



**Strategia Rozwoju Elektromobilności
dla Miasta Siemianowice Śląskie
na lata 2020-2035**



Projekt do konsultacji społecznych

Siemianowice Śląskie 2020



Opracowanie:

Centrum Funduszy UE



Sp. z o. o. Sp. k.



Niniejszy materiał został sfinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



Spis treści

1. Wstęp	7
1.1 Cel i zakres opracowania	7
1.2 Źródła prawa	9
1.3 Cele rozwojowe a dokumenty strategiczne Miasta Siemianowice Śląskie	11
1.4 Charakterystyka Miasta Siemianowice Śląskie	17
1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki Miasta Siemianowice Śląskie	28
2. Stan jakości powietrza (CO, CO₂, NO_x, SO_x, PM 10, PM 2,5BaP)	30
2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń	30
2.2 Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń	31
2.2.1 Czynniki wpływające na jakość powietrza spowodowane niską emisją nie ..	31
2.2.2 Czynniki wpływające na emisję w transporcie	32
2.3 Obecny stan jakości powietrza	35
2.3.1 Emisje spowodowane przez ruch drogami na terenie Siemianowic Śląskich	37
2.3.2 Emisje spowodowane przez ruch lokalny	37
2.4 Podsumowanie inwentaryzacji	39
2.5 Planowany efekt ekologiczny	40
2.6 Monitoring jakości powietrza	42
3. Stan obecny systemu komunikacyjnego	43
3.1 Struktura organizacyjna	43
3.2 Transport publiczny i komunalny oraz transport prywatny	43
3.2.1 Pojazdy o napędzie spalinowym	44
3.2.2 Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami	46
3.2.3 Pojazdy o napędzie elektrycznym	46
3.3 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu	46
3.3.1 Ruch wewnętrzny	46
3.4 Istniejący system zarządzania	49
3.5 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury	49
3.5.1 Trasy rowerowe	49
3.5.2 Rozwiązania Smart City	51
3.5.3 Infrastruktura ładowania	55
3.5.4 Komunikacja zbiorowa	56
3.5.5 Pozostałe pojazdy miejskie	57



3.6 Inwestycje niezbędne do zniwelowania niedoborów	58
3.6.1 Ścieżki rowerowe	58
3.6.2 Elektryczny rower miejski	59
3.6.3 Rozwiązania Smart City	60
3.6.4 Pozostałe pojazdy miejskie i infrastruktura ładowania	63
4. Opis istniejącego systemu energetycznego Miasta Siemianowice Śląskie	68
4.1 Ocena bezpieczeństwa energetycznego Miasta Siemianowice Śląskie	68
4.2 Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa	70
5. Strategia rozwoju elektromobilności Miasta Siemianowice Śląskie	72
5.1 Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego	72
5.1.1 Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego	72
5.2 Screening dokumentów strategicznych	75
5.3 Priorytety rozwojowe	77
5.3.1 Adekwatność zaproponowanych działań do problemów i potrzeb	80
6. Plan wdrożenia elektromobilności w Mieście Siemianowice Śląskie	80
6.1 Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań	80
6.1.1. Zakres i metodyka analizy strategii	80
6.1.2 Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych	82
6.1.2.1 CNG	85
6.1.2.2 energia elektryczna	85
6.1.3 Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania	85
6.1.4 Dostosowanie taboru i rozmieszczenia linii autobusowych do potrzeb mieszkańców, w tym osób niepełnosprawnych	86
6.1.5 Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności	87
6.1.6 System wdrażania wybranej Strategii	91
6.1.7 Analiza SWOT	91
6.2 Udział mieszkańców w konsultacji strategii rozwoju elektromobilności	93
6.3 Planowane działania informacyjno-promocyjne strategii	94



6.4 Źródła finansowania	96
6.5 Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb łagodzenia zmian klimatu	97
6.6 Monitoring wdrażania Strategii	98
Spis tabel	100-101
Spis wykresów	101
Spis rysunków.....	101
Spis map.....	101



1. Wstęp

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035 powstała w ramach programu priorytetowego *GEPARD II – transport niskoemisyjny. Część 2) Strategia rozwoju elektromobilności* Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W dokumencie strategicznym wskazano kierunki działania, które należy podjąć w celu ograniczenia wpływu transportu na jakość powietrza na terenie miasta. Rozpoczęcie działań mających na celu rozwój elektromobilności na omawianym obszarze będzie impulsem do zmiany postaw mieszkańców wobec transportu zbiorowego oraz indywidualnych, bezemisyjnych form transportu.

1.1 Cel i zakres opracowania

Elektromobilność jest odpowiedzią na wyzwania stawiane społeczeństwu przez zmieniającą się rzeczywistość. Powiązana jest z wieloma zagadnieniami dotyczącymi zastosowania oraz użytkowania pojazdów elektrycznych. Zmieniające się warunki klimatyczne spowodowały konieczność sformułowania wymogów środowiskowych i klimatycznych wobec szeroko pojętego transportu, co spowodowało potrzebę poszukiwania i wdrożenia nowych technologii w tej dziedzinie życia. Liczba pojazdów poruszających się po drogach według prognoz światowych stale rośnie, czego efektem są zjawiska takie jak: niedostateczna liczba miejsc parkingowych, zatory drogowe, hałas związany z ruchem drogowym, a głównie obniżanie się jakości powietrza przez zanieczyszczenia emitowane przez miliony pojazdów.

Zmniejszenie ilości pojazdów z silnikami spalinowymi na drogach jest najbardziej efektywnym sposobem przeciwdziałania postępującej degradacji środowiska. Konieczne zatem jest podjęcie działań mających na celu zmianę nawyków transportowych osób korzystających z samochodów osobowych każdego dnia. Ponadto, jednym z najważniejszych czynników na etapie przygotowywania i wdrażania serii działań mających na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń do środowiska jest uwzględnienie emisji związanych z szeroko pojętym transportem publicznym. Efektem podjętych działań będzie zwiększenie udziału pojazdów elektrycznych w ruchu drogowym, zarówno pojazdów indywidualnych, jak i pojazdów transportu zbiorowego.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035 jest dokumentem, który ma odpowiadać potrzebom mieszkańców Miasta,



których priorytetem są działania sprzyjające redukcji poziomu zanieczyszczenia powietrza, ograniczenia hałasu będącego efektem działań transportowych oraz utworzenie bezpiecznych warunków do przemieszczania się z wykorzystaniem środków transportu innych niż indywidualne pojazdy spalinowe. Treści zawarte w *Strategii* będą wskazywały sposób postępowania, który będzie miał pozytywny wpływ na jakość powietrza w Siemianowicach Śląskich. Opracowanie niniejszego dokumentu jest wyjściem naprzeciw zmieniającym się trendom i oczekiwaniom lokalnej społeczności, która ceni jakość środowiska naturalnego oraz uważa podejmowanie aktywności prośrodowiskowych za niezwykle istotne.

Niniejszy dokument strategiczny ma na celu identyfikację i analizę problemów oraz potrzeb mających miejsce na terenie Siemianowic Śląskich, które mają związek z transportem i przemieszczaniem się, a także wyznaczenie kierunku działań w odniesieniu do ograniczenia emisyjności związanej z transportem. Prace nad *Strategią* obejmą również przygotowanie wstępnego zakresu działań w odniesieniu do planowanego ograniczenia emisji związanej z szeroko pojętym transportem, wizualizację stanu miasta po zrealizowaniu założonych celów, a także opracowanie działań promujących wśród mieszkańców niniejszy dokument strategiczny oraz inicjatywy związane z ograniczeniem emisji wynikającej z szeroko pojętego transportu. Celem *Strategii* są również zmiana nastawienia lokalnej społeczności na otwartą w zakresie elektromobilności oraz zdefiniowanie działań umożliwiających efektywną współpracę pomiędzy władzami samorządowymi i przedsiębiorstwami o charakterze lokalnym podczas wprowadzania *Strategii*.

Głównym celem *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* jest poprawa jakości powietrza w mieście poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń związanych z transportem. Cel główny zostanie osiągnięty dzięki realizacji celów szczegółowych, tj.:

- zmniejszenie emisyjności transportu publicznego,
- zwiększenie bezpieczeństwa infrastruktury umożliwiającej poruszanie się rowerów i budowę elementów infrastruktury wspomagającej infrastrukturę rowerową,
- rozszerzenie zakresu istniejącej usługi roweru miejskiego o rowery elektryczne,
- wprowadzenie rozwiązań z zakresu Smart City,



- budowę elementów infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania pojazdów elektrycznych oraz zasilanych CNG,
- wykorzystanie elementów odnawialnych źródeł energii do funkcjonowania komunikacji zbiorowej¹,
- promocję elektromobilności wśród mieszkańców i przedsiębiorców.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035 powstała w oparciu o konsultacje społeczne, aby w możliwie jak największym stopniu dostosować cele i kierunki poruszone w dokumencie do potrzeb mieszkańców. W konsultacjach wzięli udział mieszkańcy Siemianowic Śląskich, władze samorządowe, przedsiębiorcy na szczeblu lokalnym, a także wszystkie osoby zainteresowane poprawą jakości powietrza na terenie miasta.

1.2 Źródła prawa

Prawo ulega zmianom, które są efektem postępu technologicznego oraz trendów związanych z działaniami mającymi na celu poprawę jakości środowiska (w tym poprawę jakości powietrza). W polskim systemie prawnym od niedawna rozpoczęto prace nad uregulowaniem kwestii związanych z szeroko pojętą elektromobilnością. Polskie normy prawne są konstruowane w oparciu o przepisy i dyrektywy unijne.

Najbardziej istotnym zapisem prawa unijnego wskazującego kompleksowo na kwestie związane z rozwojem infrastruktury paliw alternatywnych jest Dyrektywa 2014/94/UE. Norma ta wprowadziła do prawa unijnego przede wszystkim nowe instytucje i pojęcia prawne, spośród których najważniejsze to: pojazd elektryczny, paliwa alternatywne, punkt ładowania oraz punkt tankowania. Wejście w życie ww. dyrektywy nałożyło na państwa członkowskie Unii Europejskiej obowiązek podjęcia działań mających na celu rozwój infrastruktury związanej z wykorzystywaniem paliw alternatywnych.

Polskie władze przygotowały *Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce* oraz *Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych* z uwagi na konieczność stosowania zapisów Dyrektywy 2014/94/UE. Kolejnym działaniem podjętym przez władzę ustawodawczą było uchwalenie Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. oraz Ustawy powołującej Fundusz

¹ Wykorzystanie elementów OZE do funkcjonowania komunikacji zbiorowej polega na stopniowym włączaniu technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii do istniejących i nowych elementów infrastruktury komunikacyjnej, np. do zasilania inteligentnych przystanków komunikacji miejskiej oraz do oświetlenia punktów komunikacyjnych.



Niskoemisyjnego Transportu, czyli ustawy z dnia 6 czerwca 2018 r.

o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych ma wpływać na rozwój elektromobilności oraz promować stosowanie innych paliw alternatywnych (m.in. CNG i LNG) w sektorze szeroko pojętego transportu w Polsce. Zapisy niniejszej ustawy regulują także obowiązki nakładane na jednostki samorządu terytorialnego związane z wdrażaniem elementów zeroemisyjnych w ich działalności. Najważniejsze założenia wynikające z Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych w odniesieniu do samorządów terytorialnych to:

- obowiązek stosowania odpowiedniej liczby pojazdów o napędzie alternatywnym we flocie jednostki samorządu terytorialnego,
- udział autobusów zeroemisyjnych we flocie autobusów miejskich,
- dopuszczenie możliwości wprowadzenia stref zeroemisyjnych.

Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, który ma za zadanie finansowanie projektów związanych z rozwojem elektromobilności oraz transportem opartym na paliwach alternatywnych powstał w wyniku zmiany ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych. Dzięki jego środkom będą realizowane zadania wymienione w dokumentach strategicznych odnoszących się swym zakresem do elektromobilności: *Krajowych Ramach Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych* oraz *Planie Rozwoju Elektromobilności w Polsce*.

Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych stanowią obecnie kluczowy dokument programowy dotyczący wsparcia rozwoju rynku i infrastruktury paliw alternatywnych stosowanych w transporcie drogowym i wodnym (w tym energii elektrycznej, gazu ziemnego w postaci CNG i LNG oraz wodoru).

Plan Rozwoju Elektromobilności jest dokumentem przyjętym przez Radę Ministrów w dniu 16 marca 2017 roku. Zostały w nim zidentyfikowane cele takie jak: stworzenie bazy do rozwoju elektromobilności w kraju poprzez popularyzację infrastruktury ładowania oraz zachęty do zakupu pojazdów napędzanych energią elektryczną, stabilizację sieci elektroenergetycznej poprzez integrację pojazdów z siecią oraz rozwój przemysłu w obszarze elektromobilności.

Zgodność zapisów *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* z zapisami prawa unijnego i polskiego warunkuje prawidłowość realizacji celów dokumentu.



Zaplanowane na łamach dokumentu przedsięwzięcia: planowanie, realizacja, wdrażanie oraz monitoring efektów zgodne będą ze Statutem Miasta Siemianowice Śląskie przyjętym uchwałą nr 64/2019 Rady Miasta Siemianowic Śląskich z dnia 25 kwietnia 2019 r.

1.3 Cele rozwojowe a dokumenty strategiczne Miasta Siemianowice Śląskie

Podstawowym dokumentem strategicznym, w którym określono cele, priorytety i kierunki rozwoju lokalnego Miasta Siemianowice Śląskie jest *Strategia Rozwoju Miasta Siemianowice Śląskie do 2030 roku*. Rada Miasta Siemianowic Śląskich przyjęła niniejszy dokument uchwałą nr 251/2020 z dnia 29 października 2020 r. *Strategia Rozwoju Miasta* uwzględnia potencjał omawianego obszaru, a także wskazuje na zakresy, które wymagają podjęcia inwestycji. W dokumencie zawarto definicje celów i priorytety działań dostosowane do dynamicznie zmieniającego się otoczenia społeczno-gospodarczego, których realizacja ma sprzyjać idei utworzenia przyjaznego i kameralnego ośrodka miejskiego średniej wielkości, który ma dostęp do udogodnień na skalę metropolitalną.

Scenariusz planowanego rozwoju miasta został przedstawiony w wizji strategicznego rozwoju miasta. Na jej bazie opracowano priorytety i cele rozwoju miasta. Wizję rozwoju miasta opracowano w odniesieniu do pięciu wymiarów: Mieszkańcy, Gospodarka, Przestrzeń i środowisko, Pozycja w otoczeniu oraz Specjalizacja Miasta. W ramach wymiarów określono cztery grupy cech mających charakteryzować Miasto w roku 2030. Cechy te związane są z wymaganymi do rozwoju kompetencjami, aktywnościami, a także z warunkami umożliwiającymi realizację aktywności i podnoszenie kompetencji oraz rodzajem i formami relacji pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w rozwoju lokalnym w ramach danego wymiaru.

Wymiar wizji „Mieszkańcy”

Zgodnie ze *Strategią Rozwoju Miasta Siemianowice Śląskie* w 2030 roku będą miastem, którego mieszkańcy będą posiadali kompetencje, takie jak zdolność do planowania własnej przyszłości w aspekcie rodzinnym i zawodowym, umiejętność wykorzystania szans dostarczanych przez Miasto i jego bezpośrednie otoczenie metropolitalne dla własnego rozwoju, zdolności i umiejętności cywilizacyjne dotyczące zdrowia, ekologii, postaw obywatelskich, patriotyzmu lokalnego oraz etyki w lokalnej wspólnocie. Ponadto, mieszkańcy będą świadomi wartości kwalifikacji we współczesnym świecie, a władze Miasta będą umiejętnie prognozowały potrzeby lokalnego rynku pracy.



Władze Miasta będą otwarte na włączanie mieszkańców w proces podejmowania decyzji lokalnych poprzez uwzględnianie procesów społecznych w planowaniu oferty edukacyjnej.

Siemianowice Śląskie w roku 2030 w odniesieniu do mieszkańców będą charakteryzowały się aktywnościami takimi jak promowanie miasta przez władze jako przyjaznego dla mieszkańców, dzięki czemu ograniczana będzie utrata potencjału demograficznego miasta. Mieszkańcy miasta będą jednostkami dążącymi do samodzielnego zaspokajania własnych potrzeb ekonomicznych, socjalnych i mieszkaniowych z wykorzystaniem usług i udogodnień dostępnych w Siemianowicach Śląskich i ich otoczeniu metropolitalnym. Skłonność mieszkańców do trwałej migracji z miasta będzie ograniczona i osoby te będą skłonne do systematycznego podnoszenia swoich kwalifikacji, dzięki czemu również przedsiębiorcy w swoich firmach będą chętnie inwestowali w kapitał ludzki. Podmioty pełniące rolę edukacyjną dostosują własną działalność do aktualnych potrzeb gospodarczych i wyzwań cywilizacyjnych. Siemianowice Śląskie w roku 2030 będą miastem promującym osiągnięcia swoich mieszkańców na różnych polach, którego mieszkańcy będą zaangażowani w szereg inicjatyw związanych z jego rozwojem.

Istotnymi warunkami dla mieszkańców w Siemianowicach Śląskich w roku 2030 będą dostosowanie zakresu i jakości dostępnych usług publicznych do zmieniających się potrzeb społecznych (z uwzględnieniem zmian demograficznych) i możliwość uzyskania pomocy lokalnej wspólnoty dla grup wymagających szczególnego wsparcia w usamodzielnianiu się oraz zaspokajaniu potrzeb. W mieście dostępne będą usługi rynkowe gwarantujące mieszkańcom możliwość zaspokojenia codziennych potrzeb, a także dostępne będą tereny oraz infrastruktura stanowiące bazę do rozwoju budownictwa mieszkaniowego. Omawiany teren będzie oferował korzystne warunki środowiskowe wraz z ofertą rekreacyjną ukierunkowaną na promocję zdrowego trybu życia. Na terenie miasta tworzone będą warunki umożliwiające odkrywanie oraz rozwój talentów mieszkańców, dostępne będą formy kształcenia przez całe życie, a dostępność ekonomiczna i przestrzenna do usług podnoszących kwalifikacje będzie standardem. Przepływ informacji pomiędzy władzami Miasta a lokalną społecznością będzie skuteczny, przy czym będą funkcjonowały różnorodne narzędzia mające na celu wspieranie aktywności obywatelskiej mieszkańców.



Relacje pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w rozwoju lokalnym będą wyróżniały się rozwiniętą współpracą międzysektorową w celu tworzenia dogodnych warunków życia w Siemianowicach Śląskich. Poszczególne podmioty (zajmujące się edukacją, kulturą i sportem) podejmą współpracę na rzecz wszechstronnego i spójnego rozwijania kompetencji mieszkańców. Jednostki kształtujące poziom kapitału ludzkiego będą otwarte na nawiązanie współpracy z otoczeniem oraz wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w celu uzyskania wartościowego lokalnego kapitału wiedzy i kompetencji.

Wymiar wizji „Gospodarka”

W *Strategii Rozwoju Miasta* opisano również szereg cech związanych z gospodarką charakteryzujących miasto w 2030 r. Odnosząc się do kompetencji mieszkańców i władz, są to cechy, takie jak zdolność do samozatrudnienia, samoświadomość przedsiębiorców na temat ich znaczenia dla rozwoju miasta i ich wpływu na jakość życia innych mieszkańców miasta oraz zdolność lokalnych władz do prognozowania procesów gospodarczych i stosownego formułowania lokalnej polityki wsparcia.

Aktywnościami o charakterze gospodarczym występującymi na terenie Siemianowic Śląskich w roku 2030 będą tworzenie oraz wdrażanie przez przedsiębiorców w firmach innowacyjnych i kreatywnych rozwiązań i rozwój branży IT z wykorzystaniem kapitału ludzkiego zamieszkującego na terenie miasta i metropolii. Rozwój gospodarczy będzie przebiegał równoległe z realizacją przez przedsiębiorców zasady społecznej odpowiedzialności biznesu. Polityka wsparcia biznesu władz Miasta będzie czytelna, przy czym podejście Miasta do przedsiębiorców i inwestorów będzie się wyróżniało indywidualizmem. Nastąpi rozwój przedsiębiorczości społecznej, a także wsparty w ramach akcji promocyjnej będzie wizerunek firm lokalnych w otoczeniu i przeprowadzona zostanie promocja Siemianowic Śląskich jako miejsca przyjaznego dla biznesu.

Siemianowice Śląskie w roku 2030 będą oferowały warunki umożliwiające wykorzystanie potencjału lokalnej przedsiębiorczości i tworzenie oraz rozwój kultury przedsiębiorczości na terenie miasta. Atrakcyjne warunki inwestycyjne na omawianym terenie będą skutkowały napływem firm tworzących miejsca pracy odpowiadające potrzebom i kierunkom rozwoju mieszkańców. Z uwagi na atrakcyjną lokalizację miasta biznes będzie mógł wykorzystywać lokalne oraz dostępne w metropolii udogodnienia, co wskazuje na wykorzystanie metropolitalnej lokalizacji Siemianowic Śląskich. Na terenie



miasta będą występowały odpowiednie warunki dla zakładania start-upów, które charakteryzują się wykorzystaniem połączenia rosnących kwalifikacji z innowacyjnością młodego pokolenia.

Pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w rozwoju gospodarczym miasta będą występowały charakterystyczne relacje oparte na współpracy, w tym współpraca w środowisku przedsiębiorców będzie tworzyła samorząd gospodarczy pełniący funkcję partnera dla władz Miasta w zakresie tworzenia polityki rozwoju Miasta. Przedsiębiorcy będą poszukiwali partnerów na terenie lub w otoczeniu metropolitalnym miasta, dzięki czemu nastąpi wzrost kreatywności i innowacyjności lokalnych przedsiębiorstw. Lokalni przedsiębiorcy będą tworzyli łańcuchy podażowe lub klastry o charakterze lokalnym, co może doprowadzić do wzajemnego wspierania rozwoju lokalnych firm.

Wymiar wizji "Przestrzeń i środowisko"

Wizja miasta Siemianowice Śląskie w roku 2030 określa władze lokalne jako kompetentne w kwestii wykorzystywania przestrzeni i środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Ład przestrzenny będzie kształtowany z zachowaniem szacunku wobec interesów różnych grup społecznych.

Radykalny wzrost aktywności gospodarczej, społecznej oraz kulturalnej doprowadzi do dynamicznie postępującej rewitalizacji przestrzeni miejskich. Ponadto, w roku 2030 jakość oferty sportowo-rekreacyjnej na terenie miasta będzie zdecydowanie wyższa w stosunku do obecnej.

W *Strategii Rozwoju Miasta* określono przestrzeń miasta w 2030 r. jako urządzoną w sposób umożliwiający spędzanie czasu wolnego w sposób atrakcyjny, a zarazem bezpieczny, w tym spędzanie czasu w kontakcie z przyrodą. Kolizje pomiędzy różnymi aspektami życia w mieście – społecznym, przyrodniczym i gospodarczym – będą eliminowane poprzez zastosowanie odpowiednio zaplanowanego i przemyślanego planu zagospodarowania przestrzennego. Negatywne skutki oddziaływania człowieka na środowisko przyrodnicze będą zminimalizowane dzięki zastosowaniu stosownych rozwiązań infrastrukturalnych, organizacyjnych i finansowych.

Przestrzeń publiczna wraz z dostępnymi w niej usługami i udogodnieniami będzie sprzyjała nawiązywaniu relacji między podmiotami lokalnymi. Współpraca pomiędzy tymi podmiotami będzie miała na celu ochronę kulturowego oraz przyrodniczego dziedzictwa Siemianowic Śląskich.



Wymiar wizji „Pozycja w otoczeniu”

Według zapisów *Strategii Rozwoju Miasta* mieszkańcy Siemianowic Śląskich, a także przedsiębiorcy i inne podmioty działające na terenie miasta w 2030 r. będą świadome zalet wynikających z położenia Siemianowic Śląskich w Górnośląskim Związku Metropolitalnym (GZM). Co więcej, ww. osoby i jednostki będą świadome konsekwencji procesów zachodzących w mieście i jego otoczeniu metropolitalnym.

Wizja określa przyszłą aktywność lokalnych władz jako podmiotów pełniących funkcje komplementarne w stosunku do ośrodków GZM i województwa w zakresach gospodarczym, mieszkaniowym, społecznym, kulturalnym i środowiskowym.

Dla Siemianowic Śląskich funkcjonowanie w ramach GZM oraz udział w metropolitalnych inicjatywach są i będą istotnymi elementami polityki lokalnej. Istotnym warunkiem harmonijnego rozwoju miasta jest rozwój powiązań transportowych, w tym zapewnienie dostępności transportu publicznego z miastami GZM. Podmioty działające w mieście na skalę lokalną będą zainteresowane nawiązywaniem współpracy na skalę metropolitalną.

Wymiar wizji „Specjalizacja Miasta”

Niniejszy wymiar wizji kładzie nacisk na podjęcie działań przez Miasto do 2030 r. w zakresie poprawy warunków mieszkaniowych na terenie miasta, w tym zwiększenia dostępności terenów pod budownictwo mieszkaniowe i rozwój oferty spędzania czasu wolnego, w szczególności tworzenie ciekawych, dobrze urządzonych i stosownie wyposażonych terenów rekreacyjnych oraz kreowanie oferty dla rodzin. Jako sferę wymagającą rozwoju wskazano wspieranie lokalnego rozwoju poprzez wprowadzanie nowych idei i rozwiązań. Ponadto, nastąpi rozwój społeczeństwa informacyjnego, a do codziennego życia wdrażane będą rozwiązania Human Smart City. Istotną kwestią będzie również rewitalizacja zdegradowanych obszarów miasta wraz z przystosowaniem terenów przemysłowych do spełniania potrzeb współczesnego społeczeństwa, co wiąże się również ze zmianą profilu gospodarki w kierunku branż opartych na wiedzy przy zachowaniu tradycyjnych śląskich wartości stanowiących depozyt ważny dla miasta, Metropolii i całego regionu.

Powiązanie *Strategii Rozwoju Miasta* ze *Strategią Rozwoju Elektromobilności*

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035 odnosi się do wymiarów wizji takich jak: Przestrzeń i środowisko oraz Specjalizacja Miasta. Siemianowice Śląskie w odniesieniu do wymiaru Przestrzeń



i środowisko w 2030 r. będą charakteryzowały się m.in. wykorzystywaniem przestrzeni i środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju przez władze lokalne, urządzeniem przestrzeni w sposób zapewniający atrakcyjne i bezpieczne spędzanie czasu wolnego, w tym w kontakcie z przyrodą, ograniczeniem wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze. W odniesieniu do wymiaru Specjalizacji Miasta Siemianowice Śląskie będą cechowały się m.in. wdrażaniem rozwiązań Human Smart City.

W odniesieniu do wizji Miasta sformułowano jego misję oraz priorytety rozwojowe, a także cele strategiczne odpowiadające priorytetom. Przedstawiono je w poniższej tabeli.

Tabela 1. Misja, priorytety i cele strategiczne Miasta Siemianowice Śląskie

Misja	
Priorytety	Cele Strategiczne
Siemianowice Śląskie – miasto zintegrowanej społeczności lokalnej łączące kameralność i przyjazność ośrodka średniej wielkości z dostępnością do metropolitalnych udogodnień.	
Priorytet 1: Miasto witalne	CS1. Aktywni społecznie, zawodowo i edukacyjnie mieszkańcy kreujący Miasto.
Priorytet 2: Miasto nowoczesnej gospodarki	CS2. Kooperacja tradycyjnej gospodarki z nowoczesnymi technologiami, kreacja przedsiębiorczości i innowacje.
Priorytet 3: Miasto zrównoważonego rozwoju	CS3. Zrównoważony społecznie, gospodarczo, przestrzennie i przyrodniczo rozwój Miasta podnoszący jakość życia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii Rozwoju Miasta Siemianowice Śląskie do roku 2030

Wymienione w tabeli priorytety oraz cele strategiczne są równoważne, a nadane im numery mają charakter jedynie porządkowy. Działania mające na celu rozwój elektromobilności

w Siemianowicach Śląskich wpisują się w Priorytet 3: Miasto zrównoważonego rozwoju



oraz Cel strategiczny 3. Zrównoważony społecznie, gospodarczo, przestrzennie i przyrodniczo rozwój Miasta podnoszący jakość życia.

Strategia Rozwoju Elektromobilności oraz działania podejmowane przez Miasto w ramach rozwoju elektromobilności w Mieście wpisują się w misję, wizję oraz priorytety i cele Miasta Siemianowice Śląskie zidentyfikowane w *Strategii Rozwoju Miasta Siemianowice Śląskie do roku 2030*. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń, których źródłem jest transport, której efektem jest poprawa jakości powietrza oraz rozwój infrastruktury komunikacyjnej będą miały wpływ zarówno na zwiększenie jakości życia w mieście i zrównoważony społecznie, gospodarczo, przestrzennie i przyrodniczo rozwój Miasta.

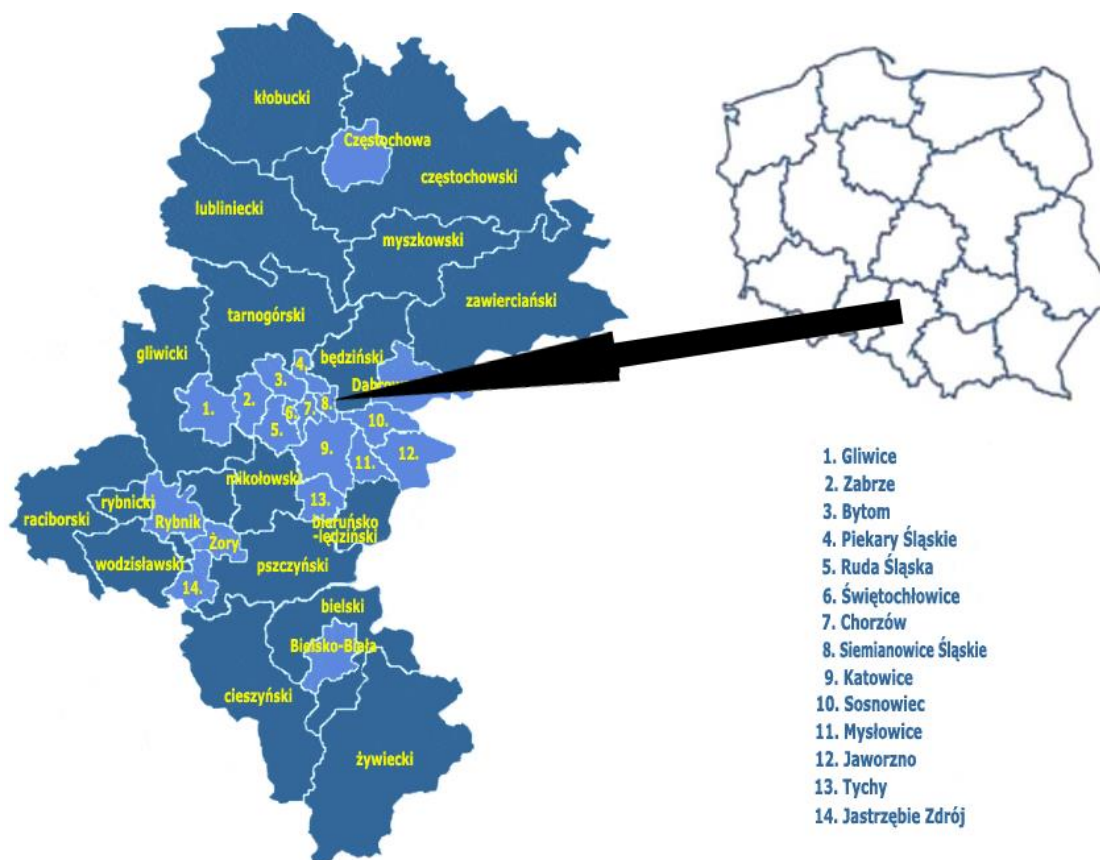
1.4 Charakterystyka Miasta Siemianowice Śląskie

Lokalizacja

Miasto Siemianowice Śląskie jest gminą miejską, miastem na prawach powiatu. Zlokalizowane jest w południowej części Polski, na Górnym Śląsku, w województwie śląskim. Miasto położone jest na Wyżynie Śląskiej, w centrum Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Stanowi jeden z centralnych ośrodków konurbacji górnośląskiej. Lokalizację Siemianowic Śląskich przedstawiono na poniższych mapach.



Mapa 1. Położenie Siemianowic Śląskich na tle kraju i województwa



Źródło: <http://gminy.pl/> (dostęp 23.11.2020)

Miasto znajduje się ok. 4 km od stolicy województwa – Katowic, które są siedzibą władz województwa, jednym z głównych ośrodków Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego

i największym pod względem ludności miastem konurbacji górnośląskiej. Katowice obecnie są jednym z największych ośrodków gospodarczych w Polsce. Jeszcze do niedawna było kojarzone jako miejsce ciężkiego przemysłu, węgla i stali, jednak znacznie się zmieniło i obecnie gospodarka miasta opiera się w głównej mierze na sektorze usług.

W najbliższym sąsiedztwie Siemianowic Śląskich znajdują się:

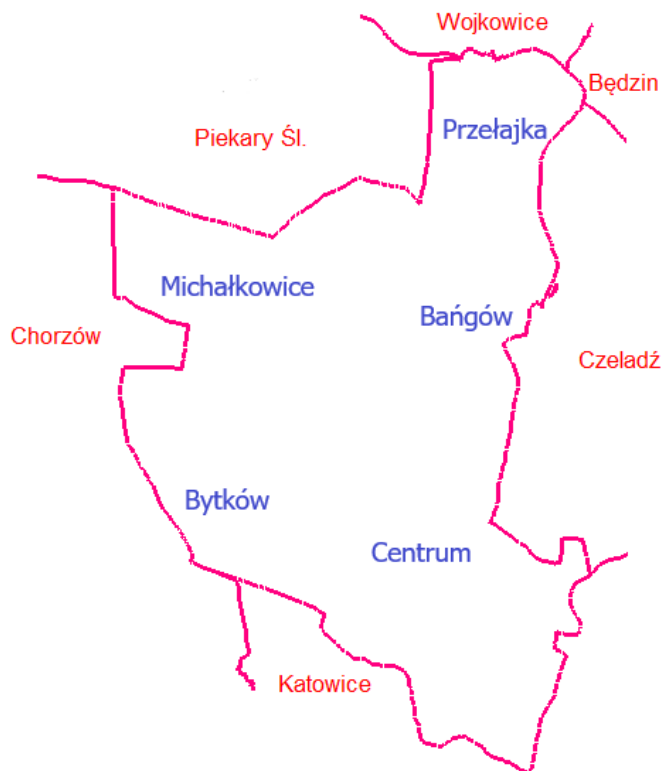
- od północy: Piekary Śląskie, Wojkowice, Będzin,
- od wschodu: Czeladź,
- od południa: Katowice,
- od zachodu: Chorzów.

Miasto Siemianowice Śląskie ma powierzchnię 25,5 km² i dzieli się na 5 dzielnic administracyjnych: Centrum, Michałkowice, Bańgów, Przełajka i Bytków. Poniżej



przedstawiono mapę, na której oznaczono miasta sąsiadujące oraz dzielnice Siemianowic Śląskich.

Mapa 2. Siemianowice Śląskie z oznaczeniem miejscowości sąsiadujących oraz dzielnic



administracyjnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://siemianowice.geoportal2.pl> (dostęp 23.11.2020)

Komunikacja

Siemianowice Śląskie położone są pomiędzy dwoma kluczowymi drogami regionu, autostradami A1 i A4. Autostrada A1 prowadzi z północy Polski (od obwodnicy Trójmiasta) na południe (do granicy z Czechami w Gorzyczkach). Odległość z centrum miasta do wjazdu na autostradę A1 wynosi ok. 10 km. Autostrada A4 prowadzi z zachodu (od Jędrzychowic) na wschód (do miejscowości Korczowa) przez południową część kraju (wzdłuż Sudetów i Karpat). Odległość z centrum miasta do wjazdu na autostradę A4 w Katowicach wynosi ok. 17 km. Ponadto na zachód od miasta ulokowane są drogi ekspresowe S1 (wjazd ok. 18 km od centrum Siemianowic Śląskich) i S86 (wjazd ok. 10 km od centrum Siemianowic Śląskich). Droga ekspresowa S1 łączy Pyrzowice ze słowacką granicą, natomiast droga ekspresowa S86 jest głównym kanałem komunikacyjnym łączącym



Zagłębie Dąbrowskie z górnośląską częścią Konurbacji Katowickiej. Kolejną z bardziej istotnych dróg związanych z miastem jest przebiegająca przez Siemianowice Śląskie droga krajowa 94, która stanowi bezpłatną trasę alternatywną dla autostrady A4. Siemianowice Śląskie objęte są zatem siecią połączeń drogowych z największymi ośrodkami miejskimi w kraju.

Na terenie miasta zlokalizowane są dwa kluczowe szlaki komunikacyjne prowadzące do stolicy metropolii, Katowic. Szlaki te są bardzo intensywnie użytkowane w codziennym ruchu samochodowym. Pierwszy z nich rozpoczyna się od ul. Tarnogórskiej i poprzez ul. Oświęcimską, a następnie Bytków biegnie w stronę Katowic. Drugi ma początek przy ul. Zwycięstwa i poprzez ul. Śląską i ul. Katowicką prowadzi do Katowic. Szlaki te stanowią najintensywniej eksploatowane odcinki w Siemianowicach Śląskich.

Ponadto, przez teren miasta (na długości ok. 6 km) przebiega linia kolejowa PKP nr 161 relacji Katowice Szopienice Płn. – Chorzów Stary. Jest ona zaliczana do linii kolejowych o znaczeniu państwowym zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 17 kwietnia 2013 r. w sprawie wykazu linii kolejowych o znaczeniu państwowym (Dz. U. 2019 poz. 552).

Miasto znajduje się w niewielkiej odległości od lotniska międzynarodowego Katowice-Pyrzowice (ok. 21 km od centrum Siemianowic Śląskich), które jest regionalnym portem lotniczym całego województwa śląskiego. Znajduje się na czwartym miejscu wśród polskich portów lotniczych pod względem liczby odprawianych pasażerów oraz pod względem liczby operacji lotniczych. Port posiada trzy terminale pasażerskie. Innym międzynarodowym portem lotniczym w promieniu 100 km od Siemianowic Śląskich jest Port Lotniczy Kraków-Balice (ok. 76 km). W samych Siemianowicach Śląskich znajduje się sanitarne lądowisko dla helikopterów, istniejące od 2014 r. przy ul. Jana Pawła II.

Środowisko

Na terenie miasta swój bieg mają rzeki: Brynica, Rów Michałkowicki oraz Rawa. Innymi zbiornikami wodnymi na omawianym terenie są stawy, zalewiska, zbiorniki wód przemysłowych, baseny itp., w sumie jest to kilkadziesiąt akwenów powstałych w wyniku działalności człowieka. Na stan środowiska naturalnego w mieście duży wpływ wywarła jego historia. Teren miasta od ponad 300 lat był kształtowany przez działania związane z różnymi gałęziami górnictwa, a następnie różne sektory przemysłu, co



spowodowało silne zmiany w środowisku przyrodniczym miasta. W przeszłości teren miasta porastały lasy liściaste i mieszane, a podłożem były żyzne gleby. Obecnie środowisko naturalne omawianego obszaru jest dużo uboższe, wobec czego na terenie Siemianowic Śląskich istotna jest ochrona terenów cennych przyrodniczo.

Mimo znacznej ilości obszarów zdegradowanych przyrodniczo, zgodnie z *Programem Ochrony Środowiska dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2018-2022 z uwzględnieniem perspektywy do 2027 r.*, na terenie miasta ok. 45% jego powierzchni stanowią tereny zielone sprzyjające uprawianiu aktywności sportowych, turystycznych i rekreacyjnych. Na potrzeby wypoczynkowe mieszkańców odpowiadają głównie miejsca takie jak Park Miejski, Park Górnik, Park Hutnik, Park Pszczelnik oraz Park Bytkowski, a także rozmieszczone na terenie całego miasta zieleńce, rabaty kwiatowe i elementy dekoracyjne. Ponadto, na terenie miasta znajduje się 37,88 ha gruntów leśnych (co stanowi 1,4% ogólnej powierzchni gminy). Duża ilość terenów zielonych na terenie Siemianowic Śląskich zlokalizowanych w różnych częściach miasta sprzyja poprawie stanu jakości powietrza poprzez przewietrzanie. Strefy zieleni mają niższą temperaturę niż strefa zabudowy, co prowadzi do wywołania lokalnych ruchów powietrza, powodujących jego wymianę.

Jedynym obszarem na terenie miasta Siemianowice Śląskie objętym ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody jest Obszar chronionego krajobrazu „Przełajka”. Do terenów cennych przyrodniczo chronionych na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego należą:

- Brynicka Terasa,
- Michałkowicka Kępa,
- Staw pod Chorzowem,
- Park Pszczelnik (część południowa i północna),
- Bażantarnia.

Na terenie miasta znajduje się 14 drzew będących pod ochroną jako pomniki przyrody, zlokalizowane są w 3 punktach Siemianowic Śląskich: w Pszczelniku (7 drzew), w Parku Miejskim (5 drzew) oraz w Parku „Górnik” (2 drzewa). Dwa z nich, dęby szypułkowe w Pszczelniku, chronione są od 1960 r., natomiast pozostałe 12 okazów od czerwca 1996 r.: buk zwyczajny (6 okazów), dąb szypułkowy (3 okazy), grab pospolity (1 okaz), kasztanowiec zwyczajny (1 okaz) i sosna wejmutka (1 okaz).

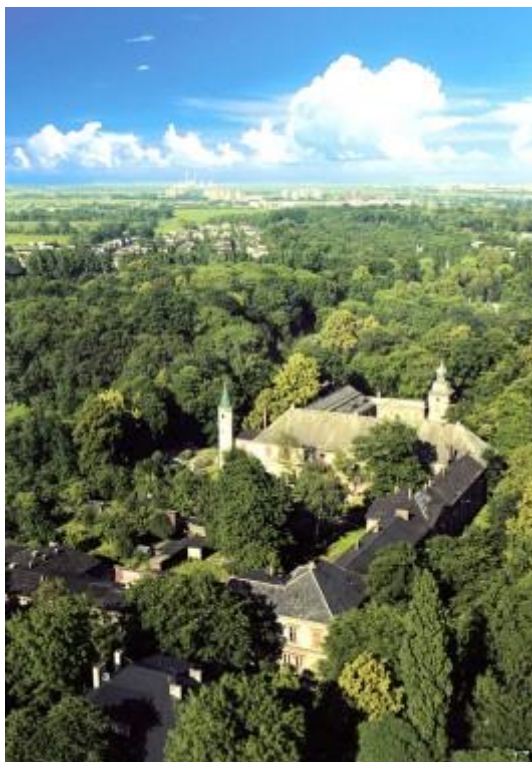


Zabytki

Mimo, iż Siemianowice Śląskie są miastem stosunkowo młodym (prawa miejskie otrzymały w 1932 r.), w mieście znajdują się liczne obiekty wpisane do Gminnej Ewidencji Zabytków oraz Rejestru zabytków województwa Śląskiego. Gminna Ewidencja Zabytków obejmuje aż 156 pozycji, są to m.in.:

- Kościół p.w. św. Michała Archanioła w Michałkowicach,
- Kościół p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego w Siemianowicach,
- Kościół p.w. św. Antoniego Padewskiego,
- Ratusz w Siemianowicach Śląskich,
- Spichlerz stanowiący obecnie siedzibę Muzeum Miejskiego,
- Szpital Spółki Brackiej,
- Zespół Pałacowo-Parkowy.

Fotografia 1. Zespół Pałacowo-Parkowy w Siemianowicach Śląskich



Źródło: <http://www.siemianowice.pl> (dostęp 23.11.2020)

Demografia

Miasto Siemianowice Śląskie zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego pod koniec roku 2019 zamieszkiwało 66 841 osób, przy czym liczba kobiet (34 985 osób)



była znacznie wyższa od liczby mężczyzn (31 856 osób). Liczbę mieszkańców miasta w poszczególnych latach przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2. Liczba mieszkańców Siemianowic Śląskich w poszczególnych latach

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Liczba mieszkańców	68 231	67 905	67 523	67 154	66 841

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 24.11.2020)

W celu określenia modelu społeczeństwa wzięto pod uwagę również strukturę wieku mieszkańców oraz liczbę urodzeń i liczbę zgonów w mieście. Dane te przedstawiono w formie tabel poniżej.

Tabela 3. Struktura wieku mieszkańców Siemianowic Śląskich w poszczególnych latach

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym	10 889	10 936	10 945	10 996	11 000
Liczba mieszkańców w wieku produkcyjnym	42 503	41 609	40 762	39 990	39 361
Liczba mieszkańców w wieku poprodukcyjnym	14 839	15 360	15 816	16 168	16 480

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 24.11.2020)



Tabela 4. Przyrost naturalny na 1000 ludności w Siemianowicach Śląskich w poszczególnych latach

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Liczba urodzeń żywych	9,27	10,23	9,70	9,91	8,87
Liczba zgonów	12,45	11,91	12,05	12,64	12,47
Przyrost naturalny	-3,19	-1,68	-2,35	-2,73	-3,60

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 24.11.2020)

Z danych zamieszczonych w powyższych tabelach wynika, iż liczba mieszkańców miasta w perspektywie ubiegłych 5 lat stale spada. Najbardziej liczną grupą wiekową w społeczności Siemianowic Śląskich są mieszkańcy w wieku produkcyjnym. Ich liczba jednak regularnie spada na korzyść pozostałych grup wiekowych. Drugą grupą wiekową pod względem liczebności są osoby w wieku poprodukcyjnym. Ta grupa w ciągu ostatnich 5 lat zwiększyła się o ponad 1 500 przedstawicieli. Najmniej liczną grupą wiekową wśród mieszkańców miasta są osoby w wieku przedprodukcyjnym, liczba osób w wieku przedprodukcyjnym regularnie się zwiększa w całym omawianym okresie, jednak nie jest to wzrost dynamiczny. Przyrost naturalny w mieście jest ujemny i od 2016 r. stale spada, co oznacza, iż liczba zgonów wśród mieszkańców jest większa niż liczba urodzeń żywych. Społeczeństwo Siemianowic Śląskich starzeje się, pozytywnym aspektem pozostaje jednak kwestia rosnącej tendencji wskaźnika liczby osób w wieku przedprodukcyjnym.

Na liczbę mieszkańców duży wpływ ma również ruch krajowy i zagraniczny, a więc saldo migracji. Dane dotyczące liczby zameldowań i wymeldowań na omawianym terenie przedstawiono w poniższej tabeli.



Tabela 5. Liczba zameldowań i wymeldowań w Siemianowicach Śląskich w poszczególnych latach

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Liczba zameldowań wewnętrznych	697	557	580	646	691
Liczba wymeldowań wewnętrznych	789	745	760	760	753
Saldo migracji wewnętrznych	-92	-199	-190	-200	-62
Liczba zameldowań zagranicznych	0 X ²	11	10	22	23
Liczba wymeldowań zagranicznych	0 X ²	61	49	35	29
Saldo migracji zagranicznych	0 X ²	-50	-39	-13	-6

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 24.11.2020) oraz Urzędu Miasta w Siemianowicach Śląskich

Za jedną z przyczyn wysokiego ujemnego salda migracji w Siemianowicach Śląskich można przyjąć m.in. niską atrakcyjność miasta dla ludzi młodych, którzy przenoszą się do dużych ośrodków miejskich ze względu na większe możliwości rozwoju kariery zawodowej oraz bardziej rozwiniętą infrastrukturę istotną w przypadku prowadzenia aktywnego trybu życia.

W poniższej tabeli dotyczącej stosunku ludności w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym, czyli wskaźnika obciążenia demograficznego (WOD), porównano WOD Miasta Siemianowice Śląskie z WOD województwa Śląskiego i WOD Polski.

² Bank Danych Lokalnych: „X - Wypełnienie pozycji jest niemożliwe lub niecelowe (w tym ze względu na wysoki błąd losowy próby w badaniach reprezentacyjnych, np. BAEL); brak informacji wiarygodnych lub porównywalnych”.



Tabela 6. Ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
WOD Miasta Siemianowice Śląskie	60,5	63,2	65,7	67,9	69,8
WOD województwa śląskiego	59,9	61,8	63,8	65,8	67,7
WOD Polski	60,1	61,7	63,4	65,1	66,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 24.11.2020)

Wzrost wskaźnika WOD wskazuje na starzenie się społeczeństwa. Starzenie się społeczeństwa ma tym większą skalę, im dynamiczniej wskaźnik rośnie. Wskaźnik WOD dla Siemianowic Śląskich jest wyższy niż wskaźniki dla województwa śląskiego i dla Polski we wszystkich latach analizy, co wskazuje na poważną skalę tego negatywnego zjawiska w omawianej jednostce samorządu terytorialnego.

Zmniejszanie się liczby mieszkańców wraz z postępującym procesem starzenia się społeczeństwa wskazują, iż przy planowaniu działań z zakresu elektromobilności należy uwzględnić specyficzne potrzeby osób starszych.

W poniższej tabeli wskazano stopy bezrobocia w poszczególnych latach dla Miasta Siemianowice Śląskie, województwa śląskiego i dla Polski.

Tabela 7. Udział osób bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w Mieście Siemianowice Śląskie, w województwie śląskim i w Polsce w poszczególnych latach

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Miasto Siemianowice Śląskie	5,8%	4,0%	3,3%	2,9%	2,3%
Województwo śląskie	5,2%	4,3%	3,4%	2,9%	2,5%
Polska	6,5	5,6%	4,6%	4,2%	3,8%

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 24.11.2020)



W nawiązaniu do powyższej tabeli stopa bezrobocia w kraju (w tym w Siemianowicach Śląskich)

w latach objętych analizą systematycznie spada. W 2019 r. udział osób bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym dla Miasta Siemianowice Śląskie był niższy o 0,2% niż dla województwa śląskiego, a o 1,5% niższy niż wartość tego wskaźnika dla Polski. Stopień bezrobocia na omawianym obszarze jest zatem stosunkowo niski w skali województwa i kraju.

Transport publiczny

Na terenie Siemianowice Śląskich funkcjonuje komunikacja miejska obecnie zarządzana przez Zarząd Transportu Metropolitalnego (ZTM), który działa na terenie 41 gmin. Stan ten utrzymuje się do 01.01.2019 r., poprzednio komunikacja miejska była organizowana

i nadzorowana przez 3 podmioty: KZK GOP, Międzygminny Związek Komunikacji Pasażerskiej

w Tarnowskich Górach oraz Miejski Zarząd Komunikacji w Tychach. Komunikacja miejska na omawianym terenie oparta jest głównie na komunikacji autobusowej (29 linii stałych i jedna funkcjonująca wyłącznie w dzień Wszystkich Świętych). Dopełnieniem komunikacji autobusowej jest komunikacja tramwajowa (1 linia). System komunikacji umożliwia bezpośredni dojazd z Siemianowice Śląskich do wszystkich sąsiednich gmin. Od 01.01.2018 r. dzieci i młodzież do 16. roku życia zamieszkujące na terenie miast należących do Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii mogą korzystać z komunikacji publicznej bezpłatnie. Do przejazdów bezpłatnych i ulgowych uprawnione są również podmioty, o których mowa w § 9 Taryfy przewozu osób i bagażu w komunikacji zbiorowej organizowanej przez Zarząd Transportu Metropolitalnego.

Na terenie Siemianowice Śląskich zostały zrealizowane dwa etapy projektu pn. *Wsparcie mobilności miejskiej – projekt udogodnień dla wykorzystujących rower w mieście Siemianowice Śląskie* współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Działania 4.5. Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020. W ramach wymienionych inwestycji powstała infrastruktura rowerowa stanowiąca bazę dla rozwoju elektromobilności w mieście, tj. ok. 27 km ścieżek rowerowych oraz 7 zintegrowanych węzłów przesiadkowych. Powstałe w ramach projektu węzły przesiadkowe obejmują rozwiązania takie jak: wiaty przystankowe, zatoki



autobusowe oraz parkingi typu Bike&Ride i Park&Ride. Istniejąca infrastruktura zaprojektowana jest w sposób uniwersalny i umożliwiający dalszy rozwój, np. poprzez wykorzystanie jej do obsługi rowerów elektrycznych.

Lokalna społeczność

Przedstawiciele lokalnej społeczności mają wysoki poziom wiedzy na temat elektromobilności i są otwarci na przyjęcie rozwiązań opartych na alternatywnych środkach transportu. Z konsultacji społecznych przeprowadzonych w formie badania ankietowego wynika, iż 91,7% osób biorących udział w badaniu zna i rozumie pojęcie elektromobilności, a 83,3% zna pojęcie Smart City. W związku z powyższym uznano, iż podjęcie działań w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń pochodzących z szeroko pojętej branży transportowej ma uzasadnienie nie tylko ekonomiczne i środowiskowo, ale również społeczne.

1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki Miasta Siemianowice Śląskie

Przeprowadzenie analizy charakterystyki Miasta Siemianowice Śląskie umożliwiło sformułowanie wniosków, które powinny zostać wzięte pod uwagę podczas planowania przedsięwzięć z zakresu elektromobilności na terenie miasta. Sukces przedsięwzięcia jest zależny od dostosowania planowanych rozwiązań do potrzeb społecznych, środowiskowych i ekonomicznych zidentyfikowanych na obszarze Siemianowic Śląskich.

Położenie miasta niedaleko dużego ośrodka miejskiego będącego stolicą województwa oraz dobre połączenie z drogami szybkiego ruchu łączące Siemianowice Śląskie z innymi częściami kraju nie przekładają się na wzrost liczby mieszkańców miasta. Osoby rozpoczynające dorosłe życie i wchodzące na rynek pracy wybierają większe ośrodki miejskie, natomiast w Siemianowicach dynamicznie rośnie liczba mieszkańców w wieku poprodukcyjnym.

Poprzez analizę sytuacji demograficznej na terenie miasta zdiagnozowano ujemny przyrost naturalny oraz ujemne saldo migracji wewnętrznych i zagranicznych. Liczba mieszkańców Siemianowic Śląskich zmniejsza się w całym okresie objętym analizą. Społeczność Siemianowic Śląskich jest społeczeństwem starzejącym się, przy czym skala zjawiska jest poważna, o czym świadczy poziom wskaźnika obciążenia demograficznego w ostatnich latach.

Występujące na terenie omawianego miasta środowisko naturalne nie jest bogate, jednak nieliczne miejsca, w których występuje teren atrakcyjny przyrodniczo



zostały objęte ochroną na mocy przepisów krajowych i lokalnych. Siemianowice Śląskie mimo, iż są stosunkowo młodym miastem posiadają bogatą infrastrukturę historyczną – zabytki znajdujące się w granicach administracyjnych miasta są jego potencjałem turystycznym.

Poniższa tabela zawiera wnioski z przeprowadzonej analizy w formie syntetycznej.

Tabela 8. Wnioski z przeprowadzonej charakterystyki Miasta Siemianowice Śląskie

Wnioski z analizy	Sposoby odpowiedzi
Dobra lokalizacja Miasta Siemianowice Śląskie	Rozwój połączeń transportu zbiorowego z okolicznymi gminami, wprowadzenie nowych środków transportu (np. rower elektryczny).
Zabytki stanowiące potencjał turystyczny	Rozwój połączeń transportu zbiorowego oraz infrastruktury rowerowej z uwzględnieniem obiektów zabytkowych na terenie miasta.
Starzejące się społeczeństwo	Konieczność dostosowania planowanych inwestycji z zakresu elektromobilności do potrzeb osób starszych, konieczność podjęcia działań w celu zwiększenia atrakcyjności osiedleńczej miasta.
Wysokie zapotrzebowanie na komunikację publiczną	Ograniczenie emisyjności transportu poprzez wymianę taboru na zasilany paliwami alternatywnymi.
	Dostosowanie infrastruktury publicznej do zmian społeczno-gospodarczych, w tym do trendu
Wnioski z analizy	Sposoby odpowiedzi
Wysoki poziom świadomości ekologicznej mieszkańców i otwartość na zmiany	Dostosowanie infrastruktury publicznej do zmian społeczno-gospodarczych, w tym do trendu aktywnego i zdrowego trybu życia. Zwiększenie udziału lokalnej społeczności w planowaniu działań związanych z elektromobilnością.

Źródło: opracowanie własne



2. Stan jakości powietrza (CO, CO₂, NO_x, SO_x, PM 10, PM 2,5BaP)

2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń

Przeanalizowano raport GIOŚ dla województwa śląskiego pt. *Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport za 2019 rok*. Pozyskano dane dotyczące zarejestrowanych pojazdów oraz dane związane z badaniem ruchu na drogach wojewódzkich

i krajowych województwa śląskiego. Następnie na podstawie danych z raportu GUS pt. *Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju* obliczono szacowaną emisję spowodowaną przez transport.

Tabela 9. Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego na 1 pojazd

Rodzaj pojazdu	CO ₂ [kg]	NO _x [kg]	PM 2.5 [kg]	PM 10 [kg]
Osobowe	2017,4	5,2	0,3	0,4
Lekkie dostawcze	4494	17,7	1,1	1,3
Ciężarowe	19425,9	130	3,5	4,2
Autokary	25483,1	176,4	3,9	4,5
Motocykle	197,8	0,3	0,1	0,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju* (stat.gov.pl, dostęp 10.2020)

W celu obliczenia wielkości emisji spowodowanej transportem zastosowany zostanie poniższy wzór:

$$E = N \times W$$

gdzie:

E – emisja substancji, wyrażona w kilogramach [kg],

N – liczba sztuk danego rodzaju transportu,

W – wskaźnik emisji wyrażony w kilogramach na pojazd [kg/pojazd].



2.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń

Na jakość powietrza ma wpływ wiele czynników. Głównymi źródłami zanieczyszczeń są między innymi źródła ciepła wykorzystywane do ogrzewania budynków oraz źródła transportowe. Na wiele z czynników wpływających na jakość powietrza wpływ człowieka jest ograniczony np. ukształtowanie terenu. Warty podkreślenia jest fakt, iż ograniczenie jednego czynnika wpływającego na jakość powietrza może spowodować długotrwałe efekty polegające na ograniczeniu pogarszania się jakości powietrza.

2.2.1 Czynniki wpływające na jakość powietrza spowodowane niską emisją nie pochodzącą ze źródeł transportowych

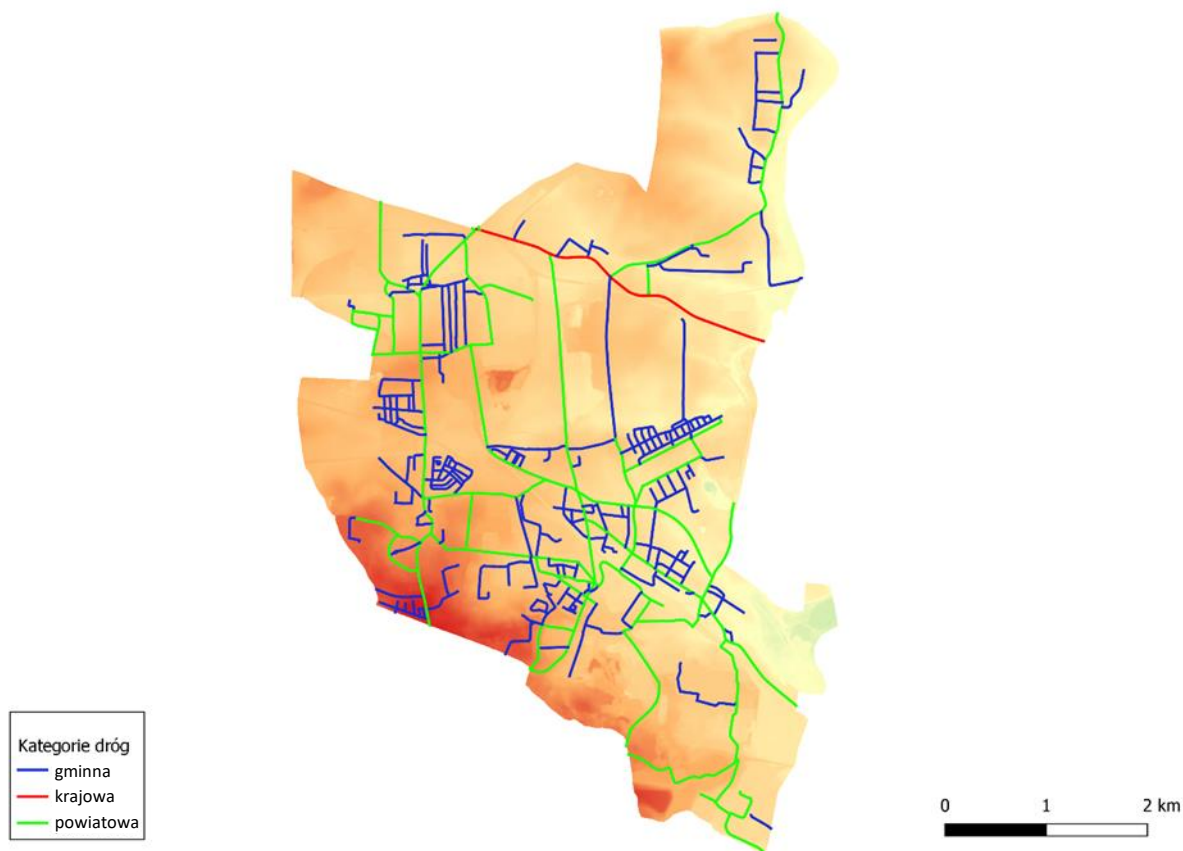
Na **jakość powietrza** wpływają następujące **czynniki**:

- **ilość i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń** – chodzi tu głównie o niską emisję, czyli emisję zanieczyszczeń powietrza na niskiej wysokości pochodzącą z transportu oraz ze spalania złej jakości węgla w domowych piecach i kotłach grzewczych;
- **ukształtowanie terenu** – Siemianowice Śląskie położone są na Wyżynie Śląskiej na wysokości 246 – 316 m n.p.m. W ukształtowaniu powierzchni wyraźnie zaznacza się spadek terenu od południowego zachodu w kierunku wschodnim. Najwyższe wzniesienia znajdują się w południowo zachodniej części miasta (dzielnica Bytków) na wysokości 316 m n.p.m. Najniżej położone punkty leżą w rejonie dawnych Sadzawek (Stary Czekaj) na wys. 246 m n.p.m. oraz w dnie doliny Brynicy 258,9 m n.p.m.³ Zatem obszar Bytkowa i Michałkowic może mieć nieznacznie niekorzystny wpływ na emisję z ruchu pojazdów z uwagi na ukształtowanie terenu;

³ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Siemianowice Śląskie, Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe s.12



Mapa 3. Położenie Siemianowic Śląskich



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDOT10k oraz numerycznego modelu terenu

- **niekorzystne warunki pogodowe** – zanieczyszczenia powietrza zalegają nisko nad ziemią przez dłuższy czas, przy bezwietrznej pogodzie oraz kiedy obserwujemy zjawisko tzw. inwersji termicznej;
- **inwersja termiczna** – występuje wówczas, kiedy obserwujemy niższą temperaturę przy powierzchni ziemi niż w wyższych partiach atmosfery. Widocznym efektem tego zjawiska jest gromadzenie się mgły lub tworzenie się smogu nad obszarami o dużej emisji zanieczyszczeń.

2.2.2 Czynniki wpływające na emisję w transporcie

Pochylenie wzdłużne drogi

Ważnym elementem wpływającym na emisję szkodliwych substancji jest nachylenie drogi. Zgodnie z podstawowymi zasadami fizyki do pokonania wzniesienia potrzebujemy więcej energii, a co za tym idzie konieczne jest dostarczenie większej ilości paliwa. Porównanie względnych zmian emisji drogowej w zależności od kąta nachylenia drogi wskazuje, że dla małych zmian kąta największą wrażliwość wykazuje emisja



drogowa tlenku węgla. Rozważając natomiast większe kąty nachylenia okazuje się, że największą wrażliwość dla silników o zapłonie iskrowym wykazuje emisja cząstek stałych, która jest utożsamiana przede wszystkim z silnikami o zapłonie samoczynnym⁴. W Mieście Siemianowice Śląskie ze względu na ukształtowanie terenu ten czynnik będzie odgrywał znaczną rolę, zwłaszcza przy doborze odpowiednich linii autobusowych do elektryfikacji.

Styl jazdy kierowcy

Z wykonanych pomiarów⁵ wynika, że styl jazdy kierowcy wpływa w znacznym zakresie

na wartości emisji drogowej:

- wyraźne zmiany emisji odnotowuje się podczas zmiany stylu jazdy w warunkach jazdy z większymi prędkościami i małym natężeniem ruchu, przykładowo emisja drogowa tlenku węgla wzrasta o około 50%, a dwutlenku węgla o 20%;
- podczas przejazdów w warunkach ruchu miejskiego odnotowano maksymalne, bądź zbliżone do maksymalnych wartości emisji drogowej wszystkich czterech analizowanych składników szkodliwych spalin (przy przejeździe standardowym, jak również podczas jazdy agresywnej);
- analiza całej trasy badawczej wskazuje na największy wzrost emisji drogowej węglowodorów (prawie 45%) oraz na porównywalny przyrost emisji drogowej dwutlenku węgla i tlenków azotu na poziomie około 20%; wynika z tego, że styl jazdy ma wpływ nie tylko na ekonomikę jazdy, ale w wysokim stopniu także na emisję zanieczyszczeń do środowiska; zasadnym zatem okazuje się promowanie wśród społeczeństwa ekonomicznego stylu jazdy.

Obciążenie pojazdu ładunkiem

Analiza porównawcza emisji w poszczególnych cyklach jazdy wskazuje na ok. 30% wzrost emisji poszczególnych związków szkodliwych w zależności od obciążenia pojazdu, przy czym wyraźnie wyróżnia się dysproporcja między wzrostem emisji szkodliwych

⁴ Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych a parametry ruchu drogowego, Agnieszka Merksiz-Guranowska Jacek Pielecha, Poznan University of Technology 2015

⁵ tamże



substancji, a wzrostem masy pojazdu. Wartości emisji w teście drogowym są zróżnicowane w zależności od cyklu przejazdu oraz obciążenia⁶.

Pozostałe czynniki wpływające na emisję w transporcie

Raport z badań GUS przedstawia wiele dodatkowych czynników wpływających na emisję pochodzącą z transportu:

- stan techniczny pojazdu od stylu jazdy kierowcy,
- zewnętrzne czynniki pogodowe,
- liczba samochodów podróżujących w tym samym kierunku i w tym samym czasie.

Poniżej wymieniono mierzalne czynniki, które przyczyniają się do zwiększenia lub zmniejszenia emisji z transportu:

- średniodobowy ruch roczny (SDRR) pojazdów/dobę,
- liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych,
- udział przebiegów pojazdów bez ładunków (pustych) w przewozach transportem drogowym,
- udział przewozów ładunków transportem kolejowym i wodnym śródlądowym w przewozach transportu,
- udział przewozów ładunków transportem intermodalnym kolejowym w transporcie kolejowym,
- udział pojazdów samochodowych posiadających normę spalin minimum EURO VI w liczbie zarejestrowanych pojazdów samochodowych,
- udział zarejestrowanych pojazdów samochodowych elektrycznych w liczbie zarejestrowanych pojazdów samochodowych,
- udział biopaliw w strukturze zużycia paliw ogółem w transporcie,
- informacje o użytkowaniu pojazdów takie jak: odczyty liczników pojazdów z przebiegów pojazdów samochodowych wskazujące na wielkość wykonanej pracy eksploatacyjnej rodzaju pojazdów według grup wiekowych, stosowanego paliwa, pojemności silników i dopuszczalnej masy całkowitej,
- rozkład obciążenia średnim dobowym ruchem na sieci dróg,
- zużycie paliwa ze względu na temperaturę, np. dodatkowe zużycie na klimatyzację,
- stopień załadunku pojazdu ciężarowego i nachylenie drogi,

⁶ tamże



- temperatury minimalne i maksymalne oraz wilgotność powietrza.

2.3 Obecny stan jakości powietrza

Dane GIOŚ na temat stanu powietrza w województwie śląskim wskazują na bardzo poważny problem związany z zanieczyszczeniami powietrza. Poniżej przedstawiono opracowanie danych dotyczących przede wszystkim substancji szkodliwych pochodzących z emisji generowanych przez transport tj. tlenki azotu, pyły i benzo(alfa)piren na podstawie danych z raportu GIOŚ za rok 2019.

Tabela 10. Wartości docelowe dla jakości powietrza

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego
		μg/m ³	w roku kalendarzowym
Dwutlenek azotu (NO ₂)	1 godzina	200	18 razy
	rok kalendarzowy	40	-
Pył PM 10	24 godziny	50	35 razy
	rok kalendarzowy	40	-
Pył PM 2,5	rok kalendarzowy	25	-
	rok kalendarzowy	20 ⁷	-
B(a)P	rok kalendarzowy	0,001	-

Źródło: dane GIOŚ (stan na lipiec 2020 r.)

W powyższej tabeli przedstawiono wartości docelowe dla jakości powietrza. W dalszej części tego rozdziału przedstawiono parametry pomiaru jakości powietrza dla województwa i samego miasta.

Dla określenia stopnia zanieczyszczenia przyjmuje się następujące klasy stref:

- **A, C** – klasy stref określane w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa; klasa A oznacza spełnienie założonych norm środowiskowych dla

⁷ Wartość docelowa dla II fazy



wartości spełniającej normę określoną w tabeli nr 11, klasa C oznacza iż normy zanieczyszczenia powietrza zostały przekroczone;

- **A1, C1** – dodatkowe klasy stref dla pyłu PM_{2,5} określane w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II.

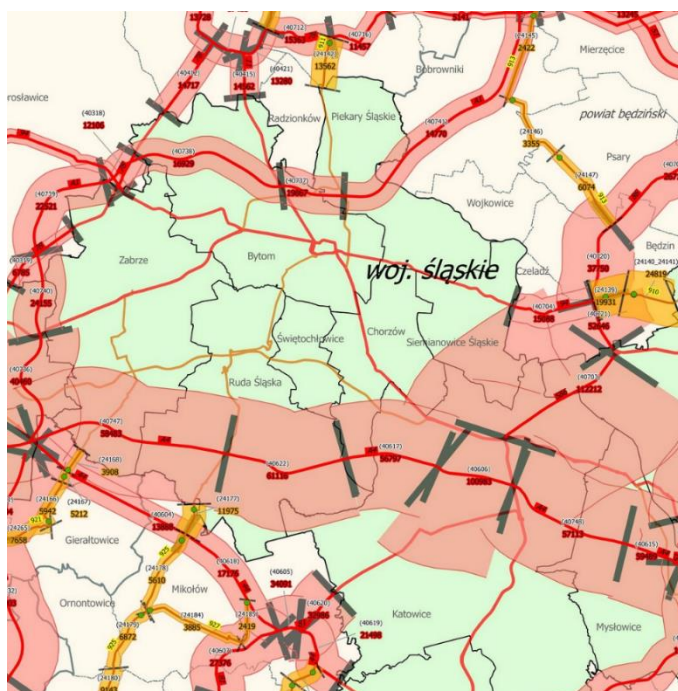
Emisje tlenków azotu w Siemianowicach Śląskich nie stwarzają zagrożenia dla zdrowia i życia mieszkańców. Emisja liniowa na terenie miasta jest wprost proporcjonalna do ruchu samochodowego. Emisją, którą można powiązać najbardziej z środkami transportu, jest właśnie emisja tlenków azotu. Poniżej zaprezentowano fragment

z badania ruchu przeprowadzonego przez GDDKiA. Na mapie widać obciążenie dróg mówiące o ilości pojazdów na dobę podróżujących po danej arterii komunikacyjnej.

Mapa 4. Ruch pojazdów w części aglomeracji śląskiej

LEGENDA

	ŚREDNI DOBOWY RUCH W 2015 ROKU NA DROGACH KRAJOWYCH (SDRR) [P/dobę]
	ŚREDNI DOBOWY RUCH W 2015 ROKU NA DROGACH WOJEWÓDZKICH (SDRR) [P/dobę]
	DROGI KRAJOWE Z GRANICAMI ODCINKA POMIAROWEGO I JEGO NUMEREM
	DROGI WOJEWÓDZKIE Z ZAZNACZONYM PUNKTEM POMIAROWYM, JEGO NUMEREM ORAZ GRANICAMI ODCINKA POMIAROWEGO
	ODCINKI DRÓG OBJĘTE CZĘŚCIOWYM LUB CAŁKOWITYM ZAMKNIĘCIEM
	MIASTA NA PRAWACH POWIATÓW
	GRANICE POWIATÓW
	GRANICE GMIN
	GRANICA WOJEWÓDZTWA
	GRANICA PAŃSTWA



Źródło: Badanie ruchu na drogach wojewódzkich (www.bip.slaskie.pl)

Z powyższego badania wynika, że Siemianowice Śląskie leżą w sąsiedztwie najważniejszych szlaków komunikacyjnych. Na obszarze samego miasta ruch tranzytowy jest mniejszy w porównaniu z głównymi potokami i na drodze nr 94 wynosi około 15 tys. poj./dobę.



Siemianowice Śląskie wchodzą w skład strefy aglomeracji górnośląskiej szczególnie zagrożonej – jak wskazuje raport GIOŚ – zanieczyszczeniami benzo(alfa)pirenem, NOx, pyłami PM10 i 2,5. Wysoki poziom stężenia jest powodowany przez także przez koncentrację osadnictwa wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych oraz emisję z transportu. Poniżej zaprezentowano dane na temat klas jakości powietrza.

Tabela 11. Klasy jakości powietrza na terenie aglomeracji górnośląskiej

Nazwa strefy	SO ₂	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	O ₃	PM ₁₀	As(P M 10)	Cd(PM 10)	Ni(PM 10)	BaP(P M 10)	PM _{2,5}
Aglomeracja górnośląska	A	C	A	A	C	C	A	A	A	C	C

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za 2019 r.

Główną przyczyną złej jakości powietrza w województwie śląskim jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych (bytowo-komunalna). Znacznie mniejszy wpływ ma emisja przemysłowa i liniowa. W aglomeracji górnośląskiej utrzymuje się obszar przekroczenia średniorocznego stężenia dwutlenku azotu, związany z oddziaływaniem transportu drogowego, obejmujący przebiegającą przez Katowice autostradę A4.

2.3.1 Emisje spowodowane przez ruch drogami na terenie Siemianowic Śląskich

Wartości emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu zostały obliczone na podstawie ogólnopolskiego badania GUS pt. *Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju*. Metodologia obliczania emisji zawiera źródła emisji transportowej spowodowane pracą silnika, w tym spalania paliwa i oleju silnikowego, wycieków oleju czy zużycia klocków hamulcowych⁸.

2.3.2 Emisje spowodowane przez ruch lokalny

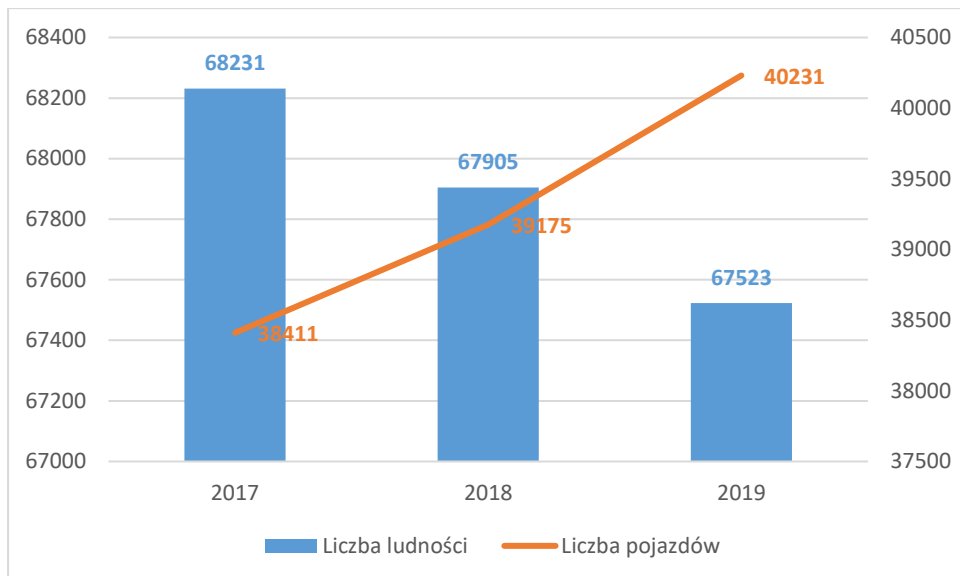
Zgodnie z zaproponowanymi wskaźnikami obliczono emisję dla lokalnego transportu.

⁸Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju, Szczecin 2018 (opracowane przez GUS).



Na podstawie metodyki określonej w rozdziale 2.1 obliczono emisję wykorzystując dane dotyczące zarejestrowanych pojazdów na terenie Siemianowic Śląskich.

Wykres 1. Liczba pojazdów na tle liczby ludności



Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 07.2020)

Z powyższych danych wynikają dwa trendy: wzrost liczby samochodów oraz spadek liczby ludności.

Tabela 12. Emisja roczna pojazdów na terenie Siemianowic Śląskich w Mg/rok

Rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów	Zanieczyszczenie powietrza [Mg/rok]			
		CO2	NOx	PM 2.5	PM 10
Osobowe	34563	69 727,40	179,73	10,37	13,83
Lekkie dostawcze	1788	8 035,27	31,65	1,97	2,32
Ciężarowe	1532	29 760,48	199,16	5,36	6,43
Autokary	61	1 554,47	10,76	0,24	0,27
Motocykle	2109	417,16	0,63	0,21	0,21
Suma	40053	109 494,78	421,93	18,15	23,06

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS oraz GDDKiA

(www.bdl.stat.gov.pl, www.gddkia.gov.pl, dostęp 07.2020)



Tabela 13. Emisja na drodze 94

Rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów	Zanieczyszczenie powietrza [Mg/rok]			
		CO ₂	NO _x	PM 2.5	PM 10
sam osobowe	12666	25552,39	65,86	3,8	5,07
lekkie dostawcze	1103	4956,88	19,52	1,21	1,43
ciężarowe bp	1106	21485,05	143,78	3,87	4,65
autobusy	137	3491,18	24,17	0,53	0,62
motocykle	66	13,05	0,02	0,01	0,01
Suma	15078	55498,55	253,35	9,42	11,78

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS oraz GDDKiA

(www.bdl.stat.gov.pl, www.gddkia.gov.pl, dostęp: lipiec 2020 r.)

Należy zauważyć, iż większość ruchu odbywa się poza obszarem miasta na drogach okalających jego granice. Droga 94 w kierunku Czeladzi i Chorzowa, Bytomia jest obciążona w ilości 15 tys. poj./dobę. W porównaniu do S86 lub A4 gdzie ruch przekracza 100 tys. poj./dobę jest to wartość przeciętna. Bliskość jednak tych tras powoduje zanieczyszczenie środowiska, które również może dotyczyć mieszkańców Siemianowic Śląskich. Najwyższa emisja z transportu kołowego wiąże się z tlenkami azotu. Istotnym mankamentem pozyskanych danych jest brak punktu pomiarowego w centrum Siemianowic Śląskich lub na trasie do Czeladzi lub Chorzowa, Bytomia. Brak jest również rzetelnych danych dotyczących ruchu na drogach dojazdowych do głównych arterii Górnego Śląska tj. trasy S86 i A4.

2.4 Podsumowanie inwentaryzacji

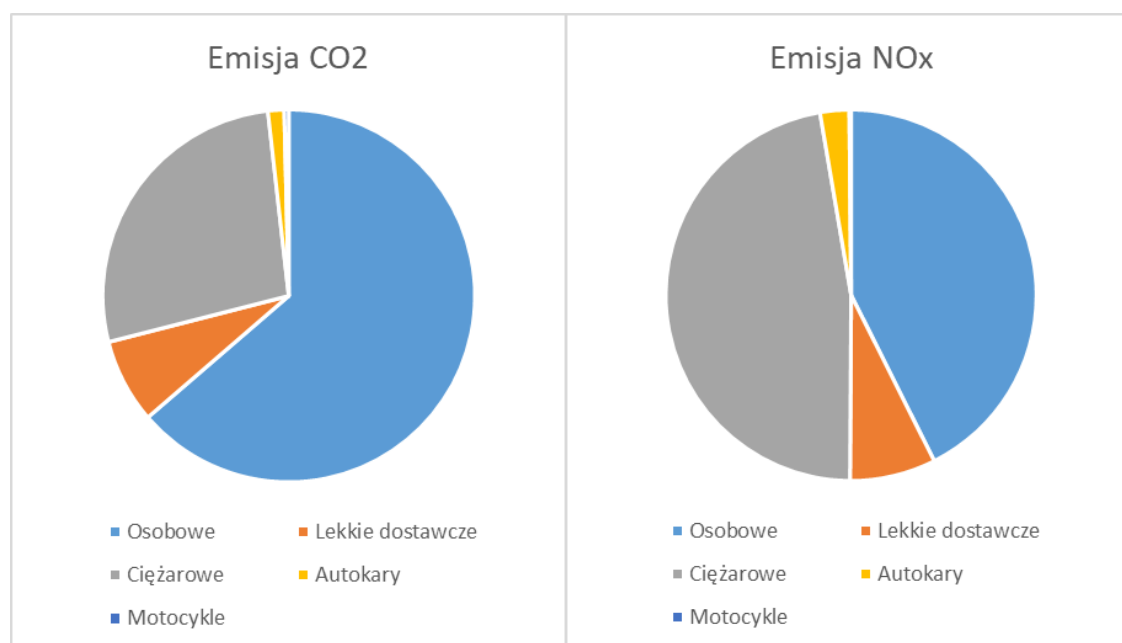
W Mieście Siemianowice Śląskie odnotowuje się przekroczenia norm jakości powietrza. Jak wskazuje raport GIOŚ jakość powietrza mimo stałej poprawy nadal jest niewystarczająca. Szczególnie duży wpływ ruchu kołowego wiąże się z emisją CO₂, tlenków azotu oraz zjawiska reemisji. Dwutlenek węgla nie ma bezpośredniego przełożenia na jakość powietrza. Jego nadmiar wpływa negatywnie na klimat. Dla naszej



strefy klimatycznej wiąże się to z falami upałów i występowaniem suszy oraz np. nawałnymi deszczami.

Tlenek azotu odpowiedzialny jest za choroby układu oddechowego, w tym duszności. Zanieczyszczenia pyłowe zaś powstają w dwojaki sposób. Po pierwsze, poprzez użytkowanie pojazdów o gorszym stanie technicznym, w wyniku procesów spalania paliwa w silniku. Po drugie, poprzez wzbudzenie osiadłych na drogach i wokół nich pyłów, które w formie chmur zostają ponownie wyemitowane do atmosfery. Ten efekt to tzw. reemisja.

Wykres 2. Podział emisji szkodliwych substancji ze względu na typ pojazdu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i GDDKiA (www.bdl.stat.gov.pl, www.gddkia.gov.pl, dostęp 07.2020)

2.5 Planowany efekt ekologiczny

Nadrzędnym celem *Strategii* jest poprawa stanu jakości powietrza w Mieście Siemianowice Śląskie. Zostanie on osiągnięty poprzez: zmniejszenie emisyjności komunikacyjnej, wdrażanie alternatywnych sposobów transportu i rozwój elektromobilności we współpracy z lokalnymi przedsiębiorcami. Założenia *Strategii* opierać się będą na działaniach infrastrukturalnych i informacyjno-promocyjnych. Zgodnie z unijnym dokumentem strategicznym *Europa 2020*, w ramach priorytetu: wzrost zrównoważony w obszarze zmian klimatu/energii założono m.in. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z 1990 r. Realizując zaplanowane działania na terenie miasta możliwe będzie uzyskanie odpowiedniej



wielkości efektu ekologicznego. *Strategia* koncentruje się w tym zakresie na obniżeniu wartości pyłów PM 2,5 oraz PM 10 w powietrzu, wpisując się tym samym w ramy dokumentu *Europa 2020*, który zakłada ograniczenie emisji tych związków. W konsekwencji wdrażana strategia będzie pozytywnie oddziaływać zarówno na strefę środowiskową, społeczną, jak i zdrowotną.

Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. (Dz. U. 2020 poz. 908 z późn. zm., dalej w tekście zwana Ustawą o elektromobilności) nanosi dodatkowe obowiązki na jednostki samorządów terytorialnych o liczbie ludności powyżej 50 000 (Siemianowice Śląskie spełniają ten warunek): udział pojazdów elektrycznych we flocie pojazdów użytkowanych przez JST w łącznej liczbie użytkowanych pojazdów oraz udział pojazdów elektrycznych lub napędzanych CNG/LNG wykonujących/lub którym zlecane jest wykonywanie zadań publicznych, musi wynosić minimum:

- 10% od 1.01.2020 r.
- 30% od 1.01.2025 r.

Oprócz tego zgodnie z powyższą ustawą udział autobusów zeroemisyjnych w ogólnej flocie autobusów realizujących usługi komunikacji miejskiej w Siemianowicach Śląskich powinna wynosić:

- 5% od 1.01.2021 r.
- 10% od 1.01.2023 r.
- 20% od 1.01.2025 r.
- 30% od 1.01.2028 r.

Obecnie Siemianowice Śląskie nie posiadają żadnych pojazdów niskoemisyjnych, zeroemisyjnych lub elektrycznych, w związku z czym proponuje się podjęcie następujących działań:

- budowa i funkcjonowanie infrastruktury (punktów ładowania, i przyłączy elektroenergetycznych) do ładowania pojazdów elektrycznych (miejskich i prywatnych),
- popularyzacja poruszania się rowerem pieszo lub komunikacją publiczną,
- popularyzacja alternatywnych form transportu np. hulajnogi elektryczne, rowery elektryczne,
- wymiana floty własnej na niskoemisyjną.



Tabela 14. Efekt ekologiczny wdrożenia strategii

Rodzaj pojazdu	% wymiany pojazdów na elektryczne	Liczba pojazdów elektrycznych	Redukcja zanieczyszczeń powietrza [Mg/rok]			
			CO2	NOx	PM 2.5	PM 10
Osobowe	5	1728	3486,37	8,99	0,52	0,69
Lekkie dostawcze	1	18	80,35	0,32	0,02	0,02
Ciężarowe	0		0	0	0	0
Autokary	1	1	15,54	0,11	0,0024	0,0027
Motocykle	0		0	0	0	0
SUMA		1747	3582,26	9,42	0,5424	0,7127

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i GDDKiA

(www.bdl.stat.gov.pl, www.gddkia.gov.pl, dostęp 10.2020)

Działania w obszarze elektromobilności powinny przyczynić się również do popularyzacji tej idei w społeczeństwie poprzez uwidocznienie mieszkańcom Siemianowic Śląskich alternatywnych względem samochodów osobowych form poruszania się.

2.6 Monitoring jakości powietrza

Ocena jakości powietrza sporządzana jest na podstawie danych przedstawionych w dokumencie. Mając na uwadze ochronę zdrowia ludzi wykonuje się monitoring, w tym celu dokonywane są pomiary i analiza danych o stężeniach substancji szkodliwych występujących w powietrzu. System oceny jakości powietrza oparty jest na podstawie art. 85-95 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz.U. z 2020 r. poz. 1219 z późn. zmianami).

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie koncentrować się będzie na działaniach poprawiających jakość powietrza poprzez



ograniczenie niskiej emisji. Analiza raportów o stanie powietrza WIOŚ pozwoli na ocenę rezultatów wdrażanych działań zawartych w *Strategii*, w czym pomogą zainstalowane sensory mierzące jakość powietrza. Pod adresem internetowym: www.airly.eu, udostępniane są poziomy zanieczyszczenia powietrza (w szczególności stężenie pyłów zawieszonych PM 1, PM 2.5 oraz PM 10). Na wcześniej wymienionych stronie internetowej istnieje możliwość sprawdzenia poziomu zanieczyszczenia w badanym miejscu w aktualnym czasie, a także możliwość wglądu do krótkookresowych wyników historycznych.

3. Stan obecny systemu komunikacyjnego

3.1 Struktura organizacyjna

Górnośląsko - Zagłębiowska Metropolia (GZM) od dnia 1 stycznia 2019 r. zajmuje się organizacją i nadzorem nad komunikacją publiczną w Aglomeracji Górnośląskiej. Poprzednio komunikacja publiczna w Siemianowicach Śląskich zależała od trzech podmiotów:

- KZK GOP,
- Międzygminnego Związku Komunikacji Pasażerskiej w Tarnowskich Górach,
- Miejskiego Zarządu Komunikacji w Tychach.

Górnośląsko - Zagłębiowska Metropolia powołała do realizacji zadań z zakresu organizacji

i nadzoru nad komunikacją publiczną wyspecjalizowaną jednostkę budżetową: Zarząd Transportu Metropolitalnego (ZTM), który funkcjonuje na obszarze 41 gmin. Podstawą prawną działania ZTM jest statut przyjęty Uchwałą Nr XIII/83/2018 Zgromadzenia Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z dnia 18 grudnia 2018 r. w sprawie nadania statutu Zarządowi Transportu Metropolitalnego zmieniony Uchwałą nr XXIX/220/2020 z dnia 25 listopada 2020 r. w sprawie zmiany Uchwały nr XIII/83/2020 Zgromadzenia Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii.

Kierunki rozwoju publicznej komunikacji zbiorowej na terenie Aglomeracji Górnośląskiej określono w Uchwale nr 291/2019 z dnia 18.12.2019 r. Zarządu GZM w sprawie aktualizacji Programu Działań Strategicznych GZM do roku 2022.

3.2 Transport publiczny i komunalny oraz transport prywatny

Transport publiczny, komunalny i transport prywatny jest ściśle powiązany z infrastrukturą drogową. Przez miasto Siemianowice Śląskie przebiega droga krajowa 94. Ponadto na obszarze miasta znajduje się 47,2 km dróg powiatowych oraz 52 km dróg



gminnych. Łącznie Miasto zarządza ok. 102 km dróg⁹. W celu określenia stanu dróg władze Miasta przeprowadziły w ramach projektu pod nazwą *Zintegrowany partnerski system monitoringu i informacji o mieście jako narzędzie wsparcia rozwoju społeczno-gospodarczego Siemianowic Śląskich* dofinansowanego w ramach pilotażowego programu Ministerstwa Funduszy i Polityki Rozwoju badanie metodą CATI/CAWI. Z raportu z ww. badania wynika, że stan dróg w mieście jest określany pozytywnie przez większość mieszkańców (68% respondentów). Jedynie 17% ankietowanych uznało stan dróg za negatywny, a niecałe 15% nie potrafiło ocenić stanu dróg w Siemianowicach Śląskich.

3.2.1 Pojazdy o napędzie spalinowym

Pojazdy o napędzie spalinowym są najbardziej popularnymi na polskich drogach. Wybór typu i modelu pojazdu najczęściej jest determinowany przez cenę paliwa, którym ma być napędzany oraz dostępność infrastruktury tankowania. Obecnie najbardziej rozwiniętą w Polsce infrastrukturą tankowania jest infrastruktura związana z paliwami spalinowymi. Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta w Siemianowicach Śląskich wraz z jednostkami podległymi dysponują flotą pojazdów komunalnych wymienioną w tabeli w podrozdziale 3.5.5 niniejszej *Strategii*. Zdecydowana większość pojazdów komunalnych zasilana jest paliwami spalinowymi. Ta sama tendencja jest widoczna w odniesieniu do terenu Miasta Siemianowice Śląskie, co przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 15. Liczba pojazdów w powiecie m. Siemianowice Śląskie z podziałem na typ pojazdu i rodzaj paliwa

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Samochody osobowe (benzyna, ON, LPG)	31 545	32 290	32 858	33 533	34 166
Samochody osobowe (paliwa pozostałe)	4	12	78	128	397
Samochody ciężarowe (benzyna, ON, LPG)	3 190	3 264	2 929	2 882	2 900
Samochody ciężarowe (paliwa pozostałe)	0	0	339	348	366

⁹ Studium uwarunkowań w kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Siemianowice Śląskie.



Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Autobusy (benzyna, ON)	55	54	39	39	43
Autobusy (paliwa pozostałe)	0	0	18	18	18
Ciągniki siodłowe (benzyna, ON)	243	255	194	184	191
Ciągniki siodłowe (paliwa pozostałe)	0	0	64	64	64

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 09.12.2020)

Odnosząc się do poniższej tabeli w ostatnich latach widoczny jest również znaczny wzrost liczby pojazdów przypadających na 1000 mieszkańców powiatu m. Siemianowice Śląskie.

Tabela 16. Liczba pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców powiatu m. Siemianowice Śląskie

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Samochody osobowe na 1000 ludności	462,4	475,7	487,8	501,3	517,1
Samochody ciężarowe na 1000 ludności	50,3	51,8	52,2	51,8	52,7
Motocykle na 1000 ludności	20,4	21,7	23,2	24,5	26,1
Pojazdy samochodowe i ciągniki na 1000 ludności	538	555	569	583	602

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych (dostęp 09.12.2020)

W wyniku analizy porównawczej danych zawartych w powyższych tabelach można wskazać, iż z uwagi na rosnącą liczbę pojazdów przypadającą na 1000 mieszkańców, w



tym pojazdów zasilanych paliwami spalinowymi, problem zwiększającej się skali zjawiska zanieczyszczenia powietrza wywołanego przez transport dotyczy mieszkańców Siemianowic Śląskich. Z tego powodu istotnym elementem rozwoju elektromobilności w Mieście Siemianowice Śląskie będą działania promujące wybór pojazdów z napędem elektrycznym lub alternatywnym.

3.2.2 Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami

Pojazdy napędzane gazem LPG są w Polsce bardzo popularne ze względu na niską ceną paliwa, a także wysoko rozwiniętą infrastrukturę tankowania. Pojazdy z napędem na gaz CNG i pojazdy napędzane innymi paliwami alternatywnymi nie są popularne na polskich drogach, w tym na terenie Siemianowic Śląskich. Jedną z przyczyn takiego stanu jest słabo rozwinięta infrastruktura pomocnicza dla tych pojazdów (w tym niewiele stacji CNG). W Siemianowicach Śląskich znajdują się 4 tego typu stacje oraz 2 warsztaty samochodowe zajmujące się instalacjami CNG¹⁰. Dla porównania, w mieście znajduje się co najmniej 9 stacji oferujących paliwa tradycyjne, przy czym uwzględniono jedynie stacje renomowanych marek. Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na niską popularność aut napędzanych CNG jest ich wysoka cena w stosunku do pojazdów napędzanych paliwami tradycyjnymi.

We flocie pojazdów komunalnych Miasta znajduje się 1 pojazd napędzany CNG.

3.2.3 Pojazdy o napędzie elektrycznym

Na polskich drogach nie ma wielu pojazdów o napędzie elektrycznym, przy czym powód tej sytuacji jest zbieżny z powodem małej liczby samochodów napędzanych paliwami alternatywnymi w Polsce – wysoka cena pojazdu i słabo rozwinięta infrastruktura ładowania. Widoczna jest jednak tendencja wzrostowa odnotowana w ostatnich latach. Zwiększenie popularności tego typu pojazdów wynika z coraz większej ich dostępności oraz istnienia programów wspierających osoby zainteresowane kupnem pojazdu elektrycznego

We flocie pojazdów komunalnych Miasta Siemianowice Śląskie nie ma pojazdów o napędzie elektrycznym.

3.3 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu

3.3.1 Ruch wewnętrzny

Do obliczenia ruchu wewnątrz miejskiego zastosowano dane z pomiaru ruchu, dane dotyczące ilości pojazdów, trasy linii autobusowych oraz siatkę dróg na terenie miasta.

¹⁰ <https://gazeo.pl/> (dostęp 09.12.2020).



Miasto podzielono na obręby zgodnie z klasyfikacją geodezyjną. Następnie określono następujące determinanty podróży oraz powiązane dane statystyczne.

- D-P – dom – praca, liczba osób w wieku produkcyjnym
- P-D – praca – dom, liczba miejsc pracy
- D-N – dom – nauka, liczba osób uczących się w szkole podstawowej i średniej
- N-D – nauka – dom, liczba uczniów w szkole
- D-I – dom – inne, liczba ludności
- I-D – inne – dom, liczba miejsc pracy w usługach
- NZD – niezwiązane z domem, liczba ludności

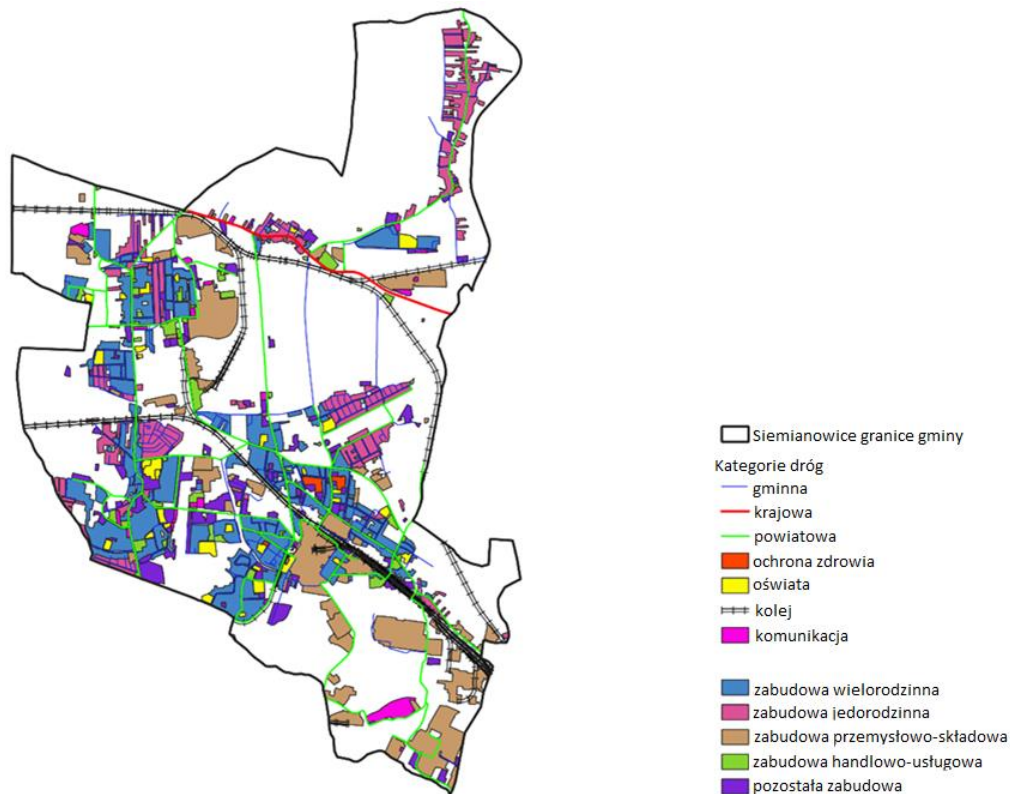
Z powyższych danych wynika, że miasto stanowi główne skupisko dla zakładów przemysłowych i usług w tym usług publicznych. W mieście dominuje zabudowa wielorodzinna. Występują też spore obszary niezagospodarowane związane z byłymi terenami poprzemysłowymi np. Huta Jedność lub tereny pokopalnianie. Siemianowice Śląskie notują ujemny bilans między osobami przyjeżdżającymi do pracy, a osobami wyjeżdżającymi do pracy poza miasto (-5 490 osób¹¹). Wynika to z położenia w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym i otoczenia w zdecydowanej mierze przez większe ośrodki. Największy wpływ na ruch w Siemianowicach Śląskich mają Katowice. Dysponują one wysokim dodatnim saldem przyjazdów do pracy, które wynosi 92 292 osoby. Drugim dużo mniej popularnym miastem do pracy jest Chorzów, który również dysponuje dodatnim saldem pracy które wynosi 398 osób. Siemianowice Śląskie cechują się niższym stopniem skolaryzacji¹² 97,34. Edukacja jest jednym z silniejszych determinantów ruchotwórczych. Współczynnik skolaryzacji oznacza iż ruch edukacji skupia się przede wszystkim wokół lokalnych szkół podstawowych. Część dzieci uczy się poza miastem prawdopodobnie w Katowicach. Skolaryzacja dla tego miasta wynosi 103,97.

¹¹ https://www.polskawliczbach.pl/Siemianowice_Slaskie#rynek-pracy

¹² Skolaryzacja – wyrażony w procentach współczynnik dzieci w wieku 7-12 lat uczących się w mieście. Współczynnik powyżej 100 oznacza iż więcej dzieci uczy się w mieście niż w nim mieszka. Analogicznie współczynnik poniżej 100 oznacza że część dzieci uczy się poza miastem.



Rysunek 1. Rodzaje zabudowy



Źródło: Na podstawie BDOT10k

Na powyższej mapie naniesiono najważniejsze determinanty podróży tj. obszary mieszkalne, obszary przemysłowe, usługi, obiekty handlowe i szkoły. Z powyższej mapy wynika, że główne determinanty podróży „DO PRACY” znajdują się w północnej i centralnej części miasta. Miasto przedzielone jest linią towarową kolejową Chorzów – Katowice. Fragmentarycznie zachowana została linia towarowa biegnąca wzdłuż trasy 94 za linią kolejową. Głównym punktem ciężkości dla miasta są Katowice. Najważniejsze trasy komunikują miasto ze stolicą województwa tj. Mysłowicka, Strzelców Bytomskich, Bytkowska, Wróblewskiego, Stanisława Staszica, Katowicka. Przecinają one jednocześnie w/w linię kolejową co powoduje korkowanie się miasta w momencie przejazdu pociągów. W stronę Bytomia i Czeladzi można dostać się trasą nr 94 jednak ten kierunek jest mniej popularny. Trasa 94 jest trasą głównie przelotową. Z Chorzowem miasto połączone jest poprzez ulice Maciejkowicka oraz Telewizyjna, Siemianowicka.



3.4 Istniejący system zarządzania

Obecnie zarządzanie drogami na terenie Miasta Siemianowice Śląskie podzielony jest pomiędzy kilka jednostek w zależności od kategorii drogi. Drogi gminne oraz drogi powiatowe i droga krajowa znajdujące się w granicach administracyjnych miasta zarządzane są przez Prezydenta Miasta Siemianowice Śląskie. W Urzędzie Miasta Siemianowice Śląskie funkcjonuje Wydział Infrastruktury Drogowej odpowiedzialny za zarządzanie drogami. Do zadań miasta na prawach powiatu Siemianowice Śląskie należy nadzór nad infrastrukturą drogową, dokonywanie bieżących napraw, a także dbałość o bezpieczeństwo uczestników ruchu, w tym pieszych i rowerzystów. W zakresie odpowiedzialności Miasta leży zapewnienie odpowiedniego oświetlenia chodników, ścieżek rowerowych i przejść dla pieszych na terenie Siemianowic Śląskich.

Komunikacja miejska na terenie Siemianowic Śląskich od 01.01.2019 r. jest zarządzana przez Górnośląsko - Zagłębiowską Metropolię, która powołała w tym celu specjalną jednostkę, Zarząd Transportu Metropolitalnego.

Planowanie nowych inwestycji, w tym przedsięwzięć w zakresie rozwoju elektromobilności należy do kompetencji poszczególnych jednostek Urzędu Miasta w Siemianowicach Śląskich, w tym Wydziału Rozwoju Miasta, Wydziału Organizacji i Zarządzania, Wydziału Inwestycji i Wydziału Infrastruktury Drogowej we współpracy z Biurem Ochrony Środowiska odpowiedzialnym za rozwój elektromobilności.

3.5 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury

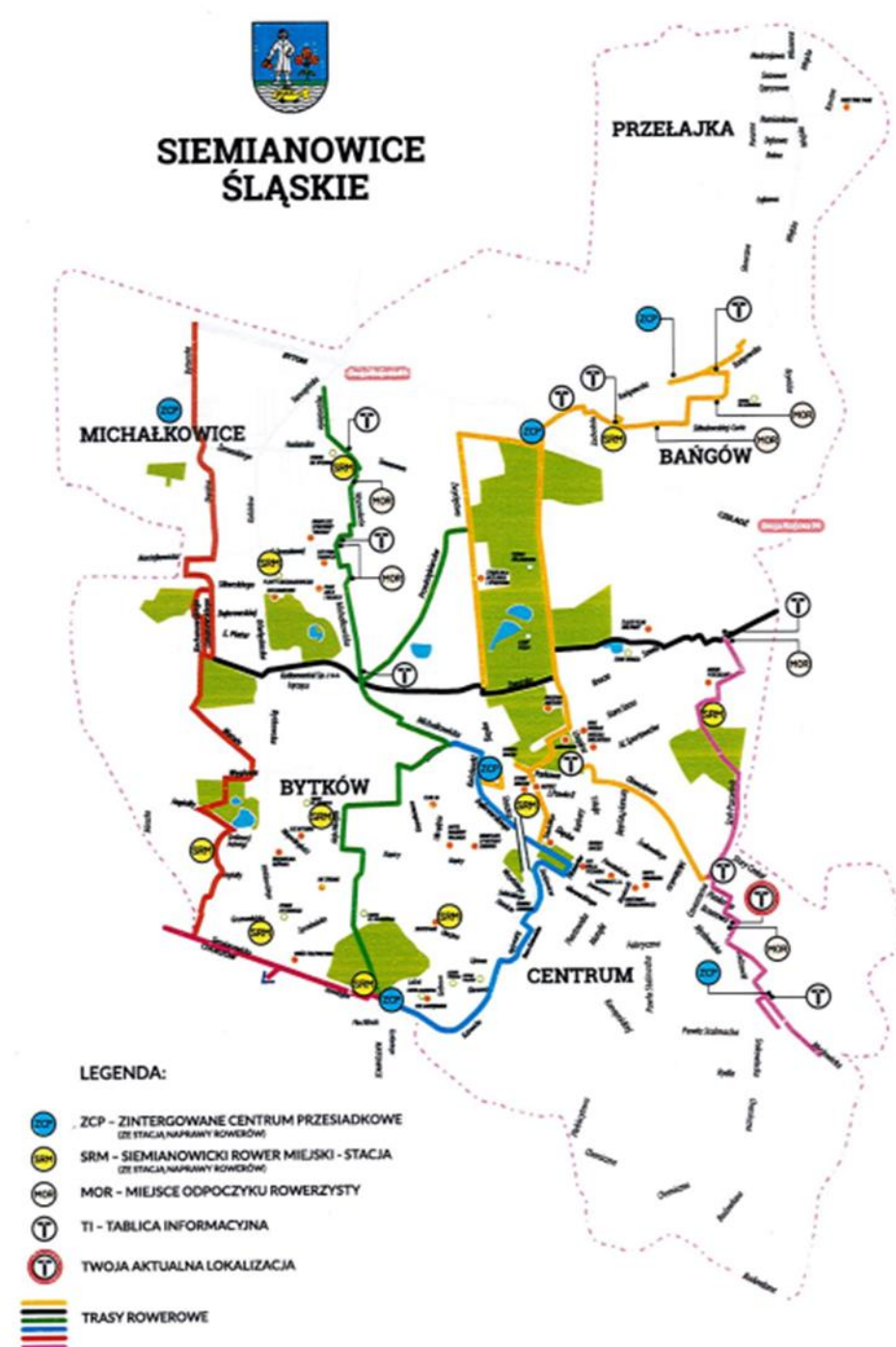
Jak pokazują badania ruchu przeprowadzone przez GDDKiA oraz ZDW województwa Śląskiego drogi w Siemianowicach Śląskich są średnio obciążone. Najbardziej uciążliwe dla codziennego życia mieszkańców wydają się być trasy w kierunku Katowic. Nieco mniej obciążone są drogi w kierunku Czeladzi, Chorzowa i Bytomia.

3.5.1 Trasy Rowerowe

W mieście zgodnie z danymi Urzędu Miasta jest 27 km tras rowerowych. W trakcie przygotowania, zgodnie z załącznikiem mapowym, są ścieżki o długości 10 km. Oprócz ścieżek zostały stworzone centra przesiadkowe B&R oraz P&R. Tego typu centra zostały zlokalizowane przy ul. Śląskiej, Al. Spacerowej, ul. Telewizyjnej oraz ul. Bytomskiej. Na terenie miasta znajdują się również stacje napraw rowerów. W mieście funkcjonują już wypożyczalnie rowerowe.



Rysunek 2. Trasy rowerowe na terenie Siemianowic Śląskich



Źródło: Dane Urzędu Miasta

Z punktu komunikacji istotne są ścieżki rowerowe północ-południe, które biegną w kierunku Katowic. Ścieżki rowerowe tworzą spójny system komunikacyjny. Warto pomyśleć nad wykorzystaniem nieczynnych torów kolejowych na potrzeby dalszego rozwoju komunikacji rowerowej. Istniejącą infrastrukturę warto uzupełnić o

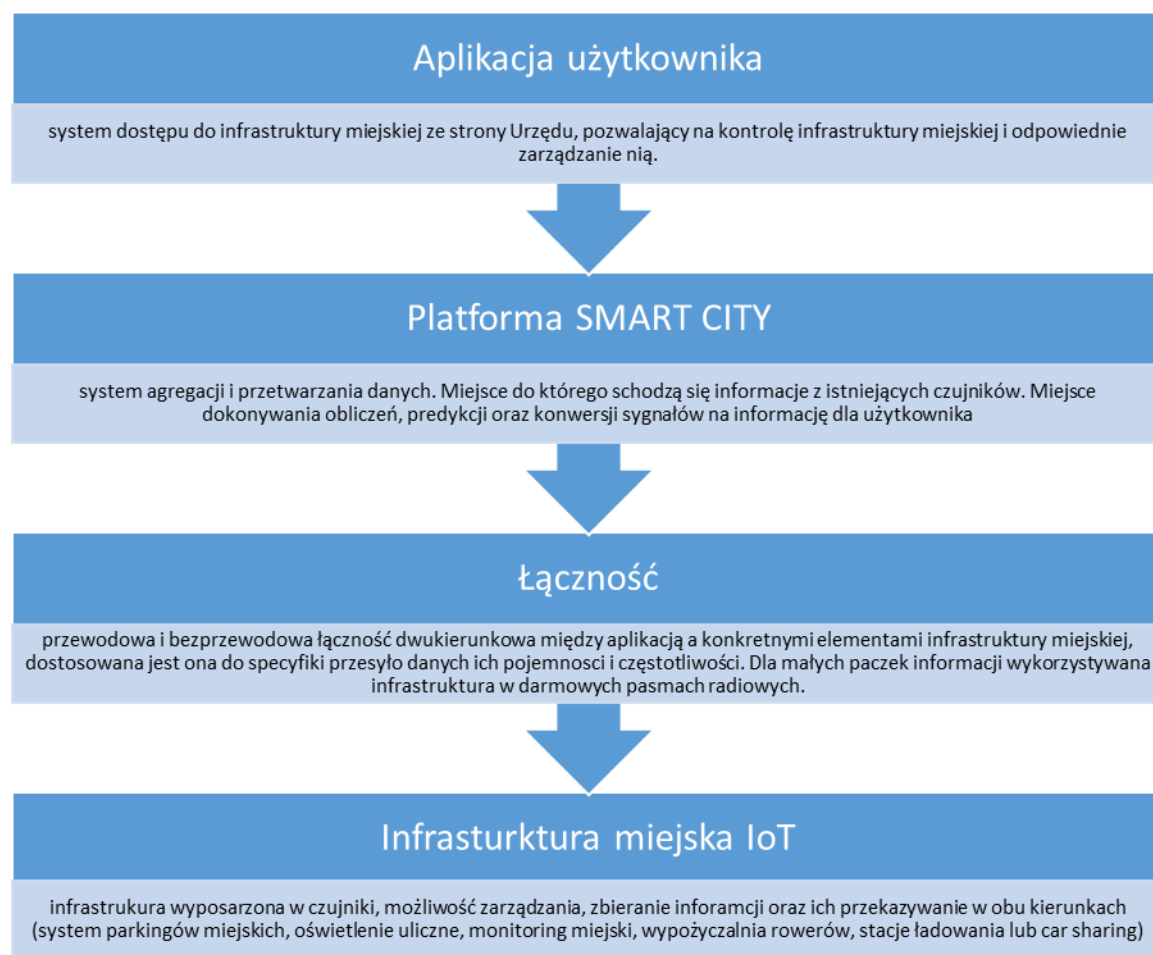


przechowalnie/garaże dla rowerów. Dodatkowo, można wykorzystać istniejące parkingi rowerowe i stacje wypożyczania rowerów.

3.5.2 Rozwiązania Smart City

Aby dobrze zaplanować rozwiązania w zakresie Smart City na terenie miasta warto spojrzeć na to zagadnienie nieco szerzej niż tylko z perspektywy samej elektromobilności. Idea Smart City to idea miasta, w którym wszystkie procesy ze sobą współgrają, część z nich przebiega automatycznie bez konieczności angażowania nowych pracowników. Inteligentne miasto to także takie, które sprawnie reaguje na sytuacje alarmowe oraz może wyciągać wnioski które wyłaniają się ze zgromadzonych danych.

Rysunek 3. Schemat ideowy Smart City



Źródło: opracowanie własne

Aby system zarządzania danymi mógł działać bez przeszkód należy zastanowić się nad skomunikowaniem pomiędzy poszczególnymi jego elementami. Warto przy tej okazji wybrać taki rodzaj komunikacji, który nie narzuca stosowania jednego dostawcy



czujników czy rozwiązań informatycznych. Na potrzeby systemu sterowania stosuje się stacje bazowe, które zbierają sygnał z infrastruktury i dostarczają do niej informacje. Bardzo ważne, aby takie stacje bazowe miały możliwość podłączenia jak największej ilości rozwiązań. Przykładowo czujniki w koszach na śmieci, odczyty wody, pomiar stężenia zanieczyszczenia lub nawet przysyłanie obrazu z monitoringu miejskiego może wykorzystywać tę samą łączność co oświetlenie ulic. W zakresie elektromobilności przesyłanie informacji o ilościach miejsc parkingowych, zbieranie danych z rowerów elektrycznych czy stacji ładowania pojazdów nie wymaga wielkiej przepustowości danych. Dla tego typu rozwiązań stosuje się stacje bazowe które mają daleki zasięg, ale za to przesyłają niewielkie paczki danych. Standardowo stacje bazowe mają możliwość obsługi do kilku tysięcy różnych odbiorników i nadajników w promieniu 3-4 kilometrów. Jednymi z najbardziej popularnych systemów komunikacji jest LoRa, UNB LPWAN, zwykle wykorzystują bezpłatną transmisję danych np. w obszarze 868 MHz. W przypadku konieczności komunikacji szybszej lub o większej przepustowości danych niż wyżej przedstawione to dobrym rozwiązaniem jest sieć prywatna LTE lub GSM.



Rysunek 4. Przykładowe stacje bazowe



Źródło: telensa.com oraz kerlink.com

Jednym z najczęściej występujących typów infrastruktury miejskiej są wiaty przystankowe. Dają one możliwość integrowania różne funkcje miasta. Na dachu wiaty można zainstalować panele słoneczne, w pobliżu zainstalować monitoring miejski, oświetlenie. Cała infrastruktura zasilana z paneli słonecznych będzie tańsza w eksploatacji. Dodatkowo w pobliżu można zaaplikować dodatkowe czujniki np. skrzienia powietrza, pomiar ruchu itd.



Rysunek 5. Przykładowy przystanek integrujący funkcje miejskie



Źródło: <https://mlsystem.pl/>

Kolejnym ważnym elementem infrastruktury miejskiej są parkingi. Szczególnie w miastach istotne jest zarządzanie przestrzenią miejską w taki sposób, aby wpływać na użytkowników dróg oraz zmniejszać przez to wykorzystywanie samochodu. Badania pokazują, że dostępność bezpłatnych miejsc parkingowych jest jednym z głównych determinantów przy zakupie samochodu¹³. Drugim istotnym elementem, który wpływa na stosunkowo negatywne oddziaływanie parkingu na ruch w mieście są badania mówiące o wpływie parkingów na zwiększenie ruchu¹⁴. Między 3,5 a 18 minut zajmuje kierowcy znalezienie wolnego miejsca parkingowego, co generuje dodatkowe zatłoczenie na drogach. Rozwiązaniem tego ostatniego problemu może być zwiększenie informacji o dostępności miejsc parkowania dla samochodów. System tego typu składa się z czujników (pętli indukcyjnych) zatopionych w asfalcie na miejscach parkingowych,

¹³ Parking facilities and the built environment: Impacts on travel behavior, Petter Christiansen, Øystein Engebretsen, Nils Fearnley, Jan Usterud Hanssen, Institute of Transport Economics, Oslo, Norway

¹⁴ How Much Urban Traffic is Searching for Parking? Simulating Curbside Parking as a Network of Finite Capacity Queues, Chase Dowling, Tanner Fiez, Lillian Ratliff, Baosen Zhang, Computers and Society, Cornell University



systemu monitoringu, infrastruktury informacyjnej oraz platformy opracowującej zebrane dane. Taki system może być spięty z poborem opłat za parkowanie.

System parkingów miejskich może zostać wykorzystany również jako element platformy car-sharingowej. Zintegrowanie informacji o wolnych miejscach bądź zapewnienie miejsc dla samochodów elektrycznych będzie wpływało pozytywnie na wykorzystanie nowego typu przemieszczania się. Na terenie miasta zidentyfikowano zainteresowanie mieszkańców wynajęciem samochodu na minuty. Miasta mogą oferować użytkownikom car-sharingu szereg udogodnień, np. wyznaczone miejsca parkingowe w centrum miasta, zezwolenie na korzystanie z buspasów czy wjazd do stref zamkniętych dla samochodów napędzanych silnikami spalinowymi. Takie rozwiązania zmniejszają liczbę samochodów w mieście, co przekłada się na mniejsze korki, większą liczbę wolnych miejsc parkingowych i mniejsze zanieczyszczenie powietrza. Dodatkowo, w kontekście inteligentnych miast, władze będą mogły zbierać dane z miejskich pojazdów współdzielonych i wykorzystywać je do ulepszania infrastruktury. W roku 2019 na terenie Katowic istniały trzy firmy zajmujące się car-sharingiem, które w sumie posiadały 390 pojazdów¹⁵. Biorąc pod uwagę całą aglomerację liczba samochodów w przeliczeniu na mieszkańca jest niższa niż w aglomeracji Warszawy (1660 pojazdów), w której mieszka porównywalna liczba osób.

3.5.3 Infrastruktura ładowania

W Siemianowicach Śląskich brak jest infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych. Zgodnie z doświadczeniem krajów, w których elektromobilność jest bardziej rozwinięta sektor publiczny powinien spełniać dwojaką rolę w powstawaniu infrastruktury ładowania. Po pierwsze rola inicjująca polegająca na postawieniu kilku ładowarek do pojazdów elektrycznych do mocy 40 kW. Zwykle tego typu ładowarki umiejscawia się przy instytucjach publicznych, parkingach lub węzłach przesiadkowych. Drugą rolę jest działanie w sytuacjach, w których z ekonomicznego punktu widzenia nie ma możliwości postawienia ładowarki przez podmiot prywatny. W takiej sytuacji ważąc społeczne i środowiskowe aspekty władze publiczne mogą zdecydować na zainwestowanie w ładowarkę elektryczną na rynku, który jest już częściowo nasycony w tego typu rozwiązania. Ciekawym połączeniem ładowania pojazdów poprzez ładowarkę elektryczną jest powiązanie jej ładowania z zasilaniem poprzez instalację OZE. W przypadku lokalizacji ładowarki przy budynkach użyteczności publicznej warto

¹⁵ https://www.keralla.pl/res/files/SYGNALNE/CAR%20SHARING/Raport_car_sharing_2019_27_08.pdf

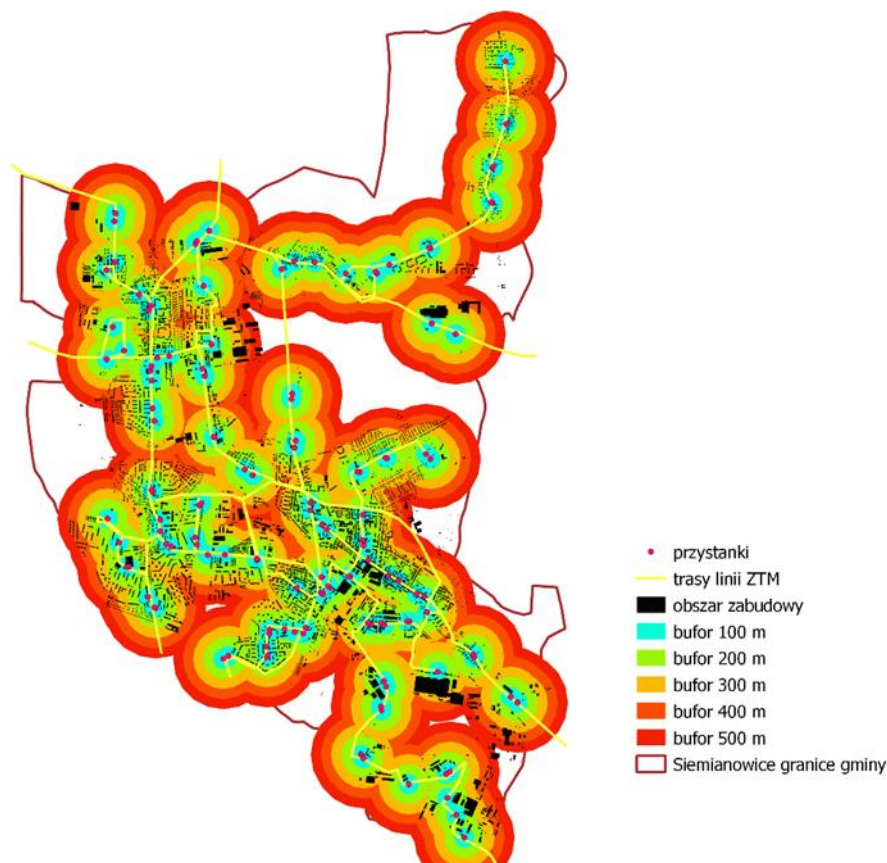


zastanowić się nad zainstalowaniem odpowiednio zwiększonej instalacji OZE do obsługi również pojazdów z zasilaniem elektrycznym. W związku z tym, że we flocie Miasta jest już pojazd na CNG warto zastanowić się nad wybudowaniem własnego kompresora gazu ziemnego.

3.5.4 Komunikacja zbiorowa

Miasto Siemianowice Śląskie jest obsługiwane przez Zarząd Transportu Metropolitalnego, który jest nadzorowany przez Metropolię Górnośląsko Zagłębiowską. Miasto Siemianowice Śląskie połączone jest z innymi gminami poprzez tenże system komunikacji publicznej. W mieście dominuje komunikacja autobusowa. Przez miasto przebiega 29 linii autobusowych, w tym dwie linie, które obsługują tylko i wyłącznie miasto. Dodatkowo uzupełnieniem komunikacji jest linia tramwajowa łącząca Siemianowice Śląskie z Katowicami.

Rysunek 6. Dostępność usługi komunikacji publicznej



Źródło: opracowanie własne na podstawie ZTM oraz BDOT10K

Z powyższej mapy wynika, że znakomita większość mieszkańców, miejsc świadczenia usług czy przemysłu znajduje się w niedalekiej odległości od przystanku



autobusowego. Poza odległością 500 metrów od przystanku znajduje się zaledwie 65 budynków, w tym 18 domów jednorodzinnych.

3.5.5 Pozostałe pojazdy miejskie

Tabela 17. Zestawienie pojazdów miejskich

Lp.	Model Rodzaj	Rok Produkcji	Rok produkcji	Rodza j paliw a	Zużycie paliwa
1	Fiat	Doblo	2006	ON	796
2	Fiat	Doblo	2014	ON	615
3	Volkswagen	Transporter	2007	ON	1192
4	Volkswagen	Transporter	2007	ON	1077
5	IVECO	Daily	2007	ON	1774
6	MAN	Pługopiaskarka	2000	ON	2808
7	MAN	Pługopiaskarka	2008	ON	2825
8	DAF	Pługopiaskarka	2010	ON	1670
9	ZEFIR	Ciągnik	2011	ON	1670
10	PRONAR	Ciągnik	2006	ON	360
11	TEREX	Koparko ładowarka	2015	ON	12730
12	JOHNSTON	Zamiatarka	2008	ON	4393
13	SCANDIA	Zamiatarka	2008	ON	3932
14	IVECO	Zamiatarka	2019	CNG	480
15	Volkswagen	Transporter	2008	ON	2483
16	Volkswagen	Transporter	2004	ON	2440



Lp.	Model Rodzaj	Rok Produkcji	Rok produkcji	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa
17	Volkswagen	Transporter	2003	ON	1583
18	Volkswagen	Arteon	2019	E95	2075
19	Volkswagen	Transporter	2004	ON	1928
20	Renault	Traffic	2011	ON	1880
21	Volkswagen	Transporter	2019	ON	1184

Źródło: Dane pozyskane z Urzędu Miasta

Z powyższego zestawienia wynika, że we flocie jest niewystarczająca ilość samochodów z napędem alternatywnym wskazanym w Ustawie. Warto zwrócić uwagę na najnowszą zamiarkę z napędem CNG. W związku z tym będzie trzeba zaplanować zakup pojazdów z napędem alternatywnym do roku 2025. Oprócz pojazdów z napędem alternatywnym niezbędne będzie zainstalowanie ładowarek do pojazdów elektrycznych lub stacji ładowania pojazdów na CNG.

3.6 Inwestycje niezbędne do zniwelowania niedoborów

3.6.1 Ścieżki rowerowe

Ścieżki rowerowe na terenie miasta są dobrze rozwinięte. Sieć szkieletowa łączy najważniejsze punkty miasta. Dla usprawnienia poruszania się po mieście rowerem warto wprowadzić dodatkowe rozwiązania tj. strefa tempo 30 i tempo 20, możliwość poruszania się rowerem po drogach jednokierunkowych w obie strony, stosowanie wyniesionych skrzyżowań na terenie zamieszkania. Przy okazji remontu ulic część z nich można przekształcić na podwórzec miejski¹⁶.

¹⁶ Podwórzec miejski – woonerf (hol.) rodzaj ulicy w strefie zurbanizowanej, na której położono nacisk na wysoki poziom bezpieczeństwa, uspokojenie ruchu i wysokie walory estetyczne (zapewnione m.in. dzięki zagospodarowanym terenom zielonym) przy zachowaniu miejsc parkingowych i funkcji komunikacyjnej z priorytetem dla pieszych i rowerzystów.

Rysunek 7. Przykład przestrzeni współdzielonej



Źródło: <http://www.midtowncommunityworks.org/>

Jak widać na powyższym rysunku, dzięki zastosowaniu odpowiednich rozwiązań architektonicznych przestrzeń ulicy stała się bezpieczniejsza. Swobodnie można na takiej ulicy jeździć rowerem lub poruszać się na pieszo. Dzięki zastosowanej zieleni oraz małej architekturze samochód dodatkowo musi zachować ostrożność, gdyż nie ma miejsca na rozpędzenie auta.

3.6.2 Elektryczny rower miejski

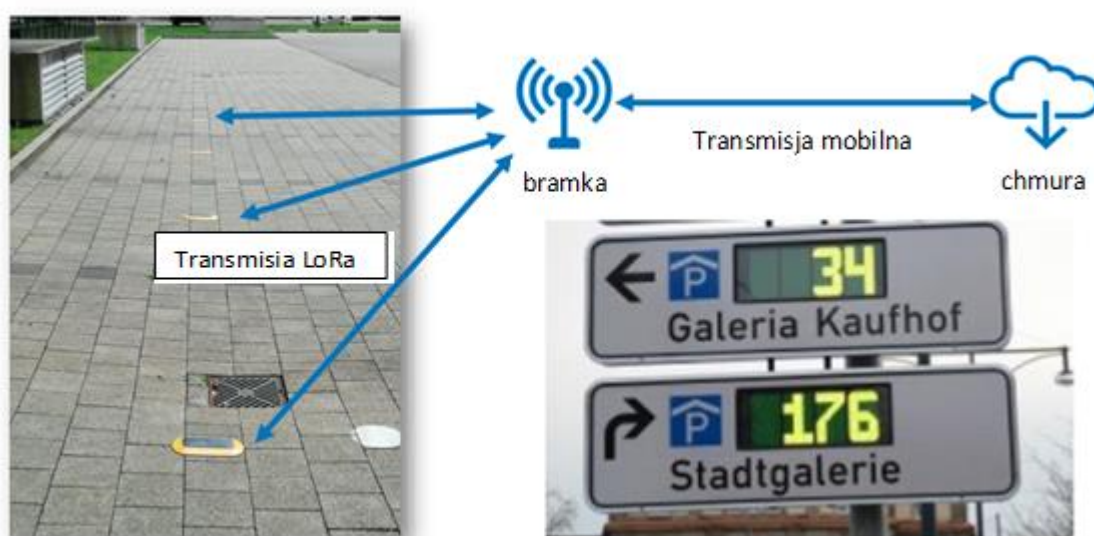
Położenie Siemianowic Śląskich z aglomeracji śląskiej w pobliżu najważniejszego miasta Katowic jest jednym z jego atutów. Oprócz tego Siemianowice Śląskie charakteryzują się dużą ilością terenów zielonych i niezagospodarowanych. Dzięki tym atutom warto rozwijać istniejący rower miejski. Warto zastanowić się nad uzupełnieniem istniejącej infrastruktury o rower elektryczny. Tego typu rozwiązanie pozwala podejmowanie podróży na dalsze dystanse. W tej kwestii rowery elektryczne stanowią alternatywę dla komunikacji samochodowej. Zasięg tego typu rowerów wynosi około 15-20 km. Do odpowiedniego funkcjonowania takiego rozwiązania jest niezbędna stacja ładowania. Stacje można usytuować w pobliżu zintegrowanych centrów przesiadkowych, stacji roweru miejskiego lub miejsc odpoczynku rowerzysty. Koszt zakupu jednego

roweru wynosi w granicach 5000 zł. Dla Siemianowic Śląskich najlepszym rozwiązaniem byłoby wdrożyć tego typu system wraz z metropolią, aby uzyskać efekt skali zarówno w zakupie, jak i w późniejszym utrzymaniu.

3.6.3 Rozwiązania Smart City

Zarządzanie miejscami parkingowymi – aby wykorzystać z największą efektywnością istniejące miejsca parkingowe dobrym rozwiązaniem jest stworzenie systemu, który przedstawia informacje nt. miejsc parkingowych w czasie rzeczywistym. Dzięki temu miasto otrzymuje system wskazówek parkingowych z parkowaniem.

Rysunek 8. Propozycja systemu parkingowego



Źródło: Smart City System GmbH

Inteligentne wiaty przystankowe – Rozwiązanie takie zapewnia zintegrowane podejście do zarządzania miastem. Wiata przystankowa może zostać uzbrojona w wiele dodatkowych funkcji które będą służyły mieszkańcom i służbom komunalnym. Kluczowe dla tego typu rozwiązań jest zapewnienie energii elektrycznej. Do tego celu niezbędne będzie wyposażenie wiaty przystankowej w ogniwa fotowoltaiczne i opcjonalnie w akumulator. Wiata przystankowa może służyć jako: element systemu monitoringu wizyjnego miasta, system informacji miejskiej, monitoring powietrza, informacja pasażerska, ładowanie telefonów komórkowych, skuterów elektrycznych i rowerów.

Car-sharing to model biznesowy wypożyczalni samochodów, gdzie możliwe jest wypożyczenie samochodu na krótki czas, często z godziny na godzinę. Jest on atrakcyjny dla klientów, którzy tylko sporadycznie korzystają z pojazdu, a także dla tych, którzy chcieliby okazjonalnie mieć dostęp do samochodu innego typu. W przypadku



Siemianowic Śląskich warto wspierać tego typu rozwiązania. Położenie blisko Katowic w aglomeracji śląskiej sprawia, iż jest to bardzo dobre miejsce na tego typu rozwiązania.

Można wyróżnić następujące formy car-sharingu:

- oparty na stacjach: jest to usługa, w której użytkownik musi dostać się do miejsca wypożyczenia auta i powinien zostawić samochód również w ściśle określonym miejscu,
- swobodny: tego typu usługa nie korzysta ze stacji, ale wyznacza obszar działania, a gminy zapewniają, że samochody mogą być parkowane na wolnych miejscach parkingowych lub miejscach wymagających specjalnych pozwoleń na parkowanie.

Polityka miejska odgrywa dużą rolę w ewolucji usług wspólnego użytkowania samochodów. Poniżej kilka kwestii do rozstrzygnięcia aby miasto mogło wpływać na ten obszar mobilności:

Po pierwsze, liczba interesariuszy i otoczenie instytucjonalne, które wpływają na rynek wspólnego korzystania z samochodów, odgrywają ważną rolę, ponieważ rynek jest bardzo dynamiczny, a instytucje są stabilne. Oznacza to, że na rynku będzie pojawiało się wiele firm, nowych rozwiązań instytucji i jasne zasady, w tym przywileje, powinny być w miarę możliwości stałe i niezmiennie.

Po drugie, należy rozważyć kwestie wpływające na rolę transportu publicznego, takie jak wsparcie finansowe dla różnych rodzajów transportu oraz rola wspólnego korzystania z samochodów w lokalnym systemie transportowym. W wypadku Siemianowic Śląskich car-sharing będzie istotnym uzupełnieniem roweru miejskiego, ale będzie on konkurencyjny wobec transportu publicznego. Z badań wynika, iż z car-sharingu mogą korzystać młodzi profesjonaliści, księgowi, osoby świadczące usługi. Część z nich zapewne zrezygnuje z korzystania z samochodu, a część w mniejszym stopniu będzie korzystała z publicznej komunikacji.

Po trzecie, społeczna akceptacja usług i potencjalne wykluczenie społeczne w przyszłości to ważne tematy, ponieważ obecnie typowymi użytkownikami są młodzi profesjonaliści mieszkający w centralnych częściach miast. Warto od samego początku postawić na dobrą komunikację z mieszkańcami tak aby usługa ta stała się jak najbardziej powszechna, co będzie wpływało na wyższą konkurencję a co za tym idzie na niższą cenę.



Czwartym istotnym tematem jest interakcja między podmiotami prywatnymi i publicznymi oraz przedsiębiorstwami w określaniu najbardziej zrównoważonych lokalizacji dla usług car-sharingu. Tutaj kluczową kwestią jest zapewnienie miejsc parkingowych¹⁷. Oprócz tego również wyznaczenie istotnych centrów w mieście, miejsc świadczenia usług.

Aby zachęcić mieszkańców do korzystania z tego typu usług należy wprowadzić następujące działania które umożliwiłyby i usprawniłyby korzystanie z car-sharingu:

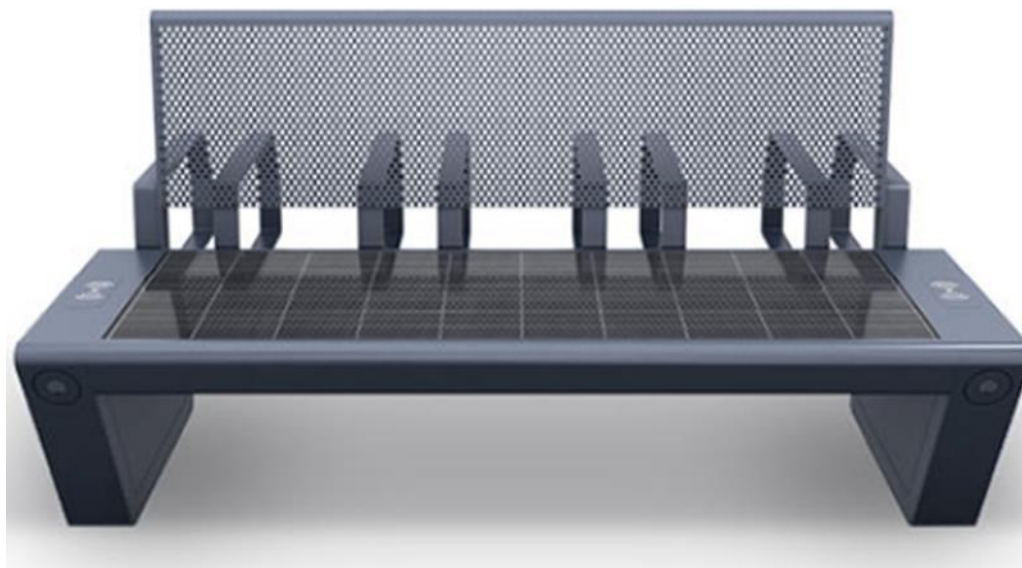
- wyznaczenie dedykowanych miejsc parkingowych dla współdzielonych samochodów. Istotna będzie kontrola wykorzystania tych miejsc co można połączyć z inteligentnym systemem parkingowym,
- możliwość podróżowania buspasem,
- niższe opłaty za parkowanie lub zwolnienie z tej opłaty,
- wykorzystanie instytucji miejskich do promowania samochodu współdzielonego np. wykupienie abonamentu dla urzędników, rozprzestrzenienie informacji o usłudze wśród mieszkańców.

E-ławeczki – ławki pełnią swoją podstawową funkcję – każdy będzie mógł z nich skorzystać w celach rekreacyjnych i wypoczynkowych. Będą wyposażone w stojaki na rowery, które umożliwią wygodne zaparkowanie jednoślada. Ich podstawową zaletą będzie możliwość naładowania urządzenia mobilnego, takiego jak telefon, tablet i laptop. Dodatkowo będzie możliwość skorzystania z bezpłatnego dostępu do Internetu przez Wi-Fi. Co więcej, ławki będą połączone w systemem informacji turystycznej. Obiekty zostaną sprzężone z zasilaniem z energii słonecznej oraz akumulatorami litowo-jonowymi które zapewnią możliwość korzystania z energii również po zachodzie słońca.

¹⁷ Facilitating practices for sustainable car sharing policies - An integrated approach utilizing user data, urban form variables and mobility patterns. Anu Tuominena, Antti Rehunenb, Juha Peltomaab, Kirsi, Mäkinenb Transportation Research Interdisciplinary Perspectives Volume 2, September 2019,



Rysunek 9. Przykład e-taweczki



Źródło: <https://seedia.city/>

3.6.4 Pozostałe pojazdy miejskie i infrastruktura ładowania

Pojazdy komunalne poddano ocenie, a następnie określono priorytety wymiany dla każdego z pojazdów. Po pierwsze sugerowano się rokiem produkcji, zużyciem paliwa i dostępnymi technologiami w danym segmencie samochodów. W wypadku gdy w danym segmencie istnieją samochody o napędzie elektrycznym proponowano ten rodzaj zasilania

w pierwszej kolejności. W drugiej kolejności proponowano poddać wymianie pojazdy na napęd CNG z uwagi na dostępność stacji ładowania oraz istniejące rozwiązania techniczne. Na podstawie wyżej opisanej metodologii obliczono liczbę punktów dla każdego pojazdu. Im liczba punktów wynosi bliżej jedynki tym wyższy priorytet w wymianie.



Tabela 18. Pojazdy proponowane do wymiany

Lp.	Model	Rodzaj	Rok Produkcji	Rodzaj Paliwa	punkty	proponowany napęd
1	Fiat	Doblo	2014	ON	0,65	elektryczny
2	Fiat	Doblo	2006	ON	0,67	elektryczny
3	Volkswagen	Transporter	2007	ON	0,69	elektryczny
4	Volkswagen	Transporter	2007	ON	0,7	elektryczny
5	Volkswagen	Transporter	2003	ON	0,74	elektryczny
6	DAF	Pługopiaskarka	2010	ON	0,75	CNG
7	IVECO	Daily	2007	ON	0,76	elektryczny
8	Volkswagen	Transporter	2008	ON	0,82	elektryczny
9	Volkswagen	Transporter	2004	ON	0,82	elektryczny
10	MAN	Pługopiaskarka	2000	ON	0,85	CNG
11	MAN	Pługopiaskarka	2008	ON	0,85	CNG
12	SCANDIA	Zamiatarka	2008	ON	0,95	CNG
13	JOHNSTON	Zamiatarka	2008	ON	1	CNG

Źródło: opracowanie własne na podstawie kart katalogowych producentów samochodów

Z powyższej tabeli wynika iż najkorzystniejsza będzie wymiana pojazdów służących utrzymaniu miasta. Rozwiązania oparte o CNG w tego typu pojazdach istnieją i są dobrze rozwinięte. Z uwagi na konieczność pokonywania dłuższych dystansów podczas pracy, na wrażliwość na dodatkowe obciążenie oraz brak alternatywnych rozwiązań zaproponowano napęd CNG. Pojazdy o napędzie elektrycznym na dzień dzisiejszy nie dysponują odpowiednimi rozwiązaniami tj. stosunek masy akumulatorów do ich pojemności oraz stosunek masy akumulatorów do przewidywanego zasięgu pojazdu. Z uwagi na dynamicznie zmieniające się środowisko i rynek pojazdów elektrycznych,



warto przed przystąpieniem do zakupu przeprowadzić dodatkową analizę pod kątem istniejących rozwiązań technicznych. Szacowany koszt wymiany zaznaczonych w tabeli pojazdów wynosi około **4,5 mln zł**.

Pojazdy elektryczne. W wypadku konieczności wymiany pojazdów dostawczych zgodnie warto pamiętać o odpowiednich udogodnieniach które pozwolą na bardziej efektywne użytkowanie pojazdów:

- 1) Odzyskiwanie energii podczas hamowania:** akumulator jest ładowany po zdjęciu nogi z pedału gazu lub po wciśnięciu pedału hamulca.
- 2) Pompa ciepła:** połączona z układem klimatyzacji, wytwarza ciepło lub obniża temperaturę w kabinie. Działa na zasadzie odwróconej klimatyzacji i może pełnić funkcję zarówno ogrzewania, jak i chłodzenia bez zmniejszania zasięgu samochodu.
- 3) Opony zmniejszające zużycie energii:** dzięki niskim oporom toczenia przyczyniają się do zwiększenia zasięgu bez pogorszenia przyczepności czy parametrów hamowania.
- 4) Wskaźnik oszczędnej jazdy:** umieszczony na tablicy rozdzielczej, informuje kierowcę, czy samochód jest aktualnie w fazie zużywania, czy też odzyskiwania energii.
- 5) Tryb Eco:** włączenie powoduje zmniejszenie mocy silnika i wydłuża zasięg.
- 6) Wstępne chłodzenie/nagrzewanie samochodu:** umożliwia zaprogramowanie podgrzania lub chłodzenia kabiny w fazie ładowania akumulatora. Potrzebna energia zostanie pobrana z sieci, a nie z akumulatora.

Jak wskazano w rozdziale 2, wpływ na zmniejszenie emisyjności, a także ekonomiki użytkowania pojazdu, mają: styl jazdy kierowcy, obciążenie ładunkiem, dodatkowy ładunek pojazdu. W przypadku pojazdów elektrycznych te same czynniki będą miały wpływ na użytkowanie baterii. Sam styl jazdy kierowcy może przynieść znaczące oszczędności. Podczas planowania tras warto brać pod uwagę większe wzniesienia i topografię terenu. Warto też pamiętać, że w przeciwieństwie do samochodów spalinowych ogrzewanie jest dodatkowym wydatkiem energetycznym dla samochodu, zatem zasięg samochodu szczególnie zimą będzie ulegał skróceniu.

Infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych

Dla zapewnienia odpowiedniej obsługi pojazdów należy zabezpieczyć odpowiednią ilość stacji ładowania. Dla pojazdów elektrycznych zaproponowano wolne stacje ładowania, tak, aby na jednym przyłączy nie znalazło się więcej niż 40 kW mocy.



Stacje ładowania proponuje się umieścić przy budynkach użyteczności publicznej oraz głównych generatorach ruchu. Kluczowe w tym aspekcie będzie podjęcie rozmów z przedstawicielami branży car-sharingowej. Dzięki informacjom pozyskanym od tych przedsiębiorców będzie można określić bliżej te punkty miasta, które są najistotniejsze w pierwszym etapie rozwoju elektromobilności. Ważne jest też to, że administracja publiczna powinna pełnić w tym aspekcie rolę wspierającą i w mniejszym stopniu brać na siebie ciężar inwestycji. Do najważniejszych czynników które należy brać przy planowaniu nowych stacji ładowania należą:

- szacowany ruch,
- godziny otwarcia obiektów ruchotwórczych,
- dostępność miejsc parkowania,
- średni czas spędzany w obiekcie ruchotwórczym.

Do zasilania stacji pojazdów elektrycznych dodatkowo proponuje się montaż ogniw fotowoltaicznych.

Tabela 19. Zestawienie najważniejszych cech ładowarki miejskiej

	Moc pojedynczej ładowarki	Ilość punktów ładowania	Moc całkowita	Czas ładowania	Koszt całkowity
Siemianowice Śląskie	10 kW	4	40 kW	do 4 h	320 000 zł

Źródło: obliczenia własne

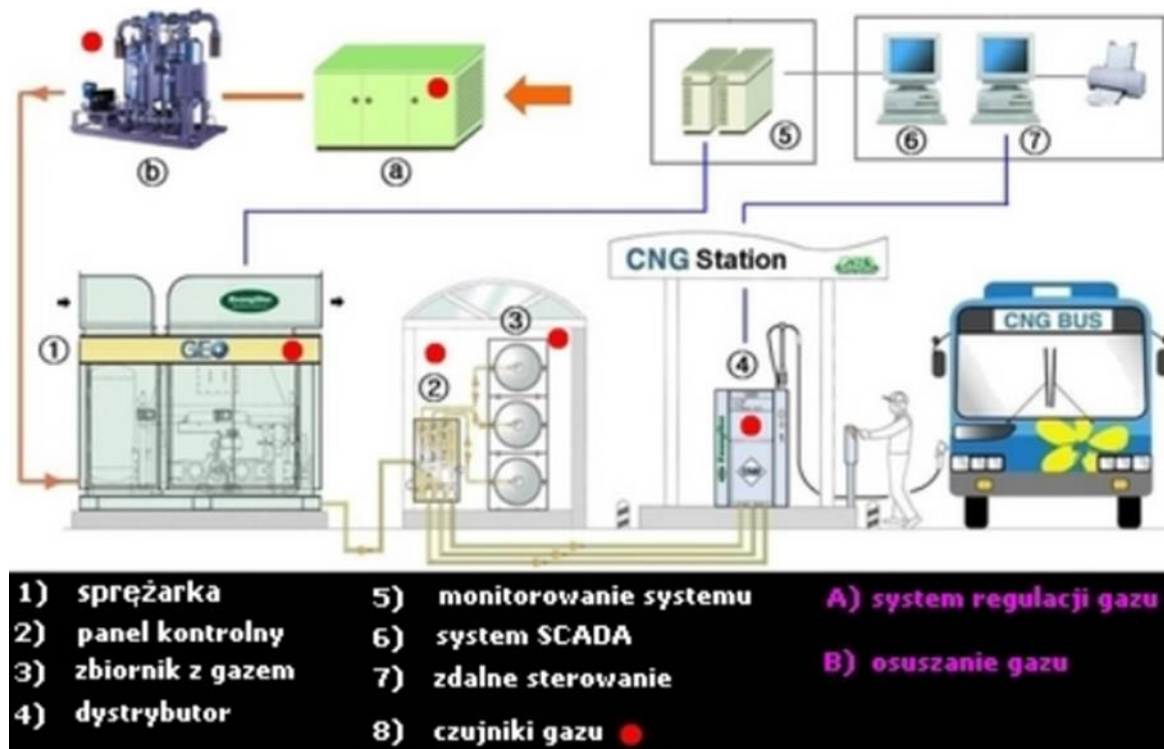
Z powyższego zestawienia wynika iż ładowarki powinny być zainstalowane pod osobnym licznikiem.

Infrastruktura tankowania paliwa CNG

CNG wydaje się być rozsądną alternatywą dla paliw ropopochodnych. Charakterystyka pojazdów w Siemianowicach Śląskich sprawia, iż właśnie CNG będzie spełniało zarówno normy klimatyczne, jak i będzie w miarę przystępne dla kieszeni. Największą barierą dla tego typu rozwiązań jest brak odpowiedniej infrastruktury tankowania. Dlatego zasadne jest, aby samorząd zdecydował się na wsparcie w budowie tego typu infrastruktury, patrząc również pod kątem lokalnych przedsiębiorców, którzy z czasem będą również zmuszeni do wymiany floty pojazdów.



Rysunek 10. Schemat działania stacji ładowania CNG



Źródło: <http://www.ngvautogas.com.pl/>

Planuje się zabezpieczyć możliwość tankowania CNG o wydajności 600 m³/h.

Preferowaną lokalizacją dla stacji tankowania CNG będzie siedziba MPGKiM sp. z o.o. przy ul. Obwodowej 25.

Podsumowanie

Planowane inwestycje przyczynią się nie tylko do realizacji celów *Strategii*, ale również będą miały swój efekt ekonomiczny. Poniżej zaprezentowano tabelę podsumowującą planowane do wdrożenia zadania wraz z oczekiwanym rezultatem klimatycznym wyrażonym w Mg CO₂ na rok.



Tabela 20. Podsumowanie inwestycji wraz z efektem ekologicznym

Lp.	Rodzaj inwestycji	Koszt	Termin wprowadzenia	Oczekiwany rezultat CO2 [Mg]/rok
1	Udogodnienia dla rowerzystów, możliwość jazdy na drogach jednokierunkowych tzw. kontrapasy	20 000 zł	Do 2025	352
2	Rower elektryczny wdrożenie 20 pojazdów	100 000 zł	Do 2025	352
3	Smart City – zarządzanie miejscami parkingowymi	200 000 zł	Do 2024	697
4	Smart City – e-laweczki	500 000 zł	Do 2025	-
5	Smart City – samochody współdzielone	Bez kosztowo	Do 2024	697
6	Ładowarki miejskie zasilane fotowoltaiką 4 sztuki	320 000 zł	Do 2030	-
7	Stacja CNG	500 000 zł	Do 2022	-
8	Wymiana pojazdów komunalnych na CNG (4 sztuki)	4 500 000 zł	Do 2024	12
9	Wymiana pojazdów komunalnych na elektryczne (6 sztuk)	2 000 000 zł	Do 2030	20
Suma				2130

Źródło: opracowanie własne

4. Opis istniejącego systemu energetycznego Miasta Siemianowice Śląskie

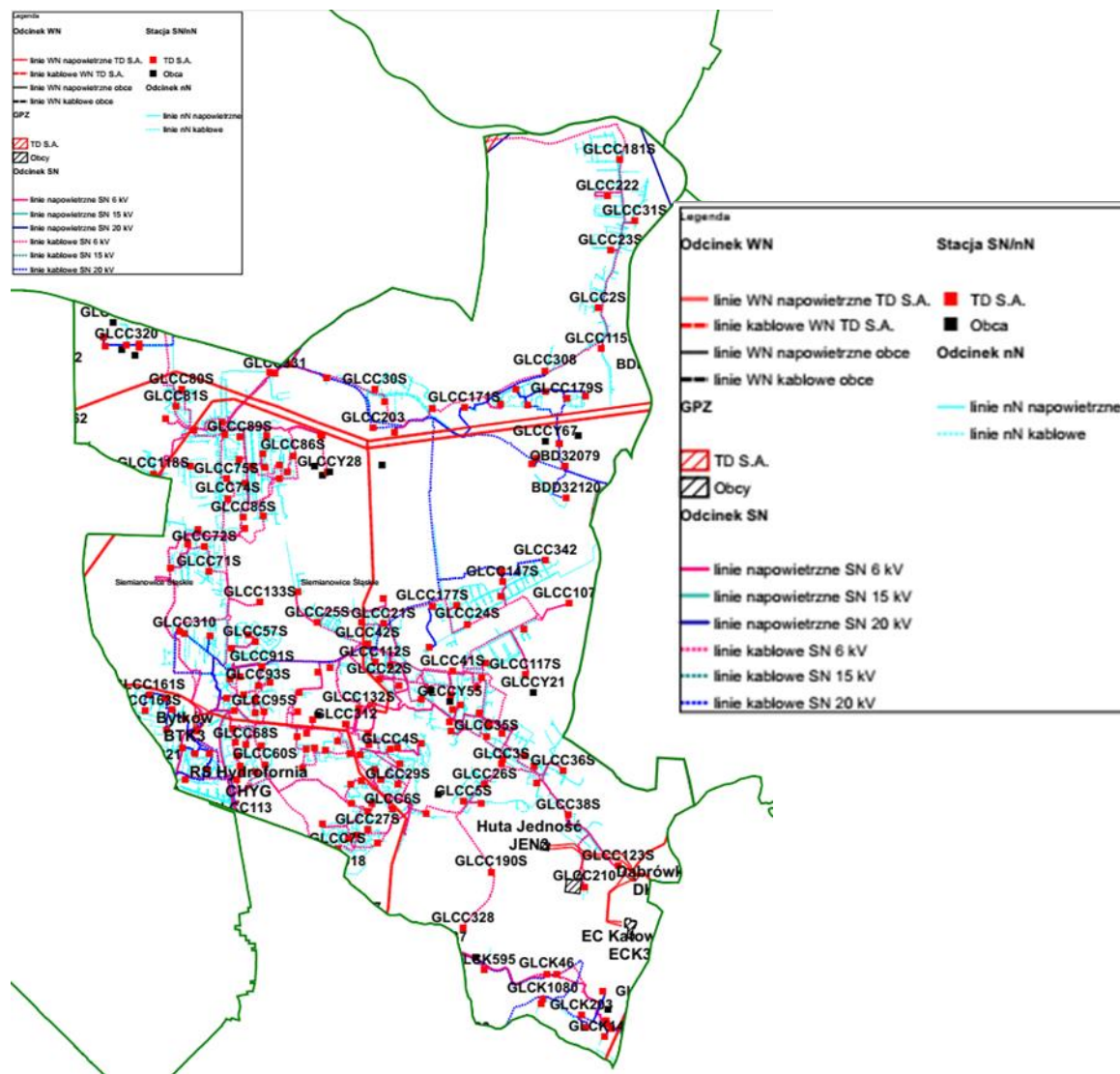
4.1 Ocena bezpieczeństwa energetycznego Miasta Siemianowice Śląskie

Zaopatrzenie w energię elektryczną



Miasto Siemianowice Śląskie jest zasilone z sieci 110 kV przez stację GPZ Bytków. Teren miasta w zakresie zadań posterunku energetycznego jest obsługiwany przez Obszar Gliwicki. Poniżej zaprezentowano mapę obszaru dystrybucji wraz z liniami zasilającymi w napięciach Wysokim, Średnim 15kV, Średnim 5 kV i niskim 0,4 kV.

Rysunek 11. Mapa linii elektroenergetycznych dla Siemianowic Śląskich



Źródło: Tauron dystrybucja

Linie wysokiego napięcia bieżą od bezpośrednio z mocy wytwórczych lub ze stacji najwyższych napięć. Następnie one dochodzą do GPZ (głównych punktów zasilania). Z GPZ-ów liniami średniego napięcia energia elektryczna jest rozprowadzona po całej gminie. Za pomocą stacji transformatorowych 15/0,4 napięcie zamieniane jest na takie którego zazwyczaj używamy w domach, przedsiębiorstwach czy instytucjach. Za pomocą linii niskiego napięcia (n/n) energia doprowadzana jest do odbiorców końcowych.



Na powyższej mapie zaznaczono również podstację GPZ dla obszaru byłej huty Jedność. Zakład ten był na tyle dużym odbiorcą energii, że potrzebował własnej stacji na napięciu wysokim.

System gazowniczy

Na terenie Miasta Siemianowice Śląskie działa operator systemu dystrybucyjnego, który zajmuje się głównie budową i eksploatacją sieci gazowej. Jest to Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze. Oddziałem terenowym dla miasta jest Gazownia w Świętochłowicach. Zgodnie z informacją od operatora systemu gazowego stopień gazyfikacji gminy wynosi 95,09%. Gaz dostępny w Siemianowicach Śląskich to gaz wysokometanowy o zawartości 98% czystego metanu. Ciepło spalania dla tego typu źródła energii to 41,8 MJ/m³ przy kaloryczności 37,6 MJ/m³. Gaz ziemny jest jednym z niskoemisyjnych paliw. Najtrudniejszym wyzwaniem przy wprowadzaniu pojazdów zasilanych gazem jest budowa stacji tankowania, która wymaga zasilania z gazociągu średniego ciśnienia.

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

Miasto jest bardzo dobrze zaopatrzone w energię elektryczną oraz w paliwa gazowe. Założono scenariusze rozwoju elektromobilności na terenie miasta opisane poniżej.

Pierwszy scenariusz, optymistyczny, zakłada, że do końca trwania *Strategii* w roku 2035 na drogach Miasta Siemianowice Śląskie będzie jeździło 800 pojazdów o napędzie elektrycznym, a także 50 pojazdów zasilanych CNG.

Tabela 21. Zestawienie zapotrzebowania na energię elektryczną - scenariusz optymistyczny

typ pojazdu	liczba [szt.]	zapotrzebowanie na moc [kW]	zapotrzebowanie na energię energia [MWh/rok]
samochód osobowy	650	4550	1092
samochód dostawczy	150	1650	252
SUMA	800	6200	1344

Źródło: obliczenia własne



Powyższe obliczenia pokazują wzrost chwilowy mocy do 6,2 MW – zakładając, że wszystkie pojazdy będą ładowane jednocześnie. W porównaniu do dostępnej mocy w GPZ-ach i mając na uwadze układ zasilania miasta można założyć że tego typu rozwój nie wpłynie negatywnie na dostępność mocy. Jeżeli zaś chodzi o zaopatrzenie w energię elektryczną to 1 344 MWh nie jest dużą ilością. Zużywa tyle średni zakład przemysłowy.

Poniżej zaprezentowano zapotrzebowanie na moc i energię dla paliwa gazowego. Zużycie paliwa gazowego w tym scenariuszu jest znikome. Nie powinno wpływać negatywnie na zaopatrzenie w energię paliwa gazowego w mieście.

Tabela 22. Zestawienie zapotrzebowania na gaz ziemny – scenariusz optymistyczny

typ pojazdu	liczba [szt.]	zapotrzebowanie na moc [kW]	zapotrzebowanie na energię energia [MWh/rok]
samochód ciężarowy	10	150	518,92
samochód dostawczy	20	109	345,945
samochód komunalny	4	150	138,38
SUMA	34	409	1003,245

Źródło: obliczenia własne

Drugi scenariusz, pesymistyczny, zakłada, że do końca trwania *Strategii* w roku 2035 na drogach miasta będzie jeździło 500 pojazdów o napędzie elektrycznym oraz 17 pojazdów o napędzie CNG.

Tabela 23. Zestawienie zapotrzebowania na energię - scenariusz pesymistyczny

typ pojazdu	liczba [szt.]	zapotrzebowanie na moc [kW]	zapotrzebowanie na energię [MWh/rok]
samochód osobowy	450	3150	756
samochód dostawczy	50	550	84
SUMA	500	3700	840

Źródło: obliczenia własne



Tabela 24. Zestawienie zapotrzebowania na paliwo gazowe - scenariusz pesymistyczny

typ pojazdu	liczba [szt.]	zapotrzebowanie na moc [kW]	zapotrzebowanie na energię [MWh/rok]
samochód ciężarowy	5	150	259,46
samochód dostawczy	10	109	172,97
samochód komunalny	2	150	69,19
SUMA	17	409	501,62

Źródło: obliczenia własne

Oba scenariusze pokazują, że w perspektywie do 2035 roku rozwój elektromobilności nie będzie stanowił większego wyzwania dla systemu zasilającego miasto. Kłopot może pojawić się na niższych napięciach przy chwilowym wzroście zapotrzebowania na moc przy realizacji scenariusza optymistycznego.

5. Strategia rozwoju elektromobilności Miasta Siemianowice Śląskie

5.1 Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego

Rozwój elektromobilności prowadzi do generowania wielu pozytywnych efektów. Wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań transportowych, w tym z zakresu transportu niskoemisyjnego, prowadzi do stopniowej redukcji zanieczyszczeń powietrza, czego efektem jest poprawa stanu zdrowia i sytuacji ekonomicznej mieszkańców, jednak idea elektromobilności w Polsce jest stosunkowo nowa, a wysokie koszty inwestycji powiązane z nią powodują, że wiele małych i średnich miast dopiero rozpoczyna wdrażanie działań z zakresu elektromobilności.

5.1.1 Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego

Na wstępnym etapie prac nad niniejszym dokumentem zostały przeprowadzone konsultacje społeczne. Konsultacje przeprowadzono on-line, w formie badania ankietowego w okresie od 27.10.2020 r. do 23.11.2020. Wyniki przeprowadzonego badania zawarte są w oddzielnym dokumencie, w raporcie z konsultacji społecznych, do którego



nawiązuje treść niniejszej części *Strategii*. Na terenie Siemianowic Śląskich zdiagnozowano braki z zakresu transportu publicznego oraz ograniczania emisyjności pomimo wielu realizowanych w przeszłości przez Miasto zadań mających na celu ograniczenie emisyjności i redukcję zanieczyszczeń powietrza.

Rozwój elektromobilności w Siemianowicach Śląskich jest ściśle powiązany z potrzebami transportowymi mieszkańców. Z raportu z konsultacji społecznych wynika, że średnia odległość pokonywana w ramach codziennej podróży do pracy lub miejsca nauki 43% respondentów wynosi do 5 km. 23,1% badanych osób pokonuje odległości rzędu 6-10 km. Oznacza to, iż ponad 60% mieszkańców miasta przemieszcza się codziennie w jego granicach administracyjnych.

W odniesieniu do tej wartości problematyczna wydaje się bardzo duża popularność samochodu osobowego jako wykorzystywanego wówczas środka transportu. Samochód osobowy w ramach codziennej komunikacji stanowi numer 1 dla 76,9% respondentów, podczas gdy podróże środkami komunikacji deklaruje zaledwie 26,4% osób, poruszanie się pieszo 26,4% osób, a poruszanie się rowerem 15,7% osób. 52,1% respondentów przyznało, iż korzysta z transportu zbiorowego, zatem konieczne wydaje się ustalenie powodu niskiej popularności tego środka transportu w codziennych podróżach.

System transportu zbiorowego na terenie Siemianowic Śląskich jest oceniany w większości aspektów, tj. pod względem liczby kursów, skomunikowania, jakości taboru, poczucia bezpieczeństwa, dostosowania do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz lokalizacji przystanków, jako dostateczny lub dobry. Dyskusyjną kwestią pozostaje aspekt ceny biletów, która została przez większość respondentów oceniona jako dopuszczająca lub dostateczna. Może to stanowić jeden z powodów tak niskiej popularności środków komunikacji miejskiej w codziennym użytkowaniu.

Wybór roweru jako codziennego środka transportu również nie jest popularny mimo, iż 71,9% osób poddanych badaniu uznało obecną sieć ścieżek rowerowych na terenie Siemianowic Śląskich za zadowalającą. Rozbudowa sieci dróg rowerowych i poprawa jakości chodników zostały wskazane przez 52,1% respondentów jako działanie, które powinno być wdrożone w mieście. Co więcej, 33,1% badanych mieszkańców miasta uznało, iż w wypadku poprawy warunków i jakości podróży rowerowych zdecydowałoby się na podróżowanie po mieście rowerem, a 27,3% raczej by się na takie rozwiązanie zdecydowało – w sumie te osoby stanowią ponad 55% ankietowanych,



zatem można uznać, iż potrzeba rozwoju infrastruktury rowerowej na terenie Siemianowic Śląskich jest potrzebą społeczną.

Bardzo duża popularność samochodów osobowych w transporcie miejskim oznacza również bardzo duże zapotrzebowanie na miejsca parkingowe. Według 52,9% mieszkańców poddanych badaniu obecny system parkingowy na terenie miasta nie jest zadowalający.

W związku z powyższym niezbędny wydaje się rozwój infrastruktury parkingowej wraz z wprowadzeniem elektronicznego systemu zarządzania miejscami parkingowymi. Jedno z pytań zadanych respondentom w ramach konsultacji społecznych wiązało się z zapotrzebowaniem odnośnie parkingów typu Kiss&Ride/ Park&Ride. Większość osób uczestniczących w badaniu (67,8%) uznało takie rozwiązanie za potrzebne. Ponadto, inwestycja w obiekty tego typu może mieć wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania na typowe miejsca parkingowe w pobliżu węzłów przesiadkowych.

55,4% respondentów nigdy nie miała możliwości przejazdu pojazdem elektrycznym, co świadczy o wciąż niskiej popularności tego typu pojazdów. W związku z niską popularnością mało osób rozważyło zakup elektrycznego samochodu, roweru, skutera czy hulajnogi. Najbardziej istotnym czynnikiem mającym wpływ na zwiększenie tego zainteresowania może być obniżenie cen pojazdów z napędem elektrycznym, ale również, na co ma wpływ Miasto, rozwój sieci publicznych stacji ładowania pojazdów elektrycznych. 44,6% badanych mieszkańców uznało, iż zakup ładowarek elektrycznych i wyznaczenie dedykowanych stanowisk postojowych do ładowania pojazdów elektrycznych są działaniami, które powinny zostać podjęte w ramach rozwoju elektromobilności w mieście.

Inne rozwiązania związane z elektromobilnością, które zgodnie z opinią publiczną powinny zostać zrealizowane na terenie Siemianowic Śląskich to: użytkowanie autobusów elektrycznych w autobusowej komunikacji miejskiej (62% respondentów), zastosowanie dynamicznej informacji pasażerskiej (44,6% respondentów), wiaty przystankowe z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (43% respondentów), system monitorowania ruchu na głównych arteriach miejskich (40,5% respondentów), modernizacja tramwajów w tramwajowej komunikacji miejskiej (32,2% respondentów), system wypożyczania miejskiego roweru elektrycznego/ hulajnogi elektrycznej/ skutera elektrycznego (29,8%), punkty w przestrzeni publicznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii do



ładowania smartfonów (24% respondentów) oraz zamykane parkingi przy budynkach użyteczności publicznej dla małych pojazdów z napędem elektrycznym (14,9% respondentów).

Mieszkańcy Siemianowic Śląskich są powszechnie zaznajomieni z zagadnieniem elektromobilności oraz znają pojęcie Smart City. 91,7% mieszkańców miasta, którzy wzięli udział w badaniu zna i rozumie pojęcie elektromobilności, a 82,6% ankietowanych zna pojęcie Smart City. Świadczy to o wysokim potencjale mieszkańców, których ich wiedza wraz z zainteresowaniem odnośnie ograniczenia emisyjności komunikacyjnej stanowią cenną wartość w odniesieniu do budowania przyjaznej i zgodnej z zasadami elektromobilności przestrzeni.

5.2 Screening dokumentów strategicznych

Cele i założenia dokumentu pn. *Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* są zgodne z pozostałymi obowiązującymi na szczeblu regionalnym i krajowym dokumentami strategicznymi. Do najważniejszych dokumentów strategicznych Miasta Siemianowice Śląskie należą:

- *Strategia Rozwoju Miasta Siemianowice Śląskie do roku 2030*,
- *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siemianowice Śląskie*,
- *Plan Gospodarki Niskoemisyjnej w mieście Siemianowice Śląskie* (PGN).

W *Strategii Rozwoju Miasta Siemianowice Śląskie do roku 2030* zostały wyznaczone priorytety oraz cele strategiczne Miasta. *Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* w największym stopniu odnosi się do Priorytetu 3. Miasto zrównoważonego rozwoju oraz Celu strategicznego 3. Zrównoważony społecznie, gospodarczo, przestrzennie i przyrodniczo rozwój Miasta podnoszący jakość życia. Działania realizowane w ramach wdrażania działań opisanych w niniejszym opracowaniu będą skoncentrowane na ograniczeniu emisji zanieczyszczeń wynikających z przemieszczania się ludności oraz tworzeniu i utrwalaniu w społeczności wzorców wyboru niskoemisyjnych lub zeroemisyjnych środków transportu.

Poza efektem środowiskowym, którym będzie obniżenie poziomu emisji zanieczyszczeń, a zarazem poprawa jakości powietrza, zostaną osiągnięte również inne korzyści wpisujące się w pozostałe priorytety *Strategii Rozwoju Miasta Siemianowice Śląskie do roku 2030*. Tworzenie nowej infrastruktury oraz zastosowanie rozwiązań



Smart City będzie miało wpływ na poprawę wizerunku miasta oraz wzrost jego atrakcyjności osiedleńczej. Co więcej, wzrośnie także atrakcyjność miasta pod względem rekreacyjnym. Szeroko pojęty rozwój infrastruktury rowerowej będzie miał wpływ na wzrost zainteresowania aktywnym wypoczynkiem na świeżym powietrzu. W wyniku opisanych działań Siemianowice Śląskie staną się miastem zintegrowanej społeczności lokalnej łączącej kameralność i przyjazność ośrodka średniej wielkości z dostępnością do metropolitalnych udogodnień, a więc zostanie spełniona misja Miasta zidentyfikowana w *Strategii Rozwoju*.

Kolejnym istotnym dokumentem strategicznym dla Miasta Siemianowice Śląskie jest *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Siemianowice Śląskie*. W celu zapewnienia spójności dokumentów działania infrastrukturalne zaplanowane w ramach *Strategii Rozwoju Elektromobilności* muszą być zlokalizowane zgodnie z założeniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Jest to niezbędne, aby zachować spójność urbanistyczną miasta, która uwzględnia m.in. kierunki rozwoju systemów infrastruktury technicznej.

Realizacja celów przedmiotowego dokumentu przyczyni się również do realizacji priorytetów i celów strategicznych *Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w mieście Siemianowice Śląskie*, którymi są:

- Priorytet I. Efektywne gospodarowanie zasobami energetycznymi i ograniczenie emisji pyłowo-gazowej do atmosfery,
 - Cel strategiczny I.1 Poprawa efektywności energetycznej,
 - Cel strategiczny I.2 Zwiększenie skali wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE),
- Priorytet II. Zmniejszenie uciążliwości transportu dla środowiska,
 - Cel strategiczny II.1 Ograniczenie emisji zanieczyszczeń pochodzącej z transportu publicznego,
 - Cel strategiczny II.2 Ograniczenie emisji zanieczyszczeń pochodzącej z transportu prywatnego,
- Priorytet III. Zrównoważone zarządzanie miastem i budowa postaw proekologicznych wśród mieszkańców,
 - Cel strategiczny III.1 Wzrost znaczenia problematyki efektywności energetycznej w publicznych procedurach administracyjno-organizacyjnych,



- Cel strategiczny III.2 Wzrost świadomości mieszkańców dotyczącej ich wpływu na jakość powietrza w mieście.

Działania opisane w *Strategii Rozwoju Elektromobilności* kompleksowo wpisują się w wymienione w PGN priorytety. Rozwój elektromobilności w Siemianowicach Śląskich będzie obejmował działania dotyczące zastosowania energii pochodzącej z OZE, jak i mające na celu zmniejszenie emisji pyłowo-gazowej do atmosfery, ograniczenie emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu publicznego i prywatnego, a także dotyczące technologii Smart City i wzrostu świadomości społecznej.

Niniejsze opracowanie jest również zgodne z *Planem Rozwoju Elektromobilności w Polsce*, w którym zawarto długookresową wizję rozwoju elektromobilności w skali kraju. W *Planie* wyznaczono cztery główne priorytety, których realizacja jest niezbędna do rozwoju elektromobilności w Polsce:

- zwiększenie świadomości Polaków o pojazdach elektrycznych,
- rozwój rynku pojazdów elektrycznych,
- wprowadzenie regulacji prawnych dotyczących rozwoju elektromobilności,
- rozwój infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania pojazdów elektrycznych oraz napędzanych paliwami alternatywnymi.

Cele i działania zaplanowane w ramach *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* są spójne z priorytetami *Planu* wymienionymi powyżej.

Realizacja celów i działań opisanych w niniejszym dokumencie jest komplementarna w stosunku do dokumentów strategicznych o znaczeniu regionalnym i krajowym mających związek z elektromobilnością. Realizacja działań wymienionych w *Strategii* będzie zgodna z Ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz Ustawą z dnia 6 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw.

5.3 Priorytety rozwojowe

Dokument pn. *Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* zawiera wytyczne odnośnie kierunku działań, dzięki którym zostanie osiągnięty cel główny dokumentu. Cel główny, którym jest **poprawa jakości powietrza w mieście poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń związanych z**



transportem, zostanie osiągnięty poprzez realizację celów szczegółowych. Cele szczegółowe niniejszego opracowania to:

- zmniejszenie emisyjności transportu publicznego,
- zwiększenie bezpieczeństwa infrastruktury umożliwiającej poruszanie się rowerów
i budowa elementów infrastruktury wspomagającej infrastrukturę rowerową,
- rozszerzenie zakresu istniejącej usługi roweru miejskiego o rowery elektryczne,
- wprowadzenie rozwiązań z zakresu Smart City,
- budowa elementów infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania pojazdów elektrycznych oraz zasilanych CNG,
- wykorzystanie elementów odnawialnych źródeł energii do funkcjonowania komunikacji zbiorowej,
- promocja elektromobilności wśród mieszkańców i przedsiębiorców.

"Zmniejszenie emisyjności transportu publicznego" będzie działaniem prowadzonym przez Miasto w ścisłej współpracy z Zarządem Transportu Metropolitalnego (ZTM), które obecnie zajmuje się organizacją transportu publicznego na terenie 41 gmin, w tym Miasta Siemianowice Śląskie. Realizacja celu będzie się odbywała poprzez stopniowy rozwój komunikacji miejskiej w Siemianowicach Śląskich, utworzenie nowych tras na podstawie rzeczywistego zapotrzebowania, zwiększenia częstotliwości kursowania autobusów i tramwajów. Podjęte zostaną działania mające na celu wdrożenie do taboru pojazdów zeroemisyjnych i niskoemisyjnych.

„Zwiększenie bezpieczeństwa infrastruktury umożliwiającej poruszanie się rowerów i budowa elementów infrastruktury wspomagającej infrastrukturę rowerową” będą realizowane zarówno poprzez zwiększenie bezpieczeństwa (w tym montaż urządzeń zwiększających bezpieczeństwo lub modernizację) istniejących ścieżek rowerowych, jak i budowę nowych, a także prace mające zwiększyć bezpieczeństwo rowerzystów poruszających się po jezdniach, na których możliwy jest również ruch samochodowy, takie jak m.in. wprowadzenie stref tempo 30 i tempo 20, wytyczenie pasów dla rowerów oraz kontrapasów na drogach jednokierunkowych, czy zastosowanie wyniesionych skrzyżowań w strefach zamieszkania.

Na terenie miasta funkcjonuje rower miejski, jednak **„rozszerzenie zakresu istniejącej usługi roweru miejskiego o rowery elektryczne”** zwiększy atrakcyjność tej usługi, gdyż umożliwi użytkownikom wykorzystywanie rowerów miejskich na dłuższych



dystansach. Miasto przeprowadzi działanie zgodnie z Prawem Zamówień Publicznych i wybierze najbardziej korzystną ofertę biorąc pod uwagę zarówno koszty jak i funkcjonalność proponowanych przez oferentów rozwiązań.

„Wprowadzenie rozwiązań z zakresu Smart City” będzie przeprowadzone w Siemianowicach Śląskich stopniowo. Przewidziano m.in. wprowadzenie w mieście systemów zarządzania parkingami, co wpłynie na bardziej efektywne wykorzystanie istniejącej oraz planowanej infrastruktury parkingowej, co ułatwi korzystanie z niej użytkownikom. Wprowadzenie systemów zarządzania parkingami może również mieć wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania na budowę nowych parkingów, gdyż umożliwi pełne wykorzystanie istniejących, co przyczyni się do wygenerowania oszczędności. Zaplanowano także dokonanie inwestycji w zakresie montażu inteligentnych przystanków komunikacji miejskiej, które będą obsługiwały system informacji pasażerskiej.

„Budowa elementów infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania pojazdów elektrycznych oraz zasilanych CNG” zostanie poprzedzona dokładnym rozplanowaniem lokalizacji planowanych stacji ładowania. Pierwszym etapem realizacji tego celu będzie budowa i udostępnienie do użytkowania infrastruktury do ładowania miejskich i prywatnych pojazdów elektrycznych. W drugim etapie prac nastąpi przystosowanie instalacji elektroenergetycznej w budynkach użyteczności publicznej oraz w nowo wybudowanych budynkach i parkingach miejskich, tak aby umożliwić zainstalowanie punktów ładowania pojazdów elektrycznych na terenie tych obiektów. Zainstalowana infrastruktura będzie przemyślana i dostosowana do potrzeb różnego rodzaju pojazdów napędzanych energią elektryczną. Miasto podejmie również inwestycje w celu rozwoju stacji tankowania CNG na omawianym obszarze.

„Wykorzystanie elementów odnawialnych źródeł energii do funkcjonowania komunikacji zbiorowej” zostanie zrealizowane poprzez stopniowe włączanie technologii OZE do nowych i istniejących elementów infrastruktury komunikacyjnej, m.in. do zasilania inteligentnych przystanków komunikacji miejskiej oraz do oświetlenia punktów komunikacyjnych.

„Promocja elektromobilności wśród mieszkańców i przedsiębiorców” będzie obejmowała działania informacyjne, mające na celu zwiększenie świadomości mieszkańców Siemianowic Śląskich odnośnie elektromobilności. Powodzenie pozostałych celów *Strategii* jest zależne od społecznego nastawienia mieszkańców,



dlatego promocja elektromobilności w skali lokalnej jest niezwykle istotna. Działania będą nastawione również na zmianę zwyczajów komunikacyjnych mieszkańców miasta, w tym popularyzację transportu zbiorowego w stosunku do transportu indywidualnego.

Realizacja celów szczegółowych przyczyni się do poprawy jakości powietrza w mieście poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń związanych z transportem, czyli do realizacji celu głównego *Strategii*. Zaplanowane działania te będą wiązały się z korzyściami ekonomicznymi, środowiskowymi, zdrowotnymi oraz będą miały wpływ na postrzeganie Siemianowic Śląskich jako miasta zintegrowanej społeczności lokalnej łączącego kameralność i przyjazność ośrodka średniej wielkości z dostępnością do metropolitalnych udogodnień.

5.3.1 Adekwatność zaproponowanych działań do problemów i potrzeb

Działania opisane niniejszym opracowaniu są odpowiedzią na problemy i potrzeby zidentyfikowane na terenie Miasta Siemianowice Śląskie. Analiza problemów i potrzeb na omawianym terenie została przeprowadzona w oparciu o konsultacje społeczne oraz interpretację danych statystycznych odnośnie zanieczyszczeń powietrza, ruchu samochodowego oraz innych dostępnych danych. Zaplanowane działania wiążą się z koniecznością nawiązania współpracy Miasta m.in. z organizatorem komunikacji zbiorowej, zarządcami dróg oraz przedsiębiorcami. Spośród możliwych rozwiązań wzięto pod uwagę działania w największym stopniu odpowiadające na problemy i potrzeby mieszkańców Siemianowic Śląskich mające związek z elektromobilnością.

6. Plan wdrożenia elektromobilności w Mieście Siemianowice Śląskie

6.1 Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań

6.1.1. Zakres i metodyka analizy strategii

Metodyka analizy została opracowana na podstawie danych pozyskanych z miasta oraz danych statystycznych dotyczących zarówno miasta, regionu jak i województwa. Wzięto pod uwagę również trendy zachodzące w gospodarce. Poniżej przedstawiono poszczególne obszary analizy, które wykorzystywane były w trakcie powstawania *Strategii*.

- Trendy polityki zarządzania przestrzenią miejską. Zwrócenie się w kierunku pieszego i rowerzysty;
- Nowe rozwiązania w zakresie podróżowania np. car-sharing;



- Dostępne rozwiązania technologiczne w zakresie paliw alternatywnych dla samochodów komunalnych, dostawczych czy osobowych.

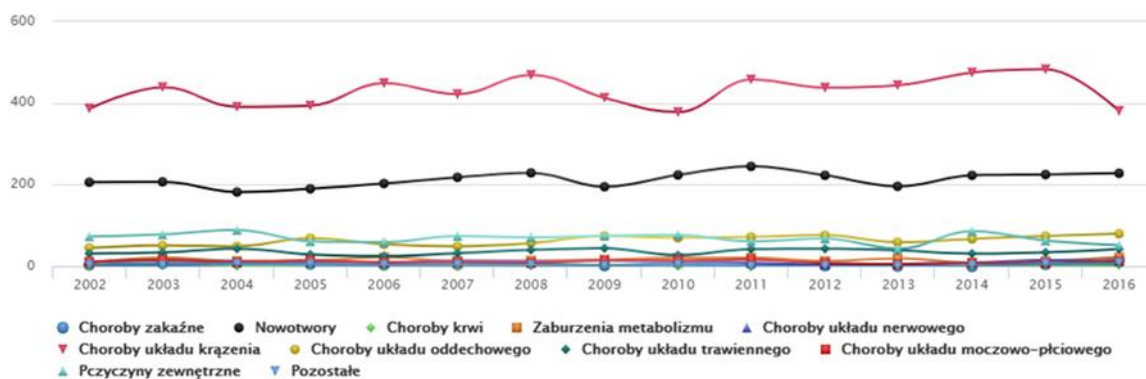
Tabela 25. Koszty związane z zakupem paliwa

	zużycie paliwa na 100 km	przejechane kilometry	cena za jednostkę paliwa	zużycie paliwa
CNG piaskarka	50 m ³	60000	3,35 zł/m ³	100500
ON piaskarka	55 l	60000	4,27 zł/l	140910
Pb 95 osobowy	7 l	60000	4,36 zł/l	18312
Elektryczny osobowy	16,8 kWh	60000	0,65 zł/kWh	6552

Źródło: obliczenia własne

- Dane dotyczące zanieczyszczenia powietrza. WHO podaje, że 24% wszystkich zgonów z powodu udaru mózgu na świecie ma związek ze smogiem. To samo dotyczy 25% zgonów z powodu chorób serca i aż 43% śmierci z powodu chorób płuc

Rysunek 12. Najczęstsze przyczyny śmierci



Źródło: polskawliczbach.pl

Spośród wyżej wymienionych przyczyn zgonów, aż dwie z nich są w pierwszej trójce najczęstszych przyczyn śmierci w mieście.

- Możliwości oddziaływania Miasta. Istotnym wyzwaniem w transformacji transportu do opartego o napędy niskoemisyjne jest wzięcie pod uwagę możliwości Miasta. Dochody Miasta na przestrzeni ostatnich lat rosły, szczególnie



jeśli chodzi o wpływy z podatków. Wzrost między rokiem 2011 a 2018 wyniósł ponad 36%, jednakże polityka transportowa jest tylko jednym z zadań samorządu. Zgodnie z danymi statystycznymi Miasto może pozwolić sobie na przeznaczenie z budżetu na ten rodzaj działalności między 20 a 25 mln złotych. Z uwagi na ograniczone możliwości Miasto nie jest w stanie inwestować w każde rozwiązanie z zakresu elektromobilności;

- Dane dotyczące kosztów społecznych zanieczyszczenia powietrza przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 26. Społeczne koszty zanieczyszczenia powietrza

Wyszczególnienie	Liczba pojazdów	Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń						
		CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀	NMVOc
		zł na pojazd						
OGÓŁEM	20 959 088	0,5	405,7	3,3	759,4	204,2	152,2	10,8
		według rodzaju pojazdu						
Osobowe	17 216 420	0,3	296,9	2,2	367,4	128,6	97,7	8,0
Lekkie dostawcze	1 522 458	0,2	661,3	4,7	1 243,6	499,3	355,2	10,4
Ciężarowe	679 174	2,9	2 858,7	32,3	9 147,0	1 525,0	1 143,4	42,7
Autokary	67 732	5,2	3 750,1	29,4	12 407,4	1 695,6	1 220,8	48,7
Autobusy miejskie	11 058	36,3	13 360,9	60,8	55 207,3	10 483,8	7 427,7	454,4
Motocykle	1 462 246	0,7	29,1	0,2	23,0	27,0	18,6	24,2

Źródło: GUS Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju

Warto zwrócić też uwagę na koszty społeczne powodowane przez samochody osobowe – 900 zł.

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

6.1.2.1 CNG

W przypadku budowy infrastruktury do tankowania CNG (zob. rysunek rozdział 3.6), dla uzyskania efektu synergii, możliwe jest udostępnienie jej dla klientów zewnętrznych, którzy byliby zainteresowani zakupem paliwa. Obecne trendy w transporcie oraz nastawienie proekologiczne szczególnie w większych miastach będzie stanowiło potężny czynnik przyspieszający zmiany. Z instalacji CNG chętnie korzystają firmy kurierskie oraz dostawcze, szczególnie, gdy w danym mieście występują strefy czystego transportu. Z uwagi na znacznie wyższy koszt zakupu pojazdów elektrycznych, a czasem nawet brak odpowiednich produktów (śmieciarki, piaskarki, ciężkie pojazdy



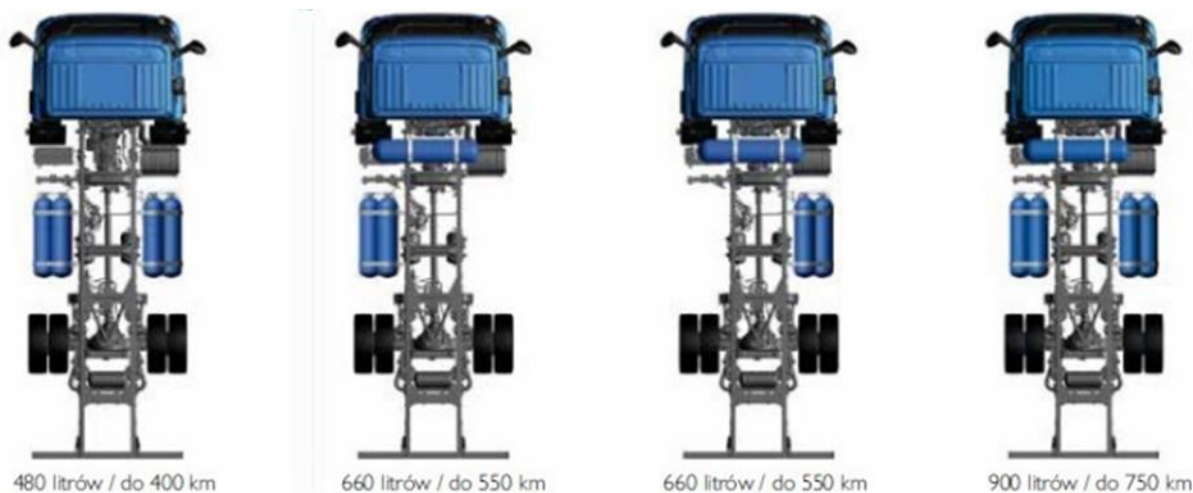
dostawcze), CNG wydaje się być rozsądną alternatywą. Największą barierą dla tego typu rozwiązań jest brak odpowiedniej infrastruktury tankowania. Dlatego zasadne jest, aby samorząd zdecydował się na wsparcie w budowie tego typu infrastruktury, patrząc również pod kątem lokalnych przedsiębiorców. Do zalet w stosowaniu tego rodzaju paliwa zalicza się:

- niższy koszt przejechania jednego km, dzięki korzystnej relacji cen gazu do oleju napędowego (niższy koszt w przeliczeniu na jednostkę energii, brak akcyzy do celów transportowych);
- większą elastyczność silnika - dzięki bardziej równomiernemu spalaniu i wysokiej liczbie oktanowej gazu ziemnego (ok. 130) uzyskuje się zwiększenie wartości mocy i momentu napędowego. W dalszej perspektywie CNG wpływa na wydłużenie się okresu użytkowania silnika;
- zwiększa się przebieg między kolejnymi wymianami oleju silnikowego o około 70%;
- poziom głośności silnika ulega obniżeniu o około 3-5 dB w porównaniu z pojazdami zasilanymi jednostkami wysokoprężnymi,
- występuje niska emisja szkodliwych substancji – podczas spalania gazu ziemnego wydziela się o około 70% mniej tlenków węgla, azotu i węglowodorów niż w przypadku silników typu diesel przy praktycznie zerowej emisji cząstek stałych i siarki.

Najważniejsze cechy pojazdów zasilanych CNG to ich zasięg i pojemność zbiorników paliwa.

W zależności od przeznaczenia pojazdu zasięg waha się od 400 do 750 km na jednym ładowaniu.

Rysunek 13. Zasięg pojazdów CNG





Źródło: *iveco.com*

Pozostałe cechy pojazdu są bardzo podobne w stosunku do istniejących rozwiązań spotykanych w tradycyjnych pojazdach zasilanych olejem napędowym.

Stacja ładowania pojazdów CNG wymaga zwiększenia ciśnienia paliwa do 200 bar. Do tego celu służą sprężarki gazu ziemnego. Dodatkowo, w wypadku braku dostępu do odpowiedniego ciśnienia lub mocy gazu, w miejscu przyłączenia stosuje się specjalne zbiorniki ze sprężonym już gazem ziemnym. Planowane parametry stacji ładowania gazem ziemny:

- wydajność stacji - 300 m³/h,
- ilość stopni sprężania – 4,
- maksymalne ciśnienie wlotowe - 2 atm.,
- maksymalne ciśnienie wylotowe - 250 atm.,
- zbiorniki buforowe: 25 butli po 50 dm³ (łącznie 1250 dm³),
- magazynowanie gazu - 300 m³ (pod ciśnieniem 200 atm).

Czas zatankowania pojazdu będzie oscylował w granicach 20 min. dla zatankowania zbiornika 480 litrów.

6.1.2.2 Energia elektryczna

Pojazdy napędzane energią elektryczną charakteryzują się najniższym kosztem przejechania jednego km. Z drugiej strony koszt zakupu tego typu pojazdów jest wysoki. Samochody elektryczne powinny charakteryzować się cechami opisanymi w rozdziale 3 niniejszej *Strategii*.

W zależności od stopnia wykorzystania pojazdu pojemność baterii powinna wynosić 80- 100 kWh. Należy pamiętać iż zużycie energii elektrycznej w czasie jazdy może być różne i zależy od następujących czynników:

- ukształtowanie terenu (im bardziej pofałdowany tym wyższe zużycie paliwa),
- styl jazdy kierowcy (gwałtowne przyspieszanie lub brak płynności w jeździe powoduje zwiększone zużycie paliwa),
- obciążenie ładunkiem,
- temperatura zewnętrzna (konieczność używania ogrzewania lub klimatyzacji powoduje zwiększone zużycie energii).

Definicja ładowarki elektrycznej ustalona w ustawie o elektromobilności: jest to urządzenie umożliwiające ładowanie pojedynczego pojazdu elektrycznego, pojazdu



hybrydowego i autobusu zeroemisyjnego oraz miejsce, w którym wymienia się lub ładuje akumulator służący do napędu tego pojazdu.

Podział stacji ładowania według ustawy o elektromobilności:

- urządzenia o mocy do 3,7 kW – które według ustawy nie są stacjami ładowania,
- punkty ładowania o mocy mniejszej lub równej 22 kW,
- punkt ładowania o dużej mocy – punkt ładowania o mocy większej niż 22 kW.

Biorąc pod uwagę powyższe rozróżnienie wydaje się że najpopularniejszymi ładowarkami będą właśnie te do mocy 3,7 kW – będą zasilaty one samochody w trakcie nocy. Będą to jednak rozwiązania instalowane samodzielnie przez mieszkańców, mniejszych przedsiębiorców.

Poniżej przedstawiono typy wtyczek do ładowarek. Najpopularniejszą formą wtyczki jest TYP2, który występuje u większości dostępnych na polskim rynku samochodów elektrycznych.

Rysunek 14. Rodzaje gniazd ładowania



Źródło: *plugshare.pl*

TYP 1: do ładowania jednofazowego, najbardziej popularny w modelach azjatyckich;

TYP2: do ładowania trójfazowego, popularny w Europie;

GB-T: do ładowania trójfazowego z dodatkowymi bolcami męskimi;

CCS: TYP 2 wtyczki dodatkowo rozszerzony o bolce do szybkiego ładowania;

CHADEMO: wtyczka szybkiego ładowania;

TESLA S.C.: wtyczka działająca tylko w modelach Tesla.

W Siemianowicach Śląskich planuje się lokalizację ładowarek o mocy do 40 kW zlokalizowanych przy budynkach użyteczności publicznej. Planuje się zakup 4 stanowisk ładowania pojazdów.

6.1.3 Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania

Planuje się uruchomienie stacji ładowania pojazdów elektrycznych przy budynkach użyteczności publicznej oraz przy najważniejszych generatorach ruchu w mieście. Moc każdej stacji powinna wynosić od 10 kW do 40 kW w zależności od czasu



postoju pojazdu. Aby lepiej wykorzystać umiejscowienie stacji ładowania, w pobliżu budynków użyteczności publicznej najlepiej zasilić instalację ze źródła OZE, które można umieścić na dachu w/w budynków. Instalację OZE można podzielić w taki sposób aby zasilala zarówno budynek użyteczności publicznej, jak i stację ładowania pojazdów.

W przypadku stacji ładowania pojazdów CNG planuje się umiejscowić ją na terenie bazy spółki komunalnej przy ul. Obwodowej 25.

Dodatkowo, zgodnie z analizą kosztów i korzyści wprowadzenia¹⁸ elektromobilności na obszarze metropolii, planuje się utworzenie stacji szybkiego ładowania na terenie Miasta Siemianowice Śląskie w następujących lokalizacjach:

- przystanek „Siemianowice Śląskie Pszczelnik Park”,
- przystanek „Siemianowice Śląskie Węzłowiec Pętla”
- przystanek „Siemianowice Śląskie Michałkowice FABUD”.

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

W celu wykonywania ustawowych zadań Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii w zakresie organizowania publicznego transportu zbiorowego uchwałą z dnia 22 listopada 2017 r. Zgromadzenia Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, utworzona została z dniem 1 stycznia 2018 r. jednostka organizacyjna Metropolii pod nazwą Zarząd Transportu Metropolitalnego z siedzibą w Katowicach. Częścią w/w porozumienia jest Miasto Siemianowice Śląskie.

Zgodnie z polityką transportową metropolii wskazuje się na następujące priorytety

i działania w zakresie dostosowanie taboru oraz rozmieszczenia linii autobusowych:

- integracja istniejącego systemu rowerów miejskich z transportem publicznym,
- ujednoczenie informacji przystankowej oraz liniowej,
- rozwój systemu dynamicznej informacji pasażerskiej,
- stworzenie aplikacji mobilnej,
- zapewnienie innych sposobów komunikacji z pasażerami w przypadku wystąpienia zakłóceń,

¹⁸ <https://bip.metropoliaztm.pl/arttykul/391/48/analiza-kosztow-i-korzysci-wykorzystywania-pojazdow-elektrycznych-w-komunikacji-miejskiej-organizowanej-przez-kzk-gop-mzkg-tarnowskie-gory-oraz-mzk-w-tychach>.



- stosowanie komunikatów głosowych w jak największej liczbie pojazdów publicznego transportu zbiorowego, informujących o numerze linii komunikacyjnej, aktualnym kierunku jazdy, a także o aktualnym i najbliższym przystanku,
- ułatwienie dostępu do informacji o numerze linii komunikacyjnej i kierunku jazdy pojazdu poprzez stosowanie czytelnych, elektronicznych wyświetlaczy w pojazdach.

Zgodnie z analizą kosztów i korzyści opracowaną przez ZTM na terenie Siemianowic został wybrane następujące linie do elektryfikacji:

- linia nr 0 KATOWICE Sądowa - KATOWICE Dworzec - SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE Pszczelnik Park,
- linia nr 110 KATOWICE Osiedle Paderewskiego - KATOWICE Dąb Huta Baildon - SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE Michałkowice Fabud,
- linia nr 296 SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE Węzłowiec Pętla - KATOWICE Wełnowiec - KATOWICE Centrum - KATOWICE Brynów Centrum Przesiadkowe,
- linia 662 SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE Pszczelnik Park - KATOWICE Dąb Silesia City Center,
- linia 663 SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE Pszczelnik Park - CHORZÓW Rynek - CHORZÓW BATORY Pętla,
- linia 860 KATOWICE Sądowa - KATOWICE Plac Wolności - SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE Plac Wolności - PIEKARY ŚLĄSKIE Osiedle Wieczorka.

6.1.5 Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Propozycję harmonogramu niezbędnych inwestycji przedstawiono w poniższej tabeli.



Tabela 27. Propozycja harmonogramu wdrażania inwestycji

Lp.	Rok zakończenia zadania	Nazwa zadania	Opis zadania	Źródła finansowania	Koszt zadania [zł]
1	2035	Wprowadzenie stref czystego transportu	W proponowanej nowelizacji ustawy o elektromobilności strefy będzie można wprowadzić w każdym mieście. Rada Miasta uchwała dokładne zasady na jakich strefa funkcjonuje. Do strefy mogą wjechać pojazdy: elektryczne, napędzane wodorem, napędzane gazem ziemnym, napędzane gazem płynnym LPG, autobusy zeroemisyjne	Fundusze Miasta	bez kosztowo
2	2035	Udogodnienia dla rowerzystów, możliwość jazdy na drogach jednokierunkowych tzw. kontrapasy	Wyznaczenie dróg jednokierunkowych, na których może odbywać się ruch rowerowy w obie strony. Wyznaczenie dojazdów sieci dróg rowerowych.	Fundusze Miasta, zarządcy dróg	20 000
3	2024	Wprowadzenie stref płatnego parkowania i wprowadzenie udogodnień dla car-sharingu	Wyznaczenie stref płatnego parkowania, dopuszczenie wjazdu dla pojazdów car-sharingowych bez opłat, oraz możliwość parkowania bez opłat	Fundusze Miasta	20 000



Strategia Rozwoju Elektromobilności
dla Miasta Siemianowice Śląskie
na lata 2020-2035

Lp.	Rok zakończenia zadania	Nazwa zadania	Opis zadania	Źródła finansowania	Koszt zadania [zł]
4	2035	Budowa stacji ładowania pojazdów (CNG i Elektryczne)	Budowa ładowania pojazdów. Planuje się budowę stacji ładowania przy budynkach użyteczności publicznej oraz głównych generatorach ruchu na terenie miasta. Na terenie bazy spółki komunalnej planuje się budowę stacji ładowania CNG. Stacja ładowania CNG wykonana do 2022 roku.	RPO, NFOŚiGW, Fundusze Miasta, MPGKiM sp. zo.o.	820 000
5	2035	Wdrożenie elementów Smart City	Zakup urządzeń, oprogramowania oraz szkoleń do wdrożenia i obsługi systemu zarządzania parkingami. Zielone e-ławki.	RPO, NFOŚiGW, Fundusze Miasta	700 000
6	2035	Wymiana pojazdów na CNG	Zakup pojazdów komunalnych napędzanych CNG. Pojazdy należące do MPGKiM - 4 sztuki. Do 2022 wymiana jednego pojazdu. Do roku 2025 wymiana dwóch pojazdów. Do końca 2035 wymiana czwartego pojazdu.	RPO, NFOŚiGW, Fundusze Miasta, MPGKiM sp. zo.o.	4 500 000

Źródła: opracowanie własne



Strategia Rozwoju Elektromobilności
dla Miasta Siemianowice Śląskie
na lata 2020-2035

Lp.	Rok zakończenia zadania	Nazwa zadania	Opis zadania	Źródła finansowania	Koszt zadania [zł]
7	2035	Wymiana pojazdów na elektryczne	Zakup pojazdów dostawczych i osobowych napędzanych energią elektryczną. Do roku 2022 wymiana jednego pojazdu należącego do struktur miejskich. Do roku 2025 wymiana dwóch pojazdów miejskich na elektryczne w tym jeden dostawczy. Do roku 2035 wymiana trzech pojazdów dostawczych należących do MPGKiM.	RPO, NFOŚiGW, Fundusze Miasta, MPGKiM sp. z o.o.	2 000 000
Suma					8 060 000

Źródła: opracowanie własne



6.1.6 System wdrażania wybranej Strategii

Podmiotem odpowiedzialnym za wdrażanie *Strategii* będą pracownicy Urzędu Miasta

w Siemianowicach Śląskich działający z ramienia Prezydenta Miasta Siemianowice Śląskie. System wdrażania i monitorowania *Strategii*:

- kontrola realizacji *Strategii* jako całości,
- monitorowanie realizacji zadań i ewaluacja rezultatów,
- sporządzanie raportów z postępów w realizacji *Strategii*,
- dopilnowanie, aby kierunki i cele określone w *Strategii* były uwzględniane w zapisach prawa lokalnego, dokumentach strategicznych, planistycznych i wewnętrznych instrukcjach Miasta,
- ścisła współpraca z lokalnymi interesariuszami,
- weryfikacja i w razie potrzeby korekta harmonogramu wdrażania działań,
- monitoring dostępności środków zewnętrznych na realizację działań i ich pozyskiwanie,
- nadzorowanie konsultacji społecznych oraz kampanii informacyjno-edukacyjnej,
- informowanie społeczeństwa o efektach prowadzonych działań, budowanie poparcia społecznego i podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców np. promocję dobrych praktyk, udział w konsultacjach społecznych,
- zapewnianie udziału Miasta w projektach odpowiadających potrzebom JST.

6.1.7 Analiza SWOT

W poniższej tabeli zawarto wyniki przeprowadzonej analizy SWOT.



Tabela 28. Analiza SWOT

Mocne strony	Słabe strony
stabilna sytuacja finansowa Miasta	wysokie przekroczenia norm jakości powietrza
transport publiczny w zasięgu większości mieszkańców	brak dodatkowych rozwiązań uspokajających ruch np. strefy tempo 30, 20; woonerfy
istniejący transport publiczny z zapleczem i bazą obsługiwany przez metropolię	brak infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych lub pojazdów na CNG
dobrze rozwinięta sieć ścieżek rowerowych oraz punktów wspierających rowerzystów	brak wdrożonych stref czystego transportu
rozbudowana siatka lokalnych i regionalnych połączeń	brak alternatywnych usług transportowych np. car-sharing, rower elektryczny
wysoki udział terenów zielonych w strukturze pokrycia terenu	niekorzystny układ transportowy, przebiegająca kolej towarowa wzmacnia zjawisko korkowania się miasta. Główne szlaki transportowe do Katowic przechodzą przez centrum miasta oraz przebiegają przez w/w linię kolejową
zwarta zabudowa, przewaga domów wielorodzinnych, niewielka liczba obszarów świadczących o rozlewaniu się miasta	niewielka liczba pojazdów komunalnych o napędzie alternatywnym
korzystne położenie w aglomeracji śląskiej, blisko Katowic	istniejące tereny niezagospodarowane np. pokopalniane czy poprzemysłowe (huta Jedność)



Szanse	Zagrożenia
polityka krajowa i europejska ukierunkowana na rozwój elektromobilności, poprawę jakości powietrza oraz przeciwdziałanie zmianom klimatu	rosnące ceny energii elektrycznej
system wsparcia z funduszy europejskich oraz krajowych	wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych, CNG
wzrost dostępnych rozwiązań technologicznych (taniejąca technologia elektromobilności oraz taniejące technologie wytwarzania i magazynowania energii)	w przypadku spowolnienia gospodarczego np. w przypadku pandemii – zmniejszenie się wpływów, co skutkować będzie ograniczeniem inwestycji
rosnąca świadomość ekologiczna mieszkańców	niekorzystna sytuacja demograficzna – piramida wieku
niższe koszty użytkowania pojazdów elektrycznych oraz CNG	problemy systemu elektroenergetycznego przyłączania nowych źródeł energii brak elastyczności dostawców usług dystrybucyjnych

Źródło: opracowanie własne

6.2 Udział mieszkańców w konsultacji strategii rozwoju elektromobilności

Ważnym elementem procesu opracowywania dokumentu pn. *Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* są konsultacje społeczne z mieszkańcami Siemianowic Śląskich. Powodzenie realizacji celu głównego, czyli redukcja emisji zanieczyszczeń związanych z transportem, oraz celów szczegółowych opisanych w dokumencie zależy od społecznej akceptacji dla podejmowanych działań inwestycyjnych związanych z elektromobilnością, zatem powinny one odpowiadać na zdiagnozowane na terenie miasta potrzeby i problemy mieszkańców Siemianowic Śląskich.

Pierwszym etapem konsultacji społecznych, a zarazem pierwszym etapem tworzenia założeń niniejszego opracowania było badanie ankietowe przeprowadzone z zastosowaniem kwestionariusza ankiety w formie on-line, zawierającego 22 pytania,



opracowanego przez zespół odpowiedzialny za stworzenie dokumentu. Link umożliwiający wypełnienie formularza został udostępniony na oficjalnej stronie internetowej Urzędu Miasta w Siemianowicach Śląskich (www.siemianowice.pl) oraz na profilach społecznościowych administrowanych przez Urząd Miasta. Badanie odbyło się w dniach od 27.10.2020 r. do 23.11.2020 r.

Tematyką badania było m.in. informacja o sposobie przemieszczania się oraz dziennej odległości pokonywanej w ramach przemieszczania się, główne problemy występujące na obszarze miasta z zakresu elektromobilności, zainteresowanie tematyką elektromobilności, wybór priorytetów inwestycyjnych inwestycji umieszczonych w ankiecie oraz dane statystyczne ankietowanej osoby. Szczegółowy opis badania ankietowego wraz z wskazaniem liczby odpowiedzi na każde z postawionych pytań zawarty został w dokumencie pn. *Raport z badania ankietowego dotyczącego elektromobilności w Siemianowicach Śląskich. Załącznik nr 1 do Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035.*

Wyniki przeprowadzonego badania zostały wykorzystane do analizy problemów i potrzeb zdiagnozowanych na terenie Miasta Siemianowice Śląskie oraz do wyznaczenia kierunku rozwoju elektromobilności na omawianym terenie. Co więcej, wynikiem badania posłużono się w celu opracowania zestawienia możliwych do przeprowadzenia na terenie Siemianowic Śląskich działań inwestycyjnych z zakresu elektromobilności.

Kolejnym etapem konsultacji społecznych będzie publikacja projektu niniejszego dokumentu. Wraz z publikacją projektu zostanie udostępniony formularz, za pomocą którego zebrane zostaną uwagi mieszkańców oraz zainteresowanych osób odnośnie treści dokumentu, planowanych działań oraz inwestycji.

6.3 Planowane działania informacyjno-promocyjne strategii

Ważnym działaniem związanym z przygotowaniem, opracowaniem i wdrażaniem dokumentu pt. *Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* jest prowadzenie kampanii informacyjno-promocyjnych przez Urząd Miasta w Siemianowicach Śląskich. Ich celem jest promocja samego dokumentu *Strategii*, a także najważniejszych pojęć związanych z elektromobilnością, które przyczynią się do upowszechniania i promowania tematu e-mobilności. Im wyższa świadomość mieszkańców, tym większe szanse na pozytywne przyjęcie omawianego projektu.



Urząd Miasta w Siemianowicach Śląskich będzie realizował działania informacyjno- promocyjne dzięki środkom pozyskanym z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz ze środków pozyskanych z innych źródeł lub też środków własnych. W przypadku realizacji pochodzących z NFOŚiGW będą one miały za zadanie przedstawienie założeń i kierunków rozwoju elektromobilności w Siemianowicach Śląskich oraz korzyści wynikających z podjęcia działań ograniczających niską emisję. Działania te będą odbywać się w trakcie przyjmowania i wdrażania dokumentu, a także po zakończeniu tego procesu.

W przypadku działań podstawowych, finansowanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej można wyróżnić:

- Organizacja sesji Rady Miasta Siemianowice Śląskie, podczas której omówione zostaną główne tezy oraz kierunki działania zawarte w dokumencie. W trakcie sesji odbędzie się debata Radnych Miasta Siemianowice Śląskie oraz zainteresowanych osób uczestniczących w Radzie na temat dokumentu strategicznego, słuszności jego celów oraz założeń, jak i możliwości zmian w dokumencie. Następnie przeprowadzone zostanie głosowanie nad przyjęciem dokumentu. Sesja Rady Miasta będzie rejestrowana oraz udostępniona za pośrednictwem ogólnodostępnych kanałów tak aby zainteresowane osoby mogły zapoznać się z założeniami dokumentu.
- Umieszczenie w lokalnej prasie artykułów prasowych zawierających informacje odnośnie możliwości oszczędzania energii, wdrażania elektromobilności w życiu codziennym, zalet rozwoju elektromobilności.
- Umieszczenie dokumentu w Biuletynie Informacji Publicznej Urzędu Miasta Siemianowice Śląskie, oficjalnej stronie miasta www.siemianowice.pl, linku do treści dokumentu na profilach w portalach społecznościowych, których administratorem jest Urząd Miasta w Siemianowicach Śląskich. Ponadto wszystkie informacje odnośnie realizacji zadań zawartych w *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie* umieszczane będą w ogólnodostępnych miejscach tak, aby zapewniony był jak najszerszy dostęp do informacji.

Kolejną możliwością, oprócz funduszy NFOŚiGW, są środki pozyskane z Unii Europejskiej. W przypadku uzyskania dofinansowania zaproponowano realizację kolejnych działań promocyjno-informacyjnych, takich jak:



- Kursy i szkolenia dla przedsiębiorców dot. wdrażania działań z zakresu elektromobilności w przedsiębiorstwach,
 - Organizacja Dni Rozwoju Elektromobilności w placówkach edukacyjnych podległych Urzędowi Miasta w Siemianowicach Śląskich oraz pozostałych zainteresowanych placówkach edukacyjnych na terenie Miasta Siemianowice Śląskie,
 - Dni Rozwoju Elektromobilności na których poruszane będą tematy ograniczenia niskiej emisji oraz szans idących za rozwojem elektromobilności,
 - Przygotowanie i dystrybucje plakatów i ulotek dotyczących odnawialnych źródeł energii oraz możliwości ich wykorzystywania zarówno w przedsiębiorstwach, jak i w prywatnych domach i mieszkaniach,
 - Opracowanie kampanii reklamującej korzystanie z środków komunikacji publicznej oraz rowerów i pojazdów nieemisyjnych w drodze do pracy/szkoły.
- Powyższe działania skierowane będą do mieszkańców Siemianowic Śląskich

i przedsiębiorców. Ich celem będzie zmiana nastawienia mieszkańców do sposobu przemieszczania się oraz działań, ograniczających emisję transportową.

6.4 Źródła finansowania

Realizacja *Strategii Rozwoju Elektromobilności Miasta Siemianowice Śląskie na lata 2020-2035* wymaga poniesienia określonych nakładów finansowych. Są one związane m.in. z zaplanowanymi zadaniami inwestycyjnymi, a ich realizacja ma przyczynić się m.in. do poprawy jakości życia mieszkańców. Podjęcie tych działań wyłącznie z środków własnych Miasta Siemianowice Śląskie jest praktycznie niemożliwe, dlatego też do realizacji projektów niezbędne będą programy wsparcia funduszami unijnymi. Opracowanie niniejszego dokumentu było możliwe dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach konkursu GEPARD II.

Realizacja projektów i inwestycji zawartych w dokumencie strategicznym możliwa będzie dzięki otrzymaniu finansowania zewnętrznego. Do głównych źródeł finansowania zaliczyć można:

- Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, który powstał 6 czerwca 2018 w wyniku nowelizacji ustawy o biokomponentach oraz biopaliwach ciekłych. Zadaniem Funduszu jest finansowanie projektów związanych z rozwojem elektromobilności oraz transportem opartym na paliwach alternatywnych. Z środków FNT uzyskać



można dofinansowania do budowy infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych, budowy infrastruktury ładowania pojazdów komunikacji publicznej, zakupu autobusów elektrycznych.

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska oraz Gospodarki Wodnej w ramach którego można starać się zarówno o dofinansowania jak i niskooprocentowane pożyczki inwestycyjne. NFOŚiGW prowadzi nabory wniosków na konkursy organizowane w ramach Programów priorytetowych NFOŚiGW, Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020, Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego (NMF) 2014 – 2021
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego - w ramach nowej perspektywy finansowej 2021-2027 Urząd Miasta w Siemianowicach Śląskich będzie monitorował wszystkie ogłoszone konkursy, aby uzyskać jak największe możliwości dofinansowania inwestycji zawartych w dokumencie strategicznym.

Programy krajowe i międzynarodowe wspierane środkami z funduszy Unii Europejskiej są jednymi z najpopularniejszych źródeł finansowania inwestycji. Ku końcowi dobiega obecna perspektywa finansowa na lata 2014-2020, a od kilku lat trwają prace nad nową perspektywą na lata 2021-2027. Stąd też budżet Unii Europejskiej pozostaje nadal nieokreślony, podlegając stałym negocjacjom.

Pracownicy Urzędu Miasta w Siemianowice Śląskie będą na bieżąco monitorować wszystkie formy możliwych do uzyskania form dofinansowania. Ponadto w ramach współfinansowania działań przedsiębiorców lub osób prywatnych możliwa będzie pomoc w opracowywaniu dokumentacji dla osób zainteresowanych nieemisyjnymi środkami transportu lub zainteresowanych realizacją udogodnień w przedsiębiorstwie zachęcających do nieemisyjnego przemieszczania się.

6.5 Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb łagodzenia zmian klimatu

Zadania realizowane w ramach *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie* będą realizowane w głównej mierze na terenach zurbanizowanych, dlatego też nie przewiduje się negatywnych skutków środowiskowych, w tym także na tereny chronione np. Obszary Chronione Natura 2000. Realizacje inwestycji infrastrukturalnych poprzedzone będą analizą oddziaływania na środowisko dla poszczególnego zadania.



Uwzględniając zakres *Strategii* i obszar, w którym będzie ona oddziaływać, należy stwierdzić, iż realizacja celów i założeń *Strategii* wpłynie pozytywnie na strefę środowiskową miasta ze względu na ograniczanie emisji pyłów i gazów do powietrza. Osiągnięcie poprawy jakości powietrza realizować będzie cel unijnej strategii *Europa 2020*.

Realizacja celów i założeń *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie* przyczyni się między innymi do:

- Ograniczenia emisji pyłów PM 2,5,
- Ograniczenie emisji pyłów PM 10,
- Ograniczenia emisji CO₂ i innych szkodliwych gazów,
- Ograniczenia hałasu komunikacyjnego,
- Zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- Dywersyfikacji zagrożeń związanych z wahaniami cen paliw spalinowych.

Przy planowaniu inwestycji związanych z *Strategią Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie* brane będą pod uwagę potrzeby dotyczące łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe. Do głównych zagrożeń związanych z klęskami żywiołowymi należą: silne burze i wiatry, ulewy, powodzie i podtopienia, katastrofalne opady śniegu, ekstremalnie niskie lub wysokie temperatury, osuwiska. Występowanie części z zagrożeń takich jak np. osuwiska oszacowano jako marginalne. W trakcie planowania inwestycji wybierane będą odpowiednie technologie oraz materiały, aby w jak największym stopniu minimalizować skutki występowania klęsk żywiołowych.

6.6 Monitoring wdrażania Strategii

Wdrażanie założeń projektów jest szczególnie istotne dla końcowych Beneficjentów *Strategii*, czyli mieszkańców Siemianowic Śląskich, dlatego też ważne jest systematyczne monitorowanie postępów realizacji założeń i celów *Strategii*. Monitoring wdrażania strategii będzie odbywać się w cyklicznych okresach, a wyniki opracowane będą w raportach z realizacji *Strategii*. Zaplanowano następujący harmonogram tworzenia raportów z realizacji *Strategii*:

- w roku 2024: raport za lata 2020-2023,
- w roku 2028: raport za lata 2024-2027,
- w roku 2032: raport za lata 2028-2031,
- w roku 2036: raport za lata 2032-2035 - raport końcowy .



Za monitorowanie wdrażania *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie* odpowiedzialny będzie Urząd Miasta w Siemianowicach Śląskich. W 2020 r. ze struktur Urzędu został powołany w formie zarządzenia Prezydenta Miasta zespół ds. opracowania elektromobilności. Badanie postępów realizowane będzie przynajmniej jeden raz na trzy lata, zgodnie z przedstawionym powyżej harmonogramem. Dane do badania pozyskiwane będą z poszczególnych działów Urzędu Miasta oraz w oparciu o ogólnodostępne wiarygodne dane zewnętrzne. Końcowym etapem każdego badania będzie opracowanie raportu z realizacji założeń i celów strategii rozwoju elektromobilności. Ostatecznym etapem prac będzie opracowanie raportu końcowego z realizacji założeń *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Siemianowice Śląskie*, wraz ze wskazaniem poziomu realizacji oraz przedstawieniem powodów ewentualnych braków realizacji celów. Raport końcowy będzie miał charakter podsumowania realizacji *Strategii* od momentu jej uchwalenia do momentu zakończenia założeń w niej ram czasowych tj. do roku 2035.

W ramach efektywnego sprawdzania niniejszego przedsięwzięcia, pomocny będzie harmonogram działań inwestycyjnych, których wykonanie podlegać będzie weryfikacji osoby koordynującej realizację *Strategii*.

Dzięki konsultacjom społecznym i bogatej kampanii informacyjno-promocyjnej, Wnioskodawca zapewnia pełną partycypację społeczną. Ponadto niniejsze przedsięwzięcie zakłada szeroko pojmowaną akcję informacyjną, skierowaną do społeczeństwa lokalnego na temat skutków i zaplanowanych efektów podejmowanych działań inwestycyjnych z zakresu elektromobilności.



Spis tabel

Tabela 1. Misja, priorytety i cele strategiczne Miasta Siemianowice Śląskie.....	16
Tabela 2. Liczba mieszkańców Siemianowic Śląskich w poszczególnych latach.....	23
Tabela 3. Struktura wieku mieszkańców Siemianowic Śląskich w poszczególnych latach	23
Tabela 4. Przyrost naturalny na 1000 ludności w Siemianowicach Śląskich w poszczególnych latach	24
Tabela 5. Liczba zameldowań i wymeldowań w Siemianowicach Śląskich w poszczególnych latach	25
Tabela 6. Ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym	26
Tabela 7. Udział osób bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w Mieście Siemianowice Śląskie, w województwie śląskim i w Polsce w poszczególnych latach.....	26
Tabela 8. Wnioski z przeprowadzonej charakterystyki Miasta Siemianowice Śląskie	29
Tabela 9. Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego na 1 pojazd.....	30
Tabela 10. Wartości docelowe dla jakości powietrza	35
Tabela 11. Klasy jakości powietrza na terenie aglomeracji górnośląskiej	37
Tabela 12. Emisja roczna pojazdów na terenie Siemianowic Śląskich w Mg/rok.....	38
Tabela 13. Emisja na drodze 94	39
Tabela 14. Efekt ekologiczny wdrożenia strategii.....	42
Tabela 15. Liczba pojazdów w powiecie m. Siemianowice Śląskie z podziałem na typ pojazdu i rodzaj paliwa	44
Tabela 16. Liczba pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców powiatu m. Siemianowice Śląskie	45
Tabela 17. Zestawienie pojazdów miejskich.....	57
Tabela 18. Pojazdy proponowane do wymiany	64
Tabela 19. Zestawienie najważniejszych cech ładowarki miejskiej	66
Tabela 20. Podsumowanie inwestycji wraz z efektem ekologicznym	68
Tabela 21. Zestawienie zapotrzebowania na energię elektryczną - scenariusz optymistyczny	71
Tabela 22. Zestawienie zapotrzebowania na gaz ziemny – scenariusz optymistyczny.....	71
Tabela 23. Zestawienie zapotrzebowania na energię - scenariusz pesymistyczny	72
Tabela 24. Zestawienie zapotrzebowania na paliwo gazowe - scenariusz pesymistyczny	72
Tabela 25. Koszty związane z zakupem paliwa	81



Tabela 26. Społeczne koszty zanieczyszczenia powietrza	82
Tabela 27. Propozycja harmonogramu wdrażania inwestycji	89
Tabela 28. Analiza SWOT	93

Spis wykresów

Wykres 1. Liczba pojazdów na tle liczby ludności.....	38
Wykres 2. Podział emisji szkodliwych substancji ze względu na typ pojazdu	40

Spis rysunków

Rysunek 1. Rodzaje zabudowy	48
Rysunek 2. Trasy rowerowe na terenie Siemianowic Śląskich	50
Rysunek 3. Schemat ideowy Smart City.....	51
Rysunek 4. Przykładowe stacje bazowe.....	53
Rysunek 5. Przykładowy przystanek integrujący funkcje miejskie	54
Rysunek 6. Dostępność usługi komunikacji publicznej.....	56
Rysunek 7. Przykład przestrzeni współdzielonej	59
Rysunek 8. Propozycja systemu parkingowego	60
Rysunek 9. Przykład e-ławeczki.....	63
Rysunek 10. Schemat działania stacji ładowania CNG.....	67
Rysunek 11. Mapa linii elektroenergetycznych dla Siemianowic Śląskich	69
Rysunek 12. Najczęstsze przyczyny śmierci	82
Rysunek 13. Zasięg pojazdów CNG	83
Rysunek 14. Rodzaje gniazd ładowania	85

Spis map

Mapa 1. Położenie Siemianowic Śląskich na tle kraju i województwa	18
Mapa 2. Siemianowice Śląskie z oznaczeniem miejscowości sąsiadujących oraz dzielnic administracyjnych	19
<i>Mapa 3. Położenie Siemianowic Śląskich.....</i>	<i>32</i>
Mapa 4. Ruch pojazdów w części aglomeracji śląskiej	36