5	Wynagrodzenia	2 980 105,67
	2.1.6	Ubezpieczenia społeczne	713 176,82
	2.1.6	Pozostałe koszty rodzajowe	84 806,29
2.2	Koszty pośrednie		2 872 812,43
	2.2.1	Koszty wydziałowe	631 599,87
	2.2.2	Koszty utrzymania ruchu	1 168 316,89
	2.2.3	Koszty ogólnozakładowe	1 072 895,67
2.3	Korekty kosztów		-12 207,39
	2.3.1	Korekta z tyt. wynajmu	-20 947,74
	2.3.2	Pozostałe koszty operacyjne	8 740,35
	2.3.3	Koszty finansowe	0,00
3	REKOMPENSATA [2-1]		8 446 146,11

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

3.6. Charakterystyka floty operatora komunikacji miejskiej

3.6.1. Stan aktualny

Linie ostrołęckiej komunikacji zbiorowej obsługiwane są wyłącznie przez MZK Sp. z o.o. Wg stanu na 1.09.2021 r, MZK władało flotą składającą się z 32 autobusów, z czego:

- 18 szt zasilane olejem napędowym,
- 10 szt zasilane paliwem gazowym (CNG),
- 4 szt zasilane akumulatorowo.

Średni wiek floty to nieco poniżej 7 lat. Najstarszy pojazd ma 15 lat i przebieg ok. 784 tys km, najmłodsze to wprowadzone do ruchu w sierpniu 2021 roku dwa pojazdy akumulatorowe z niewielkim przebiegiem (600 – 800 km). 10 pojazdów o napędzie CNG wprowadzono do ruchu w 2020 roku. Ich dotychczasowy przebieg waha się od 18 do 41 tys km.

Wg struktury ekologicznej:

- 2 pojazdy, w tym najstarszy spełniają normę emisji EURO 2, co stanowi 6,3% w strukturze floty,
- 6 pojazdów spełnia normę emisji EURO 4, co w strukturze floty stanowi 18,8%.
- 10 pojazdów spełnia normę emisji EURO 5, co w strukturze floty stanowi 31,2%,
- 10 pojazdów spełnia normę emisji EURO 6 CNG, co w strukturze floty stanowi 31,2 %
- 4 pojazdy są zero emisyjne, co w strukturze floty stanowi 12,5%.

Wszystkie pojazdy są niskopodłogowe, w następujących klasach długości:

- MINI: 1 szt (3,1%)
- MIDI: 18 szt (56,3%,
- MAXI: 13 szt (40,6%).

27 pojazdów (84,4%) to pojazdy klimatyzowane. Wszystkie pojazdy posiadają wewnętrzny monitoring i informację głosową oraz są przystosowane dla osób z niepełnosprawnością ruchową.

W poniższej tabelach przedstawiono strukturę posiadanego przez MZK Sp. z o.o. taboru.

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

Tabela 22 - Struktura taboru [stan na 1.09.2021

STRUKTURA TOBORU KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W OSTROŁĘCE - stan na dzień 1.09.2021 r.																			
Nazwa pojazdu [marka/model]	Ilość [szt]	Rok produkcji	Wiek [lat]	Klasa		Pojemność (ilość miejsc)			Rodzaj paliwa/zasilania	Standard emisji spalin EURO	Spalanie [l/100 km] [kWh/100 km]	Przebieg w km		Wysokość podłogi	Udogodnienia				
				dł. [m]	klasa	siedzące	stojące	Razem				na dzień 1.09.2021	progn 2021		rampa dla wózka	informacja głosowa	monitoring	klimatyzacja	
JELCZ M081MB	1	2006	15	7,7	Mini	21	16	37	Diesel	EURO 3	18,67	784 220	42 422	nisko	tak	tak	tak		
MAZ 206	1	2009	12	8,8	Midi	25	47	72	Diesel	EURO 4	24,77	565 204	39 727	nisko	tak	tak	tak		
MAZ 206	1	2009	12	8,8	Midi	25	47	72	Diesel	EURO 4	23,95	646 141	36 378	nisko	tak	tak	tak		
MAZ 206	1	2009	12	8,8	Midi	25	47	72	Diesel	EURO 4	22,64	634 498	44 601	nisko	tak	tak	tak		
MAZ 206	1	2009	12	8,8	Midi	25	47	72	Diesel	EURO 4	24,66	566 045	21 625	nisko	tak	tak	tak		
MAZ 206	1	2009	12	8,8	Midi	25	47	72	Diesel	EURO 4	22,08	619 798	30 363	nisko	tak	tak	tak		
MAZ 206	1	2009	12	8,8	Midi	25	47	72	Diesel	EURO 4	22,89	495 721	17 978	nisko	tak	tak	tak		
MAN A21	1	2001	20	12,0	Maxi	35	60	95	Diesel	EURO 3	35,50	1 122 392	23 865	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLBUS	1	2010	11	10,0	Midi	28	54	82	Diesel	EURO 5	27,70	577 227	43 385	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLBUS	1	2011	10	10,0	Midi	28	54	82	Diesel	EURO 5	27,13	623 568	34 365	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLBUS	1	2011	10	10,0	Midi	28	54	82	Diesel	EURO 5	27,06	594 238	41 612	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLBUS	1	2011	10	10,0	Midi	28	54	82	Diesel	EURO 5	26,87	631 036	56 048	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLBUS	1	2012	9	10,0	Midi	28	54	82	Diesel	EURO 5	25,99	568 219	38 894	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLBUS	1	2012	9	10,0	Midi	28	54	82	Diesel	EURO 5	27,60	562 372	49 902	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLBUS	1	2013	8	10,0	Midi	28	54	82	Diesel	EURO 5	26,65	573 859	53 564	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLBUS	1	2013	8	10,0	Midi	28	54	82	Diesel	EURO 5	25,91	548 255	61 112	nisko	tak	tak	tak	tak	
AMZ KUTNO CITY SMILE	1	2014	7	10,0	Midi	27	59	86	Diesel	EURO 5	31,40	402 371	60 012	nisko	tak	tak	tak	tak	
AMZ KUTNO CITY SMILE	1	2014	7	10,0	Midi	27	59	86	Diesel	EURO 5	32,76	412 330	62 333	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLARIS URBINO 9 8x	1	2015	6	9,0	Midi	23	37	60	Elektr	zeroemisyjny	120,00	295 972	57 374	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLARIS URBINO 9 8x	1	2015	6	9,0	Midi	23	37	60	Elektr	zeroemisyjny	120,00	246 042	55 810	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	33,27	38 072	58 631	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	33,20	41 403	63 762	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	34,53	19 484	30 005	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	32,34	17 749	27 333	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	31,71	28 346	43 654	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	33,35	25 736	39 633	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	32,58	26 195	40 340	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	32,28	25 795	39 726	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	33,37	25 270	38 917	nisko	tak	tak	tak	tak	
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	2020	1	12,0	Maxi	30	61	91	CNG	EURO 6	32,78	26 058	40 129	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLARIS URBINO 12 ELECTRIC	1	2021	0	12,0	Maxi	30	46	76	Elektr	zeroemisyjny	139,00	848	18 848	nisko	tak	tak	tak	tak	
SOLARIS URBINO 12 ELECTRIC	1	2021	0	12,0	Maxi	30	46	76	Elektr	zeroemisyjny	139,00	640	18 640	nisko	tak	tak	tak	tak	
RAZEM:	32		6,8			890	1684	2 574					1 330 993						
w tym:	szt	udział %																	
konwencjonalne (ON)	18	56%				484	908	1 392											54%
niskoemisyjne CNG	10	31%				300	610	910											35%
zeroemisyjne	4	13%				106	166	272											11%
Objaśnienie	mini	< 9 m	midi	9<11 m		maxi	11<13 m												

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

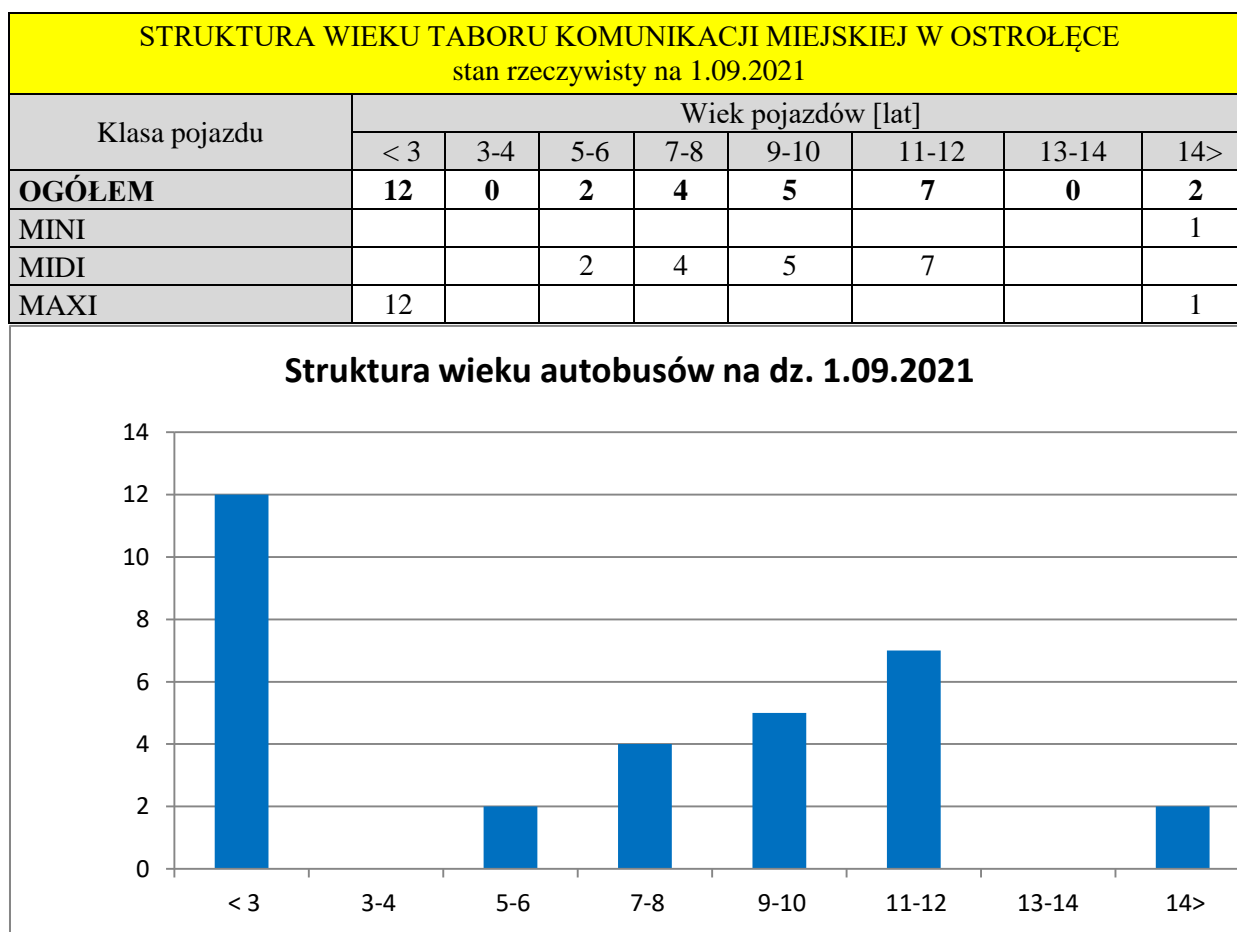
Tabela 23 - struktura taboru wg rodzaju napędu i klas pojemności

STRUKTURA TABORU - stan na 1.09.2021 r.					
Rodzaj napędu	Klasa pojemności			Razem:	
	Mini	Midi	Maxi	[szt]	[%]
Konwencjonalny (ON)	1	16	1	18	56,3%
Niskoemisyjny (CNG)			10	10	31,3%
Zeroemisyjny		2	2	4	12,5%
Razem:	[szt]	1	18	13	32
	[%]	3,1%	56,3%	40,6%	

Źródło: Opracowanie własne

Grupy wiekowe autobusów przedstawiono na poniższym wykresie.

Wykres 1- Struktura wieku taboru na dz. 1.09.2021



Źródło: Opracowanie własne

Pojazdy w wieku poniżej 3 lat stanowią największy odsetek wśród wszystkich pojazdów – aż 37,5%. Kolejnymi grupami są pojazdy w wieku 11-12 lat – stanowią one 21,9% wszystkich autobusów.

3.6.2. Projekty inwestycyjne (zrealizowane i planowane)

Miasto Ostrołęka jest w końcowej fazie realizacji projektu „Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez zrównoważony rozwój mobilności miejskiej na terenie Ostrołęki”. Projekt jest realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego 2014-2020, Oś Priorytetowa IV – Przejście na gospodarkę niskoemisyjną Działanie 4.3 – Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza Poddziałanie 4.3.1 – Ograniczenie zanieczyszczeń powietrza i rozwój mobilności miejskiej.

Kompleksowy zakres Projektu obejmuje następujące zintegrowane działania inwestycyjne:

- I. Doposażenie Miejskiego Zakładu Komunikacji Sp. z o.o. w Ostrołęce poprzez zakup niskoemisyjnego taboru pasażerskiego wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na potrzeby publicznego transportu zbiorowego komunikacji miejskiej.
- II. Budowa i przebudowa ścieżek rowerowych wraz z obiektem „parkuj i jedź” na terenie miasta Ostrołęki oraz niezbędną rowerową infrastrukturą towarzyszącą.
- III. Wdrożenie rozwiązań informatycznych z zakresu Inteligentnego Systemu Transportowego, uprzywilejowujących transport publiczny w mieście Ostrołęka.
- IV. Budowa ulicy Dobrzańskiego (etap II) z włączeniem jej do ciągu komunikacyjnego ul. 11 Listopada celem optymalizacji wykorzystania środków transportu publicznego oraz uzyskania efektu ekologicznego.

Okres realizacji projektu: od 2016-03-01 do 2022-12-31 Całkowita wartość projektu: 37 322 587,62 PLN Wysokość dofinansowania Funduszy Europejskich: 25.816.402,01 PLN. W związku z realizacją projektu Miasto Ostrołęka zakupiło, a następnie wniosło aportem do MKZ Sp. z o.o. w Ostrołęce następujące środki trwałe :

- 1) 2 autobusy SOLARIS URBINO 12 elektryczny rok. prod. 2021 o łącznej wartości netto 4.824.000,00 zł,
- 2) 2 ładowarki stacjonarne typu plug in do autobusów elektrycznych o łącznej wartości netto 170.000,00 zł,
- 3) 10 autobusów marki Autosan M12LF SANCITY 12LF CNG wraz z wyposażeniem i dokumentacją o łącznej wartości netto 10.480.195,00 zł,
- 4) 5 elektronicznych tablic informacyjnych (przystankowych) z wyposażeniem i oprogramowaniem o łącznej wartości netto 248.000,00 zł,
- 5) instalacja ogniw fotowoltaicznych wraz z montażem o wartości netto 277.690,00 ZŁ,
- 6) 2 wiaty przystankowe 4 modułowe o wartości netto 59.796,00 zł,
- 7) 13 wiat przystankowych 3 modułowych o wartości netto 350.363,00 zł.

Wybrane działania inwestycyjne w zakresie transportu, w tym komunikacji miejskiej m. Ostrołęki w latach 2016-2020 ilustruje poniższa tabela.

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

Tabela 24 - Przedsięwzięcia inwestycyjne w zakresie transportu realizowane przez m. Ostrołęka

PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNE W ZAKRESIE TRANSPORTU, W TYM ZBIOROWEGO ZREALIZOWANE W LATACH 2016 - 2020 LUB W TRAKCIE REALIZACJI										
Lp	Nazwa przedsięwzięcia	Okres realizacji inwestycji	Łączne nakłady [zł]		Zrealizowane inwestycje w roku 2020	Wykonanie finansowe od początku realizacji do końca roku 2020.	Uwagi	Zewnętrzne źródła finansowania (RPO., NFOŚiGW itp.)		
			Planowane na okres realizacji inwestycji	Wykonanie finansowe od początku realizacji do końca roku 2019.				Nazwa Programu/ Funduszu	Udział własny	Kwota dofinansowania [zł]
1	Budowa ul. Dionizego Majewskiego	2018-2021	914 033,00	54 033,00	624 602,70	678 635,70	w trakcie realizacji			
2	Budowa dróg wewnętrznych ulic św. Królowej Jadwigi, Królowej Bony, Królowej Marysieńki, Królowej Anny Jagiellonk	2020	280 000,00	0,00	256 683,25	256 683,25	zrealizowane			
3	Przebudowa drogi wojewódzkiej Nr 627 w odc. ul. Ostrowskiej i ul. Słowackiego na terenie m. Ostrołęki	2016-2021	20 920 940,00	14 770 288,73	3 137 518,48	17 907 807,21	w trakcie realizacji			
4	Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 627 – ul. 11 Listopada	2020-2021	400 000,00	0,00	0,00	0,00	przesunięto na 2021			
5	Rozbudowa mostu na rzece Narew w Ostrołęce w ciągu drogi krajowej nr 61 ul. Mostowa, Ostrołęka	2015-2020	37 249 640,00	33 959 640,33	3 161 830,55	37 121 470,88	zrealizowane			
6	Przebudowa drogi powiatowej Nr 2538W w odc. ul. gen. Zygmunta Padlewskiego i ul. Zygmunta Sierakowskiego	2018-2020	5 932 168,00	132 168,33	5 667 024,41	5 799 192,74	zrealizowane			
7	Przygotowanie koncepcji i dokumentacji projektowej na budowę południowej obwodnicy miasta Ostrołęki	2020-2021	1 515 000,00	0,00	0,00	0,00	zakończony zakres rzeczowy, prot zd-odb z			
8	Odbudowa dróg gminnych i powiatowych w m. Ostrołęka	2020-2023	9 000 000,00	0,00	46 000,00	46 000,00	w trakcie realizacji, zakres rzeczowy			

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

9	Przebudowa ul. Goworowskiej wraz z wykonaniem ronda na skrzyżowaniu z ul. Pomian i ul. brata Żebrowskiego	2011-2021	8 294 195,00	594 194,60	8 610,00	602 804,60	Realizacja zadania przesunięta na 2021r	Złożono wniosek o dofinansowanie zadania w ramach środków Rządowego Funduszu Dróg Samorządowych.		
10	Przebudowa drogi krajowej Nr 53 – ul. Stacha Konwy, rondo Księcia Siemowita III wraz z drogami dojazdowymi	2020-2022	500 000,00	0,00	13 407,00	13 407,00	w trakcie realizacji			
11	Budowa chodnika przy ul. Starowiejskiej	2018-2021	800 000,00	0,00	119 476,69	119 476,69	zakres rzeczowy w trakcie realizacji			
12	Budowa ul. Kolejowej	2020-2021	320 000,00	0,00	32 803,62	32 803,62	w trakcie realizacji			
13	Remont ul. Ks. Franciszka Blachnickiego	2018-2020	4 197 746,00	3 297 684,12	928 318,96	4 226 003,08	zrealizowano			
14	Budowa drogi dojazdowej do Przedszkola miejskiego nr 16 i budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Reymonta nr 7 i 9	2016-2020	612 546,00	0,00	398 104,96	398 104,96	zrealizowano			
15	Wymiana nawierzchni chodnika przy ul. Sienkiewicza (zad. realiz. w ramach budżetu obywatelskiego)	2020	275 800,00	0,00	176 964,70	176 964,70	zrealizowano			
16	Chodnik na ul. Opalowej w stronę ul. Korczaka (zad. realiz. w ramach budżetu obywatelskiego)	2020	67 000,00	0,00	54 271,34	54 271,34	zrealizowano			
17	Remont chodnika wzdłuż budynków przy ul. Kleeberga 1,3,5,7,9,11 (zad. realiz. w ramach budżetu obywatelskiego)	2020	230 000,00	0,00	184 427,98	184 427,98	zrealizowano			
18	Inne w zakresie budowy/modernizacji infrastruktury drogowej	2016-2021	15 509 188,00	656 640,99	105 262,50	761 903,49	w trakcie realizacji i/lub przesunięte na			

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

19	Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez zrównoważony rozwój mobilności miejskiej na terenie Ostrołęki – Budowa i przebudowa ścieżek rowerowych na terenie m. Ostrołęki wraz z obiektem „Parkuj i Jedź” oraz niezbędną rowerową infrastrukturą towarzyszącą	2016-2021	8 752 712,00	2 309 433,23	139 920,50	2 449 353,73	w trakcie realizacji	RPO WM 2014-2020, . OP IV dz. 4.3.1 Ograniczenie zanieczyszczeń powietrza i rozwój mobilności miejskiej	10 343 154,61	25 816 402,01
20	Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez zrównoważony rozwój mobilności miejskiej na terenie Ostrołęki – Dopuszczenie Miejskiego Zakładu komunikacji Sp. z o. o. w Ostrołęce, poprzez zakup niskoemisyjnego taboru pasażerskiego wraz z niezbędną infrastrukturą, na potrzeby publicznego transportu zbiorowego komunikacji miejskiej	2017-2021	20 192 502,00	646 623,30	11 417 319,00	12 063 942,30	zrealizowano w 2021 r. :zakup 2 szt autobusów Solaris Urbino 12 electric - 4 824 000 zł			
		2021			Zrealizowano w 2021 r. :zakup i montaż 2 szt ładowarek plug-in łącznie 170 000 zł					
		2020			10 480 195,00		Zakup 10 szt autobusów Autosan M12LF SANCITY 12LF CNG			
					935 849,00		Inne (wyposażenie wiat przystankowych i stacja ogniw fotowoltaicznych)			
21	Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez zrównoważony rozwój mobilności miejskiej na terenie Ostrołęki –Wdrożenie rozwiązań informatycznych z zakresu Inteligentnego Systemu Transportowego, uprzywilejujących transport publiczny w mieście Ostrołęka	2017-2020	4 625 600,00	1 340 292,02	3 281 635,04	4 621 927,06	zrealizowano			
22	Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez zrównoważony rozwój mobilności miejskiej na terenie Ostrołęki - budowa ulicy Dobrzyńskiego II etap	2017-2021	2 588 742,62	0,00	0,00	0,00	w trakcie realizacji			
RAZEM			143 177 812,62	57 760 998,65	41 170 225,68	87 515 180,33		10 343 154,61	25 816 402,01	

Źródło: Opracowanie własne

3.6.3. Program wymiany taboru i symulacja struktury wieku pojazdów

Miasto Ostrołęka planuje aplikowanie w najbliższym możliwym terminie naboru w ramach programu NFOŚiGW „Zielony Transport Publiczny”. Przewiduje się, że zakres przedsięwzięcia inwestycyjnego zależny będzie od wyniku niniejszej analizy kosztów i korzyści oraz oceny przyszłych możliwości finansowych Miasta. W związku z ogłoszonym naborem Fazy II Programu przewiduje się, że proces wyłonienia beneficjentów konkursu, wyboru dostawcy taboru oraz budowy urządzeń pozwoli na wprowadzenie do eksploatacji autobusów zero emisyjnych już w 2023 roku, jako pierwszy etap wymiany taboru na zero emisyjny. W latach 2024-25 realizowane mogłyby być kolejne zakupy w ramach aplikacji m. Ostrołęka do tego Programu

Duży nacisk na rozwój elektromobilności pozwala także antycypować dostęp do środków pomocowych z EFRR w perspektywie finansowej 2021-2027, dlatego uprawnionym jest założenie aplikowania Miasta Ostrołęka w najbliższym możliwym terminie w tej perspektywie finansowej w zakresie dofinansowania publicznego transportu zero emisyjnego, co stanowiłoby dalszy rekomendowany etap wymiany taboru na zero emisyjny.

Przy założeniu wzmiankowanego zewnętrznego wsparcia finansowego, rekomendowane działania w zakresie wymiany taboru zawierają:

- przewidywaną strukturę wieku pojazdów eksploatowanych w sieci komunikacji miejskiej w Ostrołęce w perspektywie do 2030 r co najmniej z uwzględnieniem okresów przejściowych analogicznych do wskazanych w Ustawie z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych,
- wyeliminowanie z floty w w/w horyzoncie czasowym pojazdów spalinowych, w pierwszej kolejności najbardziej wyeksploatowanych i o najwyższych poziomach emisji zanieczyszczeń,
- wytycznych z Niebieskiej Księgi dla sektora transportu publicznego, wskazujących na okresy eksploatacji autobusów². Jest to założenie modelowe, które należy zweryfikować stopniem eksploatacji pojazdu wyrażonym w jego całkowitym przebiegu. Zgodnie z opinią ekspercką oraz z wytycznymi w Niebieskiej Księdze dla autobusów elektrycznych przyjęto wskaźnik pośredni pomiędzy autobusem a trolejbusem, tj ok. 15 lat.

Ponadto przyjęto, na podstawie rzeczywistych danych w latach 2016-19 w Polsce, osiągnięcie średniorocznie ok. 6 do 7-procentowego wskaźnika odnowy taboru³. Oznacza to, że Miasto Ostrołęka, w ramach posiadanych możliwości finansowych, niezależnie od wybranego wariantu odtwarzania floty, powinno dokonywać sukcesywnej odnowy posiadanego taboru zasilanego olejem napędowym – wycofując systematycznie najbardziej wyeksploatowane pojazdy. Przedstawione w zestawieniu pozycje zaznaczone na zielono stanowią podstawę do wariantu inwestycyjnego odnowy taboru komunikacji miejskiej, poddanego analizom finansowym i ekonomicznym w dalszej części opracowania. Realizacja dalszych etapów uzależniona będzie od możliwości pozyskania odpowiednich źródeł finansowania.

² Niebieska Księga Jaspers – sierpień 2015, tabela 4.

³ <https://igkm.pl/statystyka/>

Tabela 25 - Wykaz taboru rekomendowanego do wymiany

WYKAZ TEBORU KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W OSTROŁĘCE REKOMENDOWANEGO DO WYMIANY stan na dzień 1.09.2021 r.										
Nazwa pojazdu [marka/model]	Ilość [szt]	Rok produkcji stan na 1.09.2021	Wiek [lat]		Klasa [np.: Maxi, Midi]	Rodzaj paliwa/ zasilania	Standard emisji spalin EURO	Całkowity przebieg [km]		Rekomendowany rok wymiany w ruchu
			na dzień 1.09.2021	prognozowany w dacie wymiany				na dzień 1.09.2021	prognozowany w dacie wymiany	
MAN A21	1	2001	20	21	Maxi	Diesel	EURO 3	1 122 392	1 178 512	likwidacja 2022
Jelcz M081MB	1	2006	15	16	Mini	Diesel	EURO 3	784 220	833 212	likwidacja 2022
MAZ 206	1	2009	12	14	Midi	Diesel	EURO 4	565 204	663 188	2023
MAZ 206	1	2009	12	14	Midi	Diesel	EURO 4	646 141	744 125	2023
MAZ 206	1	2009	12	15	Midi	Diesel	EURO 4	634 498	781 473	2024
MAZ 206	1	2009	12	15	Midi	Diesel	EURO 4	566 045	713 020	2024
MAZ 206	1	2009	12	16	Midi	Diesel	EURO 4	619 798	815 765	2025
MAZ 206	1	2009	12	16	Midi	Diesel	EURO 4	495 721	691 688	2025
SOLBUS	1	2010	11	16	Midi	Diesel	EURO 5	577 227	891 755	2026
SOLBUS	1	2011	10	15	Midi	Diesel	EURO 5	623 568	938 096	2026
SOLBUS	1	2011	10	16	Midi	Diesel	EURO 5	594 238	971 672	2027
SOLBUS	1	2011	10	16	Midi	Diesel	EURO 5	631 036	1 008 470	2027
SOLBUS	1	2012	9	16	Midi	Diesel	EURO 5	568 219	1 008 558	2028
SOLBUS	1	2012	9	16	Midi	Diesel	EURO 5	562 372	1 002 711	2028
SOLBUS	1	2013	8	16	Midi	Diesel	EURO 5	573 859	1 077 104	2029
SOLBUS	1	2013	8	16	Midi	Diesel	EURO 5	548 255	1 051 500	2029
AMZ KUTNO CITY SMILE	1	2014	7	16	Midi	Diesel	EURO 5	402 371	919 705	2030
AMZ KUTNO CITY SMILE	1	2014	7	16	Midi	Diesel	EURO 5	412 330	942 469	2030
Razem:	18	Śr. wiek:	11	16				607 083	901 835	

Przyjęto założenia parametrów kwalifikacji do wymiany:

a. co najmniej 15 lat eksploatacji i/lub min 700 000 km przebiegu

b. EURO 3-4, bez względu na wiek i przebieg

Źródło: Opracowanie własny na podstawie danych MZK

Rekomendowana zmiana struktury floty oparta jest na;

- likwidacji najbardziej wyeksploatowanych autobusów spełniających normę EURO 3. Notowany w ostatnich latach istotny trend spadkowy frekwencji w przewozach komunikacji miejskiej stanowi przesłankę braku potrzeby utrzymania dotychczasowej łącznej liczby pojazdów w flocie. Ubytek zlikwidowanych pojazdów nie zostałby uzupełniony,
- corocznej wymianie dwóch najbardziej wyeksploatowanych autobusów spalinowych na pojazdy elektryczne, przy rekomendowanym pierwszeństwie wymiany pojazdów o najstarszej normie emisji.
- osiągnięciu w roku 2031 struktury floty: 1/3 pojazdy niskoemisyjne – 2/3 pojazdy zero emisyjne.
- utrzymanie od 1 stycznia 2023 roku łącznego ilościowego stanu floty na niezmiennym poziomie.

W ostatnich latach notowaliśmy istotny spadek frekwencji w komunikacji miejskiej w Ostrołęce, przy stałej liczbie autobusów. Oznaczało to notowany stopniowy spadek wykorzystania floty. Zakłada się, że dzięki działaniom inwestycyjnym Organizatora możliwe będzie zahamowanie trendu spadkowego i ustabilizowanie popytu na poziomie prognozowanym na rok 2021. Stąd założenie wymiany taboru 1 do 1 zarówno kategorii ilościowej jak i pojemnościowej jest uzasadnione. Obecne i prognozowane przebiegi rekomendują coroczną wymianę 2-ch sztuk autobusów.

Powyższe rekomendacje ilustruje poniższa tabela.

Tabela 26 - Rekomendowana struktura floty w latach 2023-2032

REKOMENDOWANA STRUKTURA TABORU W PROGNOZIE 10-cio letniej											
Grupa/klasa pojazdu		stan na 1.09.2021	stan na 1.01.2023	stan na 1.01.2024	stan na 1.01.2025	stan na 1.01.2026	stan na 1.01.2027	stan na 1.01.2028	stan na 1.01.2029	stan na 1.01.2030	stan na 1.01.2031
Spalinowe Euro 3	Mini	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Maxi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spalinowe Euro 4	Midi	6	6	4	2	0	0	0	0	0	0
Spalinowe Euro 5	Midi	10	10	10	10	10	8	6	4	2	0
Spalinowe Euro 6	Midi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Maxi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CNG Euro 6	Maxi	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Elektryczne	Midi	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Elektryczne	Maxi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RAZEM FLOTA	SUMA	32	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Mini	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Midi	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	Maxi	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	ON	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0
	Elektr.	4	4	6	8	10	12	14	16	18	20
STRUKTURA FLOTY[%]	ON	56,3%	53,3%	46,7%	40,0%	33,3%	26,7%	20,0%	13,3%	6,7%	0,0%
	CNG	31,3%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%
	Elektr.	12,5%	13,3%	20,0%	26,7%	33,3%	40,0%	46,7%	53,3%	60,0%	66,7%

Źródło: Opracowanie własne

Przyjmując założenie, że oszacowany wyżej harmonogram wymiany oparty jest na wymianie pojazdów spalinowych na zero emisyjne prognozowany udział pojazdów zero emisyjnych we

flocie MZK w okresach przejściowych podanych w ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych przedstawiałyby się jak w poniższej tabeli.

Tabela 27 - Prognozowany udział autobusów zeroemisyjnych

UDZIAŁ AUTOBUSÓW ZEROEMISYJNYCH WE FLOCIE MZK PRZY ZAŁOŻENIU PEŁNEJ WYMIANY POJAZDÓW SPALINOWYCH					
Termin wymagany ustawą z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych	Wymagany udział pojazdów zero emisyjnych we flocie [%]	Liczba pojazdów we flocie [szt]	Wymagana ustawą liczba pojazdów zero emisyjnych	Rzeczywista lub planowana liczba pojazdów zero emisyjnych	Prognozowany udział pojazdów zeroemisyjnych we flocie [%]
1 stycznia 2018	0%	32	0	2	6%
1 stycznia 2021	5%	32	2	4	13%
1 stycznia 2023	10%	30	3	4	13%
1 stycznia 2025	20%	30	6	8	27%
1 stycznia 2028	30%	30	9	14	47%

Źródło: Opracowanie własne

3.6.4. Parametry eksploatacyjne floty

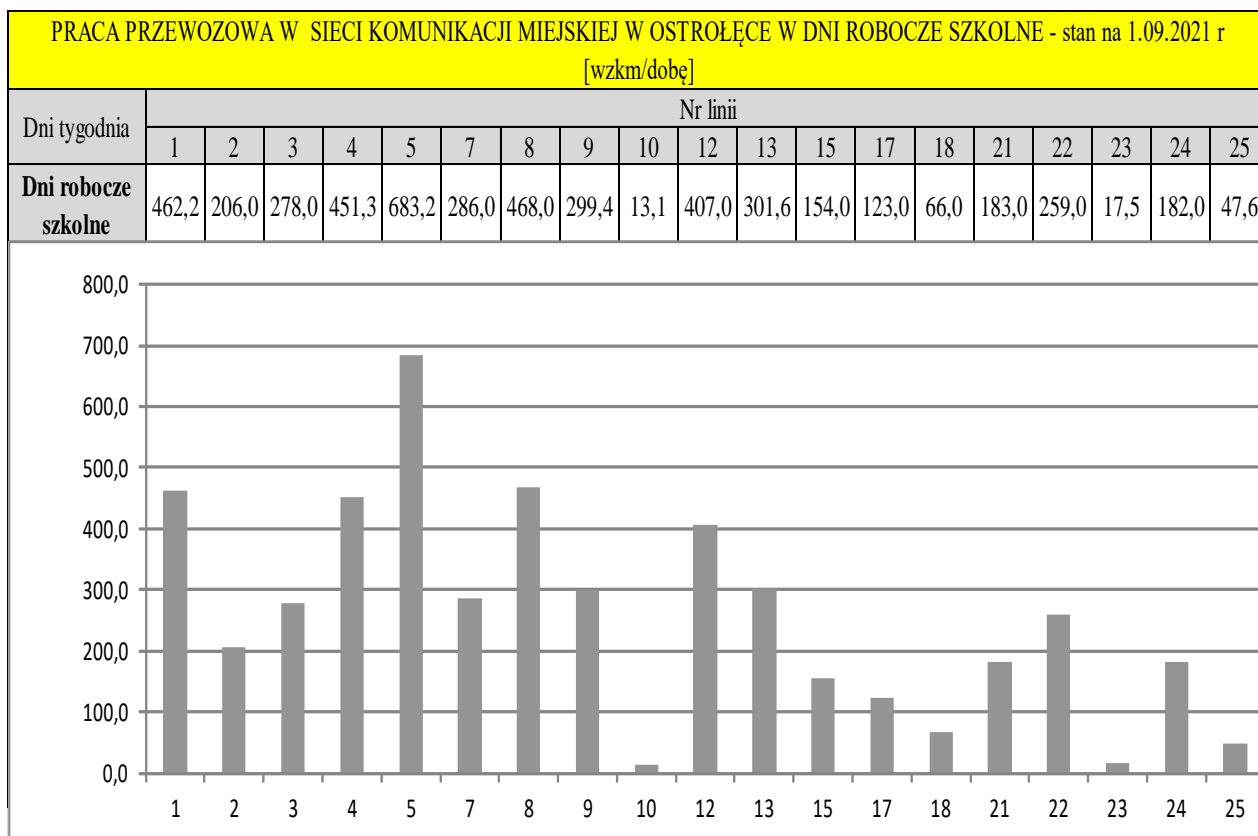
W niniejszym podrozdziale zostały scharakteryzowane parametry eksploatacyjne sieci linii komunikacji miejskiej w Ostrołęce. System został przeanalizowany pod względem liczby wozokilometrów liniowych według typu dnia i wskaźników wykorzystania taboru. Następnie przedstawiono dane dotyczące prędkości eksploatacyjnych w przekroju poszczególnych linii i całej sieci komunikacji miejskiej oraz zróżnicowania realizowanej liczby wozokilometrów. Wszystkie linie komunikacyjne wykonują pracę eksploatacyjną łącznie z przejazdami technicznymi w poszczególne dni na poziomie podanym w poniższych tabelach.

Tabela 28 - Praca przewozowa w latach 2016-2020

Roczna liczba wozokilometrów i pasażerów w latach 2016-2020										
RAZEM MZK Sp. z o.o.	wozokilometry (tys wzk)					liczba pasażerów (tys osób)				
	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
	1 754	1 623	1 192	1 527	1 411	1 854	1 351	1 151	1 805	1 102
Dynamika r/r og. [%]		92,5%	73,4%	128,1%	92,4%		72,9%	85,2%	156,8%	61,1%
PROGNOZA 2021	1 331					1 040				

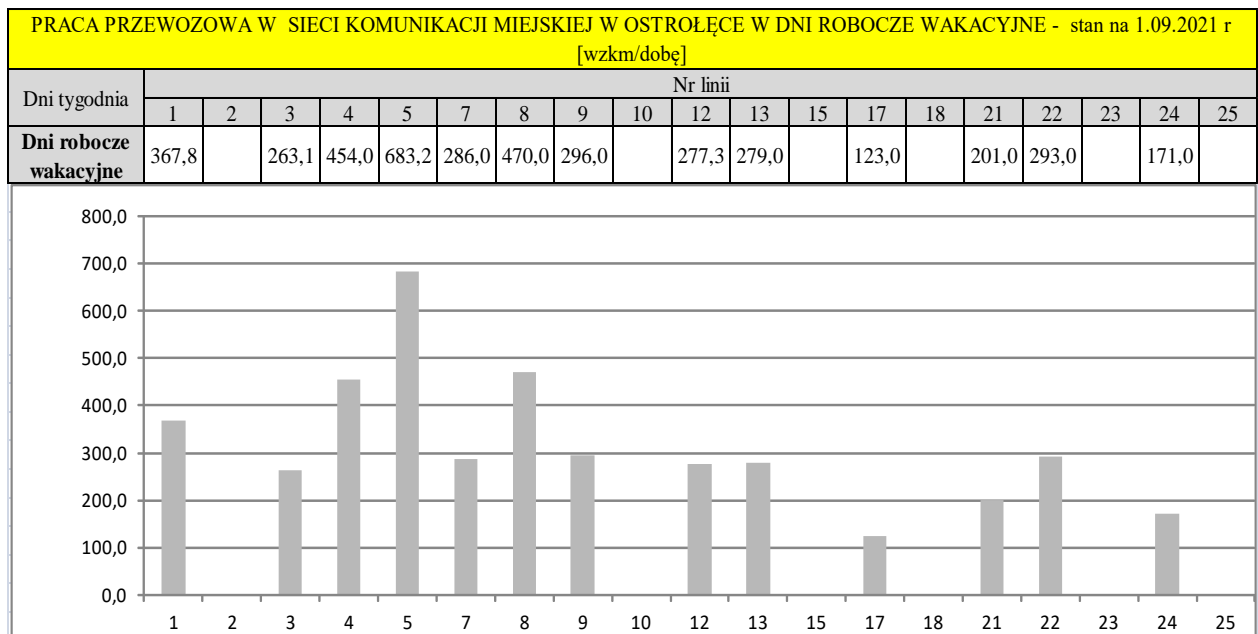
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

Wykres 2 - Praca przewozowa wg linii i dni robocze szkolne



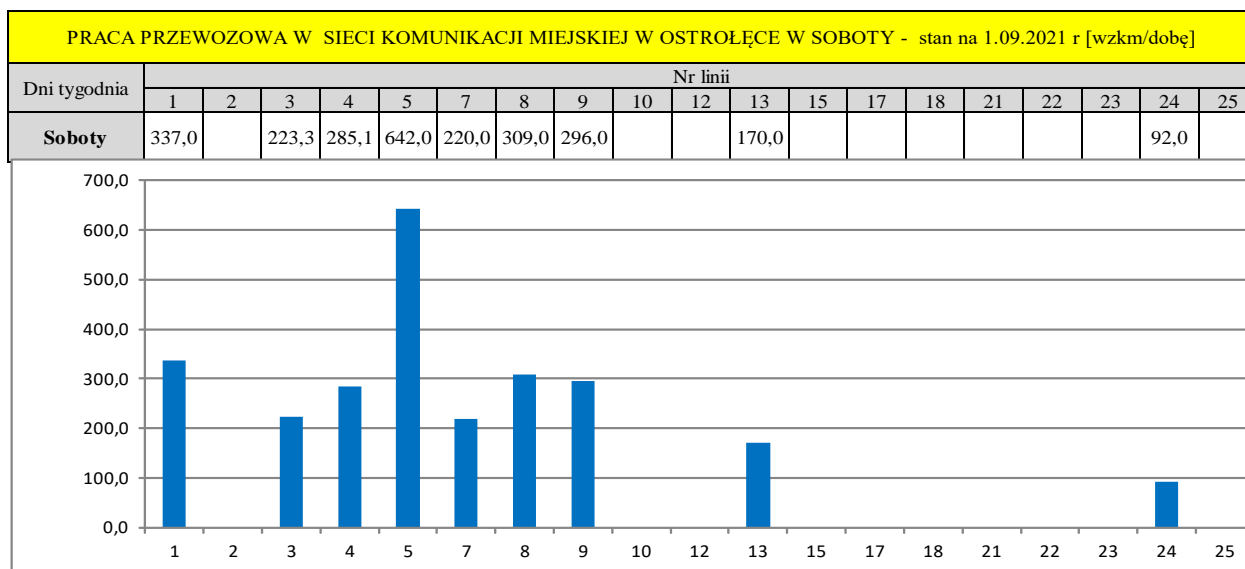
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

Wykres 3 - Praca przewozowa wg linii w dni robocze wakacyjne



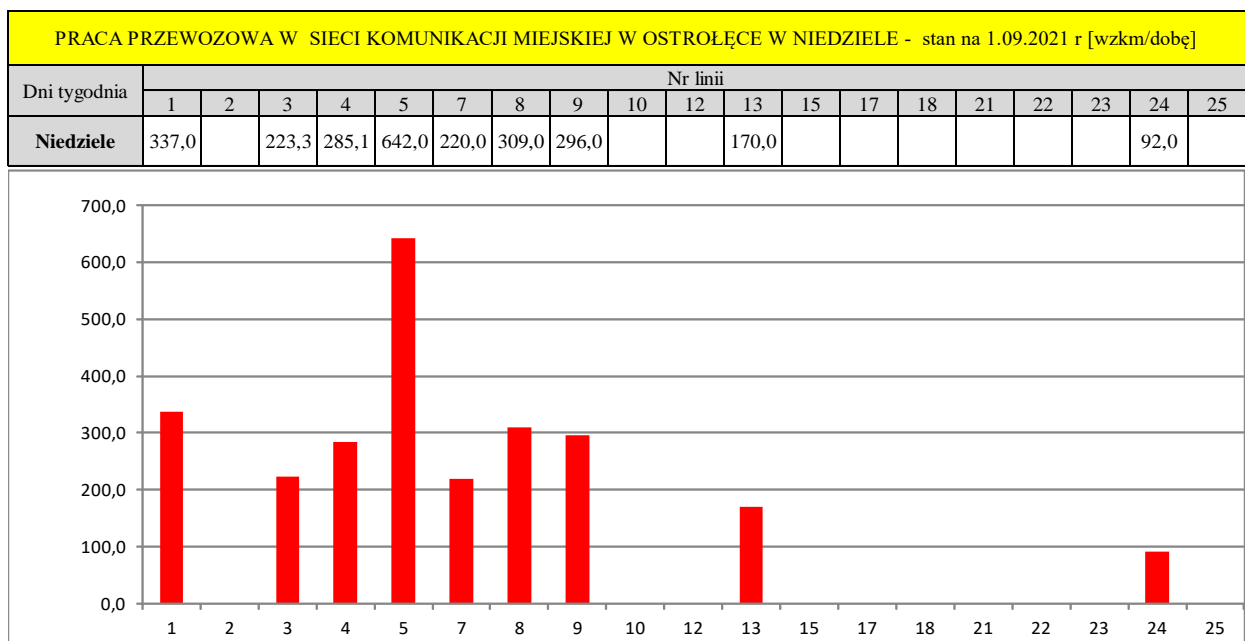
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

Wykres 4 - Praca przewozowa wg linii w soboty



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

Wykres 5 - Praca przewozowa wg linii w niedziele i święta



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

Tabela 29 - Średnie prędkości wg linii

Średnie prędkości przejazdowe i techniczne na poszczególnych liniach [km/godz]																			
Rok 2019	Nr linii																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
Vp [km/h]	24,7	21,8	28,4	24,3	27,6	21,1	23,4	23,7	17,9	26,3	28,1	22,5	22,1	41,7	30,3	24,4	31,2	25,2	26,2
Vt [km/h]	23,8	21,7	28,2	22,8	25,6	21,0	23,4	23,7	17,1	25,4	24,4	22,1	22,0	37,4	30,3	23,0	20,3	21,4	25,7
Rok 2020	Nr linii																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
Vp [km/h]	24,8	21,8	28,4	24,2	27,6	21,1	23,4	26,3	17,9	26,3	29,8	25,2	24,8	41,7	30,3	24,4	31,2	25,1	26,2
Vt [km/h]	24,0	21,7	28,2	23,2	25,6	21,0	23,4	26,0	17,1	25,4	27,3	24,4	24,6	37,4	30,3	23,0	24,3	21,4	25,7
Rok 2020/2019	Nr linii																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
Vp [km/h]	0,4%	0,0%	0,0%	-0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	11,0%	0,0%	0,0%	6,0%	12,0%	12,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,4%	0,0%
Vt [km/h]	0,8%	0,0%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	9,7%	0,0%	0,0%	11,9%	10,4%	11,8%	0,0%	0,0%	0,0%	19,7%	0,0%	0,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

Tabela 30 - Średnie prędkości komunikacyjne i eksploatacyjne wg linii

Średnie prędkości komunikacyjne (Vk) i eksploatacyjne (Ve) na poszczególnych liniach [km/godz] - DNI ROBOCZE SZKOLNE																			
Stan na 1.09.2021	Nr linii																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
L [wzkm]	451,0	241,0	262,0	492,0	701,0	260,0	474,0	280,0	bd	434,0	290,0	148,0	132,0	bd	267,0	259,0	bd	289,0	bd
tr+tpt+tpk [h]	27,8	17,9	17,5	35,5	36,5	17,3	28,8	17,8	bd	24,8	18,1	9,8	9,5	bd	13,7	14,3	bd	15,1	bd
Vk [km/h]	16,2	13,5	15,0	13,9	19,2	15,0	16,4	15,7	bd	17,5	16,1	15,1	13,8	bd	19,5	18,2	bd	19,1	bd
tpk [h]	2,3	1,6	2,0	3,3	4,1	1,8	4,0	0,9	bd	2,9	1,6	1,7	2,3	bd	2,4	1,2	bd	1,6	bd
Ve [km/h]	15,0	12,4	13,4	12,7	17,3	13,6	14,4	15,0	bd	15,7	14,8	12,9	11,2	bd	16,7	16,8	bd	17,3	bd

Średnie prędkości komunikacyjne (Vk) i eksploatacyjne (Ve) na poszczególnych liniach [km/godz] - DNI ROBOCZE WAKACYJNE																			
Stan na 1.09.2021	Nr linii																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
L [wzkm]	314,0	nd	248,0	496,0	701,0	260,0	476,0	280,0	nd	295,0	279,0	148,0	132,0	nd	285,0	293,0	nd	278,0	nd
tr+tpt+tpk [h]	18,2	nd	17,9	35,5	36,5	17,3	28,8	17,8	nd	16,8	18,1	9,8	9,5	nd	18,8	15,7	nd	15,1	nd
Vk [km/h]	17,3	nd	13,9	14,0	19,2	15,0	16,5	15,7	nd	17,6	15,5	15,1	13,8	nd	15,2	18,6	nd	18,4	nd
tpk [h]	1,2	nd	2,2	3,3	4,1	1,8	4,0	0,9	nd	1,0	1,7	1,7	2,3	nd	2,4	1,2	nd	1,6	nd
Ve [km/h]	16,2	nd	12,4	12,8	17,3	13,6	14,5	15,0	nd	16,6	14,2	12,9	11,2	nd	13,5	17,3	nd	16,6	nd

Średnie prędkości komunikacyjne (Vk) i eksploatacyjne (Ve) na poszczególnych liniach [km/godz] - SOBOTY, NIEDZIELE I ŚWIĘTA																			
Stan na 1.09.2021	Nr linii																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
L [wzkm]	337,0	nd	239,0	229,0	686,0	220,0	320,0	280,0	nd	nd	228,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	85,0	nd
tr+tpt+tpk [h]	17,8	nd	17,5	17,7	36,5	14,7	17,2	17,8	nd	nd	17,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd	8,3	nd
Vk [km/h]	19,0	nd	13,6	13,0	18,8	15,0	18,6	15,7	nd	nd	13,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	10,2	nd
tpk [h]	1,3	nd	1,2	1,2	2,1	1,8	1,6	0,8	nd	nd	1,7	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3,0	nd
Ve [km/h]	17,6	nd	12,8	12,2	17,8	13,4	17,0	15,1	nd	nd	11,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd	7,5	nd

$$Ve = L / (tr + tpt + tpp + tpk)$$

$$Vk = L / (tr + tpt + tpp)$$

L – długość trasy, tr – czas trwania ruchu pojazdu,

tpp – czas postojów wywołany odprawą podróżnych

tpt – czas postoju technicznego (np. z tyt. ograniczeń w ruchu drogowym),

tpk – czas postojów na przystankach krańcowych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

Tabela 31 _ Analiza rozkładu jazdy stan na 1.09.2021

ANALIZA ROZKŁADU JAZDY - stan na 1.09.2021																				DZIEŃ ROBOCZY SZKOLNY				
01.09.2021	Nr linii																			RAZEM				
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25					
liczba służb (kursówek)	3	2	2	4	4	2	3	2	linia bez służby (5 kursów/d)	3	2	1	1	linia bez służby (6 kursów/d)	2	2	linia bez służby (4 kursy/d)	2	linia bez służby (4 kursy/d)	35				
Łączna długość dzienna [km]	451	241	262	492	701	260	474	280		434	290	148	132		267	259		289		4 980				
Min. długość dzienna służby [km]	144	108	127	112	169	130	142	135		117	122	148	132		108	103		141		1 938				
Max. długość dzienna służby [km]	160	133	135	132	186	130	173	145		178	168	148	132		159	156		148		2 283				
Średnia długość dzienna służby [km]	150,3	120,5	131,0	123,0	175,3	130,0	158,0	140,0		144,7	145,0	148,0	132,0		133,5	129,5		144,5		142,3				
ANALIZA ROZKŁADU JAZDY - stan na 1.09.2021																				DZIEŃ ROBOCZY WAKACYJNY				
01.09.2021	Nr linii																			RAZEM				
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25					
liczba służb (kursówek)	2	nd	2	4	4	2	3	2		2	2	1	1		2	2		2		31				
Łączna długość dzienna [km]	314	nd	248	496	701	260	476	280		295	279	148	132		285	293		278		4 485				
Min. długość dzienna służby [km]	147	nd	113	112	169	130	142	135		117	122	148	132		99	137		130		1 833				
Max. długość dzienna służby [km]	167	nd	135	136	186	130	173	145		178	157	148	132		186	156		148		2 177				
Średnia długość dzienna służby [km]	157,0	nd	124,0	124,0	175,3	130,0	158,7	140,0		147,5	139,5	148,0	132,0		142,5	146,5		139,0		144,7				

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

ANALIZA ROZKŁADU JAZDY - stan na 1.09.2021 SOBOTY i NIEDZIELE																				
01.09.2021	Nr linii																			RAZEM
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25	
liczba służb (kursówek)	2	nd	2	2	4	2	2	2		nd	2	nd	nd		nd	nd		1		19
Łączna długość dzienna [km]	337	nd	239	229	686	220	320	280		nd	228	nd	nd		nd	nd		85		2 624
Min. długość dzienna służby [km]	162	nd	116	103	164	90	156	135		nd	113	nd	nd		nd	nd		85		1 124
Max. długość dzienna służby [km]	175	nd	123	126	179	130	164	145		nd	115	nd	nd		nd	nd		85		1 242
Średnia długość dzienna służby	168,5	nd	119,5	114,5	171,5	110,0	160,0	140,0		nd	114,0	nd	nd		nd	nd		85,0		138,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

Tabela 32 Zestawienie służb (kursówek) wg dni tygodnia – stan na 1.09.2021

PODSUMOWANIE STANU AKTUALNEGO SŁUŻB NA 1.09.2021																			
ZESTAWIENIE SŁUŻB I LINII - DZIEŃ ROBOCZY SZKOLNY																			
Wykaz służb	Nr linii																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
Razem ilość służb	3	2	2	4	4	2	3	2	linia bez służby (5 kursów/d)	3	2	1	1	linia bez służby (6 kursów/d)	2	2	linia bez służby (4 kursy/d)	2	linia bez służby (4 kursy/d)
35																			
w tym zeroemisyjne							1					1	1					1	
4																			
Razem ilość autobusów	2	2	2	4	3	2	3	1	linia bez służby (5 kursów/d)	3	2	1	1	linia bez służby (6 kursów/d)	2	2	linia bez służby (4 kursy/d)	2	linia bez służby (4 kursy/d)
32																			
w tym zeroemisyjne							1					1	1					1	
4																			

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

ZESTAWIENIE SŁUŻB I LINII - DZIEŃ ROBOCZY WAKACYJNY																			
Wykaz służb	Nr linii																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
Razem ilość służb	2		2	4	4	2	3	2	linia bez służby (5 kursów/d)	2	2	1	1	linia bez służby (6 kursów/d)	2	2	linia bez służby (4 kursy/d)	2	linia bez służby (4 kursy/d)
31																			
w tym zeroemisyjne							1					1	1						1
4																			
Razem ilość autobusów	2		2	4	3	2	3	1	linia bez służby (5 kursów/d)	2	2	1	1	linia bez służby (6 kursów/d)	2	2	linia bez służby (4 kursy/d)	2	linia bez służby (4 kursy/d)
29																			
w tym zeroemisyjne							1					1	1						1
4																			
ZESTAWIENIE SŁUŻB I LINII - SOBOTY, NIEDZIELE I ŚW.																			
Razem ilość służb	2		2	2	4	2	2	2	linia bez służby (5 kursów/d)		2			linia bez służby (6 kursów/d)			linia bez służby (4 kursy/d)	1	linia bez służby (4 kursy/d)
19																			
w tym zeroemisyjne							1				2								1
4																			
Razem ilość autobusów	1		2	2	3	2	2	1	linia bez służby (5 kursów/d)		2			linia bez służby (6 kursów/d)			linia bez służby (4 kursy/d)	1	linia bez służby (4 kursy/d)
16																			
w tym zeroemisyjne							1				2								1
4																			
x	służba na autobusie zeroemisyjnym																		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

Tabela 33 - Wskaźniki eksploatacyjne floty (stan na 1.09.2021 r.)

Wskaźniki eksploatacyjne w dzień roboczy szkolny (stan na dzień 1.09.2021)		
Lp	Parametr	Dane dla całej sieci
1	Liczba służb (kursówek) - pojazdy spalinowe i CNG	31
2	Liczba służb pojazdów zeroemisyjnych	4
3	Łączna liczba służb (kursówek)	35
4	Łączna liczba km/dzień	4 980
5	Minimalna długość dzienna w km	1 938
6	Maksymalna długość dzienna w km	2 283
7	Średnia długość służby w km [poz 5/poz1]	142,3
8	Stan taboru spalinowego i CNG w ruchu	28
9	Stan taboru zeroemisyjnego w ruchu	4
10	Stan taboru ogółem	32
11	Wsk udziału pojazdów zeroemisyjnych w %	12,5%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

W m-cach wrzesień-październik 2021 r przeprowadzono badania frekwencji w sieci komunikacyjnej Ostrołęki. Wyniki badań zaprezentowano w tabeli i wykresach.

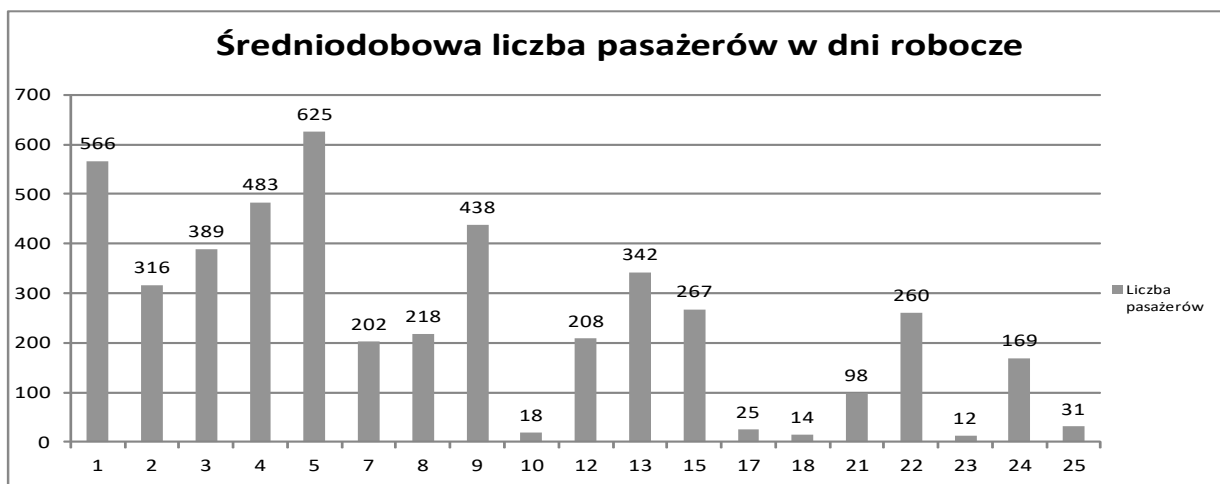
Tabela 34 - Analiza frekwencji

ANALIZA ŚREDNIEJ FREKWENCJI NA LINIACH W POSZCZEGÓLNE DNI TYGODNIA (badany okres: 6.09-10.10.2021)									
nr linii	pn	wt	śr	czw	pt	średnia dobowa (dni robocze)	sb	nd	średnia dobowa (pn-nd)
1	448	653	591	435	702	566	427	355	516
2	437	267	247	216	412	316			226
3	385	270	362	476	449	389	161	184	327
4	329	535	499	416	636	483	219	129	395
5	506	830	660	616	509	625	577	415	587
7	277	238	73	156	261	202	166	145	188
8	286	184	237	239	142	218	195	199	212
9	455	616	467	485	165	438	409	339	419
10	17	6	22	18	25	18			13
12	239	237	211	133	217	208			148
13	559	98	363	390	299	342	168	99	282
15	316	200	222	300	295	267			190
17	21	8	11	14	71	25			18
18	11	14	7	26	12	14			10
21	128	111	66	96	85	98			69
22	388	307	245	199	156	260			185
23	8	9	19	13	10	12			8
24	156	189	190	136	173	169	29	29	129
25	40	35	28	33	16	31			22
Razem:	5 004	4 808	4 515	4 395	4 633	4 681	2 350	1 893	3 943

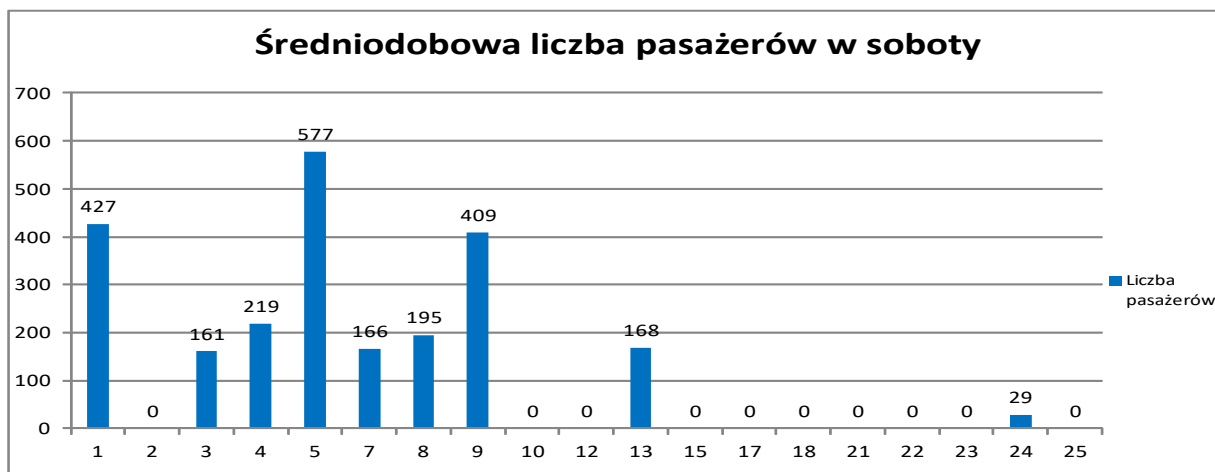
na podstawie badań z 4-ch tygodni w datach: 6-12.09.2021; 13-19.09.2021; 20-26.09.2021; 4-10.10.2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MZK

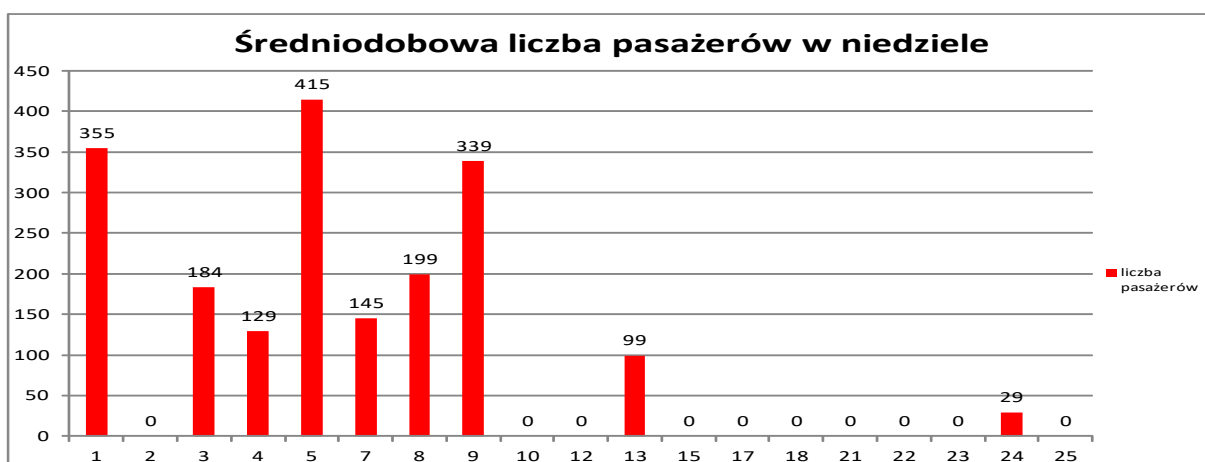
Wykres 6 - Średniodobowa liczba pasażerów w dni robocze



Wykres 7 - Średniodobowa liczba pasażerów soboty



Wykres 8 - Średniodobowa liczba pasażerów w niedziele



3.6.5. Emisje zanieczyszczeń

Wielkość emisji gazów cieplarnianych i szkodliwych substancji wynika ze zużycia paliwa przez pojazdy, ich norm spalania, jak również przejechanego dystansu. W celu oszacowania emisji gazów cieplarnianych w ujęciu rocznym przyjęto średnie zużycie oleju napędowego dla każdej grupy, która składa się z autobusów o jednakowej marce i typie oraz normie spalania. Na ich podstawie oszacowano emisję gazów cieplarnianych (tj. dwutlenku węgla CO₂) i substancji szkodliwych (niemetanowych węglowodorów – NMHC, niemetanowych lotnych związków organicznych – NMVOC, tlenków azotu – NOX i cząstek stałych – PM) dla każdej grupy. Wyliczone zmienne pozwoliły na oszacowanie rocznej emisji, którą przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 35 - Wskaźniki emisji pojazdów autobusowych

WSKAŹNIKI EMISJI POJAZDÓW AUTOBUSOWYCH											
Nazwa pojazdów [marka- typ]	Wskaźniki emisji (*)										
	NMHC/NMVOC	Nox	PM10	CO2							
	g/kWh			kg/l	kg/kWh						
EURO 3	0,66000	5,00000	0,10000	2,68000							
EURO 4	0,46000	3,50000	0,02000	2,68000							
EURO 5	0,46000	2,00000	0,02000	2,68000							
EURO 6	0,13000	0,40000	0,01000	2,68000							
EURO 6 CNG	0,13000	0,40000	0,00000		0,180						
ELEKTRYCZNY	0,00504	1,09080	0,02990		0,846						
(*) zgodnie z załącznikiem 1 do Dyrektywy: 91/542/EEC, nowy tekst Załącznika I pkt. 6.2.1 wiersz B (EURO 2) 1999/96/WE, Załącznik I, pkt 6.2.1, wiersz A (EURO 3) 1999/96/WE, Załącznik I, pkt 6.2.1, wiersz B1 (EURO 4) 1999/96/WE, Załącznik I, pkt 6.2.1, wiersz B2 (EURO 5) Rozporządzenie PE i Rady (WE) Nr 595/2009 z dnia 18 czerwca 2009 r. - zał. 1 (EURO 6) Wartość energetyczna CNG wynosi : <table style="margin-left: 200px; border: none;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">9,17 kWh/Nm³</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">11,91 kWh/kg</td> </tr> <tr> <td>1 kg CNG</td> <td style="text-align: right;">1,299 Nm³/kg</td> </tr> </table>							9,17 kWh/Nm ³		11,91 kWh/kg	1 kg CNG	1,299 Nm ³ /kg
	9,17 kWh/Nm ³										
	11,91 kWh/kg										
1 kg CNG	1,299 Nm ³ /kg										

Uwaga: Powyższe dotyczy wskaźników emisji krajowej. Pojazd zasilany energią elektryczną pochodzącą z sieci energetycznej opartej na przerobie paliw kopalnych nie jest de facto pojazdem zero emisyjnym. Jego zero emisyjność ma charakter jedynie lokalny (emisja lokalna, tzw uniknięta).

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

Tabela 36 - Prognoza na rok 2021 emisji zanieczyszczeń z taboru komunikacji miejskiej Ostrołęki

DANE EKSPLOATACYJNE I EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ Z TOBORU KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W OSTROŁĘCE prognoza na 2021 r.										
Nazwa pojazdów [marka-typ]	Ilość [szt]	Zużycie jednostkowe na 100 km: ON [l]; CND [kg]; energii el. [kWh]	Prognozowany w roku 2021 przebieg [km]	Prognoza na 2021 rok zużycia paliwa: ON [l]; CND [kg]; energii el. [kWh]	Wartość energetyczna jednostkowa: ON [kWh/l]; CNG [kWh/kg]; elektr [kWh]	Roczna wartość energetyczna [kWh]	Wielkość emisji			
							NMHC/NMVOC	Nox	PM10	CO2
							[kg]		[ton]	
EURO 3							108,2	819,6	16,4	43,9
JELCZ M081MB	1	18,67	42 422	7 920	10,00	79 203	52,3	396,0	7,9	21,2
MAN A21	1	35,50	23 865	8 472	10,00	84 722	55,9	423,6	8,5	22,7
EURO 4							206,1	1 568,1	9,0	120,1
MAZ 206	1	24,77	39 727	9 840	10,00	98 405	45,3	344,4	2,0	26,4
MAZ 206	1	23,95	36 378	8 713	10,00	87 125	40,1	304,9	1,7	23,3
MAZ 206	1	22,64	44 601	10 098	10,00	100 978	46,4	353,4	2,0	27,1
MAZ 206	1	24,66	21 625	5 333	10,00	53 326	24,5	186,6	1,1	14,3
MAZ 206	1	22,08	30 363	6 704	10,00	67 041	30,8	234,6	1,3	18,0
MAZ 206	1	22,89	17 978	4 115	10,00	41 152	18,9	144,0	0,8	11,0
EURO 5							648,2	2 818,3	28,2	377,7
SOLBUS	1	27,70	43 385	12 018	10,00	120 176	55,3	240,4	2,4	32,2
SOLBUS	1	27,13	34 365	9 323	10,00	93 233	42,9	186,5	1,9	25,0
SOLBUS	1	27,06	41 612	11 260	10,00	112 603	51,8	225,2	2,3	30,2
SOLBUS	1	26,87	56 048	15 060	10,00	150 602	69,3	301,2	3,0	40,4
SOLBUS	1	25,99	38 894	10 109	10,00	101 086	46,5	202,2	2,0	27,1
SOLBUS	1	27,60	49 902	13 773	10,00	137 730	63,4	275,5	2,8	36,9
SOLBUS	1	26,65	53 564	14 275	10,00	142 749	65,7	285,5	2,9	38,3
SOLBUS	1	25,91	61 112	15 834	10,00	158 341	72,8	316,7	3,2	42,4
AMZ KUTNO CITY SMILE	1	31,40	60 012	18 844	10,00	188 438	86,7	376,9	3,8	50,5
AMZ KUTNO CITY SMILE	1	32,76	62 333	20 420	10,00	204 203	93,9	408,4	4,1	54,7
CNG EURO 6							215,3	662,4	0,0	298,1
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	33,27	58 631	19 506	11,91	232 322	30,2	92,9	0,0	41,8
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	33,20	63 762	21 169	11,91	252 123	32,8	100,8	0,0	45,4
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	34,53	30 005	10 361	11,91	123 398	16,0	49,4	0,0	22,2
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	32,34	27 333	8 840	11,91	105 280	13,7	42,1	0,0	19,0
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	31,71	43 654	13 843	11,91	164 868	21,4	65,9	0,0	29,7
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	33,35	39 633	13 218	11,91	157 423	20,5	63,0	0,0	28,3
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	32,58	40 340	13 143	11,91	156 532	20,3	62,6	0,0	28,2
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	32,28	39 726	12 824	11,91	152 728	19,9	61,1	0,0	27,5
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	33,37	38 917	12 987	11,91	154 672	20,1	61,9	0,0	27,8
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	1	32,78	40 129	13 154	11,91	156 669	20,4	62,7	0,0	28,2
ELEKTRYCZNY							0,9	205,0	5,6	159,0
SOLARIS URBINO 9 8x	1	120,00	57 374	68 849	1,00	68 849	0,3	75,1	2,1	58,2
SOLARIS URBINO 9 8x	1	120,00	55 810	66 972	1,00	66 972	0,3	73,1	2,0	56,7
SOLARIS URBINO 12 ELECTRIC	1	139,00	18 848	26 199	1,00	26 199	0,1	28,6	0,8	22,2
SOLARIS URBINO 12 ELECTRIC	1	139,00	18 640	25 910	1,00	25 910	0,1	28,3	0,8	21,9
RAZEM FLOTA			1 330 993			3 865 055	1 178,7	6 073,4	59,2	998,7

Źródło: Opracowanie własne

4. Identyfikacja wariantów

Wybierając możliwe warianty realizacji projektu, należy zwrócić uwagę, czy faktycznie przyczyniają się one do określania różnych zakresów i możliwości realizacji danego przedsięwzięcia.

Chodzi tu o to, aby skupić się na ograniczonej liczbie realnych, istotnych i technicznie wykonalnych opcji. W celu wyboru wariantów postawiono dwa podstawowe pytania:

a) w jaki sposób można najlepiej rozwiązać wcześniej zidentyfikowane problemy oraz potrzeby?

b) w jakim stopniu zidentyfikowane warianty odpowiadają na potrzeby społeczności

Analiza opcji składa się z dwóch etapów: wariantowania na poziomie strategicznym (jakościowa) i wariantowania szczegółowego (ilościowa).

W przypadku zagadnień objętych niniejszą analizą, gdzie możliwe jest wiele alternatywnych rozwiązań tego samego problemu, podział na tak zdefiniowane etapy oznacza w praktyce wykonanie preselekcji wariantów inwestycyjnych na poziomie strategicznym, a ostatecznej selekcji przy zastosowaniu bardziej szczegółowej analizie technicznej.

4.1. Analiza strategiczna wielokryterialna

Analiza wielokryterialna koncentruje się na podstawowych rozwiązaniach o charakterze strategicznym.

Możliwe jest tutaj rozpatrywanie wariantów dotyczących np. sposobu realizacji projektu (modernizacja, zakup/budowa nowej infrastruktury, wariant bezinwestycyjny wsparty intensyfikacją działalności konserwacyjno-remontowej).

Wybór właściwej opcji musi być adekwatny do zidentyfikowanych problemów oraz mieć racjonalny charakter. Do tego celu wykorzystano analizę wielokryterialną.

Na tym poziomie ocenie poddano następujące warianty strategiczne:

☞ kontynuacja eksploatacji wyłącznie autobusów o napędzie spalinowym uzupełnianych odtworzeniowo o autobusy inne niż zero emisyjne, spełniające normę EURO 6, bez konieczności zmian istniejącej infrastruktury do obsługi,

☞ wymiana floty na pojazdy hybrydowe bez konieczności zmian istniejącej infrastruktury do obsługi,

☞ wymiana floty na pojazdy o napędzie wodorowym wraz z konieczną rozbudową stacji obsługi i tankowania,

☞ wymian floty na pojazdy elektryczne akumulatorowe wraz z konieczną adaptacją

stacji obsługi i ładowania.

Na potrzeby analizy oceniono metodą w skali od 1 do 5 poszczególne warianty pod względem następujących aspektów jakościowych:

- ▶ aspekt techniczny - łatwość wprowadzenia rozwiązania przy konieczności rozbudowy istniejącej infrastruktury technicznej, zasięg oferowany przez rozwiązanie, elastyczność zarządzania taborom i możliwość używania pojazdów na dowolnych liniach,
- ▶ aspekt dostępności technologii – dostępność danej technologii na rynku,
- ▶ aspekt środowiskowy – poziom emisji zanieczyszczeń i hałasu,
- ▶ aspekt finansowy – wysokość nakładów inwestycyjnych,
- ▶ aspekt społeczny – wpływ rozwiązania na jakość świadczenia usług przewozowych oraz poprawę wizerunku transportu publicznego

Dla każdego z powyższych aspektów ustalono wagi: 0,20 (techniczny i dostępności), 0,25 (finansowy i środowiskowy, 0,10 (społeczny).

Tabela 37 - Analiza wielokryterialna

ANALIZA WIELOKRYTERIALNA									
Kryterium	Waga	Wariant A		Wariant B		Wariant C		Wariant D	
		kontynuacja eksploatacji wyłącznie autobusów o napędzie spalinowym uzupełnianych odtworzeniowo o autobusy inne niż zero emisyjne, spełniające normę EURO 6, bez konieczności zmian istniejącej infrastruktury do obsługi		wymiana floty na pojazdy hybrydowe bez konieczności zmian istniejącej infrastruktury do obsługi		wymiana floty na pojazdy o napędzie wodorowym wraz z konieczną rozbudową stacji obsługi i tankowania		wymiana floty na pojazdy elektryczne akumulatorowe wraz z konieczną rozbudową stacji obsługi i ładowania	
		Ocena	Wpływ	Ocena	Wpływ	Ocena	Wpływ	Ocena	Wpływ
Aspekt techniczny - łatwość wprowadzenia rozwiązania przy konieczności rozbudowy istniejącej infrastruktury technicznej, zasięg oferowany przez rozwiązanie, elastyczność zarządzania taborom i możliwość używania pojazdów na dowolnych liniach,	0,20	5	1,00	4	0,80	2	0,40	3	0,60
Aspekt dostępności technologii – dostępność danej technologii na rynku,	0,20	5	1,00	5	1,00	1	0,20	5	1,00
Aspekt środowiskowy – poziom emisji zanieczyszczeń i hałasu	0,25	2	0,50	3	0,75	5	1,25	5	1,25
Aspekt finansowy – wysokość nakładów inwestycyjnych	0,25	5	1,25	3	0,75	1	0,25	2	0,50
Aspekt społeczny – wpływ rozwiązania na jakość świadczenia usług przewozowych oraz poprawę wizerunku transportu publicznego	0,10	2	0,20	3	0,30	5	0,50	5	0,50
Ocena	1,00	3,95		3,60		2,60		3,85	
Zastosowana skala ocen: 0 pkt. (braku wpływu), 1 pkt. (znikomy wpływ), 2 pkt. (umiarkowany wpływ), 3 pkt. istotny wpływ, 4 pkt. (duży wpływ), 5 pkt. (bardzo duży wpływ).									

Źródło: Opracowanie własne

Najlepszym wariantem okazał się wariant A „autobusy z napędem konwencjonalnym” z oceną na poziomie 3,95 (**wariant bazowy**). Drugie miejsce zajął wariant D „autobusy elektryczne akumulatorowe” z oceną 3,85 (**wariant inwestycyjny**). Powyższe dwa warianty będą poddane szczegółowej analizie w następnych rozdziałach. Od tej pory, w dokumencie analizowane warianty będą zdefiniowane odpowiednio jako:

- **W0 – wariant bazowy**. Definicja wariantu bazowego jest oparta o niezbędne koszty, aby umożliwić funkcjonowanie systemu bez pogorszenia poziomu usług przez cały okres analizy (okres odniesienia). Ta definicja powinna być interpretowana jako zapewnienie standardowego poziomu odtworzenia floty (remontów i utrzymania istniejącej infrastruktury, taboru i sprzętu). Może to oznaczać z czasem znaczny wzrost kosztów eksploatacji i utrzymania ze względu na pogarszający się stan aktywów. Jeżeli istniejąca infrastruktura i pojazdy znajdują się w końcowej fazie okresu użytkowania i ze względów technicznych lub bezpieczeństwa ich dalsza eksploatacja nie jest możliwa, w bazowym wariantcie, należy uwzględnić koszt odtworzenia (na przykład koszt wymiany lub dzierżawy taboru, który ma zastąpić wycofywany sprzęt).⁴

- **W1 – wariant inwestycyjny**, obejmujący wprowadzenie do floty autobusów o napędzie elektrycznym akumulatorowym.

4.2. Analiza wariantów technicznych

4.2.1. Charakterystyka parametrów eksploatacyjnych autobusów o napędzie elektrycznym akumulatorowym

Obecnie liczba autobusów elektrycznych akumulatorowych dynamicznie wzrasta. W styczniu 2021 r. w Polsce zarejestrowane były 442 autobusy elektryczne akumulatorowe⁵. Większość z nich wprowadzono do eksploatacji w 2020 r., kiedy zarejestrowano aż 201 sztuk (wzrost o 253% względem 2019 r.)⁶. Autobusy elektryczne w Polsce produkuje wielu producentów, w tym: Solaris Bus & Coach sp. z o.o, ARP E-Vehicles Sp. z o.o., Autosan sp. z o.o., MAN Truck & Bus oraz Volvo Polska sp. z o.o.. Autobusy elektryczne mają masę większą w porównaniu do pojazdów spalinowych, ze względu na konieczność montażu akumulatorów. Wyróżniają się jednak lepszymi charakterystykami dynamicznymi – stosowane w autobusach elektrycznych silniki asynchroniczne, w przeciwieństwie do spalinowych, osiągają maksymalny moment obrotowy już przy rozruchu.

Do zasilania autobusów akumulatorowych używa się przeważnie akumulatorów litowo jonowych, np. litowo-niklowo-manganowokobaltowych (NMC), które charakteryzują się niskimi kosztami, niską masą, ale również niską żywotnością i małym zakresem temperatur pracy (>-10°C). Inne to litowo-fosforowe (LFP), które są nieznacznie droższe, cięższe i trwalsze od NMC oraz można je eksploatować do temperatury -30°C oraz litowo-tytanowe

⁴ Niebieska Księga Jaspers - sierpień 2015, rozdz. 1.4

⁵ <https://pspa.com.pl/2021/informacja/licznikelektromobilnosci-wzrasta-zainteresowanie-hybrydami-plug-in/>

⁶ ¹ <https://pspa.com.pl/2021/informacja/licznikelektromobilnosci-rok-2020-rekordowy-na-polskim-rynkusamochodow-elektrycznych/>

(LTO), które są dwukrotnie cięższe i droższe od NMC, ale pięciokrotnie od nich trwalsze i o dużej mocy chwilowej i znacznej odporności na temperaturę.⁷

Na potrzeby niniejszej analizy założono, że dla autobusu 9-10 metrowego zużycie energii kształtuje się na poziomie 1,20 kWh/km, natomiast dla autobusu 12 metrowego 1,39 kWh/km.⁸

W wyniku przeprowadzonej analizy strategicznej jako wariant inwestycyjny **wybrano Wariant W1**, obejmujący wprowadzenie do floty autobusów o napędzie elektrycznym akumulatorowym.

Szczególnie istotnym czynnikiem charakteryzującym eksploatację autobusów elektrycznych akumulatorowych jest, oprócz zasięgu, **metoda ładowania**.

Długość trasy jaką bez ładowania może pokonać pojazd zależy jest od liczby zastosowanych akumulatorów, co przekłada się na masę pojazdu a ta z kolei determinuje pojemność autobusu. W warunkach komunikacji miejskiej pojemność autobusu jest na tyle istotnym czynnikiem, że nie zaleca się zastosowania autobusów ze szczególnie wysoko pojemnymi akumulatorami. Dodatkowym czynnikiem przemawiającym za tym zaleceniem jest konsumpcja energii - im większa masa akumulatora oraz masa własna pojazdu, tym większe średnie zużycie energii na kilometr.

Wariant ten zakłada, że z floty pojazdów eksploatowanych na sieci komunikacyjnej miasta będą stopniowo wycofywane autobusy spalinowe z silnikiem z normą emisji EURO 3 i EURO 4. W pierwszym etapie, poddanych analizie finansowej, założono likwidację najstarszych i najbardziej wyeksploatowanych 2-ch sztuk a następnie wymianę kolejnych 2-ch sztuk/rok. W ich miejsce założono zakup autobusów elektrycznych wraz z dedykowaną im infrastrukturą służącą ładowaniu autobusów.

Do dalszej analizy wariantów technicznych wybrano więc **warianty różniące się metodą ładowania**:

W.1.1 - wariant inwestycyjny, obejmujący wprowadzenie do floty autobusów o napędzie elektrycznym akumulatorowym **z ładowaniem wtykowym (plug-in)**,

W.1.2. - wariant inwestycyjny, obejmujący wprowadzenie do floty autobusów o napędzie elektrycznym akumulatorowym **z ładowaniem pantografowym**.

W.1.3. - wariant inwestycyjny, obejmujący wprowadzenie do floty autobusów o napędzie elektrycznym akumulatorowym **z ładowaniem mieszanym**

Z uwagi na wrażliwość na niskie temperatury nie rozważano wariantu z ładowaniem indukcyjnym. W strefie klimatycznej analizowanego obszaru **zastosowanie ładowania indukcyjnego jest niezasadne**.

⁷ Przegląd aktualnych doświadczeń w eksploatacji autobusów elektrycznych, MZA Sp.z o.o., Kraków 2017

⁸ KalkulatorEmisja_arkusz kalkulacyjny CUPT

Przy wyborze linii obsługiwanej przez autobusy elektryczne przyjęto założenie, że w godzinach szczytów łączna liczba kursujących na nich brygad była co najmniej zbliżona do wymaganej ustawowo liczby autobusów zeroemisyjnych we flocie operatora. Poszczególne linie oceniono pod kątem kryteriów określonych w rozdziale 5.1.

4.2.2. Charakterystyka metod ładowania autobusu akumulatorowego.

Pojazdy zasilane z baterii stanowią obecnie większość nowowprowadzanych do użytkowania autobusów z napędem elektrycznym. Istotną kwestią, związaną z ich codzienną eksploatacją, jest wybór strategii ładowania baterii. Najprostszym rozwiązaniem jest wyposażenie pojazdów w baterie pozwalające na wykonanie pełnego dziennego cyklu pracy w danej sieci komunikacji miejskiej – podobnego jak dla autobusów zasilanych olejem napędowym – czyli na zapewnienie przynajmniej takiej ilości km przejazdu tras z pełnym obciążeniem, która odpowiadałaby dystansowi najdłuższej kursówki na danej linii. Ładowanie pojazdów odbywałoby się w tym przypadku na zajezdni, w czasie nocnego postoju autobusów. Pojazdy takie wymagają jednak zastosowania baterii o dużej pojemności, które nie tylko zmniejszają dopuszczalną liczbę przewożonych pasażerów, ale i wpływają na znaczny spadek efektywności ekonomicznej ruchu pojazdu (znaczna część zasobów energii przeznaczana jest na przewóz ciężkich baterii). Pojazdy z bateriami o większej pojemności są jednocześnie znacznie droższe.

Dotychczas dostępne technologie baterii umożliwiały uzyskanie zasięgu autobusu elektrycznego na poziomie do 150 km przy zastosowaniu ogrzewania paliwowego (olej opałowy, olej napędowy lub gaz ziemny), albo tylko około 100 km – przy zastosowaniu ogrzewania elektrycznego. Z powyższych przyczyn **strategia ładowania nocnego (wtykowego) autobusów z bateriami 150-200 kWh** w zajezdni powinna mieć zastosowanie przede wszystkim w przypadku używania ogrzewania paliwowego, a także przy przeznaczaniu autobusów elektrycznych do obsługi krótszych (szczytowych) zadań przewozowych.

Niektórzy producenci wprowadzają na rynek pojazdy z najnowszymi rozwiązaniami technologicznymi w zakresie zasilania, które w znacznym zakresie redukują powyższe ograniczenia. Układ napędowy tych pojazdów zasila energia pochodząca z baterii High Energy, czyli baterii o wyższej gęstości energii, które charakteryzują się większą pojemnością i ładowane są najczęściej nocą. Maksymalna łączna pojemność baterii High w autobusie klasy Midi wynosi nawet **ponad 350 kWh**. Wprowadzenie do ruchu w sieci komunikacyjnej tego typu autobusu może wydatnie zwiększyć **zasięg ok 200 km** z ogrzewaniem elektrycznym, przy bezpiecznym poziomie rozładowania baterii ca. 70%.

Celem organizatorów i operatorów jest zwykle optymalizacja masy baterii, umożliwiająca zmniejszenie zużycia energii, a także likwidacja koniecznych do zrealizowania przejazdów technicznych do i z bazy autobusowej, w celu podłączenia do źródła zasilania. Jest to realizowane poprzez zastosowanie dodatkowych punktów ładowania na trasie linii – w **ramach strategii ładowania szybkiego**. Zmniejszenie wagi baterii, a w jej rezultacie – zwiększenie pojemności pasażerskiej pojazdu i zmniejszenie kosztu przewozu pojedynczego

pasażera – może być wówczas znaczące. Ogranicza jednak wykorzystanie pojazdu z baterijnym napędem elektrycznym do dedykowanych tras – obejmujących pętle, na których zainstalowano ładowarki. Na pętlach stosuje się **zwykle ładowarki szybkie**, o dużej mocy (nawet do 800 kW) z systemem pantografowym.

W Chinach oraz w wybranych krajach Europy Zachodniej stosowane są **także systemy ładowania indukcyjnego na przystankach**, lecz z uwagi na bardzo wysoką cenę takiej instalacji, stosowane są one jedynie na wybranych, dedykowanych trasach w dużych miastach i aglomeracjach. Ponadto, taki sposób ładowania wymaga wydłużenia czasu postoju na przystanku do przynajmniej minuty, co jest możliwe tylko w szczególnych sytuacjach.

4.2.2.1. Ładowanie wtykowe (plug-in)

Ładowarki wtykowe (plug-in) służą do ładowania podczas dłuższych postojów pojazdów, np. na zajezdni, wówczas zwykle wykorzystywany jest prąd o niskim natężeniu, co przekłada się na mniejszy spadek żywotności akumulatorów.

W celu efektywnego ładowania pojazdów zwykle wymagane jest posiadanie znacznej liczby ładowarek (jednej na pojazd dla urządzeń jednostanowiskowych lub jednej na dwa pojazdy - dla urządzeń dwustanowiskowych).

Ze względu na ograniczony zasięg autobusów elektrycznych i potrzebę ładowania akumulatorów dokonano analizy rozkładów jazdy na podstawie danych dostarczonych od Operatora. Przeanalizowano także profil docelowych tras, powodujący zwiększone zużycie energii elektrycznej zmniejszając możliwy zasięg na naładowanym akumulatorze. Autobusy elektryczne akumulatorowe musiałyby zjeżdżać do zajezdni po wykonaniu około 150-200 km na kilkugodzinne ładowanie (w zależności od wybranego do zakupu typu autobusu). Przy analizie przyjęto więc założenie, że jeden autobus elektryczny najnowszej **generacji może przejechać ok. 175 km na naładowanym akumulatorze**. Wariant zakłada ładowanie pojazdów jedynie na zajezdni do pełnych akumulatorów.

Cena zakupu ładowarek plug-in wynosi **około 130 tys zł netto bez kosztów montażu**. W celu efektywnego ładowania pojazdów zwykle wymagane jest posiadanie liczby ładowarek odpowiadającej proporcji jednej na pojazd dla urządzeń jednostanowiskowych lub jednej na dwa pojazdy dla urządzeń dwustanowiskowych.

W dużych i średnich aglomeracjach miejskich (pow 100 tys mieszkańców) stosując ładowarki typu plug-in, bez doładowywania autobusów na trasie, istnieje wysokie prawdopodobieństwo, że liczba autobusów elektrycznych akumulatorowych potrzebnych do obsłużenia zaplanowanych służb będzie większa niż analogiczna liczba pojazdów spalinowych (autobusy elektryczne akumulatorowe musiałyby zjeżdżać do zajezdni po wykonaniu około 175 km na kilkugodzinne ładowanie). Chyba, że rozkład kursówek w sieci komunikacyjnej zawiera odpowiednią ilość nie przekraczającą powyższego limitu.

Dokonano więc szczegółowej analizy wszystkich służ i linii pod tym kątem. Analizie poddano 15 linii z przydzielonymi służbami. Linie nr 10,18,23 i 25 nie mają przedzielonych służb, z uwagi na funkcję uzupełniającą rozkład jazdy (4-6 kursów dziennie).

Analiza rozkładu jazdy wykazała:

Dni robocze szkolne (15 linii z obsługą 35 służb):

- ilość linii z długością dzienną służb poniżej 150 km: 8 (53,4%),
- ilość linii z długością dzienną służb w przedziale 150 – 175km: 5 (33,3%),
- ilość linii z długością dzienną służb powyżej 175 km: 2 (13,3%).

Najdłuższa służba: linia nr 5 (186 km), najkrótsza: linia nr 7 (130 km)

Dni robocze wakacyjne (14 linii z obsługą 31 służb):

- ilość linii z długością dzienną służb poniżej 150 km: 7 (50,0%),
- ilość linii z długością dzienną służb w przedziale 150 – 175 km: 4 (28,6%),
- ilość linii z długością dzienną służb powyżej 175 km: 3 (21,4%).

Najdłuższa służba: linia nr 5 i 21 (186 km), najkrótsza: linia nr 7 (130 km)

Soboty i niedziele (9 linii z obsługą 19 służb):

- ilość linii z długością dzienną służb poniżej 150 km: 6 (66,7%),
- ilość linii z długością dzienną służb w przedziale 150 – 175 km: 2 (22,2%),
- ilość linii z długością dzienną służb powyżej 175 km: 1 (11,1%).

Najdłuższa służba: linia nr 5 (179 km), najkrótsza: linia nr 24 (85 km)

Linie, na których dzienna długość służb jest mniejsza od 150 km we wszystkich dniach tygodniowego rozkładu jazdy to linie o numerach: 2,3,4,7,9,15,17,24.

Linie, na których dzienna długość służb jest w przedziale od 150 do 175 km w większości dni tygodniowego rozkładu jazdy to linie o numerach: 1,8,13,21,22

Linie, na których dzienna długość służb jest większa od 175 km we wszystkich dniach tygodniowego rozkładu jazdy to linie o numerach: 5, 12.

W ramach analizy wyboru linii komunikacyjnych obsługiwanych przez autobusy zeroemisyjne (rozdz. 5.1), kryterium długości dziennej służby oceniano następująco:

Poniżej 150 km – 3 pkt,

Od 150 do 175 km – 2 pkt,

Od 175 km do 200 km – 1 pkt,

Powyżej 200 km – 0 pkt.

Tabela 38 - Maksymalne długości służb [km] na poszczególnych liniach

ANALIZA ROZKŁADU JAZDY - stan na 1.09.2021 DZIEŃ ROBOCZY SZKOLNY															
01.09.2021	Nr linii														
	1	2	3	4	5	7	8	9	12	13	15	17	21	22	24
liczba służb (kursówek)	3	2	2	4	4	2	3	2	3	2	1	1	2	2	2
Max. długość dzienna służby [km] poniżej 150 km		133	135	132		130		145			148	132			148
Max. długość dzienna służby [km] powyżej 150 - 175 km	160						173			168			159	156	
Max. długość dzienna służby [km] powyżej 175 km					186				178						
ANALIZA ROZKŁADU JAZDY - stan na 1.09.2021 DZIEŃ ROBOCZY WAKACYJNY															
01.09.2021	Nr linii														
	1	2	3	4	5	7	8	9	12	13	15	17	21	22	24
liczba służb (kursówek)	2	nd	2	4	4	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2
Max. długość dzienna służby [km] poniżej 150 km		nd	135	136		130		145			148	132			148
Max. długość dzienna służby [km] powyżej 150 - 175 km	167	nd					173			157				156	
Max. długość dzienna służby [km] powyżej 175 km		nd			186				178				186		
ANALIZA ROZKŁADU JAZDY - stan na 1.09.2021 SOBOTY i NIEDZIELE															
01.09.2021	Nr linii														
	1	2	3	4	5	7	8	9	12	13	15	17	21	22	24
liczba służb (kursówek)	2	nd	2	2	4	2	2	2	nd	2	nd	nd	nd	nd	1
Max. długość dzienna służby [km] poniżej 150 km		nd	123	126		130		145	nd	115	nd	nd	nd	nd	85
Max. długość dzienna służby [km] powyżej 150 - 175 km	175	nd					164		nd		nd	nd	nd	nd	
Max. długość dzienna służby [km] powyżej 175 km		nd			179				nd		nd	nd	nd	nd	

Zródło: Opracowanie własne

4.2.2.2. Charakterystyka parametrów eksploatacyjnych autobusu z ładowaniem pantografowym

Drugim rozwiązaniem jest ładowanie za pomocą pantografu. Dzięki zastosowaniu ładowania dużym prądem (o natężeniu 30-60A) możliwe jest doładowywanie akumulatorów na przykład podczas postoju na pętli. Już 10 minutowe doładowanie pozwala wydłużyć zasięg autobusu o 20 – 40 km. Z uwagi na ok. 5-krotnie wyższą cenę zakupu ładowarki pantografowej w stosunku do ładowarki plug-in, montaż tego typu instalacji w zajezdni lub stacji obsługi jest nieopłacalny. **Wariant ten został odrzucony.**

4.2.2.3. Charakterystyka parametrów eksploatacyjnych autobusu z ładowaniem mieszanym

Zastosowanie ładowarek pantografowych na trasie linii obsługiwanych autobusami akumulatorowymi przyczynia się do znaczącego zwiększenia zasięgu autobusu, przez co ogranicza się ryzyko zjazdu autobusu do zajezdni z powodu rozładowanych akumulatorów przed całkowitą realizacją zadania. Dodatkowym atutem jest możliwość zastosowania mniejszej liczby akumulatorów, co przekłada się na niższą masę pojazdów, większą pojemność autobusu, a także prowadzi do wolniejszej degradacji nawierzchni dróg i przystanków.

Wariant inwestycyjny oparty o ładowanie pojazdów metodą plug-in i ładowarką pantografową, oprócz budowy stacji szybkiego ładowania na terenie miasta zakłada budowę odpowiedniej ilości ładowarek dwustanowiskowych lub ładowarek jedno stanowiskowych wolnego ładowania na zajezdni. Jest to więc wariant kosztowny. Zalecany jest szczególnie dla dużych aglomeracji, w których dobowe długości służb (kursówek) uniemożliwiają ich realizację na jednym ładowaniu wolnym w zajezdni. W takiej sytuacji ładowanie metodą plug-in odbywa się w zajezdni, głównie w porze nocnej, natomiast podczas eksploatacji autobusy są doładowywane podczas postojów na dedykowanej pętli. Dzięki takiemu rozwiązaniu autobus może wykonać więcej kilometrów w ruchu liniowym, zanim konieczny będzie zjazd na ładowanie. W celu zapewnienia ciągłej eksploatacji pojazdów na liniach, autobusy muszą być ładowane zarówno w nocy w zajezdni, jak i doładowywane w ciągu dnia.

W przypadku zakupu autobusu bez wyposażenia w infrastrukturę do ładowania, cena zakupu jednej ładowarki pantografowej szybkiego ładowania to około 600 tys zł netto. Ponadto w autobusie konieczny jest montaż dodatkowej instalacji i urządzeń do ładowania. W zasadzie lokalizację montażu stanowią pętle/przystanki końcowe.

Liczba ładowarek pantografowych i plug-in zależy od:

- dystansu przejeżdżanego podczas zaplanowanej pracy jednej brygady (kursówki),
- dystansu między pętlami,
- czasu postoju na pętlach,

- nachylenie na trasie (większy zasięg możliwy do zrealizowania na płaskim terenie).

Reasumując, wariant ten przewiduje zakup autobusów elektrycznych i odpowiedniej liczby stacji ładowania autobusów elektrycznych wyposażonych w pantograf – tzw. szybkie ładowanie oraz odpowiedniej liczby ładowarek do ładowania autobusów elektrycznych metodą plug-in – ładowanie odbywałoby się w zajezdni, głównie w godzinach nocnych (tzw. długie ładowanie).

Jak wykazano w rozdz. 4.2.2.1, tylko dwie linie są obsługiwane przez służby z dzienną długością przekraczającą 175 km. Są to: linia nr 5 (druga co do długości linia z przewagą trasy pozamiejskiej) i linia nr 12. Natomiast dominujące są służby z dziennymi długościami poniżej 150 km.

Wobec powyższego wariant oparty na zakupie autobusów akumulatorowych z ładowaniem mieszanym (wtykowo – pantografowym) **nie jest wariantem inwestycyjnym rekomendowanym**.

Wskaźniki eksploatacyjne na poszczególne brygady oraz wykorzystania taboru w przyjętym wariantcie inwestycyjnym przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 39 - Wskaźniki eksploatacyjne i wykorzystania floty w wariantcie inwestycyjnym

Wskaźniki eksploatacyjne w dzień roboczy szkolny (stan projektowany na 1.01.2025 r.)		
Lp	Parametr	Dane dla całej sieci
1	Liczba służb (kursówek) - pojazdy spalinowe i CNG	25
2	Liczba służb pojazdów zeroemisyjnych	10
3	Łączna liczba służb (kursówek)	35
4	Łączna liczba km/dzień	4 980
5	Minimalna długość dzienna w km	1 938
6	Maksymalna długość dzienna w km	2 283
7	Średnia długość służby w km [poz 5/poz1]	142,3
8	Stan taboru spalinowego i CNG w ruchu	20
9	Stan taboru zeroemisyjnego w ruchu	10
10	Stan taboru ogółem	30
11	Wsk udziału pojazdów zeroemisyjnych w %	33,3%

Źródło: Opracowanie własne

Artykuł 36 ww. ustawy o elektromobilności, wskazuje, że jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000, świadczy usługę lub zleca świadczenie usługi komunikacji miejskiej podmiotowi, którego udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki samorządu terytorialnego powinien wynosić co najmniej 30%. Obecnie MZK Sp. z o.o. w Ostrołęce posiada w swoim taborze 4 autobusy zero emisyjnych. Ich udział we flocie, zgodnie z wymogami ustawy, powinien wynosić⁹:

1 stycznia 2021	5%
1 stycznia 2023	10%
1 stycznia 2025	20%
1 stycznia 2028	30%

5. Koncepcja obsługi sieci z udziałem autobusów zero emisyjnych

Dobór odpowiedniego taboru przeznaczonego do elektryfikacji stanowi wypadkową różnych czynników, wśród których można wskazać przede wszystkim: potrzebną pojemności, zasięg, planowany modelu ładowania, a także dostępne sposoby finansowania zarówno zakupu, jak i późniejszego użytkowania pojazdów¹⁰.

5.1. Analiza wyboru linii komunikacyjnych obsługiwanych przez autobusy zeroemisyjne

Analizując wybór linii komunikacyjnych obsługiwanych przez autobusy zeroemisyjne odniesiono się do rekomendacji wskazanych w praktycznym przewodniku dla samorządów dotyczącym zasad opracowywania analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjnych¹¹.

Zgodnie z rekomendacjami w zakresie kierowania autobusów elektrycznych do obsługi linii komunikacyjnych w zależności od charakteru ich tras, pojazdy takie powinny być przeznaczane głównie do obsługi linii, gdy:

☞ Obsługują głównie obszary miejskie o intensywnej zabudowie wielorodzinnej ze względu na brak emisji hałasu. W sieci komunikacyjnej m, Ostrołęki dotyczy to linii obsługujących w przeważającej części centrum miasta i osiedla o wysokiej gęstości zaludnienia. Na tym obszarze linie go obsługujące są podatne na kongestię drogową – ich trasa charakteryzuje się dużą liczbą zatrzymań autobusów pomiędzy przystankami i niewielką prędkością jazdy,

⁹ zgodnie z art. 36 ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych

¹⁰ ZDG TOR, „Polska na drodze do elektromobilności”, 2018

¹¹ Gromadzki M., Zasady opracowywania analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjnych – wymaganej ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Praktyczny przewodnik dla samorządów, Warszawa, czerwiec 2018

przebiega zazwyczaj przez strefy ograniczonego ruchu – z pierwszeństwem pieszych i rowerzystów;

☞ Występuje duża intensywność dobowego i rocznego wykorzystania taboru – środki transportu o wysokich kosztach stałych powinny być eksploatowane w sposób maksymalnie intensywny (próg opłacalności eksploatacji elektrobusów wyznaczono na 100 tys. wozokilometrów rocznie);

☞ Występuje duża liczba przystanków na trasie linii – cechy techniczno eksploatacyjne autobusów z napędem elektrycznym predestynują je do obsługi linii o dużej gęstości przystanków;

☞ Preferencja dla linii, gdzie dobowe przebiegi autobusów akumulatorowych nie wymagają doładowań w trakcie trwania służby;

☞ Analizowana linia stanowi element systemu skoordynowanej obsługi obszaru zurbanizowanego wieloma liniami, na których występuje duża intensywność dobowego i rocznego ruchu pasażerskiego;

☞ Trasa ma względnie płaski profil pionowy – przy obecnym zaawansowaniu i sprawności procesu rekuperacji powinno się preferować linie bez bardzo dużych deniwelacji w przebiegu trasy.

Przy wyborze linii obsługiwanej przez autobusy elektryczne przyjęto założenie, że w godzinach szczytów łączna liczba kursujących na nich służb była zbliżona do wymaganej ustawowo liczby autobusów zeroemisyjnych we flocie operatora. Założono, że trasy nie będą modyfikowane, a niewykorzystywane autobusy elektryczne akumulatorowe poza godzinami szczytów komunikacyjnych będą kierowane do obsługi innych linii. Poszczególne linie oceniono pod kątem danych i kryteriów z poniższych tabel.

Tabela 40 - Zestawienie ulic i tras

ZESTAWIENIE ULIC NA TRASACH POSZCZEGÓLNYCH LINII - stan na 1.09.2021 r.																						
Obszar sieci komunikacyjnej	Wykaz ulic z przystankami przelotowymi (b/na żądanie)	Nr linii i ilości przystanków tam i spowrotem (b/na żądanie)																				
		1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25		
Liczba przystanków na km trasy		4,0	3,3	3,3	3,4	3,6	4,4	4,3	3,4	5,2	4,0	3,4	3,4	3,9	2,2	1,4	3,6	3,3	3,9	3,3		
strefa centralna [Centrum, Śródmieście, PKP]	Sienkiewicza		x		X			x	x		x											
	Gen Fieldorfa "Nilla"	x			X						x		x							x		
	Jana Pawła 2	x			X						x		x							x		
	Ks. J. Popiełuszki	x																				
	Szpital Specjalistyczny	x			X		x				x		x	x				x		x		
	Bohaterów Warszawy	x			X		x				x			x				x				
	Sikorskiego	x			X		x				x			x				x				
	Steyera	x			X		x				x			x				x				
	11 Listopada	x		x	X	x	x	x			x	x	x				x	x			x	
	Hallera	x		x									x		x							
	dw PKS		x	x	X	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	
	Traugutta (61)		x		X	x				x				x								
	Słowackiego					x	x	x				x									x	x
	Żeromskiego					x																
	Dw. PKP							x	x													x
	Prusa							x	x				x									
	Ostrowska									x												
Mostowa																					x	
Osiedla mieszkaniowe	Osiedle Sienkiewicza	x	x		X				x	x	x											
	Witosa/Oś. Witosa	x		x									x		x							
	Targowa									x												
Strefa podmiejska i peryferyjna, tranzyt	Al. Wojska Poilskiego (61)	x	x	x	X	x			x	x			x	x	x							
	Boh. Westerplatte	x																				
	Kołobrzeska	x								x												

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

	PGO	x			x			x				x							
	Lesna		x	X															
	Warszawska (61)		x																
	Przemysłowa				x		x			x									
	Kolejowa																	x	
Obszar gmin ościennych	Olszewo Borki		x (*)																
	Laskowiec				x														
	Teodorowo				x														
	Rzekuń				x										x			x	
	Daniszewo				x														
	Stacha Konwy									x									
	Padlewskiego									x									
	Białobiel									x									
	Siemnocha									x									
	Korczaki														x				
	Kamianka														x				
	Ławy															x			
	Susk Stary																x		
	Nowa Wieś																	x	
	Ołdaki																		x
	Przytuły Stare																		x
	Zabiele																		x
	Tobolice																		x
Słoneczna (Lelis)																		x	
Drwęcz																		x	

(*) msc Olszewo Borki leży na granicy m. Ostrołęka

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 41 - Kategoryzacja linii

KATEGORYZACJA SIECI KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W OSTROŁĘCE - stan na 1.09.2021 r.																					
Kryterium	Dni tygodnia	Nr linii																			RAZEM SIEĆ
		1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25	
Tygodniowa obsługa ruchu	Dni robocze szkolne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
	Dni robocze wakacyjne	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X		X		13
	Soboty i niedziele	X		X	X	X	X	X	X			X							X		9
Dobowa obsługa ruchu	Cały dzień/ większość dnia	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X					X				11
	Okresowo (kilka kursów dziennie, godziny szczytu)									X			X	X	X	X		X	X	X	8
Przestrzenna obsługa ruchu	Linie miejskie (głównie centrum i osiedla o wysokiej gęstości zaludnienia)						X			X	X			X					X		5
	Linie miejsko- podmiejskie (centrum i dzielnice peryferyjne)	X	X	X	X			X	X				X								7
	Linie miejsko-pozamiejskie (docelowe gminy ościenne)			(*)		X							X			X	X	X	X		7
Waga linii w obsłudze sieci komunikacyjnej	Linie o wysokim udziale w pracy przewozowej og	X			X	X			X												4
	Linie o średnim udziale w pracy przewozowej og		X	X								X									3
	Linie o niskim udziale w pracy przewozowej og.						X	X			X		X				X		X		6
	Linie uzupełniające o bardzo niskim udziale w pracy przewozowej og.										X				X	X	X		X		X

(*) msc Olszewo Borki leży na granicy m. Ostrołęka

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 42 - Rekomendacje linii do elektryfikacji

REKOMENDACJA LINII DO ELEKTRYFIKACJI																			
Kryterium preferencyjne	Numery ocenianych linii:																		
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25
Linie obsługujące głównie obszary miejskie o intensywnej zabudowie wielorodzinnej	2	2	1	2	1	3	2	2	3	3	1	2	3	1	1	1	1	3	1
Linia całotygodniowa i całoroczna (3 pkt); tylko w dni robocze (2 pkt); tylko w dni robocze szkolne (1 pkt)	3	1	3	3	3	3	3	3	1	2	3	1	2	1	2	2	1	3	1
Linie z niską prędkością komunikacyjną	2	3	2	3	1	2	2	2	nd	1	2	2	3	nd	1	1	nd	1	nd
Linie na których występuje duża intensywność dobowego i rocznego ruchu pasażerskiego	3	2	2	3	3	1	1	2	0	1	2	1	0	0	0	1	0	1	0
Linie o wysokiej wadze w pracy przewozowej	3	1	1	3	3	2	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Preferowane linie o najmniejszych długościach dziennych służb (poniżej 150 km - 3 pkt; 150-175 km: 2 pkt; 176-200 km : 1 pkt; powyżej 200 km - 0 pkt)	2	3	3	3	1	3	2	3	nd	1	2	3	3	nd	2	2	nd	3	nd
Występuje duża liczba przystanków i ich gęstość na trasie linii – cechy techniczno eksploatacyjne autobusów z napędem elektrycznym predestynują je do obsługi linii o dużej gęstości przystanków	3	1	2	2	2	2	3	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1
RAZEM:	18	13	14	19	14	16	16	15	6	12	14	11	13	4	9	9	4	13	4

Oceny: Linia nie spełnia kryterium [0], linia spełnia kryterium w niewielkim stopniu [1], linia spełnia kryterium w znacznym stopniu [2]; Linia w pełni spełnia kryterium [3]

Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie przeprowadzonej analizy rekomendowanymi liniami z obsługą zero emisyjną są w kolejności następujące linie:

- nr 4,
- nr 1,
- nr 7,8,
- Uzupełniająco linie nr: 3,5,9,13.

Powyższe **stanowi rekomendację ramową**. Należy założyć, że w praktyce ze względu na potrzeby eksploatacyjne tabor zero emisyjny kierowany będzie doraźnie także na inne linie.

Mając na uwadze powyższe, można przyjąć dla rekomendowanych linii spełnienie następujących przesłanek:

- obsługi dużych potoków pasażerskich oraz najbardziej zaludnionych obszarów miasta,
- wyboru linii łączącej centrum miasta z dużymi osiedlami mieszkaniowymi,
- przebiegu linii przez tereny gęstej zabudowy mieszkaniowej,
- dużej częstotliwość kursowania,
- długości służby (kursówki) maks.175 km/dobę gwarantującej przejazd służby bez konieczności doładowania baterii,
- przebiegu linii wzdłuż zatłoczonych tras,
- obsługiwane przez służby niekursujące na innych liniach w szczytach przewozowych.

Uwzględniając charakter komunikacji miejskiej i powyższe założenia, z obsługi taboru zeroemisyjnego wyłączono linie realizujące kursy podmiejskie na podstawie zawartych porozumień międzygminnych.

Zestawienie służb w wariantcie inwestycyjnym przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 43 - Wykaz służb w wariantcie inwestycyjnym

PODSUMOWANIE STANU PROJEKTOWANEGO SŁUŻB																							
ZESTAWIENIE SŁUŻB I LINII - DZIEŃ ROBOCZY SZKOLNY																							
Wykaz służb	Nr linii																						
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25				
Razem ilość służb	3	2	2	4	4	2	3	2	linia bez służby (5 kursów/d)	3	2	1	1	linia bez służby (6 kursów/d)	2	2	linia bez służby (4 kursy/d)	2	linia bez służby (4 kursy/d)				
35																							
w tym zeroemisyjne	2	2		4			2																
10																							
Razem ilość autobusów	2	2	2	4	3	2	3	1		2	2	1	1		2	2		1					
30																							
w tym zeroemisyjne	2	2		4			2																
10																							
ZESTAWIENIE SŁUŻB I LINII - DZIEŃ ROBOCZY WAKACYJNY																							
Wykaz służb	Nr linii																						
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	15	17	18	21	22	23	24	25				
Razem ilość służb	2		2	4	4	2	3	2	linia bez służby (5 kursów/d)	2	2	1	1	linia bez służby (6 kursów/d)	2	2	linia bez służby (4 kursy/d)	2	linia bez służby (4 kursy/d)				
31																							
w tym zeroemisyjne	2			4		2	2																
10																							
Razem ilość autobusów	2		2	4	3	2	3	1		2	2	1	1		2	2		1					
28																							
w tym zeroemisyjne	2			4		2	2																
10																							
ZESTAWIENIE SŁUŻB I LINII - SOBOTY, NIEDZIELE I ŚW.																							
Razem ilość służb	2		2	2	4	2	2	2	linia bez służby (5 kursów/d)		2			linia bez służby (6 kursów/d)			linia bez służby (4 kursy/d)	1	linia bez służby (4 kursy/d)				
19																							
w tym zeroemisyjne	2			2		2	2					2											
10																							
Razem ilość autobusów	2		2	2	3	2	2	1			2							1					
17																							
w tym zeroemisyjne	2			2		2	2				2												
10																							
x	służba na autobusie zeroemisyjnym																						

Źródło: Opracowanie własne

5.2. Potencjalna lokalizacja stacji ładowania autobusów zero emisyjnych

W przypadku **ładowania wolnego (nocnego)** ze względów operacyjnych jako lokalizację ładowarek proponuje się teren zajezdni MZK Sp. z o.o w Ostrołęce.

W przypadku paliwa zasilającego – dostęp do autobusów z napędem CNG nie jest niczym ograniczony.

6. Analiza finansowa

Na podstawie analizy wielokryterialnej oraz analizy technicznej do dalszej analizy wybrano wariant z autobusami o napędzie konwencjonalnym (wariant W.0) oraz z autobusami elektrycznymi akumulatorowymi z ładowarkami plug-in (wariant W.1.1.)

6.1. Założenia do analizy finansowej

► Zarówno w analizie finansowej jak i społeczno-ekonomicznej zastosowano podejście różnicowe, tzn. wyznaczono różnicę pomiędzy badanymi wariantami inwestycji a wariantem bazowym w zakresie:

- nakładów inwestycyjnych na tabor oraz na infrastrukturę do ładowania pojazdów elektrycznych;
- kosztów zakupu oleju napędowego i energii elektrycznej, wynikających z planowanej pracy przewozowej dla poszczególnych typów pojazdów;
- kosztów bieżącego serwisu pojazdów;
- korekt fiskalnych i cenowych;
- kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń, gazów cieplarnianych.

► Przy budowie modelu posługiwano się danymi wyjściowymi dostarczonymi przez Zamawiającego, danymi z dokumentacji technicznej, kosztorysów oraz szacunkami wykonanymi na podstawie metody eksperckiej,

► Okres odniesienia zarówno dla analizy finansowej jak i społeczno-ekonomicznej obejmuje 25 lat¹²,

► W ostatnim roku analizy w obliczeniach finansowych przepływów gotówki uwzględniono wartość rezydualną, którą przyjęto jako równą wartości księgowej netto składników majątku pozyskanych w ramach inwestycji planowanych w okresie odniesienia,

► W analizie finansowej przyjęto stopę dyskontową na poziomie 4%,

► W analizie ekonomicznej przyjęto stopę dyskontową na poziomie 5%,

► Analiza została przeprowadzona w cenach stałych i nie uwzględnia wpływu inflacji,

► Analizę sporządzono w cenach netto (bez podatku VAT),

► Nakłady inwestycyjne w projekcie zostaną poniesione w latach 2023-2025 a eksploatacja pojazdów rozpocznie się odpowiednio od 2024, 2025 i 2026 roku,

► Założono, że projekt wymiany taboru nie generuje dochodów oprócz wartości rezydualnej.

¹² Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) nr 480/2014 z dnia 3 marca 2014 r, zał. III

- ▶ Wymiana taboru nie spowoduje wzrostu wielkości popytu (tj. liczby pasażerów) oraz wozokilometrów – założono utrzymanie obecnej oferty przewozowej,
 - ▶ Nakłady inwestycyjne zostały oszacowane w oparciu o analizę rynku oraz wiedzę ekspercką osób przeprowadzających analizę. Wszystkie nakłady inwestycyjne zostały podane w kwotach netto,
 - ▶ W wariantach inwestycyjnych założono ponoszenie nakładów o charakterze odtworzeniowym, które mają na celu utrzymanie poziomu świadczonych usług. W wariacie bazowym są to niezbędne koszty, aby umożliwić funkcjonowanie systemu bez pogorszenia poziomu usług przez cały okres analizy (okres odniesienia). Ta definicja powinna być interpretowana jako zapewnienie standardowego poziomu odtworzenia floty, w tym remontów i utrzymania istniejącej infrastruktury, taboru i sprzętu.
 - ▶ W obliczeniach wykorzystano:
 - ♣ prognozy ekonomiczne, opracowane na podstawie „Zaktualizowanych wariantów rozwoju gospodarczego Polski”;
 - ♣ „Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020”;
 - ♣ prognozy CUPT.
 - ▶ Prognozę kosztów eksploatacji ustalono na bazie danych historycznych Operatora oraz przyjętych założeń i opinii eksperckich. Dla autobusów elektrycznych wysokość kosztów eksploatacji (poza zużyciem energii elektrycznej) **przyjęto na poziomie 70%** kosztów autobusów z napędem Diesla lub CNG. Jest to uzasadnione przede wszystkim brakiem lub znacznie niższym zużyciem materiałów eksploatacyjnych, takich jak płyny (AdBlue, oleje i inne) oraz zużywające się części silnika, jego osprzętu i przekładni.
 - ▶ Amortyzacja nie jest uwzględniana w kosztach operacyjnych w ramach analizy finansowej. Wpływa ona jednak na wartość rezydualną. W analizie zastosowano następujące stawki amortyzacji:
 - KŚT 744 Pojazdy samochodowe przeznaczone do przewozu 9 osób i więcej: 20%,
 - KŚT 745 pozostałe samochody o napędzie elektrycznym: 18%,
 - KŚT 613 Stacje transformatorowe stałe i mobilne: 10%
 - ▶ Przeprowadzona analiza finansowa ma charakter różnicowy, tak więc w oszacowaniu kosztów operacyjnych skupiono się głównie na dwóch kategoriach, dla których z pewnością wystąpią znaczące różnice pomiędzy wariantami wprowadzającymi tabor elektryczny a wariantem spalinowym. Są to koszty:
 - zakupu nośników energii – oleju napędowego i energii elektrycznej; oraz
 - serwisu pojazdów.
- Podstawą do wyznaczenia kosztów zakupu nośników energii są założenia dotyczące średniego zużycia energii na 100 km, realizowanych przebiegów oraz cen oleju napędowego i energii elektrycznej,
- ▶ Przebiegi autobusów okresie analizy odzwierciedlają podstawowe założenia:
 - brak istotnego wzrostu zapotrzebowania na usługi przewozowe;
 - brak znaczących zmian w układzie komunikacyjnym oraz rozkładach jazdy
- Wynikowo w analizowanych wariantach łączna roczna liczba wozokilometrów wykonywanych przez MZK na liniach postanie bez zmian.

Prognozowaną strukturę taboru wraz z podstawowymi wskaźnikami, po wprowadzeniu do ruchu założonej w wariantcie inwestycyjnym (W.1.1.) dodatkowej liczby autobusów zero emisyjnych przedstawiono w niniejszej tabeli.

Tabela 44 - Prognozowana struktura taboru w wariantcie inwestycyjnym

STRUKTURA TOBORU KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W OSTROŁĘCE - stan na dzień 31.12.2025 r.							
Nazwa pojazdu [marka/model]	Ilość [szt]	Rok produkcji	klasa	Rodzaj paliwa/zasilania	Standard emisji spalin EURO	Prognozowane spalanie [l/100 km] [kWh/100 km]	Prognoza rocznych przebiegów po realizacji wariantu inwestycyjnego
SOLBUS	1	2010	Midi	Diesel	EURO 5	27,70	45 000
SOLBUS	3	2011	Midi	Diesel	EURO 5	27,02	135 000
SOLBUS	2	2012	Midi	Diesel	EURO 5	26,80	90 000
SOLBUS	2	2013	Midi	Diesel	EURO 5	26,28	90 000
AMZ KUTNO CITY SMILE	2	2014	Midi	Diesel	EURO 5	32,08	100 000
SOLARIS URBINO 9 8x	2	2015	Midi	Elektr	zeroemisyjny	120,00	110 000
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	10	2020	Maxi	CNG	EURO 6	32,94	420 000
SOLARIS URBINO 12 ELECTRIC	2	2021	Maxi	Elektr	zeroemisyjny	139,00	100 000
REKOMENDOWANY AUTOBUS ELEKTR.	2	2023	Midi	Elektr	zeroemisyjny	120,00	80 000
REKOMENDOWANY AUTOBUS ELEKTR.	2	2024	Midi	Elektr	zeroemisyjny	120,00	80 000
REKOMENDOWANY AUTOBUS ELEKTR.	2	2025	Midi	Elektr	zeroemisyjny	120,00	80 000
RAZEM:	30						1 330 000

Źródło: Opracowanie własne

6.2. Nakłady inwestycyjne

Nakłady inwestycyjne zostały oszacowane w oparciu o analizę rynku oraz wiedzę ekspercką osób przeprowadzających analizę. Wszystkie nakłady inwestycyjne zostały podane w kwotach netto.

Do analizy przyjęto następujące ceny zakupu netto:

- autobus akumulatorowy z napędem zasilanym z baterii „High Energy” o pojemności gwarantującej przejazd kursówki min 175 km bez potrzeby doładowania baterii, ze standardowym złączem plug-in: 1 950 tys zł netto;
- ładowarka wolnego ładowania (2-stanowiskowa): 230 tys zł netto wraz z montażem.

Najnowsze oferty czołowych producentów idą m.in. w kierunku rozwoju systemu magazynowania energii i wydłużania długości przebiegu bez konieczności doładowań na trasie. Jako przykład podać można ostatnią ofertę Solarisa.

30 września 2021 roku odbyła się premiera nowego autobusu elektrycznego marki Solaris – Urbino 9 LE electric¹³. Solaris Urbino 9 LE electric został zunifikowany z pozostałymi pojazdami IV generacji. Ten niskowejściowy autobus elektryczny jest kolejną już, po Urbino

¹³ <https://www.trucks.com.pl/2021/10/04/swiatowa-premiera-solaris-urbino-9-le-electric/>

15 LE electric, propozycją w ofercie elektrycznej Solaris, która spełnia wymagania zarówno pierwszej i drugiej klasy pojazdów. Kompaktowe wymiary autobusu sprawiają, że doskonale poradzi sobie w ciasnej przestrzeni miejskiej miasta Ostrołęki. Urbino 9 LE electric wyposażony jest elektryczny silnik centralny o maksymalnej mocy chwilowej 220 kW. Silnik chłodzony jest cieczą, a napęd przenoszony jest na drugą oś pojazdu. Układ napędowy zasila energia pochodząca z baterii Solaris High Energy, czyli baterii o wyższej gęstości energii, które charakteryzują się większą pojemnością i ładowane są najczęściej nocą. Maksymalna łączna pojemność baterii High Energy dla Urbino 9 LE electric wynosi **ponad 350 kWh**. Energia w bateriach może być uzupełniana poprzez standardowe złącze plug-in. Dla optymalizacji zużycia energii Urbino 9 LE electric został wyposażony w ogrzewanie hybrydowe, bazujące m.in. na pompie ciepła. Istnieje również możliwość montażu dowolnego rodzaju klimatyzacji, spośród wszystkich systemów dostępnych w ofercie Solaris.

Podstawowe dane techniczne Urbino 9 LE electric¹⁴

- ☞ silnik synchroniczny do 220 kW;
- ☞ baterie litowo-jonowe do 350 kWh (pojemność zależna od specyfikacji);
- ☞ system ładowania plug-in (standard). W opcji, autobus przystosowany do szybkiego ładowania z pantografu odwróconego;
- ☞ wysokość wejścia dla wszystkich drzwi i kół 265x70R19.5 - 320 mm;
- ☞ rampa inwalidy przy II drzwiach, odkładana ręcznie;
- ☞ liczba miejsc siedzących zależna od układu drzwi i baterii, 27 lub 31;
- ☞ klimatyzacja elektryczna. W opcji kabina pasażerska zasilana z klimatyzacji przestrzeni pasażerskiej. W opcji również klimatyzacja z funkcją grzania pompą ciepła. W opcji wentylatory dwukierunkowe;
- ☞ inne:
 - gniazda USB,
 - system informacji pasażerskiej: tablice kierunkowe zewnętrzne – elektroniczne, wykonane w oparciu o diody wysokiej jaskrawości. Ponadto, wewnątrz tablica wykonana na bazie matrycy LCD z podświetleniem LED o wielkości ekranu minimum 22 cale. Tablica ma pokazywać numer linii, kierunek, czas i aktualny przystanek oraz za pomocą komputera sterującego wyświetlać wizualizację trasy lub materiały multimedialne

¹⁴ <https://www.solarisbus.com/pl/pojazdy/napedy-zeroemisyjne/urbino-le-electric>



Solaris Urbino LE Electric 9.0

Oszacowanie ceny zakupu dokonano na podstawie danych przetargowych sfinalizowanej transakcji 6 szt między m. Żyrardów i firmą Solaris Bus & Coach sp. z o.o.

Jednostkowa cena zakupu (1,75 mln zł netto) dotyczyła pojazdu o mocy 120 kW zasilanego z magazynu energii (baterii) 220 kWh.

Z uwagi na to, że bateria w przyjętym wariantcie inwestycyjnym musi zapewnić ciągłą pracę służby o dystansie min 175 km przy bezpiecznym poziomie rozładowania, **przyjęto cenę jednostkową netto 1,95 mln zł.**

Tabela 45- Oszacowanie nakładów inwestycyjnych – wariant bazowy

NAKLADY INWESTYCYJNE NETTO - Wariant bazowy W.0								
lp	Rok poniesienia nakładu	Cena jedn. netto [zł]	2023		2024		2025	
			Ilość [szt]	Wartość nakładu netto [zł]	Ilość [szt]	Wartość nakładu netto [zł]	Ilość [szt]	Wartość nakładu netto [zł]
1	Zakup autobusów	900 000,00	2	1 800 000,00	2	1 800 000,00	2	1 800 000,00
2	Inne			0,00		0,00		0,00
RAZEM:				1 800 000,00		1 800 000,00		1 800 000,00
Amortyzacja		stawka	2024	2025	2026			
Autobusy		20%	360 000,00	360 000,00	360 000,00			
Inne		10%	0,00	0,00	0,00			
RAZEM			360 000,00	360 000,00	360 000,00			

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 46 - Nakłady inwestycyjne - wariant inwestycyjny

NAKLADY INWESTYCYJNE NETTO - Wariant inwestycyjny W.1.1								
lp	Rok poniesienia nakładu		2023		2024		2025	
	Nazwa zadania	Cena jedn. netto [zł]	Ilość [szt]	Wartość nakładu netto [zł]	Ilość [szt]	Wartość nakładu netto [zł]	Ilość [szt]	Wartość nakładu netto [zł]
1	Zakup autobusów elektrycznych akumulatorowych typu MIDI o długości 9 m	1 950 000,00	2	3 900 000,00	2	3 900 000,00	2	3 900 000,00
2	Zakup ładowarek 2-stanowiskowych typu plug-in wolnego ładowania	130 000,00	1	130 000,00	1	130 000,00	1	130 000,00
2	Montaż stacji 2-stanowiskowej wolnego ładowania typu plug-in wraz z infrastrukturą energetyczną	100 000,00	1	100 000,00	1	100 000,00	1	100 000,00
2	Adaptacja infrastruktury energetycznej zajezdni (np. przyłącza)	200 000,00	1	200 000,00		0,00		0,00
2	Szkolenie kierowców/mechaników z zakresu obsługi bezemisyjnych autobusów (*)	1 000,00	3	3 000,00	3	3 000,00	3	3 000,00
6	Inne			0,00		0,00		0,00
RAZEM:				4 333 000,00	4 133 000,00	4 133 000,00		
z tego:	zakup autobusów		2	3 900 000,00	2	3 900 000,00	2	3 900 000,00
	zakup ładowarek		1	130 000,00	1	130 000,00	1	130 000,00
	roboty montażowo-instalacyjne			300 000,00		100 000,00		100 000,00
	szkolenia i inne			3 000,00		3 000,00		3 000,00
(*) cena jednostkowa dotyczy 1 pracownika								
Amortyzacja		stawka	2024	2025	2026			
Autobusy		18%	702 000,00	702 000,00	702 000,00			
Stacja ładowania i inne		10%	43 300,00	23 300,00	23 300,00			
RAZEM			745 300,00	725 300,00	725 300,00			

Źródło: Opracowanie własne

Harmonogram rzeczowo-finansowy przedsięwzięcia inwestycyjnego musi być ściśle powiązany z możliwością pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania. Oparto go więc na następujących założeniach:

- Przeprowadzenie procedury NFOŚiGW w zakresie wniosku i umowy o dofinansowanie w naborze konkursowym w ramach programu priorytetowego „Zielony transport publiczny: grudzień 2021 – czerwiec 2022;
- Wszczęcie procedury przetargowej 1.07.2022;
- Zakończenie procedury przetargowej 31 07 2022;
- Zawarcie umowy z dostawcą 30.09.2022;
- Realizacja umowy 12 -14 m-cy:
 - 1 transza (2 szt): IV kw 2023
 - 2 transza (2 szt): IV kw 2024
 - 3 transza (2 szt): IV kw 2025

Wariant bazowy oparto na tych samych ramach czasowych z zakresem rzeczowym zakupu równoważnej ilości autobusów zasilanych ON z normą Euro 6. Jednostkową cenę zakupu pojazdu klasy Midi oszacowano na **0,9 mln zł netto**.

6.3. Nakłady odtworzeniowe

W obu wariantach inwestycyjnych założono ponoszenie nakładów o charakterze odtworzeniowym, które mają na celu utrzymanie poziomu świadczonych usług. Przyjęto także, że obecnie wartość akumulatorów stanowi 40% wartości autobusu elektrycznego.

Tabela 47 - Oszacowanie okresów eksploatacji i nakładów odtworzeniowych

NAKLADY (KOSZTY) ODTWORZENIOWE				
Środek trwały	Okres eksploatacji (żywności w latach)	Stopień odtworzenia po zakończeniu eksploatacji w %	Oszacowanie jednostkowego nakładu odtworzeniowego [zł]	Uzasadnienie
Autobus spalinowy wyprodukowany po 2021 r - klasa MIDI	10	100%	900 000	Zgodnie z opinią ekspercką oraz z wytycznymi w Niebieskiej Księdze. Dla autobusów elektrycznych przyjęto wsk pośredni pomiędzy autobusem a trojebusem
Autobus spalinowy wyprodukowany przed 2021 r. - klasa Midi	15	100%	900 000	
Autobus CNG - klasa MIDI	10	100%	950 000	
Autobusy elektryczne Klasa MIDI	15	100%	1 950 000	
Stacje ładowania 2-stanowiskowe	15	40%	92 000	Zgodnie z wytycznymi w Niebieskiej Księdze
Inna infrastruktura energetyczna i kubaturowa	40	100%	200 000	Zgodnie z opinią ekspercką
Akumulatory w autobusach elektrycznych - ładowanie wolne	8	100%	780 000	

Źródło: Opracowanie własne

Powyższe założenia ujęto wyłącznie w zakresie rzeczowym przedsięwzięcia, tj wymiany 6-ciu autobusów spalinowych (ON) w rocznych transzach po 2 szt, na równoważną ilość autobusów zero emisyjnych (akumulatorowych).

Harmonogram kosztów odtworzeniowych dotyczących powyższego zakresu wymiany autobusów dla obu analizowanych wariantów zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 48 - Harmonogram kosztów odtworzeniowych - wariant bazowy

HARMONOGRAM NAKŁADÓW ODTWORZENIOWYCH W ZAKRESIE RZECZOWYM ANALIZY - wariant bazowy				
Rok	Tabor	Infrastruktura	Akumulatory	Stacje ładowania
2033	1 800 000			
2034	1 800 000			
2035	1 800 000			
2043	1 800 000			
2044	1 800 000			
2045	1 800 000			

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 49 - Harmonogram kosztów odtworzenia - wariant inwestycyjny

HARMONOGRAM NAKŁADÓW ODTWORZENIOWYCH W ZAKRESIE RZECZOWYM ANALIZY - wariant inwestycyjny				
Rok	Tabor	Infrastruktura	Akumulatory	Stacje ładowania
2032			1 560 000	
2033			1 560 000	
2034			1 560 000	
2035				
2036				
2037				
2038	3 900 000			92 000
2039	3 900 000			92 000
2040	3 900 000		1 560 000	92 000
2041			1 560 000	
2042			1 560 000	

Źródło: Opracowanie własne

6.4. Koszty operacyjne

6.4.1. Koszty historyczne (lata 2018-2020)

Tabela 50 - Koszty rodzajowe w latach 2018-2022

KOSZTY RODZAJOWE OPERATORA W LATACH 2018-2020				
lp	nazwa kosztu	218	2019	2020
1	Amortyzacja	1 461 085,72	1 374 956,02	1 230 931,11
	<i>w tym dotycząca przewozów</i>			797 986,68
2	Zużycie materiałów i energii, w tym:	1 854 974,69	2 379 683,59	1 765 081,21
	<i>Zucie materiałów pędnych</i>			1 199 306,02
	<i>Zużycie części zamiennych i ogumienia</i>			287 210,51
3	Usługi obce	427 136,30	490 221,82	565 291,64
4	Podatki i opłaty	202 903,99	218 941,12	223 095,02
5	Wynagrodzenia	4 611 526,55	4 808 943,56	4 799 357,22
6	Ubezpieczenia społeczne	1 109 915,90	1 116 872,54	1 139 564,36
7	Pozostałe koszty rodzajowe	220 314,96	171 019,28	156 897,50
8	Wartość sprzedanych towarów i materiałów (dot sprzedaży paliwa na stacji paliw Operatora)	6 349 701,29	5 471 981,01	9 915 594,32
RAZEM KOSZTY DZIAŁALNOŚCI OPERACYJNEJ		16 237 559,40	16 032 618,94	19 795 812,38
	Pozostałe koszty operacyjne	228 453,99	273 290,58	40 469,07
	Koszty finansowe	46 586,32	27 937,22	54 765,16
	Praca przewozowa [wzkm]	1 192 000,00	1 527 000,00	1 411 000,00
	Zatrudnienie średnioroczne	82,90	82,60	82,60
	produkcyjni	59,90	61,10	61,30
	umysłowi	23,00	21,50	21,30

Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań Operatora

6.4.2. Prognoza kosztów operacyjnych wariantów

Wariant bazowy zakłada utrzymanie stanu ilościowego obecnego floty z niezbędnymi inwestycjami odtworzeniowymi w zakresie analizowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego, co wiązało się będzie z dalszym ponoszeniem kosztów ich eksploatacji i utrzymania. Działania odtworzeniowe oparte będą na autobusach zasilanych ON spełniających normę emisji Euro 6. Głównymi czynnikami wpływającymi na wartość kosztów związanych z eksploatacją autobusów zasilanych olejem napędowym są: koszty związane z zatrudnieniem pracowników oraz koszty paliwa. Założono, że w kolejnych latach liczba autobusów, którymi będzie dysponował Operator utrzyma się na stałym od roku 2023 poziomie – 30 sztuk, tj stan obecny pomniejszony o najbardziej wyeksploatowane 2 szt autobusów z normą Euro 3, przeznaczonych do likwidacji. Z uwagi na powyższe założenie wartość kosztów osobowych w kolejnych latach utrzymana będzie na takim samym poziomie. Natomiast, na kwotę przeznaczaną na zakup paliwa wpływać będzie zmienność cen paliwa w kolejnych latach, którą na podstawie rzeczywistych cen paliw i energii w latach poprzedzających analizę, trudno jest oszacować. Rynek paliw i energii najczęściej zachowuje się całkowicie inaczej od ogólnych trendów gospodarki i zastosowanie wskaźników korekty w odniesieniu do stopy

wzrostu gospodarczego czy inflacji jest w tym obszarze błędne. Dlatego też czynnik zmian cen paliw i energii w poszczególnych latach okresu eksploatacji pominięto w analizie.

Realizacja wariantu bazowego nie wymaga budowy specjalnej infrastruktury. **Koszty eksploatacji w wariantcie bazowym będą się jednak różnić od stanu istniejącego.** Zmiana związana jest z odmienną strukturą taboru. Różnice efektów ekologicznych obu wariantów odzwierciedlono w analizie ekonomicznej.

W wariantcie inwestycyjnym dla autobusów elektrycznych poziom jednostkowego zużycia energii przyjęto na podstawie analizy danych rzeczywistych zużycia istniejącego taboru oraz informacji udostępnianych przez producentów nowego taboru. Przyjęto przy tym, że kupowane autobusy będą w pełni elektryczne (tzn. energia elektryczna będzie wykorzystywana również do zasilania układów ogrzewania i klimatyzacji)

Koszty zużycia materiałów i części zamiennych wyliczono na podstawie danych MZK z 2020 r. Dla autobusów elektrycznych wysokość kosztów eksploatacji (poza zużyciem energii elektrycznej) **przyjęto na poziomie 70%** kosztów autobusów z napędem Diesla lub CNG..

Koszt zużycia płynów eksploatacyjnych w autobusach akumulatorowych jest średnio niższy o ok. 30% w stosunku do pojazdów z napędem konwencjonalnym.

W wariantcie inwestycyjnym na koszty zużycia energii elektrycznej składać się będą dwa elementy:

- opłaty za pobraną energię elektryczną czynną, określane na podstawie zużycia energii oraz stawek określonych przez Energa dla Operatora wg stanu na październik 2021 r;
- opłaty za usługę dystrybucji, określane na podstawie zużycia energii i mocy umownych oraz stawek określonych dla Operatora wg stanu na październik 2021 r.

W wariantcie inwestycyjnym uwzględniono również potrzebę przeszkolenia pracowników w zakresie obsługi i eksploatacji elektrobusesów, która zakwalifikowana została jako nakład powiększający wartość początkową środka trwałego.

Rachunek kosztów operacyjnych w obu wariantach oparto na wskaźnikach z poniższej tabeli.

Tabela 51 - Wskaźniki kosztów eksploatacyjnych

WSKAŹNIKI KOSZTÓW OPERACYJNYCH PRZYJĘTE DO ANALIZY - Wariant inwestycyjny [W.1.1]								
Lp	Wyszczególnienie	Jm	Pojazdy spalinowe [ON]			Pojazdy gazowe	Pojazdy elektryczne	
			<Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro 6	MIDI	MAXI
1	Praca przewozowa	wzkm	0	460 000	0	420 000	350 000	100 000
2	Średnie spalanie	l,kg,kWk/100 km	23,82	28,11	23,80	32,94	120,00	139,00
3	Ceny jednostkowe materiałów pędnych	zł/l,kg/kWh	5,80			3,50	0,70	
4	Wskaźnik zużycia materiałów eksploatacyjnych, części zamiennych, ogumienia	zł/wzkm	0,22			0,15		
5	Wskaźnik kosztów eksploatacji - napraw i usług obcych	zł/wzkm	0,42			0,29		
WSKAŹNIKI KOSZTÓW OPERACYJNYCH PRZYJĘTE DO ANALIZY Wariant bazowy [W.0]								
Lp	Wyszczególnienie	Jm	Pojazdy spalinowe [ON]			Pojazdy gazowe	Pojazdy elektryczne	
			<Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro 6	MIDI	MAXI
1	Praca przewozowa	wzkm	0	460 000	240 000	420 000	110 000	100 000
2	Średnie spalanie	l,kg,kWk/100 km	23,82	28,11	23,80	32,94	120,00	139,00
3	Ceny jednostkowe materiałów pędnych	zł/l,kg/kWh	5,80			3,50	0,70	
4	Wskaźnik zużycia materiałów eksploatacyjnych, części zamiennych, ogumienia	zł/wzkm	0,22			0,15		
5	Wskaźnik kosztów eksploatacji - napraw i usług obcych	zł/wzkm	0,42			0,29		

Źródło: Opracowanie własne

Koszty rodzajowe w okresie eksploatacji dla obu wariantów zaprezentowano w poniższych tabelach.

Tabela 52 - Koszty rodzajowe w okresie eksploatacji – wariant bazowy

KOSZTY RODZAJOWE OPERATORA W OKRESIE EKSPLOATACJI - Wariant bazowy W.0						
lp	nazwa kosztu	Rok bazowy	Rok operacyjny	Rok operacyjny	Rok operacyjny	
			2024	2025	2026	
1	Amortyzacja	1 626 789,14	1 986 789,14	2 346 789,14	2 706 789,14	
	<i>w tym dotycząca przewozów</i>	<i>1 147 986,68</i>	<i>1 507 986,68</i>	<i>1 867 986,68</i>	<i>2 227 986,68</i>	
2	Zużycie materiałów i energii, w tym:	2 399 895,80	2 432 623,24	2 465 350,68	2 498 078,12	
	<i>Zużycie materiałów pędnych</i>	<i>1 619 063,13</i>	<i>1 664 467,76</i>	<i>1 709 872,39</i>	<i>1 755 277,02</i>	
	<i>Zużycie części zamiennych i ogumienia</i>	<i>315 931,56</i>	<i>303 254,37</i>	<i>290 577,19</i>	<i>277 900,00</i>	
3	Usługi obce	593 059,90	572 473,27	551 886,63	531 300,00	
4	Podatki i opłaty	223 095,02	223 095,02	223 095,02	223 095,02	
5	Wynagrodzenia	4 799 357,22	4 799 357,22	4 799 357,22	4 799 357,22	
6	Ubezpieczenia społeczne	1 139 564,36	1 139 564,36	1 139 564,36	1 139 564,36	
7	Pozostałe koszty rodzajowe	219 292,70	219 292,70	219 292,70	219 292,70	
8	Wartość sprzedanych towarów i materiałów (dot sprzedaży paliwa na stacji paliw Operatora)	10 708 841,87	10 708 841,87	10 708 841,87	10 708 841,87	
RAZEM KOSZTY DZIAŁALNOŚCI OPERACYJNEJ		21 709 896,00	22 082 036,81	22 454 177,62	22 826 318,43	
w tym: bez amortyzacji		20 083 106,86	20 095 247,67	20 107 388,48	20 119 529,29	

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 53 - Koszty rodzajowe w okresie eksploatacji - wariant inwestycyjny

KOSZTY RODZAJOWE OPERATORA W OKRESIE EKSPLOATACJI - Wariant inwestycyjny W.1.1					
lp	nazwa kosztu	Rok bazowy	Rok operacyjny	Rok operacyjny	Rok operacyjny
			2024	2025	2026
1	Amortyzacja	1 626 789,14	2 372 089,14	3 097 389,14	3 822 689,14
	<i>w tym dotycząca przewozów</i>	<i>1 147 986,68</i>	<i>1 893 286,68</i>	<i>2 618 586,68</i>	<i>3 343 886,68</i>
2	Zużycie materiałów i energii, w tym:	2 399 895,80	2 383 791,24	2 367 686,68	2 351 582,12
	<i>Zużycie materiałów pędnych</i>	<i>1 619 063,13</i>	<i>1 621 235,76</i>	<i>1 623 408,39</i>	<i>1 625 581,02</i>
	<i>Zużycie części zamiennych i ogumienia</i>	<i>315 931,56</i>	<i>297 654,37</i>	<i>279 377,19</i>	<i>261 100,00</i>
3	Usługi obce	593 059,90	562 073,27	531 086,63	500 100,00
4	Podatki i opłaty	223 095,02	223 095,02	223 095,02	223 095,02
5	Wynagrodzenia	4 799 357,22	4 799 357,22	4 799 357,22	4 799 357,22
6	Ubezpieczenia społeczne	1 139 564,36	1 139 564,36	1 139 564,36	1 139 564,36
7	Pozostałe koszty rodzajowe	219 292,70	219 292,70	219 292,70	219 292,70
8	Wartość sprzedanych towarów i materiałów (dot. sprzedaży paliwa na stacji paliw Operatora)	10 708 841,87	10 708 841,87	10 708 841,87	10 708 841,87
RAZEM KOSZTY DZIAŁALNOŚCI OPERACYJNEJ		21 709 896,00	22 408 104,81	23 086 313,62	23 764 522,43
w tym: bez amortyzacji		20 083 106,86	20 036 015,67	19 988 924,48	19 941 833,29

Źródło: Opracowanie własne

W latach 2027-2047 nie założono wzrostu kosztów w stosunku do roku 2026.

6.5. Analiza efektywności finansowej inwestycji

Wskaźniki efektywności finansowej projektu w wariantcie inwestycyjnym W.1.1 oraz w wariantcie bazowym W.0 zaprezentowano w poniższych tabelach.

Porównano wskaźniki obu wariantów: FNPV/C i FRR. W obu wariantach zdyskontowane przepływy finansowe w okresie odniesienia 2023-2047 są ujemne a stopa zwrotu FRR ujemna niepoliczalna, z tym, że wariant bazowy generuje znacznie gorsze przepływy.

Tabela 54 - Efektywność finansowa w wariantcie inwestycyjnym W.1.1.

3.6. Wskaźniki efektywności finansowej projektu								
Przepływy pieniężne do wyliczenia wskaźników efektywności finansowej								
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.
			2023	2024	2025	2026	2027	2027
1	Przychody operacyjne w fazie operacyjnej	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Wartość rezydualna projektu w ostatnim roku okresu odniesienia	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 531 839,41
3	Koszty operacyjne w fazie operacyjnej	zł/rok	0,00	0,00	0,00	-141 273,58	-141 273,58	-141 273,58
4	Zmiany w kapitale obrotowym netto w fazie inwestycyjnej	zł/rok	0,00	10 742,48	10 742,49	0,00	0,00	0,00
5	Nakłady odtworzeniowe w ramach projektu w fazie operacyjnej	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Nakłady inwestycyjne na realizację projektu	zł/rok	4 333 000,00	4 133 000,00	4 133 000,00	0,00	0,00	0,00
7	Koszty finansowania, w tym odsetki	zł/rok						
8	Spląty kredytów	zł/rok						
9	Wkład krajowy (publiczny lub prywatny)	zł/rok	1 299 900,00	1 239 900,00	1 239 900,00	0,00	0,00	0,00
10	Przepływy pieniężne do wyliczenia wskaźników FNPV/C, FRR/C (1+2-3-4-5-6)	zł/rok	-4 333 000,00	-4 143 742,48	-4 143 742,49	141 273,58	141 273,58	3 673 112,99
11	Przepływy pieniężne do wyliczenia wskaźników FNPV/K, FRR/K (1+2-3-4-5-7-8-9)	zł/rok	-1 299 900,00	-1 250 642,48	-1 250 642,49	141 273,58	141 273,58	3 673 112,99
10	Zdyskontowane przepływy pieniężne do wyliczenia wskaźników FNPV/C, FRR/C	zł/rok	-4 333 000,00	-3 984 367,77	-3 831 122,86	125 591,69	120 761,25	1 432 960,25
11	Zdyskontowane przepływy pieniężne do wyliczenia wskaźników FNPV/K, FRR/K	zł/rok	-1 299 900,00	-1 202 540,85	-1 156 289,28	125 591,69	120 761,25	1 432 960,25
Wskaźniki FNPV/C oraz FRR/C								
Lp.	Wyszczególnienie składników luki w finansowaniu	Jedn.	Wartość					
1	Finansowa bieżąca wartość netto inwestycji (FNPV/C)	zł	-20 755 095,87					
2	Finansowa wewnętrzna stopa zwrotu z inwestycji (FRR/C)	%	#DZIEL/0!					
3	Finansowa bieżąca wartość netto kapitału krajowego (FNPV/K)	zł	-12 265 335,37					
4	Finansowa wewnętrzna stopa zwrotu z kapitału krajowego (FRR/K)	%	#DZIEL/0!					
5	Projekt wymaga współfinansowania z EFRR (FNPV/C < 0 oraz FRR/C < 4%)	Tak/Nie	Tak					

Źródło: Załącznik nr 2 do AKK „Analiza finansowo-ekonomiczna_arkusze Excel”

Tabela 55 - Efektywność finansowa w wariantach bazowy, W.0.

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI FINANSOWEJ WARIANTU BAZOWEGO W0							
Pozycja	Razem w okresie odniesienia 2023-47	2023	2024	2025	2026	2027	2047
Wkład własny	0,00						
Wartość rezydualna	2 160 000,00						2 160 000,00
Koszty operacyjne różnicowe	25 677 715,74	0,00	372 140,81	744 281,62	1 116 422,42	1 116 422,42	1 116 422,42
Nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe	16 200 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00			
Przepływy finansowe netto	-39 717 715,74	-1 800 000,00	-2 172 140,81	-2 544 281,62	-1 116 422,42	-1 116 422,42	1 043 577,58
współczynnik dyskontowy	fin. stopa dysk 4%	1,0000	0,9615	0,9246	0,8890	0,8548	0,3901
Zdyskontowane przepływy finansowe [FNPV/C]	-26 195 091,63	-1 800 000,00	-2 088 596,93	-2 352 331,38	-992 495,47	-954 322,57	407 122,02

Źródło: Opracowanie własne

Wskaźnik FNPV/C w obu wariantach jest ujemny, przy czym wskaźnik w wariantach inwestycyjnych jest lepszy o ponad 40%. Z analizy jednoznacznie wynika, że inwestycja wymaga silnego wsparcia z funduszy zewnętrznych (EFRR, NFOŚiGW i inne)

Tabela 56 - Porównanie efektywności finansowej wariantów

EFEKTYWNOŚĆ FINANSOWA - PORÓWNANIE WARIANTÓW			
Pozycja	Razem w okresie odniesienia 2023-47		
	Wariant W.0	Wariant W.1.1	Różnica W.1.1 - W.0
Wartość rezydualna	2 160 000,00	3 531 839,41	1 371 839,41
Koszty operacyjne różnicowe	25 677 715,74	-3 108 018,68	-28 785 734,42
Nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe	16 200 000,00	33 935 000,00	17 735 000,00
Przepływy finansowe netto	-39 717 715,74	-27 316 626,88	12 401 088,86
Zdyskontowane przepływy finansowe [FNPV/C]	-26 195 091,63	-20 755 095,87	5 439 995,76

Źródło: Opracowanie własne

6.6. Źródła finansowania inwestycji

Przy przyjętych założeniach, analiza wykazała, że w przypadku skorzystania ze środków pomocowych zapewniających dofinansowanie do ceny zakupu taboru zeroemisyjnego w wysokości przewidzianej w programie „Zielony Transport Publiczny” wystąpiły ewidentne korzyści ze stosowania taboru zero emisyjnego. Przyjęty zgodnie z warunkami naboru w II-jej fazie Programu poziom dofinansowania w wysokości 70% kosztów kwalifikowanych zapewni trwałość finansową projektu.

Z bardzo wysokim prawdopodobieństwem w perspektywie finansowej 2021 – 2027 źródłem finansowania mogą być programy operacyjne ze środków Unii Europejskiej. W projekcie Umowy Partnerstwa dla realizacji Polityki Spójności 2021-2027 w Polsce w Celu Priorytetowym 2. „Bardziej przyjazna dla środowiska niskoemisyjna Europa” w obszarze transport niskoemisyjny i mobilność miejska przewidziano m. in. następujące działania:

- wsparcie systemów publicznego transportu zbiorowego w ramach miast i ich obszarów funkcjonalnych, w tym dalsza rozbudowa systemu metra, inwestycje w infrastrukturę i nowoczesny tabor szynowy i nisko i zeroemisyjny tabor kołowy (energia elektryczna, wodór, hybrydy, LNG, CNG),
- rozbudowa infrastruktury do ładowania i tankowania pojazdów zeroemisyjnych i niskoemisyjnych (nowo zakupionych i już użytkowanych pojazdów komunikacji publicznej), a także rozwój systemów autonomicznych w transporcie miejskim;
- do 2029 r. środki na zakup autobusów zeroemisyjnych mogą pochodzić także ze środków krajowych w ramach wieloletniego zobowiązania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, które zastąpiło zlikwidowany 30.09.2020 r.¹⁵ Fundusz Niskoemisyjnego Transportu. Wsparcie na zakup autobusów zeroemisyjnych oraz infrastruktury ich ładowania jest jednym z wielu obszarów FNT (finansowane mogą być także inwestycje ma budowę stacji dystrybucji lub sprzedaży CNG, LNG, wodoru oraz dofinansowanie zakupu zeroemisyjnych pojazdów, czy współfinansowanie FRPA¹⁶).

Ponadto, w projekcie Krajowego Planu Odbudowy i Wzmacniania Odporności zakłada się, że do 2026 r. sfinansowana zostanie wymiana 1200 sztuk autobusów na zero- i nisko- emisyjne. W dokumencie wskazano, że zakupom taboru autobusowego towarzyszyć będzie budowa infrastruktury ładowania energii elektrycznej oraz tankowania wodoru.

¹⁵ Ustawa z dnia 14 sierpnia 2020 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2020 r., poz. 1565)

¹⁶ Art. 401 ust. 9c pkt 1-12 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r., poz. 1219 z późn. zm.)

6.7. Trwałość finansowa inwestycji

Analiza trwałości finansowej projektu zawiera po stronie wydatków nakłady inwestycyjne, koszty operacyjne i nakłady odtworzeniowe. Po stronie wpływów uwzględnia dotację UE a także środki na wkład własny oraz dopłatę do działalności operacyjnej z innej działalności beneficjenta.

W analizie trwałości beneficjenta z projektem można uwzględnić dopłatę właściciela beneficjenta.¹⁷ Jeżeli **dopłata ze strony właściciela** jest niezbędna do realizacji projektu i/lub zachowania trwałości beneficjenta i projektu należy ją uwzględnić w analizie. Dopłata równoważna jest aportowi majątkowemu właściciela (m. Ostrołęka) dotyczącego przedmiotu inwestycji.

Projekt w wariantcie inwestycyjnym jest trwały finansowo albowiem we wszystkich latach okresu odniesienia wykazuje dodatnie przepływy finansowe. Również Operator wraz z projektem wykazuje trwałość finansową generując w całym okresie odniesienia dodatnie przepływy pieniężne.

W poniższych tabelach przedstawiono wyliczenia trwałości finansowej rekomendowanego do realizacji wariantu inwestycyjnego w scenariuszu dla samego projektu jak i Operatora z projektem.

¹⁷ Analiza kosztów i korzyści projektów transportowych projektów transportowych współfinansowanych ze środków współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej. Vademecum Beneficjenta – str 60 „Trwałość finansowa”

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

Tabela 57 - Ocena trwałości finansowej

3.7. Analiza finansowej trwałości								
Analiza zasobów finansowych projektu								
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	Faza oper.	
			2023	2024	2025	2026	2027	2047
0	Gotówka - stan początkowy		1 250 000,00	1 250 000,00	1 277 401,39	1 342 946,63	1 473 477,72	4 245 265,29
1	Źródła pochodzenia środków	zł/rok	4 333 000,00	4 133 000,00	4 133 000,00	0,00	0,00	0,00
1.1	Środki własne inwestycyjne (wkład własny - kredyty i pożyczki)	zł/rok	1 299 900,00	1 239 900,00	1 239 900,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Kredyty i pożyczki inwestycyjne	zł/rok						
1.3	Dotacje z EFRR wypłacone	zł/rok	3 033 100,00	2 893 100,00	2 893 100,00	0,00	0,00	0,00
1.4	Zmiana przychodów operacyjnych wywołana realizacją projektu (uwzględniająca wskaźnik ściągłości opłat)	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5	Środki własne bieżące (nie występują w analizie)	zł/rok						
1.6	Kredyty i pożyczki obrotowe (nie występują w analizie)	zł/rok						
1.7	Inne źródła (dotacje i dopłaty od właściciela na realizację zasad pełnego zwrotu kosztów, sprawiedliwości i przeciwdziałaniu ubóstwu energetycznemu)	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Wykorzystanie środków	zł/rok	4 333 000,00	4 105 598,61	4 067 454,76	-130 531,10	-141 273,58	-114 431,60
2.1	Nakłady inwestycyjne na realizację projektu	zł/rok	4 333 000,00	4 133 000,00	4 133 000,00	0,00	0,00	0,00
2.2	Zmiana kosztów operacyjnych bez amortyzacji wywołana realizacją projektu plus koszty odtworzenia inwestycji w fazie operacyjnej	zł/rok	0,00	-47 091,19	-94 182,38	-141 273,58	-141 273,58	-141 273,58
2.3	Splaty kredytów i pożyczek zaciągniętych na realizację projektu	zł/rok						
2.4	Odsetki od kredytów i pożyczek zaciągniętych na realizację projektu	zł/rok						
2.5	Podatki płacone od zmiany dochodu wywołanej realizacją projektu	zł/rok	0,00	8 947,33	17 894,65	0,00	0,00	26 841,98
2.6	Zmiana zapotrzebowania na kapitał obrotowy wywołana realizacją projektu	zł/rok	0,00	10 742,48	10 742,49	10 742,48	0,00	0,00
2.7	Inne wykorzystanie	zł/rok						
3	Zmiana stanu środków pieniężnych	zł/rok	0,00	27 401,39	65 545,24	130 531,10	141 273,58	114 431,60
4	Gotówka - stan końcowy	zł/rok	1 250 000,00	1 277 401,39	1 342 946,63	1 473 477,72	1 614 751,30	4 359 696,89
5	Projekt jest trwały finansowo (gotówka - stan końcowy w każdym roku > lub = 0)	Tak/Nie	Tak					
Analiza sytuacji finansowej beneficjenta/operatora z projektem								
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	Faza oper.	
			2023	2024	2025	2026	2027	2047
0	Gotówka - stan początkowy	zł/rok	1 250 000,00	4 686 704,69	8 026 990,10	11 332 143,02	13 458 575,79	32 600 720,06
1	Źródła pochodzenia środków	zł/rok	27 972 444,83	27 712 444,83	27 712 444,83	22 339 544,83	22 339 544,83	22 339 544,83
1.1	Środki własne inwestycyjne (wkład własny - kredyty i pożyczki)	zł/rok	1 299 900,00	1 239 900,00	1 239 900,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Kredyty i pożyczki inwestycyjne	zł/rok						
1.3	Dotacje z EFRR wypłacone	zł/rok	3 033 100,00	2 893 100,00	2 893 100,00	0,00	0,00	0,00
1.4	Przychody w wariantcie z projektem (uwzględniające wskaźnik ściągłości opłat)	zł/rok	22 339 544,83	22 339 544,83	22 339 544,83	22 339 544,83	22 339 544,83	22 339 544,83
1.5	Środki własne bieżące	zł/rok	1 299 900,00	1 239 900,00	1 239 900,00	0,00	0,00	0,00
1.6	Kredyty i pożyczki obrotowe	zł/rok						
1.7	Inne źródła (nie należy wpisywać tu dotacji i dopłat od właściciela dla operatora - nie są one brane pod uwagę)	zł/rok						
2	Wykorzystanie środków	zł/rok	24 535 740,14	24 372 159,43	24 407 291,91	20 213 112,07	20 303 159,97	22 075 991,21
2.1	Nakłady inwestycyjne na realizację projektu	zł/rok	4 333 000,00	4 133 000,00	4 133 000,00	0,00	0,00	0,00
2.2	Koszty operacyjne bez amortyzacji w wariantcie z projektem plus koszty odtworzenia inwestycji w fazie operacyjnej	zł/rok	20 083 106,86	20 128 068,95	20 171 442,38	20 213 112,07	20 303 159,97	22 075 991,21
2.3	Splaty kredytów i pożyczek zaciągniętych na realizację projektu	zł/rok						
2.4	Odsetki od kredytów i pożyczek zaciągniętych na realizację projektu	zł/rok						
2.5	Podatki płacone od zmiany dochodu wywołanej realizacją projektu	zł/rok	119 633,28	111 090,48	102 849,53	0,00	0,00	0,00
2.6	Zmiana zapotrzebowania na kapitał obrotowy	zł/rok						
2.7	Inne wykorzystanie	zł/rok						
3	Zmiana stanu środków pieniężnych	zł/rok	3 436 704,69	3 340 285,40	3 305 152,92	2 126 432,77	2 036 384,86	263 553,63
4	Gotówka - stan końcowy	zł/rok	4 686 704,69	8 026 990,10	11 332 143,02	13 458 575,79	15 494 960,65	32 864 273,69
5	Beneficjent/operator z projektem jest trwały finansowo (gotówka - stan końcowy w każdym roku > 0)	Tak/Nie	Tak					

Źródło: Załącznik nr 2 do AKK „Analiza finansowo-ekonomiczna_arkusze Excel”

7. Efekty środowiskowe inwestycji

Emisje zanieczyszczeń powietrza.

Efekt ekologiczny w postaci ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza poprzez obniżenie zużycia paliw w transporcie, najczęściej wykazuje się jako wielkość redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku wycofania z dalszej eksploatacji autobusów spalinowych i zastąpieniu ich autobusami elektrycznymi. Wielkość emisji CO₂ dla oleju napędowego ustala się jako iloczyn średniorocznego zużycia paliwa dla planowanych do wycofania z eksploatacji autobusów i wskaźnika emisji przyjętego zgodnie z dokumentem *Wartości opalowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji – KOBIZE*. Wielkość emisji pozostałych zanieczyszczeń np.: PM₁₀, NO_x oraz benzo- α -pirenu ustala się podobnie, jako iloczyn średniego rocznego przebiegu planowanych do wycofania z eksploatacji autobusów i odpowiedniego wskaźnika emisji jednostkowej. Jest to tzw emisja uniknięta. Należy zaznaczyć, iż eksploatacja autobusów elektrycznych akumulatorowych wiąże się z ograniczeniem niskiej emisji, która definiowana jest jako **emisja lokalna**. Wykorzystanie autobusów elektrycznych akumulatorowych de facto nie powoduje powstawania lokalnej emisji do niższych warstw atmosfery, co stanowi istotną korzyść dla mieszkańców ośrodków miejskich, w których eksploatowane są pojazdy tego typu.

Niestety metoda ta pomija całkowicie emisję w miejscu produkcji energii elektrycznej. Polski sektor energetyki oparty jest na spalaniu węgla, co przekłada się na bardzo niekorzystne wskaźniki, szczególnie CO₂ dla pojazdów napędzanych energią elektryczną. Ten rodzaj emisji zdefiniowano jako **emisja krajowa**.

Efekty ekologiczne w analizie ustalono w oparciu o wskaźniki emisji krajowej.

Poziomy krajowej emisji zanieczyszczeń powietrza dla autobusów z napędem spalinowym określono na podstawie zakładanych rocznych przebiegów i zużycia paliwa pojazdów z poszczególnych grup normy emisji EURO oraz przyjętych granicznych emisji dla każdej z grup normy (patrz rozdz. 3.6.5).¹⁸ Obliczone wartości j emisji, odniesione do energii w zużytym paliwie, są zaprezentowane dla wariantu bazowego (W0) i inwestycyjnego (W.1.1) w poniższych tabelach.

Emisja hałasu.

W przypadku autobusów o napędzie elektrycznym obecnie stosowane silniki, w porównaniu do silników spalinowych, niemal nie emitują słyszalnego hałasu. Natomiast pozostaje emisja hałasu wynikająca z toczenia kół, pracy urządzeń pokładowych (szczególnie wentylatorów w układach chłodzenia oraz ogrzewania i klimatyzacji) oraz pracy konstrukcji nadwozia. Napęd elektryczny oferuje możliwość dalszej redukcji niekorzystnego wpływu hałasu, o 55% w stosunku do taboru spalinowego EURO2-5.

¹⁸ Współczynniki emisji generowanej przez autobusy spalinowe i gazowe uzyskano na podstawie kalkulatora emisji zanieczyszczeń i kosztów klimatu dla środków transportu publicznego 36 (udostępnionego przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych), w którym określono wartości emisji poszczególnych substancji w zależności od normy EURO, którą dany tabor spełnia.

Tabela 58 - Efekty ekologiczne projektu w wariantach bazowym

DANE EKSPLOATACYJNE I EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ Z TOBORU KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W OSTROŁĘCE - Wariant bazowy W0.											
Nazwa pojazdów [marka-typ]	Ilość [szt]	Rok prod.	Zużycie jednostkowe na 100 km: ON [l]; CND [kg]; energii el. [kWh]	Prognozowany w roku 2026 przebieg [km]	Prognoza na 2026 rok zużycia paliwa: ON [l]; CND [kg]; energii el. [kWh]	Wartość energetyczna jednostkowa: ON [kWh/l]; CNG [kWh/kg]; elektr [kWh]	Roczna wartość energetyczna [kWh]	Wielkość emisji			
								NMHC/NMVOc	NOx	PM10	CO2
EURO 5				460 000	128 790		1 287 895	592,4	2 575,8	25,8	345,2
SOLBUS	1	2010	27,70	45 000	12 465	10,00	124 650	57,3	249,3	2,5	33,4
SOLBUS	3	2011	27,02	135 000	36 477	10,00	364 770	167,8	729,5	7,3	97,8
SOLBUS	2	2012	26,80	90 000	24 116	10,00	241 155	110,9	482,3	4,8	64,6
SOLBUS	2	2013	26,28	90 000	23 652	10,00	236 520	108,8	473,0	4,7	63,4
AMZ KUTNO CITY SMILE	2	2014	32,08	100 000	32 080	10,00	320 800	147,6	641,6	6,4	86,0
EURO 6				240 000	57 120		571 200	74,3	228,5	5,7	153,1
AUTOBUS MIEJSKI 9 - nowy	2	2023	23,80	80 000	19 040	10,00	190 400	24,8	76,2	1,9	51,0
AUTOBUS MIEJSKI 9 - nowy	2	2024	23,80	80 000	19 040	10,00	190 400	24,8	76,2	1,9	51,0
AUTOBUS MIEJSKI 9 - nowy	2	2025	23,80	80 000	19 040	10,00	190 400	24,8	76,2	1,9	51,0
CNG EURO 6				420 000	138 352		1 647 775	214,2	659,1	0,0	296,6
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	10	2020	32,94	420 000	138 352	11,91	1 647 775	214,2	659,1	0,0	296,6
ELEKTRYCZNY				210 000	271 000		271 000	1,4	295,6	8,1	229,3
SOLARIS URBINO 9 8x	2	2015	120,00	110 000	132 000	1,00	132 000	0,7	144,0	3,9	111,7
SOLARIS URBINO 12 ELECTRIC	2	2021	139,00	100 000	139 000	1,00	139 000	0,7	151,6	4,2	117,6
RAZEM FLOTA				1 330 000			3 777 870	882,3	3 759,0	39,6	1 024,1
RAZEM FLOTA W W STANIE ISTNIEJĄCYM				1 330 993			3 865 055	1 178,7	6 073,4	59,2	998,7
EFEKT EKOLOGICZNY				-993			-87 185	-296,5	-2 314,4	-19,6	25,4

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 59 - Efekt ekologiczny projektu w wariantcie inwestycyjnym

DANE EKSPLOATACYJNE I EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ Z TOBORU KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W OSTROŁĘCE - Wariant inwestycyjny W.1.1.											
Nazwa pojazdów [marka-typ]	Ilość [szt]	Rok prod.	Zużycie jednostkowe na 100 km: ON [l]; CND [kg]; energii el. [kWh]	Prognozowany w roku 2026 przebieg [km]	Prognoza na 2026 rok zużycia paliwa: ON [l]; CND [kg]; energii el. [kWh]	Wartość energetyczna jednostkowa: ON [kWh/l]; CNG [kWh/kg]; elektr [kWh]	Roczna wartość energetyczna [kWh]	Wielkość emisji			
								NMHC/NMVOC	NOx	PM10	CO2
								[kg]		[ton]	
EURO 5				460 000	128 790		1 287 895	592,4	2 575,8	25,8	345,2
SOLBUS	1	2010	27,7	45 000	12 465	10,00	124 650	57,3	249,3	2,5	33,4
SOLBUS	3	2011	27,02	135 000	36 477	10,00	364 770	167,8	729,5	7,3	97,8
SOLBUS	2	2012	26,80	90 000	24 116	10,00	241 155	110,9	482,3	4,8	64,6
SOLBUS	2	2013	26,28	90 000	23 652	10,00	236 520	108,8	473,0	4,7	63,4
AMZ KUTNO CITY SMILE	2	2014	32,08	100 000	32 080	10,00	320 800	147,6	641,6	6,4	86,0
CNG EURO 6				420 000	138 352		1 647 775	214,2	659,1	0,0	296,6
AUTOSAN SANCITY 12LF CNG	10	2020	32,94	420 000	138 352	11,91	1 647 775	214,2	659,1	0,0	296,6
ELEKTRYCZNY				450 000	559 000		559 000	2,8	609,8	16,7	472,9
SOLARIS URBINO 9 8x	2	2015	120,00	110 000	132 000	1,00	132 000	0,7	144,0	3,9	111,7
SOLARIS URBINO 12 ELECTRIC	2	2021	139,00	100 000	139 000	1,00	139 000	0,7	151,6	4,2	117,6
REKOMENDOWANY AUTOBUS ELEKTR.	2	2023	120,00	80 000	96 000	1,00	96 000	0,5	104,7	2,9	81,2
REKOMENDOWANY AUTOBUS ELEKTR.	2	2024	120,00	80 000	96 000	1,00	96 000	0,5	104,7	2,9	81,2
REKOMENDOWANY AUTOBUS ELEKTR.	2	2025	120,00	80 000	96 000	1,00	96 000	0,5	104,7	2,9	81,2
RAZEM FLOTA W WARIANTCIE INWESTYCYJNYM				1 330 000			3 494 670	809,5	3 844,7	42,5	1 114,7
RAZEM FLOTA W W STANIE ISTNIEJĄCYM (przed inwestycją)				1 330 993			3 865 055	1 178,7	6 073,4	59,2	998,7
EFEKT EKOLOGICZNY				-993			-370 385	-369,3	-2 228,8	-16,7	115,9

Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie uzyskanych wyników można przedstawić następujące wnioski:

- ▶ w zakresie zanieczyszczeń o silnym oddziaływaniu lokalnym (NMHC/NMVOC¹⁹, NO_x, PM) zarówno wariant bazowy zakładający wymianę 6-ciu autobusów spalinowych z normą EURO 4 na niskoemisyjne z normą EURO 6 jak i wariant inwestycyjny zakładający wprowadzenia autobusów elektrycznych dają możliwość dodatkowego ograniczenia emisji w stosunku do stanu istniejącego przed realizacją inwestycji,
- ▶ w skali kraju w obu wariantach wzrośnie emisja CO₂ związana z wytwarzaniem i dostawą energii elektrycznej na potrzeby zasilania autobusów elektrycznych

8. Analiza społeczno-ekonomiczna

8.1. Założenia analizy społeczno-ekonomicznej i identyfikacja kosztów/korzyści społecznych

Celem analizy społecznej jest weryfikacja zasadności realizacji rozpatrywanych wariantów z perspektywy korzyści społecznych (np. poprawy bezpieczeństwa, ochrony zdrowia bądź środowiska), nawet w przypadku gdyby taka inwestycja wykazywała ujemną efektywność finansową. Do korzyści społecznych w przypadku projektów związanych z transportem zero- i niskoemisyjnym zaliczyć należy przede wszystkim efekty środowiskowe inwestycji przeanalizowane w rozdziale 7. Jednym z istotnych aspektów realizacji inwestycji jest bowiem obniżenie emisji zanieczyszczeń w niższych warstwach atmosfery poprzez wykorzystanie jak największej liczby pojazdów niskoemisyjnych bądź zeroemisyjnych. Przeprowadzona wcześniej analiza środowiskowa sprowadza się wyłącznie do przedstawienia danych w zakresie prognozowanej emisji poszczególnych substancji, porównanie jednak, czy korzyści środowiskowe, przeważają nad korzyściami ekonomicznymi możliwe jest jednakże tylko w przypadku sprowadzenia wszystkich analizowanych wartości do wspólnej jednostki jaką jest koszt/korzyść wyrażony w polskich złotych..

Przyjęcie jakie natomiast korzyści powinniśmy brać pod uwagę w przypadku projektów z zakresu wymiany taboru autobusowego, wskazują zapisy dokumentów metodycznych, w szczególności:

- 1) „Niebieska księga - Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach i regionach”, Jaspers, 2015 r.;
- 2) „Analiza kosztów i korzyści projektów Transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej. Vademecum Beneficjenta”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa 2016 r.;

¹⁹ NMHC/NVMOC - Niemetanowe lotne związki organiczne to zbiór związków organicznych, które są zazwyczaj fotochemicznie reaktywne w atmosferze, obejmują wiele różnych chemicznie różnych związków, takich jak benzen, etanol, formaldehyd, cykloheksan, 1,1,1-trichloroetan i aceton

3) „Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych. Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014-2020”, Komisja Europejska, 2014 r.;

4) „Najlepsze praktyki w analizach kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków unijnych — Dla rozwoju infrastruktury i środowiska”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa 2014r.;

Przyjęte do analizy korzyści/koszty społeczne uwzględniają:

1) Uniknięte koszty zanieczyszczeń powietrza, wynikające z emisji substancji szkodliwych: pyłów PM, NMHC/NMVOC oraz związków azotu NOx;

2) Uniknięte koszty hałasu, wynikające z przemieszczania się autobusów po drogach publicznych;

3) Koszty zmian klimatycznych, wynikające z emisji dwutlenku węgla CO₂;

Korzyści/Koszty z tytułu zmian klimatu, zanieczyszczeń powietrza, hałasu przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 60 - Korzyści/Koszty zewnętrzne środowiskowe

KOSZTY/KORZYŚCI ŚRODOWISKOWE								
Lp	Wyszczególnienie	Jm	Stan istn. [2021]	Wariant bazowy (W0) [2026]	Wariant inwestycyjny (W.1.1) [2026]	W0 - Ist	W.1.1 - Ist	W.1.1 - W0
1	Koszty zmian klimatu		174 318,05	204 277,81	222 343,09	29 959,75	48 025,03	18 065,28
1.1	Emisja CO ₂	Mg/rok	998,7	1 024,1	1 114,7	25,4	115,9	90,6
1.2	Wartość emisji gazów cieplarnianych(*)	zł/Mg CO ₂	174,54	199,47	199,47	24,9	24,9	0,0
2	Koszt zanieczyszczeń powietrza		2 041 274,11	1 674 694,14	1 580 451,34	-366 579,97	-460 822,77	-94 242,80
2.1	Emisja NOx	Mg/rok	6,07	3,76	3,84	-2,31	-2,23	0,09
2.2	Koszt jednostkowy emisji w transporcie lądowym(*)	zł/Mg NOx	77 088,90	88 350,29	88 350,29	11 261,4	11 261,4	0,0
2.3	Emisja PM i in.	Mg/rok	1,24	0,92	0,85	-0,3	-0,4	-0,1
2.4	Koszt jednostkowy emisji w transporcie lądowym(*)	zł/Mg	1 270 784,70	1 456 425,05	1 456 425,05	185 640,4	185 640,4	0,0
3	Koszty hałasu		24 786,73	28 000,00	22 000,00	3 213,3	-2 786,7	-6 000,0
3.1	Praca przewozowa (bez zeroemisyjnych)	wzkm	1 180 321	1 120 000	880 000	-60 321	-300 321	-240 000
3.2	Krańcowe koszty zewnętrzne hałasu(*)	zł/wzkm	0,021	0,025	0,025	0,004	0,004	0,000
RAZEM KOSZTY/KORZYŚCI ŚRODOWISKOWE			2 240 378,897	1 906 971,944	1 824 794,427	-333 407,0	-415 584,5	-82 177,5

(*) wg Europejskiego Banku Inwestycyjnego

Źródło: Opracowanie własne

Zarówno wariant bazowy jak i inwestycyjny są, w odniesieniu do stanu sprzed projektu, niekorzystne w zakresie oddziaływania na zmiany klimatyczne o zasięgu krajowym. Natomiast w pozostałych elementach oba warianty wykazują zdecydowanie wyższą efektywność ekonomiczno-społeczną, z wyraźną jednak preferencją dla wariantu inwestycyjnego.

Warianty poddano analizie efektywności ekonomicznej.

Analiza efektywności ekonomicznej, podobnie jak finansowa, opracowana została w 25-letnim okresie odniesienia (2023-2047).

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w Niebieskiej Księdze, w analizie społeczno-ekonomicznej dokonano korekty cen rynkowych na ceny ukryte, które lepiej odwzorowują korzyści społeczne. W celu wyeliminowania zakłóceń (podatkowych i innych niedoskonałości rynku) na rynku energii i rynku pracy, zastosowano współczynniki konwersji CF, przedstawione w Niebieskiej Księdze²⁰ i w Vademecum Beneficjenta – odpowiednio w wysokości:

- dla nakładów inwestycyjnych w zakresie infrastruktury – 0,83;
- dla nakładów inwestycyjnych w zakresie taboru – 0,87;
- dla kosztów operacyjnych – 0,78.

Nie dokonywano korekty z tytułu podatku VAT. Zastosowane w analizie finansowej kategorie kosztowe nie zawierają podatku VAT ani innych ukrytych opłat pośrednich.

W analizie nie uwzględniano innych dodatnich efektów związanych z zastosowaniem taboru zeroemisyjnego, mogących istotnie wpłynąć na jej wynik, takich jak:

- wzrost zainteresowania mieszkańców korzystaniem z zeroemisyjnej komunikacji miejskiej;
- wpływ zastosowania taboru zeroemisyjnego na ocenę postrzegania miasta;
- wpływ zastosowania taboru zeroemisyjnego na zmianę zachowań transportowych mieszkańców.

Z punktu widzenia jednostki samorządu terytorialnego, efektywność zastosowania autobusów zeroemisyjnych znacznie by wzrosła, gdyby ceny takich pojazdów były niższe.

8.2. Wyniki analizy efektywności ekonomicznej

W poniższych tabelach zaprezentowano wyniki analizy efektywności ekonomicznej obu wariantów oraz ich porównanie.

Wariant bazowy wykazuje ujemną efektywność ekonomiczną, natomiast wariant inwestycyjny generuje ENPV w kwocie 2 790 821,13 zł, ERR 51,91%.

Wybór wariantu inwestycyjnego jest ekonomicznie uzasadniony.

²⁰ Niebieska Księga – tabela nr 17

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

Tabela 61 - Efektywność ekonomiczn - wariant inwestycyjny

Analiza ekonomiczna projektu							
Wskaźniki efektywności ekonomicznej projektu ENPV i ERR							
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	
			2023	2024	2025	2026	2027
I.	Przepływy finansowe skorygowane o efekty fiskalne (podatki pośrednie i płatności transferowe)	zł/rok	-4 333 000,00	-4 143 742,48	-4 143 742,49	141 273,58	141 273,58
I.1	Przychody operacyjne w fazie operacyjnej w cenach netto	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I.2	Wartość rezydualna projektu w ostatnim roku okresu odniesienia w cenach netto	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I.3	Koszty operacyjne w fazie operacyjnej w cenach netto (bez kosztów ubezpieczeń społecznych i innych ubezpieczeń)	zł/rok	0,00	0,00	0,00	-141 273,58	-141 273,58
I.4	Zmiany w kapitale obrotowym netto w fazie inwestycyjnej w cenach netto	zł/rok	0,00	10 742,48	10 742,49	0,00	0,00
I.5	Nakłady odtworzeniowe w ramach projektu w fazie operacyjnej w cenach netto	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I.6	Nakłady inwestycyjne na realizację projektu w cenach netto	zł/rok	4 333 000,00	4 133 000,00	4 133 000,00	0,00	0,00
II.	Łączna wartość efektów fiskalnych:	zł/rok	0,00	8 947,33	17 894,65	0,00	0,00
II.1	Podatki pośrednie (podatek VAT)	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II.2	Podatek dochodowy od osób prawnych	zł/rok	0,00	8 947,33	17 894,65	0,00	0,00
II.3	Inne: ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia	zł/rok	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III.	Pozytywne efekty zewnętrzne:	zł/rok	3 613 710,00	4 158 371,01	4 220 720,27	841 221,02	841 221,02
III.1	Uzyskane dotacje bezzwrotne	zł/rok	3 033 100,00	2 893 100,00	2 893 100,00	0,00	0,00
III.2	Uniknięte koszty zanieczyszczeń powietrza, wynikające z emisji substancji szkodliwych: pyłów PM oraz związków azotu Nox, NMVOC	zł/rok		49 710,04	100 926,43	150 636,47	150 636,47
III.3	Uniknięte koszty hałasu, wynikające z przemieszczania się autobusów po drogach publicznych w ruchu miejskim	zł/rok		20 860,78	42 353,70	63 214,48	63 214,48
III.4	Wskaźnik korekty nakładów inwestycyjnych i odtworzeniowych taboru (0,13%)	zł/rok	507 000,00	507 000,00	507 000,00	0,00	0,00
III.5	Wskaźnik korekty nakładów inwestycyjnych i odtworzeniowych infrastruktury (17%)	zł/rok	73 610,00	39 610,00	39 610,00	0,00	0,00
III.6	Wskaźnik korekty kosztów operacyjnych (0,22 od kosztów materiałów, paliw, energii, usług)	zł/rok		648 090,19	637 730,13	627 370,07	627 370,07
III.7		zł/rok					
III.8		zł/rok					
III.9	Wynagrodzenia osób zatrudnionych na stworzonych miejscach pracy	zł/rok					
IV.	Negatywne efekty zewnętrzne:	zł/rok	0,00	16 042,47	32 571,09	48 613,56	48 613,56
IV.1	Koszty zmian klimatu (Emisji CO2)	zł/rok		16 042,47	32 571,09	48 613,56	48 613,56
IV.2		zł/rok					
V.	Ekonomiczne przyływy pieniężne łącznie	zł/rok	-719 290,00	-1 413,95	44 406,69	933 881,03	933 881,03
V.1.	Współczynnik dyskontowy	%	100,00%	95,24%	90,70%	86,38%	82,27%
VI.	Zdyskotowane ekonomiczne przepływy pieniężne	zł/rok	-719 290,00	-1 346,62	40 278,18	806 721,55	768 306,24
VII.	ENPV	zł	2 790 821,13				
VIII.	ERR	%	51,91%				

Źródło: Załącznik nr 2 do AKK „Analiza finansowo-ekonomiczna_arkusze Excel”

ANALIZA KOSZTÓW I KORZYŚCI ZEROEMISYJNEJ KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ m. OSTROŁĘKA

Tabela 62 - Efektywność ekonomiczna - wariant inwestycyjny

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ WARIANTU BAZOWEGO W0							
Pozycja	Razem w okresie odniesienia 2023-47	2023	2024	2025	2026	2027	2047
Wkład własny	1 620 000,00	540 000,00	540 000,00	540 000,00			
Wartość rezydualna	2 160 000,00						2 160 000,00
Uzyskane dotacje bezzwrotne	3 780 000,00	1 260 000,00	1 260 000,00	1 260 000,00			
Korzyści zewnętrzne	21 024 167,06	234 000,00	937 175,62	983 175,36	793 900,73	793 900,73	793 900,73
<i>Uniknięte koszty zanieczyszczeń powietrza, wynikające z emisji substancji szkodliwych: pyłów PM oraz związków azotu NOx</i>	3 723 770,39		53 428,01	108 475,05	161 903,06	161 903,06	161 903,06
<i>Uniknięte koszty hałasu, wynikające z przemieszczania się autobusów po drogach publicznych</i>	-792 706,90		-11 373,62	-23 091,90	-34 465,52	-34 465,52	-34 465,52
<i>Wskaźnik korekty nakładów inwestycyjnych i odtworzeniowych taboru (0,13%)</i>	2 106 000,00	234 000,00	234 000,00	234 000,00	0,00	0,00	0,00
<i>Wskaźnik korekty nakładów inwestycyjnych i odtworzeniowych infrastruktury (17%)</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Wskaźnik korekty kosztów operacyjnych (0,22 od kosztów materiałów, w tym pędnych, energii, usług itp.)</i>	15 987 103,56	0,00	661 121,23	663 792,21	666 463,19	666 463,19	666 463,19
Koszty operacyjne różnicowe	25 677 715,74	0,00	372 140,81	744 281,62	1 116 422,42	1 116 422,42	1 116 422,42
Nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe	16 200 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00	0,00	0,00	0,00
Koszty zewnętrzne (Koszty zmian klimatu - emisji CO2)	692 216,25	0,00	9 931,80	20 164,56	30 096,36	30 096,36	30 096,36
Przepływy finansowe netto	-17 765 764,94	-1 026 000,00	-704 896,99	-1 041 270,81	-352 618,05	-352 618,05	1 807 381,95
współczynnik dyskontowy	spol. stopa dysk 5%	1,0000	0,9524	0,9070	0,8638	0,8227	0,3101
Zdyskontowane przepływy ekonomiczne [ENPV]	-10 618 688,49	-1 026 000,00	-671 330,46	-944 463,32	-304 604,73	-290 099,74	560 411,14

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 63 - Porównanie efektywności ekonomicznej wariantów

EFEKTYWNOŚĆ EKONOMICZNA - PORÓWNANIE WARIANTÓW			
Pozycja	Razem w okresie odniesienia 2023-47		
	Wariant W.0	Wariant W.1.1	Różnica W.1.1 - W.0
Wkład własny	1 620 000,00	3 779 700,00	2 159 700,00
Wartość rezydualna	2 160 000,00	3 531 839,41	1 371 839,41
Uzyskane dotacje bezzwrotne	3 780 000,00	8 819 300,00	5 039 300,00
Korzyści zewnętrzne	21 024 167,06	33 658 783,65	12 634 616,59
Koszty operacyjne różnicowe	25 677 715,74	-3 108 018,68	-28 785 734,42
Nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe	16 200 000,00	33 935 000,00	17 735 000,00
Koszty zewnętrzne (Koszty zmian klimatu - emisji CO2)	692 216,25	1 118 111,88	425 895,63
Przepływy finansowe netto	-17 765 764,94	5 224 044,8900	22 989 809,83
Zdyskontowane przepływy ekonomiczne [ENPV]	-10 618 688,49	2 790 821,13	13 409 509,62

Źródło: Opracowanie własne

9. Analiza wrażliwości i ryzyka

9.1. Analiza wrażliwości

Zgodnie z wymogami ustawy o elektromobilności, analiza kosztów i korzyści musi zawierać co najmniej:

- a) analizę finansowo-ekonomiczną;
- b) oszacowanie efektów środowiskowych związanych z emisją szkodliwych substancji dla środowiska naturalnego i zdrowia ludzi;
- c) analizę społeczno-ekonomiczną uwzględniającą wycenę kosztów związanych z emisją szkodliwych substancji.

W związku z powyższym zakresem oraz faktem, że przedsięwzięcie inwestycyjne będące przedmiotem niniejszej analizy nie stanowi dużego projektu w rozumieniu wytycznych UE, analizę wrażliwości pominięto prezentując jedynie matrycę zidentyfikowanego ryzyka.

Ponadto analiza wrażliwości i ryzyka dla potrzeb niniejszej analizy powinna być wykonana zgodnie z metodyką przedstawioną w Niebieskiej Księdze oraz Vademecum, przy czym pełną analizę ryzyka należy przeprowadzić jedynie dla miast o liczbie ludności przekraczającej 150.000 osób²¹.

9.2. Analiza ryzyka

W niniejszym dokumencie zaprezentowano wyniki jedynie uproszczonej analizy czynników ryzyka projektu wprowadzenia autobusów elektrycznych w formie jakościowej.

Tabela 64 - Analiza ryzyka

ANALIZA CZYNNIKÓW I PRZYCZYN RYZYKA W PROJEKCIE				
Typ ryzyka	Czynniki/przyczyny	Prawdopodobieństwo	Wpływ na projekt	Sposób zapobiegania
Adm-prawne	Opóźnienia i utrudnienia w uzyskaniu stosownych pozwoleń i decyzji	niskie	średni	Wymagane wnioski i dokumenty składane będą z odpowiednim wyprzedzeniem
	Zmiany rregulacji prawnych w okresie życia projektu - konieczność uzyskania dodatkowych decyzji i pozwoleń lub zmianę już posiadanych	średnie	niski	Bieżący monitoring zmian regulacji i działania wyprzedzające

²¹ „Zasady opracowania wymaganej ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu w świadczeniu usług komunikacji miejskiej”- praktyczny przewodnik dla samorządów.

	Błędy na etapie przygotowania dokumentacji przetargowej, Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, przeprowadzenia procedury przetargowej. Wniesienie licznych protestów przez oferentów	średnie	wysoki	Konsultacje z ekspertami, wykorzystanie doświadczeń i przykładów z innych miast
Projektowe	Niedoszacowanie zakresu rzeczowego i kosztów przedsięwzięcia	niskie	wysoki	Przygotowanie studium wykonalności projektu
	Przyjęcie błędnych założeń technicznych i operacyjnych	niskie	wysoki	
Dostawa środków trwałych	Opóźnienia dostawy w stosunku do terminów umownych	średni	średni	Prawidłowe procedury przetargowe, realistyczny harmonogram realizacji zamówienia
	Niezgodności ze specyfikacją techniczną.	niskie	wysoki	W procedurze przetargowej istotne kryterium wysokiej oceny potencjału produkcyjnego i pozycji rynowej producenta
Wykonstwo projektowanej infrastruktury towarzyszącej zakupowi	Opóźnienia w realizacji robót z przyczyn niezależnych od inwestora.	średni	niski	Prace budowlane i montażowe ograniczone będą do wykonania standardowych elementów, takich jak linie i stacje energetyczne. Wybór wykonawców na podstawie przetargów.
Zmiany popytu	Zmniejszenie zapotrzebowania na usługi komunikacji miejskiej. Konkurencja ze strony innych przewoźników	niskie	niski	Na etapie przygotowania projektu przeprowadzone zostaną szczegółowe analizy zapotrzebowania na usługi przewozowe dla wybranych linii komunikacyjnych w perspektywie wieloletniej.

Techniczno - operacyjne	Nie osiągnięcie zakładanych parametrów eksploatacyjnych i pracy przewozowej	niskie	średni	Prawidłowe procedury przetargowe, wysokie standardy obsługi, szkolenie załogi, umowy serwisu producenta, monitoring techniczny i operacyjny.
Finansowe	Przekroczenie budżetu projektu, zawiorania na rynku paliw i energii	średnie	średni	Właściwe konserwatywne oszacowanie nakładów i kosztów operacyjnych. Zabezpieczenie w umowach dostawy

10. Wnioski

Rozwój transportu publicznego w Ostrołęce prowadzony jest zgodnie z założeniami polityki zrównoważonego rozwoju. Prowadzone inwestycje w zakresie zakupu nowoczesnych autobusów niskoemisyjnych wskazują priorytety w rozwoju komunikacji miejskiej: niezawodność, wykorzystanie ekologicznych technologii oraz atrakcyjność dla mieszkańców. Prowadzone są w mieście działania mające na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń z transportu: ograniczenie ruchu pojazdów kołowych w centrum miasta, zakup niskoemisyjnego taboru autobusów oraz promowanie wśród mieszkańców korzystania z komunikacji zbiorowej.

Analiza wykazała finansowe oraz społeczno-ekonomiczne przewagi rekomendowanego wariantu inwestycyjnego polegającego na zakupie w latach 2023-2025 6-ciu kolejnych autobusów akumulatorowych.

10.1. Rekomendacje strategii wymiany floty

Nowe autobusy powinny zastąpić najbardziej wyeksploatowane pojazdy we flocie, wciąż gwarantując dopasowanie wielkości pojazdów do popytu efektywnego na przewozy w komunikacji miejskiej. Rekomendowane jest zwiększenie udziału autobusów klasy MIDI Mimo niższej ilości miejsc w porównaniu do autobusów typu MAXI, pojazdy te w pełni zaspokoją ustabilizowany popyt na usługi przewozowe. Dzięki stopniowej wymianie taboru podniesiony zostanie komfort podróży autobusami komunikacji miejskiej. Istnieje realna szansa, że przy udziale środków pochodzących z zewnętrznych Programów Priorytetowych w zakresie „zielonego transportu” już w 2026 roku miasto Ostrołęka wypełni ustawowy wymóg co najmniej 30-procentowego udziału autobusów zero emisyjnych.

Każdy pojazd wprowadzany do eksploatacji w komunikacji miejskiej w Ostrołęce powinien spełniać następujące zalecenia:

- powinny spełniać wymagania środowiskowe,
- powinny być wyposażone w nowoczesne układy napędowe,
- powinny mieć nowoczesny i estetyczny wygląd,
- powinny być wykonane z trudnych do zniszczenia materiałów,
- powinny mieć obniżoną podłogę i rampę dla niepełnosprawnych,
- powinny posiadać klimatyzację, monitoring przestrzeni pasażerskiej, system lokalizacji GPS, system informacji pasażerskiej oparty o wyświetlacze LCD.

Miasto Ostrołęka deklaruje gotowość do wprowadzenia do eksploatacji autobusów zeroemisyjnych, przy uzyskaniu środków zewnętrznych na ten cel. Realizacja zakupu powinna zostać poprzedzona odpowiednią analizą wykonalności inwestycji.

W zależności od potrzeb, dotychczasowych i przyszłych doświadczeń w eksploatacji autobusów elektrycznych oraz uwarunkowań zewnętrznych, w tym szczególnie w zakresie zewnętrznych źródeł finansowania należy dążyć do realizacji planu wymiany taboru skutkującego eliminacją z floty pojazdów spalinowych.

Niniejsza analiza kosztów i korzyści nie jest polityką, strategią, planem lub programem, o których mowa w art. 46 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2021 r. poz. 247 ze zm.). Niniejsza analiza kosztów i korzyści w żaden sposób nie oddziałuje na obszary Natura 2000, a ponadto realizacja analizowanych wariantów, w szczególności elektrycznego, wpływa pozytywnie na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery w obszarze funkcjonowania komunikacji miejskiej. Analiza kosztów i korzyści nie podlega więc obowiązkowi przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

10.2. Rekomendacje dotyczące aktualizacji planu transportowego

Na podstawie art. 9 ustawy o publicznym transporcie zbiorowym gminy, którym powierzono zadanie organizacji publicznego transportu zbiorowego na mocy porozumienia międzygminnego, których obszar liczy łącznie co najmniej 80 000 mieszkańców mają obowiązek sporządzenia planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 maja 2011 roku w sprawie szczegółowego zakresu planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego w paragrafie 4 określa szczegółowo zawartość planu transportowego. Wymagania zostały przedstawione w poniższej tabeli razem ze wskazaniem konieczności aktualizacji planu.

Z zapisów art. 12 ust. 1 pkt 8 ustawy o ptz wynika konieczność jednoznacznego wskazania linii komunikacyjnych, na których przewidywane jest wykorzystanie pojazdów elektrycznych. Zgodnie z art. 12 ust. 2a przywołanej ustawy, przy opracowywaniu planu transportowego Miasta Ostrołęki należy uwzględnić również wyniki niniejszej analizy. Wymagane wskazanie w planie transportowym linii do elektryfikacji powinno więc wynikać z analizy kosztów i korzyści.

Wyniki niniejszej analizy kosztów i korzyści wskazują, że wprowadzanie do eksploatacji autobusów zeroemisyjnych w komunikacji miejskiej w Ostrołęce jest zasadne. Zakres wymagań dotyczących pojazdów zeroemisyjnych w planie transportowym zostały przedstawiony w poniższej tabeli.

Tabela 65 - Rekomendacje do PZRPTZ

REKOMENDACJE DO PLANU TRANSPORTOWEGO		
Nr rozdz. Planu	Zakres Planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Miasta Ostrołęki na lata 2014-2023	Potrzeba aktualizacji
2.2	Uwarunkowania demograficzne	Aktualizacja danych statystycznych
2.3	Uwarunkowania społeczno-gospodarcze	jw.
3	System transportowy w mieście Ostrołęki	Konieczna aktualizacja stanu systemu zarówno w zakresie opisowym jak i danych liczbowych.
4	Określenie sieci komunikacyjnej...	Konieczna aktualizacja danych liczbowych, schematów i tabel.
5.1	Popyt na usługi publicznego transportu zbiorowego	Konieczna aktualizacja zarówno w zakresie opisowym jak i danych liczbowych, tabel i wykresów. Weryfikacja na podstawie AKK prognoz i potrzeb przewozowych.
5.2	Badania napełnień pojazdów komunikacji publicznej	Konieczna aktualizacja o najnowsze wyniki badań oraz wymiana map linii na aktualne
5.3	Określenie preferencji dotyczących wyboru rodzaju środków transportu	Zaleca się ponowne badania ankietowe
6.3	Zasady organizacji rynku przewozów o charakterze użyteczności publicznej	Aktualizacja mapy nr 20
7.3	Dostępność podróżnych do infrastruktury przystankowej	Konieczna aktualizacja danych statystycznych i podstaw prawnych w tekście rozdziału
7.5	Ochrona środowiska naturalnego w mieście Ostrołęki	Konieczna aktualizacja w zakresie obszarów ochrony, dokumentów strategicznych i planistycznych, tabeli nr 17, stref narażenia hałasem
8	Finansowanie usług przewozowych	Aktualizacja tabel nr 18-21
9	Strategia rozwoju publicznego transportu zbiorowego	Aktualizacja przywołanych dokumentów strategicznych na szczeblu krajowym, wojewódzkim i lokalnym

	<p>Odniesienie się do wszystkich celów szczegółowych i kierunków działania zawartych w PZRPTZ na lata 2014-2023. Ocena realizacji celów i zadań</p>
	<p>Uzupełnienie Planu o cele i zadania określone w AKK w zakresie wykorzystania pojazdów elektrycznych, oraz rekomendowanych w AKK rozwiązań w zakresie taboru, linii/sieci komunikacyjnej, okalizacji stacji ładowania itp.</p>

Źródło: Opracowanie własne

10.3. Udział społeczeństwa w opracowaniu Analizy

Jednostki samorządu terytorialnego zobligowane do sporządzenia analizy kosztów i korzyści mają obowiązek zapewnienia udziału społeczeństwa w jej opracowaniu – na zasadach określonych w rozdziałach 1 i 3 w ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Z powyższego wynika:

- a) konieczność podania do publicznej wiadomości bez zwłoki informacji o przystąpieniu do opracowywania projektu dokumentu, jego przedmiocie oraz o możliwości wglądu do niego i składania uwag oraz wniosków;
- b) minimum 21-dniowy termin na składanie wniosków;
- c) możliwość składania uwag i wniosków w formie elektronicznej bez konieczności opatrywania ich kwalifikowanym podpisem elektronicznym;
- d) konieczność dołączenia do przyjętego dokumentu uzasadnienia, zawierającego informacje o udziale społeczeństwa w postępowaniu oraz w jaki sposób i w jakim zakresie zostały uwzględnione zgłoszone uwagi i wnioski.

Konsultacje społeczne projektu dokumentu pn. „Analiza kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu, w których do napędu wykorzystywane są wyłącznie silniki, których cykl pracy nie powoduje emisji gazów cieplarnianych” przeprowadzono na podstawie Obwieszczenia Prezydenta Miasta Ostrołęki, wydanego na podstawie art. 39 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 247) w związku z art. 37 ust. 3 ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 110). Celem konsultacji było zebranie opinii, propozycji i uwag mieszkańców miasta Ostrołęki i okolicznych gmin na temat zapisów ww. analizy. Konsultacje społeczne przeprowadzono w terminie od 29 października 2021 r. do 18 listopada 2021 r., w formie zbierania formularzy

konsultacyjnych. Z treścią dokumentu zapoznać można się było na stronie internetowej www.ostroleka.pl;

Opinie do projektu dokumentu można było składać na „formularzu konsultacyjnym” elektronicznie lub drogą korespondencyjną na adresy wskazane w „formularzu...”.

W całym okresie przeznaczonym na konsultacje społeczne nie wpłynęły jakiegokolwiek uwagi do projektu dokumentu. Niniejszy dokument jest więc dokumentem obowiązującym.

Spis tabel.

Tabela 1 – Wady i zalety napędów alternatywnych.....	15
Tabela 2 - Porównanie systemów ładowania	16
Tabela 3 - Powierzchnia obszaru porozumienia międzygminnego	18
Tabela 4 - Gęstość zaludnienia na obszarze porozumienia.....	18
Tabela 5 - Ludność na analizowanym obszarze w latach 2016-2021	19
Tabela 6 - Ludność w wieku przedprodukcyjnym w latach 2016-2020.....	19
Tabela 7 - Ludność w wieku produkcyjnym w latach 2016-2020.....	19
Tabela 8 - Ludność w wieku poprodukcyjnym w latach 2016-2020.....	20
Tabela 9 - Udział ludności w wieku poprodukcyjnym w ludności og.	20
Tabela 10 - Przyrost naturalny	21
Tabela 11 - Przyrost naturalny/1000 mieszk.....	21
Tabela 12 - Bezrobocie rejestrowe w latach 2016-2020	21
Tabela 13 - Udział bezrobotnych w ludności w wieku produkcyjnym	22
Tabela 14 - Podmioty gospodarki narodowej	22
Tabela 15 - Działalność gospodarcza.....	23
Tabela 16 – Gospodarka mieszkaniowa	23
Tabela 17 - Długość ścieżek rowerowych.....	23
Tabela 18 - Dochody podatkowe na 1 mieszkańca	24
Tabela 19 - liczba pojazdów w m. Ostrołęka i w powiecie ostrołęckim	27
Tabela 20 - Przebieg tras sieci komunikacyjnej.....	32
Tabela 21 - Rozliczenie rekompensaty za rok 2020.....	37
Tabela 22 - Struktura taboru [stan na 1.09.2021	39
Tabela 23 - struktura taboru wg rodzaju napędu i klas pojemności	40
Tabela 24 - Przedsięwzięcia inwestycyjne w zakresie transportu realizowane przez m. Ostrołęka	42
Tabela 25 - Wykaz taboru rekomendowanego do wymiany.....	46
Tabela 26 - Rekomendowana struktura floty w latach 2023-2032	47
Tabela 27 -Prognozowany udział autobusów zeroemisyjnych.....	48
Tabela 28 - Praca przewozowa w latach 2016-2020	48
Tabela 29 - Średnie prędkości wg linii	51
Tabela 30 - Średnie predkości komunikacyjne i eksploatacyjne wg linii.....	52
Tabela 31 _ Analiza rozkładu jazdy stan na 1.09.2021	53
Tabela 32 Zestawienie służb (kursówek) wg dni tygodnia – stan na 1.09.2021	54

Tabela 33 - Wskaźniki eksploatacyjne floty (stan na 1.09.2021 r.)	56
Tabela 34 - Analiza frekwencji.....	56
Tabela 35 - Wskaźniki emisji pojazdów autobusowych	58
Tabela 36 - Prognoza na rok 2021 emisji zanieczyszczeń z taboru komunikacji miejskiej Ostrołęki	59
Tabela 37 - Analiza wielokryterialna	61
Tabela 38 - Maksymalne długości służb [km] na poszczególnych liniach	67
Tabela 39 - Wskaźniki eksploatacyjne i wykorzystania floty w wariantcie inwestycyjnym.....	69
Tabela 40 - Zestawienie ulic i tras	72
Tabela 41 - Kategoryzacja linii	74
Tabela 42 - Rekomendacje linii do elektryfikacji	75
Tabela 43 - Wykaz służb w wariantcie inwestycyjnym	77
Tabela 44 - Prognozowana struktura taboru w wariantcie inwestycyjnym	80
Tabela 45- Oszacowanie nakładów inwestycyjnych – wariant bazowy	82
Tabela 46 - Nakłady inwestycyjne - wariant inwestycyjny	83
Tabela 47 - Oszacowanie okresów eksploatacji i nakładów odtworzeniowych.....	84
Tabela 48 - Harmonogram kosztów odtworzeniowych - wariant bazowy.....	84
Tabela 49 - Harmonogram kosztów odtworzenia - wariant inwestycyjny.....	84
Tabela 50 - Koszty rodzajowe w latach 2018-2022	85
Tabela 51 - Wskaźniki kosztów eksploatacyjnych	87
Tabela 52 - Koszty rodzajowe w okresie eksploatacji – wariant bazowy	87
Tabela 53 - Koszty rodzajowe w okresie eksploatacji - wariant inwestycyjny	88
Tabela 54 - Efektywność finansowa w wariantcie inwestycyjnym W.1.1.	89
Tabela 55 - Efektywność finansowa w wariantcie bazowy, W.0.	90
Tabela 56 - Porównanie efektywności finansowej wariantów.....	90
Tabela 57 - Ocena trwałości finansowej.....	93
Tabela 58 - Efekty ekologiczne projektu w wariantcie bazowym.....	95
Tabela 59 - Efekt ekologiczny projektu w wariantcie inwestycyjnym	96
Tabela 60 - Korzyści/Koszty zewnętrzne środowiskowe	98
Tabela 61 - Efektywność ekonomiczn - wariant inwestycyjny	100
Tabela 62 - Efektywność ekonomiczna - wariant inwestycyjny	101
Tabela 63 - Porównanie efektywności ekonomicznej wariantów	101
Tabela 64 - Analiza ryzyka	102
Tabela 65 - Rekomendacje do PZRPTZ	106

Spis map

Mapa 1 _ Sieć komunikacji miejskie w Ostrołęce.....	31
-----------------------------------------------------	----

Spis wykresów

Wykres 1- Struktura wieku taboru na dz. 1.09.2021.....	40
Wykres 2 - Praca przewozowa wg linii i dni robocze szkolne.....	49
Wykres 3 - Praca przewozowa wg linii w dni robocze wakacyjne.....	49
Wykres 4 - Praca przewozowa wg linii w soboty.....	50

Wykres 5 - Praca przewozowa wg linii w niedziele i święta	50
Wykres 6 - Średniodobowa liczba pasażerów w dni robocze	57
Wykres 7 - Średniodobowa liczba pasażerów soboty	57
Wykres 8 - Średniodobowa liczba pasażerów w niedziele	57

Załączniki:

Załącznik nr 1 – Analiza finansowo-ekonomiczna_arkusze Excel

Załącznik stanowi rozbudowany plik obliczeniowy w arkuszu kalkulacyjnym.

3.1. Założenia do analiz

3.1.1 Określenie okresu odniesienia projektu

1 Proszę wskazać Działanie, z którego projekt będzie współfinansowany	Działanie 4.4 Zrównoważony transport miejski	
2 Proszę podać rok rozpoczęcia realizacji projektu (rozpoczęcia robót budowlanych) lub rok złożenia wniosku o dofinansowanie [Jeżeli projekt rozpoczął się przed złożeniem wniosku]	lata	2023

Wytyczne:
1) Należy wypełnić wszystkie białe pola w arkuszu (które dotyczą projektu i projektodawcy)
2) Nie wolno zmieniać formuł i opisów w żółtych polach

3.1.2 Określenie kategorii projektu generującego dochód

1 Proszę określić, czy projekt będzie generował "dochód" w rozumieniu art. 61 ust. 1 rozporządzenia nr 1303/2013? (wpływy środków pieniężnych z bezpośrednich wpłat dokonywanych przez użytkowników za towary lub usługi zapewniane przez projekt)	Tak/Nie	Nie
2 Proszę określić, czy istnieje możliwość określenia, w okresie odniesienia, przychodu z wyprzedzeniem?	Tak/Nie	
3 Proszę określić, czy projekt będzie generował oszczędności kosztów operacyjnych?	Tak/Nie	
4 Proszę określić, czy projekt dotyczy wdrożenia środków w zakresie efektywności energetycznej? (obejmuje zadania, których celem jest zmniejszenie zapotrzebowania infrastruktury objętej projektem na energię lub obniżenie kosztów energii zużywanej przez tę infrastrukturę)	Tak/Nie	
5 Proszę określić, czy w przypadku oszczędności kosztów nastąpi równoważne zmniejszenie dotacji na działalność operacyjną?	Tak/Nie	

3.1.5 Określenie maksymalnej stopy współfinansowania projektu

1 Proszę wskazać maksymalną stopę współfinansowania (Max CRpa) określoną w pkt 19 opisu Działania dla danego typu projektów lub określonych przepisów (np. projektów generujących dochód, pomocy publicznej, de minimis itp.)	%	70%
2.1 Proszę określić, czy projekt jest objęty pomocą publiczną	Tak/Nie	Nie
2.2 Proszę określić, w jakim stopniu jest on objęty pomocą publiczną	%	
3 Proszę określić, czy projekt jest objęty pomocą de minimis	Tak/Nie	Nie

3.1.6 Określenie kwalifikowalności VAT w projekcie

1 Proszę określić, czy VAT jest kwalifikowalny w projekcie?	Tak/Nie	Nie
2 Proszę określić, jaki poziom procentowy wydatków jest kwalifikowalny? (tylko dla częściowej kwalifikowalności)	%	

3.1.7 Określenie zapotrzebowania na kapitał obrotowy w projekcie

1 Proszę wskazać cykl rotacji zapasów materiałowych	dzień	8,00
2 Proszę wskazać cykl rotacji należności krótkoterminowych	dzień	174,00
3 Proszę wskazać cykl rotacji zobowiązań krótkoterminowych	dzień	86,00

3.1.8 Analiza dostępności cenowej (dotyczy usług wodno-kanalizacyjnych i ubóstwa energetycznego (dotyczy usług energetycznych))

1.1 Proszę podać rodzaj gminy, w której realizowany jest projekt	
1.2 Proszę podać typ obszaru, na którym realizowany jest projekt	
2.1 Proszę podać średnie zużycie wody [m3/osobę/rok]	
3.1 Proszę podać średnie zużycie energii [kWh/gosp./rok]	
3.2 Proszę podać średnią liczbę osób w gospodarstwie domowym [osób/gosp.]	

2.1.2. Analiza rozwiązań technologicznych

2.1.2.2. Określenie popytu dla poszczególnych wariantów technologicznych

1 Proszę określić miarę rezultatu projektu		liczba autobusów zeroemisyjnych																								
Lp.	Miara rezultatu w poszczególnych wariantach	Jedn.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.
2	Proszę określić miarę rezultatu dla wariantu I: liczba autobusów zeroemisyjnych w latach	szt/rok	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
3	Proszę określić miarę rezultatu dla wariantu II: liczba autobusów zeroemisyjnych w latach	szt/rok	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
4	Proszę określić miarę rezultatu dla wariantu III: liczba autobusów zeroemisyjnych w latach	szt/rok																								

2.1.2.3. Wybór rozwiązania technologicznego

I. Nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe poszczególnych wariantów

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	
2	Proszę określić w latach nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe wariantu I	zł/rok	1 800 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00																						
3	Proszę określić w latach nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe wariantu II	zł/rok	4 333 000,00	4 133 000,00	4 133 000,00								1 560 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00	1 800 000,00										
4	Proszę określić w latach nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe wariantu III	zł/rok																									

II. Koszty operacyjne poszczególnych wariantów

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.
2	Proszę określić w latach koszty operacyjne wariantu I	zł/rok	20 083 106,86	20 095 247,67	20 107 388,48	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	20 119 529,29	
3	Proszę określić w latach koszty operacyjne wariantu II	zł/rok	20 083 106,86	20 036 015,67	19 988 924,48	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	19 941 833,29	
4	Proszę określić w latach koszty operacyjne wariantu III	zł/rok																								

3.2. Kalkulacja nakładów

3.2.1. Kalkulacja nakładów inwestycyjnych (koszty kwalifikowalne i niekwalifikowalne) i rezerw

I. Koszty kwalifikowalne	Wartość netto	Stawka VAT	Stawka amortyzacji	Sprawdzenie podziału kosztu	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.
					2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1 Zakup autobusów zeroemisyjnych	11 700 000,00	23%	18,0%		3 900 000,00	3 900 000,00	3 900 000,00																			
2 Zakup i montaż ładowarek 2-stanowiskowych	690 000,00	23%	18,0%		230 000,00	230 000,00	230 000,00																			
3 Adaptacja infrastruktury energetycznej i akumulatory	200 000,00	23%	18,0%		200 000,00																					
4 Szkolenie pracowników	9 000,00	23%	10,0%		3 000,00	3 000,00	3 000,00																			
II. Koszty niekwalifikowalne	Wartość netto	Stawka VAT	Stawka amortyzacji	Sprawdzenie podziału kosztu	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza inwest.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	Faza oper.	
					2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044

3.1. Założenia do analizy

3.1.1 Określenie okresu odniesienia projektu. Działanie, z którego projekt będzie współfinansowany. Rok rozpoczęcia realizacji projektu (rozpoczęcia robót budowlanych) lub rok złożenia wniosku o dofinansowanie (jeżeli projekt rozpocznie się przed złożeniem wniosku).

3.1.2 Określenie kategorii projektu generującego dochód. Czy projekt będzie generował przychody w rozumieniu art. 61 ust. 1 rozporządzenia nr 1303/2013? Czy istnieje możliwość określenia, w okresie odniesienia, przychodu z wyprzedzeniem? Czy projekt będzie generował oszczędności kosztów? Zryczałtowana procentowa stawka dochodów (FR) Kurs wymiany zł/EUR, stanowiący średnią arytmetyczną kursów średnich miesięcznych NBP z ostatnich sześciu miesięcy poprzedzających miesiąc złożenia wniosku o dofinansowanie

3.1.5 Określenie maksymalnej stopy współfinansowania projektu. Maksymalna stopa współfinansowania (Max CRpa) określona w pkt 19 opisu Działania dla danego typu projektów lub określonych przepisów (np. projektów generujących dochód, pomocy publicznej, de minimis itp.). Czy projekt jest objęty pomocą publiczną? W jakim stopniu jest on objęty pomocą publiczną? Czy projekt jest objęty pomocą de minimis

3.1.6 Określenie kwalifikowalności VAT w projekcie. Czy VAT jest kwalifikowalny w projekcie? Jaki poziom procentowy wydatków jest kwalifikowalny? (tylko dla częściowej kwalifikowalności)

3.1.7 Określenie zapotrzebowania na kapitał obrotowy w projekcie. Cykl rotacji zapasów materiałowych. Cykl rotacji należności krótkoterminowych. Cykl rotacji zobowiązań krótkoterminowych

3.1.8 Analiza dostępności cenowej (dotyczy usług wodno-kanalizacyjnych i gospodarowania odpadami) i ubóstwa energetycznego (dotyczy usług energetycznych). Rodzaj gminy, w której realizowany jest projekt. Typ obszaru, na którym realizowany jest projekt. Średnie zużycie wody [m3/osobę/rok]. Średnie zużycie energii [kWh/gosp./rok]. Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym [osób/gosp.]

Wyszczególnienie. Szacunkowy dochód rozporządzalny na 1 mieszkańca wsi. Szacunkowy dochód rozporządzalny na 1 mieszkańca miasta poniżej 20 tys. Szacunkowy dochód rozporządzalny na 1 mieszkańca miasta od 20 do 99 tys. Szacunkowy dochód rozporządzalny na 1 mieszkańca miasta od 100 do 499 tys. Szacunkowy dochód rozporządzalny na 1 mieszkańca miasta od 500 do 999 tys. Szacunkowy dochód rozporządzalny na 1 mieszkańca miasta powyżej 1000 tys.

Pozostałe założenia. Finansowa stopa procentowa. Ekonomiczna (społeczna) stopa procentowa. Stopa podatku dochodowego

Wyszczególnienie. Realny wzrost wynagrodzeń (wariant podstawowy). Realny wzrost wynagrodzeń (wariant pesymistyczny). Realny wzrost wynagrodzeń (wybrany wariant analizy). Stopa bezrobocia (wariant podstawowy). Stopa bezrobocia (wariant pesymistyczny). Stopa bezrobocia (wybrany wariant analizy). Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto. Wysokość wynagrodzeń ukrytych.

2.1.2 Analiza rozwiązań technologicznych. 2.1.2.2 Określenie popytu dla poszczególnych wariantów technologicznych. Miara rezultatu projektu. Jednostka miary rezultatu projektu. Miara rezultatu w poszczególnych wariantach. Wariant I: liczba autobusów zeroemisyjnych w latach. Wariant II: liczba autobusów zeroemisyjnych w latach. Wariant III: liczba autobusów zeroemisyjnych w latach.

2.1.2.3 Wybór rozwiązania technologicznego. I. Nakłady inwestycyjne i odtworzenie poszczególnych wariantów. Wyszczególnienie. Nakłady inwestycyjne i odtworzenie wariantu I. Nakłady inwestycyjne i odtworzenie wariantu II. Nakłady inwestycyjne i odtworzenie wariantu III.

II. Koszty operacyjne poszczególnych wariantów. Wyszczególnienie. Koszty operacyjne wariantu I. Koszty operacyjne wariantu II. Koszty operacyjne wariantu III.

III. Podsumowanie analizy rozwiązań technologicznych. Kolejny rok prowadzenia analizy. Współczynnik dyskonta finansowego. DGC dla wariantu I. DGC dla wariantu II. DGC dla wariantu III.

Należy wybrać wariant drugi

3.2. Kalkulacja nakładów

3.2.1. Kalkulacja nakładów inwestycyjnych (koszty kwalifikowalne i niekwalifikowalne) i rezerw

Table with columns for investment costs (I), non-qualifying costs (II), and various years from 2023 to 2044. Includes sub-columns for 'Faza inwest.' and 'Faza oper.' for each year.

Summary table with 5 rows and 4 columns. Row 1: Finisowa wewnętrzna stopa zwrotu z inwestycji (FRR/C) % #IUCZBAI. Row 2: Finisowa bieżąca wartość netto kapitału krajowego (FNVP/K) zł -12 365 335,37. Row 3: Finisowa wewnętrzna stopa zwrotu z kapitału krajowego (FRR/K) % #IUCZBAI. Row 4: Projekt wymaga współfinansowania z EFRR (FNVP/C < 0 oraz FRR/C < 4%) Tak/Nie Tak.

3.7. Analiza finansowej trwałości

Table showing 'Analiza zasobów finansowych projektu' (Financial Resources Analysis) with columns for years 2020-2047 and rows for various financial items like 'Źródła pochodzenia środków' and 'Wykorzystanie środków'.

Analiza sytuacji finansowej beneficjenta/operatora z projektem

Table showing 'Analiza sytuacji finansowej beneficjenta/operatora z projektem' (Beneficiary/Operator Financial Situation Analysis) with columns for years 2020-2047 and rows for various financial items like 'Źródła pochodzenia środków' and 'Wykorzystanie środków'.

4. Analiza ekonomiczna projektu

Table showing 'Wskaźniki efektywności ekonomicznej projektu ENPV i ERR' (Economic Efficiency Indicators) with columns for years 2020-2047 and rows for various indicators like 'Przepływy finansowe skorygowane o efekty fiskalne' and 'Wskaźnik efektywności ekonomicznej'.

Table showing 'Wskaźnik korzyści do kosztów B/C' (Benefit-Cost Ratio) with columns for years 2020-2047 and rows for various indicators like 'Przepływy korzyści ekonomicznych' and 'Wskaźnik B/C'.

5.1 Analiza wrażliwości

Table showing 'Analiza wrażliwości' (Sensitivity Analysis) with columns for years 2020-2047 and rows for various indicators like 'Wariant prowadzenia analizy' and 'Wzrost kosztów inwestycyjnych'.