



Analiza kosztów i korzyści wykorzystywania pojazdów elektrycznych w komunikacji miejskiej organizowanej przez KZK GOP

grudzień 2018 r.

Spis treści

1.	Cel dokumentu	4
2.	Elektromobilność w strategiach Unii Europejskiej i Polski	4
3.	Informacje ogólne o organizatorze. Aspekty formalno-prawne funkcjonowania KZK GOP.	6
4.	Charakterystyka społeczno – gospodarcza obszaru działalności organizatora publicznego transportu zbiorowego	9
4.1.	Kontekst społeczno – gospodarczy	9
4.2.	Stan zagospodarowania przestrzennego - sieć elektroenergetycznej.....	11
4.3.	Istniejący system transportowy z uwzględnieniem wszystkich systemów transportowych.....	12
4.3.1.	Zewnętrzny układ transportowy	12
4.3.2.	Transport drogowy	13
4.3.3.	Pasażerski transport kolejowy	14
4.3.4.	Wojewódzkie i powiatowe przewozy autobusowe na obszarze KZK GOP	18
5.	Aktualny stan systemu transportu publicznego organizowanego przez KZK GOP	19
6.	Ogólne plany rozwojowe transportu publicznego na obszarze KZK GOP	21
7.	Prognoza popytu na usługi publicznego transportu miejskiego organizowanego przez KZK GOP	24
8.	Plan wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP	26
9.	Analiza wariantów wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP	33
9.1.	Analiza finansowa wariantów wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP	35
9.2.	Aspekty ekonomiczno – społeczne	35
9.3.	Wybór rekomendowanego wariantu	35

10.	Analiza środowiskowa	36
11.	Analiza finansowa wdrożenia elektromobilności na obszarze działalności organizatora.....	37
11.1.	Cele i metodologia analizy finansowej	37
11.2.	Założenia analizy finansowej.....	38
11.3.	Koszty inwestycyjne.....	39
11.4.	Wartość rezydualna	39
11.5.	Pieniężne koszty operacyjne	39
11.6.	Przychody operacyjne	39
11.7.	Określenie luki w finansowaniu	40
11.8.	Wskaźniki rentowności projektu	40
12.	Analiza ekonomiczna wdrożenia elektromobilności na obszarze działalności organizatora.....	40
12.1.	Cele i metodologia.....	40
12.2.	Założenia analizy ekonomicznej	41
12.3.	Przeliczenie cen rynkowych na ukryte	42
12.4.	Wskaźniki efektywności społeczno-ekonomicznej	43
13.	Analiza wrażliwości i potencjalnych ryzyk	44
13.1.	Analiza wrażliwości	44
13.2.	Identyfikacja potencjalnych ryzyk projektu	45
14.	Podsumowanie wyników analizy.....	48
15.	Wykaz załączników	49

1. Cel dokumentu

Zgodnie z zapisami art. 37, w nawiązaniu do art. 36 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z 11 stycznia 2018 r. (Dz. U. 2018 poz. 317) jednostki samorządu terytorialnego odpowiedzialne za organizację publicznego transportu zbiorowego na obszarze zamieszkałym przez więcej niż 50 tys. osób zobowiązane są do opracowywania co 36 m-cy 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 lub innych substancji objętych systemem zarządzania emisjami gazów cieplarnianych. Art. 72 wymienionej ustawy wskazuje, że po raz pierwszy sporządza analizę, w terminie do dnia 31 grudnia 2018 r. Zgodnie z przepisami ustawy od 1 stycznia 2028 r. jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, będzie mogła świadczyć usługi komunikacji miejskiej przy udziale podmiotów, gwarantujących udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki na poziomie co najmniej 30%. Przepis art. 68 ust. 4 wprowadza minimalne progi wdrażania pojazdów zeroemisyjnych przez jednostki samorządu terytorialnego, na poziomie:

- 5% – od dnia 1 stycznia 2021 r.,
- 10% – od dnia 1 stycznia 2023 r.,
- 20% – od dnia 1 stycznia 2025 r.

Opracowana i poddana konsultacjom społecznym analiza zgodnie z art. 37 ust. 4 zostanie przekazana: ministrowi właściwemu do spraw energii, ministrowi właściwemu do spraw gospodarki i ministrowi właściwemu do spraw środowiska.

Przygotowana analiza jest podstawą aktualizacji planów transportowych organizatora publicznego transportu zbiorowego. Wyniki dokumentu są kluczowe dla organizatora w zakresie przyjmowanych kryteriów jakościowych świadczenia usług przez operatorów, z punktu widzenia preferowanego taboru autobusowego na obszarze objętym analizą.

2. Elektromobilność w strategiach Unii Europejskiej i Polski

Sektor transportu jest jednym z ważniejszych obszarów podlegających regulacjom unijnym, ze względu na swój powszechny charakter oraz istotny wpływ na inne dziedziny gospodarki i społeczeństwo. Obecnie obowiązującymi dokumentami, które są podstawą prowadzonej polityki transportowej są:

- Zielona Księga „W kierunku nowej kultury mobilności w mieście” (2007), która stanowi syntetyczną prezentację problemów transportu w miastach. W dokumencie poruszono zagadnienia związane z mobilnością miejską, która powinna wspierać rozwój

gospodarczy, zapewniać odpowiedni poziom życia mieszkańców oraz chronić środowisko naturalne. Wśród wyzwań stojących przed europejskimi miastami wskazano na: redukcję zatorów w miastach, redukcję emisji CO₂ i obniżanie poziomu hałasu, niwelowanie ograniczeń w zakresie rozwoju infrastruktury transportowej, eliminowanie ograniczeń dostępności transportu miejskiego dla osób o ograniczonej sprawności ruchowej (w tym osób niepełnosprawnych, osób starszych, rodzin z małymi dziećmi), zwiększanie poziomu bezpieczeństwa osób uczestniczących w ruchu.

- Komunikat „Ekologiczny transport” (2008), w którym Komisja Europejska zaproponowała wprowadzenie wspólnych ram szacowania zewnętrznych kosztów transportu oraz realizację działań w zakresie ograniczania hałasu kolejowego. W dokumencie pojawiają się również wnioski dotyczące zmiany dyrektywy w sprawie pobierania opłat za pojazdy ciężarowe.
- Biała Księga „Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu” (2011), w której podkreśla się, konieczność zapewnienia wzrostu sektora transportu i wspierania mobilności przy jednoczesnym ograniczaniu emisji, o co najmniej 60% w 2050 r. w stosunku do poziomów z 1990 r. Wskazuje się na konieczność ujednolicenia systemu transportowego oraz powszechne wykorzystywanie nowoczesnych technologii, zarówno w zakresie wykorzystywanego taboru, jak i inteligentnego zarządzania ruchem.
- Komunikat „Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej” (2016) – w której wskazuje się, że potencjał sektora transportu w zakresie możliwości obniżenia jego emisyjności jest stale się coraz większy, a proces przechodzenia na mobilność niskoemisyjną trwa. Kluczowymi czynnikami rozwoju będzie wkład w inwestycje zmierzające do:
 - budowy bardziej efektywnego systemu transportowego, m.in. poprzez wdrażanie inteligentnych systemów transportowych oraz propagowanie multimodalności
 - szerszego wykorzystania niskoemisyjnych alternatywnych źródeł energii na potrzeby transportu, uwzględniającego potrzebę tworzenia infrastruktury zasilania pojazdów
 - szerszego wykorzystania pojazdów niskoemisyjnych i bezemisyjnych, poprzez uruchomienie interwencji zmierzającej do wsparcia producentów i użytkowników tego typu pojazdów.

W dokumencie tym wskazuje się, że sukces strategii niskoemisyjnej w dużym stopniu uzależnione jest od działań podejmowanych przez władze lokalne, głównie w obszarze transportu publicznego.

Polityka Unii Europejskiej znajduje swoje potwierdzenie w krajowych dokumentach strategicznych takich jak:

- Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju,
- Średniookresowa Strategia Rozwoju Kraju 2020,
- Strategia na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju,
- Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 r.),
- Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”,
- Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych.

3. Informacje ogólne o organizatorze. Aspekty formalno-prawne funkcjonowania KZK GOP.

Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, jest związkiem międzygminnym działającym na podstawie ustawy o samorządzie gminnym (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 994). Związek został powołany w 1991 r. Posiada osobowość prawną. Zgodnie z obowiązującym Statutem Związku (Dz. Urz. Woj. Śląskiego z 12.06.2015 r. poz. 3232), Związek jest organizatorem publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych lub w sieci komunikacyjnej gminnych przewozów pasażerskich, na obszarze gmin będących jego uczestnikami, oraz skorelowanych z nim innych usług publicznych.

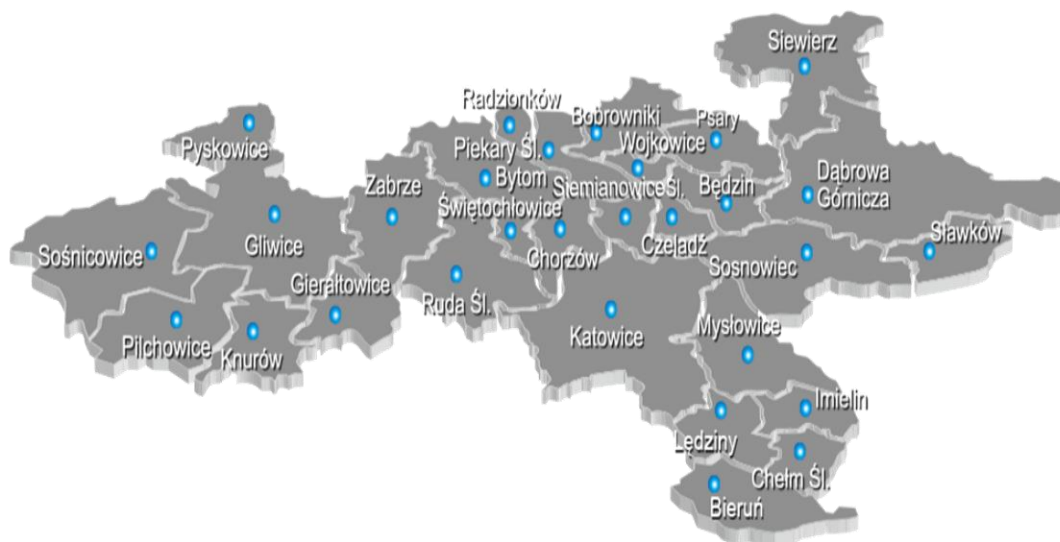
Zadania Związku obejmują planowanie, organizowanie i zarządzanie publicznym transportem zbiorowym w rozumieniu powszechnie obowiązujących przepisów, w tym Ustawy z dnia 16 grudnia 2010 roku o publicznym transporcie zbiorowym (tj. Dz. U. z 2018 r. poz. 2016). Do zadań tych należy:

- prowadzenie prac studialnych nad rozwojem systemów transportowych, w tym opracowywanie i aktualizowanie planów zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla obszaru wszystkich gmin uczestniczących w Związku,
- utrzymanie i rozwój infrastruktury Związku,
- organizowanie publicznego transportu zbiorowego w sposób prowadzący do zaspokajania potrzeb gmin uczestniczących w Związku w zakresie lokalnego transportu zbiorowego,
- realizacja innych praw i obowiązków związanych z publicznym transportem zbiorowym,
- podejmowanie działań zmierzających do rozwoju elektronicznych usług publicznych (w tym transportowych),
- promocja oraz informacja o usługach publicznego transportu zbiorowego,
- inicjowanie i koordynacja przedsięwzięć związanych z zarządzaniem ruchem oraz parkowaniem w miastach,

- wydawanie pieniądza elektronicznego oraz świadczenie usług płatniczych w charakterze krajowej instytucji pieniądza elektronicznego.

Organem stanowiącym i kontrolnym Związku jest Zgromadzenie, natomiast organem wykonawczym jest Zarząd. Organy Związku są obsługiwane przez Biuro Związku, którego siedziba znajduje się w Katowicach przy ul. Barbary 21 a. Dyrektorem Biura Związku jest Przewodniczący Zarządu KZK GOP.

Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego pełni funkcję organizatora komunikacji miejskiej dla 29 gmin Metropolii Górnośląskiej i jej obszaru funkcjonalnego. Zasięg działania Związku obejmuje teren o powierzchni 1,7 tys. km², zamieszkiwany przez ok. 2 miliony osób. Z komunikacji miejskiej organizowanej przez Związek codziennie korzysta ok. 18% mieszkańców obszaru działalności KZK GOP. Obecnie do KZK GOP należą: Katowice, Będzin, Bieruń, Bobrowniki, Bytom, Chełm Śląski, Chorzów, Czeladź, Dąbrowa Górnicza, Gierałtów, Gliwice, Imielin, Knurów, Łęziny, Mysłowice, Piekary Śląskie, Pilchowice, Psary, Pyskowice, Radzionków, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Siewierz, Sławków, Sosnowiec, Sośnicowice, Świętochłowice, Wojkowice, Zabrze (rys. 1).



Rys. 1. Gminy należące do KZK GOP

Źródło: www.kzkgop.com.pl, odwołana z 23.08.2018 r.

Podstawowymi źródłami finansowania działalności Związku są wpływy ze sprzedaży biletów oraz dotacje gmin członkowskich (naliczane corocznie zgodnie z algorytmem określonym w statucie). Wielkość dochodów i wydatków Związku w okresie ostatnich 5 lat prezentuje tabela 1.

Tab. 1 Wielkość dochodów i wydatków KZK GOP w latach 2013-2017

Wielkość dochodów KZK GOP (w mln zł)	Rok 2013	Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017
Dochody ze sprzedaży biletów	247,4	243,5	234,1	223,9	220,2
Wpłaty gmin do KZK GOP	350,9	376,1	385,1	391,0	399,8
Pozostałe dochody (w tym ze środków UE)	42,0	58,5	59,9	64,2	29,9
Razem	640,3	678,1	679,1	679,1	649,9

Wielkość wydatków KZK GOP (w mln zł)	Rok 2013	Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017
Wydatki na przewozy	549,9	573,9	590,8	581,0	599,0
Wydatki Biura	16,3	17,3	19,1	20,5	19,2
Pozostałe wydatki (w tym na projekty UE)	39,6	70,0	115,2	36,2	43,2
Razem	605,8	661,2	725,1	637,7	661,4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KZK GOP

KZK GOP organizuje obecnie transport pasażerski na 291 liniach autobusowych (w tym 24 liniach nocnych oraz 2 bezpłatnych, które kursowały podczas wakacji letnich w gminie Ruda Śląska). Dodatkowo, w okresie wakacji letnich uruchamiane są 3 linie wakacyjne, a w przypadku prowadzenia prac modernizacyjnych na sieci transportowej – w zależności od potrzeb – także linie komunikacji zastępczej (w chwili sporządzania analizy funkcjonowały 2 linie zastępcze). Rocznie autobusami KZK GOP na obszarze Związku przewożonych jest około 206 mln pasażerów.

Oferta Związku obejmuje również przewozy tramwajowe - 27 linii tramwajowych obsługiwanych przez 164 pojazdy wykonuje rocznie 19 mln wzkm na liniach o długości 388 km, przewożąc w skali roku około 91 mln pasażerów.

Obowiązująca w KZK GOP taryfa przewiduje strefowo-czasowy lub odległościowy system rozliczania z opłaty za przejazd. Pasażerowie mogą wybierać spośród 3 rodzajów jednorazowych biletów papierowych oraz 11 rodzajów biletów okresowych - zarówno imiennych, jak i na okaziciela. Opłaty za przejazd odbywają się w formie tradycyjnej, mobilnej (opłaty z telefonów komórkowych) lub elektronicznej (karta ŚKUP). Bilety KZK GOP można nabyć w ok. 1 tys. punktów dystrybucyjnych lub w 109 automatach biletowych systemu ŚKUP. Możliwe jest też zakupienie biletów w jednym z ośmiu Punktów Obsługi Pasażera KZK GOP znajdujących się w Bytomiu, Chorzowie, Gliwicach, Katowicach, Piekarach

Śląskich i Sosnowcu. KZK GOP zawarł również umowę z czterema operatorami, za pośrednictwem których można zakupić bilet telefonem komórkowym. Bilety można też nabyć u kierowców pojazdów obsługujących linie KZK GOP. Za pośrednictwem Internetu możliwe jest zakupienie uprawnień do przejazdów na podstawie karty ŚKUP.

4. Charakterystyka społeczno – gospodarcza obszaru działalności organizatora publicznego transportu zbiorowego

4.1. Kontekst społeczno – gospodarczy

Obszar obsługiwany przez KZK GOP w 2017 r. zamieszkiwało łącznie 1,9 mln osób, co stanowi 42,2 % ludności województwa śląskiego. Wskaźnik gęstości zaludnienia osiąga tu jedną z najwyższych wartości w kraju – 1126 os./km². W okresie ostatnich 5 lat wskaźnik ten obniżył się o 24 os./km².

Uwagę zwracają znaczne różnice w gęstości zaludnienia pomiędzy poszczególnymi gminami KZK GOP, co ma istotne znaczenie dla organizacji publicznego transportu zbiorowego na obszarze Związku. Wartość tego wskaźnika waha się od 76 os./km² dla Sośnicowic, do blisko 3,8 tys. os./km² dla Świętochłowic. Do gmin o najwyższym wskaźniku gęstości zaludnienia należą: Knurów (1137 os./km²), Mysłowice (1138 os./km²), Radzionków (1273 os./km²), Gliwice (1354 os./km²), Piekary Śląskie (1392 os./km²), Będzin (1534 os./km²), Ruda Śląska (1783 os./km²), Katowice (1799 os./km²), Czeladź (1948 os./km²), Zabrze (2169 os./km²), Sosnowiec (2240 os./km²), Bytom (2425 os./km²), Siemianowice Śląskie (2648 os./km²), Chorzów (3280 os./km²), Świętochłowice (3785 os./km²). W tych też gminach wskaźnik gęstości zaludnienia o okresie ostatnich 5 lat w największym stopniu uległ obniżeniu (np. w Siemianowicach Śląskich o 108 os./km², Sosnowcu o 80 os./km²), podczas gdy w mniejszych, peryferyjnych gminach nastąpił jego wzrost (np. w Imielinie o 15 os./km², czy też Gierałtowicach o 13 os./km²). Obszar KZK GOP charakteryzuje się wysokim stopniem urbanizacji – aż 96,5% populacji zamieszkuje obszary miejskie (o prawie 20 punktów procentowych więcej niż wynosi średnia dla województwa).¹

Gminy KZK GOP charakteryzują się stosunkowo niskim przyrostem naturalnym (-5,7 os./tys. mieszkańców) oraz niekorzystnym saldem migracji (-2,2 os./ tys. mieszkańców). Negatywnym zjawiskiem dotyczącym badany obszar jest postępujący wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym – aż 23,2% mieszkańców KZK GOP stanowią osoby w wieku poprodukcyjnym.² Prognozy GUS wskazują, że do 2050 roku liczba mieszkańców

¹ Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych, dane za 2017 r.

² Ibid.

Województwa Śląskiego zmniejszy się o ok. 19% (w stosunku do roku 2017)³, co wpłynie również na zmniejszenie liczby ludności zamieszkującej obszar Związku.⁴

Obszar KZK GOP tworzy jeden z najsilniejszych gospodarczo organizmów województwa śląskiego. Z końcem 2017 r., na jego terenie funkcjonowało 212,2 tys. podmiotów gospodarki narodowej (tj. 45,2 % podmiotów w województwie śląskim i 4,9 % podmiotów zarejestrowanych w Polsce). Należy zauważyć, że najwięcej podmiotów gospodarczych zarejestrowanych jest w dużych miastach Związku tj. w Katowicach (48 tys.), Gliwicach (24 tys.), Sosnowcu (23 tys.). Największą grupę podmiotów gospodarczych stanowią mikroprzedsiębiorstwa (201,3 tys., co stanowi prawie 95% podmiotów prowadzących działalność gospodarczą na badanym terenie). Dużych podmiotów, zatrudniających więcej niż 250 osób jest tylko 283, co stanowi zaledwie 0,14% wszystkich podmiotów zarejestrowanych na obszarze Związku.⁵

Na obszarze KZK GOP wypracowuje się 61,5% PKB i wartości dodanej brutto w skali województwa śląskiego, przy czym najlepsze wyniki w tym zakresie osiągane są na obszarze podregionu katowickiego i gliwickiego w sektorze usług.⁶ W 2017 r. na obszarze organizatora zatrudnionych było 582 tys. osób, co stanowiło 47,4% osób pracujących w województwie śląskim, a przeciętne wynagrodzenie mieszkańców w 2017 r. kształtowało się na poziomie od 3.595,19 zł do 5.117,16 zł, podczas gdy przeciętne wynagrodzenie województwie wyniosło 4.481,57 zł.⁷

Obszar KZK GOP odznacza się mnogością i różnorodnością walorów kulturalnych, turystycznych i gospodarczych. W obrębie gmin objętych projektem znajdują się bogate zasoby środowiska naturalnego. Jedną z największych atrakcji przyrodniczych tego terenu jest Wojewódzki Park Kultury i Wypoczynku w Chorzowie, zajmujący ok. 600 ha powierzchni, stanowiący jeden z największych w Europie zespół wypoczynkowo – rekreacyjno – rozrywkowy. Ważną rolę odgrywają obiekty związane z dziedzictwem przemysłowym województwa śląskiego, tworzące pionierski w skali kraju „Szlak Zabytków Techniki” oraz historyczne obiekty, w tym również sakralne. Miasta KZK GOP są jednymi z najważniejszych ośrodków kultury w kraju, o czym świadczy działalność takich instytucji jak: Narodowa Orkiestra Symfoniczna Polskiego Radia, Opera Śląska, teatry, muzea, filharmonie, galerie, Biuro Wystaw Artystycznych, czy też Akademia Muzyczna w Katowicach i Akademia Sztuk Pięknych w Katowicach.⁸ Na terenie objętym projektem odbywają się liczne imprezy

³ Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych, dane za 2013-2017 r..

⁴ Główny Urząd Statystyczny – Bank Danych Lokalnych, dane za 2017 r.

⁵ Urząd Statystyczny w Katowicach „Rocznik statystyczny województwa śląskiego 2008”

⁶ Urząd Statystyczny w Katowicach „Produkt Krajowy Brutto w Województwie Śląskim w 2015 r.”, grudzień 2017 r.

⁷ Główny Urząd Statystyczny „Bank Danych Regionalnych” dane za 2017 r.

⁸ Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020”

kulturalne i sportowe o znaczeniu międzynarodowym.

Na obszarze KZK GOP funkcjonuje 20 spośród 35 uczelni wyższych w regionie, na których w roku 2017 studiowało łącznie 94 tys. osób co stanowi 79,36 % studiujących w województwie śląskim.⁹

4.2. Stan zagospodarowania przestrzennego - sieć elektroenergetycznej

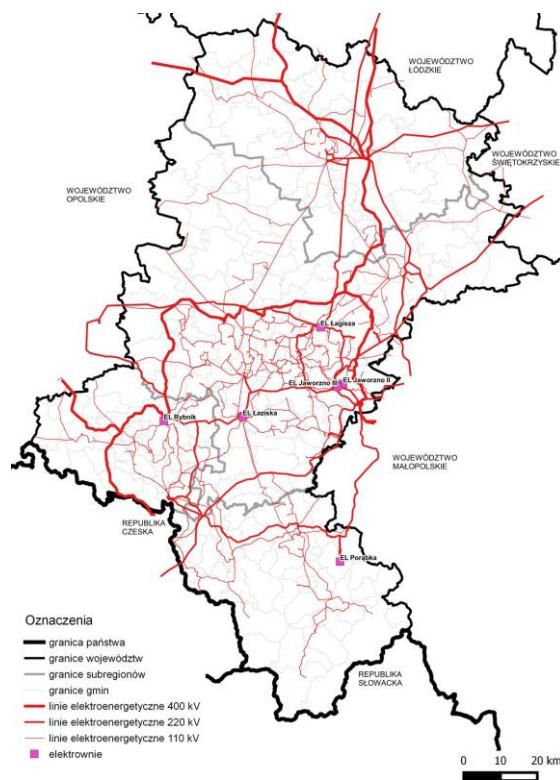
Wdrożenie elektromobilności w publicznym transporcie zbiorowym na obszarze KZK GOP jest zgodne z Planem Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego. Przestrzenny rozwój województwa śląskiego winien być oparty na konkurencyjności, efektywności, innowacyjności i postępie technicznym, a priorytetem polityki przestrzennej województwa śląskiego winien być rozwój dużych miast i obszarów metropolitalnych jako biegunów wzrostu gospodarki opartej na wiedzy. Polityka przestrzenna województwa śląskiego dąży do zapewnienia wysokiej jakości życia, do pobudzania rozwoju metropolii i kształtowania harmonijnego śląskiego obszaru metropolitalnego o znaczeniu europejskim. Zwiększenie dostępności województwa oraz zaopatrzenie jego strategicznych lokalizacji w odpowiednią infrastrukturę jest podstawowym warunkiem zapewnienia systemowi przestrzennemu województwa śląskiego europejskiej konkurencyjności. Zaopatrzenie to obejmuje infrastrukturę społeczną, jak i czynniki składające się na infrastrukturę techniczną – zwłaszcza system transportowy i energetyczny. Zapewnienie trwałego i zrównoważonego rozwoju systemu przestrzennego województwa zgodnie z założeniami Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego ma polegać na skoordynowaniu sektorowych polityk dotyczących transportu, gospodarki, środowiska i spraw społecznych w taki sposób, aby strategiczne lokalizacje mogły rozwijać się, poprawiając pozycję konkurencyjną całego województwa. Potrzebny jest rozwój infrastruktury, rozbudowa i unowocześnienie systemu transportowego i komunikacyjnego, oraz poprawa jakości przestrzeni. Jedną z zasad realizacji założeń planu zagospodarowania przestrzennego jest lokalizowanie inwestycji dotyczących infrastruktury transportowej i technicznej w już wykształconych pasmach zurbanizowanych (wykorzystując korytarze transportowo-osiedleńcze) z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych.¹⁰

Obecny stan zagospodarowania obszaru działalności KZK GOP jest świadectwem jego kulturowych i przemysłowych przeobrażeń. W znacznej mierze wynika z tradycyjnej gospodarki Śląska i Zagłębia Śląsko – Dąbrowskiego opartej na górnictwie węgla kamiennego oraz przemyśle hutniczym, ale również z powstałych w okresie ostatnich 20 lat podmiotów.

⁹ Główny Urząd Statystyczny „Bank Danych Regionalnych” dane za 2016 r.

¹⁰ Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego 2020+

Analizując stan zagospodarowania terenu w infrastrukturę elektrotechniczną zauważyć należy, że obszar KZK GOP, na tle województwa i kraju wyróżnia się bardzo dobrze rozwiniętą siecią energetyczną obejmującą linie przesyłowe wysokiego napięcia (od 110 – 400 kV). Na terenie związku funkcjonuje 1 elektrownia systemowa należąca do spółki Tauron Wytwarzanie S.A. („Łagisza” w Będzinie) oraz sieć 9 elektrociepłowni wytwarzających jednocześnie energię elektryczną i ciepłą.¹¹



Rys. 2. System elektroenergetyczny.

Źródło: Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego 2020+.

4.3. Istniejący system transportowy z uwzględnieniem wszystkich systemów transportowych

4.3.1. Zewnętrzny układ transportowy

Gminy tworzące KZK GOP położone są na obszarze węzłowym dwóch spośród dziesięciu korytarzy transeuropejskiej sieci transportowej:

- Korytarza III dla relacji (Madryt – Paryż - Bruksela) Berlin – Wrocław – Katowice –

¹¹ Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego 2020+

Kraków – Kijów (Azja),

- Korytarza VI dla relacji (Helsinki) Sztokholm - Gdańsk – Katowice – Żylin - (Budapeszt – Ateny), z odgałęzieniem VIB dla relacji Częstochowa - Ostrawa (Wiedeń – Wenecja).

Gęsta sieć dróg pozwala na osiągnięcie synergicznych efektów pomiędzy różnymi rodzajami transportu oraz operatorami tego samego typu transportu.¹² Istotną barierą w sprawnym funkcjonowaniu układu dróg krajowych i wojewódzkich w badanym obszarze jest jego obciążenie ruchem. Na sieci dróg krajowych na obszarze Związku według danych GDDKiA zlokalizowane są dwa z czterech najbardziej obciążonych ruchem odcinków w Polsce, na których Średni Dobowy Ruch Roczny (SDRR) w 2015 r. przekroczył 60 tys. poj./dobę i wynosił:

- droga S86, odcinek Sosnowiec - Katowice, SDRR 2015=112.212 poj./dobę,
- autostrada A4, odcinek Katowice (przejście), SDRR 2015=100.983 poj./dobę.¹³

4.3.2. Transport drogowy

Transport drogowy ze względu na dostępność dróg, gęstość sieci drogowej oraz jej układ przestrzenny jest bardzo atrakcyjny dla mieszkańców KZK GOP. Układ dróg krajowych i wojewódzkich:

- zapewnia powiązanie obszaru KZK GOP w relacjach międzywojewódzkich w znacznej mierze dalekiego zasięgu (drogi krajowe przebiegające przez regiony położone poza obszarem sąsiedztwa z Subregionem: DK1, DK11, DK46, DK79, DK94),
- jest nowoczesny i dostosowany do potrzeb sieci drogowej na kierunku wschód-zachód,
- pozwala na powiązanie obszaru KZK GOP z pozostałymi rejonami województwa śląskiego; zapewnia połączenia z atrakcyjnymi pod względem turystyczno - rekreacyjnymi terenami Jury Krakowsko-Częstochowskiej i Beskidu Śląskiego oraz Beskidu Żywieckiego,
- zapewnia dostępność komunikacyjną Portu Lotniczego Katowice w Pyrzowicach,
- trasy dróg krajowych DK1, DK11, DK44, DK46, DK78, DK79 i DK94 przecinające obszar Związku, ze względu na swój przebieg i układ realizują powiązania pomiędzy ośrodkami miejskimi Metropolii Górnośląskiej, położonymi w jej obszarze funkcjonalnym oraz lokalnego rozwoju.

Wśród dróg wojewódzkich obsługujących obszar Związku szczególną rolę odgrywa Drogowa Trasa Średnicowa (DTŚ). Jest to droga o dużym znaczeniu komunikacyjnym i

¹² Województwo Śląskie, Projekt - Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Śląskiego „PLAN 2020+”, październik 2015 r. Katowice

¹³ Wyniki GPR 2015 dostępne w witrynie <https://www.gddkia.gov.pl/pl/2551/GPR-2015>

ekonomicznym. Obecnie trasa DTŚ przebiega od Katowic przez Chorzów, Świętochłowice, Rudę Śląską, Zabrze i Gliwice. Na całej swojej długości posiada parametry drogi ekspresowej klasy S. Obecnie jest powiązana z autostradą A4 i A1 oraz drogami krajowymi w kierunkach północnym i południowym.



Rys. 3. Mapa sieci dróg krajowych w województwie śląskim

Źródło: https://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/KAT/DOCUMENTS/GPR/Siec_drog.pdf

4.3.3. Pasażerski transport kolejowy

Obszar województwa śląskiego, którego centralny obszar zajmuje KZK GOP posiada najbardziej rozbudowaną infrastrukturę kolejową w skali kraju. Całkowita długość linii kolejowych normalnotorowych eksploatowanych w województwie śląskim w 2017 roku wynosiła 1943 km. Na badanym obszarze funkcjonuje również krótki odcinek linii szerokotorowej oraz kilka odcinków linii wąskotorowych. Prawie 80% sieci kolejowej jest

zelektryfikowane, a niewiele ponad połowa wszystkich linii to linie dwu i więcej torowe.¹⁴ Gęstość linii kolejowych wynosi 15,8 km/ 100 km² i jest najwyższa w kraju (średnio w kraju 6,1 km/100 km²). Do linii kolejowych znaczenia państwowego zaliczane są wszystkie linie układu międzynarodowego, objętego umowami AGC i AGTC oraz linie mające dla kraju podstawowe znaczenie gospodarcze, społeczne i obronne. Znaczenie międzynarodowe wg umów AGC i AGTC mają przebiegające przez teren obsługiwany przez KZK GOP linie kolejowe: E 30, C-E 30, E 65, C-E 65, C - E 65/2, C- E 65/3.

Wśród linii kolejowych przebiegających przez gminy należące do KZK GOP o znaczeniu państwowym należy wymienić:

Tab. 2. Wykaz linii kolejowych przebiegających przez obszar KZK GOP

Lp.	Nr linii	Nazwa linii/odcinka
1	1	Warszawa Centralna-Katowice
2	131	Chorzów Batory-Tczew
3	132	Bytom-Zabrze Biskupice
4	132	Pyskowice-Wrocław Główny
5	133	Dąbrowa Górnicza Zabkowice-Sonowiec Maczki
6	134	Jaworzno Szczakowa-Mysłowice
7	135	Gliwice Łabędy-Pyskowice
8	137	Katowice-Prudnik
9	138	Oświęcim-Katowice
10	139	Katowice-Zwardoń
11	140	Katowice Ligota – Rybnik Towarowy RT11
11	141	Katowice Ligota-Gliwice
12	147	Zabrze Biskupice-Gliwice
13	149	Zabrze Makoszowy - Leszczyny
14	154	Łazy-Dąbrowa Górnicza Towarowa
15	161	Katowice Szopienice Płn.-Chorzów Stary
16	164	Chorzów Batory-Hajduki
17	165	Bytom Bobrek-Bytom Karb
18	171	Dąbrowa Górnicza Towarowa - Panewnik
19	180	Dorota - Mysłowice Brzezinka
20	570	Psary – Starzyny
21	651	Radoszowy - Gottwald
22	655	Mysłowice MWB - Katowice Muchowiec KMA
23	657	Katowice Szopienice Północne - Katowice Muchowiec KMA
24	661	Okradzionów - Koziół
25	666	Sosnowiec Maczki SMA - Jaworzno Szczakowa JSC
26	67	Sosnowiec Maczki - Długoszyn
27	672	Maciejów Północny-Zabrze Makoszowy Kopalnia
28	677	Zabrze Makoszowy Kopalnia-Mizerów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Dz. U. z 2017 r. poz. 824

¹⁴ Zarząd Województwa Śląskiego, Plan rozwoju kolei w województwie śląskim, 2015 r.

Głównym organizatorem przewozów pasażerskich w transporcie kolejowym na obszarze działalności KZK GOP jest Województwo Śląskie. Największym operatorem działającym na zlecenie województwa są Koleje Śląskie Sp. z o. o. Jest to jeden z młodszych przewoźników na rynku przewozów pasażerskich w Polsce - realizację przewozów pasażerskich spółka rozpoczęła 1 października 2011 r. Założycielem i właścicielem Kolei Śląskich jest Województwo Śląskie, które powołując 17 lutego 2010 r. spółkę, zamierzało wzmocnić ofertę przewozów regionalnych i zachęcić mieszkańców województwa do częstszego korzystania z komunikacji publicznej. Przedmiotem działalności przewoźnika są regionalne przewozy osób i rzeczy oraz świadczenie usług związanych z przewozem, a także działalność usługowa związana z taborem kolejowym. Schemat linii kolejowych obsługiwanych przez Koleje Śląskie zaprezentowano na poniższym rysunku.

SCHEMAT LINII KOMUNIKACYJNYCH



WYKAZ LINII TRAIN LINES

- S1** Gliwice-Zabrze-Katowice-Zawiercie-Myszków-Częstochowa
- S13** Częstochowa-Herby Stare-Kochanowice-Lubliniec
- S4** Tychy Lodowisko-Tychy-Katowice-Sosnowiec Główny
- S5** Katowice-Czechowice-Dziedzice-Bielsko-Biała-Żywiec-Zwardoń
- S51** Żywiec-Sucha Beskidzka-Rabka Zdrój-Nowy Targ-Zakopane
- S58** Czechowice-Dziedzice-Zebrzydowice-Cieszyn
- S6** Katowice-Pszczyna-Skoczów-Ustroń Zdrój-Wisła Głęboce
- S7** Katowice-Orzesze-Rybnik-Rydułtowy-Racibórz
- S71** Katowice-Orzesze-Rybnik-Wodzisław Śląski-Bohumin
- S72** Rybnik-Żory-Pszczyna-Czechowice-Dziedzice-Bielsko-Biała
- S78** Racibórz-Krzyżanowice-Chałupki-Bohumin
- S8** Oświęcim-Katowice-Bytom-Tarnowskie Góry-Kałęty-Lubliniec



Rys. 4. Schemat linii komunikacyjnych Kolei Śląskich Sp. z o.o.

Źródło: https://kolejeslaskie.com/rozklad_jazdy/schemat-linii-komunikacyjnych/

Na obszarze KZK GOP przewozy kolejowe realizują ponadto PKP Intercity w ramach oferty Tanich Linii Kolejowych oraz Przewozy Regionalne z pociągami InterREGIO. Pociągi te stanowią uzupełnienie oferty przewozowej w Aglomeracji, jednak obsługują niewielką liczbę kursów. Nie posiadają również wspólnego systemu taryfowo-biletowego z pociągami wojewódzkimi Kolei Śląskich oraz pociągami stykowymi Przewozów Regionalnych.

4.3.4. Wojewódzkie i powiatowe przewozy autobusowe na obszarze KZK GOP

W kategorii przewozów powiatowych i wojewódzkich na obszarze KZK GOP mieszczą się te przewozy, które wykraczają poza granice Związku. Zgodnie z ustawą o publicznym transporcie zbiorowym organizatorem dla linii powiatowych jest powiat, a dla przewozów wojewódzkich - województwo. Linie komunikacyjne przyporządkowane do tych kategorii powstały przed wejściem w życie ustawa ptz, w której jednoznacznie wskazano ich organizatora. Niejednokrotnie zdarza się więc, że ustawowo wskazany jako właściwy organizator poszczególnych linii nie jest tym samym podmiotem, który organem niż faktyczny organizator, czyli podmiot, który zawarł umowę z przewoźnikiem. Na obszarze Związku linie autobusowe o takim charakterze organizowane są obecnie zarówno przez samorządy, jak i przez przewoźników komercyjnych.

Na obszarze Związku powiatowe i wojewódzkie przewozy pasażerskie organizowane przez samorządy wykonywane są na zlecenie:

- 1) Komunikacyjnego Związku Komunalnego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego w Katowicach,
- 2) Międzygminnego Związku Komunikacji Pasażerskiej w Tarnowskich Górach,
- 3) Miejskiego Zarządu Komunikacji w Tychach,
- 4) Miejskiego Zarządu Dróg i Mostów w Jaworznie,
- 5) Związku Komunalnego Gmin „Komunikacja Międzygminna” w Olkuszu.

Ad. 1. W wyniku porozumienia zawartego pomiędzy KZK GOP, a Marszałkiem Województwa Śląskiego, Województwo powierzyło Związkowi organizowanie usług publicznego transportu zbiorowego w zakresie wojewódzkich przewozów pasażerskich na obszarze Województwa Śląskiego. Porozumienie to dotyczy linii autobusowych nr: 37, 41, 120, 140, 194, 195, 609 (zmiana numeru linii 809), 636, 637, 653, 669, 695 i 995. Dla linii: 14, 20, 57, 80, 132, 135, 184, 220, 221, 288, 617, 688, 735, 788, 820, 982 i 905N organizatorem faktycznym jest KZK GOP, który zawarł umowy z operatorami, jednak organizatorem formalnym (zgodnie z ustawą o publicznym transporcie zbiorowym) jest Województwo Śląskie. Z kolei dla linii nr 269 organizatorem formalnym jest Powiat Będziński.

Ad. 2. MZKP Tarnowskie Góry, podobnie jak KZK GOP jest związkiem komunalnym, który tworzą gminy: Krupski Młyn, Miasteczko Śląskie, Mierzęcice, Ożarówice, Świerklaniec, Tarnowskie Góry, Toszek, Tworóg, Wielowieś i Zbrostawice. Na terenie 14 gmin wchodzących w skład KZK GOP funkcjonuje obecnie 30 linii organizowanych przez MZKP, z czego do 29 linii komunikacyjnych gminy wchodzące w skład KZK GOP płacą za zrealizowaną na ich terenie pracę eksploatacyjną. KZK GOP oraz MZKP Tarnowskie Góry współpracują na mocy porozumienia w sprawie integracji taryfowo-biletowej, co umożliwia pasażerom podróżowanie po terenie MZKP i KZK GOP w oparciu o jednolity wzór biletów jednorazowych i okresowych.

Ad. 3. Miejski Zarząd Komunikacji w Tychach organizuje zbiorową komunikację publiczną na zlecenie miasta Tychy oraz wszystkich miast i gmin powiatu mikołowskiego. Linie komunikacyjne MZK w Tychach łączą miejscowości południowej części Metropolii Górnośląsko – Zagłębiowskiej – od Katowic przez Mikołów, Łaziska Górne, aż po Żory i od Bierunia Nowego poprzez Tychy, Rudę Śląską, aż do Gliwic. Na obszarze KZK GOP transport autobusowy, którego organizatorem jest MZK Tychy, dociera do 8 gmin: Katowic, Gliwic, Rudy Śląskiej, Gierałtowic, Łędzin, Bierunia, Chełmu Śląskiego, Imielina dzięki 24 liniom autobusowym.

5. Aktualny stan systemu transportu publicznego organizowanego przez KZK GOP

Zgodnie z ustawą o publicznym transporcie zbiorowym, komunikację miejską stanowią gminne przewozy pasażerskie wykonywane w granicach administracyjnych miasta albo:

- a) miasta i gminy,
- b) miast, albo
- c) miast i gmin sąsiadujących

– jeżeli zostało zawarte porozumienie lub został utworzony związek międzygminny w celu wspólnej realizacji publicznego transportu zbiorowego.

Na komunikację miejską organizowaną przez KZK GOP składa się:

- transport autobusowy organizowany przez KZK GOP,
- transport tramwajowy organizowany przez KZK GOP,

Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego organizuje transport na 291 liniach autobusowych o łącznej długości 4866 km oraz 27 liniach tramwajowych o długości 388 km. Linie te są obsługiwane przez przewoźników wybieranych w drodze postępowania o udzielenie zamówienia publicznego. Łączna długość tras komunikacyjnych, na których realizowane są usługi publicznego transportu zbiorowego

wynosi 1812 km.¹⁵

W ramach komunikacji miejskiej organizowanej przez KZK GOP świadczone są usługi transportu autobusowego i tramwajowego. Na całym obszarze Związku obowiązuje jednolity system taryfowy.

Komunikacyjny Związek Komunalny GOP zleca wykonywanie usług przewozowych w transporcie autobusowym 38 operatorom oraz konsorcjom tych operatorów (stan na dzień 16 listopada 2018 roku), reprezentującym różne formy własnościowe i organizacyjne. Zlecenie wykonywania usług przewozowych konkretnym operatorom, następuje w wyniku prowadzonych postępowań o udzielenie zamówienia publicznego, zgodnie z obowiązującym prawem. Na terenie Związku nie funkcjonują operatorzy wewnętrzni, a wynagrodzenie wypłacane operatorom ma charakter ceny za świadczoną usługę, a nie rekompensaty. Właścicielami taboru wykorzystywanego przy świadczeniu usług publicznego transportu miejskiego są poszczególni operatorzy. KZK GOP nie jest właścicielem zajezdni autobusowych, czy też tramwajowych – podobnie jak tabor, dysponują nimi poszczególni operatorzy. Własnością Związku jest system Śląskiej Karty Usług Publicznych (obsługujący m.in. system biletu elektronicznego) oraz System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej, podlegający obecnie rozbudowie. Infrastruktura pojazdowa obu tych systemów jest własnością KZK GOP. Związek w drodze użyczenia przekazał operatorom nieodpłatnie sprzęt niezbędnego do funkcjonowania tych systemów na czas realizacji umowy przewozowej. Podobnie rzecz wygląda w przypadku przystanków – grunt i wiaty przystankowe nie są własnością Związku. Do KZK GOP należą automaty biletowe i elektroniczne tablice informacji pasażerskiej, które pozostają w dyspozycji Związku.

Związek organizuje również przewozy pasażerskie w komunikacji tramwajowej. Wykonywanie usług komunikacji tramwajowej zlecone zostało spółce Tramwaje Śląskie S.A. w Chorzowie. Podmiot ten ma status spółki komunalnej, której właścicielami są gminy: Bytom, Chorzów, Czeladź, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Katowice, Mysłowice, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Świętochłowice oraz Zabrze. Spółka ta jest właścicielem całej infrastruktury niezbędnej do realizowania komunikacji tramwajowej tzn. zajezdni, tramwajowych dróg szynowych, sieci trakcyjnej, 33-ech podstacji trakcyjnych oraz 9 punktów regulatorских. Tramwaje Śląskie obsługują 27 linii tramwajowych na trasach o łącznej długości 174,46 km, wykonując rocznie około 19 mln wkm na liniach o długości 388 km, przewożąc w skali roku około 91 mln pasażerów.

¹⁵ Dane wewnętrzne KZK GOP

6. Ogólne plany rozwojowe transportu publicznego na obszarze KZK GOP

Kierunki rozwoju transportu publicznego na obszarze działalności KZK GOP zdefiniowane zostały w dokumentach strategicznych i planistycznych organizatora, tzn. w:

- Strategii Działania KZK GOP na lata 2008-2020, przyjętej Uchwałą nr XCIV/50/2008 Zgromadzenia KZK GOP z dnia 2.12.2008 r.;
- Planie Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla obszaru Komunikacyjnego Związku Komunalnego GOP, przyjętym Uchwałą nr CXIX/12/2013 Zgromadzenia Komunikacyjnego Związku Komunalnego GOP z dnia 25.04.2013 r.

Oba wymienione dokumenty wskazują na konieczność powszechnego wykorzystywania informatycznych systemów wspomagających zarządzanie, pozwalających na poprawę jakości świadczonych usług. Zaliczono do nich systemy pozwalające na:

- pobór opłat za przejazdy środkami transportu miejskiego z wykorzystaniem kart elektronicznych oraz telefonii komórkowej i usługi SMS,
- kontrolę punktualności oraz funkcjonowania transportu miejskiego z wykorzystaniem systemów lokalizacji pojazdów w terenie i monitoringu wizyjnego,
- pomiary potoków pasażerskich w pojazdach komunikacji miejskiej,
- świadczenie usług dynamicznej informacji pasażerskiej.

Głównymi założeniami strategii działania KZK GOP oraz rozwoju transportu publicznego na terenie Związku są:

- integracja transportu na obszarze Aglomeracji Górnośląskiej;
- współfinansowanie usługi transportowe ze środków publicznych w związku ze społecznymi, gospodarczymi i środowiskowymi funkcjami systemu transportu zbiorowego
- wykorzystywanie proefektywnościowych mechanizmów rynkowych w celu zapewnienia odpowiedniej efektywności wykorzystania funduszy publicznych przeznaczanych na organizację transportu.

Celem KZK GOP jest efektywne świadczenie usług komunikacyjnych dla mieszkańców Aglomeracji przy wykorzystaniu mechanizmów rynkowych i zgodnie z polityką samorządów terytorialnych tworzących Związek. Oznacza to, że:

- KZK GOP dąży do zapewnienia efektywności organizowanych usług transportowych – przy sparymetryzowanym poziomie jakościowym i ilościowym usług transportowych, (Związek jest zorientowany na racjonalizację wydatkowania środków finansowych,
- KZK GOP swój główny cel realizuje przy wykorzystaniu mechanizmów rynkowych, co oznacza akceptację otwierania rynku zleceń przewozowych KZK GOP oraz konkurencyjny dobór wykonawców przewozów.

Realizacja powyższych celów rozwojowych odbywa się w ramach sześciu obszarów działań, z których najistotniejszym jest obszar przewozów. W ramach tego obszaru odbywa się precyzyjne definiowanie i zgodne z popytem alokowanie nabywanych usług przewozowych oraz działania racjonalizujące koszt ich nabycia, jak również dostosowywanie oferty do występujących potrzeb przewozowych, w tym dążenie do poprawiania standardu i bezpieczeństwa obsługi.

Do najważniejszych kierunków działań wymienionych w Strategii KZK GOP w tym obszarze należą:

- zarządzanie ofertą przewozową w oparciu o występujący popyt wśród mieszkańców Aglomeracji Górnośląskiej,
- wprowadzanie nowych produktów komunikacyjnych uwzględniających zmiany potrzeb rynkowych,
- dążenie wspólnie z innymi podmiotami do koordynacji oferty przewozowej realizowanej przez poszczególne trakcje w obszarze Związku, w tym również kolei regionalnej,
- rozwijanie nowych połączeń tramwajowych i autobusowych w zależności od występującego popytu oraz reorganizowanie tych najmniej efektywnych
- zwiększanie wymogów jakościowych określonych w umowach przewozowych na rzecz preferowania przewozów realizowanych nowoczesnym taborem o niskiej energochłonności,
- zapewnienie równego dostępu do rynku usług przewozowych operatorom niezależnie od formy własności,
- wdrożenie systemu monitoringu jakości świadczonych usług (np. lokalizacja GPS, monitoring pojazdów i dworców, dynamiczna informacja pasażerska),
- wspieranie projektu pt. „Modernizacja infrastruktury tramwajowej i trolejbusowej w Aglomeracji Górnośląskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą”, przewidzianego do współfinansowania przez środki unijne,
- współpraca z gminami i podległymi im jednostkami oraz koordynacja działań w zakresie kształtowania zachowań komunikacyjnych (strefy ograniczonego ruchu kołowego, płatnego parkowania, priorytety dla komunikacji i inne rozwiązania z zakresu inżynierii ruchu),
- wspieranie i koordynacja działań operatorów zmierzających do poprawy bezpieczeństwa pasażerów.

Zgodnie z przyjętą polityką rozwoju transportu publicznego oferta przewozowa powinna być konstruowana w taki sposób, aby była atrakcyjna w stosunku do komunikacji indywidualnej. Oznacza to konieczność wykonywania przewozów nowoczesnym taborem niskopodłogowym i energooszczędnym. Konieczne jest zapewnienie z dużej częstotliwości wykonywanych kursów oraz możliwie krótkiego czasu podróży, tzn. przynajmniej takiego, który nie

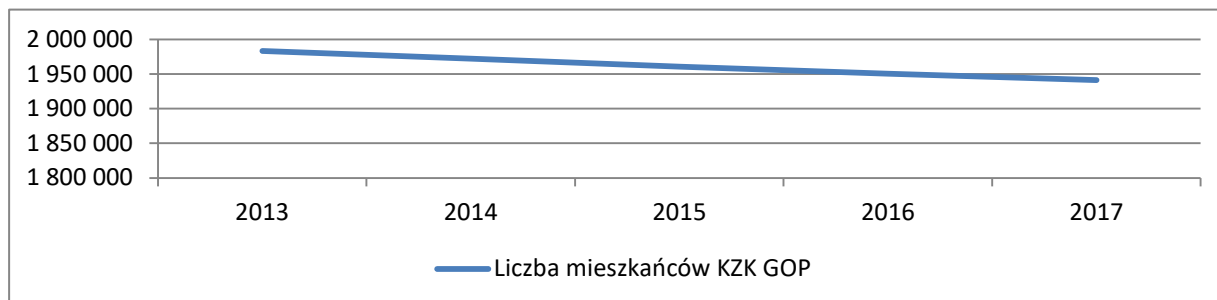
odbiegałby znacząco od czasu podróży samochodem na obszarze zurbanizowanym. Należy pamiętać, że gminy członkowskie KZK GOP oczekują, iż konsolidacja oferty przewozowej wynikająca z ich uczestnictwa w Związku, spowoduje obniżenie kosztów organizacji publicznego transportu zbiorowego w stosunku samodzielnej jego organizacji. Dlatego też, realizowane zamówienia obsługi komunikacyjnej są wynikiem zderzenia zgłaszanych i zidentyfikowanych potrzeb transportowych oraz racjonalizacji wydatków na utrzymanie systemu transportowego. Realizacja postawionych celów strategicznych związanych z ciągłym podnoszeniem jakości oferty transportowej wymaga wzrostu nakładów na rozwój infrastruktury transportu zbiorowego. Wymaga również kontraktowania realizacji usług taboru spełniającym wysokie standardy ekologiczne. KZK GOP jako organizator publicznego transportu zbiorowego niebędący właścicielem taboru autobusowego nie ma bezpośredniego wpływu na to, jaki tabor realizować będzie usługi publicznego transportu zbiorowego na terenie Związku. Może jednak pośrednio oddziaływać na decyzje operatorów, poprzez wskazywanie w specyfikacjach istotnych warunków zamówienia wymogów co do wieku i rodzaju taboru wykorzystywanego do realizacji umowy przewozowej.

Spełnienie przez KZK GOP wymogów w obszarze wdrożenia systemu elektromobilności w publicznym transporcie zbiorowym będzie wiązało się z koniecznością wprowadzenia zapisów w nowych umowach przewozowych, zobowiązujących operatorów do świadczenia na wskazanych przez KZK GOP liniach usług taboru autobusowym zasilanym energią elektryczną. Należy oczekiwać, że realizacja założeń ustawy o elektromobilności będzie wymagała zwiększenia składek gmin tworzących Związek, w związku ze wzrostem stawek za realizację usług przewozowych.

7. Prognoza popytu na usługi publicznego transportu miejskiego organizowanego przez KZK GOP

Na terenie funkcjonowania KZK GOP mieszka ok. 1,9 mln osób. W badanym okresie obserwuje się jednak stały spadek liczby ludności (wykres nr 1).

Wykres nr 1. Liczba mieszkańców KZK GOP w latach 2013-2017

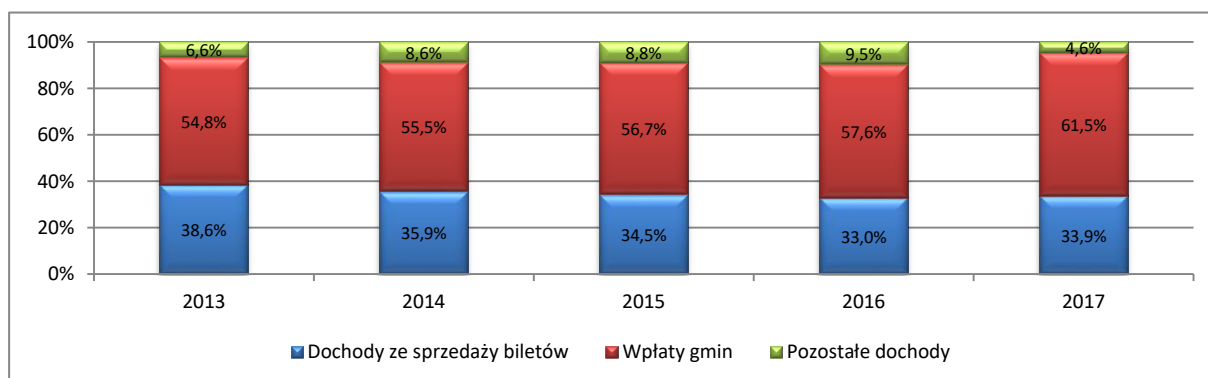


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS - Bank Danych Lokalnych; odłona z 18.11.2018 r.

KZK GOP organizuje transport publiczny na łącznej długości tras ok. 1,8 tys. km i długości linii ok. 5 tys. km. W okresie 2013-2017 wielkości te kształtowały się na zbliżonym poziomie. Wielkość pracy przewozowej w analizowanym okresie nieznacznie wzrosła – w 2013 r. kształtowała się na poziomie 83,8 mln wozokm, podczas gdy w 2017 osiągnęła wartość 86 mln wozokm.¹⁶

Okres 2013-2017 r. charakteryzuje się postępującą zmianą struktury dochodów KZK GOP – w okresie tym udział dochodów biletowych w dochodach Związku sukcesywnie zmniejsza się, natomiast znacząco wzrasta udział dochodów z wpłat gmin członkowskich.

Wykres nr 2. Struktura dochodów KZK GOP w latach 2013-2017

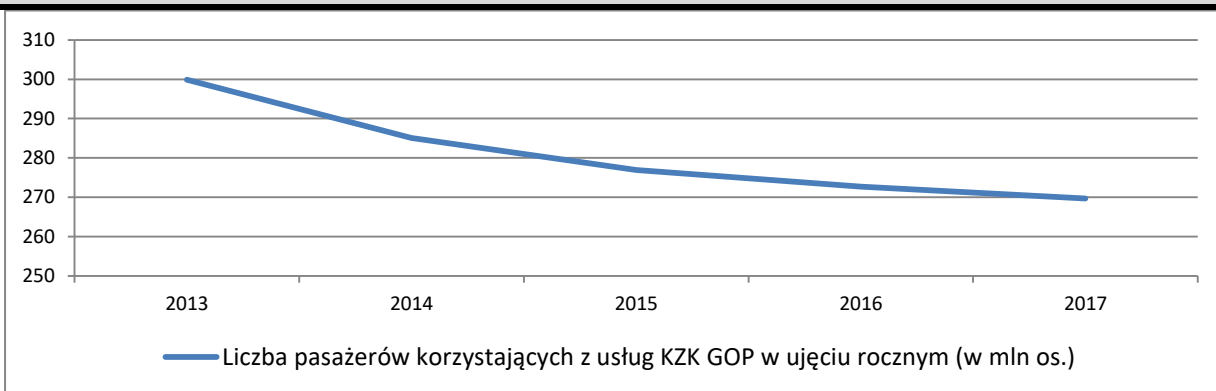


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych KZK GOP.

¹⁶ Dane KZK GOP.

W analizowanym okresie odnotowano spadek liczby przejazdów o ok. 10%, co skutkowało m.in. obniżeniem dochodów ze sprzedaży biletów KZK GOP.

Wykres nr 3. Liczba przejazdów w latach 2013-2017



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych KZK GOP

W latach 2017 -2018 na obszarze Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego, obejmującego m.in. obszar działalności KZK GOP przeprowadzono badania ruchu oraz opracowano prognozy ruchu. Wykonane badania pokazały, że na badanym terenie udział publicznego transportu zbiorowego jest stosunkowo mały i w zależności od przyjętej metodologii wynosi od 30 – 36% podróży pieszych. Zauważono, że zarówno prognozy demograficzne, jak i motoryzacyjne, w połączeniu z niekorzystnymi trendami w obszarze planowania przestrzennego działają na niekorzyść transportu zbiorowego, a reakcja na te czynniki będzie wpływać na dalsze pomniejszanie znaczenia tej gałęzi transportu. Pośród środków transportu zbiorowego największy udział ma transport autobusowy (85,9% autobus, 10,3% tramwaj, 3,8% kolej). Główną przyczyną takiego stanu rzeczy jest brak wykształcenia na badanym obszarze szybkiego środka transportu z dużą przepustowością (np. kolei metropolitalnej, metra, szybkiego tramwaju lub systemu BRT). Biorąc pod uwagę wielkość badanego obszaru, dominują w nim podróże krótkie (średnia długość podróży w linii prostej 4,2 km), co wynika z jego układu urbanistycznego - na obszarze tym nie ma jednego dominującego ośrodka miejskiego, co zmniejsza atrakcyjność np. przewozów kolejowych. W badaniu wskazano również, na niedostateczną integrację systemu transportowego w obszarze środków transportowych (tylko 3,6% podróży pieszych z przesiadkami), co może być wynikiem braku infrastruktury integrującej różne środki transportu, np. centrów przesiadkowych, systemów Park & Ride oraz Bike & Ride. Silnie rozbudowana jest sieć drogowo-uliczna, a realizacja nowych inwestycji drogowych sprzyja utrwaleniu podziału pracy przewozowej na obszarze KZK GOP.

Przeprowadzona analiza transportowa oraz przygotowane prognozy wskazują, że w zakresie pracy transportowej pojazdów transportu zbiorowego w roku 2025, niezależnie od przyjętego

wariantu, osiągają zbliżone wyniki (na poziomie 175 tys. pojazdokilometrów dla systemu autobusowego i 33,6 tys. pojazdokilometrów w systemie tramwajowym, przy ogólnej wielkości pracy przewozowej na poziomie 297 tys. pojazdokilometrów). To samo dotyczy symulacji podziału pracy przewozowej, która niezależnie od przyjętego wariantu i scenariusza wynosi 36% dla transportu publicznego i 64 % dla transportu indywidualnego. Należy zauważyć, że funkcje podziału zadań przewozowych dla badanego obszaru charakteryzują się stosunkowo płaskim przebiegiem, co oznacza, że prognozowane zmiany w podziale zadań przewozowych będą stosunkowo niewielkie, nawet w przypadku zaplanowania dużych usprawnień. Świadczy to o dużej trudności w osiągnięciu zadawalających efektów.

Wymiana tabor autobusowego na nowoczesny tabor zeroemisyjny (np. elektryczny), bez istotnych zmian w funkcjonowaniu systemu transportu publicznego na obszarze dzisiejszego KZK GOP, polegających na zmianie przebiegu tras oraz zwiększeniu częstotliwości kursów nie wpłynie na zmianę podziału pracy przewozowej pomiędzy gałęziami transportu.¹⁷

8. Plan wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP

KZK GOP nie jest właścicielem pojazdów, którymi wykonywane są przewozy na jego zlecenie. Związek zleca wykonywanie przewozów podmiotom zewnętrznym – operatorom - w oparciu o przepisy ustawy z dnia 29.01.2004 r. prawo zamówień publicznych. Obecnie realizowane są 83 umowy przewozowe, których stroną jest KZK GOP. W ramach tych umów zlecane jest wykonywanie przewozów na 291 liniach autobusowych.

W związku z tym, że wykonywanie przewozów zlecane jest firmom zewnętrznym, z których część wykonuje przewozy na zlecenie innych niż KZK GOP organizatorów, Związek nie posługuje się pojęciem "wozy w inwentarzu". Liczbę pojazdów niezbędną do wykonywania przewozów można ustalić jako liczba pojazdów, na których zainstalowano urządzenia Śląskiej Karty Usług Publicznych (ŚKUP). Takich pojazdów na dzień 31.10.2018 r. było 1047, z czego 136 określonych zostało przez poszczególnych operatorów jako „rezerwa”. Dyskusyjne jest, czy do zapewnienia niezakłóconego wykonywania usług niezbędna jest aż tak duża liczba pojazdów rezerwowych. W godzinie szczytu (godz. 7:00 do 8:00) do wykonywania zleconych zadań przewozowych niezbędnych jest 807 autobusów, z czego 25 to autobusy klasy MINI, 29 klasy MIDI, 432 klasy MAXI i 321 klasy MEGA. Z kolei, z 1047 autobusów zarejestrowanych w systemie ŚKUP operatorzy określają 911 jako „liniowe”. Tak więc deklarowana przez operatorów rezerwa stanowi blisko 15% pojazdów „liniowych”. Natomiast łączna liczba autobusów zarejestrowanych w systemie ŚKUP przewyższa liczbę autobusów z godziny największego szczytu o blisko 30%. Liczba autobusów rezerwowych

¹⁷ Studium Transportowe Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego. Modele prognostyczne, analizy ruchu, prace scenariuszowe, październik 2018 r.

wpływa na limit liczby autobusów elektrycznych wynikający z wymaganego ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych udziału autobusów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów. W sytuacji gdyby KZK GOP był właścicielem pojazdów, lub zlecał wykonywanie przewozów podmiotowi wewnętrznemu, wskaźnik gotowości technicznej nie przekroczyłby zapewne 10%, a zatem wielkość floty użytkowanych pojazdów nie powinna być przyjęta większa niż 890.

Udział autobusów zeroemisyjnych we flocie pojazdów, które będą wykorzystywane do wykonywania przewozów na zlecenie KZK GOP przedstawiać się będzie następująco:

- od 1 stycznia 2021 r. (5%) – 45 autobusów,
- od 1 stycznia 2023 r. (10%) – 89 autobusów,
- od 1 stycznia 2025 r. (20%) – 178 autobusów,
- od 1 stycznia 2028 r. (30%) – 267 autobusów.

Postęp we wprowadzaniu autobusów zeroemisyjnych do floty pojazdów w kolejnych przedstawia się następująco:

- 45 autobusów + 44 (w 2 lata) + 89 (w 2 lata) + 89 (w 3 lata)

Autobusy zarejestrowane w systemie ŚKUP:

- Autobusy liniowe – 911 szt.,
- Autobusy rezerwowe – 136 szt.,

w tym:

- Autobusy klasy MINI – 27 szt. (2,6 % autobusów zarejestrowanych w systemie ŚKUP), w tym 7 szt. rezerwy,
- Autobusy klasy MIDI – 42 szt. (4,0 % autobusów zarejestrowanych w systemie ŚKUP), w tym 5 szt. rezerwy,
- Autobusy klasy MAXI – 573 szt. (54,7 % autobusów zarejestrowanych w systemie ŚKUP), w tym 62 szt. rezerwy,
- Autobusy klasy MEGA – 405 szt. (38,7 % autobusów zarejestrowanych w systemie ŚKUP), w tym 62 szt. rezerwy.

Autobusy z silnikiem spełniającym wymagania normy:

- EURO-6 – 345 szt. (33,0 %), w tym 7 autobusów napędzanych CNG,
- EURO-5 i EEV – 286 szt. (27,3 %),
- EURO-4 – 94 szt. (9,0 %),
- EURO-3 – 229 szt. (21,9 %),
- EURO – 2 – 51 szt. (4,9 %),
- poniżej EURO-2 – 2 szt. (0,19 %)
- Hybrydy i elektryczne – 40 szt. (3,8 %).

Szczegółowy wykaz pojazdów pokazano w załączniku nr 2 do niniejszego opracowania.

Ze względu na działania podejmowane przez operatorów można przyjąć, że do końca 2018

r. na obszarze działalności KZK GOP świadczenie usług publicznego transportu zbiorowego spełniającego wymogi elektromobilności świadczone będzie na następujących liniach obsługiwanych przez PKM Katowice Sp. z o.o.

Tab. 2 Linie przewidziane do elektryfikacji do końca 2018 r.

Lp.	Nr linii	Planowany tabor		
		BNe	CNe	Razem
1	9	3	-	3
2	10	2	-	2
3	12	-	4	4
4	297	2	4	6
5	689	3	1	4
6	910	-	1	1
RAZEM		10	10	20

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych KZK GOP

Ponadto PKM Sosnowiec Sp. z o.o. nabyła 3 autobusy elektryczne, które obecnie realizują kursy testowe.

Oznacza to, że postęp we wprowadzaniu autobusów zeroemisyjnych do floty pojazdów w kolejnych będzie mógł być skorygowany i prezentować się następująco:

- min. 22 autobusów + min. 44 (w 2 lata) + min. 89 (w 2 lata) + min. 89 (w 3 lata).

Jako założenie wstępne przyjęto, że na obszarze KZK GOP elektryfikowane będą całe linie, a nie wybrane brygady, czego efektem może być zwiększenie liczby autobusów elektrycznych wprowadzanych w poszczególnych okresach ustawowych.

Zespół KZK GOP dokonał analizy linii komunikacyjnych pod kątem zasadności ich elektryfikacji. W tym celu przeprowadzono analizę parametrów eksploatacyjnych 264 linii organizowanych przez KZK GOP. Z badania wyłączono linie nocne, linie okresowe (np. wakacyjne), także linie funkcjonujące w okolicach Wszystkich Świętych, komunikację na czas objazdów oraz linie specjalne zapewniające dowozy w dniach festiwali muzycznych, koncertów i ważnych meczy.

W badaniu szczególną uwagę zwrócono na takie parametry jak:

1. Roczna liczba przewiezionych pasażerów oraz liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokm. Wysokie wartości tych parametrów świadczą o przebiegu linii przez obszary o intensywnej zabudowie, gdzie niska emisja hałasu i innych zanieczyszczeń znacząco wpływa na obniżenie poziomu życia dużej liczby mieszkańców.
2. Poziom pracy eksploatacyjnej realizowanej codziennie i w skali roku, także w przeliczeniu na 1 pojazd, wpływający na opłacalność eksploatacji autobusów elektrycznych.
3. Średnia odległość międzyprzystankowa wpływająca na możliwości pełniejszego wykorzystania parametrów techniczno - eksploatacyjnych autobusów elektrycznych,

4. Prędkość komunikacyjna odzwierciedlająca zarówno podatność linii na zakłócenia w ruchu objawiające się dużą liczbą zatrzymań, przebieg trasy przez strefy ograniczonego ruchu, jak i dużą gęstość przystanków (w trakcie zatrzymań do minimum zostaje ograniczone zużycie energii, w przeciwieństwie do pojazdów z napędem konwencjonalnym).

Dokonując wyboru linii, które mogą podlegać elektryfikacji pod uwagę wzięto także przebieg linii w pobliżu istniejącej na obszarze KZK GOP infrastruktury tramwajowej. Nie bez znaczenia pozostał także fakt, iż członkami KZK GOP jest 29 gmin i wybór linii musiał do pewnego stopnia spełniać oczekiwania społeczne związane z funkcjonowaniem linii obsługiwanych autobusami elektrycznymi na obszarze jak największej liczby gmin.

Parametry eksploatacyjne oraz finansowe linii autobusowych funkcjonujących na zlecenie KZK GOP przedstawiają się następująco:

Dzienna prac eksploatacyjna

W dni robocze średnia liczba wozokilometrów wykonywana przez linię KZK GOP wyniosła (dane za 2017 rok) 774,4 km. Największą dzienną pracę eksploatacyjną - 2997,4 wozokm - wykonują autobusy linii 820 relacji Tarnowskie Góry – Katowice. Pracę tę wykonuje 8 autobusów, co oznacza średnią na autobus w wysokości 375 wozokm. Na przeciwnym biegunie znalazła się linia 959 relacji Sławków – Miedawa, na której 1 autobus wykonuje w dniu roboczym 30,5 wozokm.

Mediana dla tego parametru wynosi 646,3 wozokm.

Roczna praca eksploatacyjna

Największą wartość pracy eksploatacyjnej zanotowano w 2017 roku na linii 820 (praca zrealizowana). Wyniosła ona 830 410 wozokm. Najmniejszą roczną pracę eksploatacyjną zrealizowano na linii 959 – 8 967 wozokm. Średnia wartość rocznej pracy eksploatacyjnej na liniach KZK GOP wyniosła w 2017 roku 245 953 wozokm, natomiast mediana tego parametru 212 614 wozokm.

Prędkość komunikacyjna

W dni robocze największa prędkość komunikacyjna występuje na linii 609 relacji Tworzeń Huta Katowice – Grabowa i wynosi 35,67 km/h. Najmniejszą prędkość komunikacyjną osiągają autobusy kursujące po Katowicach linii 297. Tu prędkość komunikacyjna wynosi 16,33 km/h.

Średnia dla linii KZK GOP wynosi 24,97 km/h, a mediana 24,89 km/h.

Długość trasy

Najkrótszą trasę – 3,0 km - ma linia 959. Najdłuższe z kolei są trasy linii okrężnych 97 i 67 obsługujących Będzin, Psary, Wojkowice (linia 67) i Bobrowniki, które wynoszą, odpowiednio 51,5 km i 44,3 km. Następna w kolejności jest trasa linii 120 relacji Katowice – Knurów, której długość wynosi 42,3 km.

Średnia długość trasy linii KZK GOP wynosi 20,4 km, zaś mediana tego parametru 19,7.

Liczba kursów

Największą liczbę kursów – 192 - realizują w dniu roboczym autobusy linii A4, która jest wewnętrzną linią Gliwic. Najmniej – 4 – wykonuje linia 170 na trasie Sączów – Katowice.

Średnia dla KZK GOP to 44 kursy, a mediana tego parametru to 38.

Liczba wozów

Poszczególne linii autobusowe KZK GOP obsługuje od 1 autobusu, do 13 na linii nr 7 relacji Katowice – Zabrze i 10 na liniach 194 (Leszczyny – Gliwice), 677 (Gliwice – Pyskowice) i 801 (Katowice Dąbrowa Górnicza).

Średnia odległość międzyprzystankowa

Najgęściej, bo średnio co ok. 450 m, rozmieszczone są przystanki na linii 0 relacji Katowice – Siemianowice. Najrzadziej na linii przyspieszonej 870 relacji Katowice – Gliwice, średnio co 3,26 km.

Roczna liczba przewiezionych pasażerów

W 2017 roku największą liczbę pasażerów, a dokładniej największą liczbę przejazdów, odnotowano na linii 32 relacji Zabrze – Gliwice. Autobusami linii 32 podróżowało 3 384 462 pasażerów. Najmniejszą liczbę pasażerów przewiozła linia 959 – 4 046 pasażerów. Średnia dla linii KZK GOP wynosi 709 467, a mediana 516 180 pasażerów.

Wynik finansowy

Za wyjątkiem linii 230 będącej linią wewnętrzną Rudy Śląskiej, która osiągnęła w 2017 roku dodatni wynik finansowy (35 371 zł) wszystkie linie KZK GOP zanotowały straty. Największe wystąpiły na linii 149 relacji Chełm Mały – Katowice i wyniosły 3 129 681 zł.

Średni wynik finansowy dla linii KZK GOP wyniósł w 2017 roku -839 468 zł zaś mediana tego parametru – 677 319 zł.

Koszt przewozu 1 pasażera

Najmniejszy koszt przewiezienia 1 pasażera zanotowano w 2017 roku na linii 230. Wyniósł

on 77 gr. Z kolei największy był koszt przewiezienia pasażera linią 922 relacji Chorzów – Piekary Śląskie, który wyniósł 18,84 zł. Średnia dla linii KZK GOP wyniosła 2,78 zł. Mediana dla tego parametru to 2,26 zł.

Liczba pasażerów na 1 wozokm

Największa liczba pasażerów na 1 wozokm pracy eksploatacyjnej wystąpiła w 2017 r. na linii 50 relacji Katowice – Siemianowice i wyniosła 6,13 pasażerów na 1 wozokm. Najmniej na 1 wozokm przewozi linia 922 – 0,33 pasażera na 1 wozokm. Średnia dla linii KZK GOP wyniosła 2,53, a mediana 2,41.

Szczegółowo parametry linii autobusowych KZK GOP wg stanu na październik 2018 r. przedstawiono w załączniku nr 4 do analizy.

Zestawienie linii proponowanych do obsługi autobusami elektrycznymi przedstawiono w załączniku nr 5.

Linie wskazane w załączniku nr 4 uzupełniono o uruchomione w listopadzie 2018 r. linie 912 i 913 obsługujące oddany do użytku węzeł przesiadkowy w Katowicach Ligocie oraz linie AP1 i AP3 łączące, odpowiednio, Gliwice i Katowice z Portem Lotniczym Katowice Pyrzowice.

Na podstawie analizy wybranych linii oraz powiązanych z nimi propozycji lokalizacji stacji szybkiego ładowania opracowano propozycję harmonogramu wdrażania elektromobilności na obszarze KZK GOP stanowiący załącznik nr 3 do niniejszego dokumentu.

Co prawda na dzień opracowywania analizy, tabor wykorzystywany do realizacji usług przewozowych na obszarze KZK GOP jest bardzo zróżnicowany z punktu widzenia ich wieku i spełnianych norm emisyjności. Przewoźnicy dysponują pojazdami spalinowymi na olej napędowy spełniające normy Euro II – Euro VI. Biorąc jednak pod uwagę politykę organizatora przyjęto, że w okresie wdrożenia elektromobilności pojazdy najstarsze, spełniające normy niższe niż Euro IV, zostaną z przyczyn naturalnych wycofane z użytkowania, a w ich miejsce pojawią się nowsze, bardziej ekologiczne pojazdy spełniające przynajmniej normę Euro VI.

W ramach wdrożenia systemu eklektycznego autobusu na obszarze KZK GOP przewiduje się budowę 55 stacji szybkiego ładowania, zgodnie z poniższym harmonogramem:

- do końca 2020 r. 4 stacje w lokalizacjach:
 - zajezdnia PKM Sp. z o.o. w Gliwicach,
 - zajezdnia PKM Sp. z o.o. w Katowicach,
 - przystanek „Gliwice Teatr”,
 - przystanek „Czeladź – Wojkowicka Pętla”,
- w 2021 r. 5 stacji w lokalizacjach:

- zajezdnia PKM Sp. z o.o. w Sosnowcu,
- centrum przesiadkowe „Katowice Sądowa”,
- przystanek „Katowice Zawodzie Pętla”,
- przystanek „Katowice Wesola Kopalnia”,
- przystanek „Bieruń Plac Nobla”,
- w 2022 r. 6 stacji w lokalizacjach:
 - centrum przesiadkowe „Gliwice Zachodnia Brama Metropolii”,
 - przystanek „Katowice Nikiszowiec Osiedle”,
 - przystanek „Mysłowice Ćmok Pętla”,
 - przystanek „Siemianowice Śląskie Pszczelnik Park”
 - przystanek „Piekary Śląskie Osiedle Wieczorka Dworzec”,
 - przystanek „Pyrzowice Port Lotniczy”,
- w 2023 r. 8 stacji w lokalizacjach:
 - dworzec autobusowy „Sosnowiec Urząd Miasta”,
 - dworzec autobusowy „Bytom Dworzec”,
 - przystanek „Bytom Miechowice Pętla”,
 - przystanek „Chorzów Batory Pętla”,
 - przystanek „Chorzów Stary Szyb Prezydent”,
 - przystanek „Ruda Śląska Halemba Pętla”
 - przystanek „Sosnowiec Osiedle Naftowa Pętla”
 - przystanek „Wojkowice Park”,
- w 2024 r. 2 stacje w lokalizacjach:
 - dworzec autobusowy „Zabrze Goethego”,
 - przystanek „Gliwice Sikornik Osiedle”,
- w 2025 r. 6 stacji w lokalizacjach:
 - przystanek „Gliwice Sośnica Osiedle Żeromskiego”,
 - przystanek „Gliwice Osiedle Waryńskiego Pętla”,
 - przystanek „Gliwice Żerniki Osiedle”,
 - przystanek „Gliwice Trynek Toruńska”,
 - przystanek „Gliwice Łabędy Huta”,
 - przystanek „Pyskowice Szpitalna”,
- w 2026 r. 8 stacji w lokalizacjach:
 - centrum przesiadkowe „Katowice Ligota Dworzec PKP”,
 - przystanek „Katowice Ligota Akademiki / Katowice Ligota Osiedle”,
 - przystanek „Katowice Panewniki Owsiana”,
 - przystanek „Gliwice Osiedle Kopernik Kąpielisko”,
 - przystanek „Zabrze Helenka Elzab”,

- przystanek „Knurów Szczygłowie Kopalnia”,
- przystanek „Sosnowiec Szpital Wojewódzki”,
- przystanek „Dąbrowa Górnicza Mydlice Pętla”,
- w 2027 r. 16 stacji w lokalizacjach
 - przystanek „Katowice Osiedle Witosa Pętla”,
 - przystanek „Katowice Janów Bolina”,
 - centrum przesiadkowe „Katowice Brynów Pętla”,
 - przystanek „Siemianowice Śląskie Węzłowiec Pętla”,
 - przystanek „Katowice Muchowiec Korty Pętla”,
 - przystanek „Siemianowice Śląskie Michałkowice FABUD”,
 - przystanek „Katowice Osiedle Tysiąclecia”,
 - przystanek „Katowice Murcki Szyb Stanisław”,
 - przystanek „Katowice Obroki MPGK”,
 - przystanek „Katowice Dąbrówka Mała Nowosam”,
 - przystanek „Katowice Osiedle Paderewskiego Trzy Stawy”,
 - przystanek „Katowice Wełnowiec GPP Bussines Park”,
 - przystanek „Katowice Ligota Zadole”,
 - przystanek „Dąbrowa Górnicza Tworzeń Huta Katowice”,
 - przystanek „Będzin Kościuszki”,
 - przystanek „Sosnowiec Rudna Stawowa”.

9. Analiza wariantów wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP

Rozpatrywane przez KZK GOP scenariusze wdrożenia elektromobilności na obszarze działania związku wynikają z przyjętej polityki organizacji transportu publicznego. KZK GOP odpowiada za organizację transportu publicznego na obszarze gmin tworzących Związek. Przyjęty model organizacji publicznego transportu zbiorowego zakładał wyraźne rozdzielanie kompetencji pomiędzy organizatora, a operatorów. KZK GOP jako organizator odpowiada za:

- planowanie rozwoju transportu,
- organizowanie publicznego transportu zbiorowego,
- zarządzanie publicznym transportem zbiorowym.

Zgodnie ze statutem Związku KZK GOP odpowiada za:

- prowadzenie prac studialnych nad rozwojem systemów transportowych, w tym opracowywanie i aktualizowanie planów zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla obszaru wszystkich gmin uczestniczących w Związku,
- utrzymanie i rozwój infrastruktury Związku,

- organizowanie publicznego transportu zbiorowego w sposób prowadzący do zaspokajania potrzeb gmin uczestniczących w Związku w zakresie lokalnego transportu zbiorowego,
- realizacja innych praw i obowiązków związanych z publicznym transportem zbiorowym,
- podejmowanie działań zmierzających do rozwoju elektronicznych usług publicznych (w tym transportowych),
- promocja oraz informacja o usługach publicznego transportu zbiorowego,
- inicjowanie i koordynacja przedsięwzięć związanych z zarządzaniem ruchem oraz parkowaniem w miastach,
- wydawanie pieniądza elektronicznego oraz świadczenie usług płatniczych w charakterze krajowej instytucji pieniądza elektronicznego.

Operatorzy publicznego transportu zbiorowego na obszarze KZK GOP są niezależnymi podmiotami o bardzo zróżnicowanej strukturze własnościowej. Związek nie jest właścicielem taboru i nie ma bezpośredniego wpływu na politykę taborową poszczególnych operatorów. Związek zleca wykonanie usług transportowych podmiotom niezależnym od niego zgodnie z procedurą udzielania zamówień publicznych. Wpływ KZK GOP na rodzaj wykorzystywanego taboru jest pośredni – w treści specyfikacji istotnych warunków zamówienia wprowadza wymogi jakie spełniać musi tabor operatora ubiegającego się o świadczenie usług na rzecz związku. Biorąc pod uwagę to, że wdrożenie elektromobilności wymaga wdrożenia całościowo nowego systemu transportowego Związek rozważa możliwość zmiany modelu funkcjonowania KZK GOP. Zmiana ta może polegać na tym, że w zakresie systemu autobusu elektrycznego Związek zakupi pojazdy elektryczne oraz zapewni dostęp do infrastruktury ładowującej. Tabor i infrastruktura byłyby w tym przypadku własnością KZK GOP. KZK GOP jako organizator w drodze procedury konkurencyjnej wyłaniałby operatora dla elektryfikowanych linii, zastrzegając że świadczenie usług będzie realizowane z udziałem taboru i infrastruktury stanowiącej własność Związku. Tabor nieodpłatnie udostępniany byłby operatorowi na czas trwania umowy, a kalkulacja ceny świadczenia usług publicznego transportu zbiorowego w systemie autobusu elektrycznego uwzględniałaby jedynie koszty operacyjne (tzn. Wykonawcy nie mieliby możliwości wliczenia kosztów amortyzacji i odtworzenia taboru). Wprowadzenie tego rozwiązania realnie zwiększyłoby wpływ organizatora na tabor wykorzystywany do świadczenia usług na całym obszarze.

W związku z powyższym na potrzeby niniejszej analizy ustalono następujące warianty wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP:

- W0 - zaniechanie wdrożenia systemu autobusu elektrycznego,
- W1 – wdrożenie systemu autobusu elektrycznego, poprzez zobowiązanie operatorów do realizacji usług publicznego transportu zbiorowego z wykorzystaniem taboru elektrycznego i sieci ładowania będących własnością operatora,

- W2 - wdrożenie systemu autobusu elektrycznego, poprzez zobowiązanie operatorów do realizacji usług publicznego transportu zbiorowego taborem elektrycznym organizatora oraz korzystając z sieci zasilania pojazdów pozostającej własnością organizatora.

9.1. Analiza finansowa wariantów wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP

Analizę ilościową wariantów wykonano w oparciu o wskaźnik rentowności inwestycji (FNPV). Dla wariantu W1 przyjęto, że nakłady inwestycyjne nie będą ponoszone – KZK GOP zlecając usługę operatorom publicznego transportu zbiorowego nie będzie realizował zadania inwestycyjnego. Ze względu jednak na zwiększone koszty operatorów, związane z koniecznością nabycia taboru elektrycznego oraz zapewnienia systemu zasilania pojazdów w energię elektryczną do analiz przyjęto wyższą o 100% średnią cenę wozokilometra. W wariantcie W2 wysokość nakładów inwestycyjnych ustalono w oparciu o wstępne rozeznanie cenowe oraz dane zawarte w raporcie Polskiego Kongresu Paliw Alternatywnych.¹⁸ W kosztach operacyjnych uwzględniono takie pozycje jak: koszty przewoźnika realizującego usługi publicznego transportu zbiorowego taborom organizatora, koszty nabycia energii elektrycznej, koszty ubezpieczenia taboru i stacji szybkiego ładowania, kontrakty serwisowe na utrzymanie sprawności systemu elektrycznego autobusu. Szczegółową analizę ilościową zaprezentowano w Załączniku 6.

9.2. Aspekty ekonomiczne – społeczne

Niezależnie od przyjętego wariantu korzyści ekonomiczne – społeczne są identyczne.

9.3. Wybór rekomendowanego wariantu

Wyboru wariantu wdrożenia systemu elektromobilności dokonano w oparciu o osiągnięte wskaźniki finansowe i oraz wskaźniki ekonomiczne. Wyniki niniejszego porównania prezentuje tabela nr 2

Tab. 2 Analiza wariantów - wskaźniki

	W1	W2
Opis wariantu	Organizator zleca operatorom wykonywanie usług publicznego transportu zbiorowego taborom operatora	Organizator zleca operatorom wykonywanie usług publicznego transportu zbiorowego taborom organizatora
Środki trwałe organizatora	brak	257 autobusów wraz z ładowarkami zajezdniowymi + 55 stacji szybkiego ładowania
Szacowane nakłady inwestycyjne	0,00 zł netto	668.850.000,00 zł netto

¹⁸ http://pspa.com.pl/assets/uploads/2018/06/Paliwa_alternatywne_w_komunikacji_miejskiej_PSPA_PKPA.pdf

FNPV/C	-464.148.457,53 zł netto	-609.576.841,16 zł netto
FRR/C	niepoliczalne	niepoliczalne
FNPV/K	brak	277.911.686,67
FRR/K	brak	0,56
ENPV	-284.787.984,32 zł netto	-358.382.166,97 zł netto
EIRR	niepoliczalne	niepoliczalne
B/C	0,19	0,32

Źródło: Opracowanie własne

W wyniku przeprowadzonej analizy należy stwierdzić, że oba warianty nie są opłacalne zarówno w punkcie widzenia finansowego, jak i ekonomiczno- społecznego. W obu przypadkach wskaźnik rentowności finansowej i ekonomicznej wskazują na brak opłacalność wdrożenia systemu elektromobilności w publicznym transporcie zbiorowym na obszarze KZK GOP. Jedynie w przypadku uzyskania wsparcia finansowego, ze środków zewnętrznych dla realizacji wariantu W2 na poziomie nie niższym niż 75%, odpowiadającemu wyliczonej luce w finansowaniu, przedsięwzięcie może osiągnąć rentowność finansową. Z punktu widzenia korzyści społecznych realizacja każdego z wariantów będzie generować więcej nakładów niż korzyści (wskaźnik B/C niższy od 1). W związku z powyższym rekomenduje się odstępianie od wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP.

Ze względu na to, że wariant W2 osiąga lepsze wskaźniki rentowności finansowej w przypadku pozyskania dotacji oraz lepszą relację nakładów do kosztów w zakresie analizy ekonomicznej wybrano go do realizacji pogłębionej analizy.

10. Analiza środowiskowa

Wdrożenie elektromobilności na obszarze KZK GOP realizuje cele polityki ochrony środowiska. Jednym z nich jest poprawa stanu powietrza poprzez zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych pochodzących z transportu publicznego.

Projekt przyczynia się do realizacji celów określonych w:

- Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do 2030 (Ministerstwo Środowiska, 2013 r.),
- Polityce klimatycznej Polski. Strategiiach redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do 2020 r. (Ministerstwo Środowiska 2003 r.),
- Strategii „Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko – perspektywa do 2020 r. (Ministerstwo Gospodarki i Ministerstwo Środowiska, 2014 r.),
- Krajowym Planie Działań dotyczących efektywności energetycznej Polski (Ministerstwo Gospodarki, 2014 r.).

Realizacja przedsięwzięcia musi uwzględniać wymogi zawarte w „Ocenie ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raportie o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego”, w zakresie odporności na skrajne zjawiska pogodowe takiej jak: silny wiatr, obfite opady czy

wysoka/ niska temperatura szczególnie w zakresie budowy infrastruktury doładowania pojazdów elektrycznych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. nr 123 poz. 1397), zakup taboru oraz budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych nie stanowi przedsięwzięcia mogącego znacząco oddziaływać na środowisko. Zgodnie z przepisami rozporządzenia inwestycja ta nie wymaga sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko.

Wdrożenie pozostaje również poza zakresem przedmiotowym Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne (D.Urz. L. 26 z 28.01.2012 r.).

Uwzględniając charakter przedsięwzięcia, a także oddalenie terenu przedsięwzięcia od obszarów Natura 2000, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na nie.

Szczegółowe wyliczenia dotyczące szacunku kosztów i korzyści środowiskowych wynikających z wdrożenia systemu autobusu elektrycznego na obszarze działalności KZK GOP zostały przedstawione w rozdziale 12.

11. Analiza finansowa wdrożenia elektromobilności na obszarze działalności organizatora

11.1. Cele i metodologia analizy finansowej

Przeprowadzona w niniejszym rozdziale analiza finansowa przedsięwzięcia ma na celu oszacowanie opłacalności finansowej wdrożenia elektromobilności na obszarze działania KZK GOP, poprzez ustalenie wartości wskaźników efektywności finansowej oraz określenie luki w finansowaniu projektu.

Analizę finansową projektu przeprowadzono w oparciu o wytyczne zawarte w dokumentach i publikacjach europejskich oraz krajowych, w szczególności uwzględniono:

- Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2015/207 z dnia 20 stycznia 2015 roku, Załącznik III – Metodyka przeprowadzania analizy kosztów i korzyści,
- Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014 – 2020 opracowanych przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju,
- Niebieską Księgę – Sektor transportu publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach - dokument opracowany w ramach Inicjatywy JASPERS (2015 r.),

- Najlepsze praktyki w analizach kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków unijnych - wydane przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych (2014 r.),
- Analizę kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej – Vademecum Beneficjenta wydane przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych (2016 r.).

Sporządzona analiza obejmuje następujące elementy:

- określenie założeń,
- ustalenie wartości wskaźników efektywności finansowej przedsięwzięcia,
- ustalenie wartości wskaźników efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia,
- ustalenie luki w finansowaniu przedsięwzięcia.

Analizę finansową przedsięwzięcia przeprowadzono z zastosowaniem metody zdyskontowanych przepływów pieniężnych (DCF). Metoda zapewnia uwzględnienie zmiany wartości pieniądza w czasie podczas sumowania przepływów finansowych generowanych w różnych latach realizacji i funkcjonowania projektu. Przyszłe przepływy środków pieniężnych podlegają dyskontowaniu za pomocą współczynnika dyskontowego, którego wielkość wynika z wartości zastosowanej stopy dyskontowej. Głównym rezultatem analizy finansowej jest wyznaczenie dwóch wskaźników finansowych – finansowej wartości zaktualizowanej netto (FNPV) oraz finansowej wewnętrznej stopy zwrotu (FRR). Analiza została wykonana dla wariantów różnicowych, w których wariant W0 potraktowano jako wariant bazowy, natomiast dane dla wariantów W1 i W2 przedstawiono jako różnicę nakładów i kosztów w stosunku do wariantu bazowego.

11.2. Założenia analizy finansowej

Przygotowując niniejszą analizę finansową przyjęto następujące założenia:

- przedmiotem analizy finansowej są rzeczywiste przepływy finansowe (pieniężne) związane z wdrożeniem systemu elektromobilności,
- wszystkie dane finansowe przedstawiane są w PLN w cenach stałych (realnych),
- zastosowana stopa dyskontowa wynosi 4%,
- określenie przepływów pieniężnych opiera się na podejściu przyrostowym (tzn. na podstawie różnic w kosztach i korzyściach między scenariuszem uwzględniającym projekt, a scenariuszem alternatywnym nieuwzględniającym projektu (tzn. wariantem WO),
- amortyzacja liczona jest metodą liniową wg stawki 20% dla taboru (adekwatnie do obowiązujących stawek amortyzacji autobusów) i 10% dla infrastruktury zasilającej (zgodnie z obowiązującymi stawkami amortyzacji dla urządzeń technicznych),

- stawka podatku VAT wynosi 23%,
- rok bazowy wyliczeń – 2019,
- okres odniesienia ustalono na 10 lat,
- w połowie okresu amortyzacji taboru przewidziano konieczność poniesienia nakładów odtworzeniowych w wysokości 40% wartości początkowej pojazdów oraz stacji ładowania,
- analizę finansową przeprowadzono w cenach netto.

11.3. Koszty inwestycyjne

Na potrzeby przeprowadzenia analizy przyjęto, że jednostkowa cena zakup taboru typu BNe wraz z ładowarką zajezdniową wynosi 2.150.000 zł netto, a typu CNe – 2.500.000 zł netto. W koszty inwestycji wliczono również koszt zakupu i montażu stacji szybkiego ładowania w cenie 1.300.000 zł / szt. Przyjęto, że inwestycja obejmować będzie zakup 129 autobusów typu BNe, 128 autobusów typu CNe oraz 55 stacji szybkiego ładowania.

11.4. Wartość rezydualna

Środki trwałe powstałe w wyniku wdrożenia projektu amortyzowane będą w okresie 5 lat, w przypadku taboru i 10 lat w przypadku infrastruktury doładowującej tabor. Wartość rezydualną ustalono jako wartość księgową taboru i infrastruktury doładowującej na koniec okresu odniesienia, z uwzględnieniem przewidywanych nakładów odtworzeniowych.

11.5. Pieniężne koszty operacyjne

Wdrożenie wariantu W2 będzie generować następujące łączne koszty operacyjne w całym okresie odniesienia:

- wynagrodzenia przewoźników – 343.890.223,17 zł netto,
- koszty zakupu energii elektrycznej – 109.752.198,89 zł netto
- koszty ubezpieczenia majątkowego – 7.348.000,00 zł netto,
- koszty kontraktów serwisowych – 74.753.000,00 zł netto.

11.6. Przychody operacyjne

Wdrożenie elektromobilności na obszarze KZK GOP nie będzie generować przychodów operacyjnych dla Związku. Tabor zostanie w sposób nieodpłatny udostępnione operatorom wykonującym przewozy użyteczności publicznej. KZK GOP prowadzi działalność w oparciu o plan finansowy i zgodnie ze statutem uzyskuje dochody w szczególności z:

- opłat wynikających z taryfy KZK GOP,
- majątku i działalności Związku,
- dotacji do działalności statutowej wnoszonych przez uczestników Związku.

W wyniku realizacji przedsięwzięcia nie przewiduje się przesunięcia pracy przewozowej transportu indywidualnego na transport publiczny, tym samym nie nastąpi wzrost dochodów biletowych. Ze względu na konstrukcję finansowania działalności KZK GOP należy zauważyć, że dodatkowe koszty związane z wdrożeniem elektromobilności obciążą budżety gmin tworzących Związek.

11.7. Określenie luki w finansowaniu

Analizowane przedsięwzięcie nie będzie generować dochodu. Koszty operacyjne projektu będą pokrywane z dodatkowych wpłat gmin tworzących KZK GOP. Poziom luki finansowej obliczono w oparciu o zidentyfikowane przepływy pieniężne w ramach projektu oraz wartość rezydualną systemu elektrycznego autobusu.

Luka w finansowaniu projektu, przekracza obecnie obowiązującą maksymalną stopę dofinansowania projektów ze środków UE, co wskazuje na to, że inwestycja ta potencjalnie kwalifikuje się do wsparcia ze środków pomocowych.

11.8. Wskaźniki rentowności projektu

Analizę rentowności finansowej projektu przygotowano w oparciu o następujące założenia:

- w wyniku braku przesunięcia pracy przewozowej pomiędzy transportem indywidualnym a zbiorowym, przedsięwzięcie nie będzie generować dodatkowych dochodów
- wartość rezydualna inwestycji została określona na poziomie 157.370.000 zł,
- wszystkie koszty operacyjne pokrywane będą ze środków KZK GOP.

W wyniku przeprowadzonej analizy uzyskano następujące wskaźniki:

- $FNPV/C = -609.576.841,16$ zł
- $FRR/C =$ niepoliczalne,
- $FNPV/K = 277.911.686,67$ zł
- $FRR/K = 0,56$.

Oznacza to, że nawet w przypadku otrzymania dofinansowania w wysokości 85% nakładów inwestycyjnych, inwestycja nie uzyska rentowności finansowej przekraczającej stopy dyskontowej. Z punktu widzenia KZK GOP wdrażanie pojazdu elektrycznego jest przedsięwzięciem niezasadnym z finansowo.

12. Analiza ekonomiczna wdrożenia elektromobilności na obszarze działalności organizatora

12.1. Cele i metodologia

Celem analizy społeczno-ekonomicznej jest określenie wpływu projektu na rozwój dobrobytu społecznego na obszarze realizacji projektu. Przeprowadzenie analizy społeczno-

gospodarczej pozwala na skonfrontowanie kosztów finansowych projektu z osiąganymi dzięki jego wdrożeniu korzyściami społecznymi. Analiza ekonomiczna opiera się na ilościowym i pieniężnym ujęciu oddziaływań projektu oraz obliczeniu oddziaływań ekonomicznych netto na podstawie metody przyrostowej.

Analizę ekonomiczną projektu przeprowadzono w oparciu o wytyczne zawarte w dokumentach i publikacjach europejskich oraz krajowych, w szczególności uwzględniono:

- Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2015/207 z dnia 20 stycznia 2015 roku, Załącznik III – *Metodyka przeprowadzania analizy kosztów i korzyści*,
- Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych. Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014 – 2020, opublikowany w grudniu 2014 roku przez Komisję Europejską,
- Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014 – 2020 opracowanych przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju,
- Niebieską Księgę – *Sektor transportu publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach* - dokument opracowany w ramach Inicjatywy JASPERS (2015 r.),
- Najlepsze praktyki w analizach kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków unijnych - wydane przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych (2014 r.),
- Analizę kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej – *Vademecum Beneficjenta* wydane przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych (2016 r.).

12.2. Założenia analizy ekonomicznej

Celem przeprowadzenia analizy ekonomicznej jest oszacowanie korzyści i kosztów społecznych, jakie wygenerowane zostaną przez wdrożenie elektromobilności na obszarze KZK GOP. W związku z realizacją przedsięwzięcia nie przewiduje się, aby mógł on spowodować zmiany w wielkości ruchu, oraz jego struktury. Nastąpi przesunięcie pracy przewozowej pomiędzy konkretnymi typami taboru publicznego transportu zbiorowego.

Przygotowując niniejszą analizę ekonomiczną przyjęto następujące założenia:

- przedmiotem analizy ekonomicznej są rzeczywiste przepływy pieniężne z wyłączeniem: amortyzacji, rezerwy na zobowiązania i rezerwy na nieprzewidziane wydatki,
- analiza przeprowadzana jest w cenach netto (bez VAT),
- nakłady inwestycyjne zostały skorygowane o wskaźnik konwersji = 0,83,
- koszty operacyjne zostały skorygowane o współczynnik konwersji = 0,78,

- wszystkie dane finansowe przedstawiane są w PLN w cenach stałych (wielkościach realnych),
- zastosowana stopa dyskontowa wykorzystywana przy dyskontowaniu przepływów finansowych wynosi 4,5 %,
- ocena rentowności ekonomicznej przeprowadzana jest na zasadzie przyrostowej, z uwzględnieniem tylko tych oddziaływań, które wynikają z realizacji przedsięwzięcia i nie są związane z działalnością KZK GOP.

12.3. Przeliczenie cen rynkowych na ukryte

Przygotowując analizę finansową przepływy środków pieniężnych wyrażono w cenach rynkowych, dlatego też na potrzeby przeprowadzenia oceny wpływu projektu na korzyści społeczne konieczne jest przekształcenie ich na ceny ukryte.

W pierwszej kolejności dokonano korekty kosztów projektu o podatek VAT, który nie będzie uwzględniany w analizie ekonomicznej.

W następnym etapie dokonano korekty nakładów inwestycyjnych o wskaźnik konwersji 0,83 oraz kosztów operacyjnych – o wskaźnik 0,78.

Kolejnym etapem oceny korzyści ekonomicznych projektu jest ocena oddziaływań pozarynkowych i korekta z uwagi na czynniki zewnętrzne. Wdrożenie elektromobilności na obszarze KZK GOP będzie generowało korzyści zewnętrzne, które nie stanowią bezpośrednich przychodów ani kosztów organizatora, dlatego nie mogły zostać uwzględnione w analizie finansowej. Wygenerowane efekty, ze względu na ich charakter pozarynkowy zostały poddane monetyzacji.

Ogólne zestawienie kosztów i korzyści poddanych ocenie przedstawiono w tab. 3.

Tab. 3 Zestawienie kosztów i korzyści ekonomicznych przedsięwzięcia.

Koszty (-)	Korzyści (+)
Nakłady inwestycyjne	Korzyści zewnętrzne:
Koszty operacyjne	ograniczenie zmian klimatu
	ograniczenie zanieczyszczenia powietrza

Źródło: Opracowanie własne KZK GOP

Wdrożenie elektromobilności na obszarze KZK GOP będzie skutkować przesunięciem pracy przewozowej pomiędzy taborem elektrycznym, a taborem z silnikami spalinowymi o:

- 45,78 mln wozokm pomiędzy taborem Euro IV i EV;

- 28,5 mln wozokm pomiędzy taborem Euro V i EV;
- 17,9 mln wozokm pomiędzy taborem Euro VI i EV.

Łącznie 92,2 mln wozokm w okresie od 2021 – 2028 r. Do analiz przyjęto wymianę taboru z silnikami Euro IV, V i VI. Przyjęto, że w latach 2019-2028 organizator będzie wymagał od operatorów realizacji usług przewozowych taborem o emisyjności nie gorszej niż norma Euro IV. Analiza taboru dostępnego u operatorów działających na obszarze KZK GOP wykazała, że wdrożenie elektromobilności w zakresie przyjętym ustawowo będzie wymagało wymiany nie tylko najstarszych pojazdów, ale i tych, które już obecnie spełniają wysokie wymagania środowiskowe.

W związku z tym, że w Polsce energia elektryczna produkowana jest głównie ze źródeł kopalnych, realizacja założeń ustawowych nie spowoduje osiągnięcia korzyści społecznych związanych z redukcją CO₂. Jak wynika danych dostępnych na stronie www.cupt.gov.pl emisyjność gazów ciepłarniach z pojazdów o silnikach EV jest wyższa niż przyjętych do analizy pojazdów spełniających normy Euro IV, V i VI. Należy jednak stwierdzić, że wymiana taboru na „zeroemisyjny” pozytywnie wpłynie na ograniczenie niskiej emisji – pojazdy z silnikami EV redukują ich emisję do poziomu 0.

Do przeprowadzenia monetyzacji skutków środowiskowych wdrożenia elektromobilności w KZK GOP wykorzystano dane pochodzące z „Tablic kosztów jednostkowych do wykorzystania w analizach kosztów i korzyści”, dostępnych na stronie www.cupt.gov.pl.

Szczegółowe wyliczenia dotyczące korzyści kosztów ekonomicznych wdrożenia systemu autobusu elektrycznego zamieszczono w załączniku nr 6 „Model ekonomiczny” w części „Założenia” (str. 4-5).

12.4. Wskaźniki efektywności społeczno-ekonomicznej

Zidentyfikowanie przepływów ekonomicznych związanych z wdrożeniem projektu pozwala na wyznaczenie wskaźników efektywności społeczno-ekonomicznej wdrożenia:

- ENPV (ekonomiczna wartość bieżąca) - suma zdyskontowanych przepływów kosztów i korzyści związanych z inwestycją,
- EIRR (ekonomiczna stopa zwrotu) – stopa dyskontowa określająca ekonomiczny zwrot z Projektu,
- B/C – stosunek zdyskontowanych korzyści ekonomicznych do sumy zdyskontowanych kosztów ekonomicznych generowanych w całym okresie odniesienia.

Przedsięwzięcie cechuje się ujemnym wynikiem ENPV, co oznacza, że korzyści społeczne generowane przez Projekt w okresie referencyjnym nie zbilansują nakładów inwestycyjnych oraz kosztów operacyjnych z nim związanych. Ekonomiczna stopa zwrotu (EIRR) nie jest

policzalna, a wskaźnik relacji korzyści do kosztów potwierdza, że koszty finansowe przewyższają korzyści społeczne. Przeprowadzona analiza potwierdza, że wdrożenie elektromobilności na obszarze KZK GOP nie jest efektywne ekonomicznie. Szczegółowe wyliczenia zostały przedstawione w Załączniku nr 6.

13. Analiza wrażliwości i potencjalnych ryzyk

13.1. Analiza wrażliwości

Celem przeprowadzenia analizy wrażliwości rentowności finansowej i ekonomicznej wdrożenia elektromobilności jest określenie okoliczności, w jakich przedsięwzięcie to staje się nieopłacalny pod względem ekonomicznym oraz jak zmieniają się wskaźniki rentowności w przypadku zmiany istotnych przepływów finansowych w zakresie +/-1%. Analizę wrażliwości przeprowadzono dla najistotniejszych zmiennych wpływających na wynik finansowy i ekonomiczny projektu:

- nakładów inwestycyjnych (wrażliwość dochodowości finansowej i ekonomicznej),
- kosztów operacyjnych (wrażliwość dochodowości finansowej i ekonomicznej),
- emisji CO₂ pojazdów elektrycznych (EV).

Analizę wrażliwości wdrożenia elektromobilności polega na zbadaniu czy przy założeniu zmiany wysokości nakładów inwestycyjnych oraz kosztów operacyjnych o 1% spowoduje zmianę FNPV i ENPV mniejszej czy większej niż 1%. Zmiana wskaźnika FNPV i ENPV o mniej niż 1% będzie wskazywać na to, że badane zmienne nie są zmiennymi krytycznymi.

Tab. 4 Wskaźniki wrażliwości FNPV/C i ENPV

Zmienna	Zmiana FNPV/C	Zmiana ENPV
Nakłady inwestycyjne ± 1 %	± 1,05 %	± 1,31 %
Koszty operacyjne ± 1 %	± 0,12%	± 0,16 %
Emisja CO ₂ pojazdów elektrycznych (EV) ± 1 %	brak	± 0,04 %

Źródło: Opracowanie własne KZK GOP

Z analizy wynika, że jedyną zmienną krytyczną są nakłady inwestycyjne – to ich wysokość warunkuje rentowność przedsięwzięcia.

W celu pełnej identyfikacji wrażliwości czynników wyznaczono także wartości progowe, dla których wartość wskaźnika FNPV oraz ENPV wynosi 0.

Tab. 5 Ocena wartości progowych FNPV=0 i ENPV=0

Zmienna	Wartość progowa FNPV(C) = 0	Wartość progowa ENPV = 0
Nakłady inwestycyjne	- 95,17%	-76,47%
Koszty operacyjne	- 831,78%	-635,57%
Emisja CO ₂ pojazdów elektrycznych (EV)	brak	-2357,82%

Źródło: Opracowanie własne KZK GOP

Wyznaczone wartości progowe są bardzo wysokie, stąd należy uznać, że przyjęte czynniki nie wpływają w istotny sposób na efektywność finansową i ekonomiczną przedsięwzięcia.

Należy stwierdzić, że we wszystkich analizowanych przypadkach wdrożenie elektromobilności na obszarze KZK GOP z punktu widzenia finansowego i ekonomicznego jest nieefektywne finansowo i ekonomiczne, a uzyskane korzyści społeczne nie rekompensują ponoszonych nakładów i koszty utrzymania systemu pojazdu elektrycznego.

Szczegółowe obliczenia zawarte zostały w Załączniku nr 6

13.2. Identyfikacja potencjalnych ryzyk projektu

Analizę czynników ryzyka przeprowadzono w oparciu o macierz ryzyka. Ustalono, że zidentyfikowane na poziomie projektu czynniki oddziałują na harmonogram, budżet, produkty i rezultaty projektu.

Jakościową analizę ryzyk wpływających na wdrożenie elektromobilności przeprowadzono na podstawie zidentyfikowanego prawdopodobieństwa wystąpienia, dotkliwość oraz poziom ryzyka.

Wpływ na realizację celów przedsięwzięcia zdefiniowano w 5 stopniowej skali ocen (tj. od 1 do 5), gdzie ocenę 1 przyporządkowuje się zdarzeniom o najmniejszym wpływie na realizację założonych celów, a ocenę 5 – ryzykom o najsilniejszym wpływie.

Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia podzielono na 5 kategorii (tab. 6):

Tab. 6 Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyk

Stopień prawdopodobieństwa	Opis
A- bardzo nieprawdopodobne	Zdarzy się w przypadku wystąpienia specyficznych uwarunkowań w otoczeniu Projektu. Zidentyfikowano sporadyczne przypadki w trakcie realizacji podobnych projektów.
B - nieprawdopodobne	Zdarzy się w przypadku wystąpienia specyficznych uwarunkowań w otoczeniu Projektu. Zidentyfikowano nieliczne przypadki w trakcie realizacji podobnych projektów.
C - w równym stopniu nieprawdopodobne jak prawdopodobne	Zdarzy się w przypadku wystąpienia specyficznych uwarunkowań w otoczeniu Projektu. Zidentyfikowano średnie natężenie tego typu przypadków w trakcie realizacji podobnych projektów.
D- prawdopodobne	Prawdopodobne, że zdarzy się w przypadku wystąpienia typowych uwarunkowań w otoczeniu Projektu. Zidentyfikowano znaczące natężenie tego typu przypadków w trakcie realizacji podobnych projektów.
E - bardzo prawdopodobne	Bardzo prawdopodobne że zdarzy się w przypadku wystąpienia typowych uwarunkowań w otoczeniu Projektu. Zidentyfikowano znaczące natężenie tego typu przypadków w trakcie realizacji podobnych projektów.

Źródło: Opracowanie własne KZK GOP

Na podstawie opisu stopnia prawdopodobieństwa oraz jego wpływu na cele projektu skonstruowano macierz rozkładu kategorii ryzyka. Kolorem zielonym oznaczono ryzyko o niskim poziomie, żółty – średnie, a czerwonym – wysokie.

Rozkład kategorii ryzyka w macierzy prezentuje się następująco:

Wpływ na cele projektu	Stopień prawdopodobieństwa				
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					

Zgodnie z wymaganiami Niebieskiej Księgi przeprowadzono ocenę występowania następujących rodzajów ryzyk (tab. 7).

Identyfikacja prawdopodobieństwa i dotkliwości oddziaływania pozwala na określenie poziomu ryzyka, które charakteryzuje trzystopniowa skala: niski, średni, wysoki. W analizie zaproponowano także metody przeciwdziałania określonym zagrożeniom oraz wprowadzenie działań łagodzących.

Tab. 7 Szczegółowa ocena ryzyk wdrożenia elektromobilności na obszarze KZK GOP

Opis ryzyka	Prawdopodobieństwo	Dotkliwość	Poziom ryzyka	Przeciwdziałanie ryzyku/działania łagodzące
Opóźnienie w przyłączeniu stacji ładowania do sieci energetycznej	C	2	duży	Prowadzenie stałej współpracy z dystrybutorem sieci dystrybucyjnej
Brak możliwości realizacji instalacji w wybranych lokalizacjach ze względu na kolizję z inną inwestycją	B	2	duży	Uwzględnienie podczas wyboru lokalizacji inwestycji planów inwestycyjnych podmiotów zewnętrznych (konsultacje z tymi podmiotami), wskazanie lokalizacji rezerwowych
Zmiany w systemie transportowym (zmiana przebiegu tras komunikacyjnych, zmiana częstotliwości kursowania pojazdów)	D	3	średni	Wskazanie w umowie z operatorami ptz zasad obowiązujących w przypadku zmiany zelektryfikowanej trasy, tak aby zagwarantować dostęp do sieci doładowującej pojazdy.
Realizacja nowych inwestycji związanych z infrastrukturą transportową	D	3	średni	Konsultacje z innymi podmiotami planującymi realizację inwestycji związanych z infrastrukturą transportową.
Znacząca liczba pytań i uwag do SIWZ na etapie realizacji zamówień publicznych, powodująca konieczność wprowadzenia korekt w SIWZ	D	2	średni	Opracowanie szczegółowej i jednoznacznej SIWZ, bieżące odpowiadanie na pytania Wykonawców oraz niezwłoczne korygowanie zapisów SIWZ zgodnie z potrzebami
Wzrost cen usług przewozowych	C	4	średni	Zaplanowanie budżetu rezerwowego.
Problemy w komunikacji na linii Zamawiający – Wykonawca	C	4	średni	Wprowadzenie do umów odpowiednich zapisów.
Przedłużająca się procedura zamówień publicznych np. w związku z odwołaniami do KIO	C	3	średni	Opracowanie szczegółowej i jednoznacznej SIWZ

Zmiany w przepisach prawa	C	3	średni	Stały monitoring przepisów w zakresie dot. projektu.
Przedłużająca się procedura uzgodnień z podmiotami zewnętrznymi (np. dostawcy energii, zarządcy dróg i nieruchomości)	C	2	średni	Wypracowanie efektywnego kanału współpracy z podmiotami zewnętrznymi.
Polityczne zmiany priorytetów inwestycyjnych	B	5	średni	Monitoring kierunków zmian polityki rozwoju kraju
Nieprzystąpienie operatorów ptz do realizacji zamówienia publicznego	B	3	średni	Monitorowanie rynku
Utrudnienia techniczne i technologiczne związane z uruchomieniem nowego systemu transportowego.	B	3	średni	Uwzględnienie problematyki na etapie SIWZ. Zakup usług doradczych

Źródło: Opracowanie własne KZK GOP

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują, że ogólny poziom ryzyka projektu jest średni. Istnieje jednak możliwość istotnego ograniczania i łagodzenia skutków poszczególnych ryzyk. Kluczowym elementem dla powodzenia całego projektu będzie współpraca z

Analiza wykazała, że największe zagrożenie dla wdrożenia elektromobilności mogą mieć:

- zmiany w systemie transportowym,
- realizacja nowych inwestycji związanych z infrastrukturą transportową,
- wydłużająca się procedura zamówień publicznych,
- ogólnie rozumiane zmiany w przepisach prawa,
- utrudnienia natury technicznej,
- zmiana politycznych priorytetów inwestycyjnych.

Podstawą zarządzania ryzykiem w przedsięwzięciu będzie strategia zapobiegania ryzyku oraz ograniczania skutków jego ewentualnego wystąpienia.

14. Podsumowanie wyników analizy

Wdrożenie na obszarze Komunikacyjnego Związku Komunalnego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego zeroemisyjnego transportu zbiorowego opartego o system autobusu elektrycznego w okresie najbliższych 36 miesięcy jest nieuzasadnione z punktu widzenia finansowego i ekonomicznego.

Wdrożenie systemu autobusu elektrycznego wiąże się z bardzo wysokimi nakładami inwestycyjnymi – w zależności od wybranego wariantu realizacyjnego po stronie organizatora bądź operatora. Wysokie nakłady inwestycyjne spowodują albo na znaczący wzrost stawek płaconych operatorom za realizację pracy przewozowej, albo bezpośrednio obciążą KZK GOP. W przypadku realizacji wariantu W2, polegającego na zakupie pojazdów elektrycznych przez organizatora publicznego transportu zbiorowego możliwe jest pozyskanie środków zewnętrznych na zakup taboru i wybudowanie niezbędnej infrastruktury. Mimo to, osiągnięte wskaźniki efektywności finansowej wskazują, że inwestycja nie pozwala na osiągnięcie rentowności na poziomie wyższym przyjętej stopy redyskontowej.

Osiągnięte w wyniku wdrożenia elektromobilności korzyści środowiskowe nie skompensują nakładów inwestycyjnych i przewidywanych kosztów operacyjnych niezależnie od przyjętego wariantu, co wskazuje na brak uzasadnienia ekonomiczno-społecznego realizacji analizowanego przedsięwzięcia.

15. Wykaz załączników

- Załącznik nr 1. Wykaz linii miejskiej komunikacji autobusowej organizowanej przez KZK GOP
- Załącznik nr 2. Wykaz taboru obsługującego linie autobusowe organizowane przez KZK GOP
- Załącznik nr 3. Proponowany harmonogram wdrażania elektromobilności na liniach organizowanych przez KZK GOP
- Załącznik nr 4. Szczegółowe parametry linii miejskiej komunikacji autobusowej organizowanej przez KZK GOP
- Załącznik nr 5. Wykaz linii miejskiej komunikacji autobusowej organizowanej przez KZK GOP planowanej do elektryfikacji
- Załącznik nr 6. Model ekonomiczny