

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

***w oparciu o strukturę i plan dokumentu
rekomendowany przez NFOŚiGW wraz z analizą
elementów z zakresu Smart City w ramach programu
priorytetowego „Ochrona atmosfery 3.4. GEPARD II —
transport niskoemisyjny***

w ramach realizacji umowy nr: ZP.272.3.11.2020



Wykonawca: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Zespół autorski:

dr inż. Marek Bauer - kierownik projektu
dr inż. Aleksandra Faron
dr inż. Mariusz Dudek
dr inż. Wiesław Dźwigoń
prof. dr hab. inż. Andrzej Szarata

Kraków, Ustroń (2020)

Spis treści

1. Wstęp	4
1.1. Cel i zakres opracowania	4
1.2. Źródła prawa	5
1.3. Cele rozwojowe i strategię jednostki samorządu terytorialnego	6
1.4. Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego	8
1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego	14
2. Stan jakości powietrza (CO, CO ₂ , NO _x , SO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BaP)	15
2.1. Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń	15
2.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń	16
2.3. Obecny stan jakości powietrza — podsumowanie inwentaryzacji	17
2.4. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju Elektromobilności	21
2.5. Monitoring jakości powietrza	21
3. Stan obecny systemu komunikacyjnego w jednostce samorządu terytorialnego	23
3.1. Struktura organizacyjna	23
3.2. Transport publiczny i komunalny oraz transport prywatny	24
3.2.1. Pojazdy o napędzie spalinowym	24
3.2.2. Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami	24
3.2.3. Pojazdy o napędzie elektrycznym	24
3.2.4. Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania	25
3.3. Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu	26
3.3.1. Transport drogowy	26
3.3.2. Transport kolejowy	30
3.4. Istniejący system zarządzania	31
3.5. Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do stanu pożądanego	31
3.6. Zakres inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów jakościowych i ilościowych systemu, w tym inwestycji odtworzeniowych	32
4. Opis istniejącego systemu energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	34
4.1. Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	34
4.2. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do 2035 r. w oparciu o program rozwoju gminy	36
5. Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	38
5.1. Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego	38
5.1.1. Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego	38

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

5.2.	Screening dokumentów strategicznych powiązanych, w szczególności, z planem zagospodarowania przestrzennego, programem rozwoju gminy, planem transportu publicznego, planem zaopatrzenia w energię elektryczną i paliwa gazowe oraz inne paliwa alternatywne oraz analizy kosztów i korzyści wynikającej z ustawy o Elektromobilności, jak również realizacji celów wynikających z Planów Elektromobilności	40
5.3.	Priorytety rozwojowe (cele strategiczne oraz operacyjne) w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności, w tym zintegrowanego systemu transportowego	44
5.3.1.	Adekwatność zaproponowanych działań do problemów oraz potrzeb (zgodnie z pkt. 5.1.1)	45
6.	Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego.....	47
6.1.	Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych, w celu wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności.....	47
6.1.1.	Zakres i metodyka analizy wybranej strategii rozwoju elektromobilności, w tym rodzaj napędu pojazdów (elektryczne, wodorowe, gazowe, paliwa alternatywne) oraz zastąpienie pojazdów spalinowych .	58
6.1.2.	Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych	67
6.1.3.	Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania.....	71
6.1.4.	Dostosowanie zarówno taboru jak i rozmieszczenia linii autobusowych do potrzeb mieszkańców, w tym osób niepełnosprawnych.....	76
6.1.5.	Lokalizacja stacji i punktów ładowania pozostałych pojazdów, w tym komunalnych.....	77
6.1.6.	Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności	77
6.1.7.	Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii	80
6.1.8.	Analiza SWOT	80
6.2.	Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności	82
6.3.	Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii	83
6.4.	Źródła finansowania.....	84
6.5.	Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe	85
6.6.	Monitoring wdrażania Strategii	86
7.	Podsumowanie.....	90

1. Wstęp

1.1. Cel i zakres opracowania

Niniejszy dokument: „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035” został utworzony w ramach programu priorytetowego „Ochrona atmosfery 3.4. GEPARD II — transport niskoemisyjny.

Głównym celem „Strategii Elektromobilności dla Miasta Ustroń w latach 2020-2035” jest ograniczenie na obszarze miasta Ustronia emisji pochodzących od systemu transportowego, z uwzględnieniem transportu zbiorowego oraz indywidualnego transportu samochodowego.

Uszczegółowienie celu głównego stanowią następujące cele strategiczne:

- Cel I: Utworzenie systemu zarządzania energią w mieście,
- Cel II: Ograniczenie emisji generowanej przez transport zbiorowy,
- Cel III: Ograniczenie emisji generowanej przez samochodowy transport indywidualny,
- Cel IV: Zwiększenie świadomości mieszkańców na temat zrównoważonej mobilności miejskiej.

Cele strategii elektromobilności są spójne z celami zapisanymi w Strategia Rozwoju Miasta Ustroń do 2020 roku. Dlatego założono, że Strategia Elektromobilności będzie stanowić swego rodzaju kontynuację Strategii Rozwoju w zakresie rozwoju systemu transportowego, z rozszerzeniem o zadania zwiększające wykorzystanie potencjału elektromobilności miasta. Wskazane cele strategiczne wzajemnie się uzupełniają, a ich realizacja umożliwi zwiększenie roli środków transportu alternatywnych dla samochodu osobowego w codziennych podróżach mieszkańców i osób odwiedzających Ustroń. Zmiana wykorzystania środków transportu wpłynie na poprawę płynności i komfortu przemieszczania się, a w dalszej konsekwencji – warunków życia w mieście. Tym bardziej, że uzdrowski i turystyczny charakter miasta sprawia, że system transportowy miasta musi uwzględniać możliwość obsługi zwiększonej liczby osób przebywających w mieście.

W przestrzeni wiedzy istnieje wiele różnych definicji elektromobilności, które powstawały w odpowiedzi na zróżnicowane potrzeby. Na potrzeby niniejszego opracowania wprowadzono własną definicję elektromobilności – w opinii autorów – najlepiej oddającą ogół działań proponowanych w Strategii.

Elektromobilność zdefiniowano jako całokształt zagadnień związanych ze stosowaniem pojazdów z napędem elektrycznym do przewozu osób i towarów, obejmujących ogół aspektów technicznych i eksploatacyjnych pojazdów, technologii oraz infrastruktury ładowania, oraz wszelkich zagadnień społecznych, ekonomicznych i prawnych związanych z planowaniem, projektowaniem, realizacją, wdrażaniem i eksploatacją pojazdów elektrycznych oraz towarzyszącej infrastruktury, z uwzględnieniem zmieniających się zachowań komunikacyjnych mieszkańców.

Definicja ta otwiera pole do zastosowania szerokiej palety proponowanych działań, w zamierzeniu mających wpływ na zmniejszenie emisji pochodzących od systemu transportowego.

Niniejsza Strategia Elektromobilności dla Miasta Ustroń, obejmuje zakres szczegółowo określony przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Zawiera między innymi następujące elementy:

- określenie celów rozwojowych i strategicznych,
- opracowanie charakterystyki miasta,
- ocenę bieżącego stanu jakości powietrza (stężenia CO, CO₂, NO_x, SO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, BaP),

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- ocenę istniejącego systemu transportowego miasta, z rozbiem na transport zbiorowy i indywidualny (samochód, rower, ruch pieszny) oraz uwzględnieniem struktury pojazdów o napędzie spalinowym, elektrycznym oraz napędzanych gazem ziemnym lub innymi biopaliwami,
- ocenę istniejącego systemu energetycznego Ustronia,
- opis zasadniczej Strategii Rozwoju Elektromobilności, utworzony w oparciu o diagnozę stanu obecnego oraz dostępne dokumenty strategiczne, określający priorytety rozwojowe miasta,
- plan wdrożenia elektromobilności zawierający zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych, koniecznych do wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności, a także zasady partycypacji społecznej i monitoring wdrażania Strategii Elektromobilności.

Zakres ten został zrealizowany w kolejnych rozdziałach niniejszego dokumentu.

1.2. Źródła prawa

Podczas prac nad Planem Elektromobilności wykorzystano między innymi następujące dokumenty prawne o znaczeniu międzynarodowym, krajowym i lokalnym:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych,
- Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, przyjęte przez Radę Ministrów 29.03.2017 r.,
- Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020, Ministerstwo Rozwoju i Finansów, Warszawa 2017 r.,
- Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”, przyjęty przez Radę Ministrów 16.03.2017 r.,
- Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. (Dz. U. 2018 poz. 317 ze zm.);
- Ustawa powołująca Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, tj. ustawa z dnia 6 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2018 poz. 1356);
- 7 Polityka energetyczna Polski do 2040 r., Warszawa 2018 (w trakcie opracowania),
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Powiatu Cieszyńskiego,
- Strategia rozwoju Miasta Ustroń do 2020 r.,
- UCHWAŁA NR XLII/449/2014 RADY MIASTA USTROŃ z dnia 27 marca 2014 r. w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Ustroń.

1.3. Cele rozwojowe i strategię jednostki samorządu terytorialnego

Podstawowym dokumentem strategicznym opisującym cele rozwojowe i strategię miasta Ustronia jest „Strategia Rozwoju Miasta Ustroń do 2020 roku”¹, w której zarysowano cele strategiczne i cele operacyjne (Tab. 1.1).

Tab. 1.1. Cele strategiczne i operacyjne zapisane w „Strategii Rozwoju Miasta Ustroń do 2020 roku”.

CEL STRATEGICZNY	CEL OPERACYJNY
1. Rozwój funkcji turystycznych i uzdrowiskowych Ustronia	1.1. Rozwój infrastruktury i zaplecza turystycznego
	1.2. Rozwój kompleksowej oferty kierowanej do turystów i kuracjuszy, z uwzględnieniem specyfiki różnych grup odwiedzających
	1.3. Realizacja spójnego programu promocji Ustronia
2. Budowa nowoczesnej infrastruktury publicznej służącej mieszkańcom, kuracjuszom, turystom i inwestorom	2.1. Poprawa jakości systemu dróg publicznych oraz zwiększenie dostępności i poziomu bezpieczeństwa układu komunikacyjnego
	2.2. Rozwój infrastruktury kulturowej, edukacyjnej, społecznej
	2.3. Rozwój infrastruktury sportowo-rekreacyjnej, tworzenie nowoczesnych przestrzeni zabaw i wypoczynku
3. Ochrona ustronńskiego środowiska naturalnego	3.1. Kompleksowa i efektywna gospodarka wodno-ściekowa
	3.2. Poprawa jakości powietrza w Ustroniu
	3.3. Poprawa bezpieczeństwa ekologicznego, edukacja ekologiczna oraz zwiększenie efektywności gospodarki odpadami
4. Rozwój ustronńskiego kapitału społecznego	4.1. Zwiększenie efektywności usług publicznych oraz wykorzystanie nowych form działań pomocowych
	4.2. Rozwój form i metod edukacyjnych, aktywizacja różnych grup mieszkańców
5. Cyfrowy Ustroń – rozwój lokalnego społeczeństwa informacyjnego	5.1. Wspieranie rozwoju infrastruktury teleinformatycznej
	5.2. Zwiększenie zakresu usług publicznych dostępnych on-line oraz wzmocnienie cyfrowych kompetencji mieszkańców

Cel strategiczny nr 3 (Ochrona ustronńskiego środowiska naturalnego) mówi wprost o potrzebie ochrony środowiska naturalnego, a cel operacyjny 3.2 nawiązuje do konieczności poprawy jakości powietrza w Ustroniu, między innymi poprzez następujące działania:

- Realizacja działań termomodernizacyjnych w odniesieniu do obiektów użyteczności publicznej oraz systematyczna instalacja systemów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych (głównie energia słoneczna – systemy kolektorów),
- Modernizacja oraz zwiększenie efektywności energetycznej ciepłowni w zasobach Przedsiębiorstwa Komunalnego sp. z o.o.,
- Promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii przez użytkowników indywidualnych w gospodarstwach domowych – uruchomienie systemu wsparcia finansowego dla gospodarstw domowych instalujących systemy solarne,

¹ Strategia rozwoju Miasta Ustroń do 2020 r.

(<http://www.zgloszenia.ustron.pl/media/page/332/attachment/Strategia%20Rozwoju%20Miasta%20Ustro%C5%84%20do%202020%20roku.pdf>)

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Podejmowanie systematycznych działań promocyjnych i edukacyjnych w odniesieniu do zagadnień związanych z jakością powietrza niską emisją oraz wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

Zadania te mają charakter uniwersalny i powinny być kontynuowane. Jednak, jak widać, w odniesieniu do poprawy nie były planowane zadania mające na celu ograniczanie emisji pochodzących od systemu transportowego. Nie oznacza to jednak, że tematyka transportowa została pominięta. Została ona uwzględniona w zadaniach w ramach celu strategicznego nr 2 (Budowa nowoczesnej infrastruktury publicznej służącej mieszkańcom, kuracjom, turystom i inwestorom), w tym celu operacyjnego nr 2.1 (Poprawa jakości systemu dróg publicznych oraz zwiększenie dostępności i poziomu bezpieczeństwa układu komunikacyjnego), do których należą:

- Budowa nowych dróg gminnych oraz utwardzenie odcinków dróg (nawierzchnia asfaltowa),
- Modernizacja i remont istniejących dróg gminnych,
- Wspieranie modernizacji dróg powiatowych i wojewódzkich na terenie miasta,
- Uzupełnienie ciągów drogowych w zakresie chodników,
- Remont istniejących chodników oraz poprawa stanu poboczy wykorzystywanych przez pieszych,
- Uzupełnienie systemu oświetlenia w ramach układu komunikacyjnego na terenie miasta,
- Systematyczna wymiana oświetlenia w ramach ciągów drogowych na energooszczędne (również wykorzystanie odnawialnych źródeł energii),
- Poprawa wydajności systemu odwodnienia dróg,
- Systematyczny przegląd i modernizacja obiektów mostowych na terenie miasta,
- Systematyczne zwiększanie wydajności systemu parkingów na terenie miasta.

Zadania te powinny być kontynuowane, zwłaszcza w zakresie zapewnienia bezpiecznej infrastruktury dla ruchu pieszego i rowerowego.

Na etapie dalszego rozwoju miasta nie można zaniechać kontynuacji zadań w ramach realizacji celu strategicznego nr 5 (Cyfrowy Ustroń – rozwój lokalnego społeczeństwa informacyjnego), w tym realizacji obu celów operacyjnych 5.1 (Wspieranie rozwoju infrastruktury teleinformatycznej) oraz 5.2 (Zwiększenie zakresu usług publicznych dostępnych on-line oraz wzmocnienie cyfrowych kompetencji mieszkańców). Spośród grupy zapisanych w Strategii Rozwoju zadań, wymienić należy zwłaszcza te wymagające kontynuacji w celu zapewnienia wydajniejszego wsparcia technicznego działań w zakresie lub na styku transportu i elektromobilności:

- Budowa infrastruktury szerokopasmowej dostępu do Internetu w warstwie szkieletowej oraz dystrybucyjnej na terenie Miasta Ustroń w celu zapewnienia dostępu do infrastruktury szerokopasmowej dla wszystkich zainteresowanych podmiotów oraz dostępu do Internetu na etapie tzw. „ostatniej mili” bezpośrednio do wszystkich gospodarstw domowych, organizacji i przedsiębiorstw na terenie Ustronia,
- Budowa centralnego systemu informatycznego (infrastruktura sieciowa i sprzętowa) umożliwiającego integrację instytucji miejskich w ramach ujednoliconych standardów na rzecz świadczenia usług publicznych za pośrednictwem środków komunikacji elektronicznej,
- Systematyczny rozwój teleinformatycznych zasobów sprzętowych, zarówno udostępnianych mieszkańcom i odwiedzającym (np. pracownie komputerowe w szkołach, biblioteki), jak i wykorzystywanych przez pracowników struktur instytucji samorządowych,

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Wdrożenie kompleksowego systemu usług publicznych on-line dla mieszkańców i przedsiębiorców,
- Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego, obejmującego Urząd Miasta oraz wszystkie jednostki organizacyjne i spółki miejskie,
- Rozwój oficjalnego internetowego portalu Miasta Ustroń,
- Wdrażanie rozwiązań informatycznych i narzędzi cyfrowych w ramach działań na rzecz ochrony środowiska,
- Monitoring i promocja zasobów przyrodniczych przy wykorzystaniu narzędzi cyfrowych – w tym implementacja na rzecz zapobiegania skutkom klęsk żywiołowych,
- Podnoszenie kompetencji informatycznych mieszkańców zwłaszcza osób 50+ oraz młodzieży,
- Wzmocnienie kompetencji cyfrowych w ramach kadry instytucji samorządowych.

Również zadania zapisane w ramach celu strategicznego nr 1 (Rozwój funkcji turystycznych i uzdrowiskowych Ustronia) sprzyjają poprawie środowiska naturalnego, ponieważ dotyczą między innymi rozbudowy infrastruktury ruchu pieszego i rowerowego, co sprzyja zmianie zachowań komunikacyjnych w codziennych podróżach, dzięki czemu możliwe jest chociaż częściowe zmniejszenie udziału podróży odbywanych samochodem. Wśród możliwych sposobów służących realizacji celu strategicznego nr 3 są również zadania wspierające aktywność obywatelską mieszkańców, co jest również elementem niniejszej Strategii Elektromobilności.

Strategia Rozwoju została opracowana na okres do roku 2020, zatem mija czas jej obowiązywania, nie ma dokumentu, który by stanowił jej formalną kontynuację. Paradoksalnie, stwarza to jednak szansę, że to właśnie niniejsza Strategia Elektromobilności będzie w naturalny sposób stanowiła podstawę Strategii Rozwoju na kolejne lata.

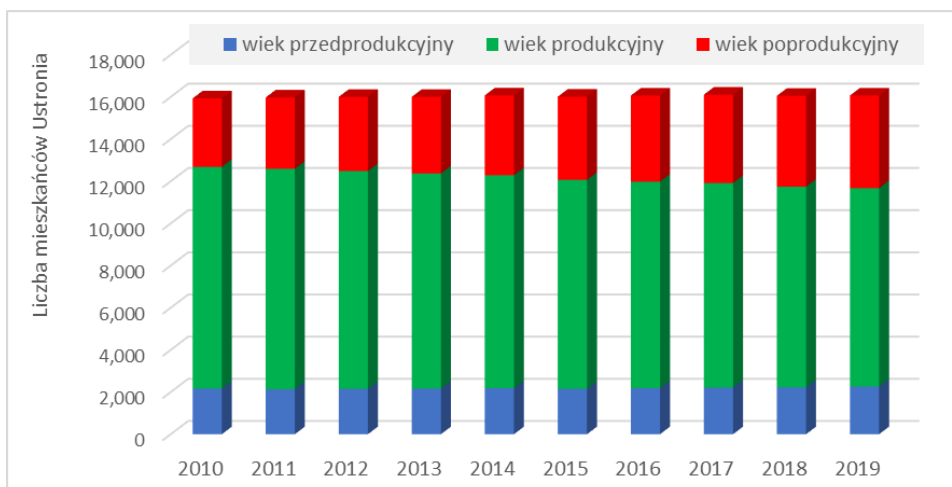
1.4. Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego

Ustroń jest miastem położonym nad rzeką Wisłą, w powiecie cieszyńskim, zlokalizowaną w południowej części województwa śląskiego. Miasto zajmuje powierzchnię 5892ha i zamieszkiwane jest przez 15268 stałych mieszkańców (stan na 31.12.2019 r.). Struktura wieku mieszkańców jest następująca:

- Liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym (do lat 18) – 2716 osób,
- Liczba mieszkańców w wieku produkcyjnym (19-65 lat) – 8584 osoby,
- Liczba mieszkańców w wieku poprodukcyjnym (powyżej 60 i 65 lat) – 3968 osób.

Na rysunku 1.1 przedstawiono zmienność liczby mieszkańców Ustronia w latach 2010-2020 z rozbiciem na liczby mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym i poprodukcyjnym, na podstawie danych gromadzonych przez GUS². W analizowanym okresie, łączna liczba mieszkańców zasadniczo się nie zmieniła, natomiast zaobserwować można spadek liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym oraz wzrost liczby mieszkańców w wieku poprodukcyjnym.

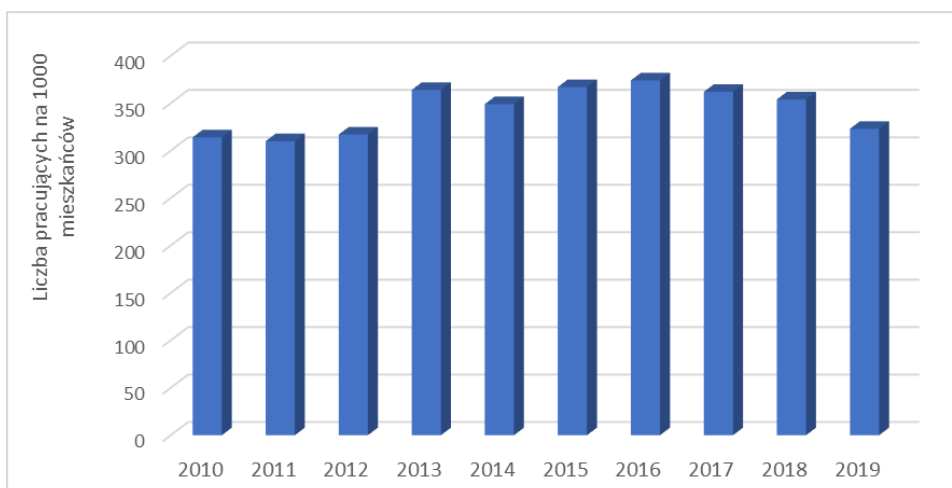
² Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica>)



Rys. 1.1. Zmienność liczby mieszkańców Ustronia w latach 2010-2020.

W Ustroni znajduje się 5 szkół podstawowych, w których w roku 2018 uczyły się 1363 osoby. Z kolei w dwóch szkołach gimnazjalnych uczyło się 157 osób³. Dodatkowo, z placówek wychowania przedszkolnego skorzystało 645 dzieci, a z miejsc w żłobkach – kolejnych 90.

Na rysunku 1.2 przedstawiono liczbę osób pracujących, przypadającą na 1000 mieszkańców – wciąż jest to ponad 300 osób, jednak w ostatnich latach można zauważyć tendencję spadkową.



Rys. 1.2. Zmienność liczby pracujących na 1000 mieszkańców, w latach 2010-2020.

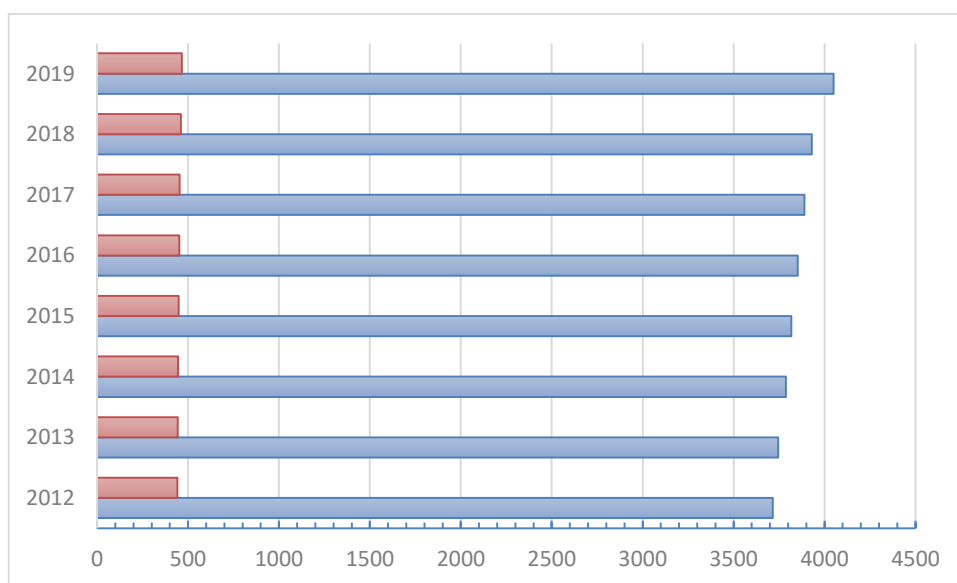
Niezwykle ważny element rozwoju miasta stanowi gospodarka mieszkaniowa. W tej dziedzinie można znaleźć wiele wskaźników mówiących o stopniu rozwoju pod kątem zasobów mieszkaniowych mieszkańców oraz

³ Główny Urząd Statystyczny, Statystyczne Vademecum Samorządowca, Gmina Miejska Ustron, 2019.

poziomu jakości zamieszkania. Jednak najbardziej widocznymi wskaźnikami⁴, które szczególnie warto przeanalizować są:

- liczba budynków mieszkaniowych w mieście,
- liczba mieszkań na 1000 mieszkańców,
- liczba osób na 1 mieszkanie (ten wskaźnik świadczy o poziomie migracji społeczeństwa, poziomie diety lub rozwoju gospodarczym mieszkańców).

Na Rys. 1.3 przedstawiono zmienność liczby budynków w mieście oraz liczby mieszkań w przeliczeniu na 1000 mieszkańców, w okresie 2012 – 2019. Liczba budynków mieszkalnych sukcesywnie wzrastała, począwszy od roku 2012: z poziomu 3715 do 4050. Świadczy to o znacznym rozwoju miasta pod kątem mieszkaniowym. Podobna zależność dotyczy wskaźnika liczby mieszkań na 1000 mieszkańców: wzrost z poziomu 441,5 mieszkań/1000 mieszkańców do 466,3 mieszkań/1000 mieszkańców. Ten wskaźnik ma także związek z liczbą osób przypadających na 1 mieszkanie: w roku 2012 wartość wskaźnika wyniosła 2,26, a w 2019 – 2,14, co oznacza spadek liczby osób zamieszkujących 1 mieszkanie. W porównaniu z Rys.1.1, gdzie zauważa się wzrost liczby mieszkańców w wieku poprodukcyjnym, kosztem mieszkańców w wieku produkcyjnym - świadczy to niestety o migracji mieszkańców do innych gmin i starzenie się społeczeństwa Ustronia. Tym bardziej należy rozważyć wprowadzenie rozwiązań sprzyjających elektromobilności, z naciskiem na rozwiązania dedykowane osobom starszym. Taki trend starzenia się społeczeństwa i konieczność dostosowania rozwiązań transportowych do potrzeb seniorów jest bardzo widoczny w całej Europie.



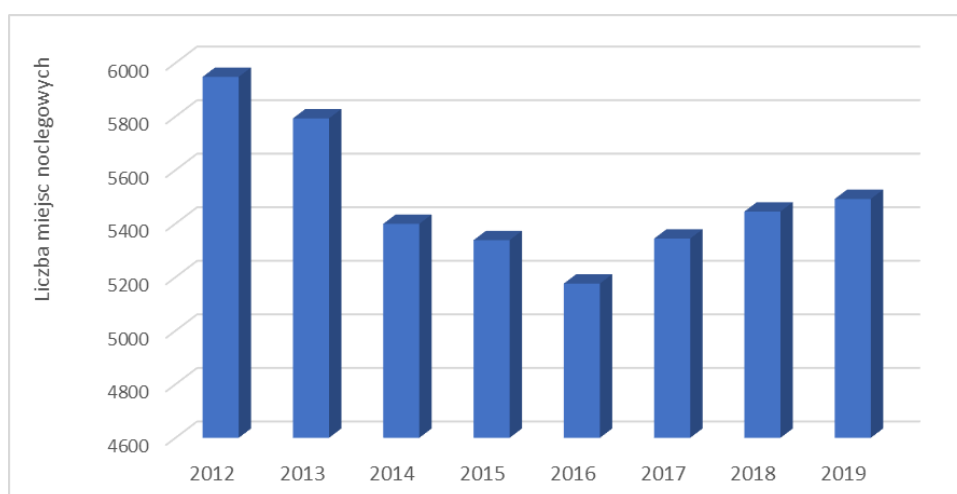
Rys. 1.3. Zmienność liczby budynków mieszkalnych miasta Ustroń (kolor niebieski) i liczby mieszkań przypadających na 1000 mieszkańców (kolor czerwony), w latach 2012-2019.

W Ustroniu zlokalizowane są wszystkie instytucje i urzędy obejmujące swoim działaniem obszar uzdrowiska. Oprócz jednostek Urzędu Miasta, oraz jednostek edukacyjnych znajdują się, także inne instytucje miejskie jak: jednostki kultury (Miejska Biblioteka Publiczna, Miejski Dom Kultury „Prażakowka”, Muzeum Ustrońskie),

⁴ <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica>

Gazeta Ustrońska, Miejski Dom Spokojnej Starości, Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej, Centrum Usług Wspólnych.

Ustroń pełni funkcję uznanego ośrodka uzdrowiskowego, który współpracuje pod kątem działalności leczniczej i rekreacyjnej z takimi ośrodkami jak Szczyrk i Wisła. Ze względu na uzdrowiskowy charakter miejscowości, walory historyczne i związane z położeniem geograficznym, Ustroń odwiedzany jest przez licznych turystów nie tylko podczas okresów letnich, ale także zimowych. Z uwagi na bliskość Beskidu Śląskiego i obecność gór, uzdrowisko cieszy się ogromną popularnością wśród narciarzy. Na rysunku 1.4 przedstawiono zmienność liczby miejsc noclegowych w Ustroniu, w latach 2012-2019⁵.



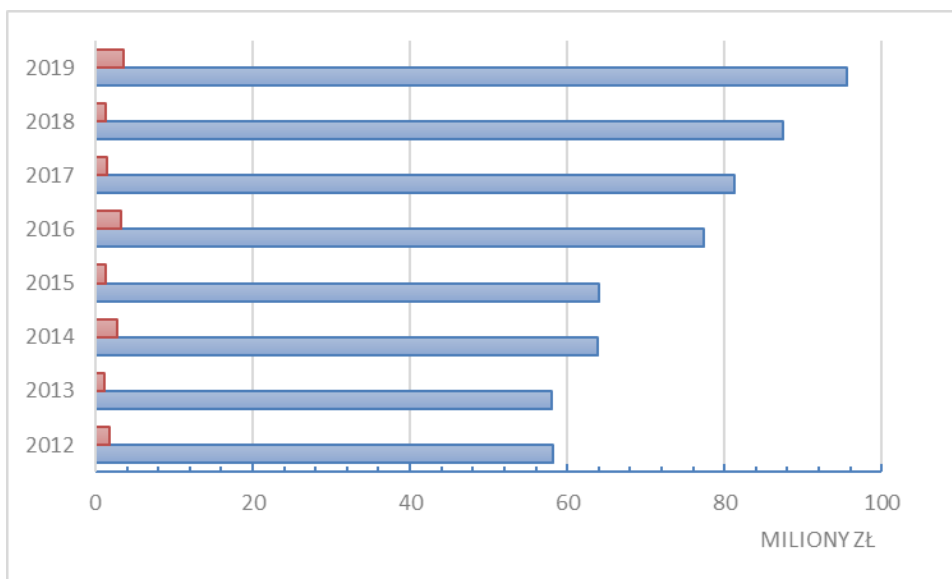
Rys. 1.4. Zmienność liczby miejsc noclegowych, w latach 2010-2020.

Zdecydowana większość miejsc noclegowych, to miejsca całoroczne, w roku 2018 takich miejsc było 98%. Warto też wziąć pod uwagę, że liczba miejsc noclegowych stanowi około 1/3 liczby mieszkańców, co świadczy o istotnym znaczeniu Ustronia na rynku turystycznym i uzdrowiskowym.

W odniesieniu do finansów publicznych⁶ Ustroń może pochwalić się znaczącym wzrostem dochodów. Na przestrzeni lat 2012 – 2019 dochody majątkowe wzrosły niemal o 1/3 – z poziomu ok. 58 mln do poziomu 95,6 mln zł. W kwota tych zawarte są dochody związane z dochodami własnymi (wzrost z poziomu 1,83 mln do poziomu 3,75 mln zł), dotacjami, subwencjami ogólnymi i środkami na dofinansowanie działań. W tych kwotach zawarte są także dochody z dziedziny Transport i łączność – w przeciągu 7 lat wzrosły – z poziomu 1,8 mln do 3,6 mln, jednak ten wzrost nie był ciągły i w zależności od roku był niższy lub wyższy od poprzedniego. Zależności te przedstawiono na Rys.1.5. Podobne zależności można zaobserwować w dziedzinie dochód na 1 mieszkańca Ustronia – od roku 2012 wzrosły niemal dwukrotnie: z poziomu 3636 zł do 5950zł. Jednak w tym zakresie wzrost ten był ciągły.

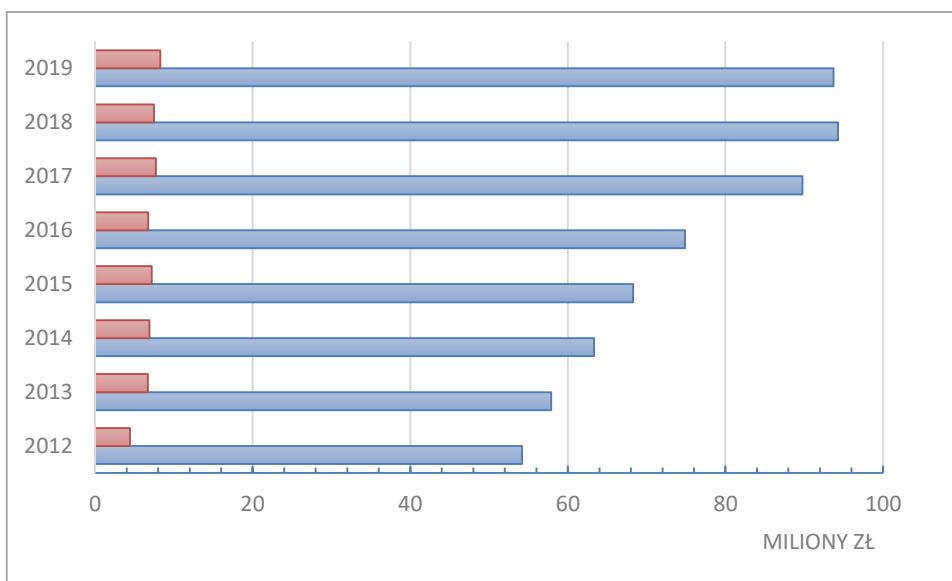
⁵ Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica>)

⁶ <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica>



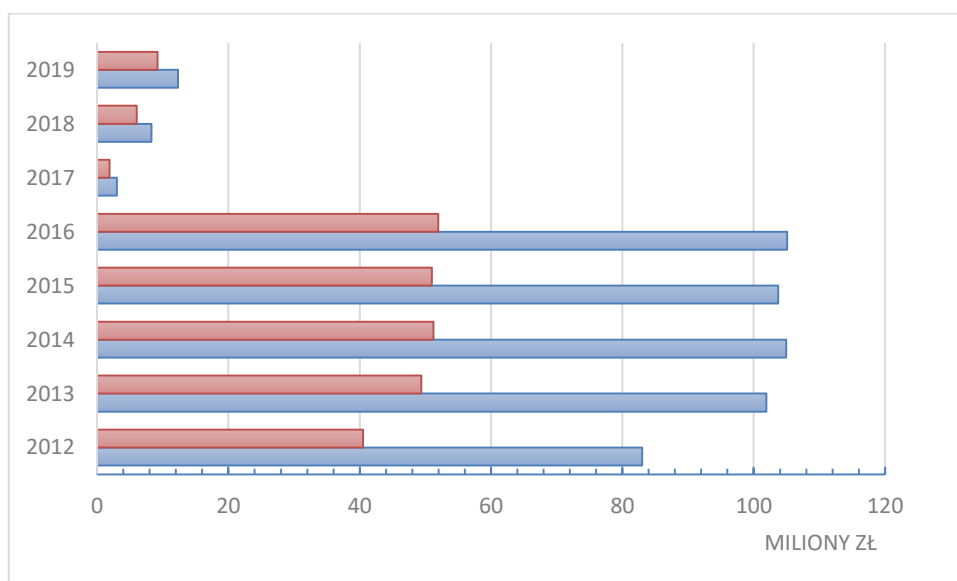
Rys. 1.5. Zmienność dochodów miasta Ustroń ogółem (kolor niebieski) oraz w dziedzinie Transport i łączność (kolor czerwony), w latach 2012-2019.

Wydatki ogółem miasta Ustroń mają tendencję wzrostową od roku 2012. Początkowo wahały się na poziomie 54,2 mln zł, aby w roku 2019 dojść do poziomu 93,7 mln zł. Jest to również prawie dwukrotny wzrost w przeciągu 7 lat. Ważną kwestią związaną z mobilnością mieszkańców stanowią wydatki na dziedzinę Transport i łączność. Te wydatki także wzrosły w porównaniu z rokiem 2012, jednak od roku 2014 raczej wahały się na podobnym poziomie (6,6 mln – 7,6 mln), aby w roku 2019 znacznie wzrosnąć do poziomu 8,3 mln. Skalę zmienności wydatków miasta przedstawia Rys.1.6.



Rys. 1.6. Zmienność wydatków miasta Ustroń ogółem (kolor niebieski) oraz w dziedzinie Transport i łączność (kolor czerwony), w latach 2012-2019.

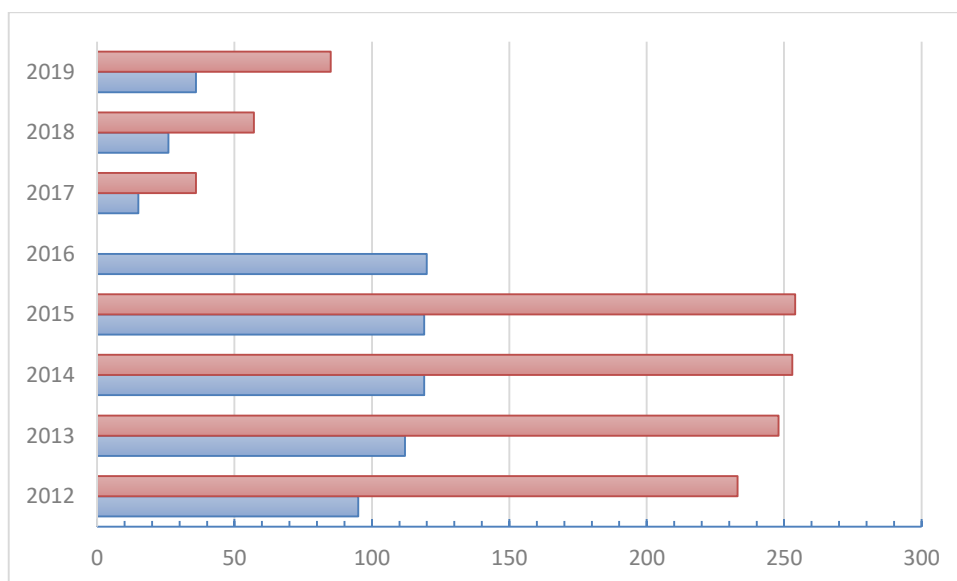
Ustroń może poszczycić się dużym zaangażowaniem w aplikacje o fundusze unijne oraz inne programy rozwojowe finansowane także ze środków krajowych. Realizuje wiele projektów unijnych dotyczących szerokiego spectrum działania: od projektów skupiających się na ochronie środowiska i rozwoju infrastrukturalnym, poprzez projekty edukacyjne, do projektów związanych z rozwojem osobistym mieszkańców uzdrowiska. Okres 7 letni bardzo dobrze pokazuje⁷, jak miasto rozwijało się pod kątem pozyskiwania dotacji przeznaczonych na rozwój różnych sektorów: od edukacji po kwestie infrastrukturalne (Rys.1.7). Przeskok pomiędzy rokiem 2016 a 2017 związany jest ze zmianą perspektywy dofinansowania projektów. W latach 2012 – 2016 około połowę źródła finansowania stanowiły dotacje ze środków wspólnoty. Po roku 2017 proporcja ta się zmieniła na rzecz finansowania projektów w 2/3 ze środków wspólnoty.



Rys. 1.7. Zmienność wartości projektów w mieście Ustroń (kolor niebieski) i wartości dofinansowania ze środków Unii Europejskiej (kolor pomarańczowy), w latach 2012-2019.

Zaangażowanie miasta w pozyskiwanie środków na inwestycje uwydatnia także zmienność liczby umów partnerskich oraz liczba wniosków w każdym roku, w okresie siedmioletnim (Rys.1.8).

⁷ <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica>



Rys. 1.8. Zmienność liczby wniosków o dofinansowanie inwestycji (kolor niebieski) oraz liczby umów partnerskich (kolor pomarańczowy), w latach 2012-2019.

W każdym roku (za wyjątkiem roku 2016 – roku przejściowego), około połowa złożonych wniosków została pozytywnie rozpatrzona i otrzymała dofinansowanie. To świadczy o skuteczności w pozyskiwaniu funduszy na działania inwestycyjne i równocześnie dobrze rokuje wprowadzeniu i realizacji rozwiązań elektromobilności, zaproponowanych w niniejszym dokumencie.

1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego

Na podstawie zgromadzonych informacji można wyciągnąć wnioski dotyczące zasadności podejmowania działań:

- Liczba mieszkańców Ustronia, od dłuższego czasu pozostaje na zbliżonym poziomie,
- Zmienia się struktura mieszkańców Ustronia – rośnie liczba osób w wieku poprodukcyjnym, co może stanowić zagrożenie w perspektywie roku 2035,
- Potencjał miejsc noclegowych w mieście jest bardzo wysoki,
- Miasto cechuje wzrost liczby mieszkań, przy jednoczesnym spadku przeciętnej liczby osób przypadających na jedno mieszkanie, co oznacza konieczność dostosowania rynku mobilnościowego do wymagań seniorów,
- Dochody i wydatki miasta na Transport i łączność systematycznie wzrastają – utrzymanie tej tendencji jest jednym z kluczowych warunków dalszego rozwoju,
- Istnieje możliwość, a nawet potrzeba kontynuacji wielu zadań rozpoczętych w ramach Strategii Rozwoju, do roku 2020,
- Poziom aplikowania do projektów finansowanych ze środków krajowych i Unii Europejskiej jest satysfakcjonujący,
- Zauważalna jest gotowość Miasta Ustroń do podejmowania nowych projektów inwestycyjnych w ramach Strategii Elektromobilności.

2. Stan jakości powietrza (CO, CO₂, NO_x, SO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, BaP)

Ustroń jako jedno z dwóch miast województwa śląskiego posiadających status uzdrowiska powinien szczególną wagę przywiązywać do jakości środowiska naturalnego w tym stanu powietrza. Jednym z filarów rozwoju miasta jest turystyka (w tym turystyka uzdrowiskowa), której dalsza ekspansja uwarunkowana jest właśnie jakością powietrza.

2.1. Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń

Obecnie na obszarze Unii Europejskiej jako program dla obliczania emisji zanieczyszczeń powietrza pochodzących od ruchu drogowego wybrany został program COPERT opracowany na Uniwersytecie Arystotelesa w Salonikach (Grecja). Jest on rekomendowany do stosowania przez Europejską Agencję Środowiska. Zasady jej stosowania zostały szczegółowo opisane w opracowaniu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Metoda COPERT umożliwia określenie wielkości wielu substancji zanieczyszczających powietrze w podziale na następujące związki chemiczne:

- NO_x – tlenki azotu,
- N₂O – podtlenek azotu,
- SO_x – tlenki siarki,
- lotne substancje organiczne (VOC – volatile organic compounds),
- niemetanowe lotne substancje organiczne (NMVOC – non-methane volatile organic compounds),
- CH₄ – metan,
- CO – tlenek węgla,
- CO₂ – dwutlenek węgla,
- NH₃ – amoniak,
- metale ciężkie (Pb – ołów, Cd – kadm, Cu – miedź, Cr – chrom, Se – selen, Ni – nikiel, Zn – cynk),
- PM – pyły zawieszone.

Metoda COPERT ma charakter mezomodelu, a więc bardziej nadaje się do obliczeń w większej skali, np. osiedla mieszkaniowego czy nawet całego miasta. Z tego też względu winna być ona wykorzystana do obliczeń wielkości emisji zanieczyszczeń w skali całego Ustronia. Wymaga ona bowiem wystarczająco rozbudowanych danych o sieci drogowo-ulicznej w mieście (z uwzględnieniem parametrów geometrycznych oraz o przebiegu wysokościowym poszczególnych odcinków), uwzględniających również specyfikę lokalną. Dane wejściowe do tego modelu obejmują także informacje o charakterystyce podróży na danym obszarze oraz bardzo szczegółowe informacje na temat wielkości ruchu, z uwzględnieniem struktury rodzajowej pojazdów, rodzaju napędu, a także struktury wiekowej pojazdów. Ich zgromadzenie wymaga wprawdzie bardzo dużego nakładu pracy, ale uzyskane wyniki są bardzo wiarygodne i szczegółowe.

Inną metodą obliczania wielkości emisji zanieczyszczeń jest VERSIT+ . Pozwala ona na określenie emisji dwóch zasadniczych składników spalin: NO_x (tlenków azotu) oraz pyłów zawieszonych PM. Metoda ta wymaga szczegółowych danych o ruchu, relacjach ruchowych w obrębie skrzyżowań, a także o parku samochodowym czy ukształtowaniu geometrycznym dróg i skrzyżowań. Dlatego też ma ona charakter modelu w skali mikro i jest dedykowana bardziej do obliczeń w małej skali np. poszczególnych skrzyżowań czy węzłów drogowych. W związku z tym metoda ta ma mocno ograniczoną użyteczność w analizach wielkości emisji zanieczyszczeń pochodzących od ruchu samochodowego w skali miasta.

2.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń

Na wstępie należy zauważyć, że transport odpowiada tylko za część emisji zanieczyszczeń powietrza – w miesiącach zimowych następuje bardzo często podwojenie wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza w zależności od składnika. Znajomość wielkości emisji zanieczyszczeń od systemów grzewczych (tzw. niska emisja) zarówno w ośrodkach wypoczynkowych jak i w budynkach mieszkalnych jest więc kluczowa. Są to systemy często przestarzałe, a skalę problemów z tego wynikających istotnie ilustrują wykresy ilustrujące wyniki pomiarów ze stacji kontroli czystości powietrza (rozdział 2.3).

Obydwie wspomniane w rozdziale 2.1 metody określania wielkości emisji zanieczyszczeń pochodzących od ruchu drogowego wymagają znajomości wielu czynników:

- Wielkości natężenia ruchu na poszczególnych odcinkach układu drogowo-ulicznego w rozbiciu na poszczególne kategorie pojazdów, ale także rodzaje napędu i pojemność silnika; wymaga to bardzo szczegółowych danych odnośnie parku samochodowego na danym obszarze; w przypadku ruchu mieszkańców takie dane mogą z danych statystycznych (ewentualnie z Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPIK) będącej agendą rządową). Zagadnienie to zdecydowanie jest bardziej złożone w przypadku miejscowości o charakterze wypoczynkowym, których najlepszym przykładem jest właśnie Ustroń, gdzie obserwuje się istotne obciążenie sieci drogowo-ulicznej ruchem pojazdów, którymi przybywają turyści. W tym przypadku jest już zdecydowanie trudniej o wiarygodne dane – mogą one bazować na strukturze silnikowej samochodów osobowych z obszarów, z których najczęściej przybywają turyści (obszary te mogą być określane na podstawie przeprowadzanych okresowo badań ruchu turystycznego); bardziej wiarygodnym źródłem takich danych mogłyby być okresowo wykonywane inwentaryzacje pojazdów turystów przeprowadzane anonimowo w poszczególnych ośrodkach wypoczynkowych czy pensjonatach. Podobnym zagadnieniem jest także struktura wiekowa pojazdów zarówno mieszkańców jak i turystów, która jest powiązana technologią pracy silników oraz spełnianą przez nie normą jakości spalin; w przypadku analiz na dalsze horyzonty czasowe konieczne jest sporządzenie dodatkowych prognoz odnośnie rozwoju parku samochodowego oraz stosowanego napędu (oprócz samych prognoz ruchu samochodowego). Na prognozy te znaczący wpływ będzie miała strategia wdrażania nowych norm spalin (zależna w dużym stopniu od polityki Unii Europejskiej w tym zakresie), polityki poszczególnych rządów państw członkowskich UE w promowaniu pojazdów bardziej przyjaznych dla środowiska, ale także lokalnej polityki transportowej (np. wprowadzania na poszczególnych częściach miast stref czystego transportu – tego typu działania dedykowane są właśnie dla miejscowości o charakterze uzdrowiskowym, gdzie dbanie o jakość powietrza winno być priorytetem dla władz lokalnych). Prognozy rozwoju parku samochodowego winny być sporządzane na szczeblu krajowym i uwzględniać najbardziej prawdopodobne scenariusze zmian w taborze samochodowym; należy bowiem pamiętać, że wymienione w punkcie 2.1 modele obliczeniowe są bardzo dokładne, ale ich wiarygodność w znacznym stopniu zależy od wiarygodności danych wejściowych czyli natężenia ruchu, jego struktury rodzajowej, ale także struktury silnikowej i wiekowej pojazdów.
- Szczegółowej charakterystyki sieci drogowej obejmującej klasyfikację techniczną oraz parametry geometryczne, a także charakterystykę poszczególnych węzłów i skrzyżowań; parametry te mają bowiem wpływ na prędkość, która określana jest dla poszczególnych grup pojazdów, a także płynność ruchu pojazdów, które to czynniki istotnie wpływają na wielkość emisji zanieczyszczeń; dodatkowo jako czynnik zwiększający emisję zanieczyszczeń uznaje się większe pochylenia podłużne (o pochyleniu powyżej 4%), co ma szczególne znaczenie w przypadku terenów górskich, a na takim obszarze leży właśnie Ustroń.

- Charakterystyka długości podróży na analizowanym obszarze; wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza zależy w dużym stopniu o trybu pracy silnika (silnik zimny lub rozgrzany) wpływając w znacznym stopniu na sprawność działania poszczególnych rozwiązań mających na celu redukcję emitowanych zanieczyszczeń; jest to tzw. emisja zimna, która winna być analizowana w przypadku ruchu miejskiego, na początkowych odcinkach podróży; w przypadku przejazdów na dalsze odległości obserwuje się wyłącznie tzw. emisję ciepłą pochodzącą od rozgrzanych silników spalinowych; dodatkowo należy pamiętać, że jednym z obecnych tendencji rozwoju technologii napędu pojazdów są rozwiązania typu hybryda plug-in; wówczas w sytuacji rozbudowanej sieci ładowania pojazdów elektrycznych można zakładać, że w początkowych odcinkach jazdy pojazdy takie będą poruszały się na silniku elektrycznym, a więc o napędzie elektrycznym; znajomość charakterystyki długości podróży jest wynikiem przeprowadzonych na danym obszarze kompleksowych badań ruchu.
- Znajomość wielkości ładunków przewożonych samochodami ciężarowymi, w tym także dostawczymi; wielkość obciążenia tych pojazdów ma istotny wpływ na wielkość emitowanych spalin w ruchu pojazdów ciężarowych.
- Informacje o warunkach pogodowych, które mają wpływ na propagację zanieczyszczeń powietrza pochodzących od ruchu samochodowego; zasadniczo analizy tego typu przeprowadzane są dla przeciętnych warunków pogodowych w danym kraju, niemniej ze względu na górzyste położenie Ustronia i często bardziej surowe warunki pogodowe zwłaszcza w okresie zimowym, koniecznym jest wprowadzenie dodatkowych korekt parametrów opisujących warunki pogodowe na danym obszarze.

2.3. Obecny stan jakości powietrza — podsumowanie inwentaryzacji

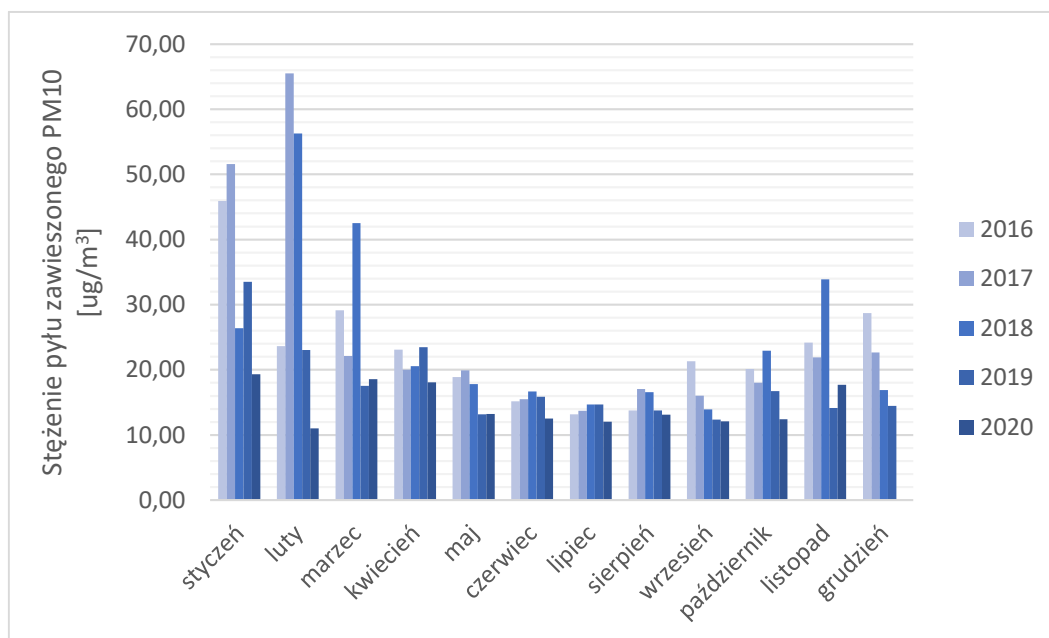
Na terenie Ustronia znajduje się automatyczna stacja pomiaru jakości powietrza zlokalizowana przy ul. Sanatoryjnej 7. Jest ona oznaczona kodem międzynarodowym PL0568A, a jej skrócony kod to SL20US. Parametrami mierzonymi na stacji metodą automatyczną to:

- PM10 – pył zawieszony PM10,
- NO – tlenek azotu,
- NO₂ – dwutlenek azotu,
- SO₂ – dwutlenek siarki,
- NO_x – tlenki azotu,
- O₃ – ozon.

Podstawową miarą zanieczyszczenia jest pył zawieszony PM10 będący mieszaniną cząstek zawieszonych w powietrzu o średnicy mniejszej niż 10 mikrometrów, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc. Występowanie pyłów PM10 związane jest m.in. z procesami spalania paliw stałych i ciekłych, a więc także skutkiem funkcjonowania środków transportu. Poziom dopuszczalny dla stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM10 wynosi 40 µg/m³⁸. Na podstawie przeprowadzonych analiz pomiarów w okresie 1.1.2016 – 30.11.2020 można stwierdzić, że w każdym roku nie nastąpiło przekroczenie tego wskaźnika: w roku 2016 wyniósł on 23,1 µg/m³, w roku 2017 – 25,3 µg/m³, w roku 2018 – 24,93 µg/m³, w roku 2019 – 17,7 µg/m³, a w roku 2020 – 14,6 µg/m³. Oczywiście wartości te są zdecydowanie poniżej normy, niemniej ze względu na

⁸ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. (Dz. U. z roku 2012, poz. 1031)

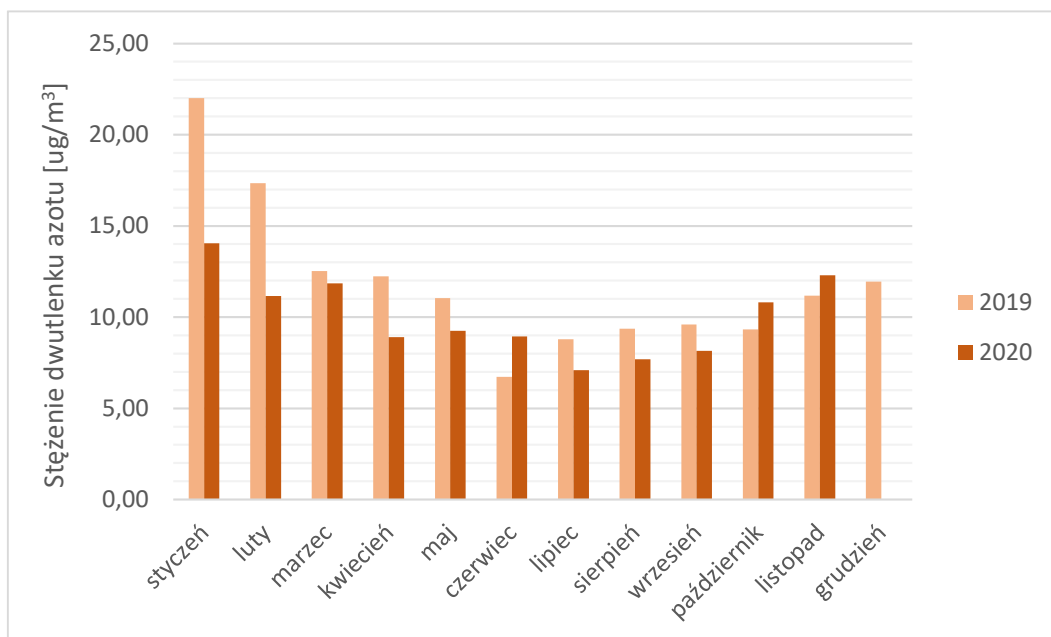
uzdrowiskowy charakter miejscowości powinno dążyć się do jego zmniejszenia. Szczegółową zmienność w poszczególnych miesiącach pokazano na rys. 2.1.



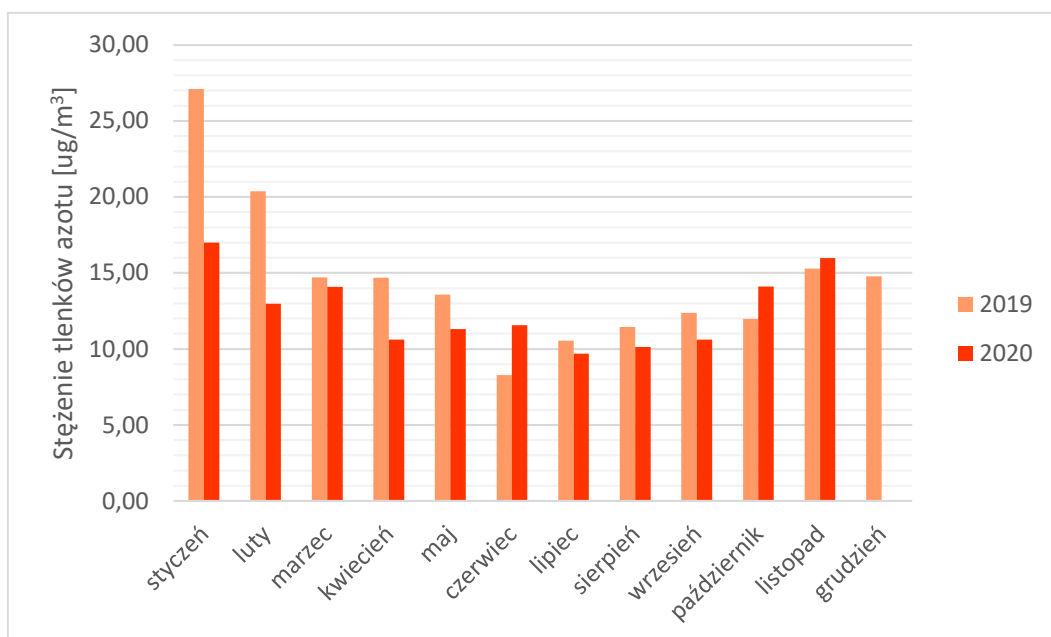
Rys. 2.1. Zmienność stężenia pyłu zawieszonego PM10 w ciągu roku w okresie 1.01.2016 – 30.11.2020.

Inny zapis warunków normowych określa, że poziom dopuszczalny dla stężenia średniodobowego pyłu zawieszonego PM10 wynosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i może być przekraczany nie więcej niż 35 dni w ciągu roku. Na podstawie analizy wyników szczegółowych można stwierdzić, że wskaźnik ten był przekroczony w roku 2016 w ciągu 22 dni, w roku 2017 – 32 dni, w roku 2018 – także 32 dni, w roku 2019 – tylko 6 dni, a w roku 2020 nie odnotowano przekroczenia w poszczególne dni poziomu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

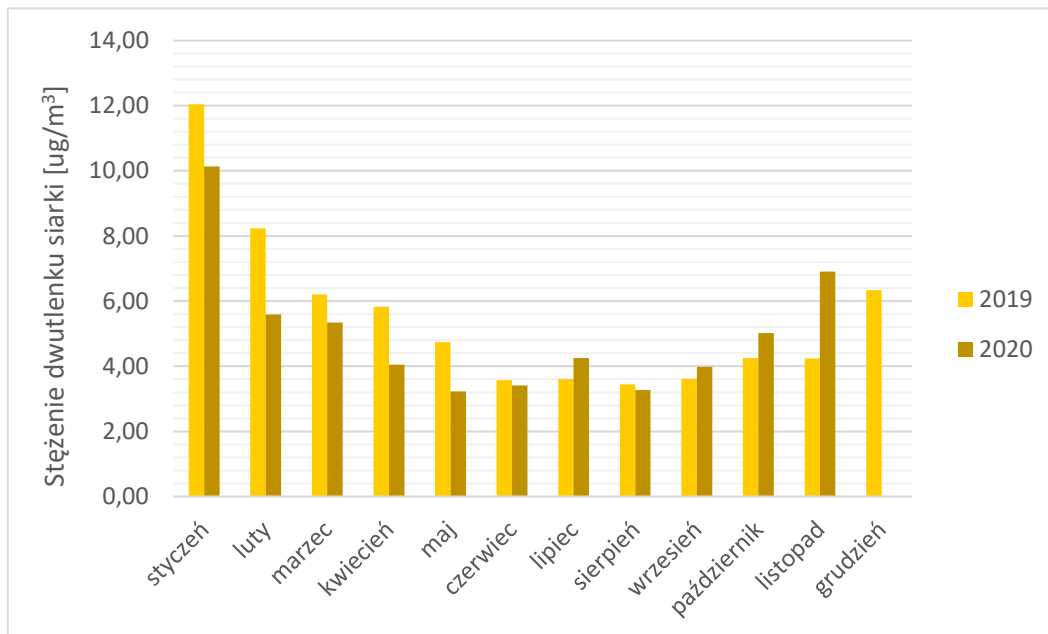
Pozostałe parametry jakości powietrza określane są w skali poszczególnych godzin pomiarowych, dlatego też ich analiza obejmowała krótszy okres czyli 2 ostatnie lata: od 1.01.2019 do 30.11.2020. Analizując dostępne dane ze stacji pomiarowej nie stwierdzono przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla poszczególnych godzin pomiarowych. Tak stało się w przypadku dwutlenku azotu (NO_2), tlenku azotu (NO) oraz dwutlenku siarki (SO_2). Ich dokładną zmienność w analizowanym okresie pomiarowym pokazano na rys. od 2.2 do 2.4.



Rys. 2.2. Zmienność stężenia dwutlenku azotu (NO₂) w ciągu roku w okresie 1.01.2019 – 30.11.2020.

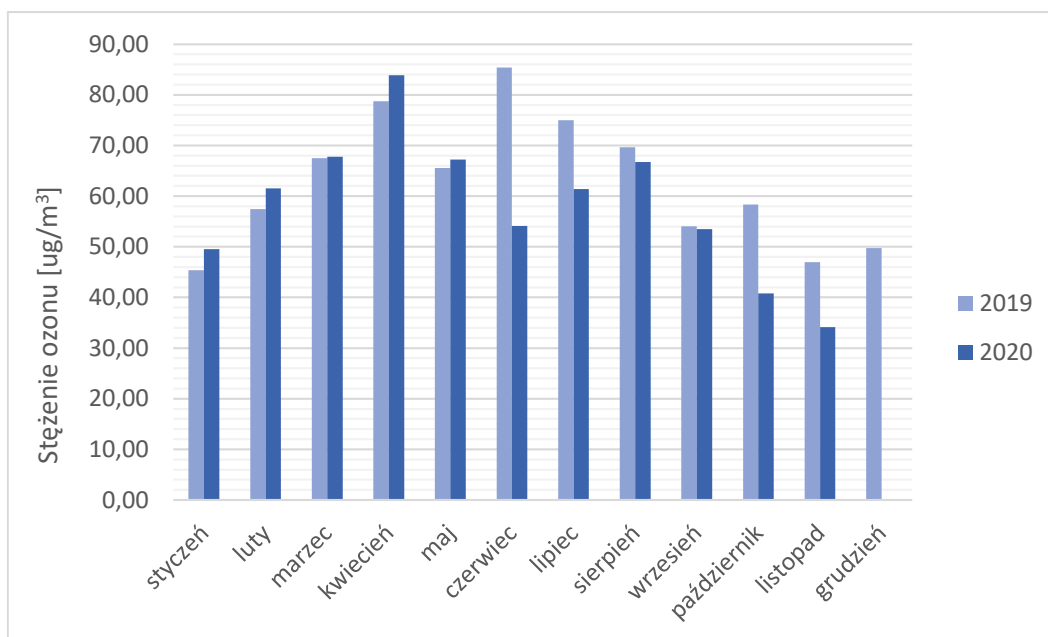


Rys. 2.3. Zmienność stężenia tlenku azotu (NO) w ciągu roku w okresie 1.01.2019 – 30.11.2020.



Rys. 2.4. Zmienność stężenia dwutlenku siarki (SO₂) w ciągu roku w okresie 1.01.2019 – 30.11.2020.

Nieco mniej optymistycznie prezentuje się sytuacja odnośnie ozonu. Norma jego ilości w powietrzu (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) została przekroczona w roku 2019 w ciągu 10 dni (19, 20 i 21.04, 25.05, 14, 17 i 27.06 oraz 1, 6 i 26.07) natomiast w roku 2020 tylko w ciągu 2 dni (9.04 oraz 13.08). Jest to jednak zdecydowanie poniżej liczby dni dozwolonych w ciągu roku tj. 25. Zmienność wartości średnich w poszczególnych pokazano na rysunku 2.5.



Rys. 2.5. Zmienność stężenia ozonu w ciągu roku w okresie 1.01.2019 – 30.11.2020.

2.4. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju Elektromobilności

Dzięki wdrożeniu strategii elektromobilności w zakresie transportu zbiorowego nastąpi poprawa jakości środowiska naturalnego poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do powietrza. Zastąpienie autobusu spełniającego normę czystości spalin EURO 2 pojazdem o normie EURO 6 spowoduje redukcję emisji tlenków węgla o 18kg, pyłów zawieszonych o 2,7kg, a wodorotlenków i tlenków azotu łącznie 19,1kg. W przypadku zamiany autobusu spełniającego normę EURO 3 efekt redukcji zanieczyszczeń będzie przedstawiał się odpowiednio: 5,04kg, 1,62kg oraz 15,12kg. Zmniejszą się również koszty zewnętrzne transportu związane z emisją zanieczyszczeń powietrza. Dokładne wartości tych zmian przedstawiono w tabeli 2.1.

Tab. 2.1. Redukcja kosztów zewnętrznych transportu ze względu na zanieczyszczenie powietrza.

Zamiana taboru	Autobus midi	Autobus standardowy
Zastąpienie autobusu EURO 2 autobusem EURO 6	7 524 €	8 028 €
Zastąpienie autobusu EURO 3 autobusem EURO 6	6 624 €	6 984 €
Zastąpienie autobusu EURO 4 autobusem EURO 6	3 636 €	3 960 €
Zastąpienie autobusu EURO 2 autobusem elektrycznym	7 848 €	8 316 €
Zastąpienie autobusu EURO 3 autobusem elektrycznym	6 948 €	7 272 €
Zastąpienie autobusu EURO 4 autobusem elektrycznym	3 960 €	4 248 €

Dodatkowy efekt będzie mógł być osiągnięty dzięki poprawie jakości usług transportowych, a dzięki temu ograniczeniu ruchu samochodowego zarówno mieszkańców Ustronia jak i licznie przybywających turystów. Ponadto, wdrożenie strategii elektromobilności będzie umożliwiało ewentualne wprowadzenia stref czystego transportu w sąsiedztwie obszarów o wysokich walorach przyrodniczych.

Dodatkowym pozytywnym efektem wdrożenia strategii elektromobilności w transporcie zbiorowym będzie obniżenie poziomu hałasu, zwłaszcza na długości odcinków ulic prowadzonych w większym pochyleniu podłużnym, gdzie autobusy o tradycyjnym napędzie, oprócz spalin, emitują znaczący hałas. Niska wrażliwość taboru o napędzie elektrycznym na pochylenia podłużne umożliwia skierowanie tego taboru na trasy o większych pochyleniach, co w przypadku Miasta Ustron zwiększa zakres obszarowy sprawnego funkcjonowania transportu zbiorowego. Dzięki istotnej poprawie jakości transportu publicznego oraz jego zwiększeniu jego zasięgu będzie możliwa zmiana zachowań komunikacyjnych zarówno mieszkańców jak i turystów. Dodatkowym czynnikiem będzie także rosnąca świadomość obywateli i chęć korzystania z proekologicznych środków transportu w obrębie uzdrowiska oraz terenów o wysokiej wartości przyrodniczej.

Wdrożenie działań w zakresie elektromobilności w transporcie zbiorowym będzie także przejawem determinacji władz lokalnych w zakresie poprawy jakości powietrza, a dzięki temu warunków życia mieszkańców oraz wypoczywających na terenie Ustronia turystów. Należy także pamiętać, że jednym z podstawowych kierunków rozwojowych Ustronia jest szeroko pojęta turystyka, której pomyślny rozwój jest silnie uwarunkowany stanem środowiska naturalnego.

2.5. Monitoring jakości powietrza

Istniejąca obecnie na terenie Ustronia automatyczna stacja pomiaru jakości powietrza zlokalizowana przy ul. Sanatoryjnej 7 jest jedną ze stacji na terenie województwa śląskiego zarządzanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, która umożliwia pomiar stosunkowo szerokiego spektrum

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

składników zanieczyszczeń powietrza. Winna ona jednak sukcesywnie modernizowana wraz z postępem stosowanych technologii pomiarowych w tym zakresie. Działania w tym zakresie są stopniowo wdrażane na obszarze całego kraju. Samorząd lokalny powinien w tym zakresie wykazywać wiele inicjatyw, ze względu na uzdrowiskowy charakter Ustronia i dążenie w związku z tym do poprawy warunków wypoczynku poprzez walkę z zanieczyszczeniem środowiska.

Władze lokalne powinny podjąć starania o nabycie kolejnych stałych, lub przynajmniej mobilnych stacji pomiaru jakości powietrza. Mogą być one wykorzystywane dla monitoringu jakości powietrza w najbardziej problematycznych miejscach ze względu na wielkość ruchu samochodowego i emisji pochodzących od niego zanieczyszczeń powietrza. Stacje takie będą mogły być wykorzystane także do egzekwowania ograniczeń niskiej emisji zanieczyszczeń pochodzących od przemysłu, obiektów wypoczynkowych oraz indywidualnych gospodarstw domowych. Zwłaszcza w okresie grzewczym obiekty te mogą być znacznym źródłem zanieczyszczeń powietrza, co jasno pokazują wykresy zamieszczone w punkcie 2.3.

3. Stan obecny systemu komunikacyjnego w jednostce samorządu terytorialnego

3.1. Struktura organizacyjna

Przez teren Ustronia przebiegają linie autobusowe o charakterze powiatowym i ponad powiatowym. Organem odpowiedzialnym za organizację i nadzorowanie linii o charakterze powiatowym jest Starostwo Powiatowe w Cieszynie, Biuro Transportu i Organizacji Ruchu. Do podstawowych zadań biura należy m. in:

- dokonywanie analiz sytuacji komunikacyjnej na terenie powiatu cieszyńskiego, przewoźników ubiegających się o wydanie nowego zezwolenia lub zmiany istniejącego zezwolenia na linie komunikacyjne o długości do 100 km oraz prowadzenie ewidencji linii komunikacyjnych,
- uzgadnianie przebiegu linii komunikacyjnych ponad powiatowych,
- kontrola podmiotów wykonujących transport drogowy lub prowadzących przewozy na potrzeby własne,
- koordynowanie spraw związanych z realizacją powiatowego transportu zbiorowego zgodnie z prawem przewozowym i ustawą o transporcie drogowym,
- organizowanie publicznego transportu zbiorowego na obszarze powiatu,
- zawieranie umów o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego,
- zarządzanie publicznym transportem zbiorowym na obszarze powiatu,
- tworzenie, zmiany i realizacja Planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Powiatu Cieszyńskiego,
- udzielanie, odmowa udzielenia, zmiana lub cofnięcie zezwoleń na wykonywanie przewozów regularnych i regularnych specjalnych w krajowym transporcie drogowym osób,
- wydawanie zezwoleń na wykonywanie zawodu przewoźnika drogowego osób lub rzeczy,
- wydawanie, zmiana zaświadczeń na przewozy drogowe na potrzeby własne w zakresie przewozu osób i rzeczy w krajowym transporcie drogowym.

Przez teren Ustronia przebiega droga wojewódzka, drogi powiatowe i drogi gminne. Zarządcą drogi wojewódzkiej nr 941 jest Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach. Natomiast zarządcą dróg kategorii powiatowej jest Zarząd Powiatu w Cieszynie. Na terenie Powiatu Cieszyńskiego przebiega 346,94 km dróg kategorii powiatowej, w tym 117,88 km znajduje się w granicach miast, pozostałe 229,06 km to drogi o charakterze wiejskim. W imieniu Zarządcy dróg powiatowych działa Powiatowy Zarząd Dróg Publicznych. Drogi powiatowe na terenie Cieszyna, Strumienia, Ustronia i Wisły są zarządzane na podstawie zawartych przez te miasta porozumień.

Z kolei zarządzaniem dróg gminnych i powiatowych na terenie Miasta Ustroń zajmuje się Urząd Miasta Ustroń, Wydział Inwestycji. Zadania Wydziału Inwestycji są następujące:

- przygotowywanie materiałów do złożenia wniosków o dofinansowanie zadań z funduszy unijnych,
- budowa, modernizacja i utrzymanie dróg lokalnych i miejskich,
- prowadzenie ewidencji dróg i obiektów mostowych,
- nadzór nad bezpieczeństwem ruchu na drogach miejskich oraz przejazdach kolejowych,
- wydawanie zezwoleń na zajmowanie pasa drogowego dróg gminnych i powiatowych,

- załatwianie spraw związanych z regulacją praw własnościowych terenów zajętych pod drogi gminne – ZRID,
- prowadzenie zadań z zakresu modernizacji oświetlenia oraz rozliczania w zakresie kosztów oświetlenia ulicznego.

3.2. Transport publiczny i komunalny oraz transport prywatny

3.2.1. Pojazdy o napędzie spalinowym

Najważniejszym przewoźnikiem świadczącym usługi przewozowe w transporcie zbiorowym w ramach Powiatowego Publicznego Transportu Zbiorowego, obsługującym Powiat Cieszyński jest firma ZPG WISPOL, posiadająca łącznie 23 pojazdy. Kolejni dwaj przewoźnicy to TRANS-BUS oraz DAS dysponujący odpowiednio: 20 i 19 pojazdami.

Na podstawie danych z portalu InfoBUS⁹ po wyeliminowaniu taboru turystycznego oferowanego do wynajmu przez firmę, można stwierdzić, że usługi transportowe świadczone na terenie Ustronia są obsługiwane następującymi pojazdami:

- Autosan A1010T - Euro 4,
- Autosan A0909L - Euro 4,
- Autosan H6-10 - Euro 2,
- Autosan A1010M - Euro 4,
- Iveco Turbo Daily - Euro 4,
- Man NL263 - Euro 3,
- Man UL353 - Euro2,
- Mercedes-Benz O550L - Euro 5,
- Setra S315UL - Euro 3,
- Solbus SL11 - Euro4.

Z powyższego zestawienia wynika, że tylko nieliczne pojazdy tego przewoźnika spełniają współczesne normy jakości spalin (Euro 5 lub 6).

3.2.2. Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami

Przewoźnicy w transporcie zbiorowym operujący na terenie Ustronia nie dysponują taborom napędzanym gazem ziemnym lub innymi biopaliwami.

3.2.3. Pojazdy o napędzie elektrycznym

Przewoźnicy operujący na terenie Ustronia nie dysponują taborom elektrycznym wykorzystywanym w obsłudze linii komunikacyjnych.

⁹ <https://transinfo.pl/infobus/>

3.2.4. Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania

Ogólnodostępne stacje ładowania na terenie Ustronia zlokalizowane są w następujących punktach:

- stacja ładowania na parkingu przy ul. 3 Maja 81, w sąsiedztwie dolnej stacji kolei linowej na Czantorię, właściciel Tauron S.A. – typ portu ładowania Mennekes (typ 2),
- stacja ładowania przy ul. 3 Maja 130, właściciel Czantoria Rope Ski Resort – typ portu ładowania Wall Outlet (EuroPlug).

W sąsiedztwie Ustronia znajdują się następujące stacje ładowania pojazdów:

- stacja ładowania w Wiśle, przy alei księdza biskupa Juliusza Bursze 46, właściciel Villa Rubinstein – typ portu ładowania: 2 stanowiska Mennekes (typ 2),
- stacja ładowania w Wiśle, przy al. księdza biskupa Juliusza Bursze 40, właściciel Wisła Hotel Gołębiewski – typ portu ładowania: Wall Outlet (EuroPlug),
- stacja ładowania w Wiśle, przy ul. Willowej 24, właściciel Willa Jana – typ portu ładowania: Mennekes (typ 2),
- stacja ładowania w Wiśle, przy stacji kolei linowej Siglany - typ portu ładowania: Three Phase 32A,
- stacja ładowania w Cieszyńcu (15km od Ustronia), przy ul. Bielskiej 66, właściciel GO+EAUTO – typy portów ładowania: CHAdeMO DCFC, Mennekes (typ 2), CCS DCFC,
- stacja ładowania w Bielsku-Białej (32km od Ustronia), przy ul. Bohaterów Monte Cassino 421, właściciel GreenWay – typy portów ładowania: CHAdeMO DCFC, Mennekes (typ 2), CCS DCFC,
- stacja ładowania w Bielsku-Białej, przy ul. Sarni Stok 1, właściciel Inter Welm – typy portów ładowania: CHAdeMO DCFC, Mennekes (typ 2), CCS DCFC,
- stacja ładowania w Bielsku-Białej, przy ul. Warszawskiej 154, właściciel KIA Motors Bielsko - typ portu ładowania: Mennekes (typ 2),
- stacja ładowania w Bielsku-Białej, przy ul. Mostowej 2, właściciel BMW Sikora – typ portu ładowania: 5 stanowisk Mennekes (typ 2),
- stacja ładowania w Bielsku-Białej, przy ul. Leszczyńskiej 20, właściciel GreenWay – typy portów ładowania: CHAdeMO DCFC, Mennekes (typ 2), CCS DCFC,
- stacja ładowania w Bielsku-Białej, przy ul. Karbowej 15, właściciel: Camping pod Dębowcem – typy portów ładowania: EV Plug (J1772), Wall Outlet (EuroPlug), Caravan Mains Socket,
- stacja ładowania w Bielsku-Białej, przy alei Armii Krajowej 220, właściciel ZIAD Bielsko-Biała – typ portu ładowania: 2 stanowiska Mennekes (typ 2),
- stacja ładowania w Bielsku-Białej, przy ul. Krakowskiej 608, właściciel Hotel i Restauracja Wróblówka – typ portu ładowania: 2 stanowiska Mennekes (typ 2),
- stacja ładowania w Żywcu (55km od Ustronia), przy ul. Browarnej 56b, właściciel Apartamenty Maria – typ portu ładowania: Wall Outlet (EuroPlug).

Dodatkowo, po czeskiej stronie granicy, w relatywnie niedalekiej odległości od Ustronia znajdują się stacje ładowania pojazdów w następujących lokalizacjach:

- stacja ładowania w Trzyńcu, w odległości 16km od Ustronia (czes. Třinec), ul. Jablunkovská 160 – typ portu ładowania: 2 stanowiska Mennekes (typ 2),

- stacja ładowania w Trzyńcu (czes. Třinec), ul. Kaštanová 347 – typ portu ładowania: 4 stanowiska Mennekes (typ 2),
- stacja ładowania w Trzyńcu (czes. Třinec), ul. Přátelství – typ portu ładowania: CHAdEMO DCFC, Mennekes (typ 2), CCS DCFC,
- stacja ładowania Czeski Cieszyn, w odległości 16km od Ustronia (Český Těšín), Divadelní 673/18 – typ portu ładowania: Mennekes (typ 2).

Na podstawie powyższego zestawienia można stwierdzić, że w Ustroniu oraz jego bezpośrednim sąsiedztwie (Wisła) zlokalizowanych jest łącznie 7 portów ładowania samochodów elektrycznych, z czego: 4 stanowiska w systemie Mennekes (typ 2), 2 stanowiska w systemie Wall Outlet (EuroPlug) oraz 1 stanowisko w systemie Three Phase 32A.

3.3. Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu

3.3.1. Transport drogowy

Układ drogowy w Ustroniu składa się z drogi wojewódzkiej oraz sieci dróg powiatowych i dróg gminnych. Główną oś stanowi droga wojewódzka nr 941 o przebiegu północ-południe, łącząca Harbutowice z Istebną. Droga wojewódzka nr 941 stanowi zachodnią obwodnicę Ustronia i łączy miasto:

- od strony południowej z terenami turystycznymi (Wisła, Istebna, przełęcz Salmopol),
- od strony północnej z drogą ekspresową S52 (Cieszyn, Bielsko-Biała, Katowice) oraz drogą krajową nr 81 (Żory, Gliwice).

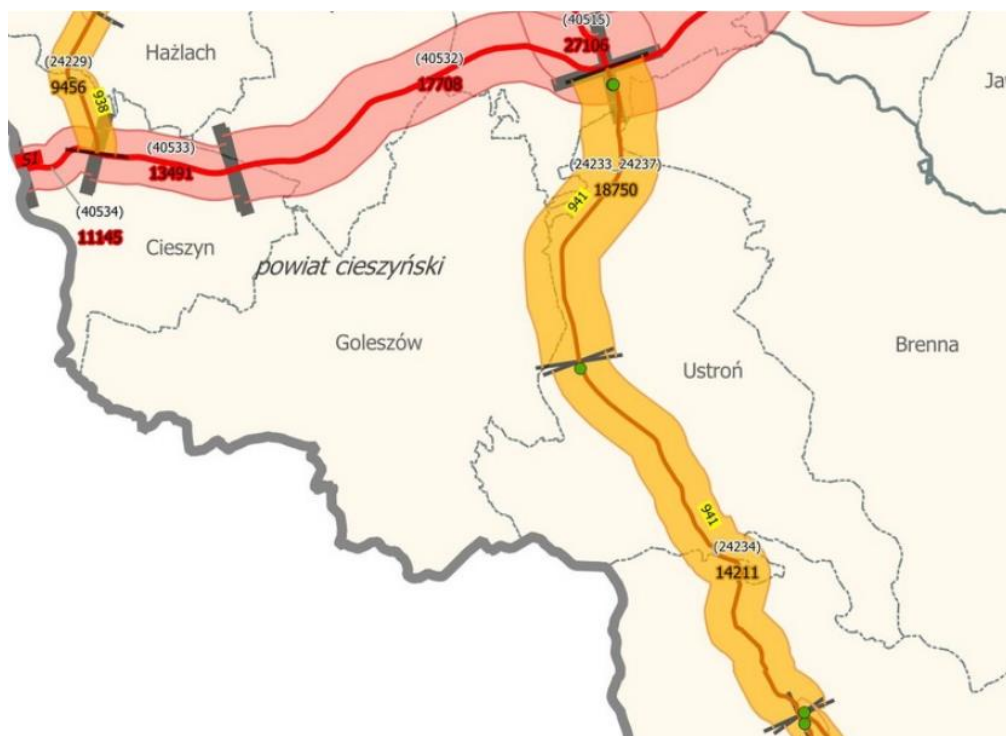
Łączna długość drogi wojewódzkiej nr 941 to 33km, w tym 12,5km na terenie Ustronia. Łączna długość dróg powiatowych wynosi 36,4 km, co stanowi 10,5 % wszystkich dróg powiatowych. Natomiast drogi gminne mają łączną długość 95,8 km. W sumie na terenie Miasta Ustroń znajduje się 144,7 km dróg publicznych.

Dostępne pomiary ruchu obejmują drogę wojewódzką nr 941. Zgodnie z Generalnym Pomiarem Ruchu, przeprowadzonym w 2015 r., średniodobowe natężenia ruchu (ŚDR) wynoszą (Rys. 3.1):

- odcinek Skoczów-Ustroń (ul. Cieszyńska) 18750 poj./dobę,
- odcinek Ustroń-Wisła (ul. Cieszyńska) 14211 poj./dobę.

W ciągu poprzednich dziesięciu lat natężenia ruchu wzrosły aż o 47 %. Struktura rodzajowa ruchu jest następująca:

- samochody osobowe 90,7 %
- samochody dostawcze 4,9 %
- samochody ciężarowe bez przyczep 1,4 %
- samochody ciężarowe z przyczepami 1,3 %
- autobusy 0,4 %
- motocykle 1,3 %



Rys. 3.1. Średniodobowe natężenia ruchu (ŚDR) w roku 2015¹⁰.

Na terenie miasta znajduje się łącznie 11 zespołów przystankowych, skupiających 19 przystanków (Tabela 3.1). Właścicielem lub zarządzającym wszystkimi wymienionymi przystankami jest Miasto Ustroń.

Tab. 3.1. Zestawienie przystanków autobusowych na terenie Miasta Ustroń.

Nr	Ulica	Przystanek	Nr	Ulica	Przystanek
1	Szeroka	Nierodzim Przedszkole	11	Szpitalna	Ustroń Zawodzie
2	Kojzara	Ustroń ul. Kojzara -Market	12	Szpitalna	Ustroń Zawodzie
3	Kojzara	Ustroń ul. Kojzara -Market	13	Sanatoryjna	Ustroń Zawodzie Sanatorium
4	3go Maja	Ustroń Polana	14	Sanatoryjna	Ustroń Zawodzie Sanatorium
5	3go Maja	Ustroń Polana Motel	15	Sanatoryjna	Ustroń Zawodzie Muflon
6	Wiślańska	Ustroń Polana Motel	16	Sanatoryjna	Ustroń Zawodzie Muflon
7	Leśna	Leśna I	17	Sanatoryjna	Ustroń Zawodzie Górne
8	Leśna	Leśna I	18	Źródlana	Źródlana
9	Leśna	Leśna II	19	Źródlana	Źródlana
10	Leśna	Leśna II			

Miasto Ustroń jest obsługiwane przez 15 linii autobusowych. Dominują linie o charakterze powiatowym, zapewniające dojazd do głównych miast powiatu cieszyńskiego (Cieszyn, Skoczów, Wiśla). Wyraźnie mniej

¹⁰https://bip.slaskie.pl/dzialalnosc_urzedu/transport_i_drogi/pomiary-ruchu-na-drogach-wojewodzkich-w-2015-r.html

kursów zapewnia bezpośredni dojazd do głównych miast województwa śląskiego (Katowice, Bielsko-Biała). Ponadto funkcjonują nieliczne stałe kursy dalekobieżne (Kraków) oraz sezonowe kursy na północ kraju, do obszarów nadmorskich.

Dominujący operatorzy WISPOL i DAS oferują linie o charakterze użyteczności publicznej (w skali powiatu). Dojazd transportem zbiorowym jest zapewniony do następujących osiedli Ustronia: Polana, Poniwiec, Centrum, Zawodzie, Hermanice, Lipowiec, Nierodzim, Jaszowiec, Równica (tylko w okresie wakacji). Na rysunku 3.2 przedstawiono zasięg obsługi linii komunikacyjnych na obszarze Ustronia.



Rys. 3.2. Przebieg powiatowych linii autobusowych przez gm. Ustronie (operator WISPOL – kolor niebieski, operator DAS – kolor czarny).

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustron na lata 2020- 2035

Natomiast w tabeli 3.2 zestawiono linie komunikacyjne obsługujące Ustron, z uwzględnieniem nazwy operatora, obsługiwanej relacji, osiedli obsługiwanych w Ustroniu, liczby kursów w dzień roboczy, liczby kursów w dzień wolny od pracy, a także liczbę przystanków obsługiwanych na terenie Ustronia.

Tab. 3.2. Charakterystyka linii autobusowych przechodzących przez Miasto Ustron

operator WISPOL, linia T1, relacja: Cieszyn-Ustron-Kołobrzeg (kursuje w okresie wakacji) osiedla obsługiwane w gm. Ustron: Polana, Centrum					
Liczba kursów w dzień roboczy	0	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	1	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	3
operator WISPOL, linia T2, relacja: Cieszyn-Ustron Zawodzie-Ustron Rownica (kursuje w okresie wakacji) osiedla obsługiwane w gm. Ustron: Zawodzie, Jaszowiec, Rownica					
Liczba kursów w dzień roboczy	0	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	1	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	10
operator WISPOL, linia T2, relacja: Ustron Rownica-Ustron Centrum-Wisla-Wisla Czarne (kursuje w okresie wakacji), osiedla obsługiwane w gm. Ustron: Rownica, Zawodzie, Centrum, Polana					
Liczba kursów w dzień roboczy	0	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	3	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	13
operator WISPOL, linia B1, relacja: Wisla Łabajów-Ustron-Skoczów-Bielsko-Biala osiedla obsługiwane w gm. Polana, Centrum, Hermanice, Nierodzim					
Liczba kursów w dzień roboczy	9	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	3	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	13
operator WISPOL, linia K1, relacja: Cieszyn-Ustron-Wisla-Koniaków osiedla obsługiwane w gm. Ustron: Centrum, Poniwiec, Polana					
Liczba kursów w dzień roboczy	15	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	8	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	13
operator WISPOL, linia U1, relacja: Cieszyn-Goleszów-Ustron Lipowiec, osiedla obsługiwane w gm. Ustron: Hermanice, Nierodzim, Lipowiec					
Liczba kursów w dzień roboczy	10	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	0	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	10
operator WISPOL, linia U2, relacja: Ustron Dobka-Ustron Centrum-Ustron Lipowiec, osiedla obsługiwane w gm. Ustron: Dobka, Polana, Centrum, Zawodzie, Hermanice, Lipowiec					
Liczba kursów w dzień roboczy	10	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	0	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	23
operator WISPOL, linia U3, relacja: Skoczów-Ustron Jaszowiec, osiedla obsługiwane w gm. Ustron: Nierodzim, Hermanice, Zawodzie, Polana, Jaszowiec					
Liczba kursów w dzień roboczy	4	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	0	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	20
operator WISPOL, linia W1, relacja: Cieszyn-Ustron-Wisla-Przełęcz Salmopolska, osiedla obsługiwane w gm. Ustron: Zawodzie, Poniwiec, Polana					
Liczba kursów w dzień roboczy	17	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	9	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustron	12

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

operator DAS, relacja: Cieszyn-Ustroń-Wisła-Jaworzynka, osiedla obsługiwane w gm. Ustroń: Centrum, Poniwiec, Polana					
Liczba kursów w dzień roboczy	14	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	4	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustroń	8
operator DAS, relacja: Ustroń Nierodzim-Skoczów-Górki Szpotawice, osiedla obsługiwane w gm. Ustroń: Nierodzim					
Liczba kursów w dzień roboczy	5	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	0	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustroń	1
Operator BusBrothers, relacja: Wisła-Ustroń-Katowice, osiedla obsługiwane w gm. Ustroń: Polana, Centrum					
Liczba kursów w dzień roboczy	5	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	5	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustroń	3
operator DRABAS, relacja: Wisła-Katowice, osiedla obsługiwane w gm. Ustroń: Polana, Centrum					
Liczba kursów w dzień roboczy	2	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	2	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustroń	3
operator LajkonikBus, relacja: Wisła-Ustroń-Skoczów-Bielsko-Biała-Kraków, osiedla obsługiwane w gm. Ustroń: Centrum					
Liczba kursów w dzień roboczy	3	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	3	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustroń	2
operator PKS Bytów, relacja: Wisła-Katowice-Bytów, osiedla obsługiwane w gm. Ustroń: Centrum					
Liczba kursów w dzień roboczy	2	Liczba kursów w dzień wolny od pracy	2	Liczba przystanków obsługiwanych w gm. Ustroń	1

3.3.2. Transport kolejowy

Przez Miasto Ustroń przechodzi jedna linia kolejowa na kierunku północ-południe. Jest to linia nr 191 Goleszów – Wisła Głębce, która jest linią zelektryfikowaną jednotorową. W miejscowości Goleszów linia nr 191 łączy się z linią kolejową nr 190 Cieszyn – Bielsko-Biała Główna. Linia nr 191 powstała w 1888 r., najpierw jako krótki odcinek sieci, przeznaczony dla pociągów towarowych obsługujących hutę w Ustroniu. W 1928 r. linia nr 191 została przedłużona do przystanku Ustroń Polana, w 1929 r. do przystanku Wisły Uzdrawisko, a w 1933 r. do końcowego przystanku Wisła Głębce. Na linii znajduje się 7 dwukierunkowych przystanków kolejowych, w tym 3 na terenie Ustronia:

- Ustroń (stacja),
- Ustroń Zdrój (przystanek osobowy),
- Ustroń Polana (mijanka i przystanek osobowy).

Charakterystykę linii kolejowych przechodzących przez Ustroń zamieszczono w tabeli 3.3. W bieżącym roku rozpoczęto prace remontowe, obejmujące przebudowę peronów, wymianę torów i budowę dwóch nowych przystanków Ustroń Poniwiec i Wisła Jawornik, co zwiększy możliwości obsługi komunikacyjnej Ustronia. W chwili obecnej, z powodu remontu funkcjonuje zastępcza komunikacja autobusowa.

Tab. 3.3. Charakterystyka linii kolejowych przechodzących przez Miasto Ustroń

relacja Ustroń – Bielsko-Biała (obecnie autobus do stacji Bielsko-Biała Główna [lub przesiadka na pociąg na linii S5 Katowice – Bielsko-Biała – Zwardoń])			
Liczba par pociągów	Odległość	Czas przejazdu	Cena biletu
9	34-57 km	od 44 min. do 2 godz. 08 min.	10 zł
relacja Ustroń – Katowice (obecnie autobus do stacji Bielsko-Biała Główna [lub Czechowice Dziedzice] i przesiadka na pociąg na linii S5 Katowice – Bielsko-Biała – Zwardoń)			
Liczba par pociągów	Odległość	Czas przejazdu	Cena biletu
10	88 [81] km	od 1 godz. 26 min. do 2 godz. 27 min.	15 zł
relacja Ustroń – Wisła Głębce (obecnie autobus)			
Liczba par pociągów	Odległość	Czas przejazdu	Cena biletu
7	14 km	44 min.	6 zł

3.4. Istniejący system zarządzania

Na terenie Ustronia dominują linie autobusowe o charakterze powiatowym. Organizatorem publicznego transportu zbiorowego o zasięgu powiatowym jest Starostwo Powiatowe w Cieszynie, Biuro Transportu i Organizacji Ruchu. Zgodnie z umowami podpisanymi z operatorami w 2019 i 2020 r. na terenie powiatu funkcjonuje 25 linii komunikacyjnych o charakterze użyteczności publicznej, w tym 9 linii na terenie gm. Ustroń. Podpisane umowy umożliwiają ubieganie się o uzyskanie ze środków Funduszu Rozwoju Przewozów Autobusowych dopłaty do jednego wozokilometra w wysokości do 1 zł.

Natomiast Miasto Ustroń jest organizatorem linii komunikacyjnych o charakterze wewnętrznym, obsługujących trasy wewnątrz miasta. W chwili obecnej (stan na listopad 2020r.) funkcjonuje tylko jedna taka linia autobusowa.

Organizatorem przewozów kolejowych w województwie jest Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, natomiast operatorem przewozów kolejowych są Koleje Śląskie Sp. z o.o.

Natomiast Zarządcami infrastruktury na terenie Ustronia są:

- drogi wojewódzkie – Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach,
- drogi powiatowe – Powiatowy Zarząd Dróg Publicznych w Cieszynie,
- drogi gminne – Urząd Miasta Ustroń, Wydział Inwestycyjny,
- linie kolejowe – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych w Sosnowcu.

3.5. Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do stanu pożądanego

Infrastruktura transportowa i tabor użytkowany na liniach transportu zbiorowego w Ustroniu wymaga istotnego ulepszenia. Zdiagnozowano 10 najważniejszych problemów:

- Niski udział transportu zbiorowego w przewozie pasażerów,

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Tabor autobusowy nieprzystosowany do przewozu osób niepełnosprawnych (większość stanowią autobusy zamiejskie),
- Tabor autobusowy nie spełnia obecnych norm jakości spalin (większość pojazdów jest wyposażona w silniki Euro3 i Euro 4),
- Niedostateczny poziom integracji transportu zbiorowego z transportem indywidualnym (samochód, rower),
- Brak integracji taryfowo-biletowej pomiędzy transportem kolejowym i drogowym,
- Niedostateczna infrastruktura przystankowa,
- Niezadowalający stan infrastruktury pieszej,
- Niski stopień wykorzystania roweru w podróżach,
- Niska dostępność do infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (tylko dwa punkty na terenie Miasta Ustroń),
- Brak systemu zarządzania miejscami parkingowymi.

3.6. Zakres inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów jakościowych i ilościowych systemu, w tym inwestycji odtworzeniowych

W tabeli 3.4 przedstawiono zadania sprzyjające zniwelowaniu niedoborów w systemie transportowym Ustroń. Zostały one zestawione z zaprezentowaną w punkcie 3.5 listą niedoborów.

Tab. 3.4. Zadania sprzyjające zniwelowaniu niedoborów w systemie transportowym Ustroń.

Lp.	Zakres niedoborów	Zadania do realizacji
1	Niski udział transportu zbiorowego w przewozie pasażerów	▪ Wprowadzenie drugiej linii autobusowej wewnątrz miasta ▪ Koordynacja rozkładów jazdy pomiędzy różnymi liniami ▪ Uruchomienie pojazdów „na żądanie” w celu obsługi ośrodków wypoczynkowych ▪ Odtworzenie potencjału kolei (modernizacja peronów, podwyższenie prędkości, utworzenie nowego przystanku)
2	Tabor autobusowy nieprzystosowany do przewozu osób niepełnosprawnych (większość stanowią autobusy zamiejskie)	▪ Wprowadzenie w większym stopniu niskopodłogowych autobusów komunikacji miejskiej i/lub wyposażenie autobusów zamiejskich w windę dla niepełnosprawnych
3	Tabor autobusowy nie spełnia obecnych norm jakości spalin (większość pojazdów jest wyposażona w silniki Euro3 i Euro 4)	▪ Wymiana i/lub zakup taboru spełniającego wyższe normy jakości spalin (Euro 5 lub 6) lub taboru z napędem hybrydowym lub elektrycznym ▪ Budowa infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych na pętlach końcowych

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

Lp.	Zakres niedoborów	Zadania do realizacji
4	Niedostateczny poziom integracji transportu zbiorowego z transportem indywidualnym (samochód, rower)	▪ Budowa parkingów „Park and Ride” oraz „Bike and Ride” przy przystankach kolejowych ▪ Instalacja stojaków rowerowych przy wybranych przystankach autobusowych i kolejowych ▪ Budowa układu dróg i pasów rowerowych
5	Brak integracji taryfowo-biletowej pomiędzy transportem kolejowym i drogowym	▪ Wypracowanie porozumienia taryfowo-biletowego (miasto-powiat-województwo)
6	Niedostateczna infrastruktura przystankowa	▪ Poprawa nawierzchni jedni i chodników w obrębie przystanków ▪ Wymiana wiat na nowoczesne konstrukcje ▪ Utworzenie nowych przystanków na planowanej drugiej linii komunikacji miejskiej ▪ Wyposażenie tych przystanków w dynamiczną informację pasażerską
7	Niezadowalający stan infrastruktury pieszej	▪ Zwiększenie szerokości chodników w miejscach, gdzie dotychczasowe szerokości są niezgodne z przepisami oraz w miejscach wzmożonego ruchu pieszego ▪ Poprawa jakości nawierzchni na chodnikach (w tym budowa nawierzchni gładkich) ▪ Obniżanie krawężników w obrębie przejść dla pieszych ▪ Wyznaczenie większej liczby przejść dla pieszych
8	Niski stopień wykorzystania roweru w podróżach	▪ Obniżanie krawężników w obrębie przejazdów rowerowych ▪ Systematyczne umieszczanie/uzupełnianie stojaków rowerowych przy ważnych celach podróży (lub budowa zadaszonych parkingów rowerowych) ▪ Budowa układu dróg i pasów rowerowych ▪ Budowa wypożyczalni rowerów, zwłaszcza dla osób przyjezdnych (także z wykorzystaniem współpracy sektora prywatnego) ▪ Zakup rowerów elektrycznych dla instytucji samorządowych
9	Niska dostępność do infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (tylko dwa punkty w mieście)	▪ Budowa miejskiej infrastruktury ładowania pojazdów (przy jednostkach samorządowych i instytucjach kultury) ▪ Współpraca z przedsiębiorcami przy zakładaniu nowych punktów ładowania pojazdów (obiekty wypoczynkowe, sportowe i rekreacyjne)
10	Brak systemu zarządzania miejscami parkingowymi	▪ Budowa systemu informacji o wolnych miejscach parkingowych (na wlotach do miasta oraz na ciągach prowadzących do centrum miasta)

4. Opis istniejącego systemu energetycznego jednostki samorządu terytorialnego

4.1. Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego

Jednostka samorządu terytorialnego jest podmiotem, który jest zobowiązany do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Prawo energetyczne formułuje, że „planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” jest zadaniem własnym miasta. To zadanie należy realizować zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku – z kierunkami rozwoju miasta zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz z odpowiednim programem ochrony powietrza. Zakres realizowanych działań powinien uwzględniać lokalne i regionalne zasoby energetyczne, które w sposób stabilny i ekonomicznie uzasadniony, zaspokoją potrzeby na danym obszarze.

Miasto Ustroń posiada dokument „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Ustroń” opracowany w oparciu o art. 7, ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1875 z późn.zm.) oraz art. 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 220 z późn. zm.). Dokument został przyjęty przez Radę Miasta Ustroń uchwałą nr XXVI/304/2012 z dnia 29 listopada 2012 r. w sprawie uchwalenia "Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Ustroń". Opracowanie zawiera:

- Stan obecny i kierunki rozwoju energetyki,
- Obciążenie środowiska naturalnego,
- Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- Przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- Ocenę możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej,
- Zakres współpracy z sąsiednimi ośrodkami.

Poniżej przedstawiono aspekty bezpieczeństwa energetycznego Ustronia w zakresie gazownictwa, elektroenergetyki i ciepłownictwa.

Gazownictwo

Przez teren Miasta Ustroń przechodzi tranzytowa wysokoprężna magistrala gazu wysokometanowego 200mm w relacji Bielsko Biała - Skoczów - Ustroń - Wisła. Zaopatrzenie w gaz odbywa się poprzez stacje redukcyjno-pomiarowe z gazowej sieci średnioprężnej. Obszary intensywnej zabudowy są obsługiwane gazem niskociśnieniowym, a pozostałe gazem średnioprężnym z indywidualnymi reduktorami ciśnienia. Nie występują ograniczenia w dostawie gazu, który jest wykorzystywany na cele socjalno-bytowe i technologiczne (ciepłownie). Zwiększone potrzeby, wynikające z urbanizacji, należy rozwiązywać poprzez rozbudowę zasilających stacji redukcyjno-pomiarowych, oraz dalszą rozbudowę i modernizację sieci średnioprężnej.

W mieście usytuowany jest gazociąg wysokiego ciśnienia DN 200,150 CN 2,5 MPa, relacji Świętoszówka - Skoczów wraz z SRPI:

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Odgałęzienie DN 150 CN 2,5MPa do SRP Ustroń Zawodzie, o przepustowości nominalnej wynoszącej 1000m³/h,
- Odgałęzienie DN 150 CN 2,5MPa do SRP Ustroń Polana, o przepustowości wynoszącej 1000m³/h,
- Odgałęzienie DN 125 / 80 CN 2,5MPa do SRP Ustroń Hermanice, o przepustowości wynoszącej 1600m³/h,
- Odgałęzienie DN 100 CN 2,5MPa do SRP Nierodzim, o przepustowości wynoszącej 1000m³/h.

Długość czynnych gazociągów (bez przyłączy) na terenie miasta wynosi 155 km.

Elektroenergetyka

Na terenie Miasta Ustronia jest zlokalizowane Główne Źródło Zasilania średniego napięcia (SN), stacja transformatorowa 110/15/6 kV „GPZ Ustroń”. Stacja jest wyposażona w dwa transformatory 110/15/6 kV o mocy 25/16/16 MVA każdy. GPZ Ustroń jest zasilany na napięciu 110kV z ciągu liniowego Skoczów – Ustroń – Mnisztowo.

Energia elektryczna jest dostarczana do odbiorców poprzez sieć dystrybucyjną SN i nN, w której skład wchodzi następujące elementy:

- Linie napowietrzne i kablowe średniego napięcia (SN),
- Stacje transformatorowe SN/nN,
- Linie niskiego napięcia (nN).

Natomiast sieć dystrybucyjna zlokalizowana na terenie gminy obejmuje następujące elementy:

- Stacja transformatorowa 110/15/6 kV „GPZ Ustroń”,
- Linie napowietrzne 110kV – o łącznej długości ok. 18km,
- Linie średniego napięcia – o łącznej długości ok. 115km.

Ciepłownictwo

W Ustroniu istnieje zdecentralizowany system dostaw energii cieplnej. W mieście działają lokalne kotłownie zakładowe, które zaopatrują w ciepło zakłady przemysłowe oraz kilka kotłowni zaopatrujących w ciepło budynki użyteczności publicznej. W terenach o intensywnej zabudowie kotłownie indywidualne i grupowe zaopatrują pojedyncze obiekty lub zespoły obiektów. Z kolei w terenach o niskiej intensywności zabudowy, gospodarstwa domowe są zaopatrywane indywidualnie w ciepło z własnych instalacji grzewczych.

Większość budynków jest ogrzewana z kotłowni indywidualnych, dla których paliwem przede wszystkim jest węgiel kamienny. Z przeprowadzonych szacunków wynika, że w gospodarstwach domowych ok. 77% zużywanej energii pochodzi z węgla. Ponadto gospodarstwa są ogrzewane także gazem, biomasą oraz olejem opałowym. Stopniowo dokonuje się modernizacji kotłowni polegającej na wymianie kotłów na bardziej ekologiczne oraz zastępowanie paliwa stałego gazem lub instalacjami korzystającymi z OZE.

4.2. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do 2035 r. w oparciu o program rozwoju gminy

Prognozę zapotrzebowania na energię zrealizowano na podstawie opracowania¹¹, w którym prognozę wykonano do 2027 r. Obliczenia bazują na prognozie krajowego zapotrzebowania na energię do 2030 r. oraz średnie roczne zużycie energii. Prognoza została uzupełniona do 2035 r. na podstawie prognozy demograficznej GUS^{12 13} i programu rozwoju miasta. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną zakłada następujące zmiany:

- zamianę oświetlenia na energooszczędne,
- przyrost zapotrzebowania w obiektach istniejących,
- przyrost zapotrzebowania w nowych budynkach w budownictwie mieszkaniowym,
- przyrost powierzchni w budynkach użyteczności publicznej i usługowych.

Wraz ze wzrostem gospodarczym następuje wzrost zużycia energii elektrycznej.

Tab. 4.1. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w mieście Ustroń.

Rok	2018	2021	2024	2027	2030	2033	2035
Zużycie energii [MWh/rok]	62 576	66 487	69 280	72 633	75 916	79 226	81 488
Zmiana [%]	-	6,2	10,7	16,1	21,3	26,6	30,2

Z kolei prognoza zapotrzebowania na gaz uwzględnia następujące zmiany:

- zamiana części kotłowni i domowych systemów węglowych na gazowe,
- pożądana poprawa komfortu zamieszkania,
- przyrost zapotrzebowania na gaz w nowych budynkach w budownictwie mieszkaniowym,
- przyrost zapotrzebowania na gaz na cele bytowe w nowych w nowych budynkach w budownictwie mieszkaniowym.

Tendencja wzrostu zapotrzebowania na gaz jest stosunkowo przewidywalna, ponieważ w skali roku większość gazu zużywają mieszkańcy.

¹¹Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Ustroń. Małopolska Agencja Energii i Środowiska Sp. z o.o., Kraków 2012

¹²Strona internetowa: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/prognoza-ludnosci-na-lata-2014-2050-opracowana-2014-r-,1,5.html>, odczyt w dniu 30.11.2020

¹³Strona internetowa: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/prognoza-ludnosci-gmin-na-lata-2017-2030-opracowanie-eksperymentalne,10,1.html>, odczyt w dniu 30.11.2020

Tab. 4.2. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na gaz w mieście Ustroń.

Rok	2018	2021	2024	2027	2030	2033	2035
Zużycie gazu [tys. m ³ /rok]	6 209	6 367	6 578	6 735	6 865	6 981	7 054
Zmiana [%]		2,5	5,9	8,5	10,6	12,4	13,6

Natomiast prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą zakłada:

- zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków,
- zamianę części kotłowni i domowych kotłów/pieców węglowych na bardziej ekologiczne w tym OZE,
- budowanie bardziej energooszczędnych budynków, według obowiązujących norm,
- przyrost powierzchni mieszkań (w przeliczeniu na 1 mieszkańca),
- poprawa komfortu zamieszkania,
- przyrost powierzchni w budynkach użyteczności publicznej i usługach.

Przewiduje się wzrost powierzchni obiektów, wymagających ogrzewania, lecz w wyniku termoizolacji i obniżenia wskaźników zużycia energii jednostkowe zapotrzebowanie na energię ciepłą będzie spadać. Nastąpi sukcesywne zwiększanie udziału energii odnawialnej.

Tab. 4.3. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię ciepłą w mieście Ustroń.

Rok	2018	2021	2024	2027	2030	2033	2035
Zużycie energii [GJ/rok]	1 083 577	1 062 719	1 031 462	986 096	935 542	884 171	850 731
Zmiana [%]		-1,9	-4,8	-9,0	-13,7	-18,4	-21,5

5. Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego

5.1. Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego

Przeprowadzona analiza dotycząca systemu transportowego w Ustroniu pokazała na niedobory jakościowe oraz ilościowe związane z infrastrukturą, taborem oraz rozwiązaniami transportowymi. Główne wnioski płynące z przeprowadzonych analiz stanu obecnego wskazują na konieczność rozpoczęcia działań usprawniających system transportowy w mieście, głównie pod kątem jego przyjazności dla środowiska naturalnego, tak ważnego zwłaszcza w ośrodku miejskim o istotnej funkcji uzdrowiskowej. Podstawą proponowanych działań jest sporządzenie planu o charakterze strategicznym obejmującego ogół rozwiązań stymulujących i wspierających zrównoważony rozwój systemu transportowego. Oznacza to podjęcie szerokich, wzajemnie się uzupełniających działań, zarówno w transporcie zbiorowym, jak również indywidualnym: samochodowym, rowerowym i pieszym. Nie można przy tym zaniechać podejmowania innych działań o charakterze proekologicznym, zwłaszcza w zakresie planowania przestrzennego.

5.1.1. Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego

Do zdiagnozowanych, podstawowych problemów w funkcjonowaniu systemu transportowego Ustronia, należą:

- Niska jakość taboru transportu zbiorowego – tylko niewielki udział pojazdów poruszających się po ulicach Ustronia spełnia wymogi EURO5 lub EURO6,
- Niska dostępność obszarów miasta dla transportu publicznego, poza ciągiem ul. 3go Maja i ul. Daszyńskiego – zarówno pod względem przestrzennym, jak i czasowym,
- Wysokie wartości natężeń ruchu drogowego na wlotach do miasta oraz na obszarze centrum,
- Nadmierne wykorzystywanie samochodu przez odwiedzających Ustron podczas turystyki pobytowej,
- Niekompletna sieć chodników oraz wybrakowana sieć dróg dla rowerów,
- Niska jakość części traktów pieszych, w tym na jednym z kluczowych ciągów pieszych w ul. Daszyńskiego i 3go Maja,
- Brak systemu zbierania informacji o ruchu drogowym i wykorzystaniu miejsc parkingowych,
- Brak zintegrowanej dynamicznej informacji pasażerskiej na temat odjazdów autobusów i pociągów.

Częściowym potwierdzeniem problemów zdiagnozowanych na etapie analizy dostępnych danych są również wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród mieszkańców Ustronia. Badania zostały przeprowadzone w dwóch seriach:

- W okresie sezonu letniego - w sierpniu 2020r.,
- Poza sezonem – w listopadzie 2020r.

Z uwagi na pandemię Covid-19, badania ankietowe zostały przeprowadzone w formie ankiety internetowej, arkusze były również udostępniane wraz z prasą lokalną. Poniżej przedstawiono najważniejsze wnioski z badań:

- Zdaniem ankietowanych, podczas codziennych podróży najważniejsze są: pewność odbycia podróży w określonym czasie oraz możliwość bezpośredniego dojazdu do celu podróży,

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Większość badanych deklaruje odbywanie dwóch podróży samochodem osobowym w ciągu przeciętnego dnia roboczego,
- Jako najbardziej kłopotliwe podczas codziennych podróży, respondenci uznali: poszukiwanie miejsca parkingowego dla samochodu, oczekiwanie na autobus oraz dojście do przystanku,
- Elektryczny autobus komunikacji zbiorowej był przez respondentów wymieniany jako pojazd elektryczny, z którego korzystali by częściej niż jakiegokolwiek innego pojazdu elektrycznego,
- Tylko nieco mniejszym zainteresowaniem cieszył się minibus elektryczny zamawiany na żądanie,
- Z badań wyłaniają się zróżnicowane potrzeby mieszkańców, w zakresie podróżowania różnymi środkami transportu. Zatem i zakres proponowanych działań musi pokrywać całość systemu transportowego miasta.

Pilną potrzebę stanowi przede wszystkim konsekwentne, długofalowe dążenie do zmniejszenia uciążliwości związanych z ruchem pojazdów transportu zbiorowego indywidualnego transportu samochodowego. Szczególnie istotna jest interwencja w obszarze transportu publicznego, jako kluczowego elementu rozwoju elektromobilności w mieście. Kluczowego, ponieważ poza samym zmniejszeniem uciążliwości od ruchu autobusów i mikrobusek, dodatkowo uruchomiony zostanie czynnik zachęty do podróżowania transportem zbiorowym w większym wymiarze niż dotychczas. Zachęta ta będzie skierowana zarówno do mieszkańców, jak i odwiedzających Ustron. Do koniecznych działań można zaliczyć:

- Wymiana taboru transportu zbiorowego na pojazdy niskoemisyjne, wraz z utworzeniem infrastruktury wspomagającej,
- Poprawa dostępności wszystkich obszarów miasta dla transportu publicznego, bądź poprzez uruchomienie dodatkowej stałej linii autobusowej, bądź poprzez uruchomienie transportu autobusowego „na żądanie”,
- Zwiększenie atrakcyjności ekologicznych form podróżowania: transport zbiorowy, rower, ruch pieszki,
- Zwiększenie świadomości mieszkańców i odwiedzających Ustron na temat sposobów podróżowania alternatywnych wobec samochodu, prowadzące do zmiany postrzegania samochodu jako jedynego i najlepszego środka transportu, poprzez szeroko zakrojone działania edukacyjne mieszkańców i przyjezdnych,
- Uzupełnienie i modernizacja infrastruktury ruchu pieszkiego i rowerowego,
- Utworzenie zintegrowanego systemu zbierania danych na temat ruchu pojazdów, w zakresie natężeń ruchu, struktury rodzajowej pojazdów, zajęcia miejsc parkingowych i czasu parkowania, a także czasu przejazdu pojazdów transportu zbiorowego oraz napełnienia pojazdów transportu zbiorowego (z możliwością rozszerzenia systemu o liczniki ruchu pieszkiego),
- Wykorzystanie zintegrowanego systemu zbierania danych w celu upowszechnienia informacji na temat odjazdów autobusów, warunków zatłoczenia w autobusach, oraz dostępnej liczby miejsc parkingowych,

Cel główny, jaki został wyznaczony w niniejszym dokumencie to znaczące ograniczenie emisji CO₂ na terenie Miasta Ustronia. Cel ten jest możliwy do osiągnięcia poprzez synchronizację działań obejmujących zróżnicowane obszary funkcjonowania miasta, zarządzane przez władze miejskie. Pożądane jest wdrożenie działań, które spowodują zniwelowanie negatywnych skutków zanieczyszczenia środowiska.

Działania muszą objąć wszystkie obszary planowania, projektowania i eksploatacji poszczególnych elementów systemu transportowego:

- Obszar planowania przestrzennego w mieście,
- Obszar świadomości mieszkańców i odwiedzających w zakresie świadomości ekologicznej, w tym zrównoważonego rozwoju systemu transportowego,
- Obszar funkcjonowania transportu zbiorowego i transportu indywidualnego: samochodowego, ale również w zakresie podróży odbywanych pieszo i rowerem.

5.2. Screening dokumentów strategicznych powiązanych, w szczególności, z planem zagospodarowania przestrzennego, programem rozwoju gminy, planem transportu publicznego, planem zaopatrzenia w energię eklektyczną i paliwa gazowe oraz inne paliwa alternatywne oraz analizy kosztów i korzyści wynikającej z ustawy o Elektromobilności, jak również realizacji celów wynikających z Planów Elektromobilności

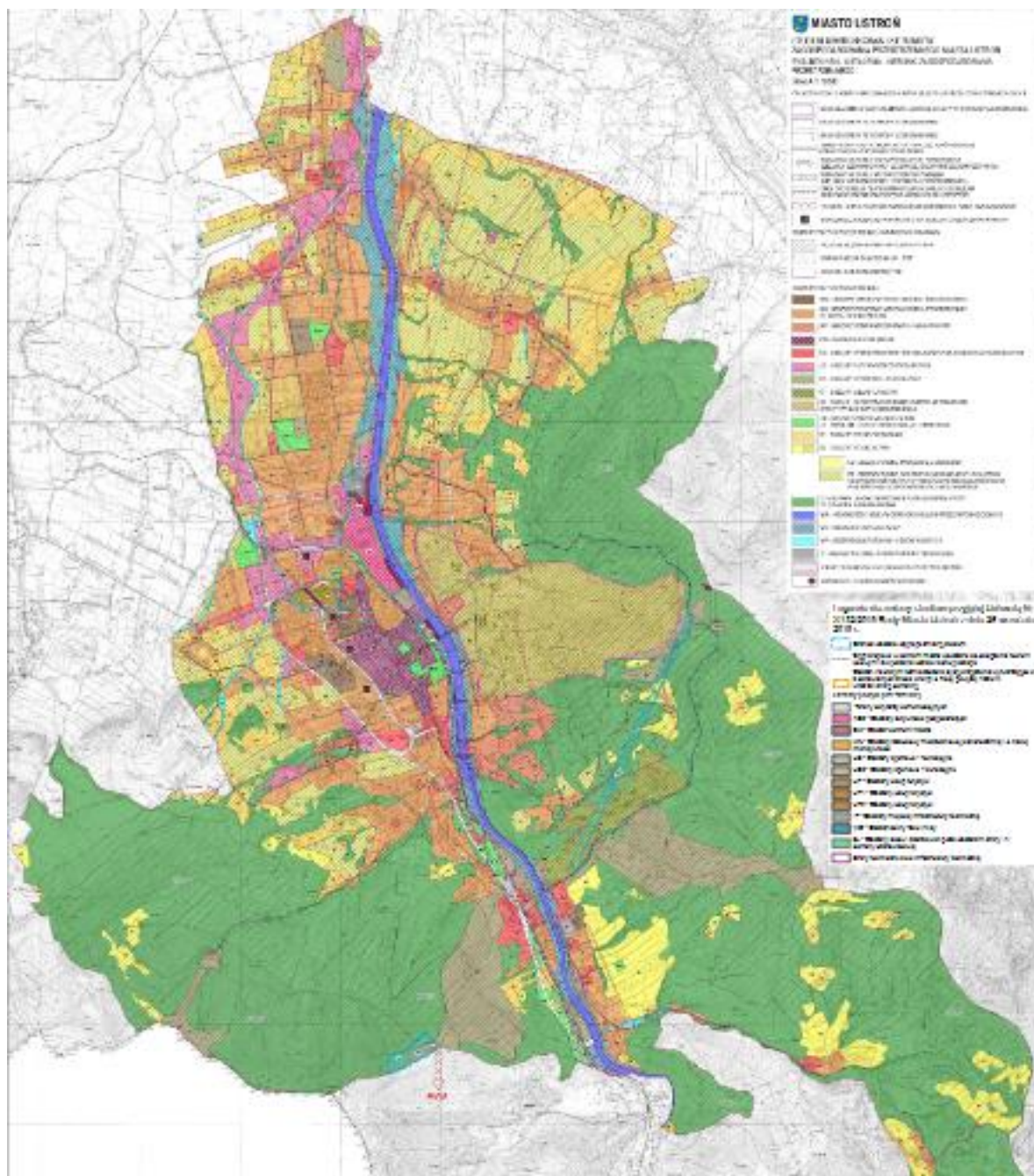
Niezwykle istotna kwestia we wdrażaniu rozwiązań dotyczących elektromobilności w mieście jest analiza dokumentów, w tym strategii o charakterze planistycznym i rozwojowym, zawierających zapisy umożliwiające działania proekologiczne.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Ustroń¹⁴

Dokument Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (SUiKZP) Miasta Ustroń łączy ze sobą kwestie planowania infrastruktury transportowej i struktury funkcjonalno-przestrzennej. Jeśli jest poprawnie wykonywany umożliwia takie planowanie przestrzenne miasta, które zapewnia dobrą dostępność do ekologicznych form transportu, w tym form związanych z ekologicznymi środkami transportu, w tym mieszczących się w definicji elektromobilności.

W zagospodarowaniu przestrzennym Ustronia (Rys.5.1) pojawiają się nowe obszary rozwojowe z funkcjami mieszkaniowymi o wysokiej intensywności: w okolicach drogi wojewódzkiej nr 941 (Katowicka II) oraz ul. Folwarcznej. Dodatkowo w kierunkach rozwojowych zapisano wiele nowych aktywności związanych z usługami w jednostkach osadniczych, które także należy uwzględnić w procesie rozwoju elektromobilności.

¹⁴ UCHWAŁA NR XLII/449/2014 RADY MIASTA USTRON z dnia 27 marca 2014 r. w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Ustroń



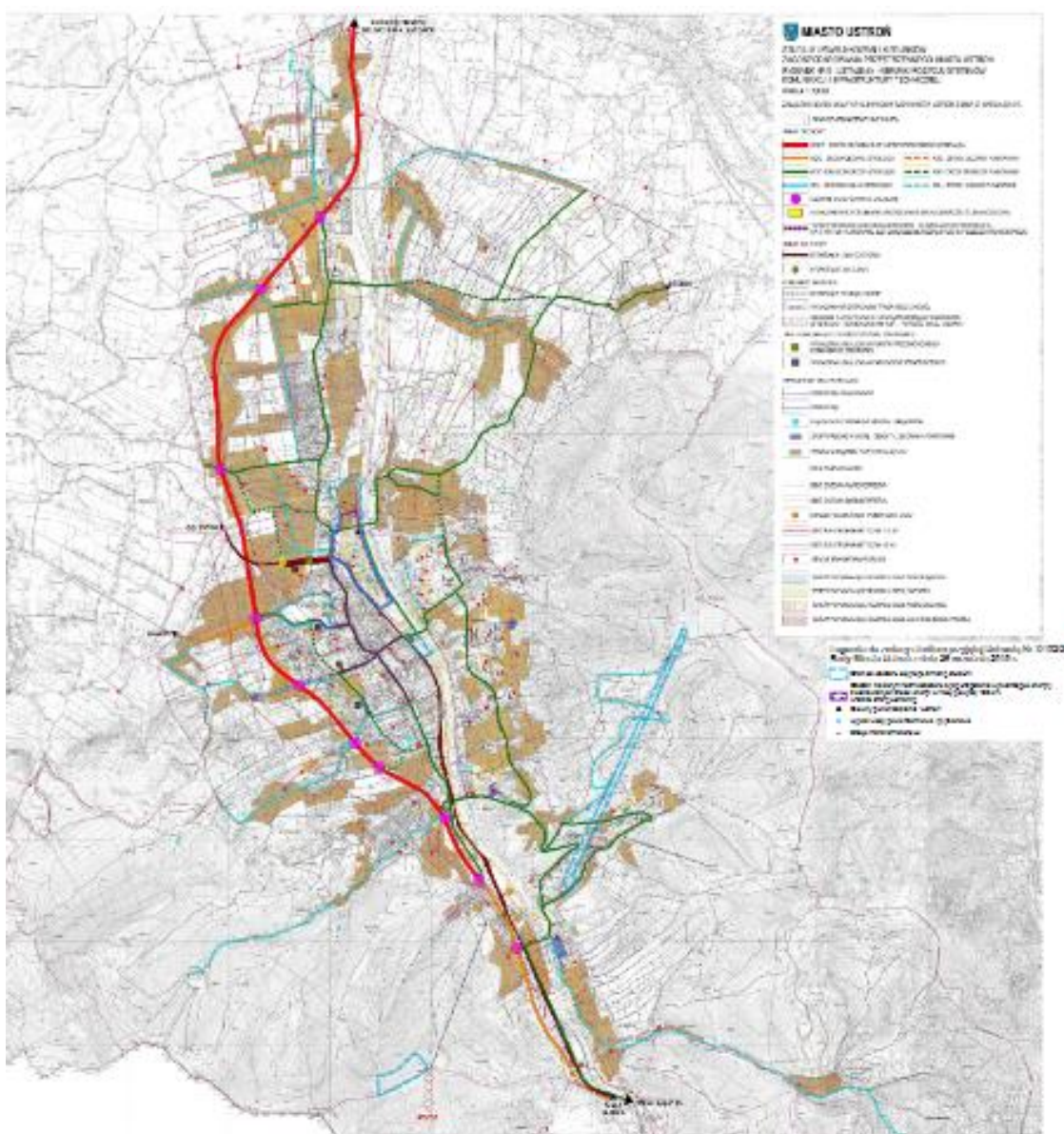
Rys. 5.1. Kierunki rozwoju Miasta Ustroń – struktura funkcjonalna¹⁵.

W kwestii samej elektromobilności SUIKZP nie porusza kwestii powstania systemu linii autobusowych obsługiwanych taborem elektrycznym – nie jest to bowiem element studium i nie ta skala, jednak założony rozwój infrastruktury drogowej (nowe korytarze drogowe w powiązaniu z rozwojem zagospodarowania) umożliwiają zaplanowanie takich tras. Zatem rozwój dróg przyczyni się nie tylko do pojawienia nowych

¹⁵ UCHWAŁA NR X/132/2019 RADY MIASTA USTROŃ z dnia 26 września 2019 r. w sprawie zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Ustroń

korytarzy transportu zbiorowego, ale także dzięki odciążeniu centrum miasta (w wyniku pojawienia się obwodnic) będzie możliwe wprowadzenie priorytetów dla elektromobilności.

W dokumencie SUIKZP Miasta Ustroń wskazano za to na konieczność rozwoju układu dróg rowerowych wzdłuż istniejącego i planowanego układu drogowo-ulicznego, a także w obrębie ulic w centrum miasta (ulice: 3 Maja, Daszyńskiego, A. Brody i Grażyńskiego). Dzięki inwestycjom drogowym (Rys.5.2) możliwe będzie jednak odciążenie sieci ulic w centrum miasta i przeznaczenie przestrzeni na drogi rowerowe. Co prawda w dokumencie SUIKZP nie wspomniano o możliwości realizacji systemu rowerowego z wykorzystaniem napędu elektrycznego, jednak same rowerowe inwestycje infrastrukturalne będą służyć także ewentualnemu systemowi rowerów elektrycznych.



Rys. 5.2. Kierunki rozwoju Miasta Ustroń – systemy transportowe i techniczne¹⁶.

¹⁶ UCHWAŁA NR X/132/2019 RADY MIASTA USTROŃ z dnia 26 września 2019 r. w sprawie zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Ustroń

W dokumencie SUIKZP wspomniano również o konieczności rozwoju komunikacji linowej mającej połączyć dzielnice sanatoryjne oraz ośrodki położone w kierunku Wisły.

Infrastruktura dla obsługi podróżnych w Ustroniu¹⁷

Ustroń realizuje wiele projektów europejskich z zakresu ochrony środowiska. Jednym z nich jest projekt pn. Infrastruktura dla obsługi podróżnych w Ustroniu współfinansowanego z Unii Europejskiej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego), oś priorytetowa IV, Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, działanie 4.5. Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie poddziałanie 4.5.2. Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie – RIT. W ramach tego projektu Miasto Ustroń podejmuje wiele działań związanych także z ekomobilnością i elektromobilnością, takich jak montaż 11 stacji naprawczych dla rowerów (MOR), przystosowanie miejsc do wypożyczalni rowerów oraz stworzenie systemu wypożyczalni rowerów elektrycznych. Widać zatem, że władze miasta bardzo silnie wspierają te formy mobilności.

Strategia rozwoju Miasta Ustroń do 2020 r.¹⁸

W dokumencie Strategii rozwoju Miasta Ustroń problemy z brakiem dostępności do komunikacji zbiorowej i kwestie ochrony środowiska odgrywają szczególną rolę. Na etapie analizy SWOT w Słabych stronach wymieniono: brak miejskiej komunikacji autobusowej, niewystarczająca infrastruktura rowerowa. Z tego względu jednym z celów strategicznych jest „Środowisko naturalne”, w którym wymienia się konieczność wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Co prawda fakt ten nie jest dosłownie powiązany z możliwością pojawienia się elektromobilności, jednak pod hasłem „odnawialne źródła energii” pojawia się wiele elementów – w tym odnawialne źródła energii w transporcie.

Obecnie przygotowywana jest nowa wersja Strategii – po roku 2020. Warto, aby w nowelizacji tak ważnego dokumentu zostały uwzględnione kwestie związane z rozwojem ekologicznych form transportu, w tym tych, związanych z elektro mobilnością.

Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Powiatu Cieszyńskiego¹⁹

Powiat Cieszyn sporządził dokument, w którym podejmowane są także kwestie związane z rozwojem transportu publicznego także w Ustroniu. W dokumencie zaznacza się, że „oferta publicznego transportu zbiorowego musi być już nie tylko usługą socjalną, ale również realną alternatywą dla transportu indywidualnego”. Z tego względu powiat zauważa, że należy zapewnić mieszkańcom atrakcyjną ofertę korzystania z transportu publicznego, który powinien spełniać także kwestie ochrony środowiska. Zatem kwestie elektromobilności w pełni realizują postulaty zapisów Planu.

W dokumencie Planu przewiduje się pojawienie się nowych szlaków transportu zbiorowego, które także obejmowały swoim zasięgiem Miasto Ustroń, łącząc kierunki Wisły i Cieszyna.

¹⁷ https://ustron.pl/p/infrastruktura_dla_obsługi_podrozných_w_ustroniu

¹⁸

<http://www.zgloszenia.ustron.pl/media/page/332/attachment/Strategia%20Rozwoju%20Miasta%20Ustro%C5%84%20do%202020%20roku.pdf>

¹⁹ www.bip.powiat.cieszyn.pl

Niestety, w Planie tym nie przewidziano standardów spełniających postulaty o elektromobilności dla taboru autobusowego. W dokumencie pojawiają się jedynie zapisy o wieku taboru (nie przekraczającego 20 lat), standardy wyposażenia takiego taboru oraz wyposażenia przystanków.

Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Ustroń²⁰

Dokument ten bardzo szeroko opisuje zarówno uwarunkowania zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Ustronia, jak i potencjalne kierunki przekształceń miasta w tym zakresie. Jednak kwestie transportowe poruszane są w tej kwestii jedynie pod kątem dostarczenia energii do oświetlenia infrastruktury drogowej. Kwestie związane ze sposobem napędzania taboru autobusowego czy rowerowego nie są poruszane. Z uwagi na rok sporządzenia dokumentu (2012 r.), przy nowelizacji planu powinny znaleźć się uzupełnienia dotyczące zaleceń dotyczących wykorzystania energii elektrycznej w odniesieniu do środków komunikacji.

5.3. Priorytety rozwojowe (cele strategiczne oraz operacyjne) w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności, w tym zintegrowanego systemu transportowego

Podstawowym celem „Strategii Elektromobilności dla Miasta Ustronia w latach 2020-2035” jest ograniczenie na obszarze Miasta Ustronia emisji pochodzących od systemu transportowego. Jak już wspomniano w punkcie 1.1, będzie to możliwe dzięki realizacji celów strategicznych, którymi są:

- Cel I: Utworzenie systemu zarządzania energią w mieście,
- Cel II: Ograniczenie emisji generowanej przez transport zbiorowy,
- Cel III: Ograniczenie emisji generowanej przez samochodowy transport indywidualny,
- Cel IV: Zwiększenie świadomości mieszkańców na temat zrównoważonej mobilności miejskiej.

Cele strategiczne obejmują swoim zakresem ogół zagadnień przedstawionych jako problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego. Zostały sformułowane na tyle szeroko, że obejmują również większość zagadnień rozwiązywanych dotychczas w ramach Strategii Rozwoju.

Celom strategicznym przyporządkowano 8 już bardziej szczegółowych celów operacyjnych, wskazujących obszary, w których należy podjąć działania:

- A. Opracowanie dokumentów planistycznych,
- B. Budowa inteligentnego systemu zarządzania ruchem,
- C. Budowa inteligentnego systemu zarządzania energią,
- D. Poprawa jakości taboru oraz infrastruktury transportu zbiorowego,
- E. Wzrost udziału pojazdów zero i niskoemisyjnych w ruchu,
- F. Poprawa dostępności miasta transportem zbiorowym,
- G. Zmniejszenie liczby podróży odbywanych samochodem w podróżach po mieście,
- H. Kształtowanie zrównoważonej mobilności mieszkańców.

²⁰ <https://ustron.bip.info.pl/dokument.php?iddok=9440&str=142>

5.3.1. Adekwatność zaproponowanych działań do problemów oraz potrzeb (zgodnie z pkt. 5.1.1)

Celom operacyjnym przypisano konkretne zadania, których realizacja umożliwi osiągnięcie postawionych celów. Tych zadań zaproponowano łącznie aż 37, ponieważ uznano że tylko kompleksowe podejście do rozwiązania problemu przyniesie oczekiwane efekty. Zestawienie wszystkich zadań, wraz z ich przypisaniem do celów strategicznych i operacyjnych zamieszczono w tabeli 5.1.

Tab. 5.1. Zestawienie celów strategicznych i operacyjnych, wraz z przypisanymi im zadaniami.

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Zadanie
I. Utworzenie systemu zarządzania energią w mieście	A. Opracowanie dokumentów planistycznych	1. Opracowanie nowej Strategii Rozwoju Miasta Ustroń na lata 2021-2035
		2. Opracowanie planu transportowego miasta
		3. Opracowanie planu ograniczenia niskiej emisji
	B. Budowa inteligentnego systemu zarządzania ruchem	4. Budowa systemu pomiarów natężeń ruchu drogowego na skrzyżowaniach i wlotach do miasta
		5. Budowa systemu pomiarów czasu parkowania
		6. Budowa systemu dynamicznej informacji na temat wolnych miejsc parkingowych
		7. Budowa systemu zbierania danych z pojazdów transportu zbiorowego
		8. Budowa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej
	C. Budowa inteligentnego systemu zarządzania energią	9. Stworzenie centrum energetycznego dla usług komunalnych
		10. Wspieranie mieszkańców i instytucji korzystających z odnawialnych źródeł energii
		11. Modernizacja systemu oświetlenia miejskiego
II. Ograniczenie emisji generowanej przez transport zbiorowy	D. Poprawa jakości taboru oraz infrastruktury transportu zbiorowego	12. Zakup autobusów elektrycznych do obsługi lokalnych linii transportu zbiorowego
		13. Budowa infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych
		14. Uruchomienie linii autobusowej „na żądanie”
		15. Wdrożenie systemu zarządzania transportem zbiorowym (w tym systemu dyspozytorskiego)
		16. Zwiększenie oferty przewozowej lokalnego transportu zbiorowego
		17. Modernizacja przystanków transportu zbiorowego na terenie miasta
III. Ograniczenie emisji generowanej przez samochodowy transport indywidualny	E. Wzrost udziału pojazdów zero i niskoemisyjnych w ruchu	18. Budowa ogólnodostępnej miejskiej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (parkingi miejskie, instytucje kultury)
		19. Opracowanie i wdrożenie systemu zachęt dla przedsiębiorców i instytucji do instalowania punktów ładowania pojazdów elektrycznych
		20. Rozważenie częściowej wymiany miejskiej floty pojazdów na pojazdy zero lub niskoemisyjne

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Zadanie
	F. Poprawa dostępności miasta transportem zbiorowym	21. Rozważenie uruchomienia floty pojazdów na wynajem (z udziałem sektora prywatnego)
		22. Zwiększenie oferty przewozowej (kolej, autobus regionalny)
		23. Utworzenie autobusowej linii transgranicznej
		24. Koordynacja taryfowo-biletowa transportu zbiorowego na poziomie lokalnym i ponadlokalnym
	G. Zmniejszenie liczby podróży odbywanych samochodem w podróżach po mieście	25. Modernizacja ciągów pieszych oraz uzupełnienie brakujących chodników
		26. Modernizacja i uzupełnienie wyposażenia ciągów pieszych
		27. Kontynuacja wprowadzania bezpiecznych przejść dla pieszych
		28. Rozbudowa układu dróg dla rowerów
		29. Budowa systemu wypożyczalni rowerów (współpraca z sektorem prywatnym)
		30. Rozbudowa sieci parkingów/stojaków rowerowych i parkingów dla e-hulajnóg
		31. Rozważenie zakupu rowerów elektrycznych dla wybranych instytucji samorządowych
		32. Reorganizacja zasad parkowania w centrum miasta
IV. Zwiększenie świadomości mieszkańców na temat zrównoważonej mobilności miejskiej	H. Kształtowanie zrównoważonej mobilności mieszkańców	33. Edukacja mieszkańców w zakresie zrównoważonego transportu i elektromobilności
		34. Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza
		35. Budowa systemu informowania o jakości powietrza
		36. Wspieranie programów lojalnościowych wspierających podróżowanie niskoemisyjnymi środkami transportu
		37. Budowa zintegrowanego pakietu mobilności dla mieszkańców

Realizacja wszystkich 37 zadań wymaga podjęcia działań na wielu płaszczyznach oraz zaangażowania wielu osób, oraz znaczących środków w perspektywie pełnego okresu obowiązywania Strategii Elektromobilności, a więc w ciągu 15 lat. Ewentualny sukces polegający na znaczącym ograniczeniu na obszarze Miasta Ustrońa emisji pochodzących od systemu transportowego, jak również realizacji celów strategicznych i operacyjnych – będzie możliwy w przypadku kompleksowej i spójnej realizacji większości wymienionych zadań. W dalszej części opracowania wskazano zadania, których realizacja będzie miała kluczowe znaczenie dla zrównoważonego systemu transportowego Miasta Ustroń, jak również zadania dodatkowe, o charakterze uzupełniającym.

6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego

6.1. Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych, w celu wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności

Poniżej zaprezentowano opis wszystkich trzydziestu siedmiu działań zaproponowanych do wdrożenia w ramach niniejszej Strategii Elektromobilności. Osobno, zaznaczono: **ZADANIA KLUCZOWE**.

I.A.1. Opracowanie nowej Strategii Rozwoju Miasta Ustroń na lata 2021-2035 – ZADANIE KLUCZOWE

Okres obowiązywania aktualnej Strategii Rozwoju Miasta Ustroń kończy się w roku bieżącym. Konieczne jest określenie Strategii na kolejny horyzont, przynajmniej do roku 2030, a lepiej do roku 2035. Strategia jest dokumentem o bardzo szerokim zakresie tematycznym, określa kierunki rozwoju we wszystkich istotnych aspektach funkcjonowania miasta. Zapisy Strategii Elektromobilności zostały utworzone z uwzględnieniem Strategii Rozwoju do roku 2020 i mają stanowić element składowy kolejnej Strategii Rozwoju (po roku 2035). Istotne, by nowa Strategia Rozwoju i Strategia Elektromobilności były dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi.

I.A.2. Opracowanie planu transportowego miasta

Strategia Elektromobilności jest dokumentem, który nie porusza wszystkich problemów transportowych miasta. Dlatego, niezbędne jest uzupełnienie zapisów Strategii Elektromobilności o pozostałe aspekty funkcjonowania systemu transportowego miasta, związane na przykład z rozbudową infrastruktury mieszkaniowej, drogowej czy turystycznej, a także uwzględnienie szerszego spojrzenia na społeczny wymiar funkcjonowania miasta.

I.A.3. Opracowanie planu ograniczenia niskiej emisji – ZADANIE KLUCZOWE

Strategia Mobilności określa możliwości ograniczenia emisji od systemu transportowego. Jest to istotny obszar działań, ale nie najważniejszy. Znacznie większe problemy z zanieczyszczeniem powietrza są spowodowane niską emisją pyłów i szkodliwych gazów z lokalnych kotłowni węglowych i domowych pieców grzewczych. Istnieje zatem potrzeba stworzenia dokumentu traktującego problem ochrony powietrza w sposób kompleksowy, w oparciu o pełną diagnozę stanu obecnego. Zapisy niniejszej Strategii Elektromobilności będą w tym względzie pomocne – przykładowo, budowa systemu pomiarowego do oceny jakości powietrza (Zadanie: IV.H.34. Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza).

I.B.4. Budowa systemu pomiarów natężeń ruchu drogowego na skrzyżowaniach i wlotach do miasta – ZADANIE KLUCZOWE

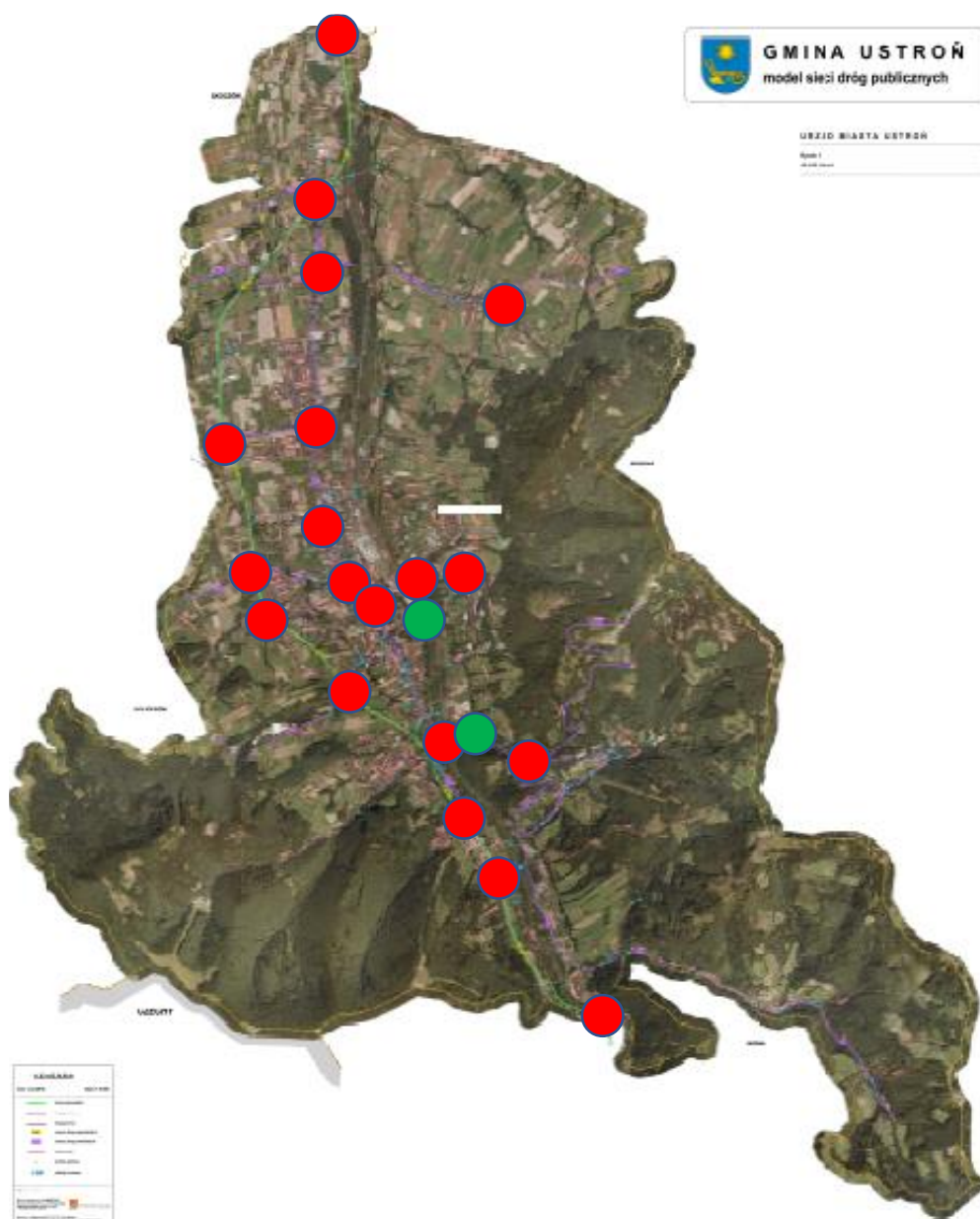
Zaproponowano utworzenie systemu opartego na wideo-detekcji, składającego się z systemu kamer zlokalizowanych na wlotach do miasta, mostach oraz na wybranych skrzyżowaniach. W ten sposób zostanie utworzony pełny system pomiarowy, dzięki któremu możliwa będzie określenie:

- Liczby pojazdów przekraczających wyznaczone przekroje pomiarowe w obrębie skrzyżowań oraz na mostach (łącznie 19 lokalizacji),

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Struktury rodzajowej pojazdów (w tym: samochody osobowe, lekkie samochody ciężarowe, samochody ciężarowe, autobusy, motocykle, rowery – 19 lokalizacji),
- Liczby i udziału przejazdów tranzytowych przez obszar miasta (dzięki zastosowaniu systemu video detekcji, na wlocie północnym i południowym drogi wojewódzkiej nr 941),
- Liczby rowerzystów i pieszych – dzięki uruchomieniu dodatkowych liczników na głównym ciągu pieszo-rowerowym miasta (2 lokalizacje).

Lokalizację punktów pomiarowych zaprezentowano na rysunku 6.1. Warto również zaznaczyć, że system pomiarowy powinien być otwarty, co umożliwi dodanie ewentualnych kolejnych punktów pomiarowych w przyszłości.



Rys. 6.1. Lokalizacja punktów pomiarowych do rejestracji natężeń ruchu drogowego (kolor czerwony) oraz ruchu rowerowego i pieszego (kolor zielony).

System pomiarowy musi umożliwiać wykonywanie bieżących analiz statystycznych ruchu drogowego. Pozyskiwane informacje będą pomocne w bieżącym nadzorze nad ruchem drogowym, będą również stanowić podstawę do analiz ruchu niezbędnych w przypadku aplikowania po dofinansowanie ze środków zewnętrznych na inwestycje transportowe.

I.B.5. Budowa systemu pomiarów czasu parkowania

W zamierzeniu, system pomiarowy powinien obejmować wszystkie parkingi miejskie, jak również miejsca parkingowe zlokalizowane na pasach postojowych. Zadaniem systemu będzie identyfikacja liczby parkujących pojazdów, określenie parametrów czasu parkowania (w tym dla celów planowania stawek), nadzór nad poborem opłat oraz przetwarzanie informacji na potrzeby dynamicznej informacji na temat liczby wolnych miejsc parkingowych. System powinien być rozbudowywany stopniowo, również we współpracy z instytucjami, hotelami, ośrodkami i pensjonatami. Informacje na temat parkowania będą przydatne nie tylko do bieżącej organizacji ruchu drogowego i parkowania, ale też pomogą w dalszym rozwoju oferty uzdrowskiej, turystycznej i wypoczynkowej.

I.B.6. Budowa systemu dynamicznej informacji na temat wolnych miejsc parkingowych

Funkcjonowanie takiego systemu polega na przekazywaniu użytkownikom dynamicznej informacji na temat liczby wolnych miejsc parkingowych na parkingach objętych systemem. Zaplanowano umieszczenie łącznie 15 tablic informacyjnych, w tym: w ciągu drogi wojewódzkiej 941 (na obu wlotach do miasta i w dwóch dodatkowych punktach w ciągu DW 941), a także na wlocie do miasta od strony Golezowa (ul. Cieszyńska), a także na łącznikach DW941 z centrum Ustronia (ul. Skoczowska, ul. Dominikańska, ul. Cieszyńska, ul. Brody), ponadto przy wjazdach ze wschodniej części miasta (ul. Skalica, ul. Grażyńskiego i ul. Kuźnica) a także w czterech punktach na ciągu ul. 3-go Maja i ul. Daszyńskiego). Lokalizacje tablic informacyjnych o liczbie wolnych miejsc zamieszczono na rysunku 6.2.

I.B.7. Budowa systemu zbierania danych z pojazdów transportu zbiorowego – ZADANIE KLUCZOWE

Automatyczna rejestracja przejazdu (czas przejazdu oraz położenie, na podstawie sygnału GPS) jest obecnie standardem w transporcie zbiorowym. Podobnie, standardem staje się automatyczne zliczanie pasażerów, z wykorzystaniem bramek zliczających pasażerów w drzwiach pojazdu lub w oparciu o bilet elektroniczny. Uzyskane informacje umożliwiają lepsze dostosowanie oferty przewozowej do potrzeb pasażerów, ułatwiają również rozliczenia pomiędzy zamawiającym a realizującym usługi przewozowe, mogą też stanowić podstawową informację w procesie pozyskiwania dopłat. Proponuje się wyposażenie w odbiorniki GPS oraz liczniki pasażerów wszystkie pojazdy transportu zbiorowego na obu proponowanych autobusowych liniach lokalnych, jak również dążenie do stopniowego wyposażania w aparaturę pomiarową pozostałych pojazdów realizujących usługi przewozowe na obszarze Ustronia. Minimalny zakres rejestrowanych informacji powinien zawierać:

- Moment zatrzymania autobusu na przystanku,
- Moment otwarcia drzwi pojazdu,
- Moment zamknięcia drzwi pojazdu,
- Moment odjazdu autobusu z przystanku,
- Liczba pasażerów wysiadających na przystanku,

- Liczba pasażerów wsiadających na przystanku.

W oparciu o powyższe informacje będzie możliwe wyznaczenie czasów przejazdu poszczególnych odcinków sieci oraz czasów trwania procesów ruchu w obrębie przystanków, a także wyznaczenie napełnień autobusów na kolejnych odcinkach międzyprzystankowych. Dane te posłużą głównie w procesie optymalizacji oferty przewozowej. Informacje na temat czasu przejazdu (a przyszłościowo również na temat liczby pasażerów) będą również udostępniane pasażerom poprzez aplikacje internetowe oraz za pomocą tablic dynamicznej informacji pasażerskiej na przystankach (zadanie I.B.8. Budowa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej).



Rys. 6.2. Lokalizacja tablic informacyjnych o liczbie wolnych miejsc parkingowych.

I.B.8. Budowa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej – ZADANIE KLUCZOWE

Dynamiczna informacja pasażerska będzie bazowała na informacjach przekazywanych z pojazdów przez system zbierania danych z pojazdów a następnie, po przetworzeniu będzie udostępniana użytkownikom zarówno poprzez aplikacje internetowe, jak również w formie informacji wyświetlanej na tablicach przystankowych. System dynamicznej informacji pasażerskiej będzie wyposażony również w funkcje statycznej analizy danych – dzięki czemu będzie mógł być wykorzystywany w ocenie jakości świadczonych usług oraz na etapie planowania i korekty oferty przewozowej. Docelowo, zaplanowano wyposażenie w tablice wszystkich 19 przystanków autobusowych oraz wszystkich trzech przystanków kolejowych.

Tablice na przystankach autobusowych powinny mieć możliwość wyświetlania:

- Numerów przystanków,
- Numerów/nazw linii i kierunków jazdy,
- Momentów planowanych i rzeczywistych odjazdów autobusów linii miejskich (linia U2 oraz dodatkowa tradycyjna linia miejska lub linia „na żądanie”) oraz pozostałych linii autobusowych,
- Momentów planowanych i rzeczywistych odjazdów pociągów z przystanku najbliższego położonego względem danego przystanku autobusowego,
- Opcjonalnie (przyszłościowo): informacji na temat wolnych miejsc w autobusach i pociągach.

Natomiast tablice na stacji i przystankach kolejowych powinny mieć możliwość wyświetlania:

- Nazw stacji docelowych, numerów i nazw pociągów oraz kierunków jazdy,
- Momentów planowanych i rzeczywistych odjazdów pociągów oraz informacji o opóźnieniach,
- Opcji przesiadek na inne linie kolejowe na wybranych stacjach węzłowych,
- Momentów planowanych i rzeczywistych odjazdów autobusów z przystanków najbliższych położonych względem danej stacji / przystanku kolejowego,
- Opcjonalnie (przyszłościowo): informacji na temat wolnych miejsc w pociągach i autobusach.

I.C.9. Stworzenie centrum energetycznego dla usług komunalnych

Centrum energetyczne będzie mieć za zadanie koordynację wszystkich działań w zakresie elektromobilności na obszarze miasta, włączając również działania z niską emisją nie związaną z funkcjonowaniem systemu transportowego. Dzięki możliwości magazynowania energii, możliwe będzie bardziej efektywne gospodarowanie zasobami, w tym nadzór nad zaopatrzeniem miasta w energię i ciepło, podejmowanie działań oszczędnościowych w sektorze publicznym oraz przygotowywanie planów termomodernizacyjnych dla obiektów miejskich.

I.C.10. Wspieranie mieszkańców i instytucji korzystających z odnawialnych źródeł energii

Zaleca się kontynuowanie programów wspierających instalowanie odnawialnych źródeł energii, w tym w zakresie ładowania pojazdów. Wsparcie to może bazować na programach rządowych, regionalnych lub lokalnych – w zależności od aktualnych możliwości i potrzeb. Wsparcie musi się odbywać również w warstwie edukacyjnej (zadanie IV.H.33. Edukacja mieszkańców w zakresie zrównoważonego transportu i elektromobilności, oraz inne zadania).

I.C.11. Modernizacja systemu oświetlenia miejskiego

Proponowane jest stopniowe wprowadzanie rozwiązań samowystarczalnych energetycznie lub przynajmniej mających możliwość pobierania i magazynowania energii. Pozyskiwana w ten sposób energia elektryczna będzie mogła być wykorzystywana również w innych celach, w miarę pojawiających się potrzeb – dzięki centrum energetycznemu.

II.D.12. Zakup autobusów elektrycznych do obsługi lokalnych linii transportu zbiorowego – ZADANIE KLUCZOWE

Jest to jedna z najbardziej spektakularnych propozycji zawartych w Strategii Elektromobilności. Wiąże się z ewentualnym uruchomieniem drugiej stałej linii lokalnej lub linii autobusowej „na żądanie”, a także obsługą obu linii miejskich autobusami elektrycznymi.

Do obsługi obu linii będą potrzebne łącznie co najmniej 4 pojazdy klasy midi o następujących parametrach:

- Maksymalna długość 8m,
- Minimalna liczba miejsc: 30, maksymalna liczba miejsc: 60,
- Do rozważenia: możliwość jazdy autonomicznej,
- Co najmniej 10-15 miejsc siedzących (w zależności od wielkości pojazdu),
- Zapewnienie możliwości przewozu nart,
- Wyposażenie pojazdu w GPS oraz bramki zliczające pasażerów w drzwiach pojazdu,
- Niska podłoga na całej długości pojazdu lub przynajmniej na długości 2/3 pojazdu oraz w obrębie wejść do pojazdu,
- System informacji głosowej dla osób niedowidzących.

Natomiast w perspektywie długoterminowej (po roku 2030) – należy przewidzieć możliwość zakupu kolejnych pojazdów i zwiększenie floty do 6 pojazdów. Będzie to jednak uzależnione od stadium rozwoju miasta, utrzymania lub zwiększenia potencjału mieszkaniowego oraz turystycznego / pobytowego potencjału miasta oraz realizacji innych zadań określonych w niniejszej Strategii Elektromobilności. Poza wspomnianymi dwiema liniami miejskimi, na terenie Ustronia będą nadal kursowały linie jeżdżące wzdłuż drogi wojewódzkiej 941. Szczegółowy opis przyjętych rozwiązań technicznych, związanych z realizacją tego zadania przedstawiono w rozdziale 6.1.1.

II.D.13. Budowa infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych – ZADANIE KLUCZOWE

Jest to nieodzowny element uzupełniający, umożliwiający eksploatację elektrycznych autobusów. Infrastruktura ładowania musi być ściśle dopasowana do pojazdów, które ma obsługiwać, jednak musi również posiadać możliwości adaptacji do nowych warunków. Specyfika Miasta Ustronia powoduje, że najbardziej efektywne będzie nocne ładowanie pojazdów (za pośrednictwem złącza wtykowego w miejscu bazowania) oraz ładowanie na pętli końcowej linii autobusowej „na żądanie” (zadanie II.D.14. Uruchomienie linii autobusowej „na żądanie”), zlokalizowanej na Rynku, w bezpośrednim sąsiedztwie budynku Urzędu Miasta Ustronia (Rys. 6.3). Uznano, że taka lokalizacja będzie korzystna ze względu na relatywnie łatwy dostęp do celów zlokalizowanych na obszarze całego miasta, co umożliwi łatwiejszą realizację kursów „na żądanie”. Ponieważ linia będzie obsługiwana pojazdami elektrycznymi typu midi (pojazdy o maksymalnie 8m długości), nie będą one stanowić elementu psującego jakość przestrzeni miejskiej wokół Urzędu Miasta Ustronia, a

nawet będą podkreślać nowatorski charakter stosowanych rozwiązań zwiększających elektromobilność. Sam Urząd Miasta zyska również bezpośredni, łatwy dostęp do przystanku, co będzie korzystne dla gości, klientów oraz pracowników Urzędu Miasta.

Ładowanie autobusów będzie się odbywać w trakcie postoju, za pośrednictwem stacji pantografovych do złącz montowanych na dachu autobusu. Nie przewiduje się tworzenia dodatkowych punktów ładowania autobusów na obszarze miasta. Szczegółowy opis przyjętych rozwiązań, związanych z realizacją tego zadania przedstawiono w rozdziale 6.1.1.

II.D.14. Uruchomienie linii autobusowej „na żądanie” – ZADANIE KLUCZOWE

Założono, że linia autobusowa „na żądanie” realizowana pojazdami elektrycznymi będzie obsługiwała głównie źródła i cele podróży zlokalizowane poza drogą wojewódzką nr 941, co jednak nie wyklucza jej wykorzystywania. Linia znacząco zwiększy dostępność mieszkańców i odwiedzających Ustron do transportu zbiorowego, dotyczy to szczególnie obszaru Zawodzia. Linia „na żądanie” jest rozważana jako druga ustrońska linia miejska. Przyjęto następujące założenia funkcjonowania linii:

- Linia będzie kursować we wszystkie dni tygodnia (poniedziałek – niedziela),
- Zakres pracy linii – od godz. 5:00 do godz. 23:00, w zależności od zgłoszeń pasażerów,
- Przewidywany maksymalny dystans przejechany przez 1 autobus to 150 km.

Na rysunku 6.3 zaznaczono zakres obszarowy funkcjonowania linii „na żądanie” – określono ulice, po których będą się odbywały przejazdy w początkowej fazie wdrażania linii. W przyszłości, w miarę dostarczania kolejnych pojazdów zakres ten może być zwiększony.

Uruchomienie linii „na żądanie” będzie wymagało szczegółowej inwentaryzacji dodatkowych miejsc zatrzymań (poza obecnymi przystankami). Rozważane są lokalizacje:

- Nowych przystanków autobusowych, działających na zasadzie zwykłych przystanków „na żądanie”,
- Przystanków dynamicznych, wyznaczonych na jezdni, w miejscach bezpiecznego dostępu z chodnika.

Szczegółowy opis przyjętych rozwiązań, związanych z realizacją tego zadania przedstawiono w rozdziale 6.1.1.

II.D.15. Wdrożenie systemu zarządzania transportem zbiorowym (w tym systemu dyspozytorskiego)

Rozmiar sieci transportu zbiorowego nawet po uruchomieniu drugiej linii lokalnej będzie niewielki. Niemniej, nawet przy flocie kilku pojazdów w sieci – niezbędna jest stała kontrola ich ruchu, w tym obserwacja ewentualnych zakłóceń. System ten może być obsługiwany w ramach większego pakietu zarządzania systemem transportowym – równolegle z obserwacją sytuacji na skrzyżowaniach i parkingach. Rola systemu dyspozytorskiego polega na możliwości podejmowania szybkich działań w przypadku występowania różnego rodzaju mniej lub bardziej przewidywalnych zdarzeń, taki system zwiększa również bezpieczeństwo pasażerów.

II.D.16. Zwiększenie oferty przewozowej lokalnego transportu zbiorowego

Wprowadzenie nowoczesnych autobusów elektrycznych musi się wiązać z zapewnieniem satysfakcjonującej częstotliwości kursowania. Dostosowanie oferty do potrzeb pasażerów (mieszkańców i odwiedzających) jest efektem wzajemnego dopasowania częstotliwości kursowania i wielkości taboru. W przypadku mniejszych obszarów miejskich, bardziej zasadne jest podejście polegające na zapewnieniu wyższej częstotliwości

kursowania mniejszymi pojazdami. Tak też zaplanowano obsługę komunikacyjną na obu liniach miejskich. Przyjęto, że w typowym dniu w sezonie, minimalna częstotliwość to 1,5 odjazdu w ciągu godziny (co oznacza odjazdy co 45 minut) z możliwością ewentualnego zwiększenia do 3 autobusów w godzinie. Ewentualna nadwyżka posiadanych pojazdów może być skonsumowana poprzez czasowe uruchamianie linii czarterowych obsługujących domy uzdrowiskowe. Zadanie to jest ściśle związane z zadaniem II.D.14 Uruchomienie linii autobusowej „na żądanie”.



Rys. 6.3. Zakres obsługi linią autobusową „na żądanie” (kolor czerwony) oraz lokalizacja przystanku centralnego (Rynek) z punktem ładowania (kolor pomarańczowy).

II.D.17. Modernizacja przystanków transportu zbiorowego na terenie miasta – ZADANIE KLUCZOWE

Jest to kolejny istotny aspekt funkcjonowania transportu zbiorowego na obszarze miasta. Zaplanowano stopniową wymianę wiat na nowoczesne konstrukcje umożliwiające zastosowanie nowoczesnych rozwiązań w zakresie informacji pasażerskiej (e-papier). Zaplanowano również możliwość zastosowania poboru energii elektrycznej. Przystanki zlokalizowane na trasie obu liniach miejskich w centrum miasta zostaną wyposażone w tablice dynamicznej informacji pasażerskiej. Niezbędne jest również wykonanie prac nawierzchniowych w obrębie przystanków (dotyczy jezdni i chodnika).

III.E.18. Budowa ogólnodostępnej miejskiej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (parkingi miejskie, instytucje kultury)

System miejskich punktów ładowania powinien być ogólnodostępny. Należy przy tym zapewnić najbardziej popularne typy złączy. Proponowane lokalizacje punktów ładowania to: Urząd Miasta (parking przy Rynku), Muzeum Ustrońskie, przystanki kolejowe (Ustroń i Ustroń Zdrój), okolice boiska piłkarskiego na os. Manhatan. Warte rozważenia jest również rozlokowanie ogólnodostępnych punktów ładowania na poszczególnych osiedlach.

III.E.19. Opracowanie i wdrożenie systemu zachęt dla przedsiębiorców i instytucji do instalowania punktów ładowania pojazdów elektrycznych

Jest to działanie konieczne, ponieważ stanowi podstawę działania systemu pojazdów elektrycznych. Tylko w miarę gęsta sieć punktów ładowania umożliwia niezależne korzystanie z pojazdów elektrycznych. Preferowane jest wciągnięcie do współpracy podmioty prywatne. Potencjalnymi miejscami lokalizacji punktów ładowania są większe obiekty wypoczynkowe oraz rejon targowiska przy ul. Brody, czy parking przy ul. Grażyńskiego.

III.E.20. Rozważenie częściowej wymiany miejskiej floty pojazdów na pojazdy zero lub niskoemisyjne

Jest to działanie opcjonalne, w zależności od możliwości finansowych i ewentualnej decyzji o wprowadzenia do miasta systemu pojazdów na wynajem.

III.E.21. Rozważenie uruchomienia floty pojazdów na wynajem (z udziałem sektora prywatnego)

Car-sharing stanowi coraz popularniejszą formę mobilności w polskich miastach. W przypadku Ustronia, zapotrzebowanie na taką flotę pojazdów, biorąc pod uwagę tylko potrzeby mieszkańców – nie jest znaczące. Natomiast może być rozwiązaniem atrakcyjnym z punktu widzenia obsługi uzdrowiska, zarówno ze względu na odwiedzających, jak również ze względu na potrzeby obsługi pensjonatów i hoteli.

III.F.22. Zwiększenie oferty przewozowej (kolej, autobus regionalny) – ZADANIE KLUCZOWE

Kolej stanowi atut Ustronia, ale oferta przewozowa pozostawia wiele do życzenia. Należy rozważyć – na poziomie regionalnym – zwiększenie oferty, tak aby mogła ona być wykorzystywana w codziennej obsłudze regionu. Wykorzystanie kolei do podróży po samym Ustroniu nie ma niestety dużego potencjału z uwagi na bliskość stacji Ustroń i Ustroń Zdrój, natomiast atrakcyjne może być połączenie z Wisłą. Niewątpliwie atrakcyjna jest również możliwość uruchomienia połączenia kolejowego Ustroń z Cieszyńem.

III.F.23. Utworzenie autobusowej linii transgranicznej

Bliskie sąsiedztwo granicy z Republiką Czeską sprzyja utworzeniu regularnego połączenia transgranicznego. Wymaga to określenia potencjałów dla uruchomienia takiego połączenia, z określeniem punktu docelowego oraz uzgodnień ze stroną czeską.

III.F.24. Koordynacja taryfowo-biletowa transportu zbiorowego na poziomie lokalnym i ponadlokalnym – ZADANIE KLUCZOWE

To jedno z działań o potencjalnie znaczącym efekcie długoterminowym. Brak integracji biletów czyni podróż transportem zbiorowym z przesiadkami mało opłacalnymi. Należy wspierać działania na poziomie regionalnym, zmierzające do wypracowania biletu zintegrowanego na wszystkie podsystemy transportu zbiorowego, w tym o różnej strukturze własnościowej. Takie rozwiązanie, poza opłacalnością, zwiększa również wygodę podróżowania. W pierwszej kolejności należy dążyć do integracji biletów kolejowych z biletami na usługi lokalnego transportu autobusowego.

III.G.25. Modernizacja ciągów pieszych oraz uzupełnienie brakujących chodników

Modernizacja powinna objąć zarówno poszerzenie chodników o szerokościach nienormatywnych (zdiagnozowano wiele odcinków chodników zlokalizowanych przy jezdni, o szerokości mniejszej od 2,0m), jak również dostosowanie nawierzchni chodników do potrzeb użytkowników. Proponuje się wprowadzenie wygodniejszych nawierzchni bitumicznych (ewentualnie z kostki niefazowanej), a także systemowe obniżenie krawężników w obrębie przejść dla pieszych. Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na potrzeby osób niepełnosprawnych ruchowo.

III.G.26. Modernizacja i uzupełnienie wyposażenia ciągów pieszych

Należy rozważyć możliwość zwiększenia liczby ławek (a także opieraków dla osób starszych), zwłaszcza w centrum miasta oraz sąsiedztwie przystanków i obiektów handlowych.

III.G.27. Kontynuacja wprowadzania bezpiecznych przejść dla pieszych

Proponuje się zwiększenie gęstości przejść dla pieszych. Jest ich stosunkowo mało wzięwszy pod uwagę natężenia ruchu pieszego. Takie dogęszczenie powinno mieć miejsce zwłaszcza w ciągu ul. 3-go Maja. Ponadto, proponuje się – w miarę możliwości terenowych – na ul. 3-go Maja wprowadzenie wysepek oddzielających kierunki ruchu, zwłaszcza na odcinku południowym, w okolicach dojść do przystanków.

III.G.28. Rozbudowa układu dróg dla rowerów

Po wschodniej stronie rzeki Wisły, infrastruktura rowerowa jest bardzo atrakcyjna, również pod względem zapewnienia miejsc odpoczynku. Po stronie zachodniej infrastruktury brakuje. Sugerowane jest przeprowadzenie szczegółowej analizy rozwoju sieci dróg i pasów rowerowych na obszarze Ustronia.

III.G.29. Budowa systemu wypożyczalni rowerów (współpraca z sektorem prywatnym)

Usługa ta dotyczy zwłaszcza osób odwiedzających Ustron, którzy nie mają możliwości przywiezienia własnych rowerów.

III.G.30. Rozbudowa sieci parkingów/stojaków rowerowych i parkingów dla e-hulajnóg

Podobnie jak w przypadku dróg dla rowerów, także infrastruktura parkingowa dla rowerów wymaga uzupełnienia. Proponuje się umieszczenie (lub uzupełnienie) stojaków rowerowych (lub w miarę możliwości – zadaszonych parkingów rowerowych) przynajmniej przy budynkach instytucji.

III.G.31. Rozważenie zakupu rowerów elektrycznych dla wybranych instytucji samorządowych

Jest to coraz częściej stosowana metoda aktywizacji ruchowej pracowników miejskich instytucji, jednocześnie wpisująca się w działania proekologiczne i stanowiąca swego rodzaju ruchomą reklamę działań miasta w kwestii elektromobilności. Sugerowane jest podejście ewolucyjne, na zasadzie testowania mniejszej liczby rowerów elektrycznych przez pracowników różnych instytucji, a następnie ewentualne podjęcie decyzji o zwiększeniu liczby pojazdów i rozszerzeniu zakresu usług.

III.G.32. Reorganizacja zasad parkowania w centrum miasta

Proponuje się wykonanie szczegółowej analizy dotychczasowego zakresu płatnego parkowania pod kątem ochrony miejsc parkingowych mieszkańców.

IV.H.33. Edukacja mieszkańców w zakresie zrównoważonego transportu i elektromobilności – ZADANIE KLUCZOWE

Zasady elektromobilności powinny być omawiane już na etapie edukacji podstawowej, w ramach kształcenia. Proponuje się również wprowadzenie cyklicznego „dnia mobilności”, w którym będą prowadzone ogólnodostępne szkolenia i kursy praktyczne, w tym na temat możliwości stosowania odnawialnych źródeł energii oraz ograniczenia emisji, także związanych z mobilnością.

IV.H.34. Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza – ZADANIE KLUCZOWE

System czujników pomiaru jakości powietrza musi obejmować cały obszar miasta – zaproponowano umieszczenie czujników we wszystkich dziewięciu dzielnicach, po jednym lub po dwa czujniki zlokalizowane w zabudowie (miejsca lokalizacji do szczegółowego ustalenia we współpracy z mieszkańcami) oraz dodatkowo w czterech lokalizacjach:

- ul. 3-go Maja (skrzyżowana z ul. Brody i ul. Grażyńskiego),
- ul. Daszyńskiego (skrzyżowanie z ul. Cieszyńską),
- ul. Daszyńskiego (skrzyżowanie z ul. Kuźniczą),
- ul. Szpitalna (skrzyżowanie z ul. Sanatoryjną).

Preferowane będą nisko kosztowe detektory, co ułatwi ewentualne uzupełnienie sieci czujników w przyszłości. Zaleca się zastosowanie czujników samowystarczalnych energetycznie. System pomiarowy musi uwzględniać magazynowanie danych oraz umożliwiać wykonywanie bieżących statystyk porównawczych.

IV.H.35. Budowa systemu informowania o jakości powietrza

Preferowane jest utworzenie ogólnodostępnej strony internetowej, dostępnej z poziomu oficjalnego portalu miejskiego, na której będą na bieżąco aktualizowane informacje na temat stężeń. System powinien zapewniać możliwość wyświetlania informacji także na innych nośnikach informacji będących w posiadaniu miasta, w tym w pojazdach transportu zbiorowego oraz na tablicach dynamicznej informacji pasażerskiej, zlokalizowanych na przystankach, a także możliwość wysyłania komunikatów o zagrożeniach bezpośrednio do mieszkańców (sms, e-mail). Należy rozważyć też budowę aplikacji internetowej – co zwiększy dostępność przekazywanych informacji. Urządzenia do pomiaru pyłu powinny być kalibrowane w odniesieniu do wskazań stacji pomiarowych WIOŚ lub stacji posiadających certyfikat równoważności z metodą referencyjną w warunkach zapewniających szeroki zakres stężeń.

IV.H.36. Wspieranie programów lojalnościowych wspierających podróżowanie niskoemisyjnymi środkami transportu

Zaproponowano uruchomienie programów wspierających ekologiczne środki transportu, w formie zniżek na usługi (publiczne i prywatne) dla osób regularnie korzystających z zero i nisko-emisyjnych środków transportu. Zaleca się podjęcie w tym celu współpracy z sektorem prywatnym. Należy też rozważyć możliwość wprowadzenia rywalizacji na podobnych zasadach, dla uczniów szkół oraz ewentualnie pensjonariuszy.

IV.H.37. Budowa zintegrowanego pakietu mobilności dla mieszkańców – ZADANIE KLUCZOWE

Sugeruje się przeprowadzenie analizy integracji elektronicznego biletu okresowego na usługi transportu zbiorowego (w miarę możliwości także zintegrowane: kolej, autobus lokalny, autobus regionalny, autobus transgraniczny) z abonamentem parkingowym oraz opłatami za korzystanie z wypożyczalni rowerów i e-hulajnóg.

6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii rozwoju elektromobilności, w tym rodzaj napędu pojazdów (elektryczne, wodorowe, gazowe, paliwa alternatywne) oraz zastąpienie pojazdów spalinowych

AUTOBUSY ELEKTRYCZNE

Wdrażanie autobusów elektrycznych do taboru miejskiego transportu zbiorowego wymaga podjęcia decyzji o wyborze linii lub grup linii, które będą obsługiwane pojazdami tego typu. Możliwych jest wiele strategii wyboru linii „elektrycznych”, które niosą za sobą różne cele, zarówno te promocyjne i wizerunkowe, jak i niosące za sobą zmiany mentalności związanej z przemieszczaniem się i edukacja mieszkańców.

Mogą one zakładać kwalifikacje linii do elektryfikacji tak, by autobusy elektryczne kursowały:

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- w konkretnym obszarze miasta lub po konkretnym ciągu komunikacyjnym ważnym wizerunkowo (np. centrum, „stare miasto”, turystyczny obszar / ciąg komunikacyjny, obszar istotny środowiskowo),
- w obszarze miasta lub na ciągu o dużej kongestii ruchu drogowego,
- na liniach o największych przewozach pasażerskich,
- na wszystkich liniach (także w przypadku, gdy nie cały tabor składa się z pojazdów tego typu),
- na liniach obsługujących wybrane pętle (przystanki krańcowe), wyposażone w punkty ładowania,
- w obszarze miasta lub na trasach, które najlepiej wykorzystają zalety taboru elektrycznego

Niezależnie od wybranej strategii, w pierwszej kolejności należy nie dopuścić do pogorszenia się funkcjonalności systemu komunikacji zbiorowej w wyniku wprowadzenia do taboru autobusów elektrycznych. W drugiej kolejności, należy dążyć do zmiany zachowania komunikacyjnych użytkowników samochodów i zachęcenia ich do przesiadki do autobusów, nowoczesnych, ekologicznych o trasach dostosowanych do potrzeb transportowych. W celu optymalnego zaplanowania tras autobusów i dostosowania ich do wymagań funkcjonalnych taboru elektrycznego, wskazane jest korzystanie z danych o ruchu pochodzących z makroskopowych modeli ruchu.

STRATEGIA PIERWSZA

Wybór konkretnego obszaru miasta lub ciągu istotnego wizerunkowo może być dość popularnym i efektywnym działaniem w celu promocji e-mobilności, prezentacji zaangażowania jednostki samorządu terytorialnego w zakresie troski o środowisko naturalne. Ponadto, poprawia to wizerunek obszarów reprezentacyjnych, odwiedzanych przez turystów, jak i atrakcyjność takich miejsc dla samych mieszkańców, którzy mogą chętniej przybywać do nich w celu spędzenia wolnego czasu (restauracje, puby, spacerów itp.). Ze względu na wymagania taboru elektrycznego, takie podejście może wymagać zmian przebiegu linii, co będzie wymagało oszacowania potencjalnego popytu i dostosowania podaży w taki sposób, aby funkcjonalność systemu transportowego, jako całości, nie uległa pogorszeniu.

STRATEGIA DRUGA

Przydzielanie autobusów do obsługi linii przebiegających przez obszar miasta lub przez ciąg o dużej kongestii ruchu drogowego, pozwala na minimalizację skutków nieefektywnej emisji zanieczyszczeń pochodzącej od całego systemu transportowego w miejscach zatorów drogowych. Obszary lub ciągi o dużej obecnie kongestii mogą być identyfikowane pomiarami ruchu, ale wskazanie przyszłych odcinków o znacznym zatłoczeniu wymaga skorzystania z modeli ruchu. W przypadku wprowadzenia jakichkolwiek zmian w sieci transportu publicznego lub sieci ulicznej, niezbędne staje się skorzystanie z modeli ruchu. Wprowadzenie taboru elektrycznego na obszarze o dużym zatłoczeniu i trudnych warunkach ruchu, umożliwi wykorzystanie największych zalet autobusów elektrycznych w stosunku do ich konwencjonalnych odpowiedników. W ruchu powolnym oraz przy częstym ruszaniu i hamowaniu, autobusy konwencjonalne charakteryzują się wysoką emisją i dużym zużyciem paliwa.

STRATEGIA TRZECIA

Polega na przydzielaniu autobusów elektrycznych do obsługi linii o największych przewozach pasażerskich, co umożliwia bezpośrednie promocje środowiskowego podejścia jednostki do funkcjonowania transportu zbiorowego wśród największej grupy obecnych pasażerów transportu zbiorowego. Dzięki temu, największa

liczba osób doświadczać może zalet autobusów elektrycznych. Należy jednak mieć na uwadze, że w wyniku stosowania autobusów elektrycznych, na liniach najbardziej obciążonych, nie powinno dojść do zmniejszenia powierzchni autobusów dostępnej dla pasażerów, tzn. należy uniknąć zwiększenia zatłoczenia pojazdów w wyniku wprowadzenia autobusów elektrycznych o mniejszej pojemności. Identyfikacja linii o największych przewozach w stanie istniejącym może być przeprowadzona poprzez pomiary ruchu. W prognozie lub wariantach zmian w systemie transportowym do określenia przyszłych obciążeń pasażerskich konieczne jest wykorzystanie makroskopowych modeli ruchu.

STRATEGIA CZWARTA

Obsługa wszystkich linii autobusami elektrycznymi może być traktowana nie tylko jako rozwiązanie docelowe, gdy cały tabor lub znaczna jego część składa się z pojazdów elektrycznych, lecz także jako rozwiązanie etapowe, gdy tylko mniejsza część floty jest złożona z autobusów tego typu. Autobusy elektryczne pojawiać się mogą równomiernie w różnych rejonach miasta i obsłużyć w dłuższej perspektywie czasu, np. miesiąca, wszystkich regularnych pasażerów. W zależności od liczby pojazdów zeroemisyjnych, obsługa poszczególnych linii pojazdami zeroemisyjnymi będzie jednak mogła występować w cyklach dłuższych niż dobowe, z uwagi na konieczność ciągłych zmian „zelektryfikowanych” linii. W tym przypadku, ze względu na prawdopodobną konieczność dostosowania układu tras lub rozkładów do wymagań taboru elektrycznego, wskazane będzie zastosowanie modelowania ruchu, co umożliwi szybkie przeanalizowanie różnych wariantów rozwiązań. Zadania przydzielania autobusów elektrycznych do obsługi wszystkich lub jak największej liczby różnych linii w określonym przedziale czasu również mogą być wspomagane przez oprogramowania do planowania i modelowania podaży systemu transportu zbiorowego. Na rysunku obok przedstawiono dane o liniach autobusowych oraz wielkość ruchu pasażerskiego na każdym obsługiwanym przystanku.

STRATEGIA PIATA

We wstępnym okresie wdrażania autobusów elektrycznych może być jednym z naturalnych wyborów. Możliwości techniczne realizacji stacji ładowania mogą wpłynąć na wybór tras obsługiwanych przez tabor elektryczny. W przypadku małej liczby punktów ładowania, możliwa decyzja może być przyporządkowanie do obsługi autobusami elektrycznymi wszystkich linii jadących z pętli, które są wyposażone w punkty ładowania. Wpłynie to prawdopodobnie na konieczność, choć częściowej, przebudowy układu linii i rozkładów jazdy, tak, aby zoptymalizować funkcjonowanie linii obsługiwanej przez autobusy elektryczne. Modele ruchu umożliwiają opracowanie wariantów tras autobusów, rozkładów jazdy, potrzeb taborowych i dostosowanie ich do oszacowanych potoków pasażerów. Pozwalają także zweryfikować w jakich miejscach powinny znajdować się stacje ładowania, żeby były najbardziej użyteczne pod kątem całej sieci transportowej miast.

Niezależnie od wybranej strategii, po zbadaniu możliwości dostępności odpowiedniego zasilania we wstępnie wskazanych lokalizacjach punktów ładowania, konieczne będzie przeanalizowanie ich rozmieszczenia i dostosowanie do wybranej strategii wprowadzania autobusów elektrycznych.

Planowanie wielkości i struktury taboru we flocie komunikacji miejskiej jest jednym z podstawowych zadań stojących przed organizatorem i operatorem publicznego transportu zbiorowego. Ten etap planowania jest zależny od projektu układu linii komunikacyjnych. Może być ustalany po nim jako element wtórny, lub realizowany jednocześnie, jako złożone zadanie optymalizacyjne.

Określanie liczby jednostek taboru i jego struktury rodzajowej (minibusy, pojazdy standardowe, przegubowe itp.) jest działaniem złożonym. W jego ramach możliwa jest optymalizacja przypisania pojazdów do obsługi poszczególnych kursów, zmiany obsługiwanych linii przez poszczególne autobusy. Działania te mogą pozwalać na zmniejszenie liczby pojazdów do zapewnienia takiego samego standardu usług przewozowych oraz na zmniejszenie łącznych kosztów. Do rozważenia jest także analiza wprowadzenia przejazdów technicznych bez pasażerów w celu zmiany obsługiwanych linii przez autobusy. Pomimo wprowadzenia dodatkowych kosztów pracy przewozowej, może to przyczynić się np. do zmniejszenia zapotrzebowania na tabor i łącznie spowodować zmniejszenie całkowitych kosztów. Zakres działań w tym zakresie jest rozbudowany. Planowanie floty taborowej i jej struktury rodzajowej, ze względu na złożoność zagadnienia, należy wspomagać oprogramowaniem komputerowym do zarządzania i modelowania podaży transportu zbiorowego, co usprawni proces optymalizacji i zwiększy liczbę analizowanych wariantów rozwiązań. Bazując na przyjętym układzie linii oraz zaproponowanym rozkładzie jazdy, należy oszacować zapotrzebowanie na pojazdy. W przypadku „elektryfikacji” systemu autobusowego, zoptymalizowanie wielkości taboru niezbędnego do wypełnienia narzuconych przez organizatora warunków, wymaga dodatkowo uwzględnienia potrzeb autobusów elektrycznych.

Oprócz powiązania częstotliwości kursowania z czasami przejazdu linii, co często wynika z zatłoczenia sieci ulicznej, dochodzi problem zapewnienia odpowiedniego czasu postoju na pętlach w celu podładowania baterii. Plan liczby jednostek taborowych poszczególnych wielkości (minibusy, autobusy standardowe, 15-metrowe, przegubowe) wynika z przyjętej strategii „elektryfikacji” układu komunikacyjnego oraz wyboru linii, które mają być obsługiwane przez autobusy elektryczne. Jednocześnie należy mieć na uwadze, że znaczenie „elektryfikowanych” linii dla określenia floty pojazdów elektrycznych jest nieco mniejsze niż w przypadku wyboru pętli do zainstalowania punktów ładowania. Wynika to z faktu, że w miarę wystąpienia nowych potrzeb i podjęcia nowych decyzji, autobusy elektryczne mogą być wykorzystywane do innych zadań przewozowych niż pierwotnie założone. Jednakże na etapie planowania wielkość oraz struktura rodzajowa taboru elektrycznego powinny stanowić spójną część strategii obsługi układu komunikacyjnego przez tego typu autobusy. Należy jednak pamiętać, że wyznaczenie wielkości oraz struktury floty taboru elektrycznego musi odpowiadać nie tylko obecnemu, lecz także przyszłemu zapotrzebowaniu na przewozy. Dlatego w celu właściwego określenia tych parametrów dla poszczególnych linii w przyszłości, powinno się wykorzystać symulacje w prognostycznych modelach ruchu makroskopowego, w celu określenia przyszłych potoków pasażerskich oraz przyszłego popytu na poszczególne linie autobusowe.

Dobór pojemności baterii znajdujących się w autobusach elektrycznych jest zależny wybranej strategii eksploatacji taboru. Dla doboru pojemności baterii istotne jest więc określenie czy autobusy mają być wyposażone w pojemne baterie, ograniczające konieczność częstego ich doładowywania, czy też pojemność baterii będzie wymagała częstego uzupełniania energii.

Decyzja ta determinuje: W przypadku, jeśli nie zakłada się ładowania baterii w czasie cyklu pracy autobusu, zasadne jest wyposażenie pojazdu w baterie o dużej pojemności, w celu minimalizacji czasu ładowania lub wykluczenia takiej konieczności na pętlach. Powoduje to większa autonomiczność pojazdu, ale również mniejsza odporność na nieprzewidziane wydłużenia czasu jazdy w kursie, co może wpłynąć na zasięg autobusu i wcześniejsze, nieprzewidziane wyczerpanie się baterii. W przypadku założenia doładowywania się autobusów na pętlach, pojemność baterii nie musi być przesadnie maksymalizowana. Optymalnie jednak bateria powinna dysponować odpowiednią ilością energii dla kursowania pomiędzy pętlami z założonym zapasem, a doładowanie powinno być realizowane podczas typowych postojów na przystankach krańcowych, które wynikają z „klasycznej” konstrukcji rozkładu jazdy, tj. bez dodatkowego wydłużania postojów na pętlach tylko z uwagi na konieczność doładowania baterii. Dzięki temu zachowuje się dotychczasowy standard obsługi pasażerów w zakresie częstotliwości kursowania oraz obecna liczbę taboru do obsługi linii.

Jeśli ładowanie baterii na pętli wymaga wydłużenia czasu postoju ponad typowy okres postoju, może być konieczne zwiększenie liczby autobusów obsługujących daną linię, w celu zachowania dotychczasowej częstotliwości kursowania. Oznacza to z kolei zwiększenie kosztów zakupu i eksploatacji taboru. Za niewłaściwe należy uznać w takim przypadku ewentualne pogorszenie częstotliwości kursowania linii w celu zachowania obecnej liczby autobusów ja obsługujących, gdyż powodowałoby to pogorszenie standardu podróży dla pasażerów. Należy także mieć na uwadze, że postoje na pętlach założone w rozkładach jazdy, oprócz zapewnienia przerw dla kierowców, mają też w założeniu kompensację ewentualnych opóźnień, które wystąpiły na trasie. Dlatego, przewidując czas ładowania na pętli należy mieć na uwadze, że dostępna w rzeczywistości długość przedziału czasu może być krótsza niż okres postoju w rozkładzie jazdy. Należy nadmienić, że z punktu widzenia warunku zapewnienia kursowania autobusu zgodnie z rozkładem jazdy (nie odnosząc się tu do procesów technologicznych ładowania i magazynowania energii) operacja doładowania baterii autobusu na pętli nie musi być realizowana aż do osiągnięcia stanu pełnego naładowania. Po postoju na przystanku krańcowym wystarczające jest zapewnienie takiej ilości energii, która umożliwi przejechanie kursu/ kursów aż do kolejnego ładowania (wraz z rezerwa na ewentualne wystąpienie sytuacji losowych, np. zatorów drogowych).

Bazując na dotychczasowo posiadanych lub testowanych pojazdach elektrycznych można określić intensywność rozładowywania baterii podczas kursowania oraz energochłonność napędzania autobusu tym źródłem zasilania. Dzięki wykonaniu takich zestawień oddzielnie dla poszczególnych linii, a najlepiej – odcinków sieci, możliwe jest precyzyjne określenie potrzeb w zakresie pojemności baterii. Najbardziej wartościowym jest pozyskanie danych dla poszczególnych odcinków sieci, wówczas można precyzyjnie określać zapotrzebowanie na energię dla dowolnie zaprojektowanej trasy linii. Jednak dane te będą aktualne wyłącznie dla stanu obecnego, przy obecnym rozkładzie ruchu drogowego, od którego uzależnione jest kursowanie autobusów. Określenie takiego zapotrzebowania dla dowolnej trasy linii w przyszłych horyzontach wymaga zamodelowania zużycia energii na poszczególnych odcinkach sieci np. w funkcji stopnia wykorzystania przepustowości odcinków. Ostatnią z wymienionych danych można z kolei pozyskać w łatwy sposób z makroskopowych modeli ruchu dla ruchu kołowego. Należy także dążyć do minimalizacji powierzchni przeznaczanej w autobusie na baterie lub inne urządzenia powiązane. Wynika to z konieczności nie pogarszania standardu podróży dla pasażerów w wyniku stosowania pojazdów elektrycznych. Niekorzystnym byłoby wprowadzanie nowych technologicznie autobusów przy pogorszeniu któregoś z innych, dotychczasowych elementów usług przewozowych. Oprócz pogorszenia samego komfortu podróży (wpływającego na decyzję mieszkańców o wyborze komunikacji publicznej) byłoby to niekorzystne także ze względów wizerunkowych i mogłoby przyczyniać się do powstawania pewnej niechęci pasażerów do wprowadzania nowej technologii.

Ograniczanie powierzchni dostępnej dla podróżnych w autobusach, choć powinno być minimalizowane, jest dopuszczalne wyłącznie w przypadku posiadania rezerwy miejsc w pojazdach, także podczas szczytów komunikacyjnych. Rezerwa ta powinna być jednak na tyle duża, aby zmniejszenie przestrzeni dla pasażerów było odczuwalne w bardzo małym stopniu. Jeśli takiej rezerwy nie ma (także w godzinach szczytu) konieczne jest rozważenie zastosowania większych autobusów elektrycznych w zastępstwie za dotychczasowo stosowane mniejsze autobusy nielektryczne lub zwiększenie częstotliwości kursowania linii, tj. zwiększenie liczby autobusów w ruchu. Wiąże się to jednak z koniecznością przeprowadzenia rachunku ekonomicznego oraz weryfikacji, czy większe pojazdy spełnia warunki geometryczne dla kursowania po sieci ulicznej. Określenie ewentualnej rezerwy miejsca w autobusach dla stanu obecnego może być zrealizowane na podstawie pomiarów lub modeli ruchu. Dla horyzontów przyszłych, weryfikacja rezerwy miejsc może być jednak wykonana wyłącznie na podstawie symulacji w prognostycznych modelach ruchu.

Metodyka planowania rozkładów jazdy dla linii obsługiwanych autobusami elektrycznymi zależy od przyjętych założeń opisanych w pozostałych punktach lub ogólnych założeń organizacji komunikacji publicznej, tj.: W przypadku, jeśli bateria autobusu pozwala na kursowanie podczas pełnego zadania przewozowego,

konstrukcja rozkładu jazdy sprowadzona jest do klasycznych elementów projektowania, takich jak określenie częstotliwości kursowania, typu taboru, wyznaczenie czasów odjazdów z wszystkich przystanków na trasie, połączenia kursów w „brygady” (zadania do wykonania przez ten sam autobus) oraz ułożenia grafiku pracy dla pracowników. Wprowadzenie faktu ładowania autobusów w czasie realizacji zadania przewozowego powoduje, że liczba elementów, jakie musi uwzględniać rozkład jazdy, zwiększa się. W przypadku, jeśli w czasie pracy autobusu przewidziane jest doładowywanie autobusu na przystanku krańcowym, w rozkładzie jazdy konieczne jest uwzględnienie parametru maksymalnego realnego okresu ładowania podczas postoju na pętli. Jest to czas, który z dość dużym prawdopodobieństwem będzie mógł być regularnie przeznaczany na ładowanie autobusów.

W wielu przypadkach nie jest właściwe założenie, że cały okres postoju na pętli będzie mógł być wykorzystywany na ładowanie baterii. Wynika to z faktu, że postój rozkładowy na przystanku krańcowym, oprócz zapewnienia przerwy dla kierowcy, musi zapewniać możliwość kompensacji ewentualnych opóźnień z kursu poprzedniego, w celu nieprzenoszenia opóźnień na kursy kolejne. Należy tu zaznaczyć, że chodzi o uwzględnienie wyłącznie powtarzalnych opóźnień, a nie o ewentualne zdarzenia epizodyczne, takie jak konsekwencje np. awarii taboru. Maksymalny realny czas ładowania podczas postoju na pętli powinien być więc obliczony jako rozkładowy czas postoju na pętli pomniejszony o prawdopodobny poziom opóźnień z kursu poprzedniego, który jest powtarzającym się z określonym prawdopodobieństwem opóźnieniem o danej długości. Wyznacza się go jako kwanty opóźnień określonego rzędu na podstawie zmierzonych danych historycznych dla stanu obecnego. Powinien być to kwanty dość wysokiego rzędu, aby maksymalny realny czas ładowania podczas postoju na pętli był wartością pewną do spełnienia. Uwzględnienie tego elementu jest ważniejsze w miastach średnich i większych, w sieciach o większej kongestii ruchu oraz dla linii o długich trasach, czyli w warunkach większych rozrzutów opóźnień w kursowaniu. Ponadto, w ramach bieżącej eksploatacji, lecz nie w samej konstrukcji rozkładów jazdy, niezbędne jest zapewnienie minimalnego czasu ładowania niezbędnego do naładowania baterii w takim stopniu, aby pozwoliło to na wykonanie kolejnego kursu/kursów do czasu kolejnego ładowania. Jest to warunek konieczny do spełnienia, a w przypadku znacznego zakłócenia ruchu będzie wpływał na bieżące zarządzanie kursowaniem pojazdów.

Kolejnym elementem ważnym do uwzględnienia w rozkładach jazdy jest określenie częstości doładowań i długości ich trwania. Jest to zależne od pojemności baterii oraz intensywności zużycia energii. Jeśli czas ładowania nie będzie przekraczał maksymalnego realnego okresu W przypadku wspomnianego współdzielenia punktów ładowania przez różne linie, rozkłady jazdy tych linii powinny być uzgodnione, aby umożliwić założone ładowanie wszystkim pojazdom. Zadanie jest tym bardziej utrudnione, im więcej jest linii i im większe są ich częstotliwości kursowania.

W przypadku założenia o braku ładowania baterii na pętlach danej linii konieczna jest także weryfikacja, czy nie będzie konieczne wykonywanie przejazdów do sąsiednich pętli wyposażonych w punkty ładowania lub do zajezdni. Sytuacja taka jest niekorzystna, gdyż wiąże się, że zwiększeniem kosztów pracy przewozowej oraz zwiększeniem liczby pojazdów w parku taborowym. W przypadku wystąpienia takiej konieczności wskazane jest wykorzystanie oprogramowania do planowania i modelowania podaży w transporcie zbiorowym w celu minimalizacji kosztów dodatkowych oraz minimalizacji liczby jednostek taborowych do obsługi założonej oferty przewozowej.

Wdrażanie rozwijającej się formy środka transportu może wymagać tworzenia zapytań ofertowych do dostawców nowych technologii lub opracowania wiążących dokumentów, w tym w ramach wniosków o dofinansowanie. Zapytania powinny obejmować pełny zakres potencjalnych szczegółów eksploatacji. Należy mieć tu na uwadze, że system eksploatacji taboru elektrycznego składa się zarówno z autobusów, jak i stacjonarnej infrastruktury ładowania baterii. W związku z czym, kierując zapytanie do dostawcy taboru, powinno podać się ewentualne szczegóły ustalone z dostawcą energii i analogicznie w sytuacji odwrotnej. Sprawami technologicznymi, które wymagają ustaleń przed wdrożeniem systemu taboru elektrycznego są

m.in.: bet praktyce 8 Przewidywana praca przewozową (dzienna, pomiędzy kolejnymi ładowniami na pętłach), Dostępność miejsca na baterie w autobusach, Dostępne okresy na ładowanie na pętłach, Wielkość taboru (minibusy, autobusy standardowe, przegubowe itp.), Charakterystyka kursowania po sieci komunikacyjnej (prędkości komunikacyjne, stopień kongestii), Dodatkowe urządzenia w pojazdach i wymogi odnośnie ciągłości ich eksploatacji podczas kursowania/postojów (systemy informacji na ekranach, klimatyzacja, biletomaty itp.), Przyjęty interfejs ładowania i miejsca usytuowania urządzeń do ładowania na pojazdach (przód, tył autobusu, środek długości pojazdu, przed lub za przegubem), Zakres mocy ładowarek.

Wśród dokumentów dotyczących elektrycznej komunikacji autobusowej można wymienić m.in. oficjalnie przyjęte strategie wdrażania tego środka transportu w miastach. Powinny to być opracowania wyznaczające kierunki czy wytyczne do dalszych działań. W ramach nich można określić strategię „elektryfikacji” układu komunikacyjnego, planowana wielkość taboru oraz określenie, czy przewiduje się lokalizowanie punktów ładowania w sieci komunikacyjnej. Należy mieć na uwadze, że dokumenty te, pomimo konieczności zawarcia wielu szczegółów, nie powinny niepotrzebnie zawężyć zakresu działania w przyszłości. To znaczy, że na etapie ich tworzenia należy przewidzieć potencjalną możliwość modyfikacji działań w stosunku do pierwotnie założonych wytycznych. Modyfikację takie mogą wynikać, że zmian w strukturze, układzie komunikacyjnym miasta, ale także z rozwoju technologii. Na przykład, pomimo podania planowanej wielkości taboru, nie powinno się np. stanowczo wykluczać wykorzystania pojazdów innej pojemności, gdyż w przyszłości może być to zasadne funkcjonalnie lub ekonomicznie. Możliwy jest na przykład wzrost potoków pasażerskich na linii przeznaczonej do „elektryfikacji”, co uzasadniać będzie zastosowanie autobusów przegubowych w zastępstwie za założone pierwotnie autobusy mniejsze. Dlatego zapisy w tego typu dokumentach (tam, gdzie to możliwe) nie powinny być stanowcze, eliminujące możliwość przyszłych modyfikacji decyzji.

Najistotniejszą cechą autobusu elektrycznego jest brak wpływu na lokalne zanieczyszczenie powietrza i zminimalizowany wpływ na zanieczyszczenie hałasem. Tego typu pojazdy charakteryzują się zerową emisją tlenków azotu czy cząstek stałych (PM10), podczas gdy autobus w standardzie Diesla Euro 6 emituje ok. 1,1 g/km NOx i 0,03 g/km PM10. Należy jednak pamiętać, że dane te dotyczą samego użytkowania autobusu nie uwzględniają natomiast źródła wytwarzania energii elektrycznej, ani emisji z ogrzewaczy spalinowych używanych do osiągnięcia wymaganej temperatury wnętrza autobusu w okresie obniżonej temperatury. Użytkowanie autobusu elektrycznego pozwala także na osiągnięcie niższych kosztów paliwa. Według kalkulacji MZA w Warszawie koszty zakupu energii dla autobusów elektrycznych odpowiadają 25-30% kosztów oleju napędowego w tradycyjnych pojazdach. Na zasięg autobusu elektrycznego wpływa szereg czynników, począwszy od pojemności baterii, po warunki eksploatacji, w tym czynniki atmosferyczne, czy natężenie ruchu. Bardzo energochłonne są ogrzewanie i klimatyzacja, w związku z tym niektóre modele autobusów elektrycznych mają wbudowany podgrzewacz wykorzystujący napędzany ON silnik zasilający ogrzewanie, co powoduje lokalną emisję nienormowanych zanieczyszczeń. W innych modelach zastosowany jest jednak system podgrzewania baterii (jest on zasilany przez samą baterie lub przez ładowarkę), co z kolei wpływa na obniżony zasięg jazdy przy jednym ładowaniu. Zasięg autobusu elektrycznego wynosi obecnie 120–230 km m.in. w zależności od zastosowanej technologii (w tym optymalnej rekuperacji energii hamowania), warunków atmosferycznych, natężenia ruchu itd. Według obliczeń krakowskiego operatora komunikacji miejskiej ograniczony zasięg autobusów baterijnych sprawia, że do przewiezienia tej samej liczby pasażerów należy kupić około 35% więcej autobusów elektrycznych niż autobusów z innym napędem. Warto podkreślić, że w autobusach produkowanych z myślą o większym zasięgu i doładowaniach w trakcie eksploatacji (autobus ładowany złączem pług-in i pantografem) stosuje się tańsze i lżejsze baterie o mniejszej pojemności, niemniej wymaga to także korzystania z droższej energii w ciągu dnia oraz budowy dedykowanej infrastruktury.

Tab. 6.1. Zalety i wady autobusów zasilanych energią elektryczną.

Zalety	Wady
Zdecydowanie niższe koszty energii zużywanej w trakcie jazdy	Konieczność posiadania stacji ładowania
Znacznie mniejszy wpływ na lokalne zanieczyszczenie powietrza	Wyższa cena zakupu
Niska emisja hałasu	Stosunkowo niski zasięg
	Zwiększenie zasięgu wiąże się np. z koniecznością budowy infrastruktury doładowującej.

AUTOBUSY ZASILANE CNG

Prawie wszystkie dostępne na polskim rynku autobusy CNG mogą być napędzane gazowym silnikiem spalinowym. Istnieją też mało popularne hybrydowe autobusy z silnikami zasilanymi CNG (obecnie niewykorzystywane w żadnym polskim mieście, opisane w innej części raportu). Autobusy CNG są zazwyczaj kolejnymi wariantami modeli napędzanych olejem napędowym. Wśród eksploatowanych w Polsce w chwili obecnej autobusów CNG spora grupę stanowią przy tym autobusy zasilane wcześniej ON, przerobione na zasilanie CNG (tzw. retrofit), które nie mają fabrycznie wykonanej instalacji. Warto przy tym zaznaczyć, że autobusy CNG mogą być też zasilane za pomocą CBG, czyli sprężonym biometanem, który jednak w Polsce jest mało popularny i słabo dostępny. Ten sam silnik może być też zasilany LNG, wymaga to jednak innych rozwiązań technicznych doprowadzających gaz do silnika. Na polskim rynku miejskie autobusy na CNG oferuje obecnie pięć marek: Autosan, MAN, Mercedes-Benz, Scania, Solaris, jak również istnieje możliwość zakupu Iveco i czeskiego SOR. Warto przy tym podkreślić, że nie licząc Mercedes-Benz, wszystkie spółki, które dostarczyły na polski rynek nowoczesne autobusy CNG zrealizowały część swojego procesu produkcyjnego w polskich fabrykach (Autosan – Sanok, MAN – Starachowice, Scania – Słupsk, Solaris – Bolechowo). Koszt zakupu 12-metrowego autobusu zasilanego CNG wynosi około 1 mln PLN według danych MPK Tarnów, przy cenie odpowiednika ON - 900 tys. PLN. Należy jednak pamiętać, że ostateczne ceny pojazdów różnią się często w sposób znaczny, w zależności od wybranej konfiguracji, producenta, specyfikacji technicznej itd.

Autobusy na CNG w Polsce i na świecie są najpopularniejszym rodzajem autobusów na paliwo gazowe. Koszty eksploatacji autobusów zasilanych CNG są oceniane w różny sposób (od początku 2014 r. obrót CNG w Polsce jest objęty akcyzą). Niektóre opracowania, szczególnie te dotyczące przestarzałego taboru i uwzględniające cenę CNG powiększoną o akcyzę, wskazują na wyższy ogólny koszt eksploatacji autobusów na CNG (wraz z budową infrastruktury) względem autobusów na ON. Pozostałe opracowania uwzględniają czynniki podobne do tych, które będą wpływać na rynek w najbliższych latach (to znaczy zakładają brak akcyzy i stosunkowo duża dostępność nowych technologii na polskim rynku). Przedstawiając dane za lata 2007-2012 Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej w Gdyni ustaliło, że na 100 km jazdy średni koszt CNG był o 36,15% niższy niż koszt ON, natomiast w wyniku wprowadzenia akcyzy na gaz ziemny dla transportu samochodowego oszczędności te spadły do 10,24%. Z kolei na podstawie swoich danych Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Tarnowie ustaliło, że na 100 km jazdy hipotetyczną ceną CNG jest o 11% niższa niż cena ON. Według ustaleń tarnowskiego operatora całkowity koszt obsługi autobusów CNG jest niższy niż autobusów ON nawet bez zewnętrznego dofinansowania (m.in., że względu na brak konieczności wymiany filtrów cząstek stałych).

Podejście zakładające, że koszty eksploatacji autobusów na CNG są niższe niż autobusów ON prawdopodobnie się utrzyma. Równocześnie w ocenie tarnowskiego MPK, obok niższych kosztów eksploatacji, uwagę należy zwrócić na jedynie nieznacznie wyższą cenę autobusu CNG od wariantu ON (odpowiednio 1 mln i 0,9 mln PLN), a różnice rekompensują niższe koszty zakupu paliwa. Wśród zalet ekonomicznych wymienia się również mniejsza złożoność konstrukcji silnika, co przekłada się na potencjalnie niższe koszty napraw w stosunku do

silników typu diesel. Operatorzy komunikacji podkreślają walory ekologiczne użytkowania pojazdów CNG w połączeniu, że zwiększeniem komfortu podróży. Gdyński PKM podaje, że zastąpienie części starego taboru na ON autobusami CNG doprowadziło do redukcji emisji zanieczyszczeń do atmosfery, m.in. tlenków azotu o 50%, dwutlenku węgla o 20%, CO o 60% oraz niemal całkowite wyeliminowanie PM10 (o 99%). Efektom tym towarzyszy również redukcja poziomu hałasu wytwarzanego przez autobusy CNG. Część opracowań i analiz dotyczących wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie miejskim wskazuje na niższe zasięgi autobusów CNG w porównaniu do odpowiedników zasilanych ON, tj. 350-400 km w porównaniu do 600-900 km. Kwestia tą nie jest jednak podnoszoną przez przedsiębiorstwa komunikacyjne w Polsce jako argument decydujący przy wyborze rodzaju pojazdu. Podobnie rzecz ma się z czasem tankowania CNG, które w przypadku starszej infrastruktury jest bardziej czasochłonne względem ON. Operatorzy uważają przy tym, że autobusy CNG zachowują wysoka gotowość techniczna.

Tab. 6.2. Zalety i wady autobusów zasilanych CNG.

Zalety	Wady
Najbardziej powszechny i zaawansowany tech. Napęd alternatywny	Konieczność posiadania stacji tankowania CNG
Prosta konstrukcja silnika duża trwałość w stosunku do diesla	Wyższa cena zakupu i budowy infrastruktury
Niska emisja hałasu	Mniejszy zasięg niż ON
Niska emisja zanieczyszczeń	Konieczność dokonywania okresowych przeglądów zbiorników
Mniejsze koszty paliwa i eksploatacji niż w przypadku ON	Konieczność posiadania uprawnień do tankowania autobusów CNG

AUTOBUSY ZASILANE LPG

Najmniej rozwiniętym segmentem na polskim rynku autobusowym są pojazdy z napędem LNG. Jediną firmą, która jak dotąd oferowała na rynku polskim autobusy zasilane tym paliwem był Sobiś, jednak w 2015 r. ogłosił on upadłość po raz pierwszy, a ostatnio także kolejną firmą produkującą autobusy pod tą samą marką. Spółka dostarczała swoje pojazdy do stałej eksploatacji w Warszawie i Olsztynie w oparciu o współpracę z dostawcą zewnętrznym, odpowiadającym za stację tankowania i samo paliwo. Projekty te należy przy tym traktować jako pilotażowe, wobec niezrealizowanych, szeroko zakrojonych planów ekspansji Sylabusa w Europie. Na polskim rynku dostępne były dwa modele autobusów na LNG (Sobiś Solidy SM12 LNG i Sobiś Solidy SM18 LNG), oparte o amerykańskie silniki Gumin oraz amerykańskie zbiorniki kriogeniczne Chart Ferox. Obecnie kontynuatorem Sylabusa jest spółka 2G Bus & Coach, która w grudniu 2017 r. wygrała przetarg na dostawę 15 autobusów (Sobiś SM12) na słowacki rynek (Zwolen). Proces produkcji autobusów LNG jest bardzo zbliżony do procesu produkcji autobusów CNG i z punktu technologicznego każdy producent autobusów CNG mógłby stosunkowo szybko wzbogacić swoją ofertę o autobusy LNG. Mimo to, na chwilę obecną faktem pozostaje brak łatwej dostępności pojazdów LNG na polskim rynku, powodowany m.in. problemami z pełną spójnością dostępnych technologii z wymogami technicznymi użytkowania pojazdów. Możliwość dostarczenia autobusów i infrastruktury do tankowania deklarują jednak np. Autosan z PGNiG, a ewentualne wejście na rynek producentów wydaje się być uzależnione przede wszystkim od potencjalnej skali zamówień. Podpisaną w 2013 r. pilotażową umowę na dostawę 35 autobusów LNG do Warszawy przewidywała koszt jednostkowy pojazdu rzędu 1,4 mln PLN. Jednocześnie jednak koszt infrastruktury towarzyszącej (stacja tankowania, paliwo na okres 10 lat) został oszacowany na 70 mln PLN, co można uznać za warunki mocno preferencyjne. W 2016 r. koszt autobusu na LNG oszacowano z kolei na ok. 115-125% ceny autobusu ON. W oparciu o dotychczas zrealizowane projekty dostaw na polski rynek, autobusy napędzane LNG są przedstawiane przede wszystkim

jako pojazdy niskoemisyjne, choć w przypadku emisji CO, autobusy na LNG zapewniają korzyść względem pojazdów tradycyjnych głównie dzięki niższemu poziomowi spalania (ok. 7% mniejsze zużycie paliwa, ok. 5% mniejszy poziom emisji CO). Zaletą tego typu pojazdów jest przy tym także niski poziom generowanego hałasu (według deklaracji Sobuś, dwukrotnie niższy względem tradycyjnego autobusu ON), odpowiadający skala autobusom na CNG. Eksploatacją autobusów LNG, według doświadczeń MZA w Warszawie, pozwala jednocześnie osiągnąć korzyści ekonomiczne. Obok niższej konsumpcji paliwa (7%) wpływa na to przede wszystkim jego niższy koszt. Rozwój segmentu autobusów LNG w Polsce hamuje w dużej mierze wysoki koszt budowy potrzebnej infrastruktury w postaci stacji tankowania. Dodatkowym utrudnieniem pozostaje przy tym również fakt, iż zakup autobusów zasilanych LNG jest konieczny przy współpracy z dostawcą, który zapewni możliwość tankowania skroplonego gazu (zazwyczaj w postaci cysterny). Warto jednak wspomnieć, że w przypadku, kiedy operator posiada system pozwalający na tankowanie pojazdów LNG, dla pojazdów na CNG nie trzeba budować odrębnej infrastruktury. Przy stosunkowo niewielkich kosztach system tankowania pojazdów na LNG można poszerzyć o możliwość tankowania pojazdów na CNG (tzw. stacja LCNG). Autobusy zasilane LNG mają bowiem te same silniki co autobusy zasilane CNG, różny jest tylko sposób przechowywania, tankowania i dostarczania paliwa. Zbiorniki LNG są jednak lżejsze i znacznie mniejsze niż ich odpowiedniki w technologii CNG, co ułatwia rozlokowanie zbiorników w autobusie, przyspiesza tankowanie (czas jak w przypadku ON), a jednocześnie wydłuża zasięg pojazdu. Standardowo autobusy LNG zdolne są do pokonania do ok. 500-550 km między tankowniami, czym zachowują stosunkowo dużą funkcjonalność względem odpowiedników ON.

Tab. 6.3. Zalety i wady autobusów zasilanych LPG.

Zalety	Wady
Porównywalny zasięg DO ON	Konieczność posiadania dedykowanej stacji tankowania
Prosta konstrukcja silnika duża trwałość silnika	Wysoko koszt infrastruktury
Niska emisja hałasu	Konieczność posiadania uprawnień do tankowania autobusów
Niska emisja zanieczyszczeń	Konieczność dokonywania okresowych przeglądów zbiorników
Mniejsze koszty paliwa i eksploatacji niż w przypadku ON	

6.1.2. Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych

Planowanie infrastruktury ładowania powinno być realizowane w skali makro i mikro. Efektem planowania w makroskali powinno być wytypowanie przystanków krańcowych (pętli) wyposażonych w punkty ładowania dla komunikacji zbiorowej. Planowanie w skali mikro powinno określać szczegółowe położenie punktów ładowania w ramach przystanków krańcowych. Wybór pętli autobusowych wyposażonych w punkty ładowania jest ściśle związany z doбором pojemności baterii autobusów oraz wyborem strategii „elektryfikacji” linii. Przyjęcie standardu pojemności baterii autobusowych determinuje ewentualną konieczność doładowywania baterii przez pojazdy w czasie cyklu pracy, częstotliwość takich operacji oraz czas ich trwania. Wpływa to w makroskali na liczbę pętli wyposażonych w punkty ładowania, a w mikroskali na szczegółowe projekty lokalizacji tych punktów oraz geometrię pętli. Z kolei wybór strategii „elektryfikacji” linii, determinuje zlokalizowanie punktów ładowania na konkretnych pętlach. Wybór każdej strategii „elektryfikacji” linii polegającej na intensyfikacji obsługi konkretnej grupy linii autobusami elektrycznymi przy konieczności doładowywania autobusów na pętlach determinuje potrzebę zlokalizowania punktów ładowania

na określonych pętlach lub w określonych grupach pętli. W związku z tym, konieczne jest również określenie prawdopodobieństwa wykorzystania w przyszłości danej pętli przez linię obsługującą wybrany do „elektryfikacji” ciąg lub obszar miasta w różnych wariantach rozwoju miasta i systemu transportowego. Konieczna jest ocena efektywności lokalizacji stacji ładowania w odniesieniu do przyszłego obciążenia przystanku/pętli taborem, który może być zastąpiony pojazdami elektrycznymi w wybranej strategii.

Wykonanie takich analiz wymaga określenia obciążenia ruchem pasażerskim linii lub grupy linii autobusowych, co umożliwi obliczenie zapotrzebowania na tabor. Liczba pojazdów, które potencjalnie wykorzystywałyby wybrany przystanek/pętla będzie podstawą do określenia efektywności budowy stacji ładowania, czyli w wielu przypadkach będzie determinowało możliwość elektryfikacji linii. Analizy przewozów pasażerskich dla horyzontów przyszłych lat, będące narzędziem do określenia opisanego stopnia powiązania transportowego, powinny być realizowane przede wszystkim w modelach ruchu. Wybór strategii oraz przystanków krańcowych do lokalizacji punktów ładowania w pewnym stopniu zawęża elastyczność modyfikacji układu linii komunikacyjnych. Ważne jest jednak, żeby te elastyczność zachować na tyle, ile to możliwe. Stąd wybór konkretnych pętli do wybudowania punktów ładowania powinien być dokładnie przeanalizowany pod wieloma względami. Potrzeba dokładnego wytypowania przystanków krańcowych, na których mają być zainstalowane punkty ładowania jest tym ważniejsza, im bardziej rozległa jest sieć komunikacyjną. Wynika to z faktu, że w mniejszych miastach, gdzie odległości pomiędzy pętlami są mniejsze, ewentualny przejazd autobusu bez pasażerów do najbliższego punktu ładowania co do zasady będzie wiązał się z mniejszymi kosztami niż w miastach o rozleglejszych sieciach komunikacyjnych.

Opisana wyżej problematyka wiąże się z większością strategii „elektryfikacji”, które zakładają intensyfikację wykorzystania autobusów elektrycznych na konkretnych ciągach lub w wybranych obszarach. Swobodniejsze warunki wyboru lokalizacji punktów ładowania występują dla strategii „elektryfikacji” wszystkich linii lub obszarów miasta (w miarę dostępności autobusów – codziennie lub w cyklu tygodniowym, miesięcznym). Pozwala ona na dość swobodny wybór części pętli do „elektryfikacji”, obsługiwanych przez dużą liczbę kursów. Wiąże się to z problemem zaplanowania cykli ładowania dla poszczególnych ładowarek/autobusów, który może być każdego dnia inny. Nieodzwonne w takim wypadku staje się wspomaganie odpowiednim oprogramowaniem komputerowym, którego zadaniem byłoby harmonogramowanie dziennego ładowania autobusów w poszczególnych punktach ładowania.

Strategia kształtowania i wyboru linii przy dostosowaniu ich trasy do lokalizacji punktów ładowania (linią obsługującą wybrane do „elektryfikacji” pętla) odwraca kolejność decyzji, gdyż zakłada w pierwszej kolejności wybór pętli, a następnie wybór/dostosowanie linii do „elektryfikacji”. Jednakże w tym przypadku jeszcze ważniejsze jest zoptymalizowanie lokalizacji punktów węzłowych, aby „zelektryfikowane” linię w maksymalny sposób odpowiadały potrzebom przewozowym.

Typowe metody ładowania autobusów elektrycznych obejmują: ładowanie przewodowe – przebiega podobnie jak w przypadku innych pojazdów ręcznie podłączanych do źródła mocy. Zazwyczaj ładowarka jest instalowana w zajezdni, co wymaga poniesienia stosunkowo niewielkich kosztów budowy odpowiedniej infrastruktury, a także zapewnia więcej elastyczności przy opracowywaniu tras przejazdów. Ładowanie w nocy umożliwia skorzystanie z niższych taryf energii i odbywa się prądem stałym DC bądź prądem przemiennym AC o mocy od 40-120 kW, a czas ładowania wynosi od 1-8 godzin, w zależności do mocy ładowania i pojemności baterii. Autobusy ładowane tą metodą w większości posiadają duże zestawy akumulatorów i są eksploatowane na dłuższych zasięgach; ładowanie przez pantograf – bezobsługowy sposób ładowania, który może odbywać się teoretycznie w dowolnym punkcie w mieście. W zależności od konfiguracji pantograf może być wysuwany, ze stacji ładującej bądź z autobusu. Ładowanie przez pantograf zazwyczaj jest stosowane dla autobusów o mniejszej baterii i zasięgu. Ładowanie odbywa się prądem stałym o mocy od 175-450 kW w czasie od 5-20 min. Instalacja ładowarki pantografowej jest dość kosztowna, dlatego nie zaleca się przenoszenia jej w przypadku zmian tras przejazdów. Jedną ładowarką często służy do ładowania kilku autobusów i może być stosowana

kompatybilnie do ładowania przewodowego; ładowanie indukcyjne – bezprzewodowy i bezstykowy sposób ładowania, który można stosować zarówno w zajezdni, jak i na trasie, w postaci pętli indukcyjnych wbudowanych w drogę w obrębie przystanku. Obok umieszcza się stację energetyczną, która dostarcza prąd do tej pętli. Jest to ładowanie szybkie, o stosunkowo dużej mocy, nawet do 250 kW. Sprawność tego sposobu ładowania jest trochę niższa niż ładowania przewodowego (90 proc. w stosunku do 95 proc.), a koszty infrastruktury znacznie większe. Ładowanie indukcyjne służy typowo do obsługi kilku autobusów o średniej do dużej pojemności baterii; wymiana akumulatorów – metodą analogiczną do opisanej wymiany akumulatorów dla samochodów osobowych. Na świecie są już prowadzone projekty wykorzystujące tę metodę, także w sposób w pełni zautomatyzowany (Hanlin, Reddaway, Lane, 2018). Koszt stworzenia floty autobusów elektrycznych jest obecnie znacznie większy niż autobusów spalinowych, same pojazdy są o 150-250 proc. droższe. Oprócz tego konieczna jest rozbudowa infrastruktury, która w najtańszej wersji (ładowanie przewodowe w zajezdni) kosztuje ok. 200 tys. PLN. Zarówno koszt baterii, jak i infrastruktury ładowania systematycznie spada i można oczekiwać, że trend ten się utrzyma. Koszty eksploatacji autobusów zależą od cen prądu, a te są zmienne w czasie. Przy obecnej sytuacji na rynku, w czasie użytkowania autobusu elektrycznego otrzymuje się spore oszczędności w stosunku do autobusów tradycyjnych (McKinsey, 2018).

Ładowanie pojazdów elektrycznych w szczytowych okresach zapotrzebowania na energię elektryczną może spowodować zaburzenia w działaniu systemu elektroenergetycznego, a nawet przerwy w dostawach energii. Ładowanie autobusów odbywa się przy znacznie wyższych mocach niż samochodów elektrycznych. Dlatego wraz z rozwojem floty autobusów elektrycznych, oprócz budowy nowych stacji ładowania, konieczne będą także inwestycje związane zarówno z przyłączaniem nowych ładowarek do sieci, jak i z rozbudową sieci elektroenergetycznych na różnych poziomach napięcia. Po stronie OSD proces ten będzie łączył się z analizą potencjalnych odbiorców pod kątem spełniania odpowiednich kryteriów jakościowych i niewprowadzania zakłóceń w sieci elektroenergetycznej.

Obecnie dostępne technologie baterii umożliwiają osiągnięcie zasięgu autobusu elektrycznego na poziomie 150-200 km przy zastosowaniu ogrzewania paliwowego (olej opałowy, olej napędowy) bądź ok. 100 km przy zastosowaniu ogrzewania elektrycznego. Przy założeniu, że pojemność baterii wynosi 240 kWh i ogrzewaniu paliwowym, a zużycie energii elektrycznej dla pojazdu 12-metrowego wynosi ok. 1 kWh/km, to zasięg może być większy niż 200 km (natomiast przy ogrzewaniu elektrycznym zużycie energii w powyższym przypadku wzrasta do ok. 2,3 kWh/km). Z tego powodu strategia ładowania nocnego w zajezdni powinna mieć zastosowanie głównie w przypadku używania ogrzewania olejowego, a także obsługi żąda komunikacyjnych o ograniczonej długości. Strategia ładowania nocnego w zajezdni wiąże się także z koniecznością posiadania baterii trakcyjnej o większej pojemności, co przekłada się na większy zasięg, ale także wzrost masy.

Zmniejszenia pojemności baterii można dokonać za pomocą zwiększenia mocy ładowania do 300-600 kW w ramach strategii ładowania szybkiego, dzięki czemu możliwe jest znaczne ograniczenie jej pojemności – do 60-90 kWh, co wpływa na zmniejszenie masy i gabarytów baterii. Ładowanie autobusu elektrycznego wymaga wówczas wyłączenia pojazdu z ruchu na okres około 10-20 minut, co stwarza konieczność uwzględnienia tego w rozkładzie jazdy i odpowiedniego wydłużenia czasów postoju na pętlach końcowych lub przystankach pośrednich. Możliwe jest także doładowywanie baterii trakcyjnych w trakcie postoju na przystankach pośrednich. Wymaga to wydłużenia czasu postoju do ok. jednej minuty, co jest możliwe w szczególnych sytuacjach i wymaga dobrego rozplanowania w rozkładzie.

Podział metod ładowania z technicznego punktu widzenia ŁADOWANIE ZA POMOCĄ ZŁĄCZA WTYKOWEGO

Rozwiązanie to jest zbliżone do systemów ładowania osobowych samochodów elektrycznych i polega na dostarczaniu energii elektrycznej za pomocą przewodu zakończonego wtyczką. Możliwe jest zasilanie prądem stałym bądź przemiennym. Obecnie stosowane rozwiązania umożliwiają ładowanie prądem o wartości 60-100 A, co odpowiada mocy ładowania do 60 kW. Testowane są systemy wtykowe o większej mocy, nawet do 500 kW, jednak nie są one rozpowszechnione. Ładowarka może być zabudowana w pojeździe lub wykonana w rozwiązaniu stacjonarnym. W pierwszym przypadku zasilanie odbywa się energią prądu przemiennego (3 x 400 V AC), co ułatwia budowę infrastruktury oraz zwiększa elastyczność ładowania. Wadą tego rozwiązania jest wzrost masy pojazdu. W drugim przypadku przewodem dostarczana jest energia prądu stałego. Umożliwia to zmniejszenie masy pojazdu, zwiększa natomiast koszt infrastruktury.

ŁADOWANIE PANTOGRAFEM W SYSTEMIE CZTEROPRZEWODOWYM

W systemie czteroprzewodowym ładowanie odbywa się za pomocą napięcia stałego o wartości 600-900 V. Pojazd jest połączony ze stacją ładowania za pomocą pantografowego odbieraka zawierającego 4 złącza (przewody – bieguny): przewód dodatni ładowania, przewód ujemny ładowania, przewód ochronny (uziemienie) oraz przewód kontroli uziemienia. Przewód ochronny służy do zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej na wypadek ewentualnego uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej. Ze względu na wymogi bezpieczeństwa, konieczne jest zapewnienie niezawodnego połączenia karoserii pojazdu z przewodem uziemiającym. Wiąże się to z koniecznością kontroli styku łączącego przewód ochronny. W tym celu stosuje się dodatkowy przewód kontroli ciągłości uziemienia. Stacja ładowania wyposażona jest w przetwornicę ładowania (tzw. ładowarkę). Moc ładowania przeważnie mieści się w zakresie 150-350 kW, jednak w celu zwiększenia efektywności wykorzystania autobusów elektrycznych, coraz powszechniej stosowane są instalacje większej mocy – 400-450 kW, a poza Polskę, dochodzą nawet do 600 kW.

ŁADOWANIE PANTOGRAFEM W SYSTEMIE DWUPRZEWODOWYM

W systemie dwuprzewodowym ładowanie odbywa się również za pomocą napięcia stałego o wartości 600-900 V. Pojazd jest połączony ze stacją ładowania za pomocą pantografowego odbieraka zawierającego 2 złącza (przewody - bieguny): przewód dodatni ładowania i ujemny ładowania. Jest to system ładowania autobusów elektrycznych wykorzystywany głównie w przypadku istnienia tramwajowej lub trolejbusowej sieci trakcyjnej. W przypadku tej drugiej, ładowanie może odbywać się bezpośrednio z istniejącej infrastruktury, natomiast przy sieci tramwajowej konieczne jest zbudowanie krótkiego odcinka sieci o konstrukcji „trolejbusowej”. Kluczowe w tym systemie ładowania jest zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony przeciwporażeniowej. Standardowe autobusy elektryczne posiadają instalację elektryczną wykonaną z jednostopniową izolacją. W dwuprzewodowym systemie zasilania nadwozie pojazdu nie jest uziemione. Nie jest dopuszczalne podłączenie do sieci nieuziemionego pojazdu elektrycznego wyposażonego w pojedynczą izolację, dlatego konieczne jest wykonanie instalacji elektrycznej pojazdu w dwustopniowej izolacji (analogicznie jak w przypadku trolejbusów) bądź zastosowanie przetwornicy separacyjnej w pojeździe. Masa takiej przetwornicy wynosi 200-600 kg, co zwiększa ciężar autobusu. Wykonanie przetwornicy wiąże się także z poniesieniem dodatkowych nakładów finansowych. Możliwa jest instalacja przetwornicy separacyjnej w formie stacjonarnej (rozwiązanie takie zastosowano m.in. na stacji ładowania autobusów elektrycznych w Pradze). Moc ładowania w systemie dwuprzewodowym ograniczona jest maksymalnym prądem odbieraka pantografowego. Obecnie stosowane odbieraki pozwalają na pobór prądu o wartości 200-300 A, co odpowiada mocy 150-200 kW.

ŁADOWANIE W SYSTEMIE DYNAMICZNYM

System ładowania dynamicznego stanowi połączenie ładowania dwuprzewodowego z komunikacji trolejbusów. W tym systemie część trasy pokryta jest trolejbusów sieci trakcyjną, która umożliwia ładowanie baterii trakcyjnych podczas ruchu. Pozostała część trasy, na której nie ma linii jezdnej, autobus pokonuje z wykorzystaniem zasilania bateryjnego. Pozwala to na ładowanie pojazdu bez konieczności wyłączania go z ruchu, co zwiększa elastyczność i funkcjonalność systemu. Ponadto, pokrycie fragmentu trasy sieci trakcyjnej zmniejsza dystans jazdy bateryjnej, co z kolei pozwala zmniejszyć pojemność akumulatorów trakcyjnych. Z jednej strony budowa sieci trakcyjnej wiąże się z dużymi nakładami, dlatego z ekonomicznego punktu widzenia wskazane jest ograniczenie długości takiego odcinka. Z drugiej strony, odcinek pokryty sieci trakcyjnej musi być wystarczająco długi, aby umożliwić ładowanie baterii trakcyjnych. Obecnie wystarczające jest pokrycie 30-40% długości trasy siecią trakcyjną, jednak w przyszłości wartość ta może spaść do 25%.

6.1.3. Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania

Poza utrzymaniem istniejącej stałej linii autobusowej kursującej po stałej trasie Ustroń Lipowiec – Ustroń Dobka Ślepa, zaproponowano utworzenie drugiej linii działającej w formule usługi „na żądanie”.

Transport na żądanie (z ang. DRT - Demand Responsive Transport) to alternatywna forma prowadzenia transportu publicznego. Polega na bieżącym tworzeniu tras i harmonogramu przejazdów w zależności od zapotrzebowania na danym obszarze. Usługa realizowana jest zazwyczaj przez autobusy lub mikrobusy kursujące w określonym przedziale czasowym na konkretnej trasie lub obszarze. System rezerwacji umożliwia zgłaszanie (z pewnym wyprzedzeniem) zapotrzebowania na przejazd i na tej podstawie układana jest trasa przejazdu. Przejazd w takiej formule umożliwia również zabieranie pasażerów znajdujących się na przystankach na trasie przejazdu.

Transport na żądanie może funkcjonować w kilku trybach organizacji. W zależności od problemów transportowych, DRT może stanowić:

- Podstawę komunikacji publicznej, czyli być jedynym dostępnym środkiem komunikacji publicznej dla mieszkańców danego obszaru. Takie rozwiązanie zazwyczaj stosuje się na terenach pozamiejskich, o niskiej gęstości zaludnienia, gdzie tradycyjny transport publiczny byłby nierentowny.
- Uzupełnienie oferty komunikacji publicznej, gdzie mikrobusy na żądanie kursują razem z liniami regularnymi. O stopniu uzupełnienia decyduje zazwyczaj rachunek ekonomiczny. W ten sposób mniej rentowne trasy lub godziny kursowania mogą być zastąpione przez DRT. Przykładowo, kursy realizowane w sposób regularny mogą odbywać się w godzinach szczytowych, gdy obłożenie linii jest duże, a w godzinach pozaszczytowych lub nocnych jedyną ofertą transportową może być transport na żądanie.

Przyjęto, że druga linia autobusowa będzie miała charakter uzupełniający dla głównego korytarza transportowego na kierunku północ-południe.

Forma prawna wskazana przez Ministerstwo Infrastruktury dla organizacji transportu na żądanie opiera się na zapisach w ustawie o transporcie drogowym z 2001 roku. Zapisy te jednak nie dotyczą bezpośrednio DRT, a opisują „przewóz okazjonalny”, obejmujący swoją definicją każdy rodzaj transportu niespełniający wymogów przewozu regularnego. Choć niedokładna, taka klasyfikacja niesie ze sobą szereg zalet:

- Brak konieczności opracowywania regularnych rozkładów jazdy, choć są one zalecane z uwagi na możliwość prowadzenia tradycyjnej obsługi komunikacyjnej w przypadku braku zgłoszeń chęci przejazdu,

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Pozwala na stosowanie „dynamicznych przystanków”, co oznacza możliwość wykształcenia dodatkowych miejsc zatrzymań, wykorzystywanych tylko podczas konkretnych przejazdów,
- Nie nakłada obowiązku posiadania specjalnych uprawnień przez kierowców, jedyne wymagania dotyczą kategorii pojazdu,
- Dopuszcza do użycia pojazdy o pojemności mniejszej niż 9 osób.

Opieranie się na takiej legislacji pozwala na pełną elastyczność i dynamikę w przewozach. Rozwiązuje też problem z niedostępnością kierowców, ponieważ w przypadku prowadzenia mniejszych pojazdów wystarczające jest posiadanie przez kierowcę kategorii B prawa jazdy.

Usługę transportu na żądanie należy postrzegać w kategoriach rozwiązania szytego na miarę. Wdrożenia różnią się od siebie w zależności od problemów występujących na danym obszarze. Nadrzędnym celem jest szersza dostępność usług transportowych na terenach „trudnych” z punktu widzenia organizacji transportu publicznego, przykładowo o niskiej gęstości zaludnienia lub zróżnicowanym albo niewielkim zapotrzebowaniu na usługi przewozowe.

System autobusu „na żądanie” musi zapewniać możliwość:

- Zbierania zgłoszeń, np. poprzez stronę internetową lub aplikację mobilną. Dane mogą też być wprowadzane ręcznie przez dystrybutora. Ta część systemu jest ściśle związana z pasażerem i powinna być zaprojektowana zgodnie z jego preferencjami. Aplikacje na telefon i strony internetowe zazwyczaj oferują więcej funkcjonalności, niż samo zamawianie przejazdów. Za ich pomocą użytkownik może również śledzić bieżącą lokalizację pojazdów, dokonać opłaty lub określić preferowany dystans dojazdu do przystanku.
- Dynamicznego, zautomatyzowanego układania trasy. W odróżnieniu od tradycyjnego modelu ze zbieraniem zamówień przez dyspozytora, system w czasie rzeczywistym jest w stanie przetworzyć wszystkie napływające informacje i na ich podstawie wyznaczyć optymalną trasę pojazdu. System bierze pod uwagę czynniki takie jak aktualna lokalizacja pojazdu, jego bieżąca trasa czy zapotrzebowanie na danym obszarze. Dopiero synteza wszystkich informacji daje efekty w postaci skrócenia czasu realizacji usługi i spełnienia definicji słowa "dynamiczny" w nazwie "dynamiczny transport na żądanie".
- Ciągłej komunikacji z kierowcą, dzięki możliwości śledzenia lokalizacji pojazdu oraz trasy przejazdu, a także za pomocą technik tradycyjnych, takich jak kontakt radiowy lub telefoniczny. Obecnie wdrażane systemy DRT pozwalają na jeszcze sprawniejszą komunikację z kierowcą. Trasa przejazdu jest modyfikowana w zależności od pojawiających się zgłoszeń i przekazywana do kierowcy w systemie nawigacji w telefonie lub innym urządzeniu.

W transporcie sterowanym popytem ważna jest elastyczność, dlatego zazwyczaj wykorzystywane są pojazdy o mniejszej pojemności. Przewoźnicy mają w swojej flocie całą gamę pojazdów, nawet zwykłe auta osobowe. Często spotykane są vany do 9 osób (razem z kierowcą) oraz mikrobusy o pojemności do 20 osób. Stosowanie tego typu pojazdów niesie ze sobą wiele zalet:

- Mikrobusy i vany mają mniejsze rozmiary, dzięki czemu mogą sprawnie obsługiwać obszar, na który pełnowymiarowy autobus nie mógłby wjechać. Może to dotyczyć zarówno zatłoczonych centrów miast jak i przedmieść o wąskich uliczkach.
- Takie tereny charakteryzują się często nieprzystosowaną infrastrukturą do obsługi większych pojazdów, a jej rozbudowa nie zawsze jest możliwa. Małe pojazdy mogą wykorzystywać już istniejące przystanki lub zwykłe miejsca parkingowe czy zatoczki.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Mniejsze składy generują mniejsze koszty paliwa i są tańsze w eksploatacji. Oprócz tego są to często nowoczesne pojazdy, które spełniają wszystkie normy związane z emisją spalin. W Auckland w Nowej Zelandii 100% pojazdów używanych do transportu na żądanie ma napęd elektryczny.
- Do prowadzenia pojazdu o pojemności do 9 osób razem z kierowcą wystarczy prawo jazdy kategorii B. Obecnie na rynku pracy jest kryzys z powodu braku zawodowych kierowców. Kategoria B jest najbardziej powszechną kategorią co przekłada się na większą liczbę kandydatów do pracy.

Właśnie takie pojazdy są rekomendowane do obsługi linii autobusowej „na żądanie” w Ustroniu.

Niezależnie od tego czy DRT jest jedyną dostępną opcją transportu czy stanowi element uzupełniający, może w różny sposób spełniać potrzeby transportowe danego obszaru. Przykładowo:

- Oferuje usługi przewozowe na danym obszarze, niezależnie od miejsca docelowego. Wyznaczany jest teren na którym funkcjonuje transport na żądanie i w ramach tego terenu pasażer ma pełną dowolność w wyborze celu podróży, o ile ten mieści się w określonych granicach.
- Obsługuje konkretny cel podróży, np. centrum przesiadkowe. DRT również funkcjonuje na danym obszarze, ale świadczy usługi przewozowe tylko do konkretnego miejsca docelowego. Podróżni zgłaszający przejazd informują o tym skąd chcą odjechać i na tej podstawie wyznaczana jest trasa przejazdu.
- Kursy na konkretnej trasie. Mikrobus wyjeżdża na wcześniej określonej trasie tylko wtedy, gdy pojawi się takie zapotrzebowanie. Pasażer zgłasza jedynie chęć przejazdu oraz preferowaną godzinę.

W żadnym z powyższych przypadków organizacji, DRT nie powinien być postrzegany jako konkurencja dla komunikacji regularnej, a jako jej uzupełnienie. Transport zbiorowy spełnia przede wszystkim funkcję społeczną, polegającą na zapewnieniu transportu, nawet na obszarach, gdzie jest to nieopłacalne. W tym kontekście transport sterowany popytem jest doskonałym kompromisem pomiędzy rachunkiem ekonomicznym, a zaspokajaniem potrzeb przewozowych mieszkańców. Dlatego, w transporcie na żądanie możliwe jest bardziej elastyczne kształtowanie miejsc zatrzymań:

- Przystanki tradycyjne. W tym przypadku stosuje się specjalne oznaczenia przystanków, które obsługiwane są przez mikrobusy na żądanie. Mogą to być dedykowane miejsca postojowe albo przystanki regularnej komunikacji publicznej.
- Przystanki dynamiczne. Miejsca odbioru lub docelowe, które nie są w żaden sposób oznaczone. Może to być miejsce parkingowe lub zatoka przy jezdni. Utrudnieniem w tym przypadku może być wskazanie pasażerowi dokładnej lokalizacji miejsca odbioru. W tym celu system na ekranie urządzenia mobilnego może wskazać to miejsce, lub może ono być wcześniej zdefiniowane przez przewoźnika. W ten sposób funkcjonuje to w Helsinkach, gdzie kilkaset przystanków dynamicznych zostało wcześniej sfotografowanych i umieszczonych na mapie. Dzięki temu pasażer wie skąd odjedzie.
- Door-to-door. Transport na żądanie funkcjonuje podobnie jak taksówka i odbiera podróżnego ze wskazanego przez niego miejsca, np. spod domu, i dowozi we wskazane miejsce docelowe. Taki rodzaj organizacji nie jest powszechny i jeśli już występuje to pełni jedynie funkcję uzupełniającą.

Istotą transportu na żądanie jest dynamika i elastyczność. W odróżnieniu od zwykłego transportu publicznego charakteryzuje się nieregularnością długości i przebiegu realizacji usługi przemieszczania. Rozkład jazdy jest na bieżąco determinowany potrzebami pasażerów. Dzięki temu osiągnięty jest kompromis pomiędzy rachunkiem ekonomicznym, a funkcją społeczną usługi transportowej. Niemal całkowicie ograniczone jest ryzyko pustych przejazdów przy jednoczesnej realizacji potrzeb transportowych ludzi mieszkających na danym obszarze.

Korzyści ekologiczne można również odnaleźć w samej organizacji transportu na żądanie. Dynamiczne dostosowywanie trasy przejazdu do potrzeb pasażerów pozwala zredukować emitowane zanieczyszczenie, ponieważ autobus nie musi pokonywać stałej trasy, zaliczając zbędne kilometry nawet w przypadku braku chętnych do przejazdu. System posiada informacje na temat celu podróży pasażera, zatem układa trasę w taki sposób, aby była jak najbardziej opłacalna. Dzięki temu komunikacja miejska jest bardziej atrakcyjna, a emisja spalin mniejsza.

Transport na żądanie, w odróżnieniu od usług taksówkarskich, nie stanowi konkurencji dla tradycyjnego transportu publicznego. Wręcz przeciwnie, w wielu przypadkach jest jego uzupełnieniem. Na świecie znajdziemy wiele przykładów takiej koegzystencji, gdzie transport dynamiczny funkcjonuje z tradycyjnym np. w zakresie przewozu o charakterze pierwszej i ostatniej mili. Ze względu na swoją elastyczność, transport na żądanie może być też wdrożony na obszarach, gdzie organizacja transportu tradycyjnego była niemożliwa lub nieopłacalna. W ten sposób usługa powiększa obszar operowania komunikacji miejskiej i tym samym pozyskuje nowych klientów. Taka organizacja podnosi też ogólną atrakcyjność transportu publicznego, gdyż ten jest lepiej dopasowany do potrzeb pasażerów. Jednym z problemów tradycyjnej organizacji transportu publicznego jest dynamiczne zróżnicowanie popytu. Trudno jest dopasować odpowiednie pojazdy do konkretnych połączeń, jeśli zapotrzebowanie nieustannie się zmienia. Pandemia i obostrzenia z nią związane dodatkowo skomplikowały ten problem poprzez ograniczoną maksymalną liczbę osób w autobusach.

Według L.E.K., międzynarodowej firmy consultingowej, która w 2019 przygotowała raport z wdrożenia systemów transportu na żądanie w 50 miastach na całym świecie, w jednym z miast o tradycyjnym modelu transportu publicznego, aż 30% autobusów przewozi mniej niż 8 osób. Poza miastami jest jeszcze gorzej, bo ten sam wskaźnik wynosi aż 60%. Jeśli weźmiemy pod uwagę, że standardowy autobus w normalnych warunkach zabiera około 100 osób, a autobus przegubowy nawet 150, to łatwo ocenić rentowność tego typu połączeń.

Transport sterowany popytem zapewnia elastyczność w dostosowywaniu floty pojazdów do zapotrzebowania na danym obszarze. Pojazdy o właściwej pojemności wyjeżdżają tylko wtedy, gdy pojawi się popyt. Dzięki temu ryzyko pustych przejazdów jest zminimalizowane. Idea transportu na żądanie pomaga też rozwiązać problemy z obsługą kursów nocnych, które należą do najmniej rentownych, ale potrzebnych społecznie.

Idea transportu na żądanie powstała dość dawno, ale dzięki rozwojowi technologicznemu weszła obecnie w nowy etap. Wykorzystanie zaawansowanych algorytmów do zbierania zgłoszeń i obliczania optymalnej trasy przejazdu na bieżąco całkowicie odmieniły tę usługę, drastycznie podnosząc jej jakość i efektywność. Większość wdrożeń jakie możemy obserwować za granicą to programy pilotażowe, które mają wykazać czy na danym obszarze taka forma organizacji przyniesie oczekiwane rezultaty.

Wdrożenie transportu na żądanie w Ustroniu powinno rozpocząć się od analizy sytuacji zastanej i zdefiniowania problemu. Na podstawie raportów z tych działań, można wyróżnić 3 przypadki, w których transport sterowany popytem jest brany pod uwagę jako potencjalne rozwiązanie problemów:

- Zaoferowanie usługi transportu na obszarze "białej plamy" transportowej,
- Uzupełnienie transportu zbiorowego funkcjonującego wewnątrz miasta.

Proces wdrożeniowy takiego rozwiązania zakłada wiele etapów. Prawidłowe przeprowadzenie go wymaga specjalistycznej wiedzy i zastosowania zaawansowanej technologii. Kompleksowa pomoc ze strony firm, odpowiednio doświadczonych we wdrażaniu rozwiązań typu DRT, zapewnia zainteresowanym podmiotom prawidłowy przebieg przygotowań do wdrożenia innowacji i całego procesu zmian, co znacząco zwiększa prawdopodobieństwo, że inwestycja przyniesie spodziewane efekty.

Identyfikacja problemów transportowych i badanie potrzeb

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

Większość miast zdaje sobie sprawę z tego jakie ma problemy z transportem. Jednym z arcyważnych czynników determinujących powodzenie całego wdrożenia jest poprawna identyfikacja i dogłębne zrozumienie przyczyn istnienia tych problemów. W tym celu specjaliści zbierają i analizują wszelkie informacje jakie mogą być w tym pomocne, między innymi dane demograficzne, topograficzne, o ruchu drogowym czy wykorzystania komunikacji miejskiej.

Ważnym etapem pracy nad zrozumieniem problemów transportowych miasta jest badanie potrzeb przyszłych pasażerów. Mieszkańcy zapraszani są do wzięcia udziału w konsultacjach na temat ich preferencji w zakresie przemieszczania się. Zadawane pytania dotyczą głównie kwestii takich jak cele podróży, godziny przejazdów czy dotychczasowe metody transportu. Określenie celów w liczbach wpłynie na skonkretyzowanie kształtu wdrożenia i pozwoli ocenić jakość funkcjonowania transportu oraz reagować na bieżąco w razie potrzeby.

Kolejnym krokiem jest opracowanie odpowiedniego scenariusza wdrożenia, który spełni wymagania mieszkańców oraz cele miasta. Scenariusz obejmuje wszystkie ustalenia organizacyjne, m.in. wielkość floty pojazdów, trasy przejazdów lub stref funkcjonowania transportu na żądanie, godziny dostępności usługi czy rozmieszczenie przystanków. Każdy szczegół scenariusza jest dopracowywany przy ścisłej współpracy z władzami miasta, ponieważ ustalenia muszą uwzględniać ograniczenia budżetowe czy administracyjne. Plan zawiera również orientacyjny kosztorys związany z wdrożeniem i funkcjonowaniem usługi. Zazwyczaj powstaje kilka scenariuszy wdrożenia, które odpowiadają potrzebom miasta w różnych obszarach i różnią się np. zakresem funkcjonowania, kosztem implementacji lub czasem inwestycji. Uwzględnia się w nim także rozwiązania pośrednie, wykorzystujące istniejącą infrastrukturę do poprawienia jakości transportu. Przykładem może być wprowadzenie modelu hybrydowego, gdzie w godzinach szczytu autobusy wykonują kursy regularne, a poza nimi, gdy zapotrzebowanie jest mniejsze, organizacja przechodzi w tryb transportu na żądanie w celu poprawienia efektywności komunikacji publicznej.

W dalszej kolejności, firma wspierająca miasto we wprowadzaniu usługi przeprowadza symulacje wdrożenia. Specjalne algorytmy biorą pod uwagę informacje zebrane we wcześniejszych etapach i tworzą potencjalny schemat funkcjonowania transportu na żądanie. W symulacji można regulować m.in. czynniki takie jak średnia prędkość poruszania się aut w korku, liczba pasażerów, lokalizacje przystanków i weryfikować efektywność różnych modeli komunikacji. Takie ćwiczenie pozwala na wybranie optymalnego scenariusza i odpowiednie dopasowanie liczby pojazdów, ich ładowności czy godzin funkcjonowania. W symulacji można też uwzględnić organizację transportu na żądanie przy użyciu floty o napędzie elektrycznym. Program dostosowuje przedziały czasowe, aby zminimalizować czas wyłączenia tych pojazdów na okres ładowania.

Tak wypracowane ustalenia należy powtórnie skonsultować z mieszkańcami obszarów, na których miałyby być dostępna usługa. Często zdarza się, że na spotkaniach pojawia się dużo uwag co do planowanego scenariusza wdrożenia. Trzeba pamiętać, że celem jest maksymalne dopasowanie usługi do potrzeb mieszkańców, dlatego wszystkie głosy muszą zostać uwzględnione przy dopracowywaniu planu.

W trakcie wdrażania, miasta otrzymują wsparcie w zakresie prowadzenia marketingu dla usług transportu na żądanie. Mieszkańcom powinna zostać zakomunikowana użyteczność rozwiązania, zwłaszcza że usługa jest innowacyjna i z pewnością część osób będzie się obawiała nowej formy transportu, chociażby z powodu zwyczajnej niechęci do zmian. Rolą marketingu w tym zakresie jest wyjaśnienie w jak najprostszy sposób zasady działania usługi oraz dostosowanie instrukcji korzystania do odbiorców.

Najpowszechniejszy model wdrażania transportu na żądanie zakłada w pierwszej kolejności przeprowadzenie programu pilotażowego – choć nie jest to wymagane. Usługa zostaje wdrożona zazwyczaj na mniejszym obszarze, aby sprawdzić jak na rozwiązanie zareagują mieszkańcy i czy inwestycja rzeczywiście przełoży się na likwidowanie zidentyfikowanych problemów transportowych. Tak było w Szczecinie, gdzie usługa dostępna była na obszarze dzielnicy Podjuchy, ale po pewnym czasie rozszerzono ją na większy obszar. Programy pilotażowe uruchamiane są zazwyczaj na określony czas. Po jego upływie następuje podsumowanie, czyli

weryfikacja czy cele określone na początku zostały osiągnięte. Dzięki tym informacjom można dokonać korekty w scenariuszu wdrożeniowym, żeby lepiej dopasować usługę do oczekiwań pasażerów. Jeśli okaże się, że DRT cieszy się dużym popytem w stałych godzinach, należy przemyśleć przekształcenie takiego kursu w regularną linię przewozu autobusowego, dopasowaną do potrzeb mieszkańców. Jeśli popyt będzie miał jednak nieregularny, trudny do przewidzenia charakter, transport na żądanie będzie opcją bardziej ekonomiczną niż stałe linie autobusowe.

Po wdrożeniu transportu na żądanie, funkcjonowanie usługi powinno być mierzone i porównywane z celami, które zostały określone na początku. Nowoczesna technologia jest w tym zakresie nieodzowna i pozwala na bieżące kontrolowanie sytuacji i reagowanie na zmiany w razie potrzeby.

Miasto może współpracować z operatorem usług na żądanie w różnych obszarach. Na tej podstawie wyróżniamy dwa najczęściej spotykane modele kooperacji, czyli:

- TaaS - Transport as a service – w tym modelu dostawca zapewnia gotowe do wdrożenia rozwiązanie transportowe. Obejmuje ono technologię, pojazdy, kierowców czy administrację. Zaletą takiego rozwiązania może być skalowalność. Usługa może zostać uruchomiona przy istniejącym planie transportowym i wraz ze wzrostem liczby przejazdów, miasto może powiększyć flotę lub wydłużyć godziny pracy.
- SaaS - Software as a service – W tym modelu miasto może do implementacji transportu na żądanie wykorzystać część istniejącej infrastruktury, kierowców i administrację. Rolą firmy zewnętrznej jest dostarczenie odpowiedniego oprogramowania, doradztwo przy przygotowaniach jak i samym wdrożeniu i opieka nad systemem.

W zależności od preferencji miasta i charakteru wdrożenia stosowane są zazwyczaj 3 modele rozliczeń:

- Opłata wdrożeniowa + miesięczna per pojazd – najbardziej elastyczny model, w którym miasto wpłaca jednorazową opłatę wdrożeniową, a potem co miesiąc stałą opłatę w zależności od liczby pojazdów.
- Adekwatnie zwiększona opłata per pojazd - miasto nie ponosi początkowej opłaty wdrożeniowej, ale decyduje się na zwiększoną opłatę za pojazd. Przy tego typu rozliczeniu stosuje się umowę zobowiązującą strony do współpracy przez określony czas.
- Jednorazowa opłata – Kwota wyliczona na podstawie scenariusza wdrożenia na dany okres, np. 3 lata. Na tę opcję decydują się miasta, które na przykład posiadają możliwość skorzystania z dofinansowania i jednym z wymogów jest uiszczenie jednorazowej opłaty za wdrożenie.

Zakres funkcjonowania linii będzie obejmował kierunek wschód – zachód.

6.1.4. Dostosowanie zarówno taboru jak i rozmieszczenia linii autobusowych do potrzeb mieszkańców, w tym osób niepełnosprawnych

Zastosowanie rozwiązań spełniających wymagania osób z niepełnosprawnościami oznacza zastosowanie rozwiązań korzystnych dla ogółu pasażerów transportu zbiorowego. Rozwiązania te muszą być zapewnione na każdym etapie podróży, a więc nie tylko podczas jazdy autobusem, ale także w obrębie przystanków (w tym wyposażenie), oraz na ciągach pieszych dochodzących do tych przystanków (z uwzględnieniem przejść dla pieszych).

Wymagania w zakresie pojazdów są najłatwiejsze do spełnienia. Wszystkie nowe pojazdy transportu zbiorowego muszą spełniać zaawansowane wymogi dostosowania do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, w tym:

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Montaż łatwo dostępnych przycisków alarmowych i przycisków otwierania drzwi, w sposób zunifikowany, z zastosowaniem przycisków wielofunkcyjnych,
- Stosowanie uchwytów górnych wzdłuż pojazdu, po jego obu stronach,
- Oznakowanie krawędzi schodów i podestów (jeśli takie muszą występować),
- Zastosowanie zewnętrznego oświetlenia nad drzwiami,
- Powszechne stosowanie piktogramów i naklejek informujących o miejscach specjalnych,
- Stosowanie wyraźnych i dobrze widocznych schematów linii i innych istotnych informacji na temat oferty przewozowej,
- Zastosowanie informacji głosowej,
- Stosowanie kolorystyki wewnątrz zapewniającej kontrast wyróżniający przynajmniej poręcze (w kolorze żółtym) i piktogramy.

W zakresie wyposażenia przystanków, należy zwrócić uwagę na zapewnienie:

- Wygodnego i intuicyjnego rozmieszczenia elementów wyposażenia przystanku (słupki przystankowe, wiaty, ławki, kosze na śmieci i inne),
- Oświetlenia całego obszaru przystanku, w tym tablic informacyjnych,
- Miejsc siedzących oraz infrastruktury do opierania się,
- Oznakowania schodów, skrajni i krawędzi peronów dzięki zróżnicowaniu kolorystyki i faktury nawierzchni,
- „Ścieżek” dla osób niedowidzących, naprowadzających na najważniejsze miejsca w obrębie przystanków (wiaty, miejsca siedzące, miejsca otwierania pierwszych drzwi pojazdu).

Każdorazowo, zastosowanie takich rozwiązań, jeszcze przed wdrożeniem powinno być konsultowane z przedstawicielami osób z niepełnosprawnościami.

6.1.5. Lokalizacja stacji i punktów ładowania pozostałych pojazdów, w tym komunalnych

Proponuje się utrzymanie obecnych punktów ładowania pojazdów oraz rozszerzenie sieci punktów ładowania z udziałem sektora prywatnego. Niezależnie, punkty ładowania zostały zaproponowane przy wszystkich instytucjach miejskich.

6.1.6. Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Harmonogram niezbędnych inwestycji musi być dostosowany do planów wieloletnich, w tym do strategii Rozwoju Miasta Ustroń, po roku 2020. Opracowanie tej strategii, o charakterze kompleksowym – stanowi w tym momencie pilną potrzebę miasta.

Zadania realizowane w ramach Strategii Elektromobilności podzielono na trzy etapy:

- Etap 1: lata 2021 – 2025,
- Etap 2: lata 2026 – 2030,
- Etap 3: lata 2031 – 2035.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

W tabeli 6.4 pokazano proponowane przypisanie zadań do poszczególnych etapów realizacji Strategii Elektromobilności. Zastosowano przy tym podział na prace związane z przygotowaniem oraz zasadniczą realizacją każdego zadania. Przyjęto, że większość zadań zostanie zrealizowana do roku 2030. Po tym czasie realizowane będą działania o charakterze ciągłym i kontynuacyjnym.

Tab. 6.4. Zestawienie wskaźników oceny realizacji Strategii Elektromobilności.

Zadanie	Etap 1 (2021-2025)		Etap 2 (2026-2030)		Etap 3 (2031-2035)	
	Przygotowanie	Realizacja	Przygotowanie	Realizacja	Przygotowanie	Realizacja
I.A.1. Opracowanie nowej Strategii Rozwoju Miasta Ustroń na lata 2021-2035	TAK	TAK				
I.A.2. Opracowanie planu transportowego miasta	TAK	TAK				
I.A.3. Opracowanie planu ograniczenia niskiej emisji	TAK	TAK				
I.B.4. Budowa systemu pomiarów natężeń ruchu drogowego na skrzyżowaniach i wlotach do miasta	TAK	TAK				
I.B.5. Budowa systemu pomiarów czasu parkowania	TAK			TAK		
I.B.6. Budowa systemu dynamicznej informacji na temat wolnych miejsc parkingowych	TAK			TAK		
I.B.7. Budowa systemu zbierania danych z pojazdów transportu zbiorowego	TAK		TAK	TAK		
I.B.8. Budowa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej	TAK		TAK	TAK		
I.C.9. Stworzenie centrum energetycznego dla usług komunalnych			TAK	TAK		
I.C.10. Wspieranie mieszkańców i instytucji korzystających z odnawialnych źródeł energii	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
I.C.11. Modernizacja systemu oświetlenia miejskiego	TAK		TAK	TAK		
II.D.12. Zakup autobusów elektrycznych do obsługi lokalnych linii transportu zbiorowego	TAK		TAK	TAK		
II.D.13. Budowa infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych	TAK		TAK	TAK		
II.D.14. Uruchomienie linii autobusowej „na żądanie”	TAK	TAK	TAK	TAK		
II.D.15. Wdrożenie systemu zarządzania transportem zbiorowym (w tym systemu dyspozytorskiego)	TAK		TAK	TAK		
II.D.16. Zwiększenie oferty przewozowej lokalnego transportu zbiorowego	TAK		TAK	TAK		
II.D.17. Modernizacja przystanków transportu zbiorowego na terenie miasta	TAK	TAK				
III.E.18. Budowa ogólnodostępnej miejskiej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (parkingi miejskie, instytucje kultury)	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

Zadanie	Etap 1 (2021-2025)		Etap 2 (2026-2030)		Etap 3 (2031-2035)	
	Przygotowanie	Realizacja	Przygotowanie	Realizacja	Przygotowanie	Realizacja
III.E.19. Opracowanie i wdrożenie systemu zachęt dla przedsiębiorców i instytucji do instalowania punktów ładowania pojazdów elektrycznych	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
III.E.20. Rozważenie częściowej wymiany miejskiej floty pojazdów na pojazdy zero lub niskoemisyjne			TAK	TAK		
III.E.21. Rozważenie uruchomienia floty pojazdów na wynajem (z udziałem sektora prywatnego)	TAK		TAK	TAK		
III.F.22. Zwiększenie oferty przewozowej (kolej, autobus regionalny)	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
III.F.23. Utworzenie autobusowej linii transgranicznej	TAK			TAK		
III.F.24. Koordynacja taryfowo-biletowa transportu zbiorowego na poziomie lokalnym i ponadlokalnym	TAK			TAK		
III.G.25. Modernizacja ciągów pieszych oraz uzupełnienie brakujących chodników	TAK	TAK		TAK		
III.G.26. Modernizacja i uzupełnienie wyposażenia ciągów pieszych	TAK	TAK		TAK		TAK
III.G.27. Kontynuacja wprowadzania bezpiecznych przejść dla pieszych	TAK	TAK				
III.G.28. Rozbudowa układu dróg dla rowerów	TAK	TAK		TAK		
III.G.29. Budowa systemu wypożyczalni rowerów (współpraca z sektorem prywatnym)	TAK	TAK		TAK		
III.G.30. Rozbudowa sieci parkingów/stojaków rowerowych i parkingów dla e-hulajnóg	TAK	TAK		TAK		
III.G.31. Rozważenie zakupu rowerów elektrycznych dla wybranych instytucji samorządowych	TAK	TAK		TAK		
III.G.32. Reorganizacja zasad parkowania w centrum miasta	TAK	TAK				
IV.H.33. Edukacja mieszkańców w zakresie zrównoważonego transportu i elektromobilności	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
IV.H.34. Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza	TAK	TAK		TAK		
IV.H.35. Budowa systemu informowania o jakości powietrza	TAK	TAK		TAK		
IV.H.36. Wspieranie programów lojalnościowych wspierających podróżowanie niskoemisyjnymi środkami transportu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
IV.H.37. Budowa zintegrowanego pakietu mobilności dla mieszkańców	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

6.1.7. Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii

Koordynatorem i głównym wykonawcą realizacji Strategii Mobilności będzie Urząd Miasta Ustronia. Ze względu na liczbę zadań do realizacji oraz ich złożoność, zaplanowano zaangażowanie większości jednostek miejskich:

- Wydział Administracji Elektronicznej,
- Wydział Architektury i Gospodarki Gruntami,
- Wydział Budżetu i Księgowości,
- Wydział Inwestycji,
- Wydział Organizacyjny,
- Wydział Pozyskiwania Funduszy Zewnętrznych,
- Wydział Prawny,
- Wydział Promocji, Kultury, Sportu i Turystyki,
- Wydział Spraw Obywatelskich i Zarządzania Kryzysowego,
- Wydział Środowiska i Rolnictwa,
- Samodzielne stanowisko ds. Wizerunku miasta i komunikacji z mediami,
- Samodzielne stanowisko ds. Zamówień Publicznych.

Realizacja niektórych zadań będzie wymagała zaangażowania także innych jednostek, a także współpracy z jednostkami szczebla wojewódzkiego. Nieodzowne będzie również nawiązanie współpracy z działającymi w mieście organizacjami pozarządowymi.

6.1.8. Analiza SWOT

Analiza SWOT składa się z czterech komplementarnych części służących podsumowaniu diagnozy stanu obecnego oraz perspektyw rozwojowych, z uwzględnieniem możliwości i zagrożeń. Pochodzący z języka angielskiego skrót SWOT oznacza:

- S – Strengths (silne strony): część obejmująca wszystko, co stanowi silne strony miasta i planowanych rozwiązań,
- W – Weaknesses (słabości): część obejmująca wszystko, co może stanowić bariery w realizacji założonych planów,
- O – Opportunities (możliwości/szanse): część obejmująca wszystko, co może zwiększyć szanse powodzenia założonych planów,
- T – Threats (zagrożenia): część obejmująca wszystko, co zmniejsza szanse powodzenia założonych planów.

W tabeli 6.5 przedstawiono zestawienie silnych i słabych stron planowanych rozwiązań, jak również szans i zagrożeń w ich realizacji.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustron na lata 2020- 2035

Tab. 6.5. Wyniki analizy SWOT dla gm. Ustron.

MOCNE STRONY	SŁABE STRONY
✓ Istotna rola Ustronia jako ośrodka uzdrowiskowego oraz rekreacyjnego ✓ Obecność i rozbudowa stacji i przystanków kolejowych ✓ Otwartość władz miasta na wdrażanie rozwiązań proekologicznych ✓ Skuteczne działania miasta w zakresie pozyskiwania funduszy na realizację działań na obszarze miasta ✓ Planowane inwestycje mieszkaniowe i usługowe o wysokiej intensywności ✓ Istnienie dokumentów z zakresu rozwoju infrastruktury rowerowej	✓ Brak równomiernie rozwiniętego systemu transportu zbiorowego w mieście ✓ Duże natężenia ruchu w centrum miasta mogące wpływać na wydłużenie czasu przejazdu pojazdów transportu zbiorowego ✓ Niewielka liczba osób korzystających z transportu zbiorowego i związany z tym niski poziom świadomości o celowości korzystania z tego środka transportu ✓ Rozproszona zabudowa mieszkaniowa ✓ Znikomy udział inwestycji prywatnych w sektorze elektromobilności ✓ Niekompletna sieć dróg rowerowych ✓ Niska jakość nawierzchni chodników
MOŻLIWOŚCI/SZANSE	ZAGROŻENIA
✓ Polityka krajowa i europejska ukierunkowana na rozwój elektromobilności i poprawę jakości powietrza ✓ System wsparcia z funduszy europejskich oraz krajowych na inwestycje związane z transportem zrównoważonym ✓ Powszechność dostępnych rozwiązań technologicznych w zakresie elektromobilności ✓ Zwiększenie atrakcyjności publicznego transportu zbiorowego poprzez m.in., zakup taboru i rozbudowę infrastruktury komunikacyjnej ✓ Rosnąca świadomość mieszkańców w zakresie elektromobilności i zrównoważonego transportu ✓ Rozwój inwestycji w odnawialne źródła energii zwiększający autonomię energetyczną Ustronia	✓ Ograniczone środki własne na realizację założeń Strategii Elektromobilności ✓ Wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych ✓ W przypadku spowolnienia gospodarczego – zmniejszenie wpływów miasta, co może skutkować ograniczeniem inwestycji ✓ Zmniejszenie zakresu dofinansowania ze środków UE do inwestycji w elektromobilność, w kolejnej perspektywie budżetowej ✓ Warunki urbanistyczne utrudniające rozwój gęstej sieci transportu zbiorowego i ścieżek rowerowych ✓ Wystąpienie zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną ✓ Zmiany w cenach energii elektrycznej i jej transportu ✓ Sprzeciw społeczny spowodowany ograniczeniem ruchu pojazdów o napędzie konwencjonalnym

6.2. Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Udział mieszkańców w wypracowaniu rozwiązań wspierających wdrożenie Strategii Elektromobilności jest kluczowy. Dotyczy to zarówno zadań o charakterze inwestycyjnym, jak również tzw. „zadań miękkich”, nakierowanych na zmiany codziennych zachowań komunikacyjnych. W tym celu, należy stworzyć mechanizm organizowania warsztatów roboczych z przedstawicielami mieszkańców, na których możliwa będzie praca nad szczegółowymi rozwiązaniami. Dotyczy to szczególnie następujących zadań:

- I.C.9. Stworzenie centrum energetycznego dla usług komunalnych,
- I.C.10. Wspieranie mieszkańców i instytucji korzystających z odnawialnych źródeł energii,
- II.D.14. Uruchomienie linii autobusowej „na żądanie”
- II.D.16. Zwiększenie oferty przewozowej lokalnego transportu zbiorowego
- III.E.18. Budowa ogólnodostępnej miejskiej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (parkingi miejskie, instytucje kultury)
- III.E.19. Opracowanie i wdrożenie systemu zachęt dla przedsiębiorców i instytucji do instalowania punktów ładowania pojazdów elektrycznych
- III.E.21. Rozważenie uruchomienia floty pojazdów na wynajem (z udziałem sektora prywatnego)
- III.F.22. Zwiększenie oferty przewozowej (kolej, autobus regionalny)
- III.F.23. Utworzenie autobusowej linii transgranicznej
- IV.H.33. Edukacja mieszkańców w zakresie zrównoważonego transportu i elektromobilności
- IV.H.34. Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza
- IV.H.35. Budowa systemu informowania o jakości powietrza
- IV.H.36. Wspieranie programów lojalnościowych wspierających podróżowanie niskoemisyjnymi środkami transportu
- IV.H.37. Budowa zintegrowanego pakietu mobilności dla mieszkańców

Istotny będzie również udział mieszkańców w opiniowaniu pozostałych zadań, w tym w szczególności:

- I.A.1. Opracowanie nowej Strategii Rozwoju Miasta Ustroń na lata 2021-2035,
- I.A.2. Opracowanie planu transportowego miasta,
- I.A.3. Opracowanie planu ograniczenia niskiej emisji,
- I.B.8. Budowa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej,
- II.D.17. Modernizacja przystanków transportu zbiorowego na terenie miasta,
- III.F.24. Koordynacja taryfowo-biletowa transportu zbiorowego na poziomie lokalnym i ponadlokalnym,
- III.G.25. Modernizacja ciągów pieszych oraz uzupełnienie brakujących chodników,
- III.G.26. Modernizacja i uzupełnienie wyposażenia ciągów pieszych,
- III.G.27. Kontynuacja wprowadzania bezpiecznych przejść dla pieszych,
- III.G.28. Rozbudowa układu dróg dla rowerów,
- III.G.29. Budowa systemu wypożyczalni rowerów (współpraca z sektorem prywatnym),

- III.G.30. Rozbudowa sieci parkingów/stojaków rowerowych i parkingów dla e-hulajnóg,
- III.G.32. Reorganizacja zasad parkowania w centrum miasta.

Zaleca się również utworzenie systemu internetowego zbierania opinii na temat wdrażanych rozwiązań, ukierunkowanego na możliwość pozyskiwania pomysłów rozwiązań od samych mieszkańców, przy czym nie powinien to być system głosowania rozwiązań, a system umożliwiający poznawanie informacji na temat preferencji i ocen mieszkańców. System ten może się opierać na stosowanych już w polskich miastach badaniach jakości życia mieszkańców, np. Barometru Warszawskiego, po dostosowaniu do warunków lokalnych.

6.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii

Najważniejszą kwestią jest budowa kompleksowego systemu informacji dla mieszkańców i odwiedzających Ustron. Zaproponowano następujące działania promujące Strategię Mobilności

- Na bieżąco aktualizowana informacja Urzędu Miasta na temat działań podejmowanych w ramach Strategii Mobilności, rozpowszechniana za pomocą elektronicznych (aplikacje internetowe), jak również tradycyjnych (prasa, radio, telewizja lokalna) kanałów informacji,
- Organizowanie warsztatów tematycznych z mieszkańcami Ustronia, poświęconych konkretnym zagadnieniom i problemom rozwiązywanym w ramach Strategii Mobilności, z zapewnieniem czynnego udziału mieszkańców na etapie identyfikacji potrzeb, opracowania koncepcji i szczegółowych rozwiązań,
- Edukacja mieszkańców Ustronia w zakresie ekologii, zrównoważonego transportu i elektromobilności poprzez prowadzenie celowych kampanii informacyjnych skierowanych do mieszkańców, w tym z zastosowaniem kampanii marketingu bezpośredniego polegającego na przygotowaniu zindywidualizowanych informacji na temat podróżowania,
- Edukacja turystów przybywających do Ustronia w zakresie funkcjonującego systemu transportu publicznego, z elementami elektromobilności – poprzez kompleksową informację skierowaną do przybywających turystów o systemie transportu zbiorowego oraz innych ekologicznych możliwościach podróżowania na terenie miasta,
- Informowanie turystów przybywających do Ustronia w zakresie funkcjonującego systemu transportu publicznego ze szczególnym uwzględnieniem elementów elektromobilności – informacje o systemie transportu zbiorowego oraz innych ekologicznych możliwościach podróżowania na terenie miasta (i regionu) powinny być rozpowszechniane zarówno w formie tradycyjnej (w postaci folderów i broszur dostępnych w obiektach noclegowych), jak również z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi informatycznych (np. zamieszczenie informacji o możliwości dojazdu transportem publicznym lub rowerem na stronach internetowych poświęconych atrakcjom turystycznym),
- Organizowanie zorganizowanego zwiedzania atrakcji turystycznych regionu z przewodnikiem, z wykorzystaniem tras pieszych i rowerowych (w materiałach informacyjnych należy podkreślić aspekty proekologiczne i prozdrowotne takiego sposobu zwiedzania),
- Zorganizowanie systemu zachęt do rezygnacji z użytkowania samochodu przez turystów w trakcie pobytu w mieście – odwiedzający, w zamian za zdeponowanie kluczyków od samochodu w zaufanym miejscu otrzyma zniżkę na bilety wstępu do lokalnych atrakcji turystycznych i muzeów (jest to rozwiązanie często stosowane w miejscowościach alpejskich w Szwajcarii, Austrii czy Niemczech),

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- Wspieranie bieżącej działalności organizacji i firm promujących ekologię, zrównoważony transport i elektromobilność, w tym w zakresie doradztwa.
- Wprowadzenie zachęty do korzystania z transportu zbiorowego poprzez połączenie tradycyjnej oferty przewozowej oraz oferty transportu na żądanie z ofertą ski-bus w celu zapewnienia dojazdu z miejsc noclegowych do poszczególnych stacji narciarskich, przy czym zaleca się, aby linie te obsługiwane były taborom nisko lub zero-emisyjnym ze względu na zasadność ochrony powietrza w bezpośrednim sąsiedztwie atrakcji turystycznych (nowoczesny tabor będzie sam w sobie czynnikiem zachęcającym do korzystania z jego usług).

6.4. Źródła finansowania

Szeroki zakres proponowanych zadań wymaga pozyskania środków zewnętrznych, w tym z funduszy Unii Europejskiej. W perspektywie finansowania Unii Europejskiej na lata 2021-2027 sformułowano 5 celów:

- Cel Polityki 1 – bardziej inteligentna Europa (Smarter Europe),
- Cel Polityki 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa (a Greener, carbon free Europe),
- Cel Polityki 3 – lepiej połączona Europa (a more Connected Europe),
- Cel Polityki 4 – Europa o silniejszym wymiarze społecznym (a more Social Europe),
- Cel Polityki 5 – Europa bliżej obywateli (a Europe closer to citizens).

Z punktu widzenia rozwoju systemów transportu, w tym z uwzględnieniem elektromobilności, do priorytetów inwestycyjnych w ramach Funduszy Europejskich w perspektywie 2021-2027²¹ należą:

- Cel Polityki 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa:
 - ✓ wsparcie indywidualnej i zbiorowej mobilności o niskiej lub zerowej emisyjności,
 - ✓ rozwój infrastruktury transportu zbiorowego zachęcającej do korzystania z komunikacji zbiorowej,
 - ✓ wsparcie ruchu pieszego i rowerowego,
 - ✓ wspieranie rozwoju i propagowanie transportu –nisko oraz zero emisyjnego,
 - ✓ wsparcie transportu w ramach obszarów funkcjonalnych miast, w tym dalsza rozbudowa systemu metra, inwestycje w nowoczesny tabor niskoemisyjny oraz działania towarzyszące,
 - ✓ rozwój nowych źródeł i nośników energii (LNG, CNG, energia elektryczna, wodór),
 - ✓ zwiększenie efektywności energetycznej transportu,
 - ✓ rozbudowa infrastruktury do ładowania i tankowania pojazdów niskoemisyjnych.
- Cel Polityki 3 – lepiej połączona Europa:
 - ✓ działania w zakresie infrastruktury dla usług transportowych – wewnątrz wojewódzkich, wewnątrz powiatowych i wewnątrzgminnych (obejmujących m.in. obszary wiejskie i mniejsze miasta) – z preferencją dla transportu kolejowego,

²¹Założenia do umowy partnerstwa na lata 2021-2027, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, Departament Strategii i Rozwoju, Warszawa, lipiec 2019

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- ✓ poprawa dostępności miast i ich odciążenie od ruchu tranzytowego,
- ✓ rozwój pasażerskiego transportu zbiorowego i jego infrastruktury oraz unowocześnienie taboru i dostosowanie go do potrzeb osób o ograniczonej mobilności.
- Cel Polityki 5 – Europa bliżej obywateli:
 - ✓ realizacja niskoemisyjnych strategii transportowych i strategii zrównoważonej mobilności, w szczególności miejskiej, rozwoju elektromobilności i transformacji energetycznej,
 - ✓ rozwijanie i integrowanie systemów transportu zbiorowego usprawniających połączenia między miastami i ich otoczeniem funkcjonalnym oraz ważnymi dla nich sąsiadującymi ośrodkami, jak również wewnątrz obszarów miejskich i wiejskich.

Możliwe jest również pozyskanie środków z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który przejął zadania dotychczasowego Funduszu Transportu Niskoemisyjnego, powołanego z dniem 28 lipca 2018 r., z którego mogły dotąd korzystać samorządy wdrażające rozwiązania promujące czysty transport publiczny, a także producenci środków transportu.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej stworzył możliwość ubiegania się o środki z programu priorytetowego „Zielony transport publiczny” (Faza I) ²². Celem tego programu jest uniknięcie emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez dofinansowanie przedsięwzięć polegających na obniżeniu wykorzystania paliw emisyjnych w transporcie, a program przewiduje możliwość dofinansowania przedsięwzięć zmierzających do obniżenia wykorzystania paliw emisyjnych w publicznym transporcie zbiorowym, poprzez wsparcie działań związanych z autobusami elektrycznymi oraz modernizacji i/lub budowie infrastruktury pozwalającej na obsługę i prawidłowe użytkowanie nabytych/leasingowanych pojazdów. Beneficjentami programu mogą być:

- operatorzy publicznego transportu zbiorowego w rozumieniu art. 4 ust. 1 pkt 8 ustawy o publicznym transporcie zbiorowym,
- organizatorzy publicznego transportu zbiorowego w rozumieniu art. 4 ust. 1 pkt 9 ustawy o publicznym transporcie zbiorowym, z wyłączeniem ministra właściwego do spraw transportu.

Zasadne jest również rozważenie możliwości realizacji części zadań dzięki pozyskaniu środków na inwestycje z sektora prywatnego, w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego. Jest to jak dotąd mało rozpowszechniona forma finansowania inwestycji w warunkach polskich.

6.5. Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe

Zgodnie z Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, przeprowadzenie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko musi być uzgodnione z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska w Katowicach.

²²<http://nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/zielony-transport-publiczny-faza-i/nabor--zielony-transport-publiczny-faza-i/>

6.6. Monitoring wdrażania Strategii

Monitoring wdrażania Strategii Elektromobilności powinien być prowadzony na bieżąco, poprzez prowadzenie pełnej ewidencji realizacji poszczególnych zadań. Zaplanowano również ocenę postępów wdrażania strategii, która będzie się odbywać w trzech krokach:

- Raport z monitoringu wdrożenia Strategii Elektromobilności w okresie 2020-2025,
- Raport z monitoringu wdrożenia Strategii Elektromobilności w okresie 2020-2030,
- Raport z monitoringu wdrożenia Strategii Elektromobilności w okresie 2020-2035.

Każdy kolejny raport z monitoringu będzie stanowił rozwinięcie poprzedniego dokumentu. W ten sposób, ostatni raport będzie stanowił jednocześnie podsumowanie całego projektu.

Monitoring będzie polegał na zatwierdzaniu i ocenie realizowanych zadań. Zadanie będzie zatwierdzane dopiero w przypadku całkowitej realizacji, natomiast ocena realizacji będzie uwzględniać:

- Terminowość realizacji poszczególnych zadań,
- Ocenę jakości realizacji poszczególnych zadań, wyrażaną miarami obiektywnymi,
- Ocenę jakości realizacji poszczególnych zadań, wyrażaną miarami subiektywnymi – na podstawie ocen mieszkańców, wyrażanych podczas badań ankietowych realizowanych przez Urząd Miasta Ustronia.

W tabeli 6.6 przedstawiono listę proponowanych wskaźników oceny realizacji Strategii Elektromobilności, przyporządkowanych do poszczególnych zadań.

Tab. 6.6. Zestawienie wskaźników oceny realizacji Strategii Elektromobilności.

Zadanie	Wskaźnik oceny	Jednostka wskaźnika	Oczekiwana zmiana wartości wskaźnika
I.A.1. Opracowanie nowej Strategii Rozwoju Miasta Ustroń na lata 2021-2035	Opracowanie dokumentu	brak	przyjęcie dokumentu
I.A.2. Opracowanie planu transportowego miasta	Opracowanie dokumentu	brak	przyjęcie dokumentu
I.A.3. Opracowanie planu ograniczenia niskiej emisji	Opracowanie dokumentu	brak	przyjęcie dokumentu
I.B.4. Budowa systemu pomiarów natężeń ruchu drogowego na skrzyżowaniach i wlotach do miasta	Dostępność danych na temat natężeń ruchu drogowego	liczba dni w roku	wzrost / brak spadku
I.B.5. Budowa systemu pomiarów czasu parkowania	Dostępność danych na temat długości czasu parkowania	liczba dni w roku	wzrost / brak spadku
	Procent miejsc parkingowych objętych systemem zbierania danych	procent	wzrost
I.B.6. Budowa systemu dynamicznej informacji na temat wolnych miejsc parkingowych	Dostępność danych na temat wolnych miejsc parkingowych	liczba dni w roku	wzrost / brak spadku
I.B.7. Budowa systemu zbierania danych z pojazdów transportu zbiorowego	Procent pojazdów transportu zbiorowego objętych systemem	procent	wzrost
I.B.8. Budowa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej	Procent przystanków wyposażonych w tablice informacji pasażerskiej	procent	wzrost

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

I.C.9. Stworzenie centrum energetycznego dla usług komunalnych	Oszczędność energii elektrycznej	MWh/rok	spadek
I.C.10. Wspieranie mieszkańców i instytucji korzystających z odnawialnych źródeł energii	Procent budynków w mieście zasilanych odnawialnymi źródłami energii	procent	wzrost
I.C.11. Modernizacja systemu oświetlenia miejskiego	Procent elementów oświetlenia zasilanych odnawialnymi źródłami energii	procent	wzrost
	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	wzrost
II.D.12. Zakup autobusów elektrycznych do obsługi lokalnych linii transportu zbiorowego	Udział pracy przewozowej realizowanej przez pojazdy elektryczne w ogólnej pracy przewozowej lokalnego transportu zbiorowego	procent	wzrost
	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	wzrost
II.D.13. Budowa infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych	Koszt zasilania pojazdów lokalnego transportu zbiorowego	zł / rok	wzrost
II.D.14. Uruchomienie linii autobusowej „na żądanie”	Liczba użytkowników lokalnego transportu zbiorowego	liczba osób / rok	wzrost
	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent	wzrost
II.D.15. Wdrożenie systemu zarządzania transportem zbiorowym (w tym systemu dyspozytorskiego)	Koszt obsługi jednego przewożonego pasażera	zł / pasażer	spadek
II.D.16. Zwiększenie oferty przewozowej lokalnego transportu zbiorowego	Liczba pasażerów lokalnego transportu zbiorowego	liczba pasażerów / rok	wzrost
	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	wzrost
II.D.17. Modernizacja przystanków transportu zbiorowego na terenie miasta	Procent przystanków dostosowanych do potrzeb osób z niepełnosprawnością	procent	wzrost
	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent	wzrost
III.E.18. Budowa ogólnodostępnej miejskiej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (parkingi miejskie, instytucje kultury)	Dostępność miejskiej infrastruktury ładowania dla użytkowników	Liczba doładowań / rok	wzrost
III.E.19. Opracowanie i wdrożenie systemu zachęt dla przedsiębiorców i instytucji do instalowania punktów ładowania pojazdów elektrycznych	Dostępność innej niż miejska infrastruktury ładowania dla użytkowników	Liczba doładowań / rok	wzrost
III.E.20. Rozważenie częściowej wymiany miejskiej floty pojazdów na pojazdy zero lub niskoemisyjne	Udział pojazdów elektrycznych w ogólnej liczbie pojazdów służbowych	procent	wzrost
III.E.21. Rozważenie uruchomienia floty pojazdów na wynajem (z udziałem sektora prywatnego)	Udział pojazdów elektrycznych w ogólnej liczbie pojazdów w ruchu (w oparciu o pomiary natężeń ruchu)	procent	wzrost
III.F.22. Zwiększenie oferty przewozowej (kolej, autobus regionalny)	Liczba użytkowników ponadlokalnego transportu zbiorowego	liczba osób / rok	wzrost

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent	wzrost
III.F.23. Utworzenie autobusowej linii transgranicznej	Liczba użytkowników transgranicznej linii autobusowej	liczba osób / rok	wzrost
	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent	wzrost
III.F.24. Koordynacja taryfowo-biletowa transportu zbiorowego na poziomie lokalnym i ponadlokalnym	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	brak spadku
III.G.25. Modernizacja ciągów pieszych oraz uzupełnienie brakujących chodników	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	brak spadku
III.G.26. Modernizacja i uzupełnienie wyposażenia ciągów pieszych	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	brak spadku
III.G.27. Kontynuacja wprowadzania bezpiecznych przejść dla pieszych	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	brak spadku
III.G.28. Rozbudowa układu dróg dla rowerów	Natężenie ruchu rowerowego w wybranych punktach sieci	Liczba rowerzystów / rok	wzrost
	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	wzrost
III.G.29. Budowa systemu wypożyczalni rowerów (współpraca z sektorem prywatnym)	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	wzrost
III.G.30. Rozbudowa sieci parkingów/stojaków rowerowych i parkingów dla e-hulajnóg	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	wzrost
III.G.31. Rozważenie zakupu rowerów elektrycznych dla wybranych instytucji samorządowych	Udział podróży rowerowych w grupie pracowników instytucji samorządowych	procent	wzrost
III.G.32. Reorganizacja zasad parkowania w centrum miasta	Liczba pojazdów parkujących w miejscach niedozwolonych	Liczba pojazdów / rok	spadek
	Poziom zadowolenia mieszkańców	procent lub liczba punktów	brak spadku
IV.H.33. Edukacja mieszkańców w zakresie zrównoważonego transportu i elektromobilności	Znajomość zasad funkcjonowania zrównoważonego systemu transportowego	procent lub liczba punktów	wzrost
	Znajomość metod rozwoju elektromobilności	procent lub liczba punktów	wzrost
IV.H.34. Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza	Powierzchnia obszaru objętego pomiarem jakości powietrza	km ²	wzrost
IV.H.35. Budowa systemu informowania o jakości powietrza	Dostępność do informacji o jakości powietrza	liczba osób korzystających z aplikacji / rok	brak spadku
	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	wzrost
IV.H.36. Wspieranie programów lojalnościowych wspierających podróżowanie niskoemisyjnymi środkami transportu	Procent podróży wykonywanych środkami transportu innymi niż samochód	procent	wzrost
IV.H.37. Budowa zintegrowanego pakietu mobilności dla mieszkańców	Poziom zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń	procent lub liczba punktów	wzrost

W budowie listy wskaźników, do minimum ograniczono liczbę wskaźników produktu, skupiając się w miarę możliwości na wskaźnikach rezultatu, lepiej oddających skuteczność zastosowanych rozwiązań. Bo tak naprawdę nie fakt realizacji ma tutaj znaczenie, a użyteczność zastosowanego rozwiązania, przede wszystkim dla mieszkańców, ale także gości odwiedzających Ustroń. Aby ocena poszczególnych działań była możliwa, w pierwszej kolejności należy określić wartości wszystkich wymienionych wskaźników dla sytuacji przed wdrożeniem Strategii Elektromobilności. Uzyskane wyniki / wartości będą stanowiły punkt odniesienia dla oceny efektów wdrożenia poszczególnych rozwiązań.

Wybór wskaźników oceny powinien być dostosowany do listy realizowanych zadań. Pozyskanie subiektywnych ocen mieszkańców i odwiedzających będzie się odbywało w formie badania ankietowego, obejmującego ogół zagadnień związanych z mobilnością (w tym elektromobilnością). W większości przypadków, oceny będą dotyczyły poziomu zadowolenia mieszkańców i odwiedzających Ustroń z oferowanych usług.

7. Podsumowanie

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035 stanowi dokument nakreślający ogół działań, które miasto powinno podjąć w celu ograniczenia emisji pochodzących od systemu transportowego. Sformułowano cztery cele strategiczne i operacyjne, obejmujące wszystkie zdiagnozowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego w Ustroniu:

- Cel I: Utworzenie systemu zarządzania energią w mieście:
 - ✓ A. Opracowanie dokumentów planistycznych,
 - ✓ B. Budowa inteligentnego systemu zarządzania ruchem,
 - ✓ C. Budowa inteligentnego systemu zarządzania energią,
- Cel II: Ograniczenie emisji generowanej przez transport zbiorowy:
 - ✓ D. Poprawa jakości taboru oraz infrastruktury transportu zbiorowego,
- Cel III: Ograniczenie emisji generowanej przez samochodowy transport indywidualny:
 - ✓ E. Wzrost udziału pojazdów zero i niskoemisyjnych w ruchu,
 - ✓ F. Poprawa dostępności miasta transportem zbiorowym,
 - ✓ G. Zmniejszenie liczby podróży odbywanych samochodem w podróżach po mieście,
- Cel IV: Zwiększenie świadomości mieszkańców na temat zrównoważonej mobilności miejskiej:
 - ✓ H. Kształtowanie zrównoważonej mobilności mieszkańców.

Osiągnięciu powyższych celów będzie sprzyjać realizacja 37 zadań szczegółowych, rozpisanych na trzy etapy:

- Etap 1: lata 2021 – 2025,
- Etap 2: lata 2026 – 2030,
- Etap 3: lata 2031 – 2035.

Wyodrębniono grupę 14 zadań kluczowych, nad którymi Miasto Ustroń powinno szczególnie pracować:

- I.A.1. Opracowanie nowej Strategii Rozwoju Miasta Ustroń na lata 2021-2035,
- I.A.3. Opracowanie planu ograniczenia niskiej emisji,
- I.B.4. Budowa systemu pomiarów natężeń ruchu drogowego na skrzyżowaniach i wlotach do miasta,
- I.B.7. Budowa systemu zbierania danych z pojazdów transportu zbiorowego,
- I.B.8. Budowa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej,
- II.D.12. Zakup autobusów elektrycznych do obsługi lokalnych linii transportu zbiorowego,
- II.D.13. Budowa infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych,
- II.D.14. Uruchomienie linii autobusowej „na żądanie”,
- II.D.17. Modernizacja przystanków transportu zbiorowego na terenie miasta,
- III.F.22. Zwiększenie oferty przewozowej (kolej, autobus regionalny),
- III.F.24. Koordynacja taryfowo-biletowa transportu zbiorowego na poziomie lokalnym i ponadlokalnym,

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Ustroń na lata 2020- 2035

- IV.H.33. Edukacja mieszkańców w zakresie zrównoważonego transportu i elektromobilności,
- IV.H.34. Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza,
- IV.H.37. Budowa zintegrowanego pakietu mobilności dla mieszkańców.

Opracowanie szczegółowych rozwiązań wymaga osobnych opracowań, przy czym na etapie projektowania zaleca się zapewnienie możliwie szerokiej partycypacji społecznej mieszkańców, w tym wykorzystanie formuły warsztatowej. Wsparcie realizacji zadań będą stanowiły fundusze zewnętrzne, w tym środki z projektów UE oraz pozyskiwane w ramach współpracy z sektorem prywatnym, na zasadzie partnerstwa publiczno-prywatnego.