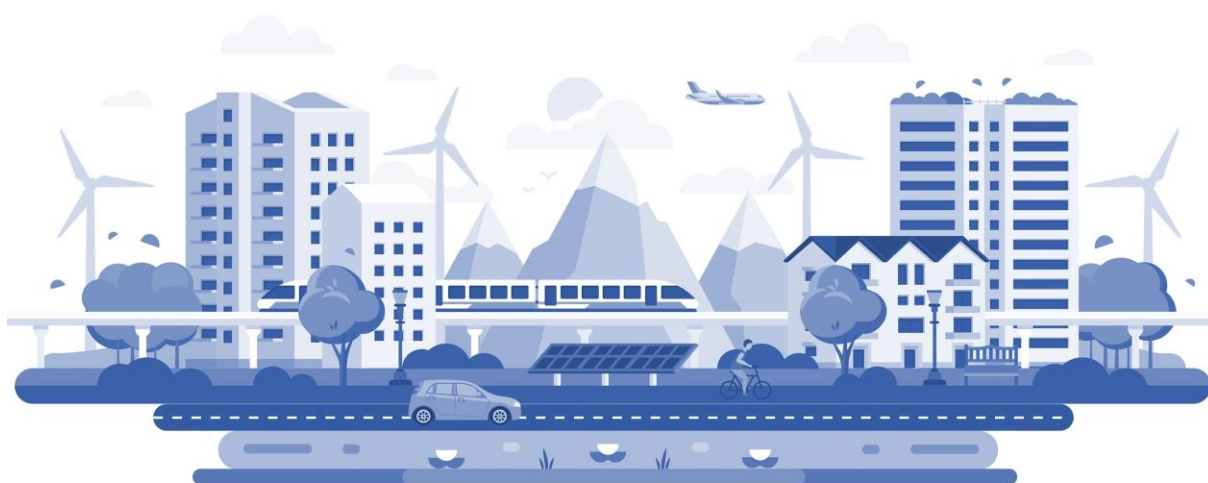




STRATEGIA ROZWOJU

ELEKTROMOBILNOŚCI

dla: Miasta Skierniewice



Spis treści

Wykaz skrótów i definicji.....	8
Streszczenie	9
1. Wstęp	10
1.1. Cel i zakres opracowania	10
1.2. Specyficzne wyzwania w realizacji strategii wpływające na wybór modelu wykorzystania elektromobilności.....	11
1.2.1. Różne modele prowadzenia transportu publicznego	11
1.2.2. Źródła prawa	15
1.3. Cele rozwojowe i strategie jednostki samorządu terytorialnego	19
1.3.1. Strategia rozwoju Miasta.....	20
1.4. Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego	20
1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego	24
2. Przegląd dokumentów strategicznych krajowych, wojewódzkich i miejskich	26
2.1. Dokumenty krajowe.....	27
2.1.1. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych	27
2.1.2. Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych	29
2.1.3. Strategia Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR	30
2.1.4. Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”	31
2.2. Dokumenty wojewódzkie	34
2.2.1. Strategia rozwoju województwa łódzkiego.....	34
2.3. Dokumenty miejskie	37
2.3.1. Strategia rozwoju Miasta.....	37
2.3.2. Studium uwarunkowań i kierunków rozwoju przestrzennego.....	39

3. Stan jakości powietrza (CO, CO₂, NO_x, SO_x, PM 10, PM 2,5 BaP)	41
3.1. Metodyka obliczania wskaźników zanieczyszczeń	42
3.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń	44
3.3. Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji	46
3.3.1. Stan emisji zanieczyszczeń województwa Łódzkiego	46
3.3.2. Stan emisji zanieczyszczeń Miasta Skierniewice	53
3.4. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności	61
3.4.1. Stan emisji bazowej	61
3.4.2. Planowany efekt ekologiczny	66
3.5. Monitoring jakości powietrza	69
4. Stan obecny systemu transportowego w Mieście Skierniewice i regionie	71
4.1. Struktura organizacyjna	72
4.2. Charakterystyka infrastruktury transportowej	73
4.3. Charakterystyka taboru transportu publicznego i indywidualnego	78
4.3.1. Publiczny transport zbiorowy	78
4.3.2. Transport indywidualny	82
4.4. Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu	89
4.5. Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do dotychczasowych zamierzeń	93
4.6. Charakterystyka kierunków modernizacji i inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów jakościowych i ilościowych systemu, w tym inwestycji odtworzeniowych	94
4.7. Podsumowanie	95
5. Kierunki rozwoju systemu transportowego Miasta	96
5.1. Sieć drogowa	97
5.2. Lokalny transport zbiorowy	97

5.3. Ruch pieszy i rowerowy	97
5.3.1. Estymacja ruchu pieszego i rowerowego	97
5.3.2. Hipoteza rozwoju ruchu rowerowego	98
5.3.3. Warunki wdrożenia polityki rozwoju ruchu rowerowego.....	100
6. Stan i prognoza popytu na transport pasażerski w Mieście Skierniewice i w połączeniach wewnętrznych i zewnętrznych	101
6.1. Zestawienie głównych wyników badań mobilności w województwie łódzkim z uwzględnieniem podziału ruchu na środki transportu.....	102
6.2. Potencjał ruchowy Miasta Skierniewice z uwzględnieniem ruchu wewnętrznego i w połączeniach z Warszawa/Łodzią wraz z podziałem modalnym	103
6.3. Prognozy zmian mobilności w Mieście Skierniewice i województwie łódzkim oraz ich wpływ na elektromobilność.....	104
6.3.1. Zmiany mobilności w Polsce	104
6.3.2. Mobilność w Skierniewicach.....	104
6.3.3. Szacunkowa prognoza ruchu rowerowego dla sieci dróg rowerowych ..	108
7. Opis istniejącego systemu energetycznego JST	110
7.1. System elektroenergetyczny	111
7.1.1. Infrastruktura elektroenergetyczna na terenie Miasta Skierniewice.....	111
7.1.2. Planowane inwestycje w infrastrukturę elektroenergetyczną.....	113
7.2. Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	115
7.3. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do 2025 r. w oparciu o program rozwoju Miasta Skierniewice.....	115
7.3.1. Prognoza zapotrzebowania z pominięciem założeń strategii na podstawie danych od operatorów infrastruktury energetycznej.....	116
7.3.2. Prognoza na zapotrzebowanie z uwzględnieniem założeń strategii	116
8. Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	119
8.1. Podsumowanie przeanalizowanych dokumentów planistycznych i strategiczych	120

8.2. Diagnoza stanu obecnego	121
8.2.1. Wyniki przeprowadzonego badania ankietowego	122
8.2.2. Zidentyfikowane problemy i potrzeby na podstawie badania ankietowego	123
8.2.3. Zidentyfikowane problemy i potrzeby na podstawie przekazanych danych i przeanalizowanych dokumentów źródłowych.....	123
8.3. Priorytety rozwojowe (cele strategiczne oraz operacyjne) w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności w ramach zintegrowanego systemu transportowego	124
8.3.1. Cel Strategiczny Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice	124
8.3.2. Cele Szczegółowe Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice	125

9. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego 130

9.1. Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych, w celu wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności.....	131
9.1.1. Zakres i metodyka analizy planowanej strategii rozwoju elektromobilności, w tym rodzaj napędu pojazdów (elektryczne, wodorowe, gazowe, paliwa alternatywne) oraz zastąpienie pojazdów spalinowych	131
9.1.2. Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych	131
9.1.3. Lokalizacja i wybór z uzasadnieniem linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania	141
9.1.4. Dostosowanie taboru do linii autobusowych do potrzeb mieszkańców, w tym osób niepełnosprawnych	141
9.1.5. Lokalizacja stacji i punktów ładowania pozostałych pojazdów, w tym komunalnych	141
9.1.6. Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności.....	142
9.1.7. System zarządzania, wdrażania, monitorowania oraz ewaluacji wybranej strategii	145
9.1.8. Analiza SWOT.....	145

9.2. Przebieg i wyniki konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności z mieszkańcami Miasta Skierniewice.....	156
9.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii.....	157
9.4. Źródła finansowania	159
9.5. Analiza oddziaływania na środowisko, oceny oddziaływania skutków realizacji strategii z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe	162
9.5.1. Identyfikacja ryzyka	163
9.5.2. Analiza jakościowa ryzyka – skala oddziaływania na Strategię Rozwoju Elektromobilności	166
9.6. Monitoring wdrażania Strategii	172
9.6.1. Zasady realizowania monitoringu Strategii Rozwoju Elektromobilności	172
9.6.2. Wskaźniki monitorowania realizacji Strategii Rozwoju Elektromobilności	175
10. Spis wykresów	182
11. Spis tabel	184
12. Spis rysunków	187
Załącznik nr 1 – Schemat Istniejącej Sieci Gazowej	188

Wykaz skrótów i definicji

Skrót	Znaczenie
MZK	Miejski Zakład Komunikacji w Skierniewicach sp. z o.o.
UTO	Urządzenia Transportu Osobistego (hulajnogi, rolki, deski, także elektryczne)
AKK	Analiza kosztów i korzyści

Streszczenie

Niniejsza Strategia Rozwoju Elektromobilności dla miasta Skierniewice powstała w oparciu o dofinansowanie z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Dokument zawiera najważniejsze informacje w zakresie stanu obecnego infrastruktury komunikacyjnej i transportu zbiorowego na obszarze Miasta Skierniewice. Przeanalizowano również obecny stan jakości powietrza w zakresie wybranych emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, jak również oceniono popyt na transport pasażerski w Mieście Skierniewice, w połączeniach wewnętrznych i zewnętrznych. Na podstawie pozyskanych danych i planowanych zadań określono końcowe zapotrzebowanie na energię elektryczną (por. Tabela 36).

Na podstawie danych źródłowych wyznaczono główne **cele** niniejszej Strategii (por. Tabela 38), wraz z wymaganym harmonogramem realizacji **zadań operacyjnych** (por. Tabela 42). Realizacja wszystkich zadań Strategii Rozwoju Elektromobilności spowoduje **efekt ekologiczny**, w wysokości 1440,96 Mg CO₂ wg. scenariusza optymistycznego w perspektywie do 2036 r. (por. Tabela 17).



Wstęp

1.1. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest nakreślenie kierunków rozwoju elektromobilności w Mieście Skierniewice, w tym określenie możliwego potencjału działań, wyznaczenie wymaganych poziomów redukcji CO₂ poprzez analizę wskaźnikową, jak również przedstawienie harmonogramu rzeczowo-finansowego działań wraz ze sposobem monitorowania Strategii. Realizacja postanowień dokumentu wiąże się z takimi działaniami jak:

- stworzenie warunków do rozwoju elektromobilności w mieście,
- upowszechnienie elektromobilności wśród mieszkańców,
- promocja różnych środków transportu opartych na napędzie elektrycznym,
- stworzenie sieci transportowej przyjaznej dla pojazdów elektrycznych w mieście i jego bezpośrednim otoczeniu,
- włączenie społeczeństwa miasta w prace na rzecz rozwoju elektromobilności.

Strategia rozwoju elektromobilności została opracowana, aby określić narzędzia długookresowej strategii rozwojowej miasta jakie może zapewnić rozwój elektromobilności. Dotyczy to dwóch pól aktywności miasta: transportu i ochrony środowiska. Realizacja celów i inicjatyw przewidzianych w strategii rozwoju elektromobilności będzie w przyszłości związana pośrednio z następującymi obszarami funkcjonowania miasta:

- ogólnymi zasadami planowania rozwoju,
- finansami i gospodarką Miasta,
- zagospodarowaniem przestrzennym,
- organizacją i zarządzaniem transportem zbiorowym (w tym regulacją rynku i uruchamianiem własnych lub zleconych usług przewozowych),
- dbaniem o stan środowiska, w tym przeciwdziałaniem powstawaniu smogu,
- specjalistycznymi zasadami wprowadzania elektromobilności jako usługi publicznej.

Z praktycznego punktu widzenia elektromobilność w skali miasta obejmuje dwa aspekty:

- wprowadzanie pojazdów elektrycznych do transportu zbiorowego,
- wprowadzanie do eksploatacji innych pojazdów drogowych, wymagających specjalnej infrastruktury ładowania i organizacji ruchu na sieci ulicznej.

Elektromobilność jest rozwijającym się trendem w zakresie technologii pojazdów mechanicznych i ich napędów oraz w konsekwencji organizacji funkcjonowania systemów osadniczych. W przypadku Miasta oznacza to nowe możliwości rozwiązywania niektórych elementów

lokalnego systemu transportu przez zastępowanie środków transportu o napędzie spalinowym przez inne, w szczególności o napędzie elektrycznym.

Z punktu widzenia zadań własnych Miasta oznacza to, że w obsłudze transportowej nie zajdą zmiany o charakterze funkcjonalnym, ale nastąpić może poprawa jakości usług (mniej hałaśliwy tabor, wyższy komfort jazdy dla pasażerów) oraz zmniejszenie emisji szkodliwych gazów i pyłów w lokalnym układzie Miasta.

Dodatkowo możliwe jest wprowadzenie nowych środków lokomocji, tzw. „osobistych” (elektryczne rowery, hulajnogi i pokrewne) co pozwala na zmniejszanie zatłoczenia samochodowego.

Uzyskanie efektu poprawy jakości powietrza dzięki rozwojowi elektromobilności i zmniejszeniu ruchu samochodów spalinowych możliwe będzie pod warunkiem zmian w proporcjach źródeł energii elektrycznej przez zmniejszanie produkcji prądu w siłowniach węglowych. Wyniki analiz kosztów i korzyści wskazują, że przy obecnych uwarunkowaniach energetyki zawodowej i przy zahamowaniu rozwoju OZE emisje CO₂ nie zmniejszą, dopiero znaczące zwiększenie roli OZE w produkcji energii elektrycznej może ten stan poprawić.

Ważną okolicznością rozwoju elektromobilności, pozostającą w domenie ustawodawcy jest regulacja rynku produkcji, obrotu i eksploatacji pojazdów oraz niezbędnej infrastruktury, w tym ładowania. Strategia opiera się na założeniu, że plany zawarte w tej dziedzinie, w dokumentach rządowych, przy ostrożnościowym podejściu do tego zagadnienia, zostaną zrealizowane. Szczegóły na ten temat podano w dalszej części raportu.

1.2. Specyficzne wyzwania w realizacji strategii wpływające na wybór modelu wykorzystania elektromobilności

1.2.1. Różne modele prowadzenia transportu publicznego

W odniesieniu do sytuacji lokalnej należy wziąć pod uwagę szereg czynników wpływających na działania Miasta w ramach zapewniania usług lokalnego transportu zbiorowego.

Jedną z klasycznych metod analizy strategicznej jest analiza kosztów i korzyści w rozumieniu kompleksowego ujęcia czynników społecznych, ekonomicznych i ekologicznych. Rozważenia wymagają te czynniki, które różnicują relacje w układzie Miasto – pasażer – dostawca usług przewozowych i infrastrukturalnych. Rozważenia wymagają takie czynniki, jak:

Model usług transportu zbiorowego (w tym publicznego)

Prowadzenie analizy kosztów i korzyści dla wykorzystania elektromobilności wymaga różnego podejścia do interesariuszy projektów w zależności od modelu organizacji transportu. W zależności od tego czy przewozy prowadzi spółka celowa Miasta, czy podmiot wybrany w przetargu, JST ma różny wpływ na wykorzystywane pojazdy, wielkość opóźnień czy wysokość kosztów paliw. Jednostka samorządu terytorialnego posiada również inny zestaw danych dotyczących parametrów przejazdu i samych pojazdów. W przypadku, gdy za przewóz odpowiada spółka wybrana w przetargu - nie ma ona obowiązku przekazania szczegółowych danych finansowych związanych z prowadzeniem zadania (tajemnica przedsiębiorstwa), co przekłada się na obniżenie jakości

i dokładności analizy finansowo-ekonomicznej stanowiącej istotną składową całego dokumentu. W takich sytuacjach konieczne jest przeprowadzenie szacowania kosztów poniesionych przez spółkę i modelowanie sposobu ich przeniesienia na zamawiającego. W scenariuszu tym uzyskane wyniki i wnioski są obciążone niepewnością co do zgodności z faktycznie wykorzystanym w przyszłości modelem.

W odniesieniu do wykorzystania elektromobilności model musi uwzględnić zdolność usługodawcy transportu zbiorowego (w tym publicznego) do wejścia w posiadanie sprzętu (autobusów elektrycznych), zdolność gminy i współpracujących podmiotów komercyjnych do zapewnienia infrastruktury ładowania akumulatorów w pojazdach (także indywidualnych) oraz udostępnienia stosownej infrastruktury drogowej i parkowania dla autobusów, samochodów osobowych i urządzeń transportu osobistego.

Transport miejski - udział w przewozach, potencjał, podział zadań przewozowych

Forma (typ, pojemność, napęd) pojazdów transportu miejskiego nie powinien mieć wpływu na poziom zaspokajania potrzeb przewozowych mieszkańców. Pojazdy niskoemisyjne jako nowość technologiczna mogą przynieść chwilowo zwiększone zainteresowanie tą formą transportu. Z czasem pasażerowie mogą szczególnie docenić wyższy komfort podróżowania pojazdami niskoemisyjnymi (chodzi głównie o mniejszy poziom hałasu, brak szarpania).

Ważna dla transportu miejskiego jest też większa uniwersalność pojazdów niskoemisyjnych w ruchu miejskim, np. możliwość wprowadzania ich w strefy „zielone” Miasta, gdzie ruch pojazdów spalinowych jest rugowany.

Z tych powodów stwarzane są warunki do zwiększenia udziału podróży transportem miejskim, ale pod warunkiem prowadzenia w Mieście konsekwentnej polityki transportowej, np. uspokajania ruchu w centrum czy innych szczególnych częściach Miasta. Stopień wzrostu mobilności transportem zbiorowym z tego powodu jest trudny do oszacowania, powinien być zbadany w fazie przygotowań projektów, ale ogólnie należy założyć, że już w początkowym okresie eksploatacji wzrost ruchu pasażerów, dzięki podniesieniu poziomu komfortu może wynieść nawet 10%¹.

Zmienność rozkładów i tras pojazdów

Wynika ona przede wszystkim z prowadzonych prac budowlanych, przebudów dróg na terenie Miasta, jak również ze zmian wynikających z potrzeb mieszkańców (powstawanie nowych osiedli, budynków użyteczności publicznej w lokalizacjach oddalonych od istniejącej sieci transportu miejskiego). Zmiany w rozkładach jazdy znacznie utrudniają wybór i zarekomendowanie tras (w szczególności, że dotyczą one wieloletniej perspektywy), które pozwolą na efektywne wykorzystanie cech pojazdów zeroemisyjnych przy jednoczesnym zapewnieniu infrastruktury ładowania na trasie pojazdu.

¹ Wg Volvo Global, nr 4/2/19, „Electric city buses increase passenger satisfaction” źródło <https://www.volvobuses.com/en-en/news/2019/apr/electric-city-buses-increase-passenger-satisfaction.html>

Ograniczony budżet JST na realizację zadań transportowych

Zakup pojazdów elektrycznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą stanowi znaczące zwiększenie obciążenia dla budżetu danej gminy lub miasta (pojazdy są obecnie ponad 2-krotnie droższe od tradycyjnych, nie jest znany koszt utylizacji baterii). Zgodnie z zapisami ustawy o elektromobilności taka inwestycja powinna umożliwić wykorzystanie pojazdów zeroemisyjnych już od 1.01.2021 r. Niektóre z gmin nie przewidują w swoim budżecie znaczących inwestycji w tabor, co wpływa na konieczność rewizji planów budżetowych lub pominięcia w nich realizacji wdrożenia transportu zeroemisyjnego.

Dostęp do danych i ich jakość

Dane o potrzebach transportowych oraz o świadczonych usługach zależą od podmiotu prowadzącego. Dostępne informacje są przekazywane w bardzo różnych formach i zakresie. W przypadku kilku źródeł informacji często są one rozbieżne, sprzeczne lub nieaktualne. W celu zapewnienia jak najwyższej jakości usług została zweryfikowana poprawność otrzymanych danych. W wyniku tego odpowiednie JST było poinformowane o konieczności aktualizacji dokumentów. Dlatego rekomendujemy prowadzenie rejestrów danych w formacie Excel niezbędnych do sporządzenia kolejnych analiz kosztów i korzyści, co pozwoli na przyspieszenie prac i skupienie się na jakości prowadzonych analiz.

Z powodu potrzeby szczególnego podejścia w wykonanych przez Audytel analizach kosztów i korzyści zweryfikowano dane i poddano je analizie eksperckiej. Wynikowa analiza nie była więc tylko zestawieniem wybranych informacji z uprzednio sporządzonych dokumentów, ale przedstawiła dodatkowe informacje i wnioski oraz wskazała odbiorcy właściwy kierunek działań.

Szacowanie przyszłych potrzeb transportowych JST

W związku ze zmienną liczbą mieszkańców, ruchem ludności między miastami i ciągłymi zmianami w infrastrukturze gmin oszacowanie przyszłego ruchu pasażerskiego stanowi duże i czasochłonne zadanie, które może zdominować całą analizę. Dokładny plan transportowy miasta nie jest niezbędny w prowadzeniu analiz strategicznych elektromobilności, stanowi jednak podstawę do miarodajnej oceny zapotrzebowania na transport publiczny miasta, a to z kolei pozwala na oszacowanie udziału w tym popycie ruchu pojazdów elektrycznych. Jest to o tyle istotne, że po strategii rozwoju wykonana ma być AKK stanowiąca podstawę do potencjalnej inwestycji w kosztowne pojazdy zeroemisyjne i infrastrukturę towarzyszącą, lub ich zaniechanie.

Szacowanie kosztów pojazdów zeroemisyjnych

Przeprowadzone w ciągu ostatnich kilku lat w Polsce przetargi na zakup autobusów elektrycznych cechują się dużą rozpiętością cenową wybranych ofert. Materiał ten, stanowiący dane wejściowe do analiz finansowych, wpływa na konieczność przyjęcia założeń co do prawdopodobnych do uzyskania w postępowaniu cen pojazdu. Błąd oszacowania w określonym stopniu wpływa na ryzyko odstępowania przyjętych do analizy nakładów, od faktycznych kosztów zakupu pojazdów i infrastruktury towarzyszącej.

Szacowanie ceny energii

Okres realizacji przez JST dokumentów dotyczących elektromobilności (strategia, analizy kosztów i korzyści) jest zbieżny z okresem burzliwych wzrostów cen energii elektrycznej, stanowiących najpopularniejsze źródło energii do napędu pojazdów zeroemisyjnych (ładowanie baterii). Przyjęcie cen energii w wieloletniej perspektywie realizacji przewozów, podobnie jak szacowanie kosztów pojazdów, jest obarczone ryzykiem zależnym od znajomości tematu w zespole realizacyjnym.

Smart City – doświadczenia, pierwsze dokonania, preferowane kierunki

Ten kierunek polityki miejskiej jest pewną nowością w spojrzeniu na zarządzanie rozwojem. Ma on trzy kluczowe cechy:

- Oznacza wprowadzanie inteligentnych, innowacyjnych rozwiązań, opartych na technikach cyfrowych, w tym sztucznej inteligencji,
- łączy inwestowanie z organizacją funkcjonowania Miasta,
- łączy różne pola działalności w jeden, spójny system, nastawiony na efektywność w osiąganiu celów, głównie dla jakości życia i ochrony środowiska.

Definicja podana przez Committee of Digital and Knowledge - based Cities² w 2012 r. Zgodnie z nią: „Inteligentne miasto to takie, które wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej i jej komponentów składowych, a także do podniesienia świadomości mieszkańców”.

Elektromobilność może odegrać rolę wspierającą w osiąganiu stanu „smart” (sprytny) w ten sposób, że działania pojazdów o tej cesze oparte są na zaawansowanych technologiach wprowadzając wykorzystanych dla napędu pojazdów, ale równocześnie łatwiej dostosowującego się do potrzeb na kilku aspektach:

- Umożliwić zbudowanie wielowątkowych baz danych o systemie transportowym i jego użytkownikach, pozwalających w czasie rzeczywistym symulować funkcjonowanie systemu,
- Zapewnić użytkownikom dużą swobodę w dokonywaniu wyboru środka lokomocji, wraz z „podsuniętą” ofertą wypożyczania pojazdów transportu osobistego lub korzystania z transportu autobusowego, także ułatwiające korzystanie z kolei.

Może także wzmocnić możliwości w innych rozwiązaniach, dostępnych już obecnie poza systemem elektromobilności:

- Zapewnić możliwości integrowania funkcjonowania systemu transportowego w każdym z jego komponentów – od sterowania ruchem pojazdów do zarządzania płatnościami i informacją dla pasażerów,

² Komitet ten jest ciałem eksperckim UCLG (United Cities and Local Governments), jest globalnej sieci miast i innych jednostek lokalnych, regionalnych, metropolitalnych i ich stowarzyszeń, działającą na rzecz wzajemnego wzmocnienia zdolności zarządczych na rzecz społeczności i ich współpracy w celu osiągnięcia prawdziwej zmian; UCLG istnieje od 100 lat

- Połączyć różne zjawiska społeczne z zarządzaniem ruchem oraz systemami płatności i informacji,
- Zmierzać do realizacji technologii ruchu autonomicznego.

Okolicznością sprzyjającą idei Smart City jest bowiem łączenie usług transportowych z takimi elementami zarządzania transportem jak pozycjonowanie pojazdów z łącznością cyfrową oraz optymalizacja zarządzania flotą transportu zbiorowego, integracja taryfowa.

Car-sharing, car-pooling,

Ta technologia polega na dążeniu do maksymalizowania użytkowania pojazdów w mieście i ograniczenie liczby samochodów w posiadaniu, dzięki czemu możliwe jest zmniejszenie liczby pojazdów w ruchu i parkowaniu. Car sharing polega na wspólnym użytkowaniu pojazdów (zwiększenie wykorzystania pojazdów w ruchu), zaś car pooling służy do optymalizacji tras pojazdów transportu zbiorowego (często nazywany jest „autobusem na życzenie”).

Inne inteligentne systemy transportowe

Są to systemy informacyjne i telekomunikacyjne mające na celu świadczenie różnych usług związanych z transportem i zarządzaniem ruchem. Systemy te wspierają zarządzanie ruchem pojazdów oraz rozpowszechnianiem informacji co do możliwości i sposobów poruszania się w sieci dowolnymi środkami transportu, z uwzględnieniem indywidualnych preferencji pasażerów.

Zarządzanie miejscami parkingowymi

Optymalne wykorzystanie miejsc parkingowych jest ważnym czynnikiem zarządzania ruchem. Polityka parkingowa jest częścią polityki transportowej i zależy od celów, jakie miasto zamierza osiągnąć. Ogólnie biorąc właściwa polityka parkingowa może mieć znaczący wpływ na płynność ruchu, a stopień wykorzystania miejsc i stosowane taryfy opłat na rotacje pojazdów. Praktyka wskazuje na rozwiązania najkorzystniejsze jako takie, w których polityka parkowania nastawiona jest na opłaty w takiej wysokości, aby w okresach maksymalnego zapelnienia miejsc parkingowych wolnych było co najmniej 20% stanowisk. W przypadku, gdy następuje wyczerpanie pojemności parkowania (zwłaszcza w centrum miasta lub innych szczególnie licznie odwiedzanych miejscach) pojawia się ruch wzbudzony przez kierowców, poszukujących wolnego miejsca do parkowania. Taki ruch może stanowić nawet 50% ruchu na ulicach, wywołując stan sztucznego zatłoczenia.

1.2.2. Źródła prawa

Zgodnie z art. 87 Konstytucji RP źródłami prawa są: Konstytucja, ustawy, ratyfikowane umowy międzynarodowe, rozporządzenia oraz akty prawa miejscowego (na obszarze działania organów, które je ustanowiły).

Szczegółowe reguły i przepisy Unii Europejskiej związane z mobilnością są uwzględniane w polskim systemie prawnym przez stosowne ustawy, o czym mowa niżej. Nie zmienia to faktu, że niektóre przepisy UE, takie jak rozporządzenia, mogą być implementowane w polskim systemie prawnym bezpośrednio. Dotyczy to systemu organizacyjnego transportu publicznego w ogólności oraz wdrażania zasad elektromobilności w szczególności. Podany niżej przegląd zasad krajowych skoncentrowany jest na elektromobilności.

Z zapisów Konstytucji można wywieść przepisy związane z elektromobilnością w ramach szeroko rozumianej polityki zrównoważonego rozwoju (art. 5), niemniej wydzźwięk tego przepisu ma odniesienie raczej do ochrony środowiska (nawet ograniczonego do przyrody), niż do rozumienia zrównoważonego rozwoju jako procesu łączącego kwestie środowiskowe, społeczne i gospodarcze³.

Strategia rozwoju elektromobilności dla gminy może być sklasyfikowana wg przepisów ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. 2006 Nr 227 poz. 1658, art. 9), jako „inne strategie rozwoju – dokumenty określające podstawowe uwarunkowania, cele i kierunki rozwoju odnoszące się do sektorów, dziedzin, regionów lub rozwoju przestrzennego, w tym obszarów funkcjonalnych”. Wprawdzie w ustawie nie wymieniono gmin jako podmiotów opracowujących strategie, to jednak wg art. 3 gmina wymieniona jest jako jeden z organów prowadzących politykę rozwoju. Według zgodnych opinii prawnych kwestia czy strategia rozwoju (jakakolwiek) jest jednym z instrumentów wdrażania polityki rozwoju, co rozstrzyga ustawa o samorządzie gminnym, w której w ramach katalogu wyłącznych prerogatyw rady gminy (art. 18 ust. 2. Poz. 6)) jest „uchwalanie programów gospodarczych”. W praktyce jest stosowana jako podstawa prawna takich działań jak zatwierdzanie strategii rozwojowych. Nie zmienia to jednak faktu, że ustawa o prowadzeniu polityki rozwoju zawiera lukę w odniesieniu do powiatów i gmin co do zasad strategii ich dotyczących.

Niniejsza Strategia jest opracowywana w okresie sporządzania i w trakcie rozwijania stosownych przepisów i innych dokumentów na podstawie nowo tworzonych aktów prawa i dokumentów rządowych. Tworzone są zręby przygotowywania i wdrażania polityki elektromobilności na podstawie niższych wymienionych aktów prawa:

- 1) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1370/2007 z dnia 23 października 2007 r. dotyczące usług publicznych w zakresie kolejowego i drogowego transportu pasażerskiego (...) (Dz.U.UE L z dnia 3 grudnia 2007 r.); rozporządzenie reguluje zasady udzielania zamówień publicznych na usługi publicznego transportu zbiorowego, ale także przewiduje wyjątek jako prawo tzw. zlecenia wewnętrznego dla podmiotów własnych (tzw. wewnętrznych) tych podmiotów publicznych, których zadaniem własnym jest organizacja transportu publicznego. To rozporządzenie wiąże Polskę bezpośrednio, lecz w polskich warunkach obowiązuje także własna regulacja, o której niżej.
- 2) W ustawie z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (Dz. U. z 2011 Nr 5, poz. 13 z późn. zmianami) zawarte są zasady modelu regulacji rynku usług przewozowych opartego na zamówienia publicznych na usługi pomiędzy organizatorem publicznego transportu zbiorowego a podmiotami realizującymi tę usługę (zwanymi operatorami); ustawa dopuszcza także zawieranie owej usługi bezpośrednio (bez

³ Definicja wg ONZ: „Zrównoważony rozwój Ziemi to rozwój, który zaspokaja podstawowe potrzeby wszystkich ludzi oraz zachowuje, chroni i przywraca zdrowie i integralność ekosystemu Ziemi, bez zagrożenia możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń i bez przekraczania długookresowych granic pojemności ekosystemu Ziemi.”

zamówienia publicznego) z podmiotem będącym w pełnej zależności od organizatora (jego tzw. podmiotem wewnętrznym), czyli zwykle spółką komunalną – to rozwiązanie dominuje w Polsce. Przepisy nie zawierają żadnych przesłanek, według których organizator podejmuje decyzje co do wyboru formy zamawiania usług przewozowych, choć takie wymogi znajdują się w rozporządzeniu unijnym o którym mowa wcześniej (chodzi o stawki wynagrodzenia, które mają być na podobnym rynkowo poziomie niezależnie od formy zamówienia usług).

- 3) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2014/94/UE w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (Dz. Urz. UE L 307 z 28.10.2014 r.), która stanowiła część pakietu „*Clean power for transport*” wprowadziła nowe instytucje i pojęcia prawne, z których najważniejsze to: paliwa alternatywne, pojazd elektryczny, punkt ładowania i tankowania.
- 4) Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR, przyjęta przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r. SOR jest aktualizacją średniookresowej strategii rozwoju kraju, tj. Strategii Rozwoju Kraju 2020. Jest obowiązującym, kluczowym dokumentem państwa polskiego w obszarze średnio- i długofalowej polityki gospodarczej. Jest dokumentem wiążącym dla administracji rządowej oraz wytyczną/informacją dla wszystkich innych podmiotów.
- 5) Realizacja celów SOR w zakresie Programu Rozwoju Elektromobilności stała się podstawą do stworzenia pakietu regulacyjnego, składającego się z następujących dokumentów:
 - Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”, przyjętego przez Radę Ministrów 16.03.2017 r.,
 - Krajowych ram polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, przyjętych przez Radę Ministrów 29.03.2017 r.,
 - Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r.; (Dz.U. 2018 poz. 317),
 - Ustawy z 6 dnia czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2018 r., z poz. 1356), zmieniająca ustawę z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2018 r., poz. 1344 ze zmianami), zmianą tą wprowadzone zostały przepisy tworzące fundusz celowy nazwany Funduszem Niskoemisyjnego Transportu.

Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce określa korzyści związane z upowszechnieniem stosowania pojazdów elektrycznych w naszym kraju oraz identyfikuje potencjał gospodarczy i przemysłowy tego obszaru. Dokument ma charakter programowy adresowany do administracji rządowej, stanowi również informację dla pomiotów zainteresowanych tematem z punktu widzenia wdrażania elektromobilności.

Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych implementują regulacje europejskie dotyczące m.in. warunków budowy infrastruktury dla paliw alternatywnych w 32 polskich aglomeracjach.

Ustawy związane z elektromobilnością mają stymulować rozwój elektromobilności oraz upowszechnić stosowanie innych paliw alternatywnych (m.in. LNG i CNG) w sektorze transportowym w Polsce. Co naturalne przewidują także elementy regulacji rynku z tym związane.

W opracowaniu i wdrażaniu Strategii dla miasta wymagane jest uwzględnienie następujących rodzajów legislacji:

1. Ogólne zasady planowania rozwoju:
 - a) przepisy o prowadzeniu polityki rozwoju na wszystkich szczeblach zdecentralizowanego systemu administracji publicznej,
2. Finanse i gospodarka miasta:
 - a) przepisy ogólne dotyczące finansów publicznych,
 - b) przepisy dotyczące zasad i form działalności jednostek samorządu terytorialnego,
3. Zagospodarowanie przestrzenne:
 - a) przepisy ogólne dotyczące zagospodarowania przestrzennego (lokalizacja urządzeń, rozwój infrastruktury drogowej),
4. Organizacja i zarządzanie transportem zbiorowym:
 - a) przepisy techniczne dotyczące wyposażenia sieci transportowej w punkty ładowania dla pojazdów transportu zbiorowego (w opracowaniu),
 - b) przepisy ogólne dotyczące regulacji rynku przewozów drogowych transportem zbiorowym (dotyczy operatorów i przewoźników działających na wolnym rynku),
 - c) przepisy ogólne dotyczące regulacji rynku publicznego transportu zbiorowego (dotyczy transportu organizowanego przez jednostki samorządu i zamawianego na rynku lub wykonywanego bezpośrednio przez samorząd),
 - d) przepisy ogólne dotyczące koordynacji przewozów publicznego transportu zbiorowego w strefach wielkomiejskich.
5. Dbanie o stan środowiska, w tym przeciwdziałanie powstawaniu smogu:
 - a) ogólne przepisy o ochronie środowiska oraz szczególne dotyczące gospodarki niskoemisyjnej,
 - b) rozporządzenie Ministra Środowiska dot. norm informowania i alarmowania o smogu,
 - c) przepisy techniczne dotyczące dopuszczalności spalania paliw stałych.
6. Specjalistyczne zasady wprowadzania elektromobilności jako usługi publicznej:
 - a) przepisy dotyczące wyposażenia floty publicznego transportu zbiorowego w pojazdy zeroemisyjne,
 - b) przepisy dotyczące wyposażenia w publiczne punkty ładowania pojazdów elektrycznych,
 - na podstawie Art. 61. Ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. z 2019 r. poz.1124 t.j. z póź. zm.) gminy powyżej 100 000 mieszkańców zobowiązane są do opracowania raportu dotyczącego

punktów ładowania na terenie gminy zainstalowanych w ogólnodostępnych stacjach ładowania,

- według Art. 62. Ww. ustawy w przypadku, gdy z Raportu dotyczącego punktów ładowania wynika, że nie została osiągnięta minimalna liczba punktów ładowania wskazana w art. 60 ust. 1. gmina ma za zadanie sporządzić plan budowy ogólnodostępnych stacji ładowania.

c) przepisy dotyczące utylizacji zużytego sprzętu pojazdów elektrycznych (w przyszłości).

Jak wynika z tego przeglądu wdrażanie polityki elektromobilności jest procesem wpisanym w wiele elementów zarządzania funkcjonowaniem i rozwojem miasta, co wymaga systematycznego procesu zarządzania, wbudowanego w całość polityki gminy. Równocześnie, gdy proces organizacji wprowadzania elektromobilności jest w fazie wstępnej, podejmowane są pierwsze decyzje i wdrożenia.

1.3. Cele rozwojowe i strategie jednostki samorządu terytorialnego

Podstawą zarządzania rozwojem Miasta jest strategia rozwoju Miasta, uchwalana przez radę na podstawie Ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju i w związku z ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Strategia rozwoju Miasta ustanawia wytyczne dla różnych przepisów miejskich, w tym także aktów prawa miejscowego (takim typem są plany zagospodarowania przestrzennego oraz plany zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego). Zasadą jest, że Miasto zawsze działa w obrębie postanowień strategii. Oznacza to, że kwestie elektromobilności powinny być w strategii uwzględnione, ze względu na to, iż dla tej dziedziny przygotowywana jest strategia cząstkowa (specjalistyczna), o której mowa w art. 9 przywołanej ustawy o polityce rozwojowej.

Przedstawiony dalej przegląd dokumentów strategicznych dotyczących Miasta dostosowany jest do zakresu i specyfiki elektromobilności, jako jednego z możliwych środków przewozu ludzi w lokalnym i regionalnym systemie transportowym. Stąd przegląd nie dotyczy ukształtowania owego systemu transportowego, ale głównie wykorzystania pojazdów zeroemisyjnych (elektrycznych). Wyniki takiej analizy pozwalają na ocenę w jakim stopniu elektromobilność może wpłynąć na osiągnięcie celów rozwojowych Miasta.

Głównym celem rozwojowym Miasta jest „rozwój nowoczesnego Miasta i zrównoważonej gospodarki o środowiskowych walorach technologicznych i dynamicznej przedsiębiorczości”. Jako ważny cząstkowy cel strategiczny przyjęto rozwój infrastruktury. W tym celu widzi się także rozwój transportu zbiorowego, sieci drogowej i parkingowej.

Równocześnie dostrzegany jest problem środowiskowy – cel strategiczny w tym względzie określono jako „Efektywność energetyczna i OZE”. Motywem przewodnim tego celu jest oszczędność energii oraz zmniejszenie ruchu samochodowego przez wzrost znaczenia transportu zbiorowego.

1.3.1. Strategia rozwoju Miasta

Podstawą zarządzania rozwojem gminy jest strategia rozwoju gminy (por. rozdział 2.3.1.), uchwalana przez radę na podstawie Ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju i w związku z ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Strategia rozwoju gminy ustanawia wytyczne dla różnych przepisów gminnych, w tym także aktów prawa miejscowego (takim typem są plany zagospodarowania przestrzennego oraz plany zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego). Zasadą jest, że gmina zawsze działa w obrębie postanowień strategii. Oznacza to, że kwestie elektromobilności powinny być w strategii uwzględnione, skoro jest dla tej dziedziny przygotowywana strategia cząstkowa (specjalistyczna), o której mowa w art. 9 przywołanej ustawy o polityce rozwojowej.

Przedstawiony dalej przegląd dokumentów strategicznych dotyczących gminy dostosowany jest do zakresu i specyfiki elektromobilności, jako jednego z możliwych środków przewozu ludzi w lokalnym i regionalnym systemie transportowym. Stąd przegląd nie dotyczy ukształtowania owego systemu transportowego, ale głównie wykorzystania pojazdów zeroemisyjnych (elektrycznych). Wyniki takiej analizy pozwalają na ocenę w jakim stopniu elektromobilność może wpłynąć na osiąganie celów rozwojowych gminy.

Głównym celem rozwojowym gminy jest „rozwój nowoczesnego Miasta i zrównoważonej gospodarki o środowiskowych walorach technologicznych i dynamicznej przedsiębiorczości”. Jako ważny cząstkowy cel strategiczny przyjęto rozwój infrastruktury. W tym celu widzi się także rozwój transportu zbiorowego, sieci drogowej i parkingowej.

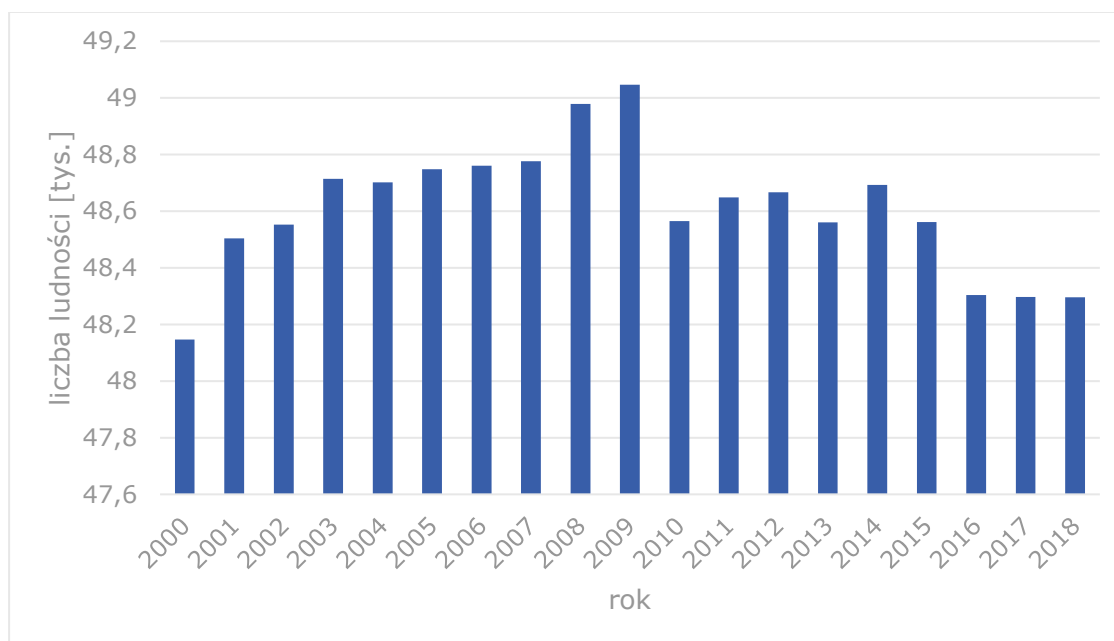
Równocześnie dostrzegany jest problem środowiskowy – cel strategiczny w tym względzie określono jako „Efektywność energetyczna i OZE”. Motywem przewodnim tego celu jest oszczędność energii oraz zmniejszenie ruchu samochodowego przez wzrost znaczenia transportu zbiorowego.

1.4. Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego

Miasto Skierniewice ⁴ zamieszkuje na stałe 49 044 osób (koniec roku 2018), a jego obszar wynosi 3441 ha.

⁴ Według Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, przyjętego przez Radę Miasta w 2016 r.

Wykres 1 Liczba ludności w mieście Skierniewice w latach 2000-2018



Źródło: GUS - Bank Danych Lokalnych

Miasto położone jest na wschodnim skraju województwa łódzkiego. Jego bliskie sąsiedztwo stanowią aglomeracje Miasta Łodzi (ok. 60 km) i Warszawy (ok. 70 km). Jest miastem silnie uprzemysłowionym, centrum różnorodnych usług, równocześnie podlega oddziaływaniom obu wspomnianych metropolii dla rynku pracy i nauki.

Rysunek 1 Lokalizacja Miasta Skierniewice w województwie łódzkim



Źródło: www.pwz.pl oraz Statystyczne Vademecum Samorządowca 2018

Demograficznie sytuacja Miasta jest od roku 2005 stabilna, kiedy liczyło maksimum swojej populacji (ponad 49 tys. osób). Od tego czasu liczba mieszkańców jest ustabilizowana na poziomie powyżej 48 tys. osób, z lekką tendencją spadkową. Prognoza na kolejne dziesięciolecie jest jednak

bardziej negatywna, GUS prognozuje na rok 2035 około 44 tys. mieszkańców. Udział mieszkańców w wieku produkcyjnym spada proporcjonalnie do liczby ludności, natomiast udział dzieci i młodzieży spada dość wyraźnie. Taka sytuacja, na tle innych miast polskich oznacza wprawdzie sytuację lepszą, ale należy oczekiwać narastania problemów demograficznych, zwłaszcza w zakresie zasobów siły roboczej.

Skierniewice zlokalizowane są w paśmie urbanizacji związanej z tzw. pasmem „Duopolu Łódź – Warszawa”, w tym oddziaływaniem linii kolejowej Warszawa – Łódź/Poznań i układu dróg krajowych, w tym autostrady A2 i drogi ekspresowej. Oba miasta: Warszawa i Łódź dostępne są w komunikacji kolejowej w izochronie do 1-godzinnego dojazdu. Przez teren Miasta Skierniewice przebiega droga krajowa nr 70, która spina drogę ekspresową Nr 8 z węzłem autostrady A2 (relacja Warszawa – Poznań) na północy i drogi ekspresowej S8 (relacja Warszawa – Katowice, Wrocław) na południowym wschodzie.

Układ urbanistyczny Miasta ma kształt wrzeciona o osi północ – południe wzdłuż trasy rzeki Skierniewki (głównie po jej wschodniej stronie), z przekroczeniem terenów kolejowych. Układ ten jest wprawdzie mocno przemieszany z zabudową rozproszoną, jednorodziną, generalnie jednak jest przejrzysty, z koncentracją funkcji usługowych w centrum Miasta, które wszak jest położone poza bezpośrednim wpływem głównych tras drogowych. Intensywna zabudowa mieszkaniowa skoncentrowana jest w dzielnicy Widok na północy Miasta oraz w kilku rozproszonych lokalizacjach w części południowej. W obszarach tych mieszka około 25 % mieszkańców miasta, pozostali w zabudowie rozproszonej. Koncentracja przemysłu i innych form działalności komercyjnej zlokalizowana jest w północno – wschodniej części po obu stronach terenów kolejowych. Na całym terenie Miasta znajdują się tereny zabudowy jednorodzinnej przemieszane z drobnymi działalnościami komercyjnymi.

Taki układ urbanistyczny jest dość korzystny dla rozkładu ruchu pasażerskiego w mieście, ponieważ wymieszane są główne aktywności mieszkańców, czyli miejsca pracy, miejsca realizacji usług i handlu oraz nauki. To powoduje tzw. równomierność przepływów ruchowych w różnych kierunkach, a więc pozwala lepiej wykorzystywać zarówno przepustowość układu drogowego jak i zdolność przewozową transportu zbiorowego. Równocześnie położenie stacji kolejowej w niejako „środku ciężkości” ruchu w mieście oznacza korzystną lokalizację stacji z punktu widzenia docierania mieszkańców pracujących poza miastem do usługi przewozów kolejowych, jakimi jest zainteresowanych około 1 000 osób, czyli 5 % mieszkańców aktywnych zawodowo plus drugie tyle osób dojeżdżających spoza miasta.

Wprawdzie w Mieście nie prowadzono poważniejszych badań zachowań mieszkańców w zakresie mobilności (ilości i cech przemieszczeń na terenie miasta oraz w ruchach zewnętrznych), to ogólne dane o demografii i przewozach pozwalają oszacować popyt na podróże wewnętrzne. Zakładając ruchliwość ogólną na poziomie 2,2 podróży/mieszkańca/dzień, czyli łącznie popyt ruchu około 120 tys. podróży dziennie. Według orientacyjnych danych MZK transport lokalny przewozi dziennie około 20 000 pasażerów/podróży (zakładamy niewielką liczbę przesiadek). Ruch ogólny dzieli się na poszczególne środki transportowe według następujących proporcji: - ruch transportem zbiorowym około 16% (wg poprzedniego ustalenia), - ruch pieszy około 30%, - ruch rowerowy około 8%, - ruch samochodami osobowymi 56%.

Z punktu widzenia kształtowania sieci transportu zbiorowego na terenie Miasta układ obecny jest oparty na liniach autobusów publicznego transportu zbiorowego, powiązanego zarówno z usługami transportu kolejowego (regionalnego i międzyregionalnego) oraz autobusów regionalnych. Ten system obejmuje także kilka węzłów zintegrowanej sieci:

- 1) Centrum Miasta, obejmujące układ ulic i linii miejskich ścisłego centrum oraz dworce kolejowy i autobusowy (regionalny),
- 2) Osiedle Widok w północnej części Miasta, z rozrządem ruchu miejskiego w tej części Miasta,
- 3) Plac Jana Pawła II w południowej części miasta, z rozrządem ruchu miejskiego w tej części miasta.

Przez Miasto przebiegają magistralne linie kolejowe ze stacją Skierniewice: linia nr 1 w relacji Warszawa – Koluszki (Łódź) i dalej do Katowic oraz linia nr 4 w relacji Warszawa – Poznań, oraz zaczyna się linia nr 12 w relacji Skierniewice – Łuków (tzw. Towarowa Obwodnica Warszawy) i dalej linia nr 2 do Terespoła (linia dla relacji W-Z). Na terenie Miasta jest zlokalizowany przystanek osobowy Skierniewice Rawka na linii nr 1 w kierunku Warszawy Wschodniej. Kilka przystanków znajduje się poza terenem Miasta choć w jego pobliżu.

Oba miasta: Warszawa i Łódź dostępne są w komunikacji kolejowej w Skierniewicach w izochronie do 1-godzinnego dojazdu. Przez teren Miasta Skierniewice przebiega droga krajowa nr 70, która spina drogę ekspresową Nr 8 z węzłem autostrady A2 w Nieborowie. Bliskość Warszawy i Łodzi, i ich stosunkowo łatwa dostępność komunikacyjna, przede wszystkim kolejowa, ale również drogowa, wywołuje zjawisko znacznej skali migracji codziennej mieszkańców Skierniewic do miejsc pracy ulokowanych w tych ośrodkach. Najbardziej uczęszczanym jest kierunek warszawski.

Skierniewice są największym miastem subregionu obejmującego teren byłego województwa skierniewickiego. Jako miasto, które pełniło do roku 1998 funkcje ośrodka wojewódzkiego, posiada uprzywilejowany status miasta - powiatu grodzkiego. Skierniewice są także siedzibą powiatu skierniewickiego oraz siedzibą gminy wiejskiej Skierniewice. Najbliżej położonymi ośrodkami miejskimi, które dzisiaj pełnią funkcję ośrodków powiatu ziemskiego są miasta: Żyrardów, Łowicz i Rawa Mazowiecka; odległe są od Skierniewic podobnie – o ok. 25 km – 30 km. Z Żyrardowem i Łowiczem, miasto Skierniewice posiada, oprócz połączeń drogowych, powiązanie liniami kolejowymi.

Wewnętrzny system transportowy Miasta oparty jest na krzyżowym układzie dróg krajowych (klasa dróg głównych) i wojewódzkich (klasa dróg częściowo głównych, najczęściej zbiorczych), uzupełnionym siecią dróg powiatowych (zbiorczych i częściowo lokalnych) i gminnych (najczęściej lokalnych i dojazdów). Układ ten bazuje na trasach promieniście wychodzących z centrum Miasta, na kierunku drogi krajowej DK 70 wykonane jest obejście centrum w kategorii drogi głównej przyspieszonej (częściowo głównej).

Dostęp do centrum miasta jest łatwy z każdego kierunku układu promienistego, przy czym został on w ostatnich dziesięcioleciach przekształcony przez wybudowanie obejścia centrum miasta (Aleja Prof. Pieniążka – Aleja Rataja – Prymasa Wyszyńskiego), co pozwoliło na zorganizowanie ruchu w centrum miasta według idei ruchu uspokojonego.

Ulice w mieście – oprócz trasy DK70 – mają przekroje jednojezdniowe, po jednym pasie na kierunek, przy czym ważniejsze ulice mają często szerokość powyżej 7 metrów (także w ścisłym

centrum), co powala na podniesienie ich przepustowości i umożliwienie parkowania w pasie drogowym. Także dogodnie jest lokalizowanie zatok przystankowych.

Układ miejskich linii autobusowych Skierniewic zorganizowany jest według klasycznych zasad prowadzenia wzdłuż największych potoków ruchu pasażerskiego łączących miejsca zamieszkania, nauki, pracy oraz dworców i przystanków transportu regionalnego, w tym kolejowego.

Obecnie (2019 r.) w Mieście nie są wdrożone zasady elektromobilności, to znaczy brak instalacji zasilania pojazdów, wypożyczalni pojazdów użytku osobistego, a także publicznych autobusów elektrycznych. Stosując analogie do wyników badań w miastach Zachodniej Europy można oszacować wstępnie, że w warunkach Skierniewic możliwe jest pozyskanie do przewozów pojazdami elektrycznymi następujące potoki ruchu: - pojazdami transportu osobistego (przy wzroście udziału tego ruchu do około 6 000 podróży dziennie) 2 400 podróży, - w ruchu samochodami elektrycznymi około 10%, czyli 6 700 podróży (5 600 samochodów).

W skład Miasta wchodzi 25 osiedli: Sobieskiego I, Sobieskiego II, Słoneczne, Trzcńska, Cicha, Dworcowa, Bielany, Kopernika, Nad Potokiem, Graniczna, Mickiewicza, 1000-lecia, Budowlana, 25-lecia PRL, Bajkowe, Pod Borem, Makowska, Feliksów, Grabina, Halinów, Balcerów, Ruda, Sadowiczów, Serwituty, Starbacicha.

Na terenie Miasta znajdują się liczne obszary prawnie chronione:

- Bolimowski Park Krajobrazowy,
- Dolina Rawki,
- Zwierzyniec Królewski,
- Obszary Natura 2000,
- Pomniki przyrody,
- Lasy ochronne.

1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego

Z punktu widzenia układu urbanistycznego oraz zmian demograficznych Miasto jest otwarte dla wprowadzania zasad elektromobilności w stopniu, w jakim pozwolą na to ogólne warunki w Polsce (przede wszystkim wsparcie finansowe w okresie początkowym, czyli kiedy pojazdy są radykalnie bardziej kosztowane niż tradycyjne).

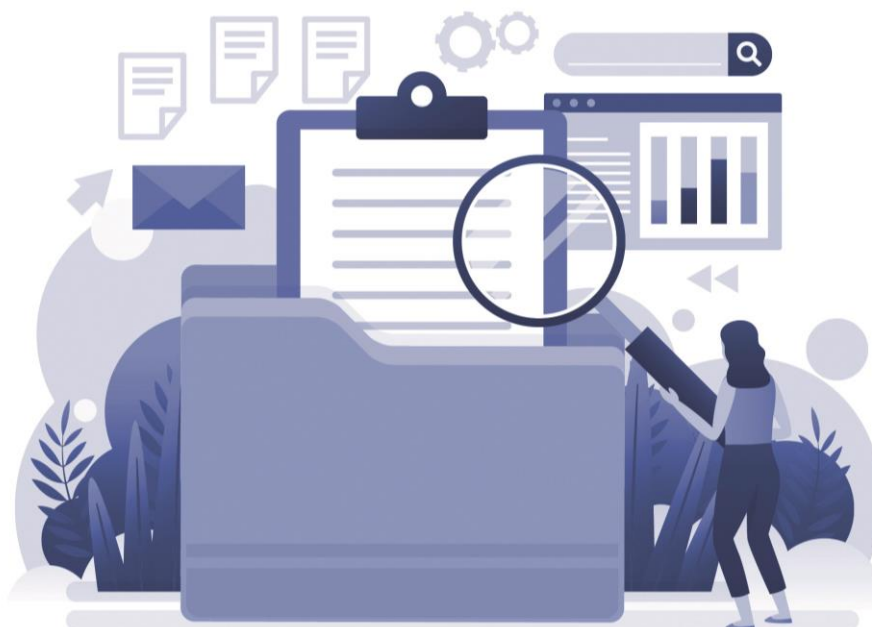
Ponadto warto zauważyć, że drogowe pojazdy elektryczne nie powodują zmniejszenia się zjawisk zatłoczenia w ruchu ulicznym. Tu szansą są elektryczne rowery czy pojazdy użytku osobistego (hulajnogi, deski, itp.), ponieważ ich przewaga nad tradycyjnymi pojazdami tego typu polega na łatwości pokonywania większych odległości. Dlatego należy spodziewać się, że takie pojazdy zwiększą udział ruchu typu rowerowego.

Doświadczenie firmy Audytel wskazuje na następujące czynniki warunkujące szerokie wprowadzenie elektromobilności, skutkujące poprawą środowiska miejskiego:

- Warunkiem upowszechnienia elektrycznych pojazdów typu **rowerowego i transportu osobistego**, jest tak jak dla rozwoju tradycyjnego ruchu rowerowego - udostępnienie odpowiednio gęstej i zintegrowanej **sieci dróg dla tych pojazdów** (zarówno wydzielonych z jezdni samochodowych, jak i wyznaczonych w ich obrębie); doświadczenie wskazuje, że bez takiej sieci udział ruchu rowerowego nie przekroczy około 6%.
- Warunkiem popularyzacji **samochodów elektrycznych** jest upowszechnienie publicznych punktów ładowania oraz wsparcie zakupu tych pojazdów do czasu ustabilizowania się cen na poziomie zbliżonym do pojazdów tradycyjnych.
- Warunkiem upowszechnienia autobusów elektrycznych w transporcie zbiorowym jest wsparcie państwa dla tych działań dla obniżenia progu finansowania (obecnie koszt autobusów elektrycznych jest 2 – 3 razy wyższy, niż tradycyjnych, więc Miasto musiałoby znacząco zwiększyć udział wydatków na lokalny transport zbiorowy w swoim budżecie) oraz wyjaśnienie kwestii kosztów i procedur utylizacji zużytych baterii.

2

Przegląd dokumentów strategicznych krajowych, wojewódzkich i miejskich



2.1. Dokumenty krajowe

Przegląd zawiera informacje w jakim stopniu gminy, zainteresowane rozwojem elektromobilności mogą oczekiwać wsparcia ustawodawcy oraz w ich kierunkach idą działania z zakresu rozwoju technologii pojazdów elektrycznych i dostosowania do nich infrastruktury transportowej (w tym ładowania).

Lista przeanalizowanych dokumentów krajowych:

- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. z 2018 poz. 317 z późn. zm.),
- Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (przyjęte przez Radę Ministrów 17 października 2018 r. w trybie obiegowym),
- Strategia Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR (załącznik do uchwały nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. - M.P. 2017 poz. 260),
- Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości” (przyjęte przez Radę Ministrów 16.03.2017 r.).

2.1.1. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych

Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych jest pierwszym aktem prawnym zawierającym zasady rozwoju i funkcjonowania infrastruktury paliw alternatywnych, a także rozwoju sieci punktów ładowania pojazdów elektrycznych i funkcjonowania usług ładowania. Celem przygotowanej przez Ministerstwo Energii ustawy jest stymulowanie rozwoju elektromobilności i stosowania paliw alternatywnych w transporcie.

Analiza kosztów i korzyści wynika z części ustawy odnoszącej się do transportu publicznego. Podmioty odpowiedzialne za transport publiczny na terenie jednostek samorządu terytorialnego (JST) zawierających ponad 50 tys. mieszkańców mają obowiązek wprowadzenia do swojej floty zeroemisyjnego taboru autobusowego. Udział takich pojazdów w całkowitej liczbie pojazdów powinien wynosić:

- **5%** od 01.01.2021 r.,
- **10%** od 01.01.2023 r.,
- **20%** od 01.01.2025 r.,
- **30%** od 01.01.2028 r.

Dodatkowo, podmioty odpowiedzialne za transport publiczny na terenie JST objętych ustawą, mają obowiązek sporządzenia **co trzy lata analizy kosztów i korzyści** prowadzenia działań związanych z wykorzystaniem autobusów zeroemisyjnych lub innych środków transportu, których praca nie powoduje emisji gazów cieplarnianych lub innych substancji objętych systemem zarządzania emisjami gazów cieplarnianych. Instytucje te są również zobowiązane do przekazania **co roku** ministrowi do spraw energii, **informacji o liczbie i udziale procentowym** pojazdów elektrycznych lub napędzanych gazem ziemnym w użytkowanej flocie pojazdów.

Zgodnie z przepisami ustawy udział pojazdów elektrycznych we flocie pojazdów użytkowanych przez naczelne i centralne organy administracji państwowej (w tym podmioty zewnętrzne zapewniające obsługę organu w zakresie transportu) powinien zawierać:

- 10% liczby użytkowanych pojazdów w zakresie transportu osób od 01.01.2020 r.;
- 20% liczby użytkowanych pojazdów w zakresie transportu osób od 01.01.2023 r.;
- 50% liczby użytkowanych pojazdów w zakresie transportu osób od 01.01.2025 r.

Wyjątek stanowią instytucje takie jak: MSZ, SW, KGP, ITD, ABW, KGPS, AW, KAS, CBA, SWW, SKW, GDDKiA, Służba Ochrony Państwa.

Udział pojazdów elektrycznych we flocie pojazdów użytkowanych przez wskazane JST w łącznej liczbie pojazdów, a także udział pojazdów elektrycznych i napędzanych CNG lub LNG we flocie pojazdów użytkowanych przez wykonawców określonych zadań publicznych (MPO, Policja, Pogotowie Ratunkowe itp.) powinien wynosić:

- 10% od 01.01.2020 r.,
- 30% od 01.01.2025 r.

Ustawa określa m.in. zasady budowy sieci infrastruktury dla dystrybucji paliw alternatywnych, tak aby ułatwić jej powstawanie. Rozbudowa tej sieci przyczyni się do swobodnego przemieszczania się na terenie kraju samochodów o napędzie opartym na paliwach alternatywnych. W ustawie wskazano zasady funkcjonowania tej infrastruktury oraz podmioty odpowiedzialne za budowę i zarządzanie stacjami ładowania i stacjami gazu ziemnego.

Zgodnie z przepisami ustawy minimalna liczba punktów ładowania zainstalowanych do 31 grudnia 2020 r. w ogólnodostępnych stacjach ładowania, zlokalizowanych w gminach powinna wynosić:

- 1000 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 1 000 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 600 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 700 pojazdów samochodowych,
- 210 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 300 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 200 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 500 pojazdów samochodowych,
- 100 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 150 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 95 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 400 pojazdów samochodowych,
- 60 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 100 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 60 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 400 pojazdów samochodowych.

Ponadto minimalna liczba punktów tankowania sprężonego gazu ziemnego (CNG) zlokalizowanych w gminach do dnia 31 grudnia 2020 r. powinna wynosić co najmniej:

- 6 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 1 000 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 60 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 700 pojazdów samochodowych,

- 2 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 100 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 60 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 400 pojazdów samochodowych.

Regulacja zakłada również możliwość powstawania w miastach stref czystego transportu, po których będą mogły poruszać się pojazdy napędzane paliwami alternatywnymi – energią elektryczną, gazem ziemnym lub wodorem. Jednocześnie Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych przewiduje szereg korzyści dla użytkowników pojazdów elektrycznych. Są to m.in. zwolnienie z akcyzy przy zakupie samochodu elektrycznego (co ma spowodować obniżenie ceny pojazdu), korzystniejsza stawka amortyzacji, możliwość poruszania się po buspasach, darmowy postój w strefach płatnego parkowania.

Ustawa reguluje drugi etap wdrażania przepisów dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych do polskiego porządku prawnego. Przyjęcie ustawy stanowiło kluczowy element rozwoju rynku paliw alternatywnych w Polsce.

2.1.2. Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych

Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych to dokument kluczowy dla wsparcia rozwoju rynku i infrastruktury w odniesieniu do energii elektrycznej i gazu ziemnego w postaci CNG i LNG stosowanych w transporcie drogowym oraz transporcie wodnym. Należy podkreślić, że przewidziano wsparcie dla gazu ziemnego (LNG, CNG), natomiast nie uwzględniono wsparcia dla gazu LPG. Ramy te zawierają m. in.:

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

Zgodnie z zapisami Krajowych ram polityki w roku 2020 w 32 wybranych aglomeracjach ma być rozmieszczonych ok. 6 tys. punktów o normalnej mocy ładowania oraz 400 punktów o dużej mocy ładowania, które będą wykorzystywane przez przynajmniej 50 tys. pojazdów elektrycznych. Jednocześnie w wybranych aglomeracjach ma powstać 70 punktów tankowania sprężonego gazu ziemnego (CNG) dla szacowanej liczby 3 tys. pojazdów napędzanych tym paliwem.

Natomiast do roku 2025 zostaną wybudowane 32 ogólnodostępne punkty tankowania sprężonego gazu ziemnego (CNG) i 14 punktów tankowania skroplonego gazu ziemnego (LNG) wzdłuż drogowej sieci bazowej TEN-T oraz instalacje do bunkrowania statków skroplonym gazem ziemnym LNG w portach: Gdańsk, Gdynia, Szczecin, Świnoujście. Realizacja celów Krajowych ram

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

polityki pozwoli na rozwój innowacyjnego i ekologicznego transportu na terenie Polski, a sam program jest spójny z „Planem rozwoju elektromobilności”⁵.

2.1.3. Strategia Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR

Strategia została przyjęta przez Radę Ministrów dnia 14 lutego 2017 r. Stanowi ona aktualizację średniookresowej strategii rozwoju kraju (Strategii Rozwoju Kraju 2020 (SOR)) i jest obowiązującym, kluczowym dokumentem w obszarze średnio - i długofalowej polityki gospodarczej. Adresatem tego dokumentu są głównie państwowe jednostki zajmujące się kwestiami makroekonomicznymi i które są wskazane jako realizatorzy poszczególnych przedsięwzięć.

Spośród celów szczegółowych SOR kwestie elektromobilności zawarte są w celu II - Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony (obszary: Spójność społeczna, Rozwój zrównoważony terytorialnie).

SOR zawiera szereg konkretnych zapisów w odniesieniu do wdrażania polityki elektromobilności w poszczególnych miastach:

1. Wśród projektów flagowych podano: Program Elektromobilność (rozwój produktów z obszaru elektromobilności, stymulowanie rozwoju rynku w taki sposób, aby zwiększyć udział pojazdów o napędzie elektrycznym) m.in.:
 - Projekt E-bus – stymulowanie projektowania i produkcji polskich pojazdów elektrycznych na potrzeby komunikacji miejskiej; budowa silnych podmiotów na wszystkich etapach łańcucha wartości w sektorze produkcji taboru komunikacji miejskiej – autobusy elektryczne, tramwaje,
 - Projekt Samochód elektryczny – stymulowanie rozwoju technologii, produkcji i rynku samochodów elektrycznych.
2. Szczególną rolę w zakresie lepszej koordynacji działań poszczególnych podmiotów realizujących politykę gospodarczą będzie pełnił Polski Fundusz Rozwoju (PFR), który będzie uzupełniał zaangażowania sektora prywatnego w zaspokajaniu potrzeb polskich przedsiębiorstw oraz wsparcie priorytetowych segmentów gospodarki. Wśród tych segmentów wymieniony jest Program Elektromobilność.
3. Polityka miejska wobec obszarów metropolitalnych koncentrować się będzie m. in. na wsparciu realizacji przy udziale partnerów publicznych i prywatnych, miejskich strategii niskoemisyjnych oraz strategii ZIT, które mają podstawowe znaczenie dla celów określonych w SOR, także w zakresie elektromobilności, ochrony środowiska.
4. Wśród działań przewidzianych do roku 2020 wymieniono m. in. tworzenie warunków do rozwoju elektromobilności m.in. poprzez ułatwienia w lokalizowaniu stacji do

⁵ <https://www.gov.pl/energia/rzad-przyjal-krajowe-ramy-polityki-rozwoju-infrastruktury-paliw-alternatywnych-3>

ładowania pojazdów elektrycznych, zakup elektrycznych autobusów itp. oraz wspieranie miast w rozwoju niskoemisyjnego transportu zbiorowego.

5. Wśród Projektów Strategicznych wymieniono Program Rozwoju Elektromobilności poprzez zdefiniowanie jego ram w ustawie o elektromobilności i innych paliwach alternatywnych w transporcie oraz skoncentrowanie środków publicznych na rozwoju tego rynku. Ramy czasowe tego projektu określono jako: przygotowania 2016-2017, realizacja od 2017, odpowiedzialne resorty: rozwoju i energetyki. Wskaźniki realizacji Programu określono na rok 2020 na poziomie 400 punktów szybkiego ładowania pojazdów elektrycznych i 6000 punktów wolnego ładowania, zaś na rok 2030 powyżej tych wartości (bez wskaźnika liczbowego).

Z tych informacji wynika, że Jednostki Samorządów Terytorium mogą oczekiwać wsparcia rządowego w zakresie ułatwień i stymulacji w działaniach formalnych, a także wsparcia w wyposażeniu w sprzęt (pojazdy, stacje ładowania) i infrastrukturę elektromobilności.

2.1.4. Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”

Plan rozwoju elektromobilności w Polsce⁶ podzielono na 3 fazy. Określono w nim korzyści związane z upowszechnieniem stosowania pojazdów elektrycznych w Polsce oraz zidentyfikowano potencjał gospodarczy i przemysłowy tego obszaru. Przewidziano następujące etapy realizacji projektu:

- Pierwsza faza miała charakter przygotowawczy. Jej realizacja trwała do 2018 roku. W ramach fazy pierwszej, zaplanowano stworzenie warunków rozwoju elektromobilności po stronie regulacyjnej, a także przygotowano mechanizmy finansowania publicznego dla jej rozwoju.
- W drugiej fazie, przewidzianej na lata 2019-2020, zaplanowano zbudowanie w wybranych aglomeracjach infrastruktury przeznaczonej do ładowania energią elektryczną oraz sprężonym gazem ziemnym (CNG). Założono zintensyfikowanie zachęt do zakupu pojazdów elektrycznych. W Planie uwzględniono także rozwój *car-sharingu*. W ramach tej fazy oczekiwana jest komercjalizacja wyników badań z obszaru elektromobilności rozpoczętych w fazie I oraz wdrożenie nowych modeli biznesowych upowszechnienia pojazdów elektrycznych.
- W okresie 2020-2025 zakłada się, że rynek elektromobilności osiągnie dojrzałość, co umożliwi stopniowe wycofywanie instrumentów wsparcia.

Plan zakłada realizację następujących celów (*kursywą* oznaczono te, które nie dotyczą strategii lokalnej):

1. Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków poprzez:

⁶ Ministerstwo Energii, przyjęte przez Radę Ministrów 16.03.2017 r.

- Dążenie do obniżenia cen pojazdów,
 - Wyposażenie sieci drogowej w niezbędną liczbę punktów ładowania,
 - Preferencje w użytkowaniu pojazdów elektrycznych (przejściowo).
2. Rozwój przemysłu elektromobilności, pośrednio związane z dążeniem do obniżania cen,
 3. Stabilizacja sieci elektroenergetycznej.

Odniesienia do strategii elektromobilności w skali gminy znajdują się w celach 1.b i c. Konkretnie postanowienia Planu w tym zakresie przedstawiają się następująco:

Etap I: 2016-2018

„Pierwsza faza będzie miała charakter przygotowawczy. Wdrożone programy pilotażowe skierują zainteresowanie społeczne na elektromobilność, co rozpocznie proces niezbędnych zmian w świadomości mieszkańców. W tej fazie zachęty do zakupu pojazdów indywidualnych, firmowych lub publicznych będą miały na celu wykreowanie oczekiwania powstania rynku, co przełoży się na intensyfikację działań w zakresie budowy infrastruktury oraz rozwoju przemysłu elektromobilności. Określone zostaną warunki i narzędzia, których wdrożenie pozwoli rozpocząć wzmocnienie polskiego przemysłu elektromobilności.”

Komentarz: W zasadzie brak konkretnych zapisów jakie można wykorzystać w Strategii.

Etap II: 2019-2020

„W II fazie na podstawie uruchomionych projektów pilotażowych sporządzony zostanie katalog dobrych praktyk komunikacji społecznej w zakresie elektromobilności. (...) Wdrożona regulacja wraz z wynikami pilotaży pozwoli określić model biznesowy budowy infrastruktury ładowania. Potencjalne lokalizacje stacji ładowania zostaną zoptymalizowane pod kątem oczekiwań konsumenta i możliwości sieci. W wybranych aglomeracjach zbudowana zostanie wspólna infrastruktura zasilania pojazdów elektrycznych i napędzanych gazem ziemnym, wykorzystująca synergie między oboma paliwami. Zintensyfikowane zostaną zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych. Przemysł elektromobilności wejdzie w fazę rynku Beta. Uruchomiona zostanie produkcja krótkich serii pojazdów elektrycznych na podstawie prototypów opracowanych w I fazie. Większą popularność zyskają systemy car-sharingu. Samorządy zwiększą swoje zainteresowanie transportem elektrycznym.”

Komentarz: W zasadzie brak konkretnych zapisów jakie można wykorzystać w Strategii.

Etap III: 2020-2025

„W III fazie zmiany w sferze świadomości doprowadzą do postrzegania elektromobilności jako niezbędnej odpowiedzi na wyzwania zmieniającej się rzeczywistości. Coraz większa popularność pojazdów elektrycznych w gospodarstwach domowych i w transporcie publicznym doprowadzi do wykreowania mody na ekologiczny transport, co w sposób naturalny będzie stymulować popyt. Dodatkowym czynnikiem pro-popytowym będzie zbudowana infrastruktura ładowania. Sieć będzie w pełni przygotowana na dostarczenie energii dla 1 mln pojazdów elektrycznych i dostosowana do

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

wykorzystania pojazdów jako stabilizatorów systemu elektroenergetycznego. Administracja będzie wykorzystywać pojazdy elektryczne w swoich flotach, przy okazji udostępniając infrastrukturę ładowania mieszkańcom w celu dalszej popularyzacji elektromobilności. Polski przemysł będzie wytwarzał wysokiej jakości podzespoły dla pojazdów elektrycznych, produkował same pojazdy oraz niezbędne dla rozwoju elektromobilności oprzyrządowanie i infrastrukturę. W III fazie zmiany w sferze świadomości doprowadzą do postrzegania elektromobilności jako niezbędnej odpowiedzi na wyzwania zmieniającej się rzeczywistości. Coraz większa popularność pojazdów elektrycznych w gospodarstwach domowych i w transporcie publicznym doprowadzi do wykreowania mody na ekologiczny transport, co w sposób naturalny będzie stymulować popyt. Dodatkowym czynnikiem pro-popytowym będzie zbudowana infrastruktura ładowania. Sieć będzie w pełni przygotowana na dostarczenie energii dla 1 mln pojazdów elektrycznych i dostosowana do wykorzystania pojazdów jako stabilizatorów systemu elektroenergetycznego. Administracja będzie wykorzystywać pojazdy elektryczne w swoich flotach, przy okazji udostępniając infrastrukturę ładowania mieszkańcom w celu dalszej popularyzacji elektromobilności. Polski przemysł będzie wytwarzał wysokiej jakości podzespoły dla pojazdów elektrycznych, produkował same pojazdy

Komentarz:

W Planie wyróżniono 3 obszary interwencji publicznej:

1. Pojazdy elektryczne w miastach przyszłości,
2. Rozwój rynku pojazdów – korzyści dla użytkownika (POPYT),
3. Finansowanie rozwoju przemysłu (PODAŻ).

Komentarz ogólny: (1) Plan opiera się na kreowaniu popytu poprzez działania demonstracyjne (dobre praktyki) oraz popularyzatorskie. Odnosi się wrażenie, że nie jest doceniona ludzka skłonność do kierowania się w decyzjach inwestycyjnych przede wszystkim przesłankami ekonomicznymi, a ten czynnik nie jest eksponowany. Doświadczenia innych krajów to potwierdzają. (2) Wiele zapisów dokumentu opiera się na założeniu, że w opisanym okresie (do 2025 r.) działania w sferze realnej będą skumulowane w 32 aglomeracjach - nie podano ich listy.

Aktualnie, poprzez akty prawne na poziomie unijnym i krajowym wzmacniana jest pozycja miast i gmin, jako beneficjentów rozwoju elektromobilności w fazie drugiej. W szczególności zobowiązano jednostki samorządu terytorialnego do prowadzenia prac nad jej rozwojem w swoich jednostkach organizacyjnych, spółkach świadczących usługi komunalne oraz usługi transportu publicznego, a także poprzez rozbudowę infrastruktury ładowania. Razem z zadaniami pojawiły się również programy służące wsparciu realizacji założeń m. in w ramach Funduszu Niskoemisyjnego Transportu czy programu Gepard II. Przygotowane opracowanie dotyczy realizacji zadania „GEPARD II – transport niskoemisyjny. Część 2) Strategia rozwoju elektromobilności”. W związku z rolą tego opracowania w kształtowaniu transportu na terenie całego miasta: floty autobusów miejskich, samochodów należących do gminy i realizujących dla niej zamówienia, pojazdów na wynajem minutowy oraz infrastruktury i systemów towarzyszących należy dokładnie zaplanować oczekiwania wobec zawartości dokumentu, pamiętając, że jej zapisy wpłyną na dalszy dynamiczny i nowoczesny rozwój miasta. Wykonanie Strategii Rozwoju Elektromobilności będzie miało bezpośredni wpływ na późniejsze kształtowanie mobilności na obszarze JST. Niemniej Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

postanowienia w niej zawarte mogą oddziaływać na inne wiążące dokumenty strategiczne w JST i stanowić o przedsięwzięciach podejmowanych, w celu poprawy jakości życia mieszkańców. W takiej sytuacji może to wymagać korekty lub uzupełnienia wspomnianych innych dokumentów strategicznych tak, aby uzyskać spójność zarządzania rozwojem JST.

2.2. Dokumenty wojewódzkie

2.2.1. Strategia rozwoju województwa łódzkiego

Dokument został przyjęty Uchwałą Sejmiku Województwa łódzkiego Nr XXXIII/644/13 z dnia 26.02.2013 r. (Dz. U. Woj. Łódzkiego, z 4.04.2013 poz. 1881).

Zakres przeprowadzonej analizy jest ograniczony do przedmiotu Strategii, czyli uwarunkowań, możliwości i oczekiwanych rezultatów wdrażania elektromobilności w Skierniewicach. Relacje między miastem a województwem sprowadzają się do możliwości włączenia miasta w przedsięwzięcia województwa oraz do ubiegania się o wsparcie w ramach wojewódzkiego programu operacyjnego rozwoju transportu.

Podane niżej opisy są cytatem lub streszczeniem zapisów dokumentu strategii wojewódzkiej, które odpowiadają tym dwóm aspektom strategii wojewódzkiej (oznaczenia oryginalne z cytowanego dokumentu, w tym oznaczenia elementów Strategii).

Tabela 1 Analiza zapisów strategii rozwoju województwa łódzkiego

Elementy strategii województwa	Treść	Związek z elektromobilnością w skali lokalnej	Potrzeba zmiany strategii
Wizja	Region spójny terytorialnie i wizerunkowo, kreatywny, konkurencyjny w skali kraju i Europy, o najlepszej dostępności komunikacyjnej. Wyróżniający się atrakcyjnością inwestycyjną i wysoką jakością życia.	Zgodne	Brak
Misja	Prowadzenie zintegrowanej i terytorialnie ukierunkowanej polityki zrównoważonego rozwoju, opartej na współpracy gospodarczej, budowaniu więzi społecznych oraz tożsamości regionalnej.	Zgodne	Brak
Filar 1. Spójność gospodarcza - Cel strategiczny I	Zaawansowana gospodarka wiedzy i innowacji		

Kierunek działań 1.2.	Rozwój nowoczesnych technologii (...) , technologie komunikacyjne i informatyczne)	Zgodne	Brak
Cel operacyjny 1.1.	1.1. Rozwój nowoczesnych technologii na rzecz inteligentnych specjalizacji regionalnych, w tym zadanie: - Wdrażanie niskoemisyjnych i energooszczędnych technologii - Rozwój specjalistycznych usług (m. in. usług dla (...) logistyki, BPO, IT) wykorzystujących nowoczesne i inteligentne technologie	Zgodne co do zasady	Wyraźne uzupełnienie o usługi publiczne, w tym elektromobilności
Cel operacyjny 1.2.	1.2. Rozwój nowoczesnej gospodarki energetycznej Wdrażanie niskoemisyjnych i energooszczędnych technologii, głównie w przemyśle, transporcie	Zgodne co do zasady	Wyraźne uzupełnienie o usługi publiczne w tym elektromobilności
Filar 2. Spójność społeczna – Cel operacyjny 5:	Wysoki standard i dostęp do usług publicznych		
	Brak odniesień do usług publicznych o charakterze sieciowym, w tym transportu	Niezgodne	Postulat dodania w ramach zadań własnych woj.
Filar 2 – Spójność społeczna, Cel operacyjny 6.	Reintegracja społeczna grup wykluczonych lub zagrożonych wykluczeniem społecznym		
	Brak odniesień do wykluczenia przestrzennego	Niezgodne	Postulat dodania w ramach zadań własnych woj.
Filar 3. Spójność przestrzenna – Cel operacyjny 7:	Wysoka jakość i dostępność infrastruktury transportowej i technicznej		
Cel operacyjny 7.1.	Wzmocnienie i rozwój systemów transportowych i teleinformatycznych Rozwój proekologicznego transportu pasażerskiego	Częściowo zgodne	Wyraźne uzupełnienie o usługi publiczne, w tym elektromobilności

	Poprawa dostępu do sieci informatycznych i usług teleinformatycznych		
Cel operacyjny 7.2.	- Wzmocnienie i rozwój systemów infrastruktury technicznej - Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, w tym elektroenergetyka, ciepłownictwo, gazownictwo.	Zgodne	Postulat dodania sieci stacji ładowania
Obszary Miejskie – Cel strategiczny	Obszary miejskie zapewniające mieszkańcom wysoki poziom życia, wykorzystujące przewagi konkurencyjne do dynamicznego wzrostu gospodarczego oraz adaptujące się do zmian demograficznych i klimatycznych.	Zgodne	
Strategiczne kierunki działań:	- Wspieranie działań na rzecz podnoszenia jakości usług publicznych oraz dostosowania ich do potrzeb starzejącego się społeczeństwa. - Wspieranie działań na rzecz rozwoju transportu zbiorowego oraz integracji systemów transportowych.	Zgodne	Postulat dodania elementu zrównoważonego trans-portu i elektro-mobilności

Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii rozwoju województwa łódzkiego

W strategii przewidziano system monitorowania rezultatów jej działania na rok 2020. Niemniej w odniesieniu do elementów transportu dokument nie przewiduje żadnych wskaźników, które obrazowałyby stan obsługi transportowej regionu oprócz jednego – liczba gmin połączonych z Łodzią transportem zbiorowym.

Ogólnie strategia jest nastawiona na gospodarkę regionu, zakładając jej wszechstronny rozwój, co niesie problem z ustaleniem, co jest rozumiane jako ów rozwój. Wskaźniki monitorowania nie przewidują obserwowania zmian w systemie transportowym w odniesieniu do potrzeb mieszkańców, w tym w szczególności standardów dostępności takich usług.

Strategia nie wspomina o elektromobilności jako jednej z form usług transportowych.

Ponieważ zbliża się horyzont czasowy obecnie obowiązującej strategii (2020 rok) ten dokument należy traktować jako wymagający wkrótce zmiany. Ponadto toczy się proces aktualizacji dokumentów strategicznych na poziomie krajowym oraz konieczne jest podjęcie przygotowanie regionu do nowej perspektywy finansowej Unii Europejskiej na lata 2021-2027. Województwo łódzkie podjęło przygotowania do nowej edycji swoich strategicznych dokumentów, przygotowana jest szeroka konsultacja społeczna tych prac. Zostaną uruchomione z chwilą wyjaśnienia się sytuacji w zakresie zarządzania rozwojem.

29 października 2018 r. Uchwałą Nr 162/2018 Rada Ministrów przyjęła System zarządzania rozwojem Polski (SZRP). Dokument określa nowy kształt systemu zarządzania polityką rozwoju, którego istotą jest integracja systemu programowania społeczno-gospodarczego i planowania przestrzennego na wszystkich poziomach zarządzania. Zgodnie z SZRP, strategię rozwoju województwa i plan zagospodarowania przestrzennego województwa docelowo ma zastąpić zintegrowana strategia rozwoju województwa. Te założenia są uwzględnione w obowiązującej od 2014 roku ustawie.

Wejście w życie zmian w zarządzaniu rozwojem wg koncepcji Rządu RP (w tym integracja planowania społeczno – ekonomicznego i strategii rozwoju przestrzennego – plan województwa) uzależnione jest od zapisów nowych regulacji prawnych, nad którymi prace jeszcze się nie zakończyły, w tym: ustawy o samorządzie województwa, ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030), która bezpośrednio determinuje treści zawarte w strategii rozwoju województwa.

2.3. Dokumenty miejskie

2.3.1. Strategia rozwoju Miasta

„Strategia rozwoju Miasta Skierniewice do roku 2020” została przyjęta przez Radę Miasta Skierniewice Uchwałą Nr XXIV/74/2014 z dnia 21.04.2016 r. Pomimo stwierdzenia, iż jest to strategia długoterminowa ze względu na wskazany okres obowiązywania należy do grupy strategii średnio terminowych (4 – 10 lat). Zakres przeprowadzonej analizy jest ograniczony do przedmiotu Strategii, czyli uwarunkowań, możliwości i oczekiwanych rezultatów wdrażania elektromobilności w Skierniewicach. Zbadane są także możliwości miasta w ramach przyjętej strategii. Zakłada się, że może być konieczne uzupełnienie lub skorygowanie pewnych jej zapisów, jeśli miałyby to podnieść efektywność wdrożenia zasad elektromobilności.

Podane niżej opisy są cytatami lub streszczeniem zapisów dokumentu Strategii. Oznaczenia są oryginalne wg cytowanego dokumentu, w tym oznaczenia elementów Strategii.

Tabela 2 Strategia rozwoju Miasta Skierniewice a jej wpływ na Strategię rozwoju elektromobilności Miasta Skierniewice

Elementy strategii	Treść	Związek z elektromobilnością	Potrzeba zmiany strategii
Misja	Zbudowanie nowoczesnego ośrodka miejskiego, wykorzystującego własny potencjał produkcyjno-usługowy oraz turystyczny i rekreacyjny, dogodne położenie geograficzne i walory naturalne dla rozwoju i wzmocnienia współpracy społeczno-gospodarczej, atrakcyjnego dla zamieszkania i pobytu.	Zgodne	Brak

Misja	Miasto Skierniewice atrakcyjnym miejscem zamieszkania, o wysokim poziomie rozwoju, przyjaznej środowisku gospodarce, atrakcyjne turystycznie oraz inwestycyjnie, oferujące perspektywę dobrej jakości życia.	Zgodne	Uzupełnienie elementu mobilności
Cel główny	Rozwój nowoczesnego Miasta i zrównoważonej gospodarki o środowiskowych walorach technologicznych i dynamicznej przedsiębiorczości	Neutralne	Uzupełnienie elementu mobilności
Cel strategiczny III.	<i>Łącznie 6, w tym:</i> Rozwój infrastruktury	Neutralne	Uzupełnienie elementu mobilności
Cel operacyjny 3.1.	Rozwój nowoczesnego transportu publicznego	Zgodne	Brak
Działania dla 3.1. (m. in.)	- Budowa obwodnicy Miasta; - Sukcesywne przystosowanie infrastruktury transportowej, w tym środków transportu do potrzeb osób niepełnosprawnych (usunięcie barier architektonicznych i komunikacyjnych); - Rozbudowa infrastruktury drogowej i około drogowej (chodniki, pobocza, ścieżki rowerowe); - Budowa miejsc parkingowych; - Rozwój sieci połączeń komunikacji miejskiej połączony z modernizacją środków transportu.	Zgodne	Korekta (niektóre działania nie dotyczą celu 3.1.)
Cel strategiczny VI.	Efektywność energetyczna i OZE	Zgodne	Brak
Cel operacyjny 6.1.	Działania na rzecz zmniejszenia zużycia energii oraz ograniczenia emisji szkodliwych gazów i pyłów do atmosfery	Zgodne	Brak
Działania dla 6.1. (m. in.)	- Modernizacja infrastruktury komunikacji zbiorowej (taboru MZK); - Współpraca samorządu z podmiotami prywatnymi w formule PPP;	Zgodne	Korekta (niektóre działania nie dotyczą celu 6.1.)
Cel operacyjny 6.2.	Wzrost wykorzystania OZE	Zgodne	Korekta (niektóre działania nie dotyczą celu 6.2.)

Działania dla 6.2. (m. in.)	Budowa/przebudowa dróg w celu ograniczania emisji szkodliwych gazów przez środki komunikacji (pojazdy), - Budowa/rozbudowa ścieżek rowerowych, - Rozbudowa sieci ciepłowniczej w Mieście, - Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej połączona z instalacją rozwiązań wykorzystujących OZE; - Prowadzenie akcji informacyjnych i promocyjnych dla mieszkańców w zakresie OZE, - Stworzenie funduszu celowego (funduszu wsparcia) jako mechanizmu wsparcia dla mieszkańców w korzystaniu z OZE, - Stworzenie mechanizmu efektywnego zarządzania gospodarką energetyczną i wdrażaniem rozwiązań przy udziale środków celowych np. WFOSiGW czy innych środków alokacji UE w inwestycje OZE i efektywnościowe na terenie Miasta Skierniewice.	Zgodne	Korekta (niektóre działania nie dotyczą celu 6.2.)
---	---	---------------	---

Zródło: opracowanie własne na podstawie Strategii rozwoju Miasta Skierniewice

Dla realizacji strategii opracowano i zatwierdzono następujące programy i plany:

- Aktualizacja studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego,
- Wprowadzenie strefy płatnego parkowania,
- „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015 – 2020,
- Program Ochrony Środowiska dla Miasta Skierniewice na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 - 2024.

Strategia nie odnosi się wprost do kwestii elektromobilności, choć wspomina się o wprowadzeniu elektrycznych autobusów w komunikacji miejskiej. Podobnie w odniesieniu do rowerów elektrycznych i tzw. elektrycznych pojazdów osobistych (deskorolki, hulajnogi itp.) – kwestia ich użytkowania nie jest poruszana w Strategii, ale wymienia się ścieżki rowerowe jako niezbędną infrastrukturę nowoczesnego miasta.

W chwili sporządzania niniejszego dokumentu rozpoczęto przygotowania do aktualizacji Strategii.

Strategia odnosi się do kwestii związanych ze zrównoważoną mobilnością miejską, ale w sposób dość ogólny i ogranicza się do inwestycji w infrastrukturę. Uzupełnienia wymagałaby kwestia elektromobilności, szczególnie w zakresie działań organizacyjnych.

2.3.2. Studium uwarunkowań i kierunków rozwoju przestrzennego

Studium zostało w wersji podstawowej uchwalone w 2014 roku (Uchwała Rady Miasta Nr L/42/2014 z 25 kwietnia 2014 r.), zaś w 2016 roku dokonano zmian (tzw. II Edycja, Uchwała Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Rady Miasta Nr XXIII/42/2016 z 7 kwietnia 2016 r.) w zakresie niektórych elementów struktury przestrzennej i przeznaczenia terenów oraz wskaźników dotyczące zagospodarowania i użytkowania terenów, przy czym nie zmieniono struktury przestrzennego planowanej sieci transportowej. Zmiana studium ma charakter fragmentaryczny i nie wpływa na zmianę polityki przestrzennej. Wprowadzone zostały zmiany klas technicznych dwóch ulic: Jana III Sobieskiego (odcinek od ulicy Aleja Macieja Rataja do granic miasta) i alei Macieja Rataja.

W warstwie merytorycznej Studium w konsekwentny sposób przewiduje kontynuację rozwoju systemu transportowego przez uzupełnianie układu drogowego w dążeniu do zrealizowania obwodnicy wokół śródmieścia, co wymaga uzupełnienia dwóch elementów w klasie dróg głównych: w zachodniej części miasta przez połączenie ul. Armii Krajowej z ul. Zwierzyniecką oraz we wschodniej i północnej części miasta ul. Unii Europejskiej z ul. Przemysłową i dalej ul. Armii Krajowej.

Studium zawiera także plan rozwoju sieci dróg rowerowych, w tym prowadzenie ścieżek rowerowych wzdłuż wspomnianych nowych ulic obwodowych. Przyczyni się to raczej do wzmocnienia zewnętrznych połączeń rowerowych.

Podobnie jak w przypadku strategii Studium pomija kwestie prowadzenia zrównoważonej polityki transportowej na poziomie miasta, ogranicza decyzje do inwestycji. Wśród ogólnych zasad rozwojowych nie ma tych, dotyczących transportu.



Stan jakości powietrza (CO , CO_2 , NO_x , SO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, BaP)



Jakość powietrza dotyczy składu chemicznego powietrza na wysokości około 2 m n.p.t., a zwłaszcza zawartości w powietrzu szkodliwych dla zdrowia ludzkiego lub roślin związków chemicznych⁷. Na wskazanej wysokości organizmy żywe prowadzą proces oddychania, przez co istnieje ryzyko, w wyniku którego szkodliwe substancje mogą dostać się do ich dróg oddechowych i wywołać niepożądane efekty dla zdrowia lub życia.

Wiedza o szkodliwym i niebezpiecznym wpływie emitowanych do otoczenia substancji na środowisko naturalne spowodowała uchwalenie prawa dotyczącego monitorowania środowiska, a także jego oceny i reakcji na zagrożenia. W efekcie na mocy ustawy z dnia 10 lipca 1991 roku o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2019 r. poz. 1355) powstał Państwowy Monitoring Środowiska (PMŚ). Został on utworzony w celu zapewnienia wiarygodnych informacji o stanie środowiska. Zgodnie z art. 25 ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.), PMŚ stanowią systemem pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku⁸. Realizacja zadań na obszarach objętych kontrolą związana jest z monitorowaniem głównych elementów środowiska dla oceny działań podejmowanych na rzecz ochrony środowiska oraz stale poszerzających się obowiązków raportowania o stanie poszczególnych komponentów środowiska do instytucji i agend unijnych (Komisja Europejska i Europejska Agencja Środowiska).

3.1. Metodyka obliczania wskaźników zanieczyszczeń

W przypadku energii elektrycznej do obliczeń wykorzystano podstawowy wzór⁹:

$$ECO_2 = C * EF$$

gdzie:

ECO₂ – oznacza wielkość emisji CO₂ [Mg]

C- oznacza zużycie energii (elektrycznej, ciepła paliwa) [MWh]

EF – oznacza wskaźnik emisji CO₂ dla energii elektrycznej [MgCO₂/MWh] – 0,812

W przypadku nośników energii zawartych w poniższej tabeli zastosowano następujący wzór:

$$ECO_2 = C * WO * WE$$

gdzie:

ECO₂ – oznacza wielkość emisji CO₂ [Mg]

C – oznacza zużycie energii (elektrycznej, ciepła paliwa) [kg] lub [m³]

⁷ <http://smog.imgw.pl/content/quality>

⁸ <http://www.gios.gov.pl/pl/stan-srodowiska/pms>

⁹ Plan Gospodarki Niskoemisyjnej na lata 2016-2020

WO – oznacza wartość opałową [MJ/kg] lub [MJ/m³]

WE – oznacza wskaźnik emisji CO₂ [kg/GJ]

Tabela 3 Wskaźnik emisji CO₂ wykorzystywane w ramach inwentaryzacji emisji

Rodzaj paliwa	WO [MJ/kg]	WO [MJ/m ³]	WE CO ₂ [kg/GJ]	Gęstość w 15 °C [kg/m ³]
Węgiel kamienny	23,08		94,62	
Węgiel kamienny (elektrownie i elektrociepłownie zawodowe)	21,4		94,19	
Węgiel kamienny (ciepłownie)	21,76		94,94	
Węgiel brunatny	8,57		108,6	
Węgiel brunatny (elektrownie i elektrociepłownie zawodowe)	8,58		109,08	
Węgiel brunatny (ciepłownie)	8,64		108,29	
Brykiet węgla kamiennego	20,7		92,71	
Brykiet węgla brunatnego	20,7		92,71	
Ropa naftowa	42,3		72,6	
Gaz ziemny				
Gaz ziemny wysokometanowy		35,98	55,82	
Gaz ziemny zaazotowany		24,85	55,82	
Gaz ziemny z odmetanowania kopalń		17,47	55,82	
Drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego	15,6		109,76	
Biogaz	50,4		54,33	
Odpady przemysłowe				

Odpady komunalne – niebiogeniczne	10		140,14	
Odpady komunalne – biogeniczne	11,6		98	
Koks naftowy	31		99,83	
Koks i półkoks (w tym gazowy)	28,2		106	
Gaz ciekły	47,31		62,44	
Benzyny silnikowe	44,8		68,61	
Olej napędowy (w tym olej opałowy lekki)	43,33		73,33	
Oleje opałowe	40,19		76,59	860
Gaz rafineryjny	48,15		66,07	
Gaz koksowniczy	38,7	17,26	47,43	
Gaz wielkopieczowy	2,47	3,57	240,79	
Ekogroszek	25		94,62	
Pelet	17,5		0	

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej na lata 2016-2020.

3.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń

Na jakość powietrza wpływają następujące czynniki:

- Ilość i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń – głównie jest to niska emisja, czyli emisja zanieczyszczeń powietrza na niskiej wysokości, pochodząca z transportu oraz ze spalania złej jakości paliw w domowych piecach i kotłach grzewczych.
- Czynniki topograficzne, ukształtowanie terenu - występowanie niecek (np. kotlin otoczonych górami), wzniesień terenu, umożliwiających lub utrudniających mieszanie się i przepływ powietrza lub jego stagnację.
- Warunki meteorologiczne – różnica temperatur, prędkość i kierunek wiatru, grubość warstwy mieszania substancji znajdujących się w powietrzu, opady atmosferyczne, przemiany zanieczyszczeń w atmosferze, zjawisko tzw. inwersji termicznej¹⁰.

Głównym celem rozwoju elektromobilności na terenie Miasta Skierniewice jest ograniczenie emisji komunikacyjnej pochodzącej z transportu. Na wielkość zanieczyszczeń emitowanych przez pojazdy do atmosfery oraz ogólny stan zanieczyszczonego powietrza mają wpływ przede wszystkim

¹⁰ Przy powierzchni ziemi występuje niższa temperatura, niż w wyższych partiach atmosfery. Widocznym efektem tego zjawiska jest gromadzenie się mgły lub tworzenie się smogu nad obszarami o dużej emisji zanieczyszczeń.

parametry i typ jednostek napędowych pojazdów oraz stosowanego przez nie paliwa, a także struktura ruchu drogowego i liczba emiterów komunikacyjnych na terenie miasta.

Na wielkość zanieczyszczeń wydobywających się z pojazdów w znaczny sposób wpływa sam układ, w którym następuje spalanie paliw. Istotnie przyczynia się do tego także: wiek pojazdu oraz związane z nim rodzaj silnika, pojemność i moc silnika oraz zużycie paliw, rozwiązania konstrukcyjne jednostki napędowej i układu paliwowego, konstrukcja układu wydechowego (zastosowanie katalizatora), a także stan techniczny podzespołów pojazdu. Elementy te decydują o kategorii EURO charakteryzującej emisyjność pojazdów. Szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaj spalanego paliwa. Obecnie najczęściej stosowane są benzyny bezołowiowe, co obniża emisję tego związku do atmosfery, jednak to nie eliminuje emisji pozostałych szkodliwych substancji. W zależności od rodzaju spalanego paliwa takiego jak wspomniana benzyna, gaz LPG, sprężony gaz CNG, skroplony gaz LNG oraz olej napędowy, pozostałe zanieczyszczenia, w innych proporcjach emitowane są podczas eksploatacji pojazdów. W przypadku jednostek o napędzie elektrycznym emisja taka nie występuje w obszarze użytkowania. Dzięki temu pojazdy te w największy sposób przyczyniają się do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza na terenie aglomeracji miejskich.

Składowe wpisujące się w strukturę ruchu drogowego, które przyczyniają się do emisji zanieczyszczeń powietrza to prędkość pojazdów, natężenie ruchu z podziałem na różne kategorie pojazdów (samochody osobowe, dostawcze, ciężarowe z przyczepami i bez przyczep, autobusy, motocykle, motorowery), płynność ruchu i kultura jazdy kierowców. Nie ma jednak jednoznacznej odpowiedzi, przy jakiej prędkości emisja zanieczyszczeń jest najmniejsza. Zależy to od rodzaju paliwa i zawartych w nim substancji. Przykładowo emisja węglowodorów jest najmniejsza przy prędkości około 50-60 km/h, ponieważ właśnie wtedy zachodzi pełne spalanie. Przy niższych prędkościach i zimnym silniku emisja ta jest większa. Przy wyższych prędkościach i nagrzanym silniku emisja również jest większa, gdyż silnik nie nadąża spalać paliwa w całości i powstają dodatkowo inne toksyczne związki. W zależności od tego jak dużo jednostek emitujących pojawia się na drogach zmienia się poziom emitowanych zanieczyszczeń.

Niska emisja stanowi najpoważniejszy problem w aspekcie zanieczyszczenia powietrza w Mieście Skierniewice. Główne jej źródła na analizowanym obszarze to przede wszystkim lokalne kotłownie i paleniska domowe. Na terenie Miasta Skierniewice funkcjonuje centralna kotłownia miejska eksploatowana przez Energetykę Ciepłą Sp. z o.o., z której zaopatrywane w ciepło jest praktycznie większa część Miasta. Największy problem generacji zanieczyszczeń stanowi jednak emisja pyłu z sektora bytowego. Powodem takiej sytuacji, jest stosowanie w paleniskach domowych paliw złej jakości (w postaci zasiarczonych niskokalorycznych węgla, mułów węglowych oraz odpadów komunalnych, głównie w formie tworzyw sztucznych) w dodatku w przestarzałych konstrukcyjnie piecach, bez właściwego nadzoru procesu spalania i bez urządzeń odpylających. Pamiętać należy także o obecności małych zakładów, które nie mają obowiązku posiadania decyzji o dopuszczalnej emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego.

Miasto Skierniewice narażone jest także częściowo na zanieczyszczenia z emisji komunikacyjnej ze względu na lokalizację na jej terenie dróg wojewódzkich i krajowych. Największe narażenie emisją liniową występuje wzdłuż dróg o największym natężeniu ruchu (DK nr 70 na odcinkach Łowicz – Węzeł Skierniewice – Skierniewice – Kamion, DW nr 707 Skierniewice – Rawa

Mazowiecka oraz DW nr 705 Gran. Woj. – Skierniewice – Jeżów). Obecność dróg to jednak nie jedyny czynnik emisji komunikacyjnej wpływający na stan jakości powietrza, ponieważ na terenie miasta widoczny jest ciągły wzrost liczby pojazdów poruszających się po lokalnych drogach. Dotychczas nie prowadzono analiz, które pozwalałyby ocenić, jaki jest udział ruchu drogowego w emisji szkodliwych składników powietrza w mieście.

3.3. Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji

3.3.1. Stan emisji zanieczyszczeń województwa łódzkiego

Wysokość emisji zanieczyszczeń do powietrza określana jest jako masa substancji wprowadzanych bezpośrednio do atmosfery zarówno ze źródeł antropogenicznych (m.in. procesy spalania paliw, przemysł, rolnictwo) oraz ze źródeł naturalnych (m.in. Pożarów lasów, erozji, powierzchni ziemi itp.).

Na potrzeby wspomagania systemu ocen jakości powietrza z użyciem modelowania rozkładu stężeń w powietrzu następujące bazy emisji:

- Emisję punktową pochodzącą ze źródeł zorganizowanych,
- Emisję liniową pochodzącą głównie z transportu drogowego,
- Emisję powierzchniową z obszarów zabudowy mieszkaniowej z ogrzewaniem indywidualnym,

Należy zaznaczyć, że na obszarze województwa łódzkiego można wyszczególnić jeszcze następujące źródła emisji zanieczyszczeń:

- Emisję z rolnictwa pochodzącą z upraw roślin i hodowli zwierząt,
- Emisję niezorganizowaną z obszarów kopalni odkrywkowych i hałd,
- Emisję naturalną z terenów leśnych.

Ze względu na brak związku z obszarem zainteresowania obszarem powstawania emisji (Strategia swoim zakresem dotyczy obszaru z emisji miejskich z transportu i komunikacji miejskiej, na czym skupiono się w opracowaniu)

Emisja punktowa

Inwentaryzacja w zakresie emisji ze źródeł punktowych objęte zostały jednostki organizacyjne korzystające ze środowiska wg stanu na rok 2016. Wielkości emisji substancji ustalone zostały w oparciu o dane z systemu ewidencji Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami. W przypadku koniecznej weryfikacji były one korygowane według danych pochodzących z systemu płatniczego zawierającego informacje zbierane przez Urzędy Marszałkowskie.

Poniższa tabela przedstawia sumy emisji głównych zanieczyszczeń z terenu stref w woj. łódzkim na tle emisji z terenu Polski.

Tabela 4 Emisja zanieczyszczeń

Jednostka administracyjna	Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]							
	PM10	PM2,5	B(a)P	SO2	NO2	NMLZO	NH3	CO
Aglomeracja Łódzka	76,62	61,15	0,03	3 526,49	222,95	394,03	3,57	401,41
Strefa łódzka	1 922,16	1500,94	0,911	34 945,19	3 421,92	1 127,95	226,92	31 440,58
Województwo łódzkie	1 998,78	1 562,09	0,94	38 471,68	3 644,87	1 521,98	230,49	31 841,99
Kraj	42 371,03	30 667,98	14,31	306 477,55	234 102,24	36 982,13	15 469,41	389 328,19

Źródło: ATMOTERM S.A.

Emisja powierzchniowa

Emisja powierzchniowa dotyczy licznych źródeł pochodzących z indywidualnych systemów grzewczych małej mocy. Wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń udało się określić na podstawie danych GUS o ilości mieszkańców, ilości i powierzchni mieszkań oraz informacji o sposobie zaopatrzenia w ciepło.

Poniższa tabela przedstawia zestawienie tych emisji.

Tabela 5 Emisja zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych małej mocy

Jednostka administracyjna	Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]							
	PM10	PM2,5	B(a)P	SO2	NO2	NMLZO	NH3	CO
Aglomeracja Łódzka	2 591,407	2 551,72	1,245	2 468,280	79,482	3 061,068	11,801	28 881,798
Strefa łódzka	15 214,458	14 972,60	7,063	13 740,748	401,886	17 658,964	138,359	164 759,148
Województwo łódzkie	17 805,87	17 524,32	8,30087	16 209,03	481,37	20 720,02	150,16	193 640,95
Kraj	230256,39	222 230,32	107,81	218,788,95	7036,06	268 298,25	1 387,64	2 528 633,43

Źródło: ATMOTERM S.A.

Do wyznaczenia emisji powierzchniowej wykonawca modelowania emisji wykorzystał zestaw wskaźników wyszczególnionych w poniższej tabeli.

Tabela 6 Zestawienie wskaźników jednostkowych dla poszczególnych rodzajów paliwa

Wskaźniki emisji	Rodzaj paliwa				Jednostka
	Węgiel	Olej	Gaz	Drewno	
PM10	404	1,9	1,2	760	[g/GJ]
PM2,5	398	1,9	1,2	740	[g/GJ]
B(a)P	200	0,08	0,000562	121	[mg/GJ]
SO2	400	70	0,3	11	[g/GJ]
NOx	110	51	51	80	[g/GJ]
CO	4600	46	31	4000	[g/GJ]
NMLZO	48	0,69	1,9	600	[g/GJ]
NH3	0,3	0	0	70	[g/GJ]

Źródło: ATMOTERM S.A.

Emisja liniowa

Wielkość emisji liniowej uzależniona jest od natężenia ruchu oraz kategorii pojazdów na poszczególnych trasach komunikacyjnych. Ładunek emisji substancji pochodzącej z transportu drogowego jest składową emisji:

- Ze spalania paliw w silnikach mobilnych,
- Z unosu substancji zalegających na jezdni,
- Ze ścierania okładzin hamulców samochodowych i opon.

Poniższa tabela przedstawia ładunki emisji poszczególnych substancji pochodzących z transportu drogowego.

Tabela 7 Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego

Jednostka administracyjna	Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]						
	PM10	PM2,5	B(a)P	SO2	NO2	NMLZO	CO
Aglomeracja Łódzka	768,65	258,73	0,002	19,76	793,30	234,68	2 568,29
Strefa Łódzka	3 452,26	1 293,00	0,0093	94,14	5 217,20	1 220,10	8 324,39
Województwo łódzkie	4 220,91	1 551,73	0,0113	113,90	6 010,50	1 454,78	10 892,69
Kraj	51 485,52	18 159,39	0,138	1 356,95	62 265,78	15 886,99	141 457,18

Źródło: ATMOTERM S.A.

Przykładowe wskaźniki dla emisji ze źródeł komunikacyjnych w Aglomeracji Łódzkiej dla dróg gminnych i powiatowych przedstawia poniższa tabela.

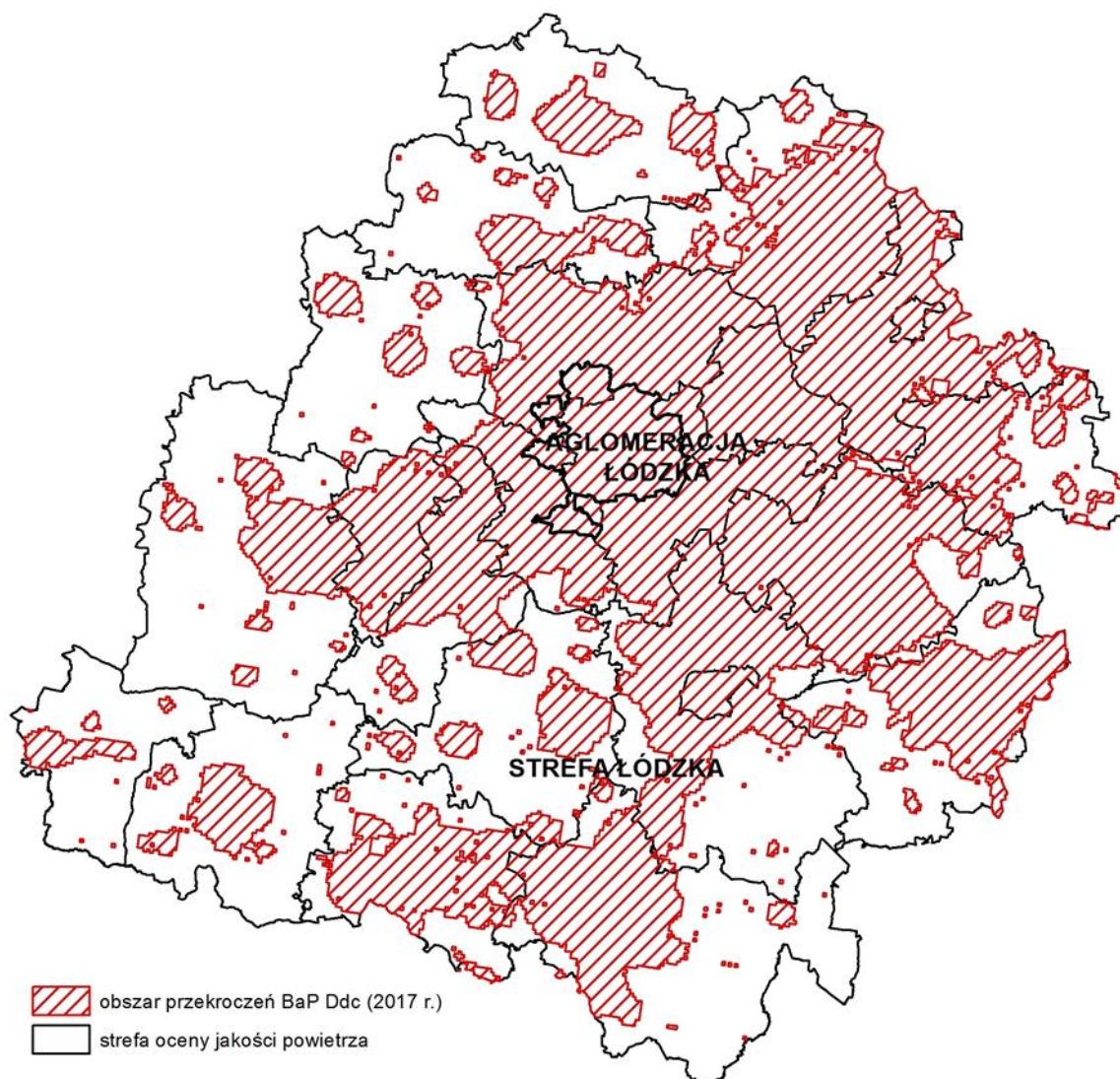
Tabela 8 Jednostkowe wskaźniki emisji dla źródeł komunikacyjnych w Aglomeracji Łódzkiej

Wskaźniki emisyjne				
Rodzaj pojazdu	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	Autobusy
Substancja	Emisja jednostkowa spalniowa [g/(km*pojazd)]			
SO₂	0,004339644	0,005191909	0,011756398	0,011756398
NO_x¹¹	0,10674	0,3336	1,3605	1,3605
CO	0,72897	0,25789	0,476	0,476
PM₁₀	0,003592846	0,020533505	0,043548323	0,043548323
Benzen	0,001778407	0,000818375	0,009893097	0,009893097
B(a)p	0,00000048	0,00000048	0,0000009	0,0000009
NMLZO	0,03609	0,03533	0,68801	0,68801
PM_{2,5}	0,003520989	0,020122834	0,042677356	0,042677356
Substancja	Emisja ze ścierania opon i okładzin samochodowych [g/(km*pojazd)]			
Pył PM₁₀	0,0195	0,0272	0,095	0,095
Pył PM_{2,5}	0,0107	0,0148	0,054	0,054
Substancja	Emisja ze ścierania jezdni [g/(km*pojazd)]			
Pył PM₁₀	0,0101	0,0101	0,0513	0,0513
Pył PM_{2,5}	0,0055	0,0055	0,0277	0,0277
Substancja	Emisja wtórna z unoszenia [g/(km*pojazd)]			
Pył PM₁₀	0,1440	0,1440	0,1440	0,1440
Pył PM_{2,5}	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346

Źródło: ATMOTERM S.A.

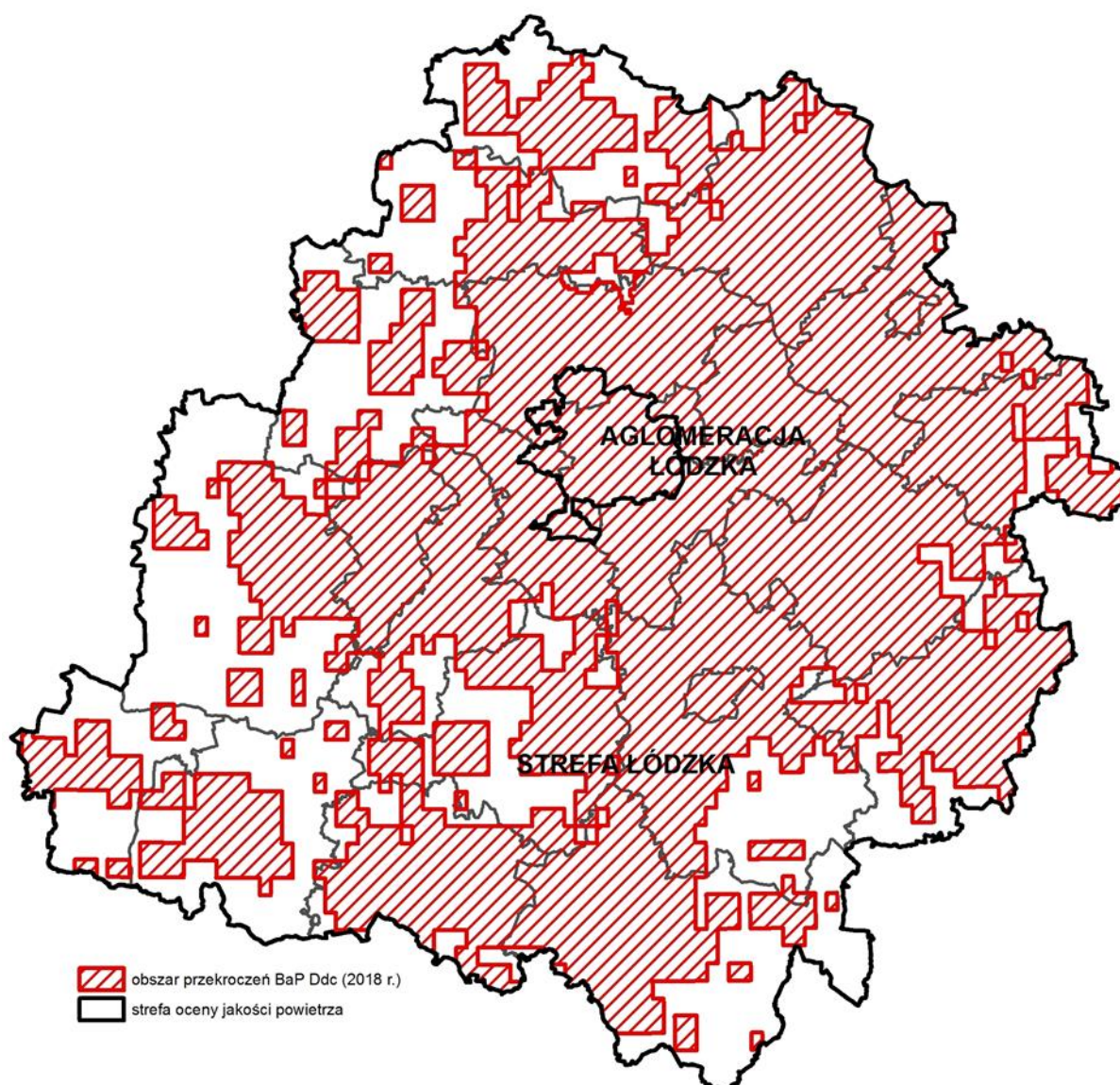
¹¹ Tlenki azotu (tlenek i dwutlenek azotu) sprowadzone do dwutlenku azotu – NO_x.

Rysunek 2 Obszary przekroczeń emisji BaP dla obszaru województwa łódzkiego w 2017 r.



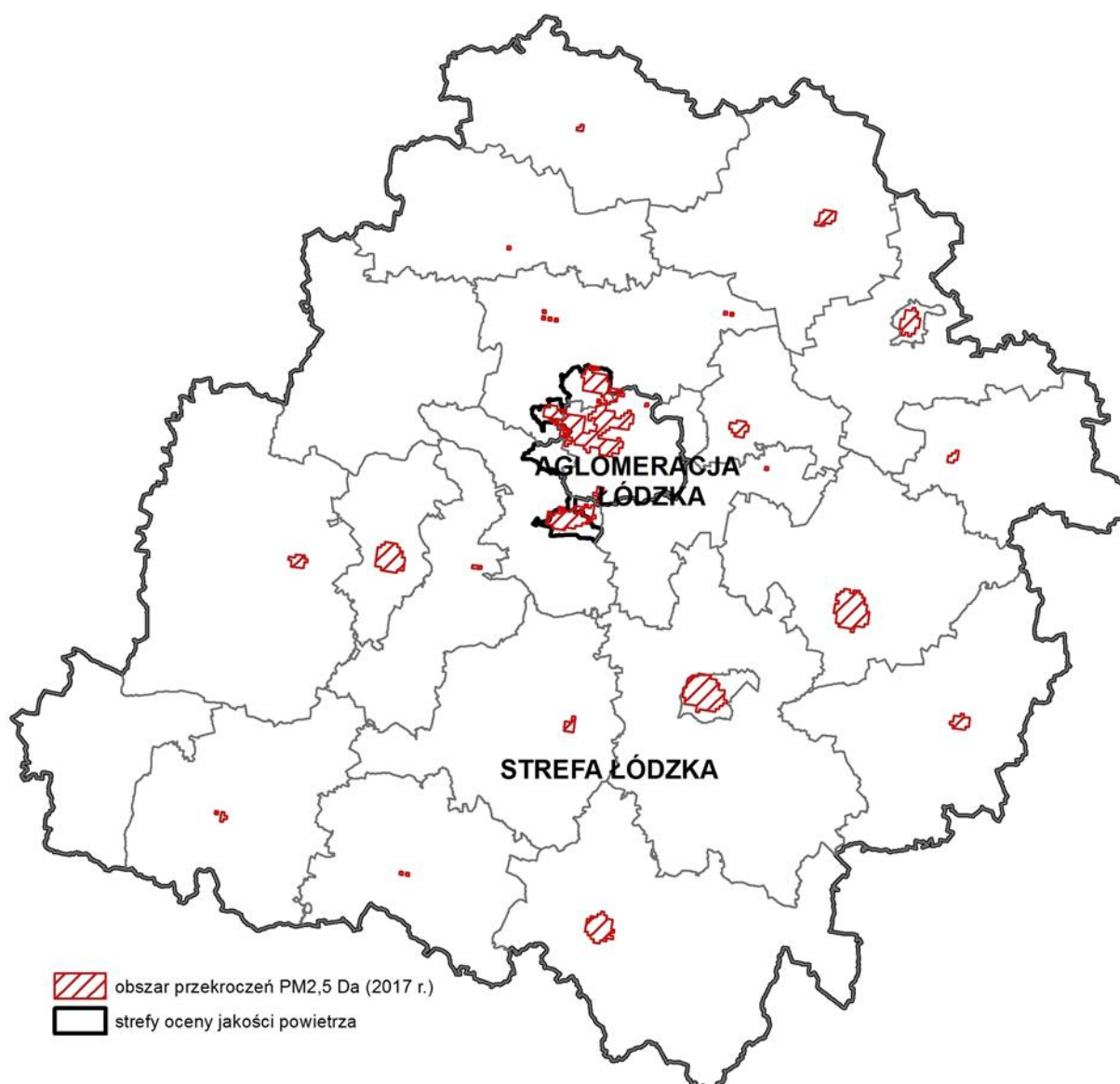
Źródło: WIOŚ

Rysunek 3 Obszary przekroczeń emisji BaP dla obszaru województwa łódzkiego w 2018 r.



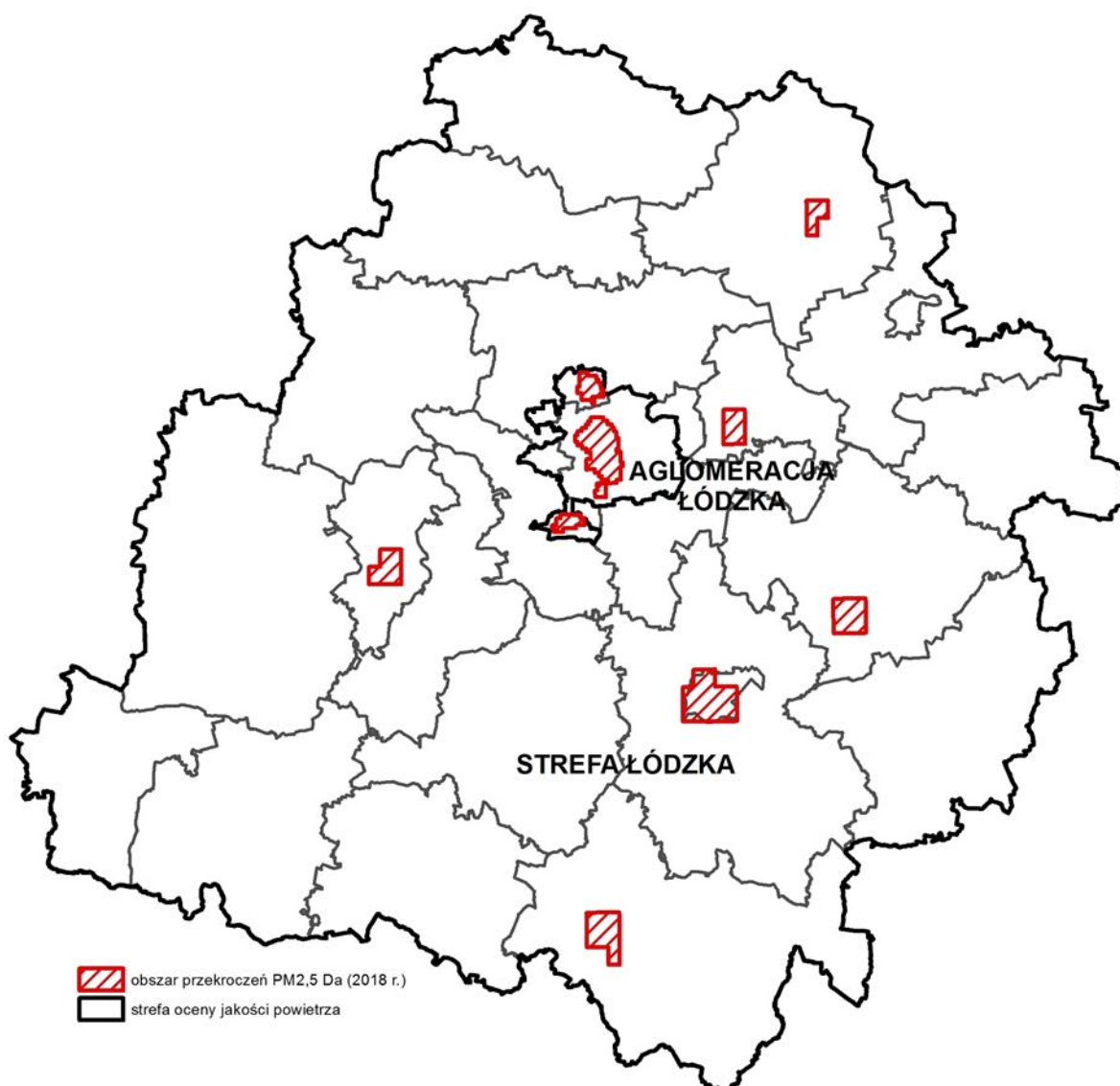
Źródło: WIOŚ

Rysunek 4 Obszary przekroczeń emisji PM_{2,5} dla obszaru województwa łódzkiego w 2017 r.



Źródło: WIOŚ

Rysunek 5 Obszary przekroczeń emisji PM_{2,5} dla obszaru województwa łódzkiego w 2018 r.



Źródło: WIOŚ

3.3.2. Stan emisji zanieczyszczeń Miasta Skierniewice

Inwentaryzacja emisji w obszarze Skierniewic objęła:

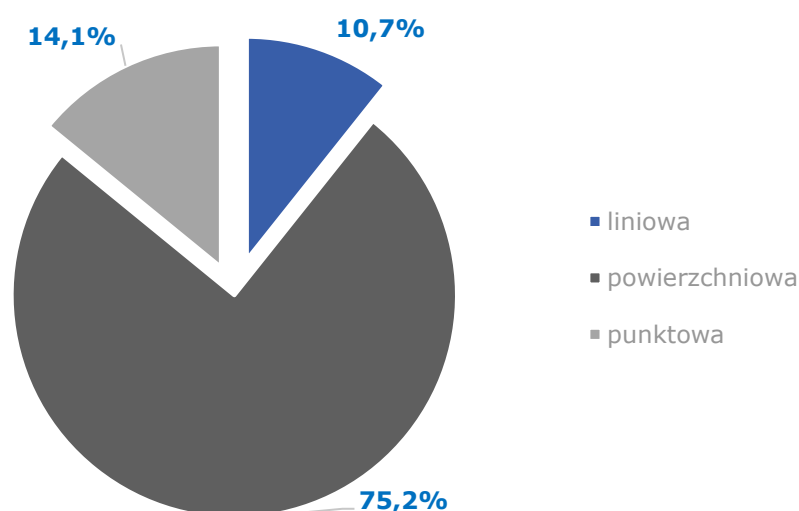
- 11 emitorów punktowych
- 38 emitorów powierzchniowych
- 401 emitorów liniowych (kataster emisji).

Tabela 9 Sumy oraz gęstość emisji z poszczególnych typów źródeł zlokalizowanych na terenie Skierniewic - 2005 r.

TYP EMISJI	PM10 [Mg/rok]	PM10 [Mg/rok/km ²]	Liczba emitorów
Powierzchniowa	479,7	14,59	38
Punktowa	89,9	2,73	11
Liniowa	68,1	2,07	401
W tym spaliny	6,8	0,21	-
W tym tarcie	4,0	0,12	-
W tym kurz	57,3	1,74	-
SUMA	637,7	19,39	450

Źródło: Program Ochrony Powietrza dla stref województwa łódzkiego: powiatu tomaszowskiego i Skierniewic – miasta na prawach powiatu.

Procentowy udział poszczególnych typów źródeł emisji w całości zinwentaryzowanej emisji na terenie Skierniewic dla 2005 r.

Wykres 2 Udział poszczególnych typów źródeł emisji

Źródło: Program Ochrony Powietrza dla stref województwa łódzkiego: powiatu tomaszowskiego i Skierniewic – miasta na prawach powiatu.

Wielkość emisji PM10 zinwentaryzowanej w Skierniewicach, to 7,2% wartości emisji zinwentaryzowanej w województwie łódzkim. Największy udział w emisji PM10 ma emisja powierzchniowa, która ma związek głównie z indywidualnym ogrzewaniem węglowym. Udział emisji punktowej w emisji ogólnej wynosi zaledwie 14,1% co wynika z małej liczby źródeł. Przy dokładnym uwzględnieniu emisji pochodzącej z zabrudzenia jezdni i jej otoczenia wrosło znaczenie emisji komunikacyjnej – emisja liniowa ma udział wynoszący 10,7%.

Emisja punktowa

Pracownicy WIOŚ w Łodzi od kilku lat zajmują się zbieraniem, uzupełnianiem i weryfikacją danych dotyczących emisji punktowej w województwie. Jednak "opór" niektórych zakładów przemysłowych przed udzielaniem danych oraz niemożność dotarcia do wszystkich adresatów powoduje, że baza ta jest niepełna i wymaga ciągłego uzupełniania. Szczególnie uciążliwe, z punktu widzenia możliwości wykorzystania w dalszych analizach i obliczeniach modelowych, jest częsty brak parametrów technicznych oraz niepełna informacja na temat zmienności emisji w czasie. Obecna baza emisji została zweryfikowana i uzupełniona o brakujące parametry. Dodatkowo Wykonawca uzupełnił informacje o brakujących emitorach na podstawie decyzji oraz zgłoszeń udostępnionych przez Referat Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego w Skierniewicach.

Tabela 10 Zestawienie ilości emisji zanieczyszczeń powietrza na obszarze województwa łódzkiego

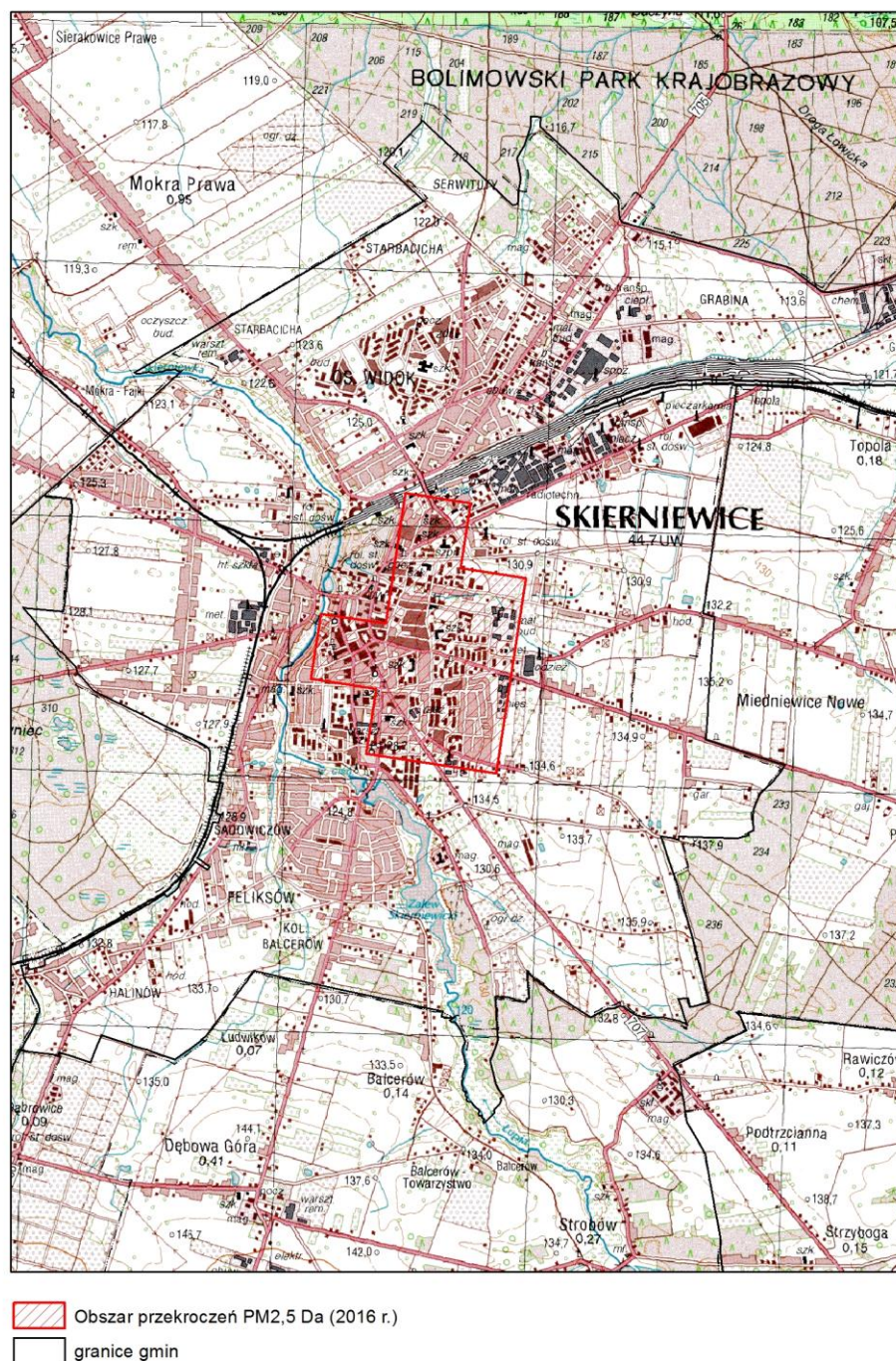
Rok	Kod stacji	Typ obszaru	Typ stanowiska	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Wskaźnik	Czas uśredniania	Kod stanowiska	Typ pomiaru	Średnia roczna (ug/m3)	Średnia roczna (ng/m3)	Liczba dni w roku ze stężeniem średniodobowym pyłu PM10 powyżej 50ug/m3
2016	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	As(PM10)	24g	LdSkierKonop-As(PM10)-24g	manualny		1,18	
2016	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	BaP(PM10)	24g	LdSkierKonop-BaP(PM10)-24g	manualny		6,76	
2016	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Cd(PM10)	24g	LdSkierKonop-Cd(PM10)-24g	manualny		0,41	
2016	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Ni(PM10)	24g	LdSkierKonop-Ni(PM10)-24g	manualny		1,87	
2016	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Pb(PM10)	24g	LdSkierKonop-Pb(PM10)-24g	manualny	0,01		
2016	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	PM10	24g	LdSkierKonop-PM10-24g	manualny	36,16		72 dni
2017	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	As(PM10)	24g	LdSkierKonop-As(PM10)-24g	manualny		1,43	
2017	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	BaP(PM10)	24g	LdSkierKonop-BaP(PM10)-24g	manualny		5,49	
2017	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Cd(PM10)	24g	LdSkierKonop-Cd(PM10)-24g	manualny		0,37	
2017	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Ni(PM10)	24g	LdSkierKonop-Ni(PM10)-24g	manualny		2,63	
2017	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Pb(PM10)	24g	LdSkierKonop-Pb(PM10)-24g	manualny	0,01		
2017	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	PM10	24g	LdSkierKonop-PM10-24g	manualny	38,17		62 dni
2018	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	As(PM10)	24g	LdSkierKonop-As(PM10)-24g	manualny		0,94	
2018	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	BaP(PM10)	24g	LdSkierKonop-BaP(PM10)-24g	manualny		4,32	
2018	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Cd(PM10)	24g	LdSkierKonop-Cd(PM10)-24g	manualny		0,35	
2018	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Ni(PM10)	24g	LdSkierKonop-Ni(PM10)-24g	manualny		2,80	
2018	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	Pb(PM10)	24g	LdSkierKonop-Pb(PM10)-24g	manualny	0,01		
2018	LdSkierKonop	miejski	tło	51.954314	20.149378	PM10	24g	LdSkierKonop-PM10-24g	manualny	35,69		64 dni

Źródło: WIOŚ

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

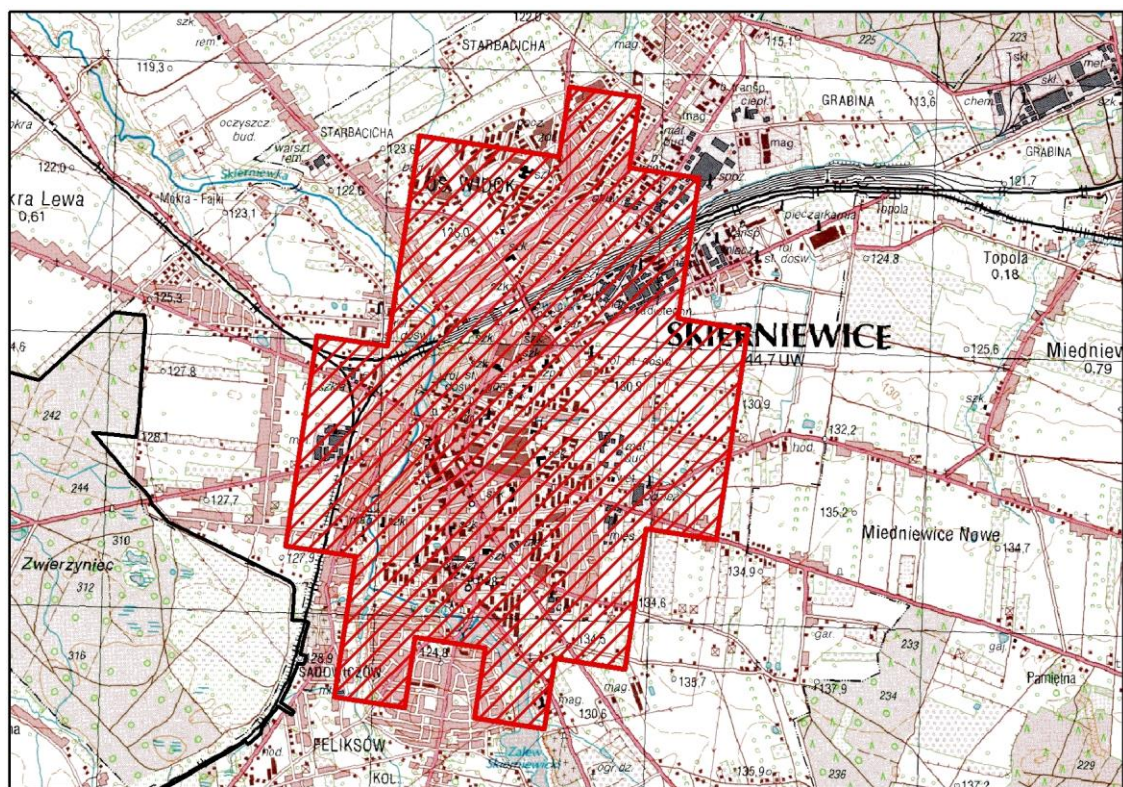
Dane zestawione w powyższej tabeli przedstawiono również na rysunkach poniżej:

Rysunek 6 Przekroczenia emisji PM_{2,5} dla obszaru Miasta Skierniewice w 2016 r.



Źródło: WIOŚ

Rysunek 7 Przekroczenia emisji PM 2,5 dla obszaru Miasta Skierniewice w 2017 r.

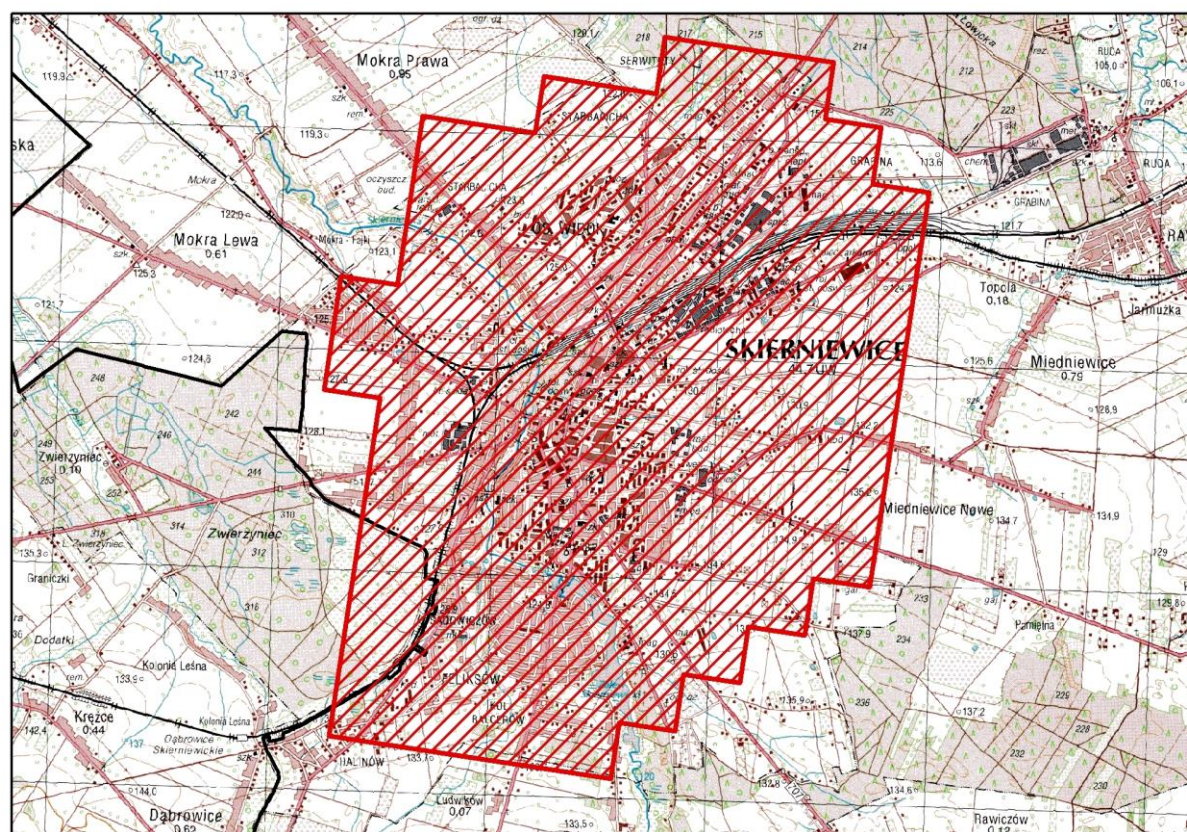


 obszar przekroczeń PM_{2,5} Da (2017 r.)

 granica gmin

Źródło: WIOŚ

Rysunek 8 Obszar przekroczeń emisji PM10 w mieście Skierniewice w 2017 r.

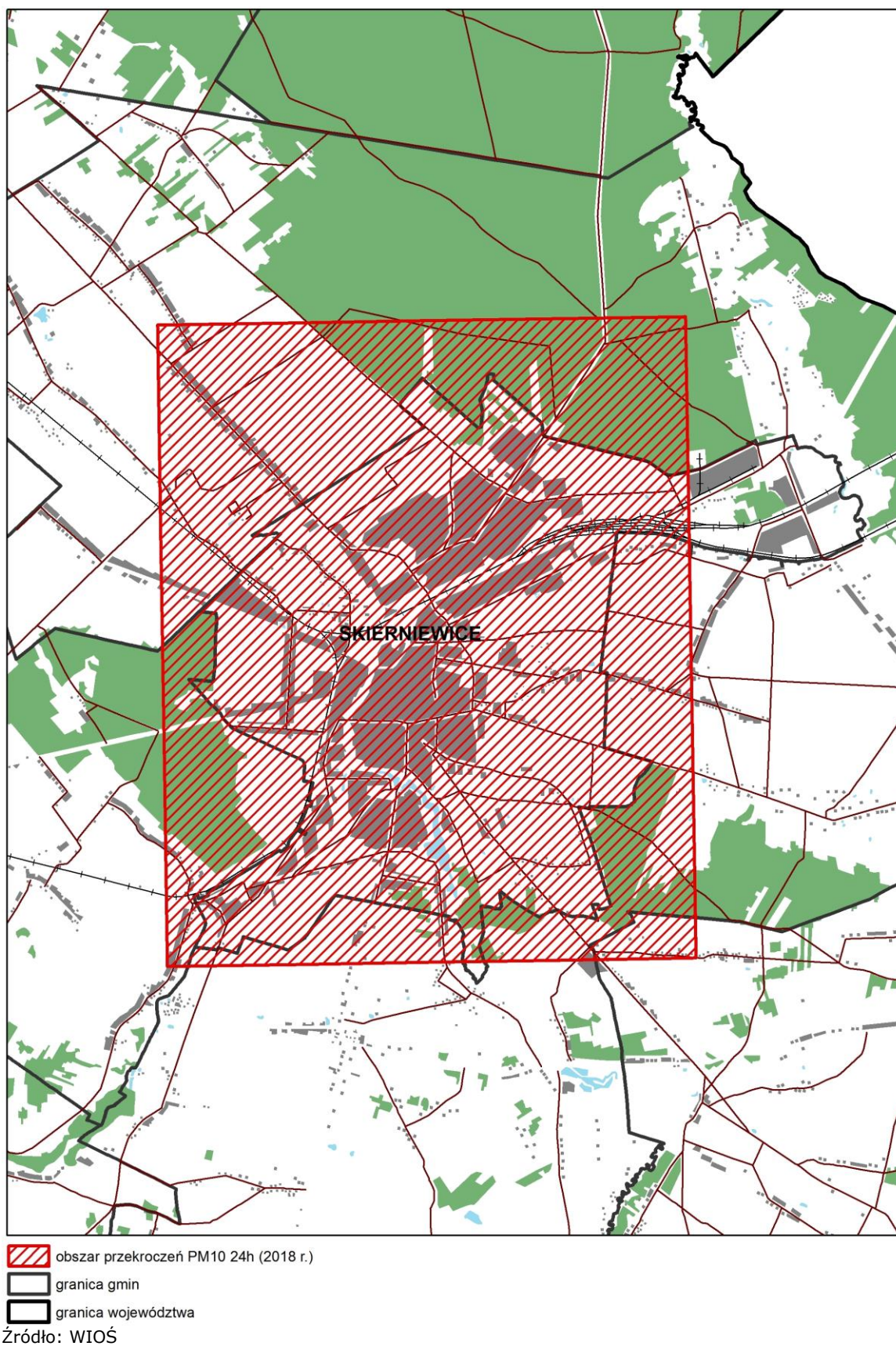


 obszar przekroczeń PM10 24h (2017 r.)

 granice gmin

Źródło: WIOŚ

Rysunek 9 Obszar przekroczeń emisji PM10 w mieście Skierniewice w 2018 r.



3.4. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności

3.4.1. Stan emisji bazowej

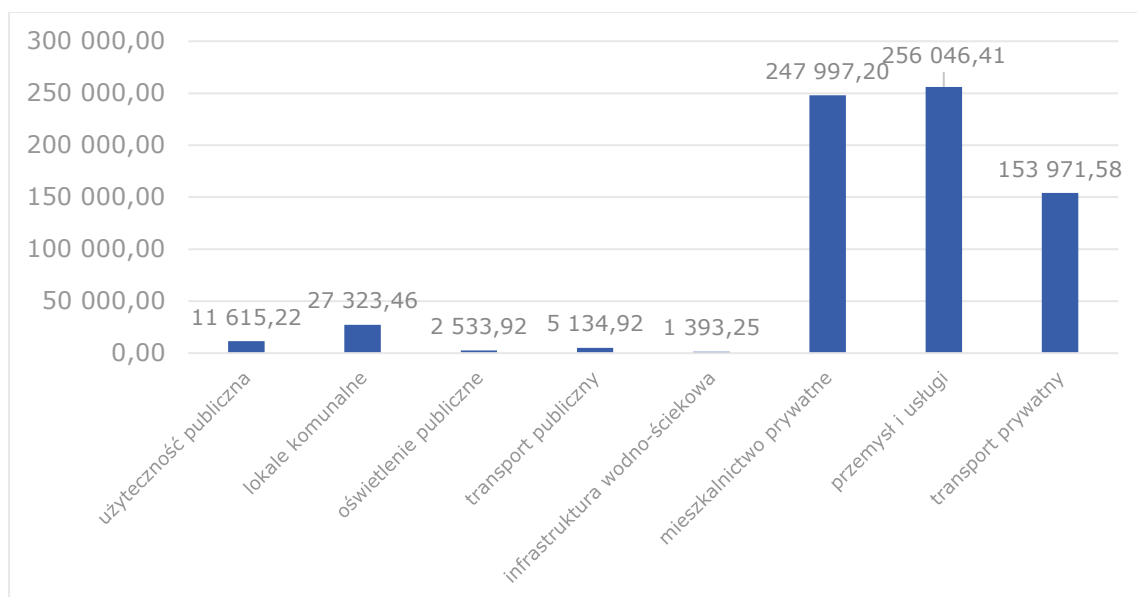
W 2014 roku całkowite zużycie energii na terenie Miasta Skierniewice osiągnęło wartość 706 015,45 MWh, a wynikająca z niego emisja 292 487,40 Mg CO₂. Największy udział energii i emisji przypadł sektorowi przemysłu i usług (odpowiednio 37% i 51%). Wysoki udział posiadał również sektor mieszkalnictwa (35% całkowitego zużycia energii oraz 28% całkowitej emisji). Sektory na które władze samorządowe mają największy wpływ: użyteczność publiczna, lokale komunalne, oświetlenie, infrastruktura wod.-kan. oraz transport publiczny) zużywają 6,80 % energii oraz emitują 7,67% całkowitej emisji.

Tabela 11 Stan emisji bazowej

Nośnik energii	Zużycie energii		Emisja CO ₂	
	[MWh]	%	[Mg]	%
Użyteczność publiczna	11 615,22	1,65	4 811,98	1,65
Lokale komunalne	27 323,46	3,87	11 431,24	3,91
Oświetlenie publiczne	2 533,41	0,36	2 107,80	0,72
Transport publiczny	5 134,92	0,73	2 910,19	0,99
Infrastruktura wodno-ściekowa	1 393,25	0,20	1 159,18	0,40
Mieszkalnictwo prywatne	247 997,20	35,13	83 051,01	28,39
Przemysł i usługi	256 046,41	36,27	148 246,71	50,68
Transport prywatny	153 971,58	21,81	38,769,30	13,26
RAZEM	706 015,45	100,00	292 487,40	100,00

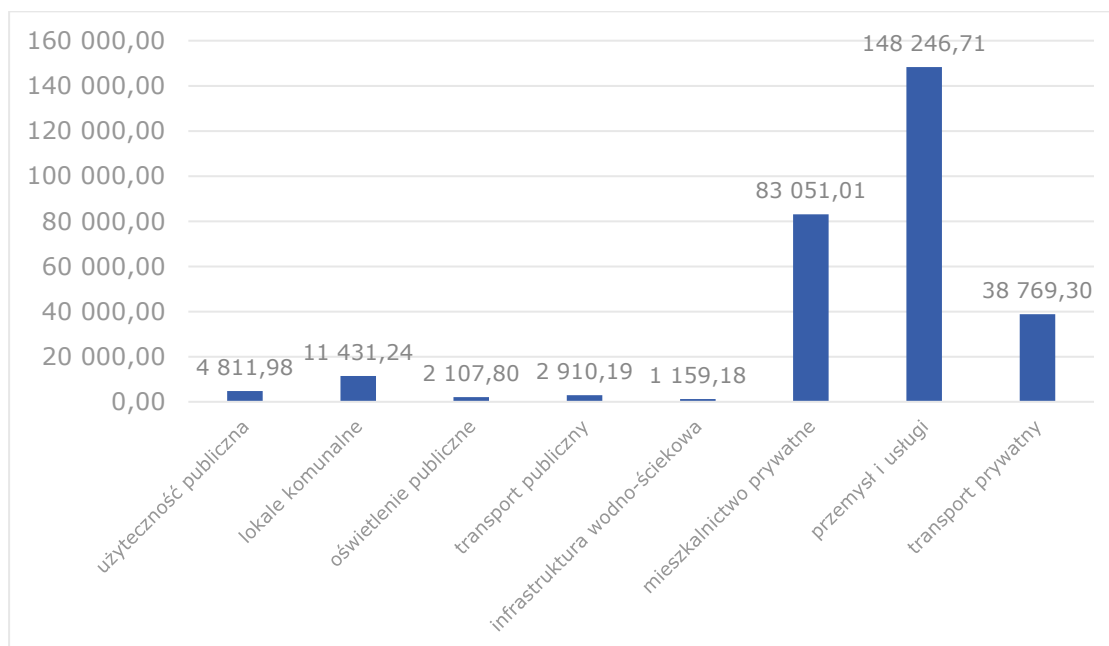
Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020

Wykres 3 Zużycie energii w podziale na sektory na terenie Miasta Skierniewice



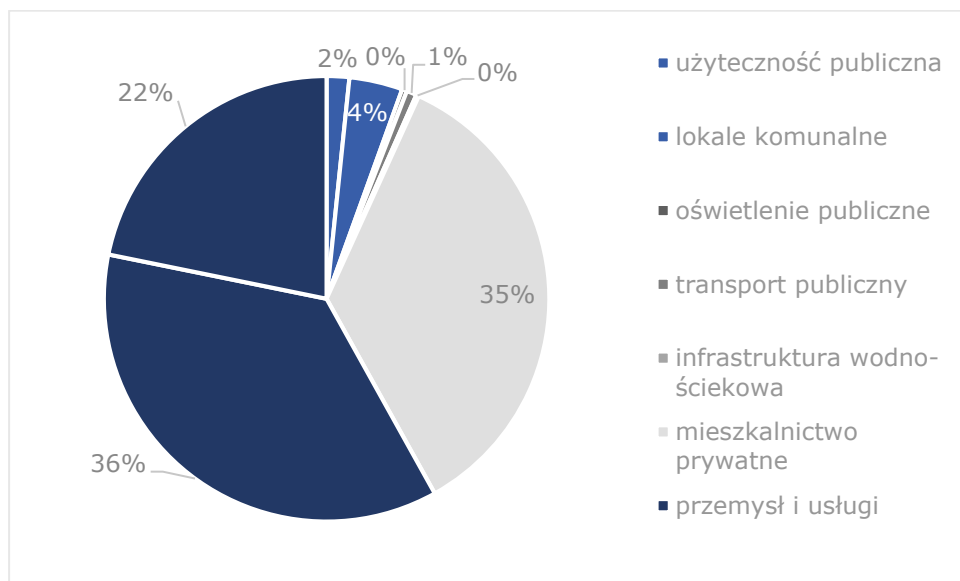
Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020.

Wykres 4 Emisja CO₂ w podziale na sektory na terenie Miasta Skierniewice



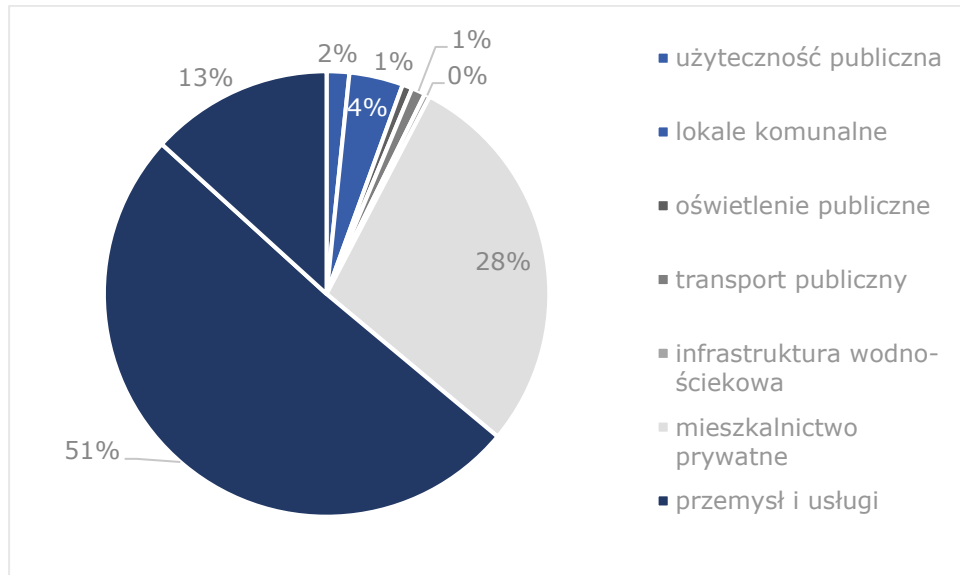
Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020.

Wykres 5 Udział poszczególnych sektorów w zużyciu energii na terenie Miasta Skierniewice



Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020.

Wykres 6 Udział poszczególnych sektorów w emisji CO₂ na terenie Miasta Skierniewice

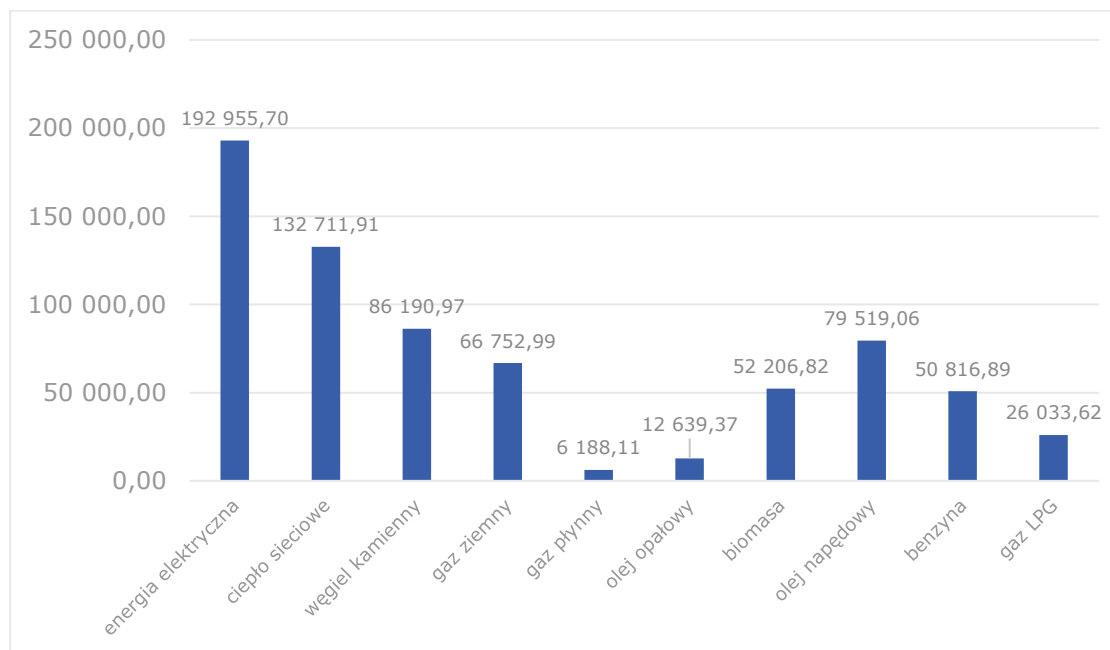


Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020.

Tabela 12 Zużycie energii oraz emisja CO₂ w podziale na nośniki energii na terenie Miasta Skierniewice

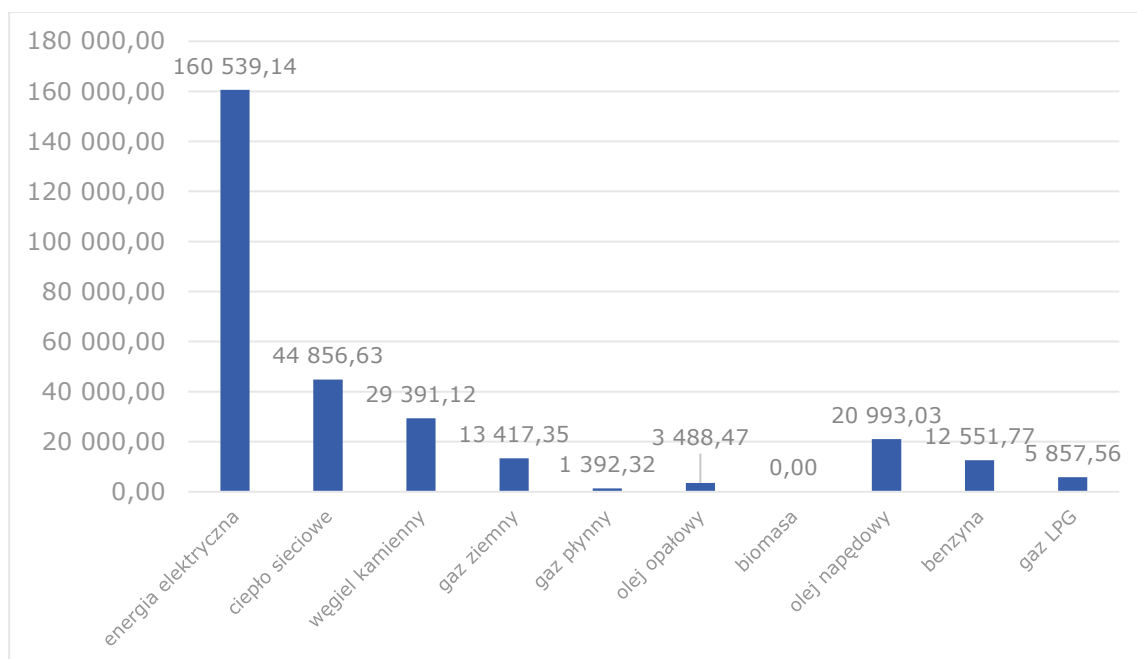
Nośnik energii	Zużycie energii		Emisja CO ₂	
	[MWh]	%	[Mg]	%
Energia elektryczna	192 955,70	27,33	160 539,14	54,89
Ciepło sieciowe	132 711,91	18,80	44 856,63	15,34
Węgiel kamienny	86 190,97	12,21	29 391,12	10,05
Gaz ziemny	66 752,99	9,45	13 417,35	4,59
Gaz płynny	6 188,11	0,88	1 392,32	0,48
Olej opałowy	12 639,37	1,79	3 488,47	1,19
Biomasa	52 206,82	7,39	0,00	0,00
Olej napędowy	79 519,06	11,26	20 993,03	7,18
Benzyna	50 816,89	7,20	12 551,77	4,29
Gaz LPG	26 033,62	3,69	5 857,56	2,00
RAZEM	706 015,45	100,00	292 487,40	100,00

Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020

Wykres 7 Zużycie energii w podziale na nośniki energii na terenie Miasta Skierniewice

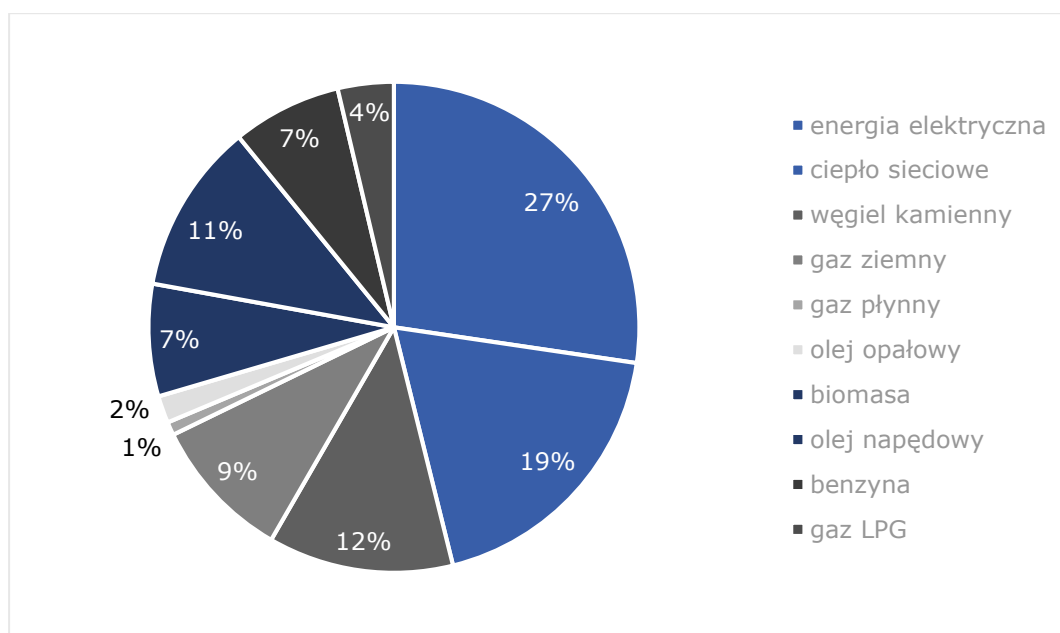
Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020.

Wykres 8 Emisja CO₂ w podziale na nośniki energii na terenie Miasta Skierniewice



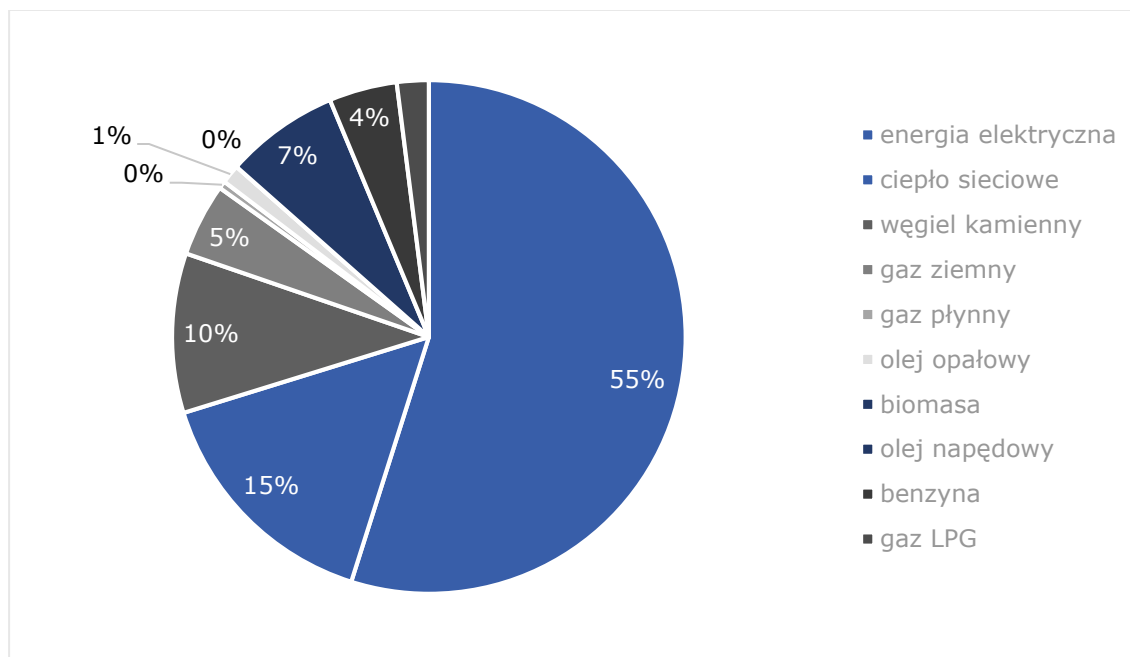
Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020.

Wykres 9 Udział poszczególnych nośników w zużyciu energii na terenie Miasta Skierniewice



Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020.

Wykres 10 Udział poszczególnych nośników w emisji CO₂ na terenie Miasta Skierniewice



Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015-2020.

3.4.2. Planowany efekt ekologiczny

1. Efekt ekologiczny w zakresie komunikacji publicznej

Popularyzacja niskoemisyjnego transportu zarówno indywidualnego jak i autobusowego, a także dążenie do zmniejszania stopnia użycia samochodów indywidualnych przyczyniają się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Konsekwencją zakupu nowoczesnego taboru nisko- lub zeroemisyjnego jest wycofywanie z eksploatacji starych autobusów spełniających normy emisji spalin niższe niż Euro VI, co skutkuje spadkiem ilości szkodliwych substancji emitowanych do otoczenia. Zakładając, że jeden nowoczesny autobus niskoemisyjny zastępuje stary z normą poniżej EURO VI, można oszacować ograniczenie emisji gazów i pyłów pochodzących z ich eksploatacji. Należy zaznaczyć, że wprowadzenie do eksploatacji nowoczesnych autobusów przyczynia się także do zmniejszenia emisji hałasu. Przyjęto **dwa możliwe warianty** realizacji Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice w zakresie autobusów realizujących zadania transportowe w ramach komunikacji miejskiej w Mieście Skierniewice:

Wariant I: wymiana autobusów na tabor spełniających normy emisji Euro VI ,

Wariant II: wymiana autobusów na tabor zeroemisyjny.

W poniższej tabeli przedstawiono emisję spalin generowaną przez poszczególne pojazdy użytkowane przez MZK w Skierniewicach przed wdrożeniem Strategii, w zależności od normy emisji spalin.

Tabela 13 Emisja spalin pojazdów MZK przed wdrożeniem Strategii

Marka pojazdu / typ	Emisja spalin - Euro	NMHC/NMVOC [g/km]	NOx [g/km]	PM 2.5 [g/km]	CO2 [kg/km]
TEMSA LF 12	Euro 6	0,481	1,480	0,037	0,9916
SOLARIS U12	Euro 4	1,702	12,950	0,074	0,9916
SOLARIS U10	Euro 5	1,702	7,400	0,074	0,9916
MAN A21	Euro 4	1,702	12,950	0,074	0,9916

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Kalkulator emisji zanieczyszczeń i kosztów klimatu dla środków transportu publicznego”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych oraz „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2, SO2, NOx, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok”.

Wyniki końcowych poziomów emisji zanieczyszczeń z miejskiej komunikacji autobusowej w przypadku realizacji **wariantu I:**

W tabeli poniżej przedstawiono, emisję spalin generowaną przez poszczególne pojazdy użytkowane przez MZK w Skierniewicach po wymianie taboru spełniającego normę emisji spalin EURO IV i EURO V, na pojazdy niskoemisyjne EURO VI.

Tabela 14 Emisja spalin pojazdów MZK po wymianie taboru na niskoemisyjne – Wariant 1 niskoemisyjny

Marka pojazdu / typ	Emisja spalin – Euro przed	Emisja spalin – Euro po	NMHC/NMVOC [g/km]	NOx [g/km]	PM 2.5 [g/km]	CO2 [kg/km]
SOLARIS U12	Euro 4	Euro 6	0,481	1,480	0,037	0,9916
SOLARIS U10	Euro 5	Euro 6	0,481	1,480	0,037	0,9916
MAN A21	Euro 4	Euro 6	0,481	1,480	0,037	0,9916

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Kalkulator emisji zanieczyszczeń i kosztów klimatu dla środków transportu publicznego”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych oraz „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2, SO2, NOx, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok”.

Wyniki końcowych poziomów emisji zanieczyszczeń z miejskiej komunikacji autobusowej w przypadku realizacji **wariantu II:**

Tabela 15 Emisja spalin pojazdów MZK po wymianie taboru na niskoemisyjne – Wariant 2 zeroemisyjny

Marka pojazdu / typ	Emisja spalin – Euro przed	Emisja spalin – po	SO2 [g/km]	NMHC/NMVOC [g/km]	NOx [g/km]	PM 2.5 [g/km]	CO2 [kg/km]
Autobus zeroemisyjny	Euro 4	elektryczny	1,182	0,007	1,190	0,076	1,184
SOLARIS U10	Euro 5	elektryczny	1,182	0,007	1,190	0,076	1,184
MAN A21	Euro 4	elektryczny	1,182	0,007	1,190	0,076	1,184

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Kalkulator emisji zanieczyszczeń i kosztów klimatu dla środków transportu publicznego”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych oraz „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2, SO2, NOx, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok”.

Autobusy elektryczne odpowiadają za emisje gazów cieplarnianych i szkodliwych substancji w ilości zgodnej z tabelą powyżej. Nie generują one jednak spalin i zanieczyszczeń bezpośrednio w miejscu eksploatacji, ale efekt ich pracy przeniesiony jest w miejsca produkcji energii elektrycznej, czyli do elektrowni lub elektrociepłowni znajdujących się poza strefami zamieszkałymi. Oznacza to, że wprowadzenie elektrobusów lokalnie do Skierniewic spowoduje przeniesienie emisji poza obszar miasta do jednostek wytwórczych energii elektrycznej znajdujących się na terenie kraju. Można zatem przyjąć, że emisja jaką generowałyby autobusy konwencjonalne zastąpione elektrobusami, w całości uległaby zmniejszeniu do zera na terenie miasta Skierniewice.

2. Efekt ekologiczny w zakresie wszystkich form transportu zeroemisyjnego na obszarze Miasta Skierniewice

Ponadto efekt ekologiczny można oszacować w zakresie wszystkich wymienionych w Strategii zadań, które przedstawiono w rozdziale 8, które będą prowadziły do:

- Popularyzacji indywidualnych środków transportu (rower miejski elektryczny, hulajnoga elektryczna),
- Wzrost udziału pojazdów elektrycznych wśród pojazdów eksploatowanych przez mieszkańców

Możliwe jest potencjalne uzyskanie efektu ekologicznego wynikającego ze zmniejszenia emisji liniowej z transportu, która stanowić będzie składową wszystkich zadań Strategii. Efekt ten przedstawiono w wariantach:

1. Pesymistyczny (niskie tempo elektromobilności),
2. Neutralny (tempo standardowe),
3. Optymistyczny (wysokie tempo rozwoju elektromobilności).

Przez tempo elektromobilności rozumiane jest przez zastępowanie pojazdów spalinowych pojazdami zeroemisyjnymi, zarejestrowanych na obszarze Skierniewic. W zależności od wariantu przyjęto określone tendencje spadkowe udziału pojazdów spalinowych w ruchu miejskim przedstawione w tabeli poniżej. Zmiany te wpłyną na zwiększenie wykorzystania pojazdów elektrycznych co także wskazano w tabeli.

Tabela 16 Prognozowany trend zmiany liczby pojazdów spalinowych na rzecz wprowadzania pojazdów zeroemisyjnych na terenie Miasta Skierniewice wg. scenariuszy

Wariant	2020-2025r.	2026-2030r.	2031-2036r.	Całkowite zmiany	Liczba pojazdów wymienionych na elektryczne łącznie do 2036 roku
Pesymistyczny	-0,01%	-0,02%	-0,05%	-0,08%	38
Neutralny	-0,05%	-0,10%	-0,25%	-0,40%	189
Optymistyczny	-0,40%	-0,70%	-0,90%	-2,00%	947

Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie założonego spadku udziału pojazdów spalinowych na terenie Miasta Skierniewice wyliczono efekt środowiskowy wynikający z zastąpienia ich pojazdami elektrycznymi. Wykorzystano do tego liczbę pojazdów spalinowych jakie zostaną wymienione na elektryczne przy założeniu średniej emisyjności pojazdu spalinowego zarejestrowanego na terenie Skierniewic z normą EURO 3 (na podstawie rozdziału 4.3.2).

Tabela 17 Prognozowany efekt ekologiczny (spadek emisji) wynikający z zakładanego spadku liczby pojazdów spalinowych na rzecz stopniowego wzrostu udziału pojazdów elektrycznych po roku 2036

Wariant	NMHC/ [kg]	NMVO [kg]	NOx [kg]	PM 2.5 [kg]	CO2 [Mg]
Pesymistyczny	140,99		1075,35	21,51	57,64
Neutralny	704,95		5376,73	107,53	288,19
Optymistyczny	3524,74		26883,64	537,67	1440,96

Źródło: Opracowanie własne

3.5. Monitoring jakości powietrza

System oceny jakości powietrza funkcjonuje na podstawie art. 85 – 95 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1396). Monitoring stanu powietrza wykonywany jest w celu zmierzenia, gromadzenia i analizy danych o stężeniach szkodliwych substancji występujących w powietrzu. W oparciu o zebrane dane wykonuje się ocenę jakości powietrza z uwagi na ochronę zdrowia ludzi.

Ocena jakości powietrza dokonywana jest na podstawie pomiarów automatycznych, wyników pomiarów manualnych wykonywanych regularnie oraz danych emisyjnych.

Ponadto, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi jest właścicielem stacji pomiarowych, w których dokonywane są następujące pomiary jakości powietrza atmosferycznego:

- metodą automatyczną (BZN, O3, NO, PM10, NO2, PM2.5, NOX oraz SO2),
- metodą manualną (AS_PM10, PB_PM10, BAP_PM10, CD_PM10, NI_PM10, PM10),
- meteorologiczne (ciśnienie atmosferyczne, prędkość i kierunek wiatru, wilgotność względna, temperatura).

Cały program ochrony powietrza skupia się w dużej mierze na istotnych powodach występowania zanieczyszczeń i ich dopuszczalnych poziomów oraz na znalezieniu skutecznych metod, których wdrożenie spowoduje obniżenie wysokich poziomów zanieczyszczeń.

Miasto Łódź koncentruje się także na udostępnianiu danych o jakości powietrza oraz informowaniu społeczeństwa o jego stanie (według norm Dyrektywy 2008/50/WE i standardów WHO). W tym celu Miasto prowadzi kampanię informacyjną na stronie internetowej miasta

(<https://aqicn.org/map/lodz/pl/>), w specjalnie przygotowanej zakładce, gdzie każdy obywatel ma możliwość zapoznania się z rzeczywistymi pomiarami z czujników powietrza na terenie Miasta.

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska dokonuje się także oceny stanu środowiska akustycznego, gdzie za ocenę oddziaływania hałasu komunikacyjnego w formie map akustycznych odpowiedzialni są zarządcy dróg, linii kolejowych oraz portów lotniczych. Kontrole na terenach, które nie są objęte przygotowaniem map akustycznych, należą do obowiązków Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska (w przypadku Miasta Łodzi podmiotem odpowiedzialnym za pomiar hałasu komunikacyjnego jest Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska w Łódź). Strona z dostępem do monitoringu jakości powietrza atmosferycznego dla Miasta Łodzi dostępna jest pod adresem: <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current>.

4

Stan obecny systemu transportowego w Mieście Skierniewice i regionie



Kluczowym elementem dla wdrożenia elektromobilności jest system transportowy na terenie Miasta Skierniewice. W tym rozdziale przedstawiono jego stan obecny, charakteryzując stan infrastruktury transportowej oraz taboru. Zaprezentowano także obecnie występujące niedobory w zakresie transportu oraz omówiono kierunki modernizacji, mające zapewnić równy dostęp do transportu dla wszystkich mieszkańców Miasta.

4.1. Struktura organizacyjna

Zgodnie z przepisami o samorządzie gminnym i powiatowym (Skierniewice są Miastem na prawach powiatu), Miasto jest zarządcą najważniejszych elementów systemu transportowego: sieci dróg gminnych i powiatowych, w tym zarządzaniem ruchem drogowym i parkowaniem płatnym w pasie tych dróg, organizatorem miejskich przewozów publicznym transportem zbiorowym, a także jest regulatorem drogowych przewozów pasażerskich transportem zbiorowym (prywatnych). Organizacja zarządzania tymi zadaniami oparta jest na dwóch jednostkach organizacyjnych:

1. Podmiotem administracji publicznej zarządzającym tymi zadaniami jest Gmina Miasta Skierniewice, w imieniu której:
 - a) zarządcą dróg jest Prezydent Miasta (w tym system płatnego parkowania),
 - b) zarządcą ruchu jest Prezydent Miasta,
 - c) organizatorem publicznego transportu zbiorowego jest Prezydent Miasta.
2. Prezydent Miasta poprzez regulamin organizacyjny powierzył zadania administrowania układem drogowym oraz zadanie organizacji lokalnego transportu zbiorowego Wydziałowi Dróg i Komunikacji w Urzędzie Miasta.
3. Prezydent Miasta poprzez stosowne upoważnienie zlecił organizację i zarządzanie strefą płatnego parkowania Straży Miejskiej w Skierniewicach.

Operatorem lokalnego transportu zbiorowego jest spółka handlowa Miasta Skierniewice, która otrzymuje zamówienie na swoje usługi poza procedurą konkurencyjną (w ramach tzw. zlecenia wewnętrznego).

Jest to model oparty na jednostkach budżetowych, ściśle kontrolowanych przez Prezydenta Miasta za pośrednictwem Urzędu Miasta. Zamówienie usług w ramach realizacji zadań publicznych następuje częściowo w ramach procedur konkurencyjnych (drogi, sterowanie ruchem, itp.) oraz częściowo w ramach zamówień dedykowanych do własnych (tzw. wewnętrznych) podmiotów gospodarczych (transport zbiorowy).

Taki model nastręcza trudności w ocenie, czy uzyskane w ramach zamówień rezultaty są najkorzystniejsze, a nawet czy są konkurencyjne w stosunku do cen ujawnionych na rynku.

4.2. Charakterystyka infrastruktury transportowej

Istotnym elementem wpływającym na jakość i funkcjonalność transportu w mieście jest dostępność infrastruktury transportowej. W ramach opracowania scharakteryzowano infrastrukturę komunikacji miejskiej, trasy rowerowe oraz drogi na terenie Miasta Skierniewice.

Infrastruktura komunikacji miejskiej

Na terenie Miasta Skierniewice funkcjonuje 185 przystanków autobusowych¹². Zgodnie z uchwałą Rady Miasta Skierniewice z przystanków tych mogą korzystać operatorzy oraz przewoźnicy publicznego transportu zbiorowego oraz przewoźnicy uprawnieni do prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie przewozu osób, którzy podpisali stosowną umowę z Gminą Miasto Skierniewice¹³.

Przewoźnicy oraz operatorzy, którzy otrzymali zgodę na korzystanie z przystanków zobowiązani są do zamieszczania rozkładów jazdy na przystankach komunikacyjnych oraz utrzymania tablic informacyjnych w należytym stanie technicznym. Przedsiębiorstwa korzystające z przystanków mają również obowiązek informować Gminę Miasto Skierniewice o wszystkich zmianach w rozkładzie jazdy oraz ilości przystanków, z których korzystają.

Zestawienie dostępnych przystanków komunikacyjnych na poszczególnych ulicach zostały przedstawione w Tabeli 18.

Tabela 18 Zestawienie ilości przystanków na poszczególnych ulicach

Nr drogi	Ulica	Ilość przystanków
1338E	Mszczonowska	12
70	Wiadukt	2
70	Wyszyńskiego	2
70	Łowicka	4
705	Łódzka	6
705	Kozietulskiego	2
705	1-go maja	2
705	Al. Niepodległości	2
705	Widok	2
705	M.C.Skłódowskiej	8
707	Rawska	3
1301E	Rawska	2

¹² Uchwała nr XXXI/174/2016 Rady Miasta Skierniewice z dnia 29 listopada 2016 r.

¹³ Uchwała nr XLVII/7/2014 Rady Miasta Skierniewice z dnia 31 stycznia 2014 r.

707	Kopernika	2
1309E	Nowobielańska	6
1336E	Armii Krajowej	9
130E	Makowska	2
1310E	Piłsudskiego	2
1337E	Kozietulskiego	4
1310E	Zwierzyniecka	3
1304E	Prymasowska	2
1304E	Jana III Sobieskiego	8
1000E	Poniatowskiego	4
1303E	Zadębie	6
1306E	Reymonta	4
1301E	Sienkiewicza	2
1308E	Mickiewicza	4
1300E	Batorego	4
1301E	Jagiellońska	3
1332E	Fabryczna	8
1003E	Domarasiewiczza	2
1318E	św. M. Kolbe	1
163177E	Trzcńska	7
163120E	Dworcowa	3
163099E	Młynarska	2
163203E	Zawadzkiego	2
70	Unii Europejskiej	6
163177E	Podleśna	1
nie nadano	prof. Szczepana A. Pieniążka	5
163164E	Strobowska	8
163212E	Szarych Szeregów	4
163108E	Nowomiejska	6
163042E	Halinów	4
163021	Czerwona	4
163136E	Przemysłowa	2
163083E	Lipowa	4

163095E	Miedniewicka	2
163094E	Mazowiecka	2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie załącznika do Uchwały nr XXXI/174/2016 Rady Miasta Skierniewice z dnia 29 listopada 2016 r.

Trasy rowerowe

Elementem wyróżniającym Skierniewice jest dość duża powszechność wykorzystania rowerów. W związku z tym, że Miasto nie jest duże to dojazd rowerem do pracy czy szkoły nie jest uciążliwy i nie wymaga wiele czasu.

Pod koniec 2019 roku na terenie Skierniewic funkcjonowały trasy rowerowe o łącznej długości 30 km¹⁴. Największy ruch rowerowy występuje w samym centrum Miasta (głównie wokół rynku). To w tamtych okolicach mieszkańcy dojeżdżają do miejsc pracy, szkoły czy urzędów. Zabytkowe zagospodarowanie terenu nie sprzyja jednak organizacji ruchu rowerowego. To jednak nie przeszkadza osobom poruszającym się tym środkiem transportu w celach rekreacyjnych.

Ścieżki rowerowe i pieszo-rowerowe zostały rozlokowane w większości ważniejszych ulic Skierniewic. Ścieżki rowerowe oddzielone od ruchu pieszego to głównie nowo wybudowane odcinki (np. ul. Unii Europejskiej), a także gruntownie zmodernizowane (np. ul. Rataja, ul. Skłodowska, ul. Widok, ul. Zwierzyniecka i ul. Łódzka). Każdego roku w polityce inwestycyjnej Miasta kontynuowana jest zasada uzupełniania wyposażenia ulic w ścieżki rowerowe współ z pełną przebudową części jezdnej.

Na rysunku poniżej przedstawiono aktualny stan ciągów pieszo-rowerowych na terenie Miasta Skierniewice wraz z zaplanowanymi rozbudowami do realizacji do 2022 roku.

¹⁴ Na podstawie danych uzyskanych z UM Skierniewice.

Rysunek 10 Istniejące i planowane ciągi pieszo-rowerowe zaplanowane do realizacji do 2022 r.

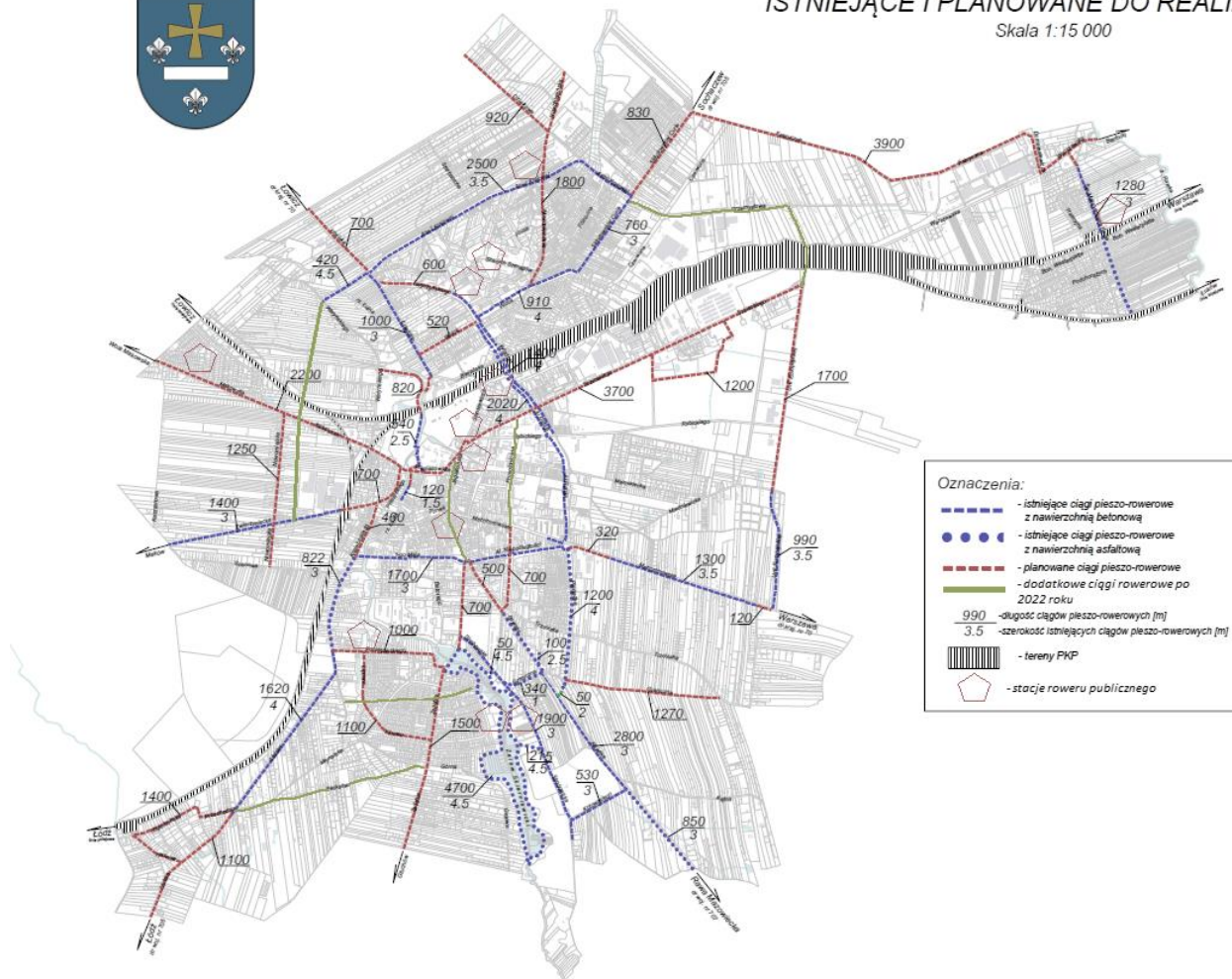
MIASTO SKIERNIEWICE



**ŚCIEŻKI ROWEROWE I CIĄGI PIESZO ROWEROWE
ISTNIEJĄCE I PLANOWANE DO REALIZACJI DO 2022r.**

Skala 1:15 000

- stan na styczeń 2020



Źródło: Dane pozyskane z Urzędu Miasta Skierniewice dnia 7 stycznia 2020 roku.

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Drogi

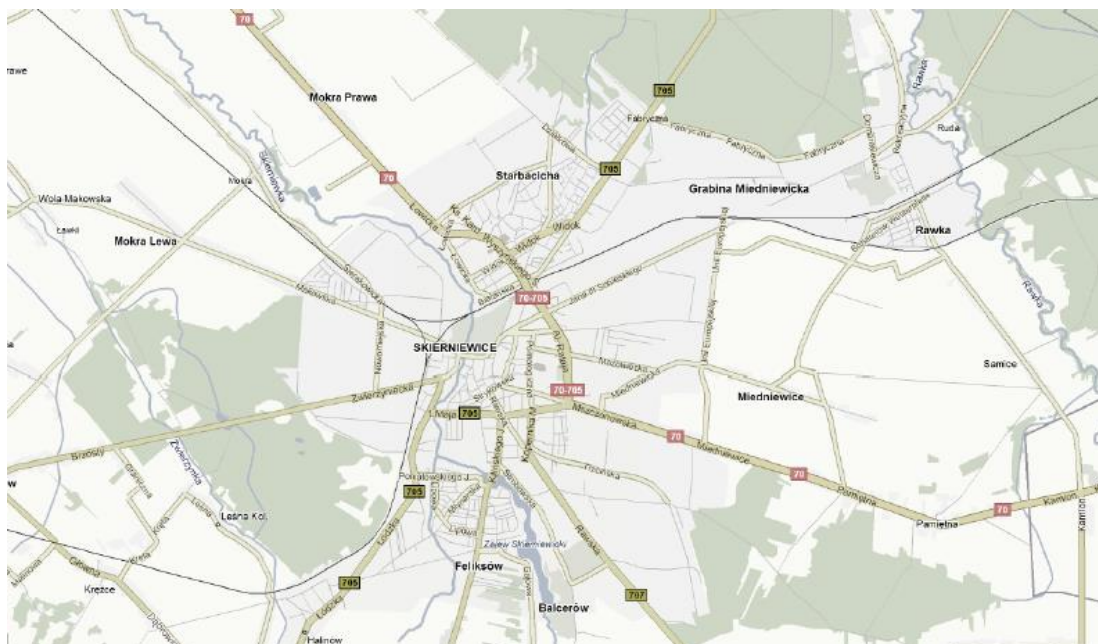
Pod koniec 2018 roku długość dróg w Mieście Skierniewice wynosiła 172,2 km. Drogi asfaltowe stanowiły 93,32%, natomiast drogi utwardzone 96,90% wszystkich dróg.

Miasto jest bardzo dobrze skomunikowane ze stolicami województw łódzkiego i mazowieckiego. Odległość od Warszawy wynosi ok. 81 km, natomiast od Łodzi ok. 69 km. Związane jest to z korzystnym położeniem względem ważnych ciągów drogowych. Na północ od Skierniewic przebiega Autostrada A2. Najbliżej położony węzeł autostradowy (ok. 10 km od miasta) to węzeł „Skierniewice”. Na wschód oraz południowy - wschód od Miasta poprowadzona jest droga ekspresowa S8.

Układ drogowy Miasta Skierniewice tworzą drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne. Do najważniejszych ciągów drogowych należą:

- Droga krajowa nr 70 relacji Łowicz – Huta Zawadzka, która stanowi łącznik autostrady A2 oraz drogi S8. Przebiega ona przez Miasto ulicami: Łowicką (odcinek), Księdza Kardynała Prymasa Stefana Wyszyńskiego, Aleją Macieja Rataja, Al. Niepodległości (odcinek) i Mszczonowską (odcinek), prowadząc do granic Miasta.
- Droga wojewódzka nr 705 relacji Śladow – Sochaczew – Skierniewice – Jeżów, która w granicach Miasta poprowadzona jest ulicami: M.C. Skłodowskiej (odcinek), Widok (odcinek), Aleją Macieja Rataja, Al. Niepodległości, 1 Maja, Kozińskiego (odcinek) i Łódzką do granic Miasta.
- Droga wojewódzka nr 707 relacji Skierniewice – Rawa Mazowiecka - Nowe Miasto nad Pilicą, która przebiega zaczynając od drogi wojewódzkiej nr 705 ulicami: M. Kopernika (odcinek) i Rawską (odcinek) do granic Miasta.

Rysunek 11 Układ drogowy na terenie Miasta Skierniewice



Źródło: emapi.pl

Uzupełnienie wyżej wymienionych szlaków komunikacyjnych stanowią drogi powiatowe m. in.:

- nr 1303E: Skierniewice – Głuchów – Lubochnia,
- nr 1304E: Skierniewice – Wola Makowska – Łyszkowice,
- nr 1318E: Maków – Dębowa Góra – Trzecianna – Kamion – Ruda,
- nr 1332E: Żelazna – Zalesie,
- nr 1323E: Skierniewice – Bartniki,
- nr 5103E: Niesuzków – Kołacin – Jeżów – Byczki – Maków – Mokra Lewa.

Drogi te tworzą sieć łączącą obszar gminy z systemem dróg krajowych oraz tworzą korytarze tranzytowe. Drogi gminne natomiast pełnią rolę szlaków drogowych, decydujących o zintegrowaniu układu terytorialnego gminy i jego funkcjonowaniu. Sieć dróg gminnych gwarantuje dojazd do każdej miejscowości, mimo, że w dalszym ciągu nie wszystkie posiadają nawierzchnię utwardzoną. Podstawowy układ komunikacyjny uzupełniają ogólnodostępne drogi wewnętrzne i lokalne, które pełnią rolę dojazdową dla obsługi terenów przyległych, w tym gruntów rolnych.

Przez obszar Miasta Skierniewice przebiegają także linie kolejowe do Warszawy, Łodzi, Łowicza i Łukowa o znaczeniu państwowym (o numerach 1, 11, 12). Zbiegają się one w centralnej części Miasta z urządzeniami stacyjnymi obsługi pasażerskiej i przeładunku towarów (są to linie zelektryfikowane, dwutorowe).

4.3. Charakterystyka taboru transportu publicznego i indywidualnego

4.3.1. Publiczny transport zbiorowy

Dla Miasta Skierniewice usługi publicznego transportu zbiorowego realizowane są przez Miejski Zakład Komunikacji w Skierniewicach sp. z o.o. Jest to jednoosobowa spółka gminna utworzona w 1996 r. na mocy uchwały Rady Miejskiej (nr 121/96/28), w której Zgromadzenie Wspólników stanowi Prezydent Miasta Skierniewice. Obecnie obowiązująca umowa między Miastem Skierniewice, a Miejskim Zakładem Komunikacji sp. z o.o. została zawarta w czerwcu 2016 r. i będzie obowiązywała do 2025 r. Relacja między miastem a spółką oparte są na zasadzie tzw. podmiotu wewnętrznego, zgodnie z Ustawą o z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (Dz.U. z 2011 r., Nr 5, poz. 13z późn. zmianami) i wynika z unijnego Rozporządzenia 1370/2007.

MZK obsługuje 9 linii, które realizują trasy na terenie miasta oraz dowożą pasażerów do okolicznych miejscowości.

Tabela 19 Linie autobusowe MZK

Numer linii	Trasa	Długość linii
1	MAZOWIECKA – Unii Europ.- SOBIESKIEGO – Mickiewicza – Reymonta – Olszewskiej - Mszczonowska (Pomologiczna) – Mszczon. (Rawska) – Batorego – Plac Jana Pawła II – Poniatowskiego – Łódzka – HALINÓW	13,7 km do ul. Halinów
3	STROBOWSKA – Plac Jana Pawła II – Batorego – 1 Go Maja – Kozińskiego – Piłsudskiego – Prymasowska – Al. Niepodległości – Rawska – Mszczonowska – Jagiellońska –Dworcowa – Sobieskiego – Widok – Nowobielańska – Armii Krajowej – Łowicka – Mokra Prawa	12,0 km
5	KOLBEGO – Domarasiewicza – Fabryczna – Skłodowskiej – Szarych Szeregów – Sobieskiego – Reymonta – Zawadzkiego – Batorego – Plac Jana Pawła II – Poniatowskiego – Łódzka – Halinów – DĄBROWICE	15,3 km
6	ARMII KRAJOWEJ – Nowobielańska – Szarych Szeregów - Sobieskiego – Dworcowa – Jagiellońska – Mszczonowska - MSZCZONOWSKA (RONDO) – Kopernika – Trzcńska - Rawska - PODLEŚNA	11,3 km do Podleśnej 7,4 km do Mszczonowskiej (Rondo) 9,4 km do Rawska/Żłobek
7	PRZEMYSŁOWA – Czerwona – Szarych Szeregów – Wiadukt – Sobieskiego – Dworcowa – Jagiellońska - Mszczonowska - Kopernika – Rawska – Al. Niepodległości Batorego – PL. Jana Pawła II – 1 Go Maja – Kozińskiego- Poniatowskiego – Zadębie - LUDWIKÓW	17,4 km przez ul. 1 Go Maja 11,7 km przez ul. Batorego
8	PRZEMYSŁOWA – Czerwona - Nowobielańska – Armii Krajowej – Wyszyńskiego – Sobieskiego – Reymonta – Mszczonowska – Kopernika – Rawska – Al. Niepodleg. - 1 Go Maja - Kozińskiego – Zwierzyńska -Nowomiejska MAKOWSKA	14,0 km do Makowskiej
10	KOLBEGO – Domarasiewicza – Fabryczna – Skłodowskiej – Nowobielańska – Armii Krajowej –Wyszyńskiego – Sobieskiego – Dworcowa – Jagiellońska –Mszczonowska – Kopernika – Rawska – Al. Niepodległości -Batorego – Plac Jana Pawła II – STROBOWSKA	19,4 km
A	KOZIETULSKIEGO – Lipowa – Zadębie – Batorego – Mszczonowska – DWORZEC PKP	5,4 km
Z	ARMII KRAJOWEJ – Nowobielańska – Szarych Szeregów – Wiadukt – Sobieskiego – Dworcowa – Sienkiewicza – Jagiellońska – Mszczonowska – Kopernika – Rawska – Al. Niepodległości – Batorego – Pl. Jana Pawła II - ZADĘBIE	10,9 km

Źródło: Miejski Zakład Komunikacji w Skierniewicach sp. z o.o.

Najdłuższa trasa – prawie 10 km, realizowana jest przez linię numer 10, natomiast najkrótszą trasę realizuje linia A, która jest linią przyspieszoną dowożącą pasażerów do dworca PKP. Rozkład

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu

Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

jazdy tej linii aktualizowany jest co ok. 3 miesiące, w celu dostosowania go do zmian w rozkładach kursowania pociągów.

Powyżej opisane linie realizowane są głównie przez 22 autobusy:

- Temsa LF 12 – 10 szt.
- Solaris U12 – 4 szt.
- Solaris U10 – 6 szt.
- Man A21 – 2 szt.

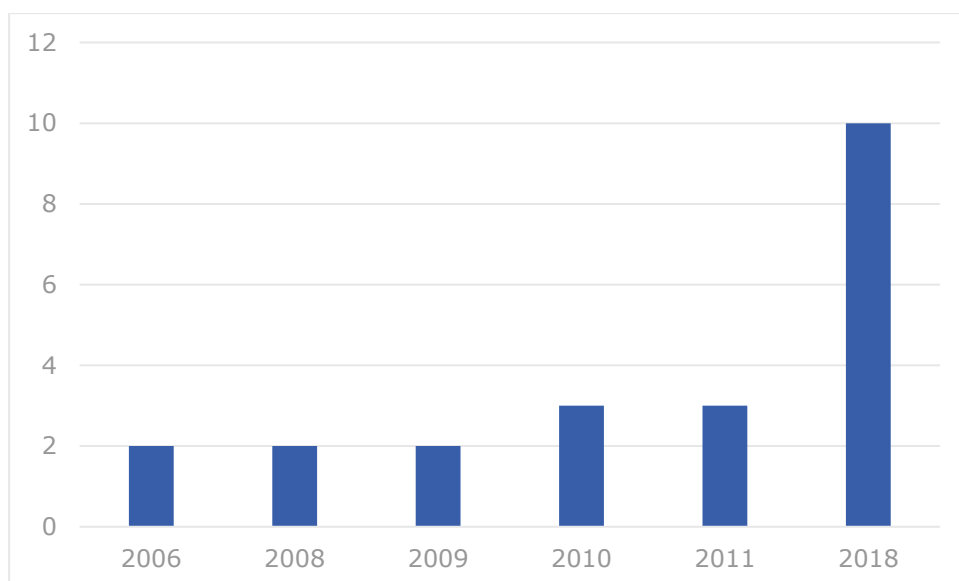
Tabela 20 Zestawienie taboru MZK realizującego codzienne kursy

Marka pojazdu / typ	Rok produkcji	Emisja spalin - Euro	Pojemność pasażerów
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
TEMSA LF 12	2018	Euro 6	100 osób
SOLARIS U12	2008	Euro 4	97 osób
SOLARIS U12	2008	Euro 4	97 osób
SOLARIS U12	2009	Euro 4	97 osób
SOLARIS U12	2009	Euro 4	97 osób
SOLARIS U10	2010	Euro 5	72 osoby
SOLARIS U10	2010	Euro 5	72 osoby
SOLARIS U10	2010	Euro 5	72 osoby
SOLARIS U10	2011	Euro 5	72 osoby
SOLARIS U10	2011	Euro 5	72 osoby
SOLARIS U10	2011	Euro 5	72 osoby
MAN A21	2006	Euro 4	92 osoby
MAN A21	2006	Euro 4	92 osoby

Źródło: Miejski Zakład Komunikacji w Skierniewicach

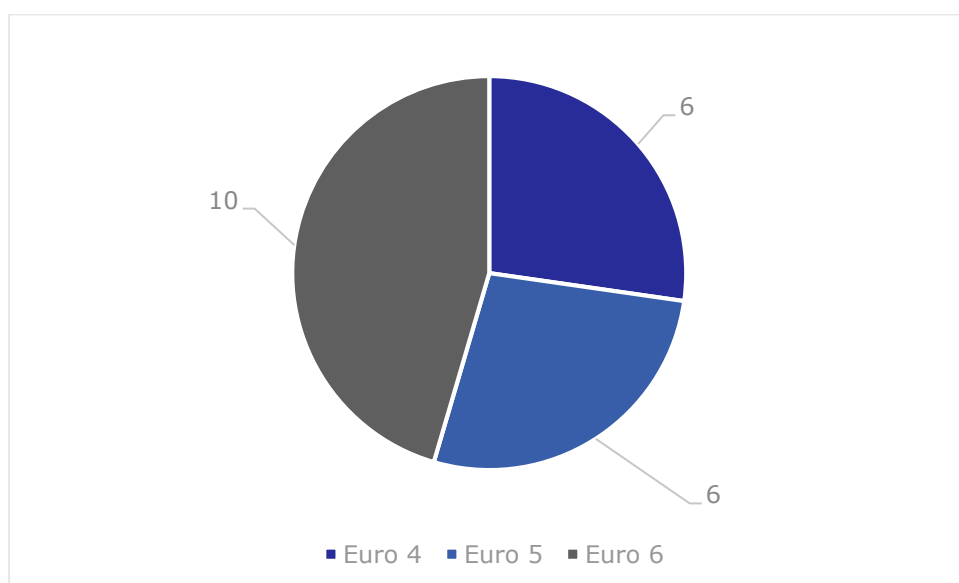
Półowę floty stanowią zakupione w 2018 r. autobusy Temsa LF 12. Są to pojazdy o normie emisji spalin Euro 6. Wykorzystywane są na wszystkich liniach 21-26 dni w miesiącu. Do codziennej pracy wykorzystywane są również autobusy Solaris (zarówno U12 jak i U10). Autobusy Solaris U12 to pojazdy z normą spalin Euro 4, zakupione w 2008 oraz 2009 r. Natomiast model Solaris U10 ma normę spalin Euro 5, a zakup jego został dokonany w 2010 r. oraz 2011 r. Rzadziej – bo 10-20 dni w miesiącu, wykorzystywane są autobusy MAN A21 o normie emisji Euro 4, zakupione w 2006 r.

Wykres 11 Udział poszczególnych rodzajów pojazdów z podziałem na rok zakupu



Źródło: opracowanie własne na podstawie udostępnionych danych przez MZK

Wykres 12 Udział poszczególnych rodzajów pojazdów z podziałem na normy emisji



Źródło: opracowanie własne na podstawie udostępnionych danych przez MZK

Miejski Zakład Komunikacji w Skierniewicach posiada również pojazdy o wyższej emisji spalin – Euro 3, jednak dwa z nich są obecnie wystawione na sprzedaż. Pojazdy, które planuje sprzedać spółka są aktualnie również najstarszymi autobusami w ich posiadaniu.

Koszty przejazdu publicznym transportem zbiorowym w Skierniewicach zostały przedstawione w Tabeli 21.

Tabela 21. Taryfa opłat za bilety obowiązujące w pojazdach MZK

Rodzaj biletu	normalny	ulgowy	50%
---------------	----------	--------	-----

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

1. Bilety jednorazowe			
Ważny w granicach administracyjnych miasta	2,40	1,50	1,20
- opłata wnoszona u kierowcy w autobusie	3,00	2,00	1,50
- Skierniewicka Rodzina PLUS	1,20	0,75	0,60
- opłata wnoszona u kierowcy w autobusie	1,50	1,00	1,00
- Skierniewicka Karta Seniora	1,20	0,75	0,60
- opłata wnoszona u kierowcy w autobusie	1,50	1,00	1,00
2. Bilety okresowe 30 dniowe imienne			
Ważny w granicach administracyjnych miasta	72,00	46,00	36,00
- Skierniewicka Rodzina PLUS	36,00	23,00	18,00
- Skierniewicka Karta Seniora	36,00	23,00	18,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze strony internetowej MZK, stan na dzień: 25.02.2020 r.
<https://www.mzkskierniewice.pl/>

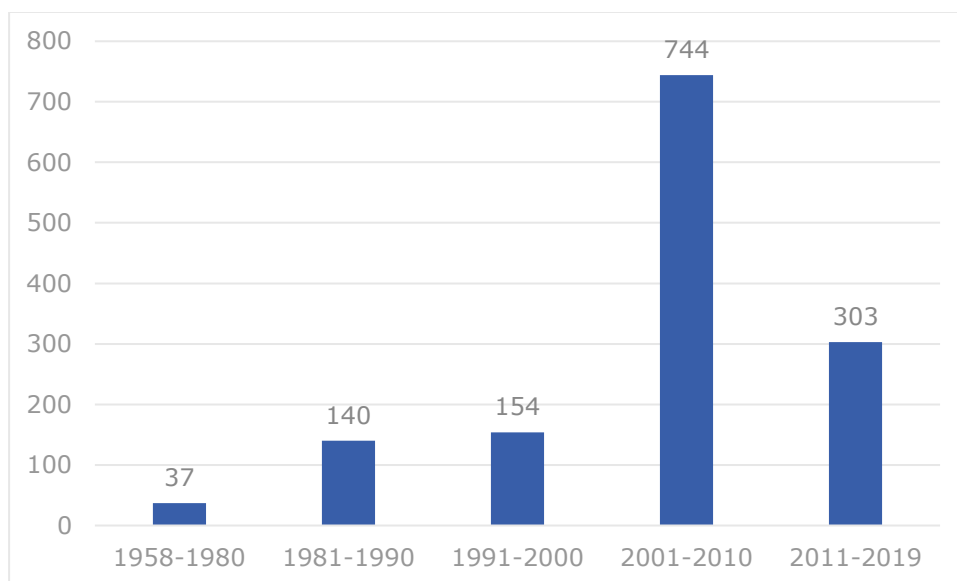
4.3.2. Transport indywidualny

Transport indywidualny jest jednym z dwóch rodzajów transportu (obok transportu zbiorowego), według podziału ze względu na dostępność dla użytkowników. Jego zadaniem jest zaspokajanie potrzeb transportowych konkretnej osoby lub rodziny.

W Mieście Skierniewice zarejestrowanych jest 47 346 pojazdów indywidualnych napędzanych własnym źródłem napędu¹⁵, co oznacza, że wskaźnik motoryzacji jest bardzo wysoki i wynosi 0,98. Wśród nich wyodrębnić można przede wszystkim samochody osobowe, a także motocykle i motorowery. Na wykresach poniżej przedstawiono podział pojazdów ze względu na ich rodzaj oraz strukturę wiekową.

¹⁵ Stan na dzień 12.12.2019 r. na podstawie danych uzyskanych z CEPIK.

Wykres 13 Struktura wiekowa motorowerów



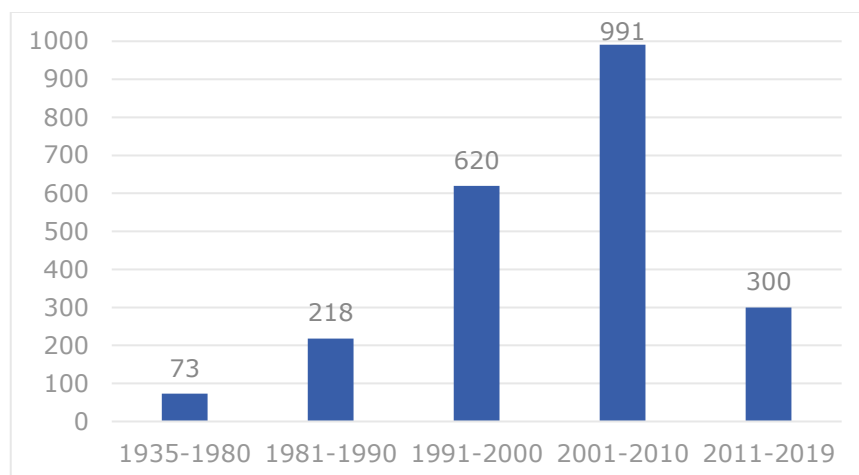
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z CEPIK, stan na dzień 12.12.2019 r.

Na terenie Miasta zarejestrowanych jest obecnie 1378 motorowerów. Tutaj należy zaznaczyć, że według definicji z Prawa o ruchu drogowym motorower jest dwu lub trójkołowym pojazdem wyposażonym w silnik spalinowy o pojemności skokowej do 50 cm³ lub silnik elektryczny o mocy nie większej niż 4 kW, którego konstrukcja ogranicza prędkość jazdy do 45 km/h.¹⁶ Najwięcej z nich poruszających się w mieście Skierniewice zostało wyprodukowanych między 2001, a 2010 rokiem. Najstarszy motorower powstał w 1958 roku.

Na poniższym wykresie przedstawiono strukturę wiekową motocykli.

¹⁶ Art. 2 pkt 46 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 2018 r. poz. 1990)

Wykres 14 Struktura wiekowa motocykli

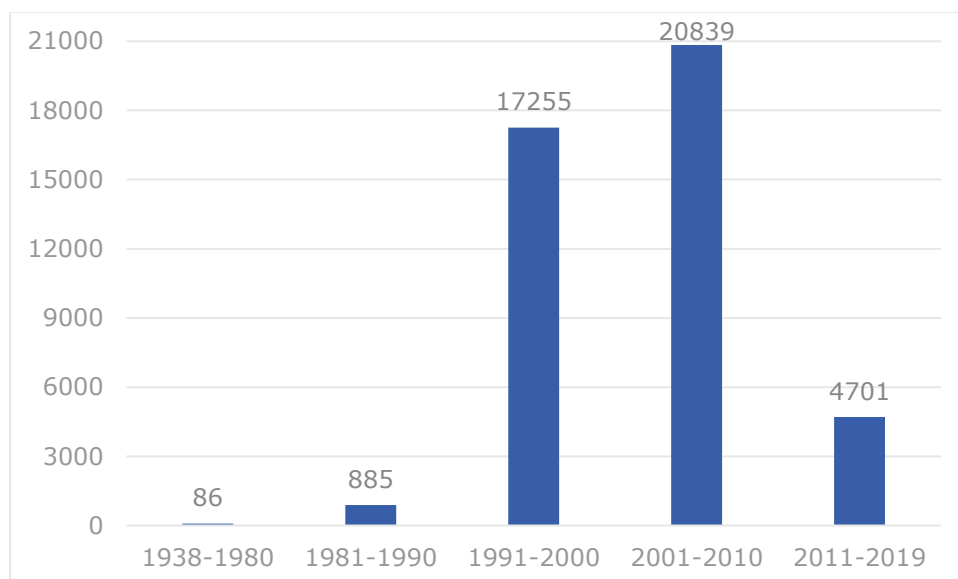


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z CEPiK, stan na dzień 12.12.2019 r.

Według Prawa o ruchu drogowym motocykle są pojazdami samochodowymi zaopatrzonymi w silnik spalinowy o pojemności skokowej przekraczającej 50 cm³, dwukołowymi lub z bocznym wózkiem – wielośladowymi. Określenie to obejmuje również pojazdy trójkołowe o symetrycznym rozmieszczeniu kół.¹⁷ Obecnie na terenie Skierniewic zarejestrowane są 2202 tego typu pojazdy. Najstarszy z nich został wyprodukowany w 1935 r. Największa liczba motocykli pochodzi z okresu między 2001, a 2010 rokiem.

Kolejnym analizowanym przypadkiem pojazdów są samochody osobowe, których strukturę wiekową wskazano poniżej.

¹⁷ Art. 2 pkt 45 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 2018 r. poz. 1990).

Wykres 15 Struktura wiekowa samochodów osobowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z CEPIK, stan na dzień 12.12.2019 r.

Samochody osobowe stanowią największą część wszystkich indywidualnych pojazdów zarejestrowanych w Mieście Skierniewice (92,4%) licząc ponad 43,7 tys. sztuk. W związku z tym średnio na jednego mieszkańca przypada prawie jeden taki pojazd. Nie powinno dziwić tak duże ich wykorzystanie szczególnie, że służą mieszkańcom Miasta przede wszystkim do podróżowania do miejsc pracy położonych nie tylko na terenie aglomeracji miejskiej. Najstarsze samochody osobowe w Mieście zostały wyprodukowane w 1938 roku. Najwięcej powstało jednak między 1991, a 2010 rokiem, co wskazuje na średnią wieku na poziomie ok. 20 lat.

Podczas analizy struktury pojazdów indywidualnych należy zwrócić także uwagę na rodzaj paliwa wykorzystywanego do ich napędu. To ono w głównej mierze wpływa na emisyjność pracy tych pojazdów, a co za tym idzie na oddziaływanie na środowisko. W tabeli poniżej zaprezentowano podział paliw w przypadku motorowerów.

Tabela 22 Struktura paliw zasilających motorowery w mieście Skierniewice

L.p.	Rodzaj paliwa	Liczba pojazdów
1.	Benzyna	1 357
2.	Mieszanka (paliwo-olej)	20
3.	Energia elektryczna	1
4.	Suma	1 378

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z CEPIK, stan na dzień 12.12.2019 r.

Benzyna jest paliwem zasilającym 98,5% wszystkich motorowerów w mieście. Poza tym można także wyróżnić 20 pojazdów wykorzystujących do napędu mieszankę (paliwo-olej). Mieszanka ta

zasila silniki dwusuwowe, które stosowane były w skuterach oraz motocyklach o małych pojemnościach skokowych silnika. Obecnie jednak pojazdy z takim napędem nie są już produkowane, gdyż zostały wyparte m.in. przez oszczędniejsze i czystsze pod względem emisji spalin silniki czterosuwowe. W Skierniewicach zarejestrowany jest również 1 motorower zeroemisyjny wykorzystujący do napędu energię elektryczną. Mimo, że motorowery elektryczne są najbardziej ekologiczne to ich popularność w dalszym ciągu jest niewielka, ze względu na wysokie koszty zakupu, czasami nawet 4 krotnie wyższe od spalinowych odpowiedników.

W kolejnym zestawieniu przedstawiono strukturę paliw dla motocykli.

Tabela 23 Struktura paliw zasilających motocykle w mieście Skierniewice

L.p.	Rodzaj paliwa	Liczba pojazdów
1.	Benzyna	2 193
2.	Mieszanka (paliwo-olej)	6
3.	Olej napędowy	2
4.	Energia elektryczna	1
5.	Suma	2 202

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z CEPIK, stan na dzień 12.12.2019 r.

W tym przypadku benzyna także stanowi główny rodzaj paliwa. Jedynie w przypadku 10 motocykli wykorzystywane jest inny nośnik energii. Wśród nich można wyróżnić energię elektryczną, która zasila jedyny motor o takim napędzie zarejestrowany w mieście. Mimo, że na krajowym rynku dostępnych jest już kilka modeli motocykli elektrycznych to w dalszym ciągu ich popularność jest niewielka. Oczywiście tak jak w przypadku motorowerów barierą związaną z zakupem także może być wysoka cena.

Najbardziej różnorodną strukturę zasilania mają samochody osobowe. Wśród nich pojawiają się jednostki, które mogą być napędzane dzięki więcej niż jednemu rodzajowi paliwa. W głównej mierze zawdzięczają to hybrydowej budowie układu napędowego.

Tabela 24 Struktura paliw zasilających samochody osobowe w mieście Skierniewice

L.p.	Rodzaj paliwa podstawowego	Rodzaj paliwa alternatywnego	Liczba pojazdów
1.	Benzyna	-	18 055
2.	Benzyna	Energia elektryczna	30
3.	Benzyna	Gaz płynny (LPG)	11 104
4.	Benzyna	Gaz ziemny sprężony (CNG)	7
5.	Olej napędowy	-	14 520
6.	Olej napędowy	Gaz płynny (LPG)	5
7.	Olej napędowy	Energia elektryczna	2
8.	Gaz płynny (LPG)	-	4
9.	Energia elektryczna	-	1
10.	Inne	-	38
11.	Suma		43 766

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z CEPIK, stan na dzień 12.12.2019 r.

Najwięcej samochodów osobowych (18 055) zasilanych jest benzyną. Drugie w kolejności są pojazdy z napędem Diesla na olej napędowy (14 520 sztuk). Samochody osobowe mające możliwość wykorzystania więcej niż jednego paliwa stanowią 25,5% wszystkich pojazdów. Należy zwrócić także uwagę, że w Skierniewicach zarejestrowany jest **1 zeroemisyjny samochód osobowy zasilany energią elektryczną**.

W tabeli poniżej przedstawiono strukturę pojazdów ze względu na ich charakter emisyjny. Do kategorii pojazdów hybrydowych niskoemisyjnych zaliczono te mogące być zasilane przez więcej niż jedno paliwo, wśród których przynajmniej jednym była energia elektryczna lub sprężony gaz ziemny (CNG).

Tabela 25 Struktura pojazdów ze względu na ich charakter emisyjny

L.p.	Typ pojazdów	Liczba pojazdów
1.	Spalinowe	47 304
2.	Hybrydowe niskoemisyjne	39
3.	Zeroemisyjne (elektryczne)	3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z CEPIK, stan na dzień 12.12.2019 r.

W Skierniewicach wśród wszystkich pojazdów indywidualnych dominującą większość stanowią pojazdy spalinowe (99,91%). Tylko nieliczne wykorzystują do napędu alternatywne źródła energii bardziej przyjazne dla środowiska. Jak już wspomniano wcześniej główną przyczyną takiej struktury jest przede wszystkim znacznie wyższa cena pojazdów zero- i niskoemisyjnych w stosunku do ich spalinowych odpowiedników. Dodatkowo niekorzystnym czynnikiem może być niewystarczający dostęp do infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych na terenie miasta.

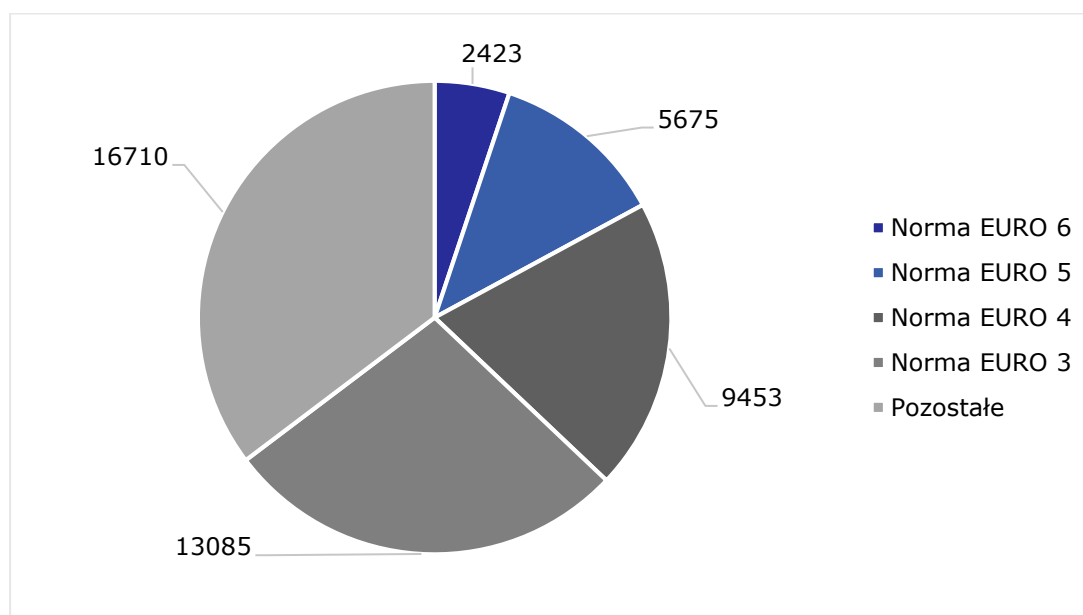
Istotne jest, aby pojazdy spalinowe, mimo że nie są tak ekologiczne jak elektryczne, czy hybrydowe spełniały odpowiednie normy emisji spalin (tzw. Normy EURO). Europejskie standardy emisji spalin to normy określające, ile maksymalnie zanieczyszczeń mogą wyemitować pojazdy sprzedawane na terenie Unii Europejskiej. Normy te regulują, jaka powinna być emisja tlenków azotu, tlenków węgla, węglowodorów oraz cząstek stałych w pojazdach poruszających się po drogach. Od 1992 wraz z wprowadzeniem normy emisji EURO 1 kwestie tę obejmują dyrektywy

europejskie, która z czasem wprowadzają coraz bardziej rygorystyczne wymagania. W związku z tym pojazdy wyprodukowane w danym okresie muszą spełniać wskazaną przepisami normę:

- Od 1992 r. norma EURO 1
- Od 1996 r. norma EURO 2
- Od 2000 r. norma EURO 3
- Od 2005 r. norma EURO 4
- Od 2009 r. norma EURO 5
- Od 2014 r. norma EURO 6

Na podstawie danych uzyskanych z CEPIK oraz obowiązujących w UE przepisów dotyczących norm EURO dla pojazdów spalinowych, podzielono te zarejestrowane w Skierniewicach ze względu na spełnianie odpowiedniej normy emisji. W przypadku gdy w zestawieniach CEPIK nieznana była norma EURO danych pojazdów, przyporządkowywano ją opierając się na roku produkcji i obowiązujących w tamtym czasie dopuszczalnych normach, które charakteryzowały produkowane wtedy pojazdy. Na wykresie poniżej przedstawiono wyniki analiz.

Wykres 16 Pojazdy spalinowe ze względu na spełnianie norm emisji EURO



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z CEPIK, stan na dzień 12.12.2019 r.

Pojazdy spalinowe zarejestrowane w Skierniewicach w większości nie spełniają norm emisji powyżej EURO 4. Należy do nich **ok. 63% wszystkich analizowanych środków transportu**. Ma to bezpośredni związek z wiekiem tych pojazdów. W okresie kiedy były produkowane obowiązywały mniej restrykcyjne normy takie jak EURO 1, 2 czy 3 lub nie wymagano jeszcze żadnych norm emisji (przed 1992 rokiem). Pojazdy spalinowe spełniające najnowsze i najbardziej restrykcyjne **normy EURO 6 stanowią 5% wszystkich, licząc 2423 sztuki.**

4.4. Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu

Transport w mieście zapewniający usługi w sposób zrównoważony działa jako zintegrowany system tylko wtedy, kiedy każdy użytkownik może zaspokoić swoje potrzeby w tym zakresie, ale łącznie nie powoduje to zatłoczenia i naruszenia równowagi środowiska. Czyli miarą stopnia zintegrowania i zrównoważenia jest stopień zaspokojenia potrzeb (ilość) oraz cechy otaczającego środowiska społecznego (jakość życia, w tym procesów transportowych) i środowiska (oddziaływanie na otoczenie, w tym wskaźniki stopnia jego zanieczyszczenia).

Precyzyjna ocena parametrów jakościowych i ilościowych systemu jest możliwa tylko na podstawie specjalistycznych badań i analiz procesów transportowych i ich oddziaływania na społeczność i środowisko jej funkcjonowania.

W przypadku Skierniewic nie prowadzono dotąd takich badań, stąd ocena możliwa jest jedynie w formie opisowej na podstawie pobieżnej oceny i doświadczenia zawodowego. W przypadku systemów transportowych trudno o jednoznaczne wzorce, wspomagające oceny porównawcze – każdy przypadek jest osobliwy. Dlatego Strategia jest oparta na dostępnych informacjach i wspomnianym doświadczeniu, a także zawiera rekomendacje (warunki) uzupełnienia wiedzy o systemie transportu w kolejnych etapach wdrażania polityki rozwoju elektromobilności.

W takiej sytuacji jako dostępne wykorzystano następujące informacje:

- Ogólne dane demograficzne i inne materiały GUS, pozwalające na oszacowanie mobilności mieszkańców i innych użytkowników systemu transportowego miasta,
- Dane o przewozach i pracy przewozowej autobusów w transporcie zbiorowym, świadczonym przez MZK Sp. z o.o. w Skierniewicach,
- Posiadane w służbach miasta wyniki pomiarów ruchu samochodowego na sieci dróg w mieście,
- Dane o wynikach Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 udostępnione przez GDDKiA¹⁸.

Na podstawie tych źródeł oszacowano wskaźniki ilościowe i częściowo jakościowe podane w poniższych tabelach.

¹⁸ https://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/g/generalny-pomiar-ruchu-w-2015_15598//SYNTEZA/WYNIKI

Tabela 26 Struktura ruchu kołowego na głównych ulicach Skierniewic wraz z oszacowaniem stopnia swobody ruchu i podziału ruchu na środki transportu

Nr drogi	Ulica, na której dokonano pomiaru	Przekrój drogi	Suma ruchu poj/godz . szczytu popołudniowego (szacunek)	Suma ruchu poj/dobę	Stopień obciążenia ruchem kołowym		Motocykle	Osobowe	Auto - busy	Rowery	Szacunek podziału zadań przewozowych			
					Natężenie krytyczne poj/godz	stopień swobody ruchu					transport zbiorowy *	transport indywidualny	udział rowerów	
DK 70	Łowicka	1x2	1 316	8 775	2 000	0,66	59	6 319	71	74	0,46	0,53	0,008	
DK 70	"przejście"	2x2	1 345	8 964	4 000	0,34	31	7 660	37	24	0,20	0,80	0,002	
DK 70	Mszczonowska	1x2	916	6 109	2 000	0,46	36	4 945	32	26	0,27	0,73	0,004	
DW705	Curie-Skłodowskiej	1x2	381	2543	2 000	0,19	23	2012	18	b.d.	0,37	0,63	b.d.	
DW705	Łódzka	1x2	502	3347	1 500	0,33	33	2792	7	b.d.	0,10	0,90	b.d.	udział średni :
DW707	Rawska	1x2	677	4515	1 500	0,45	36	3576	36	b.d.	0,42	0,58	b.d.	0,25
											* 25% ruchu autobusów to ruch regionalny, napelnienie osobowych 1,1 pas. /poj.(godz. szczytu popołudniowego)			

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Skierniewice

Tabela 27 Natężenia ruchu kołowego na głównych ulicach Skierniewic wraz z oszacowaniem stopnia swobody ruchu

Nr drogi	Ulica na której dokonano pomiaru	Ulica krzyżująca się	Przekrój drogi	Suma ruchu poj/godz. szczytu	Suma ruchu poj/dobę	Stopień obciążenia ruchem kołowym	
						natężenie krytyczne poj/godz.	stopień swobody ruchu
DK 70	Łowicka		1x2	1 316	8 775	2 000	0,66
DK 70	"przejście"		2x2	1 345	8 964	4 000	0,34
DK 70	Mszczonowska		1x2	916	6 109	2 000	0,46
DW705	Curie-Skłodowskiej		1x2	381	2543	2 000	0,19
DW705	Łódzka		1x2	502	3347	1 500	0,33
DW707	Rawska		1x2	677	4515	1 500	0,45
DW705	Łódzka	Kozietulskiego	1x2	1 090	7 267	1 500	0,73
DW705	Kozietulskiego	Łódzka	1x2	1 092	7 280	1 500	0,73
DW705	Kozietulskiego	1 - Maja	1x2	1 274	8 493	1 500	0,85
DW706	1 - Maja	Kozietulskiego	1x2	1 354	9 027	1 500	0,90
1337E	Kozietulskiego	1 - Maja	1x2	1 298	8 653	1 500	0,87
DW705	1 - Maja	Pl. Dabrowskiego	1x2	1 330	8 867	1 500	0,89
DW705	1 - Maja	Batorego	1x2	1 254	8 360	1 500	0,84
DW705	1 - Maja	Rawska	1x2	1 857	12 380	1 500	1,24
DW705	Al.. Niepodległości	Rondo Solidarnosci	2x2	1 966	13 107	2 000	0,98
1338E	Mszczonowska (zach)	Rondo Solidarnosci	1x2	1 214	8 093	1 500	0,81

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu

Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

DK70, DW705	Al.. Rataja	Rondo Solidarności	2x2	2 816	18 773	3 000	0,94
1338E	Mszczonowska (wsch.)	Rondo Solidarności	1x2	2 410	16 067	2 000	1,21
DW707	Pieniążka	Rondo Solidarności	2x2	1 233	8 220	3 000	0,41
1310E	Piłsudskiego (zach.)	Kozietulskiego	1x2	803	5 353	1 500	0,54
1310E	Piłsudskiego (wsch.)	Kozietulskiego	1x2	965	6 433	1 500	0,64
1337E	Kozietulskiego (płdn.)	Piłsudskiego	1x2	978	6 520	1 500	0,65
1304E	Kościuszki (zach.)	Piłsudskiego	1x2	950	6 333	1 500	0,63
1304E	Prymasowska (wsch.)	Piłsudskiego	1x2	1 506	10 040	1 500	1,00
1310E	Piłsudskiego (płdn.)	Prymasowska	1x2	1 346	8 973	1 500	0,90

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników Generalnego Pomiaru Ruchu 2015, <https://www.gddkia.gov.pl/pl/2551/GPR-2015>

Z punktu widzenia planowania rozmieszczenia miejsc ładowania pojazdów elektrycznych z grupy osobistych ważne jest stwierdzenie potencjału podaży dróg rowerowych – niezbędne jest sprawdzenie na ile sieć dróg rowerowych wypełnia wymóg systemowego układu połączeń w Mieście oraz odpowiedniej gęstości sieci. Wyniki badań wskazują, że istotny udział ruchu rowerowego (powyżej ok. 7%) jest możliwy tylko jeśli spełnione są owe dwa warunki: sieć jest kompleksowa, czyli obejmuje wszystkie główne kierunki ciążenia ruchowych, oraz dostępne są urządzenia obsługi ruchu rowerowego (parkingi, warsztaty, wypożyczalnie). Udział ruchu rowerowego w Skierniewicach w roku 2015 oszacowano jako śladowy (poniżej 1%), więc kluczowym jest najpierw spełnienie tych warunków.

Na podstawie literatury, w tym badań i rekomendacji Uniwersytetu Technicznego w Wiedniu długość i gęstość sieci dróg rowerowych, wymagana dla uzyskania 8% udziału w ruchu osób wynosi około 90 km (gęstość około 2,5 km/km²).

Z tych zestawień wynikają następujące oceny cech ilościowych i jakościowych systemu transportowego Miasta, istotnych dla oceny wprowadzania elektromobilności:

- Wykorzystanie autobusów elektrycznych w obsłudze transportem miejskim będzie polegało na zastąpieniu pojazdów spalinowych elektrycznymi, przy zachowaniu zbliżonych parametrów funkcjonalnych (pojemność, wymiana pasażerów, prędkości),
- Obecnie Miasto obsługuje flota MKK licząca około 28 pojazdów ruchu, a średni udział transportu miejskiego w przewozie pasażerów oszacowano na 25%;

4.5. Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do dotychczasowych zamierzeń

Tabor

Nie zidentyfikowano niedoborów w zakresie obsługi publicznego transportu zbiorowego.

Infrastruktura

Pod względem infrastruktury transportowej Miasto jest dobrze wyposażone, pewne zastrzeżenia może budzić stan techniczny nawierzchni dróg lokalnych (nie jest to jednak przedmiotem tego dokumentu).

Ponieważ stan realizacji docelowego układu drogowego jest dość zaawansowany (najważniejszy element, czyli przejście drogowe ponad linią kolejową jest wykonany) to w obecnej fazie rozwojowej, kiedy uzupełnia się układ podstawowy o układy obwodnicowe wokół śródmieścia, ważnym krokiem jest zgranie kolejnych inwestycji z wprowadzaniem racjonalnej polityki transportowej w centrum. Zasadą takiej polityki jest wykorzystanie momentu „uwolnienia” centrum z ruchu tranzytowego przez wdrożenie priorytetu dla transportu zbiorowego oraz rozwoju systemu rowerowego i układu dla ruchu pieszego (tzw. uspokojenie ruchu). Uzyskanie pozytywnego efektu w tym przypadku jest zmniejszenie przepustowości układu drogowego, a nie dalszy jego rozwój.

W związku z powyższym przed dopełnieniem układu obwodnic wokół śródmieścia należy przygotować zespół instrumentów inwestycyjnych i organizacyjnych dla uspokojenia ruchu w centrum.

4.6. Charakterystyka kierunków modernizacji i inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów jakościowych i ilościowych systemu, w tym inwestycji odtworzeniowych

Dotychczasowe działania Miasta w zakresie planowania i inwestowania w system transportowy są skoncentrowane na rozwoju sieci drogowej. Elementy mogące dotyczyć kwestii elektromobilności dotyczą wydzielania przestrzeni w pasach drogowych przeznaczanej na ścieżki rowerowe i pieszo – rowerowe.

Aby uzyskać efekty elektromobilności w tym zakresie te działania powinny być kontynuowane tak, aby uzyskać efekty kompletnej sieci, sprzyjającej znacznemu wzrostowi udziału i liczby podróży rowerami i pojazdami UTO. Plany w tym zakresie są poprawne, powinny być realizowane.

Zastrzeżenie budzi jednak dominacja ciągów pieszo – rowerowych jako podstawy sieci dróg rowerowych. Wspólna przestrzeń dla ruchu rowerów i pieszych jest dopuszczalna na ciągach o mniejszym natężeniu ruchu pieszego i rowerowego, na trasach podstawowych jest to ryzykowne ze względu na zagrożenia zarówno dla pieszych jak i rowerzystów. Dlatego niezbędne jest przyjęcie zasady, iż na ciągach podstawowych ruch pieszych i rowerzystów musi być separowany. Dotyczy to następujących tras:

1. Trasy osiowe przez centrum miasta:
 - Kozińskiego – Prymasowska – Konstytucji 3 Maja – Sobieskiego,
 - Kozińskiego – Park Rowerowy – Łowicka,
2. Obwodnica śródmieścia (wymaga uzupełnienia przez nowe ciągi):
 - Obwodnica zachodnia (nowa),
 - Armii Krakowskiej – Przemysłowa – połączenie do Unii Europejskiej (nowe),
 - Obwodnica wschodnia (Unii Europejskiej),
 - Mszczonowska – Al. Niepodległości – 1 Maja.
3. Śródmiejskie odcinki tras wylotowych (od centrum do obwodnicy śródmiejskiej):
 - Makowska,
 - Kozińskiego,
 - Rawska,
 - Widok – Skłodowskiej Curie,
 - Rataja – Wiadukt – Wyszyńskiego.

Ponieważ jednak kwestia ustalenia sieci rowerowo – pieszej nie jest obecnie objęta formalnie zapisanymi zaktualizowanego Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego wskazane jest sformalizowanie tego poprzez stosowny dokument implementacyjny (np. Program operacyjny rozwoju ruchu rowerowego i pieszego dla Skierniewic).

4.7. Podsumowanie

Skierniewice dysponują rozwiniętą siecią transportową, lecz wymaga ona uzupełnień dla uzyskania stanu kompletności pod kątem:

- możliwości przeprowadzenia uspokojenia ruchu w ścisłym centrum Miasta, co pozwoli na wprowadzenie doń bezpiecznego i efektywnego ruchu pieszego i rowerowego,
 - możliwości wdrożenia rozwiniętego systemu rowerowego w skali Miasta i regionu,
- a to zwiększy możliwości wdrażania zasad elektromobilności, szczególnie w odniesieniu do roweru elektrycznego i UTO.

Sieć drogowa Miasta jest dobrze przygotowana do rozwijania usług lokalnego transportu zbiorowego. Niemniej szacowany udział tego ruchu w przewozach jest bardzo niski (rzędu 20%) co powoduje, że pojazdy elektryczne, ze względu na swój znaczny koszt inwestycyjny mogą się okazać nieopłacalne. Ta kwestia wymaga zbadania w ramach koncepcji rozwoju transportu zbiorowego.

5 Kierunki rozwoju systemu transportowego Miasta



5.1. Sieć drogowa

Sieć drogowa Miasta została zaplanowana w ramach prac nad Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego. Koncepcja ta jest kontynuowana z poprzednich okresów planowania co świadczy o stabilności polityki Miasta.

Niemniej ważne jest dokończenie tej koncepcji w zakresie obwodnicy śródmieścia, w tym zwłaszcza przez realizację wschodniego i północnego odcinka (dodanie nowej drogi o długości około 1 200 m i modernizacji innych części tej trasy) i zachodniego odcinka (dodanie nowej drogi o długości około 2 000m i modernizacji innych części tej trasy).

Te działania pozwolą na wykorzystanie układu przestrzennego dróg w obrębie śródmieścia do poprowadzenia tras pieszych i rowerowych poza ulicami o dużych natężeniach ruchu, a także na wprowadzenie zasad ruchu uspokojonego i regulacji parkowania w ścisłym centrum dla zmniejszenia uciążliwości ruchu samochodowego i zagrożeń bezpieczeństwa.

5.2. Lokalny transport zbiorowy

Zaspokojenie potrzeb elektromobilności w transporcie zbiorowym polega głównie na wprowadzeniu do taboru pojazdów elektrycznych. Skala tego działania zależy od dwóch czynników:

- Możliwości finansowych dla zakupu pojazdów (w tym uzyskanie wsparcia rządowego; pojazdy są obecnie około 2,5 razy droższe od tradycyjnych),
- Wpięcia punktów ładowania do sieci energetycznej.

Te kwestie są rozważone w części koncepcyjnej.

5.3. Ruch pieszy i rowerowy

5.3.1. Estymacja ruchu pieszego i rowerowego

Dla Miasta Skierniewice nie były prowadzone badania zachowań transportowych mieszkańców. Na podstawie badań w różnych miastach można założyć ogólny udział ruchu pieszego i rowerowego w sumie ruchu wewnętrznego osób na poziomie 25 – 35%, z czego ruch rowerowy może stanowić 1 – 10%, zależnie od rozwoju sieci dróg rowerowych.

Zazwyczaj model ruchu pieszego opisany jest przez udział tej formy transportu w funkcji długości tej podróży przy dwóch krańcowych stanach: około 100% podróży na odległości do 400 m oraz prawie 0% podróży powyżej 3 km.

Szczegóły zagadnień powstawania i rozkładów ruchu pieszego opisano w pracy zleconej przez Krajową Radę Bezpieczeństwa¹⁹ i z tej pracy zaczerpnięto założenia do oceny wielkości ruchu pieszego dla Skierniewic.

5.3.2. Hipoteza rozwoju ruchu rowerowego

Doświadczenia światowe wskazują, że udział ruchu rowerowego w całkowitych podróżach w Mieście zależy od dwóch czynników: (1) gęstości sieci dróg rowerowych w Mieście (km/km^2) oraz (2) liczby użytkowników (ta wartość jest proporcjonalna do liczby mieszkańców, ale zależy także od mobilności rowerowej, jaka trzeba zbadać przez stosowne badania socjologiczne).

W Polsce nie prowadzi się systematycznych, szczegółowych badań ruchu pieszego i rowerowego, ale zjawisko to zauważono już w okresie przed wzrostem popularności roweru w krajach zachodnich. Fundamentalne badania w tej kwestii prowadzi w Austrii i Niemczech od lat 70. XX wieku zespół Profesora Hermanna Knoflachera z Uniwersytetu Technicznego z Wiednia i wykazały one ścisłą, liniową korelację między udziałem ruchu rowerowego w podróżach w mieście, a gęstością sieci infrastruktury rowerowej²⁰. Zależność tę opisuje równanie liniowe:

$$U_r = 2,5 + 2,2 G_r$$

gdzie:

U_r – udział ruchu rowerowego w %

G_r – gęstość sieci dróg rowerowych, w km/km^2

Jak widać przy braku infrastruktury udział podróży rowerami wynosi około 2,5%. Odpowiada to rządowi wielkości, z jakim mamy do czynienia w Skierniewicach (ok. 1%). Wg wyników badań ankietowych dla potrzeb niniejszego opracowania udział podróży innymi pojazdami mobilności osobistej wynosi 4%, w tym 2/3 rowerami.

Relatywnie szybki przyrost ruchu rowerowego w zbadanych polskich miastach²¹ pokazuje, że inwestowanie w infrastrukturę rowerową pozwala na „ściągnięcie” z ruchu samochodowego nawet 10% potoku pasażerskiego (wobec 30% w miastach niemieckich, holenderskich, skandynawskich, ale polityka pro-rowerowa jest tam prowadzona od lat 60, nie wspominając, że rower od dawna był tam ważnym środkiem transportu).

Według cytowanego wzoru, aby osiągnąć rząd 8% udziału ruchu rowerowego w warunkach Skierniewic (powierzchnia 36 km^2) potrzebna byłaby sieć dróg rowerowych o długości około 80 km. Należy przy tym zastrzec, że stosowana w Skierniewicach polityka aranżowania ścieżek rowerowych w ramach pasów drogowych w obrębie chodników wprawdzie daje szybki przyrost długości sieci, ale nie stwarza dogodnych warunków dla ruchu rowerzystów (wydzielone trasy rowerowe są najwyżej

¹⁹ „Metodologia systematycznych badań zachowań pieszych i relacji pieszy-kierowca wraz z przeprowadzeniem badań pilotażowych”, Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej (FRIL), Politechnika Gdańska (PG), Politechnika Krakowska (PK), Gdańsk 2015

²⁰ Knoflacher H., Kloss H. P. „Radverkehr den Ergebnissen einer Erhebung” (Wyniki badań ruchu rowerowego), Strassenverkehrstechnik, 4/1979

²¹ za <http://www.green-projects.pl/2016/10/miasta-dla-rowerow-ranking-2016/> wg Stowarzyszenia Miasta dla Rowerów
Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

na 15% sieci). Z czasem konieczne jest przekształcanie sieci w system wydzielonych, samodzielnych dróg rowerowych, co zapewni przyrost udziału ruchu rowerowego.

Stosując inne wyniki badań wspomnianych wcześniej autorów²² można zbadać zależności udziału ruchu rowerowego od gęstości zaludnienia. Formuła wynikająca z badań Knoflachera i Klossa ma postać:

$$L = 15 + 3 \times 10^{-4} \times M$$

gdzie:

L – długość sieci dróg rowerowych, pożądana dla określonej liczby użytkowników

M – liczba użytkowników,

Z tych formuł wynika, że w warunkach niemieckich minimalna długość sieci powinna dla uzyskania takiego wskaźnika udziału ruchu rowerowego wynieść około 30 km, zaś spodziewany przy tym wskaźnik udziału ruchu rowerowego wynosiłby 10%. Jak widać w warunkach Skierniewic skłonność do użytkowania roweru jest znacząco niższa (nawet 4-krotnie), niż w warunkach niemieckich.

Obecna sieć dróg rowerowych w Skierniewicach o łącznej długości 30 km jest dalece niewystarczająca dla zwiększenia udziału ruchu rowerowego. Jak wynika z mapy obecnego i planowanego stanu sieci nie spełnia ona cechy sieci kompleksowej. Dalsza rozbudowa kompletnej sieci łączącej poszczególne osiedla może spowodować wzrost udziału ruchu rowerowego. Zakłada się, że w ramach nowej strategii powstanie sieć dróg rowerowych dla sieci około 100 km, co spowoduje wzrost do poziomu około 8% udziału w sumie ruchu osób w mieście. To wskaźnik startowy do budowania sieci, która pozwoli na zwiększenie udziału do wielkości, jakie będą proporcjonalne do rozwoju sieci dróg rowerowych.

Miasto Skierniewice opracowało wstępny plan rozwoju sieci rowerowej (tabela i rysunek poniżej). Z tej koncepcji wybrano sieć dróg rowerowych użytku ogólnego, tworzącą wspomniany kompleksowy układ dróg rowerowych. Łączna długość wszystkich tras w tej koncepcji wynosi około 62 km. Jeśli przyjąć, że zastosowanie wskazanych wzorów jest możliwe z zastrzeżeniem uwagi co do mniejszej skłonności do używania rowerów w Polsce, to dla takiej długości sieci oraz prognozowanej liczby mieszkańców na rok 2022 około 47 tys. osób, wzór podany wyżej na udział ruchu rowerowego daje wynik około 6%. Jeśli natomiast policzyć liczbę użytkowników według drugiej z podanych formuł, to wówczas ten udział wyniósłby około 15%, co odpowiadałoby niemieckim wzorcom zachowania. Dodatkowo zapewne wzrośnie on wraz z upowszechnieniem rowerów wspomaganych napędem elektrycznym (hybrydowym), zakładamy dodatkowy wzrost o około 20%.

Reasumując: koncepcja lokalizacji dróg rowerowych wsparta promocją roweru oraz udostępnieniem pojazdów wspomaganych energią elektryczną pozwala liczyć na osiągnięcie po jej realizacji poziomu 18% udziału ruchu rowerowego w mieście, co odpowiada liczbie użytkowników rzędu.

²² Za Zalewski A. „Modele ruchu rowerowego w miastach i aglomeracjach”, w materiałach Konferencji „Modelowanie podróży i prognozowanie ruchu”, Zeszyty Naukowe – Techniczne SITK RP Oddział w Krakowie, Kraków 2009

Tabela 28 Podsumowanie długości ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych

Status	Typ	Długość [m]
Istniejące	Pieszo-rowerowe	17 220
	Ulice lokalne	3 300
	Ścieżki	9 365
Razem istniejące		29 885
Planowane do r. 2022	Pieszo-rowerowe	25 390
	Ulice lokalne	4 450
	Ścieżki	2 020
Razem planowane		31 860
Ogółem		61 745

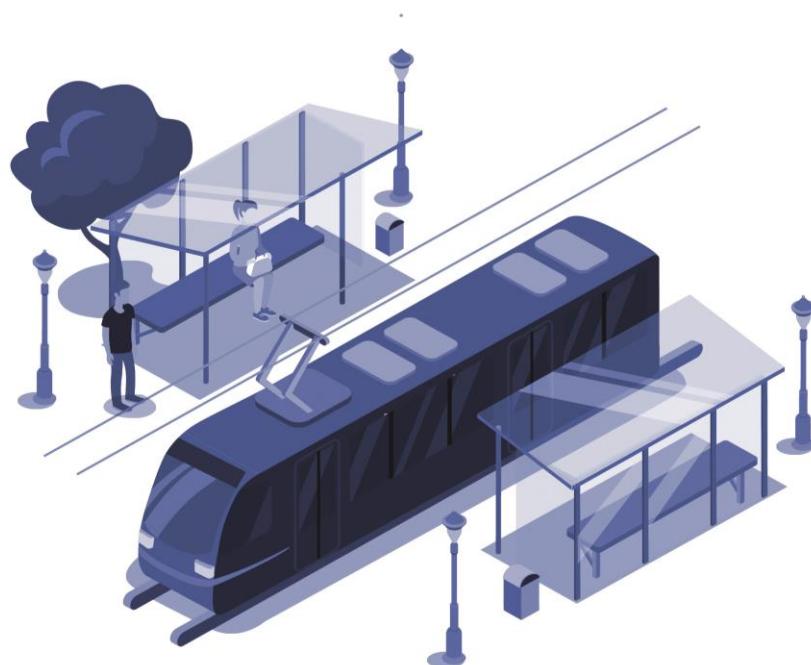
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Skierniewice

5.3.3. Warunki wdrożenia polityki rozwoju ruchu rowerowego

Doświadczenia miast polskich potwierdzają wyniki badań niemieckich i austriackich Knoflachera i Klossa o nadrzędnym znaczeniu utworzenia spójnej sieci dróg rowerowych jako warunku wstępnego rozwoju ruchu rowerowego w mieście. Niemniej należy przyjąć kilka zasad wdrażania tej koncepcji w celu uzyskania zakładanego udziału ruchu rowerowego w podróżach:

- Koncepcja przewiduje kilka dróg w centralnej części Miasta, ale nie są one konsekwentnie połączone w jeden system (głównie z powodu ograniczonego miejsca w przestrzeni publicznej,
- W kolejnej fazie (drogi oznaczone jako „do 2022 roku”), należy dążyć do rozdzielania pasów ruchu pieszego i rowerowego, a następnie poprowadzić trasy rowerowe w dostępnej przestrzeni pasów drogowych, wydzielając dla ruchu rowerowego niezbędne minimum miejsca drogą oznakowania poziomego. **Zasadą powinno być niezmuszanie rowerzysty do zsiadania z roweru.**
- W kolejnym etapie (po roku 2022) należy poszukiwać możliwości wyprowadzania tras rowerowych poza oddziaływanie ruchu pieszego. Pozwoli to na uzyskanie właściwych szerokości pasa ruchu dla rowerów.
- Koncepcja zawiera tylko elementy przestrzenne sieci, dlatego należy do niej opracować i **wdrożyć elementy organizacji ruchu oraz popularyzacji ruchu rowerowego**, bez czego uzyskanie wzrostu udziału tego ruchu nie będzie możliwe. Większość miast polskich praktykuje w tym zakresie ściśle współdziałanie z organizacjami entuzjastów ruchu rowerowego i ekologicznymi.
- Za spełnieniem zakładanych optymistycznych założeń wielkości ruchu rowerowego przemawia **szybkie wprowadzanie technologii wspomagania napędu mięśniami napędem elektrycznym**, co zdecydowanie poprawi zdolności cyklistów do pokonywania wzniesień.

6 Stan i prognoza popytu na transport pasażerski w Mieście Skierniewice i w połączeniach wewnętrznych i zewnętrznych



6.1. Zestawienie głównych wyników badań mobilności w województwie łódzkim z uwzględnieniem podziału ruchu na środki transportu

Dla Miasta Skierniewice nie były dotąd prowadzone badania mobilności. Badania takie dla terenu województwa łódzkiego były prowadzone jedynie dla miasta Łodzi. W przypadku Skierniewic czerpanie analogii nie jest wskazane, jako że miasta te zdecydowanie się różnią, a ich system transportowy jest odmienny.

Dla potrzeb Strategii nie jest niezbędne określenie szczegółowej prognozy ruchu. Zastosowana metoda analizy dotyczy przede wszystkim określenia kierunków spodziewanych zmian, tak, aby doprecyzować działania związane z wprowadzeniem elektromobilności.

Podstawowe informacje o mobilności dla potrzeb Strategii oparte są na trzech źródłach:

1. Wynikach pomiarów natężeń i struktury ruchu na drogach w Skierniewicach (dane GDDKiA oraz wyniki pomiarów własnych Urzędu Miasta),
2. Badaniach ankietowych wykonanych w formie ankiety internetowej w ramach wstępnej konsultacji Strategii, w tym badanie zachowań mieszkańców i ich preferencji w wyborze środków lokomocji,
3. Analiza danych statystycznych GUS co do struktury społecznej mieszkańców Skierniewic, uwzględniającej grupy społeczne o zróżnicowanych zachowaniach i tendencjach zmian liczebności w czasie.

Wspomniane trzy źródła informacji pozwalają na uchwycenie trendów w zachowaniach i mobilności. Pierwsza grupa wyników została przedstawiona w rozdziale 4.4., druga grupa w rozdziale 9.2, zaś trzecia w niniejszym rozdziale.

Zebrane informacje podporządkowane są celowi opracowywania Strategii elektromobilności: oszacowanie struktury i liczebności zapotrzebowania na pojazdy i związane z nimi inwestycje w infrastrukturę dla zaspokojenia potrzeb wykorzystania elektromobilności dla Miasta i mieszkańców, równocześnie mając na uwadze czynnik ochrony środowiska przyrodniczego i życia mieszkańców. Stąd zastrzeżenie, iż opracowanie nie zajmuje się ogólnym zapotrzebowaniem na transport we wszystkich gałęziach.

6.2. Potencjał ruchowy Miasta Skierniewice z uwzględnieniem ruchu wewnętrznego i w połączeniach z Warszawą/Łodzią wraz z podziałem modalnym

Potencjał ruchowy Miasta składa się z następujących głównych grup mobilności:

1. Podróże obligatoryjne (stałe, codzienne), czyli związane z pracą i nauką, które można podzielić na:
 - (a) lokalne, wewnątrzmiejskie
 - (b) zewnętrzne, najczęściej do Warszawy i Łodzi, co oznacza dojazdy do regionalnych dworców i wyjazdów samochodami
2. Podróże bytowe, okazjonalne, lecz związane z zaopatrzeniem gospodarstw domowych oraz usługami bytowymi (np. zdrowotnymi),
3. Podróże inne, incydentalne, związane z realizacją potrzeb kulturalnych, społecznych.

Dodatkowo podróże można podzielić na trzy grupy, związane z położeniem miejsca początku i końca podróży wewnątrz lub poza miastem:

- a) Wewnętrzne (źródło i cel leżą na terenie miasta),
- b) Źródłowe (źródło leży w mieście, cel poza nim),
- c) Docelowe (źródło leży poza miastem, cel w mieście),
- d) Tranzytowe (źródło i cel leżą poza miastem, trasa wiedzie przez miasto).

W przedstawianych analizach pominięta jest grupa d) z powodu braku danych, ale założono, że wielkość ruchu tranzytowego osób nie ma wpływu na badane kwestie elektromobilności. W grupie podróży wewnętrznych dominują te związane z pracą i nauką (zwykle jest to około 60% ruchu), zaś w grupach a) i b) ten udział jest wyższy, ponad rząd 80%.

Wg danych GUS wielkość ruchu dojazdów do pracy i szkół (30%) dla Skierniewic w roku 2011 wynosiła:

- Dojazdy 2 602 osoby/dzień do pracy oraz 780 do szkół,
- Wyjazdy 3 858 osób/dzień do pracy oraz 1 157 do szkół.

Po doliczeniu około 30% udziału uczniów i studentów jest, to około 7 000 osób dziennie. Zgodnie z szacunkiem mobilności wewnętrznej (rozdz. 6.3.2.) miasto generuje łącznie około 100 000 podróży dziennie, z czego 5015 to wyjazdy (5%), oraz 2 000 dojazdy (2% liczy podróży wewnętrznych).

6.3. Prognozy zmian mobilności w Mieście Skierniewice i województwie łódzkim oraz ich wpływ na elektromobilność

6.3.1. Zmiany mobilności w Polsce

Doświadczenie w dziedzinie badań infrastruktury transportowej wskazuje na dużą stabilność łącznej mobilności, co wynika z dziennego budżetu czasu, zużywanego na transport. Wykonywane okresowo analizy w skali globalnej wskazują, że ów budżet oznacza gotowość do przeznaczenia na transport stałą wartość czasu dziennie, ostatnio około 1,5 godziny w większych miastach, nieco poniżej w mniejszych²³.

Z tych powodów w Strategii posłużono się metodą analogii do zachowań mobilnościowych w zbadanych miastach Polski, w tym szczególnie w regionie stołecznym miasta Warszawa²⁴.

Dla oszacowanego udziału ruchu rowerowego opracowana została prognoza ruchu osób w skali miasta, w nawiązaniu do przeprowadzonej wcześniej analizy mobilności w mieście Skierniewice. Wyniki pokazano w tabelach poniżej. Podstawą prognozy są dane demograficzne oraz wyniki badań mobilności zarówno w różnych miastach polskich, jak i w Skierniewicach w ramach wyrwykowej ankiety internetowej (wyniki takiego badania należy traktować jako orientacyjne).

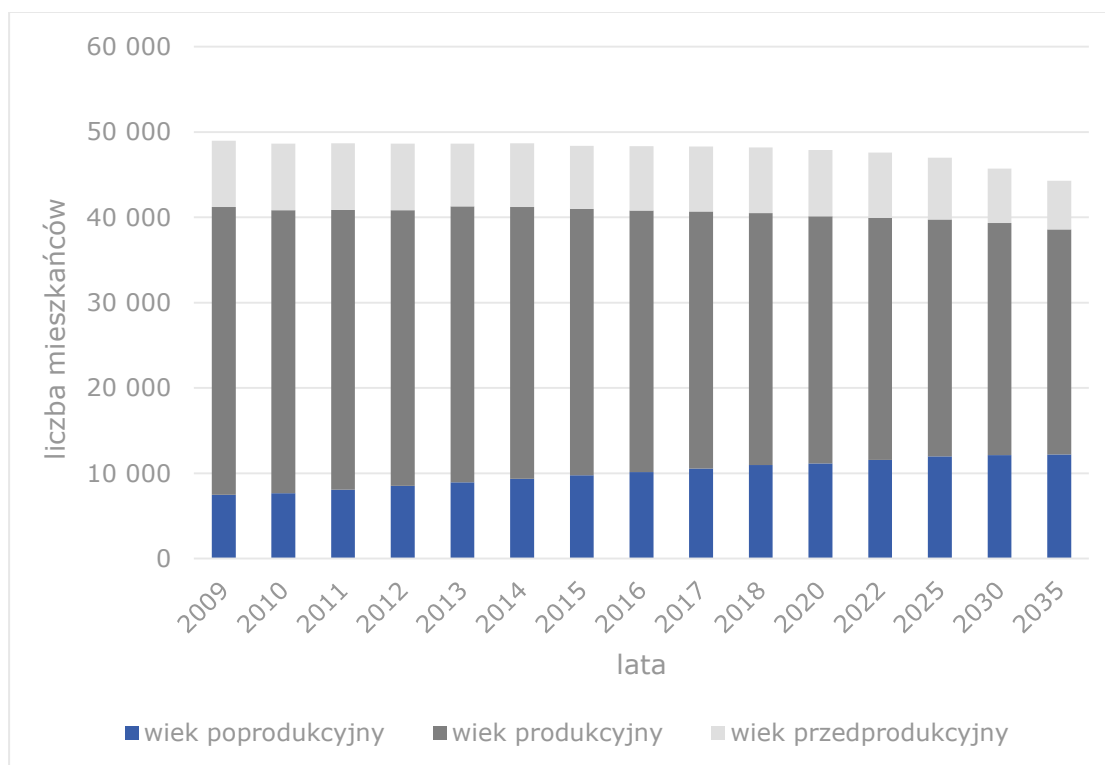
6.3.2. Mobilność w Skierniewicach

Podstawą analizy ruchowej (popytu na podróże) jest prognoza demograficzna. W załączonych wynikach analiz posłużono się prognozą GUS z 2014 roku. Z braku stosownych badań dla Skierniewic posłużono się ekspercką analizą wyników badań w wielu miastach. Obserwowane jest zjawisko wyrównywania się mobilności w miastach dużych i otaczających miastach mniejszych, ponadto w ostatnim okresie ogólna mobilność (czyli liczba podróży na statystycznego mieszkańca) nieco maleje. Wynika to z faktu „starzenia się” populacji, co skutkuje zmniejszaniem się frakcji w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym, a zwiększanie w wieku poprodukcyjnym. Ta ostatnia grupa jest z natury rzeczy mniej mobilna od pozostałych. Sytuację w mieście obrazują poniższe wykresy.

²³ Por. tzw. „stała Marchetti’ego”, np. w: Marchetti, C. (September 1994). "Anthropological invariants in travel behavior" (PDF). Technological Forecasting and Social Change

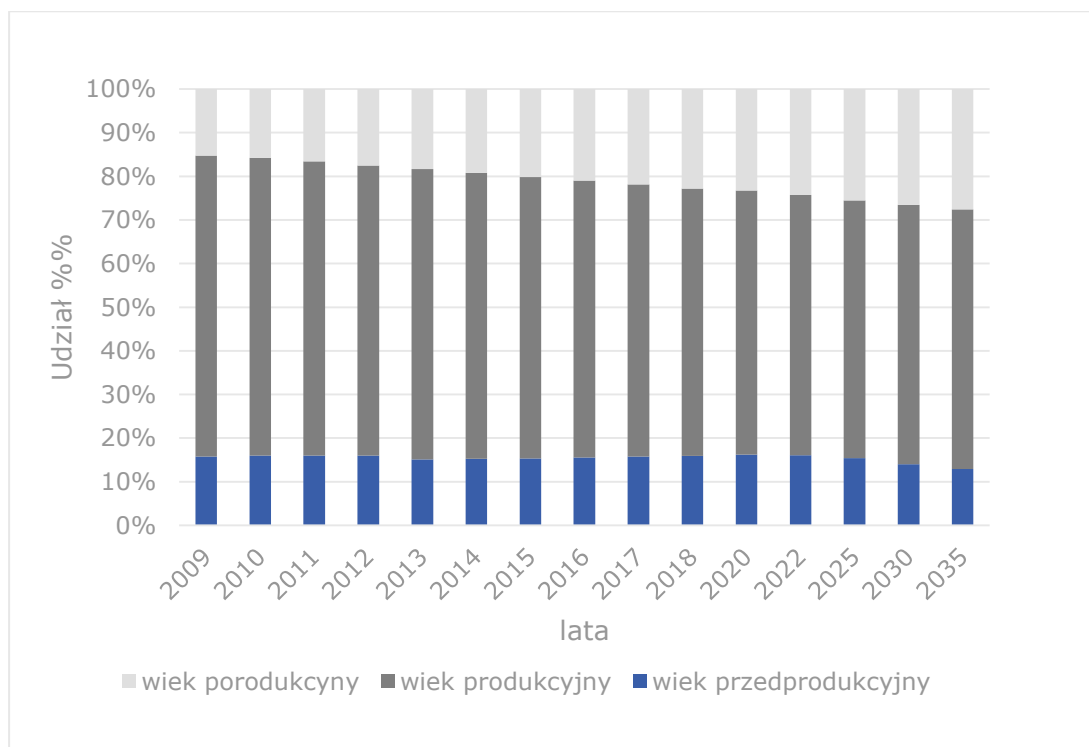
²⁴ Warszawskie Badanie Ruchu 2015 - PBS Sp. z o.o. z Sopotu (lider) oraz Politechnika Krakowska i Politechnika Warszawska, na zlecenie Miasta Stołecznego Warszawy

Wykres 17 Zmiany strukturalne demografii w Skierniewicach w latach 2009 – 2035



Źródło: analiza własna na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/>

Wykres 18 Zmiany ilościowe demografii w Skierniewicach w latach 2009 – 2035



Źródło: analiza własna na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/>

Tabela 29 Tabela zmian demograficznych w Skierniewicach w latach 2009 – 2035

Osoby zameldowane	Ogółem	W wieku przedprodukcyjnym - 14 lat i mniej	W wieku prod. 15-59 lat kobiety, 16-64 lata mężczyźni	W wieku poprodukcyjnym	
2009	48 958	7 172	34 310	7 476	dane historyczne
2010	48 633	7 255	33 722	7 656	
2011	48 658	7 284	33 308	8 066	
2012	48 695	7 370	32 807	8 518	
2013	48 634	7 360	32 343	8 931	
2014	48 660	7 437	31 864	9 359	
2015	48 388	7 404	31 218	9 766	
2016	48 327	7 528	30 663	10 136	
2017	48 308	7 610	30 144	10 554	
2018	48 178	7 665	29 543	10 970	
2020	47 589	7764	28 993	11 140	prognoza
2022	47 192	7649	28 378	11 562	
2025	46 996	7253	27 747	11 996	
2030	45 727	6397	27 181	12 149	
2035	44 284	5712	26 368	12 204	

Źródło: analiza własna na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/>**Tabela 30 Zmiany mobilności w Skierniewicach (model ruchu)**

Rok modelu	Suma ruchu w dobie wg średniej ruchliwości [podr./dobę]	transportem zbiorowym		samochodami		rowerami i UTO	
		udział [%]	liczba [podr./dobę]	udział [%]	liczba [podr./dobę]	udział [%]	liczba [podr./dobę]
2018	72 740	33%	24 247	63%	46 068	3%	2 425
2020	76 755	31%	23 986	56%	43 175	13%	9 594
2022	81 608	32%	25 876	50%	40 804	18%	14 928
2025	80 851	33%	26 950	42%	33 937	25%	19 963
2030	82 990	34%	28 338	35%	29 350	30%	25 302
2035	82 883	36%	29 958	28%	22 968	36%	29 958

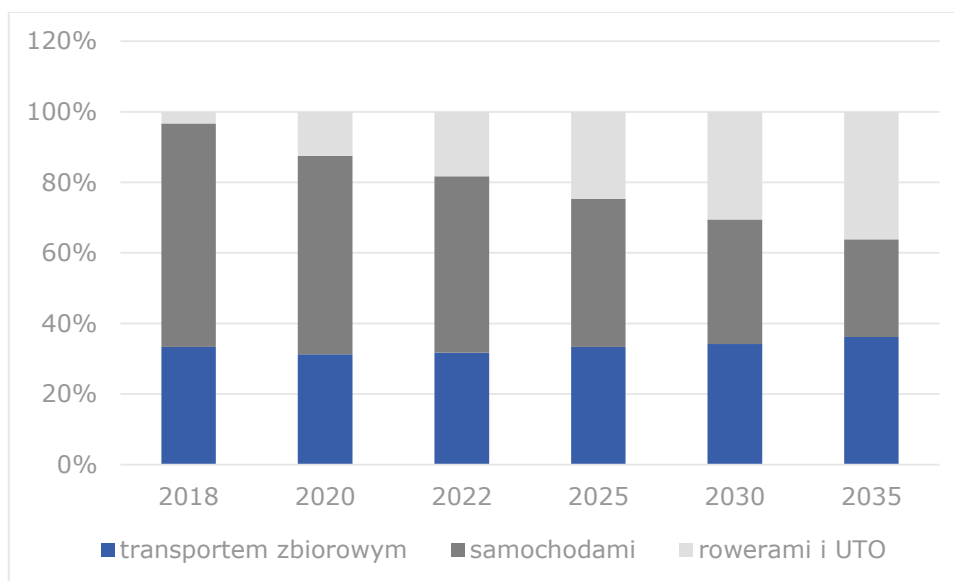
Źródło: opracowanie własne

Tabela 31 Struktura ruchu pasażerskiego z uwzględnieniem zmian demograficznych

Rok modelu	Suma ruchu w dobie wg średniej ruchliwości [podr./dobę]	Ruch wg grup ekonomicznych [podr./dobę]			Ruchliwości w grupach mobilności [podr./oso.]				Podział zadań przewozowych - hipoteza							
		w wieku przedprodukcyjnym	w wieku produkcyjnym	w wieku poprodukcyjnym	w wieku przedprodukcyjnym	w wieku produkcyjnym	w wieku poprodukcyjnym	średnia ruchliwość [podr./dobę]	pieszo		transportem zbiorowym		samochodami		rowerami i UTO	
									udział [%]	liczba [podr./dobę]	udział [%]	liczba [podr./dobę]	udział [%]	liczba [podr./dobę]	udział [%]	liczba [podr./dobę]
2018	96 986	9 965	73 858	13 164	1,3	2,5	1,2	2,0	25%	24 247	25%	24 247	48%	46 068	2,50%	2 425
2020	95 944	10 093	72 483	13 368	1,3	2,5	1,2	2,0	20%	19 189	25%	23 986	45%	43 175	10%	9 594
2022	99 522	10 709	73 783	15 031	1,4	2,6	1,3	2,1	18%	17 914	26%	25 876	41%	40 804	15%	14 928
2025	99 816	10 880	72 142	16 794	1,5	2,6	1,4	2,1	19%	18 965	27%	26 950	34%	33 937	20%	19 963
2030	101 208	9 596	73 389	18 224	1,5	2,7	1,5	2,2	18%	18 217	28%	28 338	29%	29 350	25%	25 302
2035	99 859	9 139	71 194	19 526	1,6	2,7	1,6	2,3	17%	16 976	30%	29 958	23%	22 968	30%	29 958

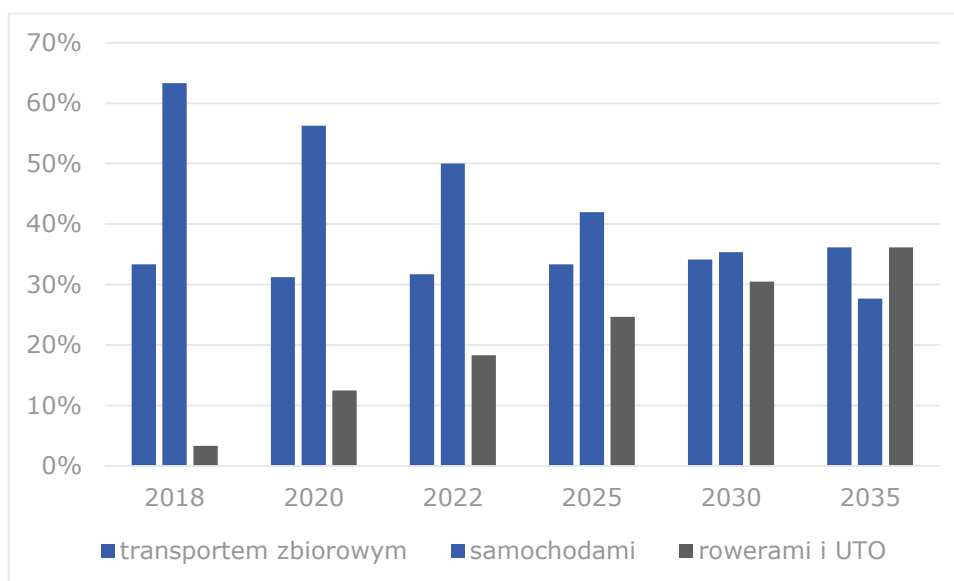
Źródło: opracowanie własne

Wykres 19 Zmiany proporcji podziału ruchu na środki transportu (hipoteza)



Źródło: opracowanie własne

Wykres 20 Zmiany ilościowe podziału zadań przewozowych (hipoteza)



Źródło: opracowanie własne

6.3.3. Szacunkowa prognoza ruchu rowerowego dla sieci dróg rowerowych

Z przedstawionych danych i wyników analizy widać, że po spełnieniu poczynionych założeń mobilność ogólna (łączna liczba podróży w badanym obszarze) w okresie prognozy krótkoterminowej (2022 r.) ulegnie niewielkiemu zwiększeniu, zaś w okresie średnioterminowym (2035 r.) zacznie spadać. Jest to głównie wynikiem zmian demograficznych (spadek liczby osób zawodowo – ~~aktywnych, spadek liczby uczniów i studentów~~), ale także stagnacji w zmianach mobilności. Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Równocześnie następuje wzrost aktywności w zakresie pracy zdalnej, pozwalającej na unikanie podróży do/z pracy, zapewne podobne zjawisko wykształci się w edukacji.

Jest to zjawisko korzystane społecznie, ponieważ mobilność w ramach ustabilizowanych warunków społecznych pozwala zmniejszyć czas tracony na przemieszczenia.

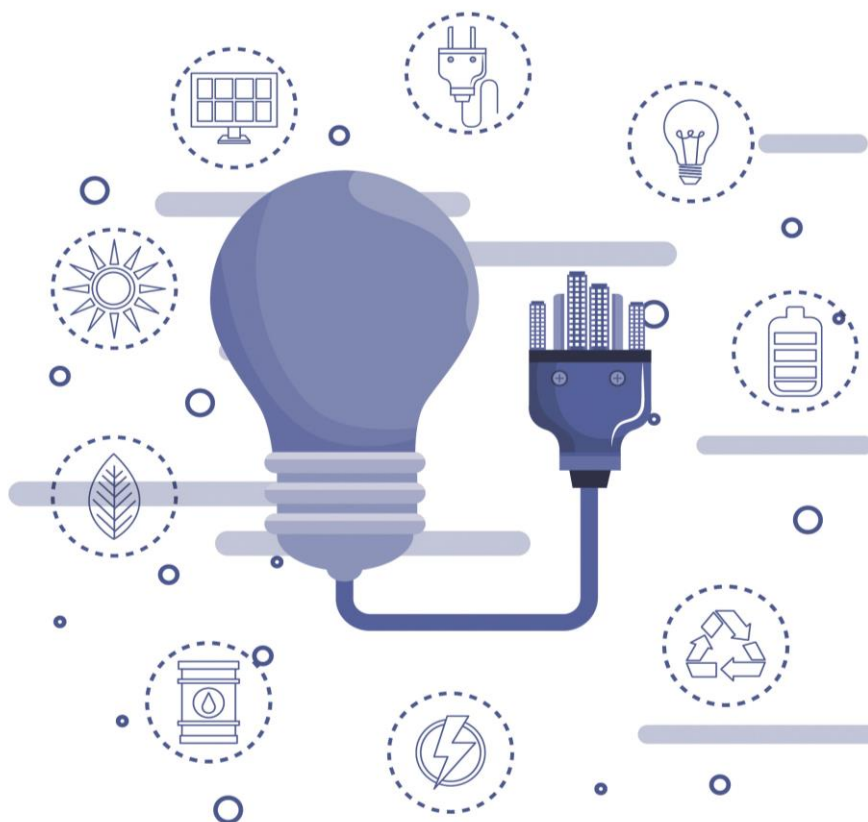
Co do wielkości ruchu rowerowego (w tym pojazdów UTO) zakłada się znaczący wzrost, w czym pojazdy elektryczne będą odpowiadały za około 15% wzrostu.

Należy jednak podkreślić, że warunkiem uzyskania poziomu 30% ruchu rowerowego jest wykształcenie pełnej sieci dróg rowerowych, pozwalającej na szybkie podróże wewnątrz miasta. Przez sieć rozumie się zarówno trasy rowerowe (możliwe wydzielone z ruchu samochodowego i pieszego) jak punkty obsługi, wypożyczalnie i parkingi rowerowe.

Tak rozwinięta sieć może stanowić impuls dla wzrostu popularności elektrycznych pojazdów typu UTO, ponieważ ich użycie jest ułatwione, szczególnie dla osób o ograniczeniach ruchowych. Działać to może na stan zdrowia mieszkańców, gdyż aktywność ruchowa jest jednym z kluczowych aspektów zdrowego stylu życia.

7

Opis istniejącego systemu energetycznego JST



7.1. System elektroenergetyczny

W krajowym systemie elektroenergetycznym wyróżnia się 3 podsystemy:

- Wytwarzanie,
- Przesył energii,
- Dystrybucja energii.

W zależności od odległości, energia elektryczna jest przesyłana na różnych poziomach napięć. Wyróżnia się:

- Sieć przesyłową najwyższego napięcia – pracującą w zakresie od 220 kV do 400 kV, stosowaną w przypadku przesyłu na duże odległości,
- Sieć przesyłową i dystrybucyjną wysokiego napięcia – pracującą na napięciu 110 kV, stosowaną do przesyłu do kilkudziesięciu kilometrów,
- Sieć dystrybucyjną średniego napięcia (SN) pracującą na napięciu od 6 kV do 30 kV, wykorzystywaną przy dystrybucji energii elektrycznej,
- Sieć dystrybucyjną niskiego napięcia (nN), dostarczającą napięcie o wartości 230/400 V, stosowaną do dystrybucji energii elektrycznej do końcowego odbiorcy.

Wykorzystanie pojazdów elektrycznych wpłynie w istotny sposób na funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego w Mieście, w szczególności na obciążenie lokalnych sieci dystrybucyjnych średnich i niskich napięć oraz stacji transformatorowych SN/nN.

Podobnie, w systemie gazowniczym wyróżnia się sieci wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia. Rozróżnienie wynika z ciśnienia roboczego danego rurociągu:

- Ciśnienie w sieci przesyłowej, wysokiego ciśnienia wynosi powyżej 1 MPa (zwykle 1,6-6 MPa),
- Ciśnienie w sieci dystrybucyjnej, średniego ciśnienia wynosi około 1 hPa (od 0,1 do 1,5 hPa)
- Ciśnienie w sieci odbiorczej, niskiego ciśnienia wynosi poniżej 10 kPa.

7.1.1. Infrastruktura elektroenergetyczna na terenie Miasta Skierniewice

Sieć elektroenergetyczna

Dystrybutorem energii na terenie miasta jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Teren.

Miasto zasilane jest z dwóch stacji elektroenergetycznych:

- Przy ulicy Sobieskiego – GPZ Skierniewice
- Przy ulicy Fabrycznej – GPZ Widok.

W Skierniewicach znajdują się **168 stacje transformatorowe** służące do **transformacji energii do sieci niskich napięć**. Parametry sieci i odbiorców w roku 2014 zebrano w tabelach.

Tabela 32 Długość sieci wysokich i średnich napięć na terenie miasta

Parametr	Sieć wysokiego napięcia (110 kV)	Sieć średniego napięcia (15 kV)
Długość [m]	113 730	31 917

Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015 – 2020 na podstawie danych od PGE Dystrybucja S.A.

Tabela 33 Liczba odbiorców i zużycie energii na terenie miasta

Parametr	Odbiorcy przemysłowi	Podmioty handlowo-usługowe, użyteczność publiczna	Gospodarstwa domowe	Razem
Ilość przyłączy [szt.]	61	1 990	21 083	23 134
Zużycie energii [MWh]	128 140,92	26 838,63	33 753,74	188 733,30

Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015 – 2020 na podstawie danych od PGE Dystrybucja S.A.

Sieć gazownicza

Poniższe informacje o systemie gazowniczym Miasta pochodzą z pisma od Polskiej Spółki Gazowniczej sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Łodzi z dnia 8.11.2019 r. skierowanego do Miasta Skierniewice.

Skierniewice zasilane są z trzech punktów węzłowych. W mieście znajduje się sieć gazowa o parametrach wskazanych w Tabeli 34. W załączniku do raportu znajduje się Schemat istniejącej sieci gazowej na terenie Miasta.

Tabela 34 Parametry systemu gazowniczego na terenie Miasta

Parametr	Gazociąg średniego (1,2 MPa) ciśnienia	Gazociąg niskiego ciśnienia	Przyłącza średniego ciśnienia	Przyłącza niskiego ciśnienia
Długość [m]	113 730	31 917	25 987	13 827
Ilość przyłączy [szt.]			2 453	780
Średnica [mm]-	40-250		25-160	

Źródło: Treść pisma od Polskiej Spółki Gazowniczej sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Łodzi z dnia 8.11.2019 r.

7.1.2. Planowane inwestycje w infrastrukturę elektroenergetyczną

Sieć elektroenergetyczna

Grupa przedsięwzięć związanych z Planem rozwoju PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź – Teren na lata 2014-2019 w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną obejmowała²⁵:

- Modernizację sieci elektroenergetycznej średniego napięcia w zakresie przebudowy linii napowietrznej 15 kV „Skierniewice-Danina” na linię kablową 15 kV o długości 2,5 km,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej średniego napięcia w zakresie budowy linii kablowej 15 kV o długości 1,3 km ze stacji 110/15 kV „Widok”,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej średniego napięcia w zakresie przebudowy linii napowietrznej 15 kV „Skierniewice-Wodociągi” na linię kablową 15 kV o długości 2 km,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej średniego napięcia w zakresie budowy linii kablowej 15 kV „Skierniewice – do stacji 15/0,4 kV Graniczna” o długości 2 km,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej średniego napięcia w zakresie wymiany linii kablowej 15 kV pomiędzy stacjami transformatorowymi 15/0,4 kV „1-go Maja” i „Wylęgarnia Drobiu” o długości 04 km,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej średniego napięcia w zakresie przebudowy linii napowietrznej 15 kV „Skierniewice – Rawent” o długości 2,5 km,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia w zakresie przebudowy linii kablowej 0,4 kV o długości 0,4 km w rejonie „Widok 1”,
- Modernizację i rozbudowa sieci niskiego napięcia przy ul. Łowickiej w zakresie przebudowy dwóch stacji transformatorowych 15/0,4 kV oraz przebudowa linii niskiego napięcia o długości 3,5 km,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia w zakresie budowy linii kablowej 15 kV o długości 0,4 kV przy ul. Kasztanowej,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia w zakresie przebudowy linii napowietrznej 0,4 kV w rejonie stacji transformatorowej 15/0,4 kV „Widok 6” o długości 0,3 km,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia w zakresie przebudowy linii napowietrznej 0,4 kV w rejonie stacji transformatorowej 15/0,4 kV „Widok 4” o długości 0,3 km,
- Modernizację sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia w zakresie przebudowy linii napowietrznej 0,4 kV w rejonie stacji transformatorowej 15/0,4 kV „Widok 11” o długości 0,1 km.

Dzięki inwestycjom możliwe jest podłączenie do sieci elektroenergetycznej nowych odbiorców.

²⁵ Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015 – 2020 na podstawie danych od PGE Dystrybucja S.A.

Modernizacja sieci na potrzeby zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną stanowi element informacji przekazanej od PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź w dniu 14.11.2019 r. do Urzędu Miasta Skierniewice. W piśmie tym dystrybutor informuje, że **„działania w zakresie modernizacji sieci elektroenergetycznej są przez niego podejmowane w oparciu o przyjęty dla całej spółki PGE Dystrybucja S.A. plany rozwoju sieci, uwzględniające harmonogram modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej, jak również bieżące potrzeby odbiorców energii elektrycznej”**. Na podstawie tej informacji można wnioskować o traktowaniu stacji ładowania i innych obiektów służących zasilaniu pojazdów elektrycznych jako standardowych odbiorów sieciowych, podlegającym standardowej procedurze przyłączania do sieci.

Sieć gazownicza

Na podstawie informacji dostarczonej od Polskiej Spółki Gazowniczej sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Łodzi, w piśmie z dnia 8.11.2019 r. skierowanej do Miasta Skierniewice znana jest lista planowanych inwestycji na terenie miasta.

Działania mające na celu realizację inwestycji budowy sieci gazowej dotyczą rejonu ulic:

- Bohaterów Westerplatte,
- Powstańców Warszawy,
- Bitwy pod Lenino,
- Ułańskiej,
- Kosynierów,
- Dywizjonu 303,
- Czwartaków i Artyleryjskiej,
- Sierakowskiej i Waryńskiego,
- Sosnowej,
- Przechodniej,
- Podmiejskiej,
- Napoleońskiej,
- Żwirowej,
- Na Piaski i Halinów,
- Sybiraków,
- Zwierzynieckiej,
- Kasztanowej,
- Podleśnej i Pamiętnej,
- Mszczonowskiej,
- Gwardzistów i Podchorążych,
- Przemysłowej.

7.2. Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego

Zgodnie z treścią Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice „obecny system elektroenergetyczny zaspokaja obecne oraz perspektywiczne potrzeby elektroenergetyczne Miasta Skierniewice przy założeniu umiarkowanego tempa rozwoju i standardowych przerw w dostarczaniu energii elektrycznej”. W przypadku chęci przyłączenia infrastruktury elektroenergetycznej do ładowania pojazdów, zarówno zasilanych gazem ziemnym jak i energią elektryczną **konieczne jest uzyskanie warunków przyłączyńowych od stosownego odbiorcy**. Nie zostaną one wydane, jeżeli system w wyniku przyłączenia nie będzie w stanie zapewnić **bezpieczeństwa energetycznego, który jest również celem dystrybutorów**. Zgodnie z informacjami przekazanymi od obydwu dystrybutorów rozwój infrastruktury jest planowany przez nich w oparciu o potrzeby odbiorców, co umożliwi dopasowanie infrastruktury do faktycznego rozwoju elektromobilności.

7.3. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do 2025 r. w oparciu o program rozwoju Miasta Skierniewice

W celu identyfikacji zmian w zapotrzebowaniu na energię przeanalizowano dokument Strategii rozwoju Miasta Skierniewice na lata 2014 – 2020. W ramach dokumentu wskazano w szczególności działania w transporcie. Poniżej wskazano te działania, które mają wpływ na zmianę zapotrzebowania na energię elektryczną w Mieście:

Tabela 35 Cele operacyjne Strategii Rozwoju Miasta Skierniewice wpływające na zmianę zapotrzebowania na energię

Cel operacyjny	Działanie	Wpływ na zapotrzebowanie na energię
3.1 Rozwój nowoczesnego transportu publicznego	Rozwój sieci połączeń komunikacji miejskiej połączony z modernizacją środków transportu.	Zależnie od kierunku modernizacji – w przypadku inwestycji w tabor elektryczny zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną
6.1. Działania na rzecz zmniejszenia zużycia energii oraz ograniczenia emisji szkodliwych gazów i pyłów do atmosfery	Modernizacja infrastruktury komunikacji zbiorowej (taboru MZK).	Zależnie od kierunku modernizacji – w przypadku inwestycji w tabor elektryczny zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną
	Poprawa efektywności energetycznej w obszarze ciepłownictwa	Ograniczone przełożenie na zapotrzebowanie na energię elektryczną.

6.2. Wzrost wykorzystania OZE	- Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej połączona z instalacją rozwiązań wykorzystujących OZE; - Stworzenie funduszu celowego (funduszu wsparcia) jako mechanizmu wsparcia dla mieszkańców w korzystaniu z OZE	Ograniczony: zmiana postaci energii pierwotnej służącej do wytworzenia energii elektrycznej nie wpływa na zapotrzebowanie na energię elektryczną.
	Budowa/przebudowa dróg w celu ograniczania emisji szkodliwych gazów przez środki komunikacji (pojazdy)	Jeżeli pojazdy elektryczne będą poruszać się po modernizowanych trasach uzyskany zostanie efekt zmniejszenia zapotrzebowania na energię el.

Źródło: Strategia Rozwoju Miasta Skierniewice na lata 2014-2020, opracowanie własne

Najbardziej aktualne zapotrzebowanie na energię elektryczną wskazano w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta.

Tabela 36 Zużycie energii elektrycznej na terenie Miasta Skierniewice [MWh]

Zużycie energii	2010	2011	2012	2013	2014
Podmioty przemysłowe	128 338,27	125 289,02	121 484,31	122 573,27	128 140,92
Podmioty handlowo--usługowe, użyteczności publicznej	26 545,59	27 316,49	27 629,85	26 665,61	26 838,63
Gospodarstwa domowe	35 676,97	34 866,08	34 971,79	34 201,69	33 753,74
RAZEM	190 560,84	187471,59	184 085,95	183 440,58	188 733,30

Źródło: „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice” na lata 2015 – 2020 na podstawie danych od PGE Dystrybucja S.A.

Zużycie gazu ziemnego w roku 2014 oceniono na 66 752,99 MWh.

7.3.1. Prognoza zapotrzebowania z pominięciem założeń strategii na podstawie danych od operatorów infrastruktury energetycznej

W dokumencie Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Skierniewice na lata 2015 – 2020, na podstawie danych lokalnego dystrybutora energii ujęto prognozę zużycia energii elektrycznej w roku 2020 na poziomie 195 682,91 MWh oraz 68 091,3 MWh gazu ziemnego, przy braku podejmowania działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej.

7.3.2. Prognoza na zapotrzebowanie z uwzględnieniem założeń strategii

W Mieście obecnie nie jest planowana żadna stacja CNG, w związku z tym rozwój elektromobilności w chwili obecnej nie będzie miał wpływu na zapotrzebowanie na paliwo gazowe.

Zależnie od wielkości inwestycji w infrastrukturę ładowania pojazdów elektrycznych zmiana zapotrzebowania na energię elektryczną może przebiegać w różnych scenariuszach:

Wariant 1 – Budowa infrastruktury w ramach dostępu do istniejących mocy przyłączeniowych – wariant ten nie będzie miał wpływu na bezpieczeństwo energetyczne Miasta, a przyrost zużycia energii z niego wynikający będzie minimalny – założono 0,1% rocznie w latach 2021-2027 i 0,03% w latach do roku 2040.

Wariant 2 – Szybkiego rozwoju elektromobilności – wariant ten zakłada wysokie zainteresowanie inwestycjami w pojazdy elektryczne. Skutkiem tego zapotrzebowanie na energię będzie szybko rosnąć na potrzeby budowy infrastruktury w najbliższych latach (0,2% w latach 2021-2027), po czym przyrost spowolni (pojedyncze, przydomowe, ładowarki, 0,05% w latach 2027-2040). Wyniki symulacji wskazano w Tabeli 37.

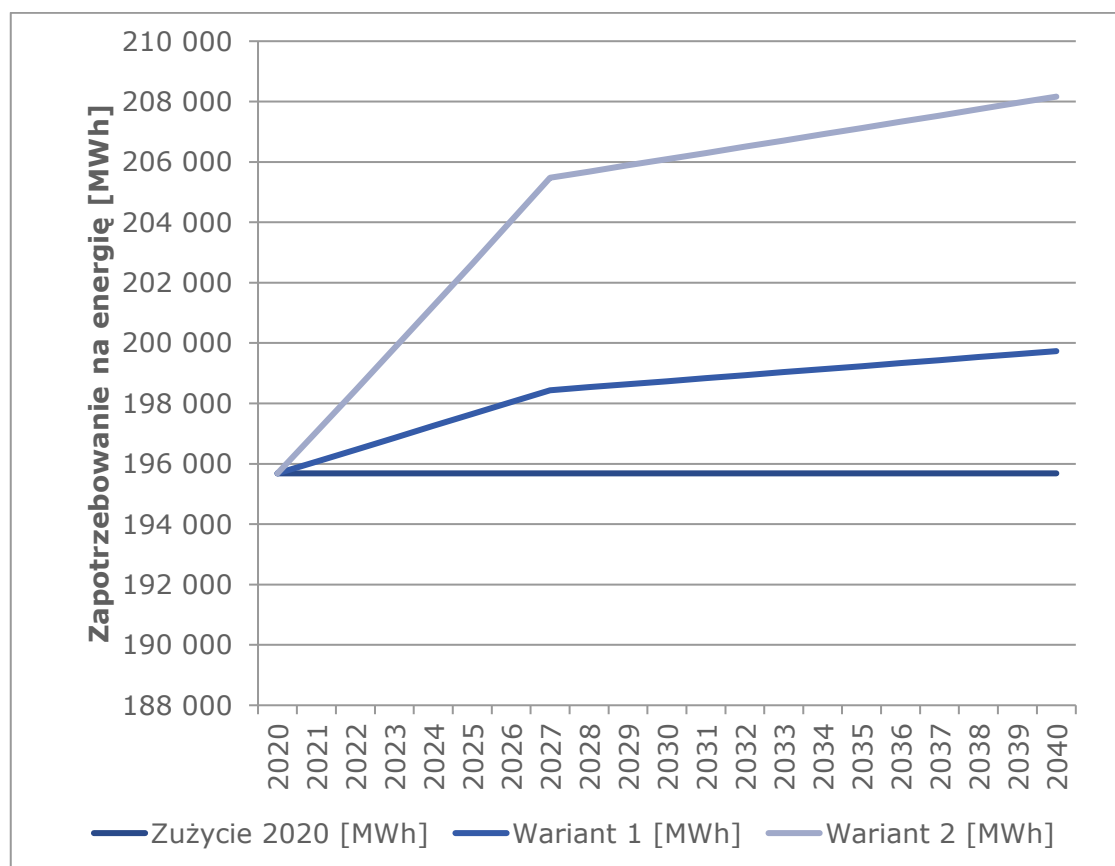
Tabela 37 Prognoza wzrostu zapotrzebowania na energię w wyniku rozwoju elektromobilności

Rok	Wariant 1 [MWh]	Wariant 2 [MWh]	Wskaźnik W1	Wskaźnik W2
2020	195 682,91	195 682,91		
2021	195 878,59	196 074,28	0,10%	0,20%
2022	196 074,47	196 466,42	0,10%	0,20%
2023	196 270,55	196 859,36	0,10%	0,20%
2024	196 466,82	197 253,08	0,10%	0,20%
2025	196 663,28	197 647,58	0,10%	0,20%
2026	196 859,95	198 042,88	0,10%	0,20%
2027	197 056,81	198 438,96	0,10%	0,20%
2028	197 115,92	198 538,18	0,03%	0,05%
2029	197 175,06	198 637,45	0,03%	0,05%
2030	197 234,21	198 736,77	0,03%	0,05%
2031	197 293,38	198 836,14	0,03%	0,05%
2032	197 352,57	198 935,56	0,03%	0,05%
2033	197 411,77	199 035,02	0,03%	0,05%
2034	197 471,00	199 134,54	0,03%	0,05%

2035	197 530,24	199 234,11	0,03%	0,05%
2036	197 589,50	199 333,73	0,03%	0,05%
2037	197 648,78	199 433,39	0,03%	0,05%
2038	197 708,07	199 533,11	0,03%	0,05%
2039	197 767,38	199 632,88	0,03%	0,05%
2040	197 826,71	199 732,69	0,03%	0,05%

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 21 Prognoza wzrostu zapotrzebowania na energię wynikająca ze wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w ramach elektromobilności



Źródło: Opracowanie własne

8 Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego



8.1. Podsumowanie przeanalizowanych dokumentów planistycznych i strategicznych

Formułowanie zasad polityki rozwoju jest podporządkowane zasadom analizy systemowej – od celów strategicznych, przez cele operacyjne do realizacji. Miarą osiągania założonych celów są wskaźniki realizacji celów. Ze względu na zasadę pomocniczości w systemie zarządzania krajem każdy szczebel administracji publicznej ustala swoje strategie samodzielnie, kierując się założeniami pozostałych szczebli w sposób, jaki uzna za właściwy. Nie jest to system hierarchiczny, ale zdecentralizowany.

W przypadku Skierniewic dla Miasta – powiatu grodzkiego istotne są dwa poziomy zarządzania: krajowy i wojewódzki, a w odniesieniu do kwestii elektromobilności założenia strategiczne dla trzech kierunków:

1. Rozwoju transportu zbiorowego,
2. Wsparcia dla pojazdów elektrycznych (szerzej – zeroemisyjnych),
3. Zapewnienia stacji ładowania dla pojazdów indywidualnych.

Natomiast poziom lokalny Miasta, musi do tej sekwencji dodać własne plany, dotyczące:

(a) Infrastruktury Miejskiej,

(b) Organizacji funkcjonowania transportu w mieście (linie transportu lokalnego, organizacja ruchu, parkowanie).

Ad (1): Polityka elektromobilności ściśle wiąże się z polityką wobec transportu zbiorowego. Jego rozwój oznacza zwiększenie udziału w zaspokajaniu potrzeb mobilności mieszkańców i przybyszów, a to wpływać może na ograniczanie znaczenia indywidualnego transportu samochodowego. Zakładając, że opłacalność elektromobilności wiąże się z popytem na transport zbiorowy, polityka rozwoju tej formy transportu w mieście jest warunkiem koniecznym wprowadzenia zasad elektromobilności w części dotyczącej transportu zbiorowego. Należy zaznaczyć, że fundamentalne znaczenie ma tu formalna rola samorządu Miasta – jego zadanie wobec transportu zbiorowego (rola organizatora) daje narzędzie do wpływania na podaż tej usługi, a z drugiej strony na popularność ruchu indywidualnego.

Ad (2): Wsparcia dla pojazdów elektrycznych jest domeną poziomu krajowego. Obecne regulacje zawierają takie elementy, jak dopuszczenie tych pojazdów do wykorzystania pasów autobusowych (choć jest to krytykowane z powodu zagrożenia przeciążenia tych pasów ruchem), wsparcie w zakupie pojazdów oraz w zasilaniu punktów ładowania energią.

Ad (3): Poziom krajowy w zakresie wsparcia powstawania stacji ładowania może spełnić rolę inicjatora. Wskazując obowiązek budowy, a przynajmniej zatwierdzenia planów budowy infrastruktury ładowania największym miastom w kraju można spodziewać się wprowadzenia trendu rozwoju i popularyzacji systemów ładowania pojazdów zeroemisyjnych. Dodatkowo ułatwi to społecznościom lokalnym korzystanie z samochodów elektrycznych i zwiększy zainteresowanie energooszczędnymi rozwiązaniami w transporcie.

Ad (a): Infrastruktura miejska to w tym wypadku rozwiązania z zakresu inżynierii drogowej i ruchu drogowego, a także organizacji parkowania. Te trzy aspekty powinny być połączone w jeden spójny system, wraz z oczekiwanym poziomem podziału ruchu na środki podróżowania, w tym udziału transportu zbiorowego w przewozach.

Ad (b): Organizacja funkcjonowania transportu w mieście zawiera aspekty kształtowania sieci drogowej, organizację ruchu kołowego, parkowania (w tym taryfy) oraz kształtowanie sieci linii transportu zbiorowego i sieci dróg rowerowych. Leży w całości po stronie Miasta, a funkcja powiatu grodzkiego daje tu pełnię decyzyjności.

Z przeglądu dokumentów strategicznych z poziomu krajowego i wojewódzkiego wynika, że poziom krajowy deklaruje szereg posunięć we wsparciu dla rozwoju elektromobilności (także przez wsparcie poziomu lokalnego), zaś poziom wojewódzki w zasadzie tej kwestii nie wymienia wśród swoich kierunków strategicznych. Uruchomione obecnie prace nad nową strategią rozwoju województwa łódzkiego mogą w tym zakresie przynieść zmianę sytuacji.

Przegląd dokumentów strategicznych wskazuje na pewną ogólnikowość założeń co do prowadzenia polityki rozwoju i funkcjonowania w ramach wymienionych okoliczności. Główne cele strategiczne są prawidłowe, jednak zaproponowanie na ich podstawie celów operacyjnych i zadań stwarza problemy interpretacyjne dotyczące związku celów ze sposobami ich osiągania. Dotyczy to wszystkich poziomów zarządzania rozwojem.

Dla przykładu: **Cel operacyjny 3.1.:** Rozwój nowoczesnego transportu publicznego, Zadania do realizacji: - Budowa obwodnicy Miasta (*Komentarz: trudno znaleźć związek między celem a zadaniem*), - Sukcesywne przystosowanie infrastruktury transportowej, w tym środków transportu do potrzeb osób niepełnosprawnych (usunięcie barier architektonicznych i komunikacyjnych) (*komentarz: są to wymogi prawne*), - Rozbudowa infrastruktury drogowej i około drogowej (chodniki, pobocza, ścieżki rowerowe) (*Komentarz: możliwa jest taka rozbudowa, która wręcz utrudni funkcjonowanie transportu zbiorowego – zbyt ogólne sformułowane*), - Budowa miejsc parkingowych (*komentarz: to działanie przeciwne dla celu poprawy transportu zbiorowego*), - Rozwój sieci połączeń komunikacji miejskiej połączony z modernizacją środków transportu (*komentarz: trafne zadanie, ale sformułowane bardzo ogólnie*).

8.2. Diagnoza stanu obecnego

W celu zdiagnozowania stanu obecnego systemu transportowego w Mieście Skierniewice wśród mieszkańców została rozpowszechniona ankieta. Przygotowany kwestionariusz został podzielony na dwie części:

- Transport do miejsca pracy/nauki,
- Wykorzystywane środki transportu,
- Rozwój transportu w Skierniewicach,
- Metryczka.

Na podstawie tak przygotowanej ankiety możliwe było zidentyfikowanie potrzeb, oczekiwań oraz problemów związanych z transportem na terenie Miasta.

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu

Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Formularz w wersji elektronicznej udostępniony został na stronie www.skierniewice.eu (Ankieta była dostępna do dnia 5 stycznia 2020 r.) oraz w wersji papierowej w budynku Urzędu Miasta. Ankieta została wypełniona przez 286 osób – 56 sztuk w wersji papierowej (stan na dzień 21 listopada 2019 r.) oraz 230 sztuk w wersji elektronicznej.

8.2.1. Wyniki przeprowadzonego badania ankietowego

Na podstawie wyników ankiet widać, że **najbardziej popularnym środkiem transportu do miejsca pracy/nauki jest samochód** – odpowiedź ta została wskazana przez ponad połowę respondentów. Również ponad 50% ankietowanych odpowiedziało, że używa samochodu codziennie, natomiast **komunikacja miejska została wskazana tylko przez 14% ankietowanych**. Jako środek transportu wykorzystywany do codziennych dojazdów do miejsca pracy/nauki transport alternatywny – rower, hulajnoga itp. został wskazany tylko przez 11 osób.

Wysoki procent (40%) ankietowanych wskazał samochód jako środek transportu wykorzystywany do przemieszczania się po terenie Miasta na odległości mniejsze niż 500 m, jednak najczęściej wybieraną odpowiedzią było przemieszczanie się pieszo.

Kolejne pytania dotyczyły transportu poza teren Miasta – do Warszawy oraz Łodzi. Prawie **150 respondentów** wskazało, że do Łodzi **jeździ samochodem**, jednak drugą najczęściej wybieraną odpowiedzią (prawie 100 respondentów) był **transport zbiorowy – pociągi**. Podobnie kształtowały się odpowiedzi dotyczące transportu do Warszawy, jednak w tym przypadku częściej (prawie 130 odpowiedzi) wskazywany był transport samochodowy.

Kolejne pytania znajdujące się w ankiecie dotyczyły transportu alternatywnego. Wśród ankietowanych tylko ok. **70 osób korzystało z pojazdu elektrycznego**, najczęściej wskazywane były hulajnogi oraz samochody elektryczne, natomiast najrzadziej (ponieważ tylko 6 odpowiedzi) – skuter elektryczny. Respondenci (prawie 200 osób) wykazali również szczególnie wysokie zainteresowanie zakupem lub korzystaniem z samochodów elektrycznych. Dużo osób (ponad 150) wykazało również chęć zakupu lub korzystania z hulajnóg elektrycznych. Skutery oraz rowery elektryczne wskazywane były jako technologie z których mniej niż 50% ankietowanych chciałaby korzystać, jednak nie są zainteresowani ich zakupem.

Ankietowani pytani również byli o argumenty, które mogłyby ich przekonać do rezygnacji z indywidualnego środka transportu jakim jest samochód. W przypadku podróży lokalnych najczęściej wybieraną metodą było zwiększenie częstotliwości kursowania komunikacji miejskiej oraz krótszy czas podróży i bliżej zlokalizowane przystanki.

Z kolei przekonać do alternatywnego środka transportu ankietowanych mogłyby przede wszystkim niższa cena zakupu, rozwinięta sieć publicznych stacji ładowania, stacje ładowania położone blisko miejsca zamieszkania lub pracy oraz ulgi podatkowe przy zakupie pojazdu.

Zdaniem ankietowanych na terenie Miasta powinny pojawić się **autobusy elektryczne lub inne niskoemisyjne**, a w ramach rozbudowy infrastruktury powinno pojawić się **więcej ścieżek rowerowych**.

8.2.2. Zidentyfikowane problemy i potrzeby na podstawie badania ankietowego

Na podstawie badania ankietowego zidentyfikowano ograniczone wykorzystanie komunikacji miejskiej do codziennej podróży. Wskazano również zmiany w komunikacji, które wprowadzone ułatwiłyby mieszkańcom poruszaniu się.

Z drugiej strony mieszkańcy wskazują na brak ścieżek rowerowych i oczekują, że wraz z rozwojem elektromobilności pojawią się autobusy elektryczne i niskoemisyjne. Wykonanie tych działań powinno być przez miasta szeroko ogłaszane w ramach dedykowanych kampanii informacyjnych.

8.2.3. Zidentyfikowane problemy i potrzeby na podstawie przekazanych danych i przeanalizowanych dokumentów źródłowych

Jako główne potrzeby Miasta w chwili obecnej należy wskazać:

- Możliwość przeprowadzenia uspokojenia ruchu w ścisłym centrum Miasta, co pozwoli na wprowadzenie bezpiecznego i efektywnego ruchu pieszego i rowerowego,
- Możliwości wdrożenia rozminiętego systemu rowerowego w skali miasta i regionu, a to zwiększy możliwości wdrażania zasad elektromobilności, szczególnie w odniesieniu do roweru elektrycznego i UTA.

Sieć drogowa Miasta jest dobrze przygotowana do rozwijania usług lokalnego transportu zbiorowego. Niemniej szacowany udział tego ruchu w przewozach jest bardzo niski (rząd 20%), co powoduje, że pojazdy elektryczne, ze względu na swój znaczny koszt inwestycyjny mogą okazać się nieopłacalne. Ta kwestia wymaga zbadania w ramach koncepcji rozwoju transportu zbiorowego.

Cel generalny strategii rozwoju miasta został sformułowany jako: **"Rozwój nowoczesnego Miasta i zrównoważonej gospodarki o środowiskowych walorach technologicznych i dynamicznej przedsiębiorczości"**.

W ramach Strategii rozwoju Miasta Skierniewice wskazano cel strategiczny III: "Rozwój infrastruktury". W wyniku przeprowadzonych analiz rekomendujemy rozszerzyć cel jako "Rozwój infrastruktury w celu poprawy ilości, jakości i bezpieczeństwa usług publicznych".

Cel operacyjny 3.1. strategii rozwoju Miasta brzmi: Rozwój nowoczesnego transportu publicznego (termin "rozwój" rozumiemy jako właśnie sprawa ilości, jakości i bezpieczeństwa usług publicznych), który proponujemy docelowo uzupełnić o treść: "w celu zwiększenia udziału ruchu rowerami w sumie ruchu osób w mieście, ograniczenia ruchu samochodowego, poprawy płynności ruchu i bezpieczeństwa";

Jako zadania do zrealizowania proponujemy wyszczególnić:

- Rozbudowa infrastruktury drogowej i okołodrogowej (chodniki, pobocza, ścieżki rowerowe) z dodaniem: "przez: uzupełnienie sieci dróg rowerowych dla uzyskania

efektu zwiększenia udziału ruchu rowerowego w ruchu osób, w tym możliwości ładowania pojazdów o napędzie elektrycznym ,

- Rozwój sieci połączeń komunikacji miejskiej połączony z modernizacją środków transportu, w tym wprowadzenie pojazdów zeroemisyjnych (w tym elektrycznych) dla poprawy komfortu i zmniejszenia uciążliwości dla środowiska.

Dodatkowo, wskazane jest rozważenie budowy węzłów przesiadkowych i miejsc obsługi użytkowników systemu transportowego, dla ułatwienia przesiadek w relacji transport zbiorowy/ruch rowerowy oraz wprowadzenie zintegrowanego systemu informacyjnego dotyczącego możliwości wykorzystania zaawansowanych usług transportowych, w tym multimodalnych.

Cel operacyjny 6.1. „Działania na rzecz zmniejszenia zużycia energii oraz ograniczenia emisji szkodliwych gazów i pyłów do atmosfery” zakłada modernizację infrastruktury transportu zbiorowego (głównie taboru MZK) i współpracę z podmiotami prywatnymi. Zadania te są w trakcie realizacji, w roku 2018 **zakupione zostały autobusy na potrzeby prowadzenia transportu miejskiego spełniające najwyższą normę emisji spalin EURO 6**, które zdecydowanie są autobusami niskoemisyjnymi.

W ramach celu operacyjnego 6.2. „Wzrost wykorzystania OZE” przewidziano w szczególności budowę i rozbudowę ścieżek rowerowych. Cel ten jest zgodny z wnioskami z analizy w rozdziale 5.3.2.

8.3. Priorytety rozwojowe (cele strategiczne oraz operacyjne) w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności w ramach zintegrowanego systemu transportowego

8.3.1. Cel Strategiczny Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

Przeprowadzenie strategii rozwoju elektromobilności jest odpowiedzią na zalecenia podjęcia odpowiednich działań skierowanych w stronę zwiększenia wykorzystania transportu publicznego (szerzej zbiorowego), kosztem transportu indywidualnego oraz zastosowanie niskoemisyjnych rozwiązań na terenie miasta. Cele Strategii opisano poniżej.

Cel Strategiczny: Wdrażanie elektromobilności w celu poprawy mobilności w Skierniewicach oraz ograniczenia szkodliwej emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

Rezultat główny: Poprawa warunków mobilności w Skierniewicach, oszczędność czasu na przemieszczanie się oraz ograniczenie szkodliwej emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu.

Miernik rezultatu: Miernikiem realizacji celu strategicznego stanowi składowa mierników realizacji celów szczegółowych wyrażonych w jednostce czasu.

8.3.2. Cele Szczegółowe Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

Tabela 38 Zestawienie celów szczegółowych Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

Cel szczegółowy	Zadanie
Cel szczegółowy 1. Ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko	Zadanie 1.1. Wymiana i modernizacja taboru komunikacji miejskiej (zgodnie z harmonogramem wymiany floty).
	Zadanie 1.2. Wprowadzenie systemu rowerów miejskich.
Cel szczegółowy 2. Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności na terenie Miasta Skierniewice	Zadanie 2.1. Zakup nowych autobusów niskoemisyjnych (wariant 1) lub zeroemisyjnych (wariant 2), zgodnie z harmonogramem wymiany floty MKZ Skierniewice.
	Zadanie 2.2. Zakup odpowiedniej infrastruktury ładującej dla pojazdów komunikacji zbiorowej o napędzie zeroemisyjnym (nie mniej niż 5 szt. wolnego ładowania typu plug-in, min. 2 punkty szybkiego ładowania), w przypadku realizacji wariantu II dla komunikacji miejskiej.
	Zadanie 2.3. Stworzenie warunków do rozwoju ogólnodostępnych stacji i punktów ładowania indywidualnych pojazdów elektrycznych.
Cel szczegółowy 3. Poprawa jakości usług transportu publicznego oraz Upowszechnienie elektromobilności wśród mieszkańców	Zadanie 3.1 Wprowadzenie systemu automatycznego zliczania pasażerów dla nowo zakupionych (zgodnie z harmonogramem wymiany floty) pojazdów.
	Zadanie 3.2. Wprowadzenie systemu dynamicznej informacji pasażerskiej.
	Zadanie 3.3. Zakup i wprowadzenie systemu automatycznych biletomatów dla podróży komunikacji miejskiej
	Zadanie 3.4. Opracowanie analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjny oraz innych środków transportu
	Zadanie 3.5. Opracowanie Planu Ogólnodostępnych Stacji Ładowania Pojazdów Elektrycznych na obszarze Miasta Skierniewice.
Cel szczegółowy 4. Promocja różnych środków transportu opartych na napędzie elektrycznym (samochody, rowery, hulajnogi, inne)	Zadanie 4.1. Stworzenie warunków do dialogu technicznego w sprawie możliwych do wdrożenia systemów roweru miejskiego, elektrycznego roweru miejskiego, miejskiej hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych.

	Zadanie 4.2. Opracowanie koncepcji wdrożenia systemów roweru miejskiego lub elektrycznego roweru miejskiego, miejskiej hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych.
	Zadanie 4.3. Zapewnienie udziału mieszkańców przy wdrożeniu systemów roweru miejskiego lub elektrycznego roweru miejskiego lub miejskiej hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych.
Cel szczegółowy 5. Stworzenie sieci transportowej przyjaznej dla pojazdów elektrycznych w mieście i jej bezpośrednim otoczeniu	Zadanie 5.1. Zakup systemów usprawniających komunikację publicznego transportu zbiorowego.
	Zadanie 5.2. Promocja publicznego transportu zbiorowego.
	Zadanie 5.3. Rozbudowa dynamicznej informacji pasażerskiej na przystankach.
	Zadanie 5.4. Wprowadzenie udogodnień dla osób niepełnosprawnych i o ograniczonej sprawności ruchowej.
	Zadanie 5.5. Stworzenie warunków do budowy ogólnodostępnej sieci stacji ładowania pojazdów elektrycznych.
Cel szczegółowy 6. Zwiększenie udziału taboru uwzględniającego potrzeby osób o ograniczonej zdolności ruchowej	Zadanie 6.1. Przystosowanie 100% taboru komunikacji zbiorowej do obsługi osób niepełnosprawnych lub o ograniczonej zdolności ruchowej.
	Zadanie 6.2. Przystosowanie infrastruktury drogowej i przystankowej dla osób o obniżonej sprawności ruchowej.
Cel szczegółowy 7. Włączenie społeczeństwa miasta w prace na rzecz rozwoju elektromobilności	Zadanie 7.1: Promocja elektromobilności w Mieście Skierniewice poprzez informacje medialne w przestrzeni publicznej.
	Zadanie 7.2. Stała promocja rozwiązań nisko i zeroemisyjnych w przypadku realizacji projektów o zakresie transportowym, urbanistyczno-planistycznym i środowiskowym.
	Zadanie 7.3. Wspieranie środowisk społecznych statutowo związanych z promocją rozwiązań transportowych o charakterze zero i niskoemisyjnym.

Źródło: opracowanie własne

Działania szczegółowe jakie z tego wynikają to:

- Zapewnienie odpowiednich warunków do realizacji planów elektromobilności,
- Rozwój elektromobilności i propagowanie alternatywnych środków transportu,
- Osiąganie korzyści płynących z elektromobilności dla mieszkańców miasta.

Aby rozpowszechnić rozwiązania wpisujące się w plan rozwoju elektromobilności należy stworzyć odpowiednie warunki do ich realizacji, w skład których można zaliczyć budowę odpowiedniej infrastruktury, stworzenie możliwości otrzymania dofinansowań na nabycie pojazdów elektrycznych, kompatybilność energetyki z transportem, a także należy zadbać o odpowiednią edukację mieszkańców miasta i promocję nowych rozwiązań.

Z przeprowadzonego sondażu wynika, że 30% ankietowanych jest zainteresowana zakupem samochodu elektrycznego. Najczęściej wskazywanymi czynnikami skłaniającymi do zakupu takich pojazdów było zagęszczenie sieci punktów ładowania oraz wprowadzenie ulg przy zakupie pojazdów. W kwestii zbyt wysokich cen pojazdów elektrycznych, z pomocą przychodzi **Fundusz Niskoemisyjnego Transportu**, który stworzył możliwość otrzymania dofinansowania do zakupu samochodu elektrycznego w wysokości **30% wartości pojazdu**, jednak dla pojazdów **nie droższych niż 125 tys. zł brutto**. Rozpoczęty przez Ministerstwo Energetyki program, zakłada również wsparcie w postaci **dopłat do niezbędnej infrastruktury ładowania rządu 50%** dofinansowania dla przedsiębiorców inwestujących w rozwój tej infrastruktury. Ponadto, JST i przedsiębiorcy będą mogli ubiegać się o wsparcie na zakup autobusów elektrycznych²⁶.

Należy zwrócić uwagę, że rozwój elektromobilności wiąże się także ze współpracą z Operatorami Sieci Dystrybucyjnej na terenie samorządów. Dostawcy energii elektrycznej w porozumieniu z właścicielami stacji ładowania powinni stworzyć odpowiednie warunki do ładowania pojazdów elektrycznych. Kwestie współpracy dotyczą głównie charakterystyki przesyłanej energii oraz mocy ładowania.

Promowanie rozwoju elektromobilności powinno iść w parze z działaniami społecznymi w formie edukacji mieszkańców, która przybliży społeczeństwu korzyści jakie niosą za sobą niskoemisyjne rozwiązania komunikacyjne. Do takich działań mogą należeć:

- Konsultacje społeczne,
- Organizacja szkoleń, warsztatów i konferencji,
- Prowadzenie imprez edukacyjno-informacyjnych,
- Przygotowanie i rozpowszechnienie spotów reklamowych, broszur, folderów i ulotek informujących o realizacji strategii i imprezach towarzyszących,
- Pilotażowe wdrożenia zadań wynikających z zapisów strategii i planu działań.

Realizacja zamierzeń strategii bezpośrednio przyczyni się do wzrostu zainteresowania pojazdami elektrycznymi oraz alternatywnymi środkami transportu. Efektem większej liczby ekologicznych środków transportu w Skierniewicach stanie się przede wszystkim zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do otoczenia, a także ograniczenie hałasu w obszarach najczęściej użytkowanych arterii miejskich. Wdrażanie elektromobilności będzie także wiązało się z ciągłym monitoringiem wprowadzanych działań oraz stopniowym rozszerzaniem wpływu elektromobilności.

²⁶ Stan na dzień 25.02.2020

Działania zawarte w Strategii będą miały na celu:

- Skierowanie zainteresowania społecznego na elektromobilność, co pozwoli na rozpoczęcie procesu dokonywania niezbędnych zmian w świadomości mieszkańców miasta,
- Ograniczenie ruchu samochodowych pojazdów indywidualnych w centrum miasta, celem zaoszczędzenia energii, zmniejszenia natężenia ruchu ulicznego oraz zmniejszenia ilości spalin poprzez wprowadzenie i popularyzację transportu proekologicznego zarówno zbiorowego jak i indywidualnego,
- Zwiększenie zainteresowania użytkowaniem rowerów (w tym elektrycznych) i innych pojazdów osobistych,
- Ograniczenie niskiej emisji dla całego obszaru miasta (gazy cieplarniane GHG) oraz w obszarach największego zagęszczenia ruchu na terenie miasta (przyczynienie się do smogu),
- Stworzenie systemu transportu lokalnego opartego o elektryczne pojazdy drogowe, jako wygodniejsze i cichsze.

Strategia rozwoju elektromobilności jest jednym z dokumentów polityki miasta, służących realizacji ogólnej strategii rozwoju miasta, więc cele strategii częściowej (elektromobilności) są powiązane z celami strategii miasta. Jak wcześniej zauważono w strategii ogólnej zapisano dla systemu transportu szereg zadań w taki sposób, że nie wiadomo co jest oczekiwane jako wynik realizacji tego celu. Dlatego niniejszy dokument zawiera zapisy połączone z propozycją skorygowania strategii rozwoju miasta.

Dotyczy to następujących zagadnień (numeracja zgodna ze Strategią rozwoju Miasta):

Cel strategiczny III: Rozwój infrastruktury i organizacji usług transportowych

Cel 3.1. Rozwój nowoczesnego transportu publicznego,

Zadania do realizacji **3.1.1.** - Sukcesywne przystosowanie infrastruktury transportowej, w tym środków transportu do potrzeb osób niepełnosprawnych (usunięcie barier architektonicznych i komunikacyjnych).

3.1.2. - Dostosowanie infrastruktury drogowej i około drogowej (chodniki, pobocza, ścieżki i drogi rowerowe) **dla poprawy płynności i bezpieczeństwa ruchu.**

3.1.3. - Rozwój sieci połączeń komunikacji miejskiej połączony z **systemem** transportu **zbiorowego** w kierunku **ograniczenia uciążliwości dla środowiska i poprawy komfortu i niezawodności usług.**

Wynikające z tego cele strategii elektromobilności:

Ad. 3.1.1: nie dotyczy

Ad 3.1.2.:

A. Rozbudowa systemu dróg rowerowych dla:

- Poprawy spójności sieci, w tym zmniejszenia udziału ruchu samochodów osobowych (miara – udział ruchu samochodów osobowych, oczekiwanie – spadek),
- Zwiększenia mobilności rowerowej (miara – udział rowerów w podziale ruchu nie pieszego, oczekiwanie – wzrost),
- Poprawy bezpieczeństwa ruchu pieszych i rowerzystów (miarka – wskaźnik wypadkowości z udziałem pieszych i rowerzystów, oczekiwanie – spadek).

B. Uspokojenie ruchu w centrum miasta dla:

- Zmniejszenia frekwencji na parkingach w centrum (miara – popyt na parkowanie w centrum, oczekiwanie – spadek),
- Zwiększenie udziału transportu publicznego w dojazdach do centrum (miara - udział autobusów miejskich w podziale ruchu nie pieszego, oczekiwanie – wzrost),
- Zwiększenie udziału rowerów w dojazdach do centrum (miara - udział rowerów w podziale ruchu nie pieszego, oczekiwanie – wzrost).

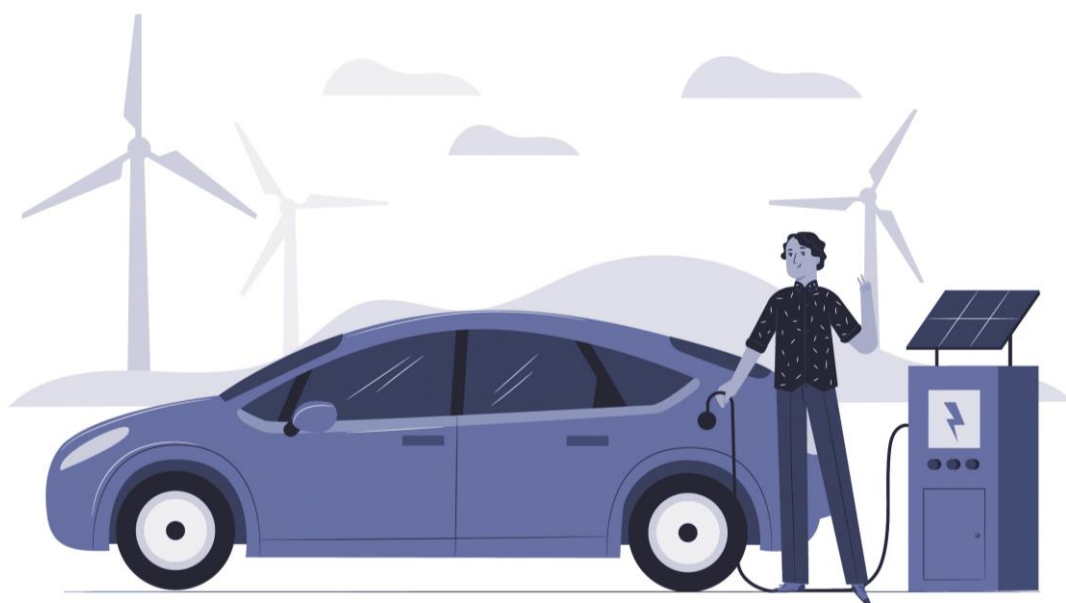
Ad. 3.1.3.:

Doskonalenie układu linii i rozkładów jazdy autobusów miejskich dla:

- Zwiększenia udziału transportu publicznego w przewozach w mieście (miara - udział autobusów miejskich w podziale ruchu nie pieszego, oczekiwanie – wzrost),
- Zwiększenia udziału pojazdów niskoemisyjnych (zeroemisyjnych) w pracy przewozowej MZK (miara – emisja zanieczyszczeń atmosfery i hałasu, oczekiwanie – spadek),
- Poprawa wskaźników eksploatacyjnych MZK dla zmniejszenia zbędnej pracy przewozowej (zjazdu/wyjazdy na linie) oraz optymalizacja obiegów pojazdów (oczekiwanie – wzrost pracy przewozowej na pojazd w ruchu).

9

Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego



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

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

Rozwój elektromobilności w Polsce, wsparty jest wdrażaniem **Programu Rozwoju Elektromobilności** w ramach Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Podstawą prawną wdrażania elektromobilności w Polsce jest **Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych**.

Analiza możliwych strategii elektromobilności została przeprowadzona w celu oceny oraz porównania alternatywnych wariantów strategii rozwoju. Celem analizy jest wybór jednego, najlepszego rozwiązania pod względem kryteriów technicznych, instytucjonalnych, ekonomicznych oraz środowiskowych. W trakcie przygotowywania Strategii wykorzystano najlepszą dostępną wiedzę nt. technik, technologii i zestawiono je z realnymi potrzebami bieżącymi oraz perspektywami rozwojowymi Miasta Skierniewice w zakresie demografii, transportu i elektroenergetyki miejskiej. W ramach zastosowanej metodyki skorzystano z danych dotyczących preferencji transportowych, które zbadano w ramach przeprowadzonych badań społeczności lokalnej. Kończącą treść działań skonsultowano z najważniejszymi interesariuszami Strategii w Mieście Skierniewice oraz MKZ Skierniewice.

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

Publiczny transport zbiorowy

Budowa i zasada działania autobusów elektrycznych

Autobusy elektryczne to autobusy zasilane energią elektryczną. Wykorzystując baterie akumulatorów magazynują one energię, a następnie przekazują ją do silników elektrycznych. W większości przypadków napędzane są za pomocą asynchronicznego centralnego silnika trakcyjnego o mocy ok. 200 kW²⁷. Coraz częściej pojawiają się także pojazdy z silnikami elektrycznymi zintegrowanymi w piastach kół. Autobusy elektryczne wyposażone są dodatkowo w funkcję hamowania elektrodynamicznego z odzyskiem energii elektrycznej tzw. rekuperację

²⁷ „Napędy alternatywne”, Solaris, Katalog produktowy 2018

energii. Podczas hamowania silniki elektryczne działają jak prądnice. Wytworzony przez nie prąd elektryczny wykorzystywany jest do ładowania zasobników energii, zwiększając zasięg i poprawiając efektywność energetyczną pojazdu. W odróżnieniu od pojazdów napędzanych przez silniki spalinowe częste hamowania zwiększa ekonomiczność eksploatacji pojazdów elektrycznych. Prędkość pojazdu nie gra tutaj tak znaczącej roli jak tryb jazdy i samego hamowania. **Rekuperacja przy spokojnej jeździe i delikatnym hamowaniu, daje najlepsze efekty i pozwala odzyskać najwięcej energii.** Hamowanie w takim wypadku powinno odbywać się płynnie i kilkustopniowo. Przy takich właściwościach autobusów elektrycznych pożądane jest wykorzystanie ich na liniach o gęstym rozmieszczeniu infrastruktury przystankowej na trasie przejazdu. Wpłynie to na zwiększenie częstotliwości zatrzymań, a w efekcie dodatkowego odzysku energii i podładowania baterii.

Zasięg autobusów elektrycznych

Na zasięg autobusu elektrycznego wpływa szereg czynników, począwszy od pojemności baterii, przez warunki eksploatacji, a także czynniki atmosferyczne, czy natężenie ruchu. W związku z tym **średnie zużycie energii może wynieść od 1 do 2,5 kWh/km²⁸**. Większość producentów autobusów podaje średnie zużycie w zakresie od 1 kWh/km do 1,4 kWh/km²⁹ dla autobusów 12 metrowych (o masie około 18 ton) oraz do 1,8 kWh/km dla autobusów 18 metrowych (o masie około 28 ton). Bardzo **energochłonne w autobusach elektrycznych są ogrzewanie i klimatyzacja**. Przekłada się to na obniżony zasięg jazdy przy jednym ładowaniu. Zasięg autobusu elektrycznego wynosi obecnie 120–200 km, a w niektórych przypadkach nawet 250 km³⁰. Ograniczony zasięg autobusów zasilanych z baterii akumulatorów sprawia, że do przewiezienia tej samej liczby pasażerów **należy zakupić około 35% więcej autobusów elektrycznych niż autobusów z innym napędem**. W autobusach o większym zasięgu stosuje się baterie akumulatorów o większej pojemności, zaś w autobusach ładowanych w trakcie wykonywanych dziennych zadań przewozowych, autobus ładowany jest za pomocą łącza plug-in lub za pomocą pantografu. Stosuje się wówczas tańsze i lżejsze baterie o mniejszej pojemności. Wiąże się to jednak z koniecznością zakupu energii w godzinach szczytu oraz z koniecznością budowy dedykowanej infrastruktury ładowania.

Zasilanie

Autobusy zasilane energią elektryczną dzielą się na te wykorzystujące energię elektryczną zmagazynowaną w bateriach akumulatorowych oraz na te, które pobierają ją z zewnątrz, z sieci trakcyjnej za pomocą pantografu (trolejbusy). Trolejbusy charakteryzują się małą elastycznością stosowania ze względu na ograniczoną dostępność do sieci trakcyjnej na miejskich trasach przejazdu. To wpływa na znacznie wolniejszy rozwój technologii i wykorzystania tychże pojazdów. W przeciwieństwie do trolejbusów, akumulatorowe autobusy elektryczne znajdują coraz większe zastosowanie w wykonywaniu zadań komunikacji miejskiej. Nie są one uzależnione od ciągłego

²⁸ „Autobus elektryczny z punktu widzenia sprzedaży”, Solaris

²⁹ „E-mobilność w komunikacji publicznej. Doświadczenia i kierunki rozwoju. Solaris”

³⁰

<https://web.archive.org/web/20130310211205/http://motoring.asiaone.com/Motoring/News/Story/A1Story20101221-253971.html>

połączenia z siecią, ale wymagają ładowania. Zasięg pojazdu jest w głównej mierze uzależniony od pojemności baterii. Obecnie dostępne technologie akumulatorów umożliwiają osiągnięcie zasięgu elektrobusu na poziomie nawet do 250 km. Odległość ta w niektórych przypadkach może nie być wystarczająca do przejazdu na całodziennych liniach komunikacji miejskiej. Konieczne jest więc **doładowywanie baterii w ciągu zmiany roboczej, np. na przystankach, bądź na pętli autobusowej**. Dodatkową wadą takiego rozwiązania jest wielkość baterii, która może zmniejszyć pojemność pasażerską pojazdu. Do obsługi zadań całodziennych konieczne jest wykorzystanie możliwości doładowywania baterii na przystankach końcowych, zajezdni lub ewentualnie na wybranych przystankach na trasie przejazdu. Dzięki doładowywaniu baterii możliwe jest **ograniczenie jej pojemności nawet o 20%**, co przekłada się na obniżenie masy całkowitej pojazdu, i zwiększenie pojemności pasażerskiej pojazdu. Ładowanie autobusu elektrycznego za pomocą szybkiego ładowania wymaga jednak wyłączenia pojazdu z ruchu na okres co najmniej około 10 min. Skutkuje to koniecznością uwzględnienia czasu ładowania w rozkładzie jazdy i odpowiedniego wydłużenia postoju na pętach końcowych lub przystankach pośrednich. By zatem móc obsłużyć linie w dotychczasowym zakresie, wymagana jest większa liczba autobusów elektrycznych w stosunku do autobusów klasycznych.

Technologie ładowania elektrobusów

Najważniejszym elementem związanym z wprowadzeniem do komunikacji miejskiej autobusów elektrycznych jest zapewnienie odpowiedniej infrastruktury umożliwiającej ładowanie różnych typów autobusów za pomocą tej samej infrastruktury. Istotna jest zatem kompatybilność systemu: autobusów elektrycznych i pasujących do niego zewnętrznych, zamontowanych na stałe ładowarek. Obecnie stosowane są trzy główne sposoby ładowania akumulatorów oraz ich kombinacje:

- Plug-in,
 ładowanie akumulatorów za pomocą rozkładanego pantografu,
- ładowane z pętli indukcyjnych.

Ładowarki typu Plug – in

Pierwszą z omawianych metod jest ładowanie typu plug-in. Do zasilania wykorzystywane są zewnętrzne ładowarki. Jest to najtańsze z rozwiązań stosowanych w pojazdach elektrycznych. Autobus ładowany jest za pomocą gniazda elektrycznego podobnego do tych wykorzystywanych powszechnie w gospodarstwach domowych. Rozmieszczenie stacji ładowania zależne jest od dostępnej infrastruktury oraz potrzeb autobusu. Najczęściej wykorzystywane są poza trasą w zajezdniach autobusowych, skąd ich częste określenie „zajezdniowe”. Moce tych ładowarek zawierają się w przedziale od kilkunastu do nawet 150kW. Tego typu ładowanie realizowane jest jednak w praktyce z mocą nie większą niż 100kW. W zależności od mocy ładowarki oraz pojemności baterii autobusowej czas ładowania może wynosić od niecałej godziny do 10 godzin.

Ładowarki pantografowe

Ładowanie pantografowe zakłada wykorzystanie bezobsługowego systemu kontaktowego ładowania. Umieszczona na dachu wielostykowa głowica łączy dachowego automatycznie podłącza się do nośnika energii poprzez elektrycznie sterowane ramię oraz platformę zasilającą zawieszoną na

dowolnym elemencie konstrukcyjnym. Krótkie doładowanie baterii za pomocą tej technologii, np. na pętli lub na przystanku, pozwala ruszyć w dalszą trasę. Dzięki takiemu rozwiązaniu kierowca nie musi opuszczać kokpitu pojazdu. Wymiary platformy zasilającej, pod którą kierowca musi zaparkować autobus dobierane są w taki sposób, aby zapewnić pełen zakres tolerancji zatrzymania pojazdu. Po docięnięciu odpowiednio wyprofilowanych szyn stykowych platformy zasilającej, głowica łączy dachowego zostaje unieruchomiona, co zapewnia pewny styk podczas przepływu prądu o dużym natężeniu. Czas całkowitego ładowania ładowarką pantografową nie powinien przekraczać 10 minut w zależności od napięcia. Ich moce osiągają od 150 do nawet 750kW, jednak najczęściej stosowane w komunikacji miejskiej urządzenia mają moc około 200kW.

Ładowarki indukcyjne

Ładowanie indukcyjne polega na bezkontaktowym pobieraniu energii z ładowarek, znajdujących się w obrębie infrastruktury przystankowej pod jezdnią. Konstrukcyjnie realizuje się to przez montaż pod podwoziem autobusu małych akumulatorów. Główną zaletą tego systemu jest fakt, że cała infrastruktura jest niewidoczna i nie ingeruje w plan zagospodarowania przestrzeni miejskiej. System ten ma sporą ilość ograniczeń. Należą do nich między innymi: konieczność bardzo wysokiej precyzji przy parkowaniu autobusu przed rozpoczęciem ładowania oraz niska sprawność przesyłu energii. Istotną przeszkodą w powszechnym stosowaniu ładowarek indukcyjnych jest wysoka cena, stanowiąca nawet kilkakrotność ceny innych systemów ładowania autobusów elektrycznych. W warunkach polskich, wobec ograniczeń zarówno klimatycznych, jak i budżetowych, technologia ładowania indukcyjnego byłaby trudna do wdrożenia. Przedstawiony system ładowania sprawia, że autobus może pozostawać na trasie przez 18 godzin na dobę i pokonać prawie 290 km, zanim wymagane będzie skorzystanie z tradycyjnej ładowarki plug-in. Moce ładowarek indukcyjnych osiągają około 200kW.

W celu wybrania najlepszej metody ładowania możliwej do wprowadzenia do eksploatacji autobusów elektrycznych konieczne jest przeanalizowanie rozwiązań pod kilkoma względami:

- Kosztów inwestycji infrastrukturalnych,
- Kosztu zakupu autobusu,
- Możliwości technicznych doładowania autobusu na trasie i w czasie postoju na pętli,
- Czasu ładowania autobusu.

Eksploatacja

Istotnym parametrem eksploatacji autobusów jest możliwość ich ładowania w czasie pracy, w ciągu dnia. Poza ładowaniem w nocy w zajezdni istnieją dwie metody uzupełniania akumulatorów baterii w ciągu eksploatacji. Do rozwiązań tych zalicza się ładowanie na przystankach oraz na pętlach. Pierwsza z opcji zakłada szybkie ładowanie w czasie wymiany pasażerów. Może trwać to, w zależności od natężenia ruchu, do 2 minut. Druga opcja zakłada doładowanie akumulatorów podczas postoju na pętli. W tym przypadku autobus może być ładowany przez ok. 10 - 30 min. Ładowanie indukcyjne wykorzystywane jest w strategii pierwszej, a więc przy nieznacznym doładowywaniu na przystankach dostosowanych do tego trybu. Ładowanie za pomocą stacji ładowania plug-in wymaga obsługi, co oznacza konieczność opuszczenia pojazdu przez kierowcę. Ładowanie to, ze względów bezpieczeństwa, możliwe jest tylko w przypadku ładowania na pętli bądź

zajezdni. Zasilanie akumulatorów z sieci pantografowej możliwe jest zarówno na poszczególnych przystankach (ładowanie krótkie) jak i na pętli (ładowanie dłuższe).

Czas ładowania akumulatorów

Czas ładowania akumulatorów zależy przede wszystkim od rodzaju akumulatorów i ładowarki. Istotnym elementem w eksploatacji autobusów elektrycznych jest czas potrzebny do pełnego naładowania baterii. Na podstawie wcześniej zamieszczonych informacji można stwierdzić, że najwięcej czasu potrzebują stacjonarne zajezdniowe ładowarki, których czas ładowania może osiągać kilka godzin. Inaczej ma się sprawa w przypadku ładowarek miejskich (wykorzystywanych na pętlach lub niektórych przystankach). Tu przede wszystkim istotny jest czas, który nie powinien przekraczać 10 minut. Z punktu widzenia eksploatacji autobusu miejskiego najkorzystniejszym jest rozwiązanie zakładające ładowarkę wolnego ładowania na zajezdni – ładującą akumulatory w nocy, gdy autobusy nie są wykorzystywane, oraz ładowarki pantografowej znajdującej się na trasie przejazdu autobusu elektrycznego pozwalających na uzupełnienie energii w trakcie dziennej eksploatacji.

W tabeli Tabela 39 przedstawiono porównanie kilku wybranych systemów szybkiego ładowania autobusów elektrycznych w zależności od mocy ładowarki, czasu ładowania oraz zasięgu jaki dodatkowo mógłby pokonać pojazd po doładowaniu.

Tabela 39 Porównanie przykładowych parametrów stacji szybkiego ładowania elektrobusesów.

Typ ładowarki	Moc [kW]	Czas ładowania [min]	Zasięg [km] ³¹
Pantografowo	180	10	21
	250	10	30
	300	10	36
Indukcyjnie	200	10	24

Źródło: Opracowanie własne

W tabeli Tabela 40 przedstawiono przykłady systemu ładowania zajezdniowego typu plug-in w zależności od czasu ładowania pojazdu. Przyjęto pojemność baterii akumulatorów na poziomie 220 kWh oraz wskaźnika zużycia energii elektrycznej na poziomie 1,4 kWh/km.

Tabela 40 Przykłady systemu ładowania zajezdniowego typu plug-in.

Moc [kW]	Czas ładowania [h]	Zasięg [km]
22	10,0	113
36	6,1	113
44	5,0	113
88	2,5	113
120	1,8	113
200	1,1	113

³¹Zasięg oszacowano z uwzględnieniem wskaźnika zużycia energii elektrycznej na poziomie 1,4 kWh/km

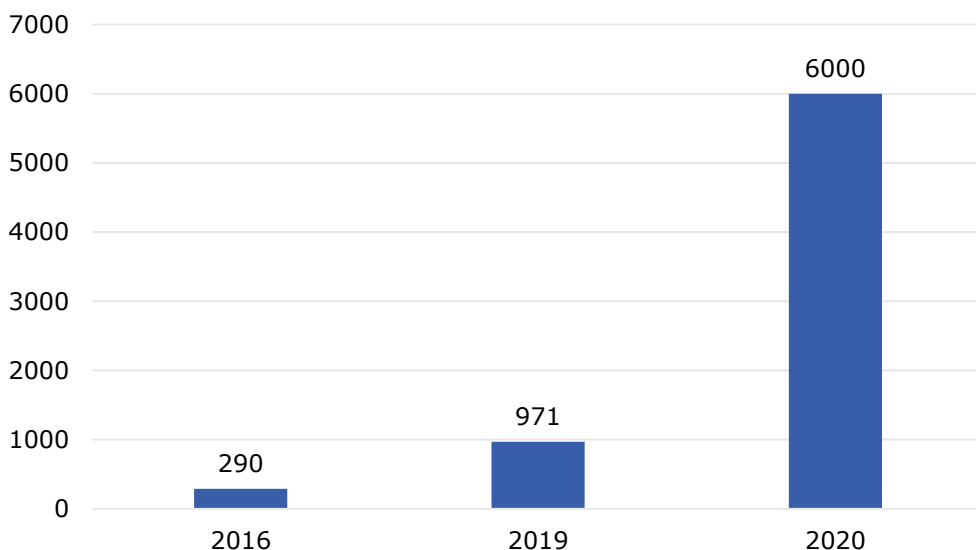
Źródło: Opracowanie własne

Transport indywidualny

W 2017 roku na całym świecie jeździło ponad 2 miliony pojazdów elektrycznych. Do 2020 roku na rynku może pojawić się nawet ponad 100 nowych modeli aut elektrycznych wszystkich głównych producentów. Ceny tych samochodów spadają, a zasięg jazdy na jednym ładowaniu rośnie.

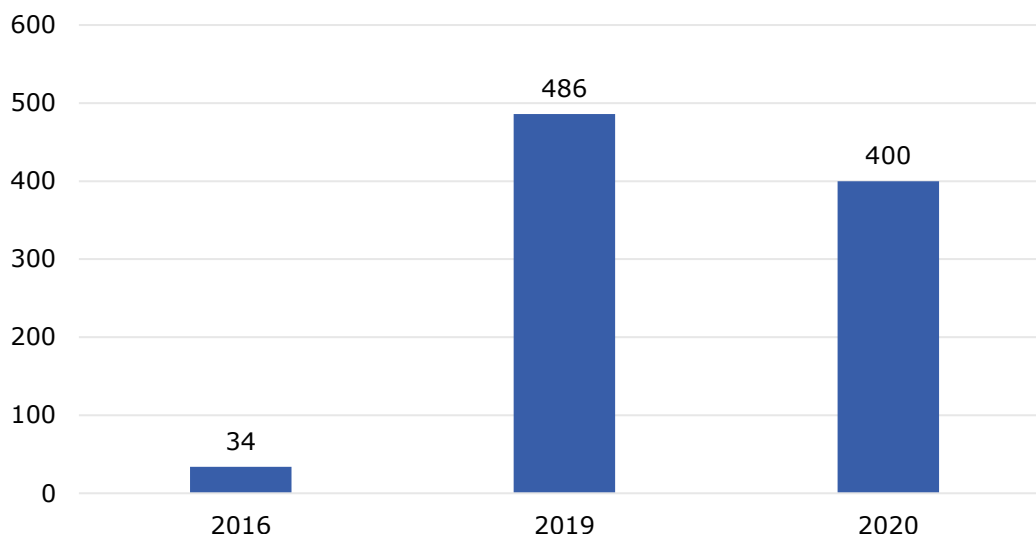
Według Bloomberg New Energy Finance przed rokiem 2040 sprzedaż pojazdów elektrycznych przewyższy sprzedaż pojazdów spalinowych. W Polsce w 2019 roku liczba samochodów elektrycznych i hybrydowych plug-in wzrosła o prawie 1,7 tys. sztuk w stosunku do roku poprzedniego³². Ogółem po polskich drogach jeździ już ok. 7,5 tys. takich samochodów, z czego 4 tys. to auta całkowicie elektryczne, a pozostałe to pojazdy hybrydowe, w tym hybrydy z możliwością ładowania zewnętrznego plug-in. Wraz ze wzrostem liczby pojazdów elektrycznych i hybrydowych wzrasta także zapotrzebowanie na infrastrukturę ładowania. Według Ministerstwa Energii w lipcu 2019 r. liczba punktów ładowania małej mocy wynosiła 971 (do 22kW), a dużej mocy 486 (powyżej 22kW).

Wykres 22 Infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych do 22 kW w Polsce



Źródło: Opracowane na podstawie <https://wysokienapiecie.pl/wp-content/uploads/2019/09/Auta-elektryczne-stacje-CNG.png>

³² Instytut Badań Rynku Motoryzacyjnego Samar

Wykres 23 Infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych powyżej 22 kW w Polsce

Źródło: Opracowane na podstawie <https://wysokienapiecie.pl/wp-content/uploads/2019/09/Auta-elektryczne-stacje-CNG.png>

Samochody elektryczne

Samochody elektryczne stają się coraz bardziej ekonomiczne, bardziej komfortowe i pod wieloma względami mogą stanowić realną alternatywę dla samochodów spalinowych. W Polsce można już kupić niemal wszystkie modele aut elektrycznych dostępnych na zachodzie Europy. Mimo, że pojazdy te dysponują coraz lepszymi osiąganiami i coraz większymi zasięgami dzięki wzrostowi pojemności baterii, to barierą związaną z ich zakupem wciąż pozostają wysokie ceny.

Żeby ułatwić zainteresowanym zakup samochodu elektrycznego jeszcze w tym roku powinny ruszyć dopłaty. Działania te zapoczątkował były Minister Energii w kadencji rządu 2015-2019 r., który skierował do publikacji rozporządzenie w ramach Funduszu Niskoemisyjnego Transportu umożliwiające uruchomienie dopłat do samochodów w 100% elektrycznych, kupowanych przez klientów indywidualnych, nieprowadzących działalności gospodarczej. Zakłada ono, że maksymalne wsparcie wyniesie 30% ceny zakupu auta, a dopłaty będzie można uzyskać do samochodów kupowanych za maksymalnie 125 tys. zł brutto. Na polskim rynku można dziś zamówić kilka modeli samochodów w tej cenie.

Należy pamiętać, że aby otrzymać dopłaty do samochodów elektrycznych, potencjalni użytkownicy będą musieli przedstawić do NFOŚiGW fakturę zakupu z datą po uruchomieniu naboru wniosków. Kupujący będą też musieli pokryć pełną kwotę na zakup auta i dopiero na podstawie umowy z funduszem i po przedstawieniu faktury otrzymają zwrot pieniędzy. Kupionego w ten sposób samochodu nie można odsprzedać przez dwa lata i trzeba też ubezpieczać go polisą AC.³³ Dofinansowanie do zakupu samochodów elektrycznych to nie jedyne udogodnienia dla użytkowników.

³³ <https://wysokienapiecie.pl/24060-ceny-samochodow-elektrycznych-z-doplatami-moga-zaskoczyc/>

Od 22 lutego 2018 roku samochody w 100% elektryczne mogą korzystać także z buspasów oraz mają możliwość parkowania za darmo w strefach płatnego parkowania.

Infrastruktura ładowania samochodów elektrycznych

W porównaniu do liczby aut elektrycznych sieć ładowania w kraju jest stosunkowo dobrze rozwinięta - na jeden punkt ładowania przypada w Polsce prawie 5 aut elektrycznych. Największa sieć ładowania aut elektrycznych ma teraz 110 punktów DC (ładowania prądem stałym) i 43 punkty AC (ładowania prądem zmiennym). Na koniec roku planowane jest rozszerzenie obsługiwanych stacji do 160 typu DC i 70 AC. W stolicy do października 2019 r. powstało 28 ogólnodostępnych stacji ładowania, co przekłada się na 56 punktów ładowania. Do końca 2019 roku planowane jest niemal podwojenie tej liczby. Dalsze plany inwestycyjne w Warszawie zakładają, że na koniec 2020 sieć zostanie rozbudowana do łącznej liczby 150 ogólnodostępnych stacji ładowania, a zatem 300 punktów.³⁴

Także koncerny paliwowe deklarują, że będą rozwijały infrastrukturę towarzyszącą elektromobilności na trasach międzymiastowych. Obecnie dostępnych jest około 50 stacji m.in. przy autostradach A1, A2 i A4, czy drodze ekspresowej S7. W najbliższych latach planowanych jest udostępnienie kolejnych 150 punktów szybkiego ładowania o mocy 50 i 100 kW przy najczęściej uczęszczanych przez kierowców trasach ekspresowych i autostradach. Przykładem tego typu projektu może być Niebieski Szlak, który obejmuje sieć stacji do szybkiego ładowania pojazdów elektrycznych stworzoną poza miastami wzdłuż najważniejszych dróg w kraju wpisujących się w tzw. Transeuropejską Sieć Transportową. Pierwsze 12 stacji ładowania udostępniono na trasie Warszawa – Trójmiasto. Lokalizację punktów ładowania zaplanowano tam tak, aby najdłuższy odcinek między nimi nie przekraczał 150 km.³⁵

Charakterystyka technologii ładowania

Równolegle do postępu, który dokonał się w ostatnich latach jeżeli chodzi o osiągi i zasięg samochodów elektrycznych, rozwijają się technologie pozwalające takie pojazdy naładować w sposób szybszy i łatwiejszy niż jeszcze kilka lat wcześniej. Obecnie możemy korzystać z kilku rodzajów punktów ładowania pojazdów elektrycznych. Podstawową cechą rozróżniającą stacjonarne ładowarki jest ich moc. To właśnie ta cecha determinuje szybkość ładowania pojazdu. Ważne jest ponadto, czy ładowarka dostarcza prąd stały czy zmienny.

- Za pomocą punktów wolnego ładowania (o mocy nieprzekraczającej zazwyczaj 7 kW) można naładować akumulatory w około 6 godzin. Czas ładowania uzależniony jest także od pojemności baterii.
- Punkty szybkiego ładowania prądem zmiennym (7-22 kW) zapewniają ładowanie pojazdu w 3-4 godziny.
- Punkty błyskawicznego ładowania (44-50 kW, a nawet 120 kW w przypadku Super ładowarek) często potrafią naładować baterię w 80% już nawet po upływie 30 minut.

³⁴ <https://wysokienapiecie.pl/22902-szybkie-stacje-ladowania-samochodow-elektrycznych-w-polsce-paczkuja-gorzej-z-reszta/>

³⁵ <https://www.niebieskiszlak.pl/>

Ten rodzaj punktów ładowania występuje w dwóch odmianach, w zależności od tego czy dostarcza prąd stały (najczęściej) czy zmienny.

Punkty wolnego ładowania

Punkty wolnego ładowania występują na świecie najpowszechniej. Niemal wszystkie obecne na rynku modele samochodów elektrycznych mogą z nich skorzystać za pomocą standardowej 3-bolcowej wtyczki podłączonej do gniazda jednostki ładującej oraz odpowiedniego złącza samochodowego – najczęściej są to Typ 2 (Mennekes – rozpowszechniony w Europie) lub Typ 1 (J1772 – popularny w USA).

Rolę punktu wolnego ładowania może pełnić zwykłe gniazdko elektryczne w domu lub w miejscu pracy. Należy pamiętać o możliwości korzystania z ładowarek dedykowanych specjalnie dla konkretnych modeli samochodów elektrycznych, często oferowanych przez wielu producentów jako wyposażenie opcjonalne. Pozwalają one przyspieszyć proces ładowania w warunkach domowych. Konieczne może się okazać ponadto skorzystanie z usług wykwalifikowanego elektryka, który dokona przeglądu domowej instalacji elektrycznej i oceni, czy np. wytrzymałość cieplna gniazd wtyczkowych umożliwi bezpieczne, co najmniej kilkugodzinne (a w przypadku niektórych modeli nawet kilkunastogodzinne) ładowanie samochodu.

Punkty szybkiego ładowania

Punkty szybkiego ładowania prądem zmiennym redukują czas ładowania samochodów elektrycznych średnio o połowę w stosunku do jednostek wolnego ładowania. W zależności od pojemności baterii w konkretnym modelu zajmuje to od 3 do 4 godzin. Większość z dostępnych obecnie na rynku modeli samochodów jest w stanie zaakceptować jednofazowe przyspieszone ładowanie o natężeniu do 32A i mocy 7kW. Mimo, że technicznie możliwe, szybkie ładowanie wykorzystujące trzy fazy jest mniej popularne – każda faza dostarcza wtedy prąd elektryczny o mocy około 7kW. Jednostki tego typu dysponują zazwyczaj łączną mocą rzędu 22kW.

Punkty błyskawicznego ładowania

Punkty ładowania błyskawicznego (AC) dostarczają trójfazowo prąd zmienny o mocy od 43 kW i natężeniu 63A. Ze względu na wysoką moc, wyposażone są w zamontowany na stałe kabel ze złączem Typu 2 (Mennekes). Dzięki nim niektóre pojazdy elektryczne mogą zostać naładowane w zaledwie pół godziny. Jednostki te są jednak zdecydowanie najmniej rozpowszechnionym rodzajem stacji ładowania samochodów elektrycznych w Europie.

Punkty ładowania błyskawicznego (DC) dostarczają prąd stały o natężeniu 125A i mocy 50kW. Ładowarki tego rodzaju są popularniejsze niż jednostki AC, zapewniając podobną prędkością ładowania pojazdów. Punkty ładowania błyskawicznego (DC) dopasowane są do wtyczek typu JEVS (CHAdeMO) lub 9-bolcowych wtyczek CCS (COMBO).

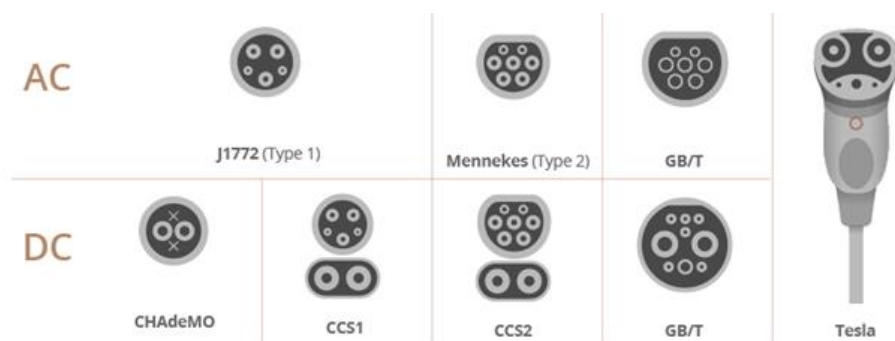
Typy złączy

Typ złącza jest przede wszystkim uzależniony od rodzaju baterii zastosowanych w danym pojeździe, mocy prądu dostarczanej przez daną ładowarkę oraz od natężenia prądu. Każdy producent stosuje inne rodzaje złączy w zależności od konkretnego modelu ich samochodu.

Tabela 41 Typy złączy

Złącza AC	
Tradycyjna, 3-pinowa wtyczka	Przystosowana jest do popularnego gniazdka umieszczonego w domu, miejscu pracy lub niektórych publicznie dostępnych punktów ładowania. Dysponując złączem tego typu nie trzeba szukać źródła prądu zbyt długo. Samo ładowanie zajmuje jednak minimum 6 godzin.
Typ 1 SAE J772	Amerykański typ złącza o mocy od 3 do 7 kW obsługujący instalacje jednofazowe. Stosowany jest głównie w USA i Japonii. Mało rozpowszechniony w Europie.
Typ 2 Mennekes	Europejski typ złącza o mocy od 3 do 43 kW. Dopasowany jest do instalacji zarówno jedno- jak i trójfazowych.
Złącza DC	
JEVS CHAdeMO	Japońskie złącze o mocy 50 kW pozwalające naładować samochód z dużą szybkością.
Tesla	Złącze o mocy od 50 do 120 kW. Stanowi modyfikację europejskiego Typu 2 Mennekes. Umożliwia korzystanie z firmowych Super ładowarek, którym naładowanie baterii modelu Tesla S zajmuje nawet 30 min. Niestety złącze tego typu jest nieprzystosowane dla pojazdów innych marek, reprezentuje jednak najbardziej zaawansowaną technologię na rynku.
European Combined Charging System CCS (Combo)	Coraz popularniejsze złącze o mocy 50kW, występujące również w wersji przystosowanej dla prądu zmiennego.

Źródło: Opracowane na podstawie <http://pspa.com.pl/infografika/abc-ladowania-pojazdow-elektrycznych>

Rysunek 12 Rodzaje wtyczek

Źródło: https://evcharging.enelx.com/images/PR/Articles/blog/EMW_plugs_.jpg

9.1.3. Lokalizacja i wybór z uzasadnieniem linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania

Ze względu na układ przestrzenny i ukształtowanie terenu (teren płaski) jedynym kryterium przypisania pojazdów zeroemisyjnych do linii jest dostępność odpowiedniej floty. Flota ta może poruszać się po dowolnej z obsługiwanych w mieście tras. To oznacza, że w zależności od jej liczebności należy wybrać linie które będą dostosowane do procedur dojazdów z zajezdni oraz rozmieszczenia punktów ładowania.

9.1.4. Dostosowanie taboru do linii autobusowych do potrzeb mieszkańców, w tym osób niepełnosprawnych

100 % autobusów miejskiego przedsiębiorstwa komunikacyjnego jest niskopodłogowa. W celu poprawy wskaźnika rekomenduje się aby uwzględniać warunek dotyczący dostępu dla osób niepełnosprawnych w kolejnych postępowaniach na zakup autobusów komunikacji miejskich.

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

Podróże wewnątrzmięskie mają charakter funkcjonalny. Pozwalają na dojazd od miejsca zamieszkania do miejsca pracy, nauki, miejsc związanych z usługami oraz z wypoczynkiem. W odróżnieniu od transportu międzymiastowego, w którym kluczową kwestią jest obsługa jak największej liczby podróżnych, a co za tym idzie, dążenie do skrócenia czasu korzystania ze stacji ładowania, transport wewnątrzmięski cechuje zgoła odmienna specyfika podróży.

Szczególnie atrakcyjne do stworzenia punktów ładowania pojazdów elektrycznych są miejsca parkingowe, na których kierowcy pozostawiają swoje samochody na czas co najmniej 30-45 minut.

Przeprowadzona analiza wykazała, że na **terenie Skierniewic istnieje 117 punktów, które stwarzają potencjał do instalacji stacji ładowania pojazdów elektrycznych.**

Wszystkie 117 punktów pozwalana na instalację stacji ładowania o mocy 22 kW (stacji wolnego ładowania), zaś 52 punkty stwarzają możliwości instalacji stacji ładowania o mocy 50 kW (stacji szybkiego ładowania). Możliwość podłączenia ultraszybkiej stacji ładowania o mocy 150 kW istnieje jedynie w 5 analizowanych punktach. Należy jednak zwrócić uwagę, że najistotniejsze dla użytkowników pojazdów elektrycznych będzie zapewnienie dostatecznej liczby stacji wolnego ładowania (do 22 kW) pozwalających na doładowanie energii elektrycznej, bez ponoszenia dodatkowych kosztów związanych z wyższą prędkością ładowania pojazdu.

Na podstawie zebranych i przeanalizowanych danych wytypowano następujące lokalizacje, jako najbardziej atrakcyjne z punktu widzenia użytkownika do budowy instalacji stacji ładowania:

1. Okolice Dworca PKP - parking przydworcowy.

2. Okolice ul. Mszczonowskiej 54 - parking przy centrach handlowych.
3. Ul. Jagiellońska 29, okolice placówki NFZ, Pałacu Prymasowskiego, Szkoły Muzycznej, kina oraz Centrum Kultury i Sztuki.
4. Ul. Wita Stwosza 2/4, parking przy kinie, niedaleko Centrum Kultury i Sztuki.
5. Ul. Północna 1 oraz ul. Północna 2, parking przy supermarkecie, niedaleko Pływalnia i Boisko.
6. Ul. Floriana, okolice Ratusza.
7. Osiedle Widok 13 – stacja paliw.
8. Dekada Skierniewice - parking.
9. Ul. Zwierzyniecka 2, 3 – stacja paliw, Zakład Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych.
10. Ul. Przemysłowa 2- elektrociepłownia w Skierniewicach

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

W poniższej tabeli przedstawiono harmonogram realizacji Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice.

Tabela 42 Harmonogram realizacji Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

CEL STRATEGICZNY: Rozwój elektromobilności oraz zmniejszenie szkodliwej emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na terenie Miasta Skierniewice		
Cel szczegółowy	Zadanie	Czas realizacji
Cel szczegółowy 1. Ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko	Zadanie 1.1. Wymiana i modernizacja taboru komunikacji miejskiej	2020-2024
		2025-2029
		2030-2036
	Zadanie 1.2. Wprowadzenie systemu rowerów miejskich	2020-2024 2025-2029
Cel szczegółowy 2. Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności na terenie Miasta Skierniewice	Zadanie 2.1. Zakup nowych autobusów niskoemisyjnych (wariant 1) lub zeroemisyjnych (wariant 2), zgodnie z harmonogramem wymiany floty MZK Skierniewice.	2020-2024 2025-2029

	Zadanie 2.2. Zakup odpowiedniej infrastruktury ładującej dla pojazdów komunikacji zbiorowej o napędzie zeroemisyjnym (nie mniej niż 5 szt. wolnego ładowania typu plug-in, min. 2 punkty szybkiego ładowania), w przypadku realizacji wariantu II dla komunikacji miejskiej.	2020-2024 2025-2029
	Zadanie 2.3. Stworzenie warunków do rozwoju ogólnodostępnych stacji i punktów ładowania indywidualnych pojazdów elektrycznych.	2020-2024
Cel szczegółowy 3. Poprawa jakości usług transportu publicznego oraz Upowszechnienie elektromobilności wśród mieszkańców	Zadanie 3.1. Wprowadzenie systemu automatycznego zliczania pasażerów dla nowo zakupionych (zgodnie z harmonogramem wymiany floty) pojazdów	2020-2024
	Zadanie 3.2. Wprowadzenie systemu dynamicznej informacji pasażerskiej.	2020-2024 2025-2029
	Zadanie 3.3. Zakup i wprowadzenie systemu automatycznych biletomatów dla podróżnych komunikacji miejskiej.	2020-2024 2025-2029 2030-2034
	Zadanie 3.4. Opracowanie analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjny oraz innych środków transportu.	2020-2024
	Zadanie 3.5. Opracowanie Planu Ogólnodostępnych Stacji Ładowania Pojazdów Elektrycznych na obszarze Miasta Skierniewice	2020-2024
Cel szczegółowy 4. Promocja różnych środków transportu opartych na napędzie elektrycznym (samochody, rowery, hulajnogi, inne)	Zadanie 4.1. Stworzenie warunków do dialogu technicznego w sprawie możliwych do wdrożenia systemów roweru miejskiego lub elektrycznego roweru miejskiego lub miejskiej hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych	2020-2024
	Zadanie 4.2. Opracowanie koncepcji wdrożenia systemów roweru miejskiego lub elektrycznego roweru miejskiego lub miejskiej hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych.	2020-2024

	Zadanie 4.3 Zapewnienie udziału mieszkańców przy wdrożeniu systemów roweru miejskiego lub elektrycznego roweru miejskiego, hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych.	2020-2024
Cel szczegółowy 5. Stworzenie sieci transportowej przyjaznej dla pojazdów elektrycznych w mieście i jej bezpośrednim otoczeniu	Zadanie 5.1. Zakup systemów usprawniających komunikację publicznego transportu zbiorowego.	2020-2024 2025-2029
	Zadanie 5.2. Promocja publicznego transportu zbiorowego.	2020-2024 2025-2029 2030-2040
	Zadanie 5.3. Rozbudowa dynamicznej informacji pasażerskiej na przystankach.	2020-2024 2025-2029
	Zadanie 5.4. Wprowadzenie udogodnień dla osób niepełnosprawnych i o ograniczonej sprawności ruchowej.	2020-2024 2025-2029 2030-2034
	Zadanie 5.5. Stworzenie warunków do budowy ogólnodostępnej sieci stacji ładowania pojazdów elektrycznych.	2020-2024 2025-2029 2030-2034
Cel szczegółowy 6. Zwiększenie udziału taboru uwzględniającego potrzeby osób o ograniczonej zdolności ruchowej	Zadanie 6.1. Przystosowanie 100% taboru komunikacji zbiorowej do obsługi osób niepełnosprawnych lub o ograniczonej zdolności ruchowej.	2020-2024 2025-2029 2030-2034
	Zadanie 6.2. Przystosowanie infrastruktury drogowej i przystankowej dla osób o obniżonej sprawności ruchowej.	2020-2024 2025-2029 2030-2034
Cel szczegółowy 7. Włączenie społeczeństwa miasta w prace na rzecz rozwoju elektromobilności	Zadanie 7.1. Promocja elektromobilności w Mieście Skierniewice poprzez informacje medialne w przestrzeni publicznej.	2020-2024 2025-2029 2030-2034
	Zadanie 7.2. Stała promocja rozwiązań nisko i zeroemisyjnych w przypadku realizacji projektów o zakresie transportowym, urbanistyczno-planistycznym i środowiskowym.	2020-2024 2025-2029 2030-2034
	Zadanie 7.3. Wspieranie środowisk społecznych statutowo związanych z promocją rozwiązań transportowych o charakterze zero i niskoemisyjnym.	2020-2024 2025-2029 2030-2034

Źródło: opracowanie własne

9.1.7. System zarządzania, wdrażania, monitorowania oraz ewaluacji wybranej strategii

Program rozwoju elektromobilności nie wymaga wprowadzania zasadniczych zmian w obecnym systemie zarządzania. Zakłada się, że podstawową rolę w zarządzaniu będą pełniły służby zarządzania drogami (obecnie Urząd Miasta) oraz MZK. Elementem nowym wobec stanu obecnego jest instalacja systemów zasilania ładowarek i ew. innych urządzeń wyposażenia sieci transportowej.

Należy jednak zwrócić uwagę bez względu na przyjętą strukturę organizacyjną, aby służby miasta miały jasno przydzielone zadania dla realizacji założonych celów wraz z niezbędnymi środkami osobowymi i materialnymi.

9.1.8. Analiza SWOT

Do przeprowadzenia analizy strategicznej zastosowano metodę SWOT³⁶. Umożliwia ona ocenę obecnej sytuacji strategicznej oraz strategii długofalowej. Analizę przeprowadzono dla fazy syntezy zintegrowanego systemu transportowego wykorzystującego rozwój elektromobilności.

Tabele SWOT

Są to zestawienia cech sytuacji początkowej (dziś), krótkoterminowej (jutro) i długoterminowej (pojutrze) w podziale na wpływy zewnętrzne (silne i słabe strony) oraz zdolności organizacji zarządzającej, czyli miasta (szanse i zagrożenia). Tabele sporządzono metodą ekspercką. Wynik analizy pokazuje tendencje zmian w realizacji badanej strategii.

Każda z cech jest oceniana jakościowo w skali 0 do 10, przy czym 10 to ocena najwyższa (pozytywna lub negatywna).

³⁶ SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (silne, słabe strony; szanse i zagrożenia)

Tabela 43 Czteropolowa tabela SWOT

Silne strony	Słabe strony
Dość dobre skomunikowanie miasta z otoczeniem	Niespójność dokumentów strategicznych
Doświadczenie w realizacji projektów infrastrukturalnych	Nieprzystosowanie parametrów technicznych do obecnych i przyszłych potrzeb i wymogów sprawnego świadczenia usług
Sprecyzowane plany rozwojowe	Niska efektywność przewoźnika transportu zbiorowego
Zainteresowanie biznesu instalacjami ładowarek i innymi elementami elektromobilności	Porażka kilku projektów z elektrycznymi pojazdami (rowery, UTO) w Polsce
Szanse	Zagrożenia
Możliwość zewnętrznego finansowania inwestycji w tym ze środków funduszy europejskich	Brak przesądzeń rządowych co do wsparcia finansowego
Polityka transportowa w miastach ukierunkowana na wzrost znaczenia transportu zbiorowego przez zmianę przyzwyczajeń społeczeństwa do prywatnego transportu samochodowego	Konflikty środowiskowe i opór społeczny podczas procesu planowania i realizacji inwestycji, słaba zdolność administracji do rozwiązywania tych konfliktów
Ogólnie sprzyjający klimat społeczny dla inwestycji	Niejasna sytuacja wsparcia unijnego - brak włączenia Polski do polityki UE
Rozwinięta sieć dróg i ścieżek rowerowych plus plany nowych	Brak doświadczeń w instalacjach związanych z elektromobilnością

Źródło: opracowanie własne

Miasto – silne i słabe strony

Są to cechy miasta (wewnętrzne), opisujące zdolność „wewnętrzną” do realizacji zadań, czyli te elementy, które zależą od woli politycznej i umiejętności zarządczych.

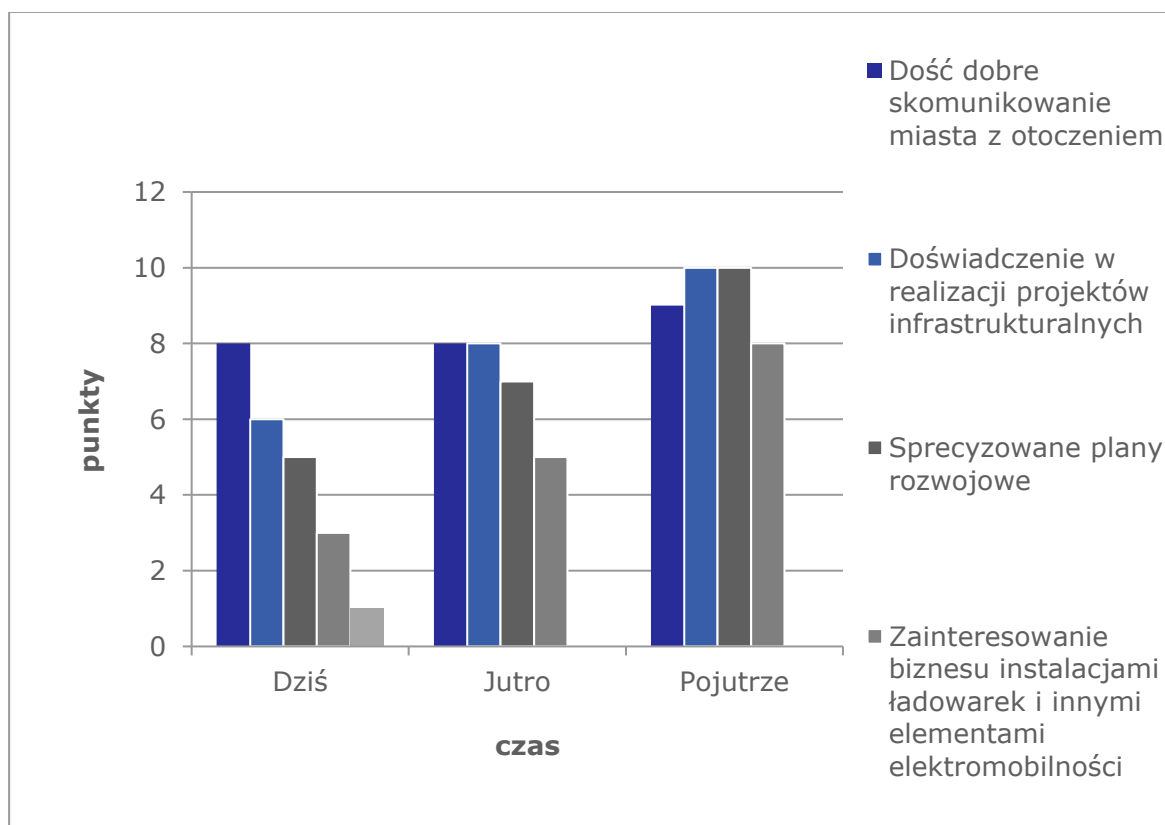
Sposoby i wyniki zarządzania miastem budzą ogólnie pozytywne odczucia, postęp jest wyraźny, natomiast zbadane metody i narzędzia do zarządzania rozwojem (przyszłością) budzą pewne zastrzeżenia. Dlatego silną stroną jest spójność z otoczeniem i plany rozwojowe, natomiast słabe strony to pewna niespójność, czyli np. w działaniach planistycznych na tle realizacji. Zakłada się poprawę sposobów zarządzania rozwojem, co należy traktować jako „obietnicę” wobec przyszłości, choć szczególne znaczenie ma monitoring realizacji strategii.

Tabela 44 Analiza SWOT - Silne strony

Silne strony - czynniki	Dziś	Jutro	Pojutrze
Dość dobre skomunikowanie miasta z otoczeniem	8	8	9
Doświadczenie w realizacji projektów infrastrukturalnych	6	8	10
Sprecyzowane plany rozwojowe	5	7	10
Zainteresowanie biznesu instalacjami ładowarek i innymi elementami elektromobilności	3	5	8
RAZEM	22	28	37
Średnia	6	7	9
Maksimum	8	8	10
Minimum	3	5	8
Mediana	6	8	10
Odchylenie standardowe	2	1	1
Silne strony - struktura	Dziś	Jutro	Pojutrze
Dość dobre skomunikowanie miasta z otoczeniem	36%	29%	24%
Doświadczenie w realizacji projektów infrastrukturalnych	27%	29%	27%
Sprecyzowane plany rozwojowe	23%	25%	27%
Zainteresowanie biznesu instalacjami ładowarek i innymi elementami elektromobilności	14%	18%	22%
RAZEM	1	1	1
Silne strony - dynamika	Dziś	Jutro	Pojutrze
Dość dobre skomunikowanie miasta z otoczeniem	1,00	0,00	0,13
Doświadczenie w realizacji projektów infrastrukturalnych	1,00	0,33	0,25
Sprecyzowane plany rozwojowe	1,00	0,40	0,43
Zainteresowanie biznesu instalacjami ładowarek i innymi elementami elektromobilności	1,00	0,67	0,60

Źródło: opracowanie własne

Wykres 24 Analiza SWOT – silne strony

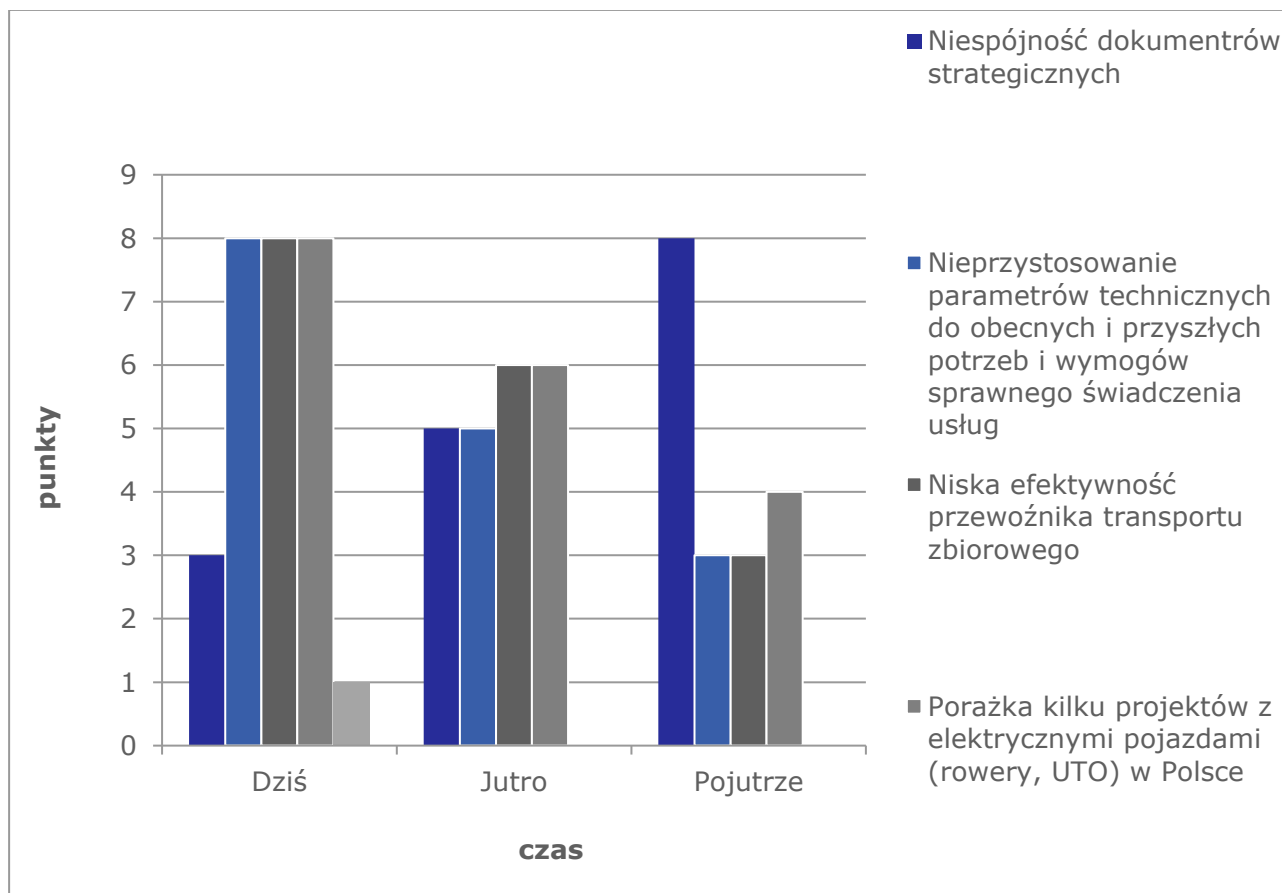


Źródło: opracowanie własne

Tabela 45 Analiza SWOT – słabe strony

Słabe strony - czynniki	Dziś	Jutro	Pojutrze
Niespójność dokumentów strategicznych	3	5	8
Nieprzystosowanie parametrów technicznych do obecnych i przyszłych potrzeb i wymogów sprawnego świadczenia usług	8	5	3
Niska efektywność przewoźnika transportu zbiorowego	8	6	3
Porażka kilku projektów z elektrycznymi pojazdami (rowery, UTO) w Polsce	8	6	4
RAZEM	27	22	18
Średnia	7	6	5
Maksimum	8	6	8
Minimum	3	5	3
Mediana	8	6	4
Odchylenie standardowe	3	1	2
Słabe strony - struktura	Dziś	Jutro	Pojutrze
Niespójność dokumentów strategicznych	11%	23%	44%
Nieprzystosowanie parametrów technicznych do obecnych i przyszłych potrzeb i wymogów sprawnego świadczenia usług	30%	23%	17%
Niska efektywność przewoźnika transportu zbiorowego	30%	27%	17%
Porażka kilku projektów z elektrycznymi pojazdami (rowery, UTO) w Polsce	30%	27%	22%
RAZEM	100%	100%	100%
Słabe strony - dynamika	Dziś	Jutro	Pojutrze
Niespójność dokumentów strategicznych	1,00	0,67	0,60
Nieprzystosowanie parametrów technicznych do obecnych i przyszłych potrzeb i wymogów sprawnego świadczenia usług	1,00	-0,38	-0,40
Niska efektywność przewoźnika transportu zbiorowego	1,00	-0,25	-0,50
Porażka kilku projektów z elektrycznymi pojazdami (rowery, UTO) w Polsce	1,00	-0,25	-0,33

Źródło: opracowanie własne

Wykres 25 Analiza SWOT – słabe strony

Źródło: opracowanie własne

Otoczenie – szanse i zagrożenia

Na podstawie zdobytych doświadczeń (odzwierciedlonych w wagach poszczególnych czynników) można stwierdzić, że w otoczeniu systemu transportowego miasta występują zarówno czynniki sprzyjające jak i negatywne. Do tych pierwszych należy zaliczyć dostępność w regionie.

Szanse:

Do najważniejszych szans zaliczamy możliwości rysujące się na tle ogólnego sprzyjającego klimatu dla procesów inwestycyjnych, a także w związku z szansami na dostęp do środków publicznych krajowych i UE, co powinno przynieść znaczące środki finansowe na realizację kluczowych przedsięwzięć strategicznych dla miasta i regionu.

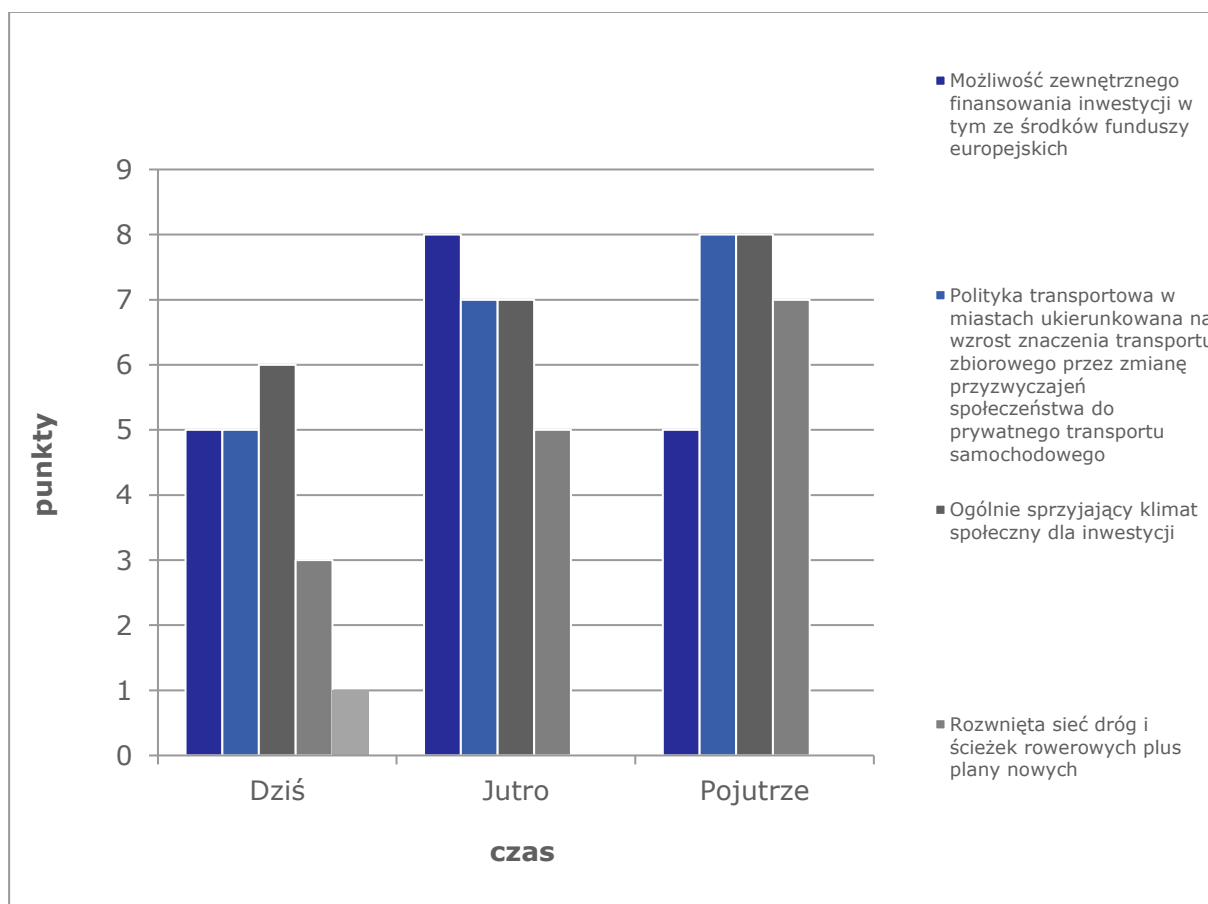
Co do dynamiki szans to widać poprawę sytuacji średnioterminowo oraz pewien regres w dłuższej perspektywie spowodowany brakiem przesądzeń w dostępie do środków wsparcia, zarówno w obrębie funduszy krajowych jak i unijnych.

Tabela 46 Analiza SWOT - szanse

Szanse - czynniki	Dziś	Jutro	Pojutrze
Możliwość zewnętrznego finansowania inwestycji w tym ze środków funduszy europejskich	5	8	5
Polityka transportowa w miastach ukierunkowana na wzrost znaczenia transportu zbiorowego przez zmianę przyzwyczajeń społeczeństwa do prywatnego transportu samochodowego	5	7	8
Ogólnie sprzyjający klimat społeczny dla inwestycji	6	7	8
Rozwinięta sieć dróg i ścieżek rowerowych plus plany nowych	3	5	7
RAZEM	19	27	28
Średnia	5	7	7
Maksimum	6	8	8
Minimum	3	5	5
Mediana	5	7	8
Odchylenie standardowe	1	1	1
Szanse - struktura	Dziś	Jutro	Pojutrze
Możliwość zewnętrznego finansowania inwestycji w tym ze środków funduszy europejskich	26%	30%	18%
Polityka transportowa w miastach ukierunkowana na wzrost znaczenia transportu zbiorowego przez zmianę przyzwyczajeń społeczeństwa do prywatnego transportu samochodowego	26%	26%	29%
Ogólnie sprzyjający klimat społeczny dla inwestycji	32%	26%	29%
Rozwinięta sieć dróg i ścieżek rowerowych plus plany nowych	16%	19%	25%
RAZEM	100%	100%	100%
Szanse- dynamika	Dziś	Jutro	Pojutrze
Możliwość zewnętrznego finansowania inwestycji w tym ze środków funduszy europejskich	1,00	0,60	-0,38
Polityka transportowa w miastach ukierunkowana na wzrost znaczenia transportu zbiorowego przez zmianę przyzwyczajeń społeczeństwa do prywatnego transportu samochodowego	1,00	0,40	0,14
Ogólnie sprzyjający klimat społeczny dla inwestycji	1,00	0,17	0,14
Rozwinięta sieć dróg i ścieżek rowerowych plus plany nowych	1,00	0,67	0,40

Źródło: opracowanie własne

Wykres 26 Analiza SWOT - szanse



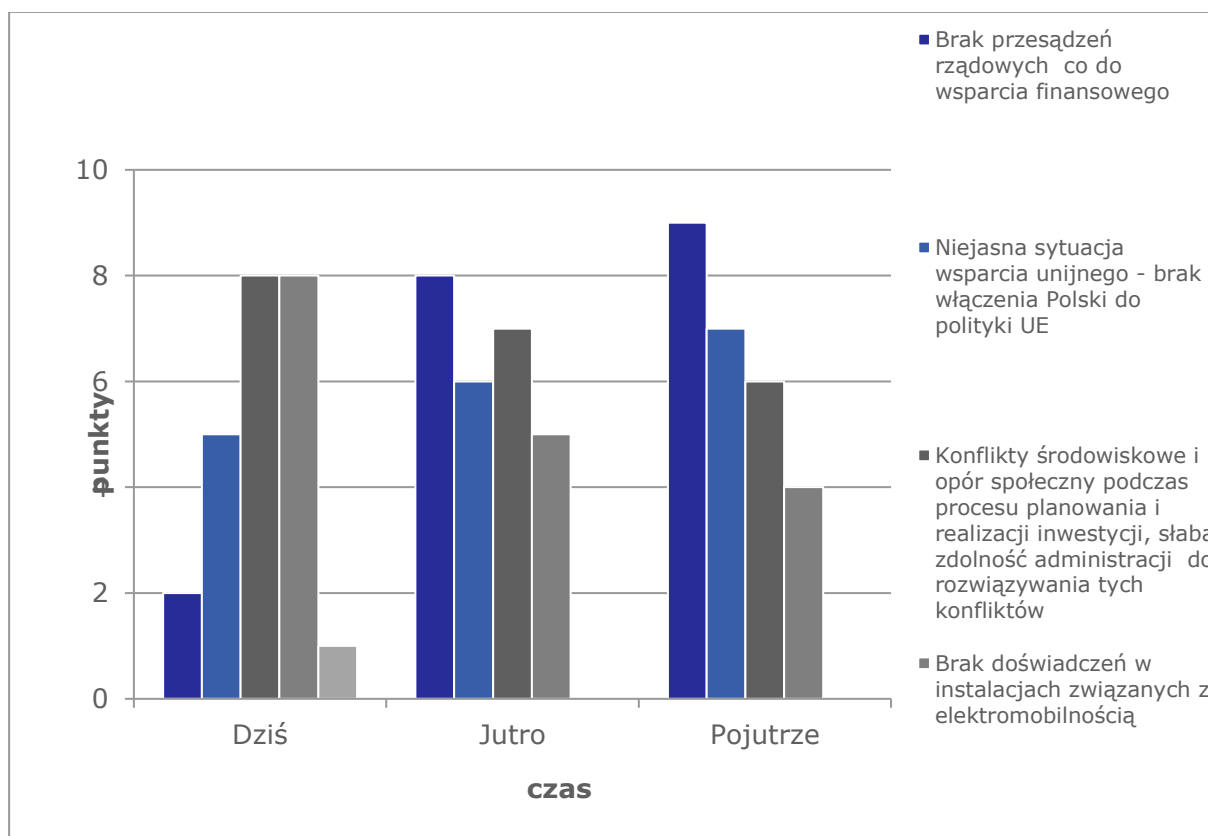
Źródło: opracowanie własne

Tabela 47 Analiza SWOT - zagrożenia

Zagrożenia - czynniki	Dziś	Jutro	Pojutrze
Brak przesądzeń rządowych co do wsparcia finansowego	2	8	9
Konflikty środowiskowe i opór społeczny podczas procesu planowania i realizacji inwestycji, słaba zdolność administracji do rozwiązywania tych konfliktów	5	6	7
Niejasna sytuacja wsparcia unijnego - brak włączenia Polski do polityki UE	8	7	6
Brak doświadczeń w instalacjach związanych z elektromobilnością	8	5	4
Razem	23	26	26
Średnia	9	7	7
Maksimum	8	8	9
Minimum	2	5	4
Mediana	7	7	7
Odchylenie standardowe	3	1	2
Zagrożenia - struktura	Dziś	Jutro	Pojutrze
Brak przesądzeń rządowych co do wsparcia finansowego	9%	31%	35%
Konflikty środowiskowe i opór społeczny podczas procesu planowania i realizacji inwestycji, słaba zdolność administracji do rozwiązywania tych konfliktów	22%	23%	27%
Niejasna sytuacja wsparcia unijnego - brak włączenia Polski do polityki UE	35%	27%	23%
Brak doświadczeń w instalacjach związanych z elektromobilnością	35%	19%	15%
Zagrożenia - dynamika	Dziś	Jutro	Pojutrze
Brak przesądzeń rządowych co do wsparcia finansowego	1,00	3,00	0,13
Konflikty środowiskowe i opór społeczny podczas procesu planowania i realizacji inwestycji, słaba zdolność administracji do rozwiązywania tych konfliktów	1,00	0,20	0,17
Niejasna sytuacja wsparcia unijnego - brak włączenia Polski do polityki UE	1,00	-0,13	-0,14
Brak doświadczeń w instalacjach związanych z elektromobilnością	1,00	-0,38	-0,20

Źródło: opracowanie własne

Wykres 27 Analiza SWOT - zagrożenia



Źródło: opracowanie własne

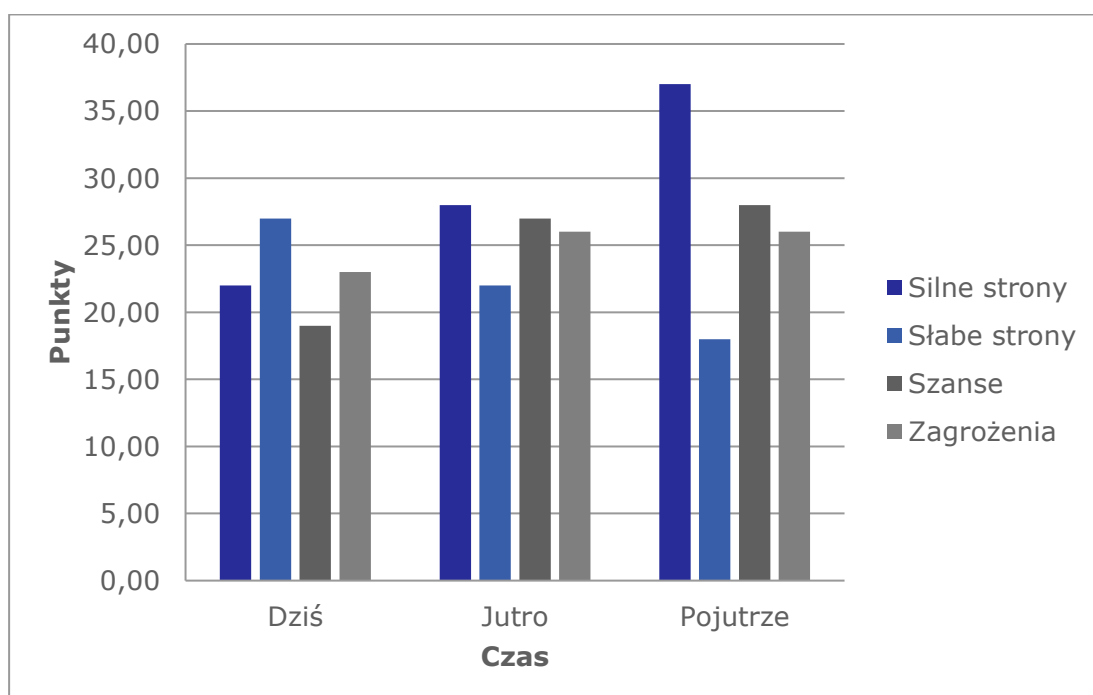
Podsumowanie analizy SWOT

Przeprowadzona powyżej analiza strategiczna (przy pomocy metody SWOT) wskazuje na stabilną pozycję strategiczną Skierniewic, chociaż wzmocnienia wymaga sfera planowania długoterminowego. Wskazuje także na zasadność zastosowania strategii max-min, która polegać będzie na wykorzystaniu szans i silnych stron oraz minimalizacji oddziaływania stwierdzonych zagrożeń i słabych stron. Pozwoli to w pełni wykorzystać stwierdzony potencjał i ograniczyć niedociągnięcia.

Tabela 48 Analiza SWOT – synteza oceny wskaźnikowej

Podsumowanie	Dziś	Jutro	Pojutrze
Silne strony	22,00	28,00	37,00
Słabe strony	27,00	22,00	18,00
Szanse	19,00	27,00	28,00
Zagrożenia	23,00	26,00	26,00

Źródło: opracowanie własne

Wykres 28 Podsumowanie analizy SWOT

Źródło: opracowanie własne

Interpretacja wyników

Z analizy wynikają następujące kluczowe pola działań dla polityki zarządzania rozwojem transportu w województwie:

- Opisane w Strategii działania i zadania powodują stabilną poprawę funkcjonowania systemu transportowego w najbliższym okresie, zwłaszcza silnych stron, a więc czynnika sprawczego miasta,
- Kluczowa dla poprawy systemu jest eliminacja słabych stron (daje możliwość zredukowania ich o około 25%), ale ten czynnik wymaga szczególnie starannego monitoringu i wdrażania programów naprawczych w razie nieosiągnięcia założonych celów,
- Świadomość zagrożeń istnieje, wykazują one tendencje do narastania,

- W większym stopniu możliwe jest wykorzystanie silnych stron w powiązaniu z szansami. Niemniej ten ważny czynnik (największa skala wzrostu czynnika) musi być wsparty przez sprawne zarządzanie rozwojem, ze wsparciem systemu monitoringu,

W ramach poszczególnych czynników do priorytetów działania należy zaliczyć:

1. W zakresie silnych stron największe możliwości tkwią w wykorzystaniu korzystnych powiązań zewnętrznych w regionie i dość korzystnych tendencji w zarządzaniu operacyjnym,
2. W zakresie słabych stron najważniejsze jest dążenie do eliminacji niedoskonałości planowania długoterminowego,
3. W zakresie szans priorytetem jest zabieganie o środki zewnętrzne, choć jest to działania objęte poważnym ograniczeniem (miasto nie ma tu siły sprawczej, zwłaszcza w dłuższym terminie),
4. W zakresie zagrożeń kluczowe jest zmniejszenie tendencji do konfliktów środowiskowych i opór społeczny podczas procesu planowania i realizacji inwestycji, w tym poprawa zdolności administracji do rozwiązywania tych konfliktów.

9.2. Przebieg i wyniki konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności z mieszkańcami Miasta Skierniewice

Spotkanie konsultacyjne z mieszkańcami odbyło się 21 listopada 2019 r. W konsultacjach uczestniczyło 4 mieszkańców. W trakcie spotkania omówiono wyniki ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców Miasta, szczegółowo omawiając zagadnienia, które zostały wskazane przez respondentów jako najbardziej atrakcyjne.

Zainteresowaniem cieszyły się pomysły wprowadzenia pojazdów o napędzie paliwami alternatywnymi do floty przewoźnika miejskiego, a także umożliwienie mieszkańcom korzystania z rozwiązań opartych o ekonomię współdzielenia.

Podczas spotkania przedstawiono efektywność rynkowych rozwiązań smart city w zakresie potencjału transportowego. Omówiono dostępne technologie autobusów zero- i niskoemisyjnych, rozwiązania *bike sharingowe*, *car sharingowe*, a także te oparte o współdzielenie urządzeń transportu osobistego. Mieszkańcy mieli również okazję poznać potencjał dostępnych rozwiązań w zakresie zarządzania transportem. W trakcie prezentacji zaprezentowano sposoby wykorzystania dynamicznej informacji pasażerskiej, udogodnień z korzystania z biletu miejskiego, informacje nt. parkingów *park&ride*, a także możliwości systemu informacji parkingowej.

W ramach przeprowadzonych konsultacji nie zgłoszono uwag.

9.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii

Przeprowadzony sondaż ankietowy wśród mieszkańców Skierniewic wskazał, że obszar wiedzy w zakresie dostępnych technologii jest jednym z istotniejszych czynników, które skłoniłyby mieszkańców do korzystania z alternatywnych środków transportu.

Celem działań promocyjnych jest dotarcie do jak największej liczby mieszkańców, w celu wyrównania poziomu wiedzy wśród czytelników „Strategii”, a także podniesienie świadomości środowiskowej przy podejmowaniu codziennych decyzji transportowych. W tym celu przeprowadzono spotkanie konsultacyjne z mieszkańcami, a także przygotowano plakaty, które zostały rozwieszone w kluczowych miejscach Miasta.

W ramach działań promocyjnych przygotowano artykuł prasowy promujący „Strategię” w prasie lokalnej, a także wykorzystano kanały komunikacji w Internecie za pośrednictwem strony Urzędu Miasta.

Rysunek 13 Plakat promujący spotkanie konsultacyjne z mieszkańcami

STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI DLA MIASTA SKIERNIEWICE

TEMATYKA

inteligentne systemy infrastruktury miejskiej,
wprowadzenie alternatywnych środków komunikacji,
budowa parkingów P+R,
ograniczenie emisji zanieczyszczeń w transporcie

Zaangażuj się!
Wyraź opinie!
Wybierz rozwiązania!

KONSULTACJE SPOŁECZNE – WARSZTATY

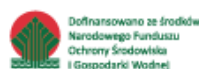
dn. 21 listopada o godzinie 18:00
w sali konferencyjnej Urzędu Miasta
przy ulicy Senatorskiej 12,

ANKIETY W FORMIE ELEKTRONICZNEJ

dostępne na stronie www.skierniewice.eu,

ANKIETY W FORMIE PAPIEROWEJ

dostępne w **Urzędzie Miasta Skierniewice**



Źródło: Opracowanie Audytel S.A.

9.4. Źródła finansowania

Rozwój transportu zeroemisyjnego wymaga wysokich nakładów inwestycyjnych m. in. w zakresie zakupu autobusów elektrycznych, stacji ładowania czy dostosowania infrastruktury drogowej. Pomocą dla jednostek samorządu terytorialnego w realizacji zakupów związanych z wprowadzeniem elektromobilności są programy oraz możliwości pozyskania dofinansowania. Rekomendowane w niniejszej Strategii inwestycje mogą być finansowane w oparciu głównie o:

- Krajowe środki publiczne – środki własne jednostek samorządu terytorialnego, budżet państwa (państwowe fundusze celowe),
- Środki unijne oraz inne zagraniczne – w ramach dostępnych funduszy pomocowych i programów rozwojowych.

Fundusz Niskoemisyjnego Transportu

Jednym z nich może być Fundusz Niskoemisyjnego Transportu (FNT)³⁷, którego zakres obejmuje „Wsparcie finansowe dla JST w zakresie wprowadzenia transportu niskoemisyjnego”. Fundusz rozpoczął działalność 01.01.2019 r.³⁸ Zadaniem Funduszu jest finansowanie projektów związanych z rozwojem elektromobilności oraz transportem opartym na paliwach alternatywnych.

Środki z Funduszu mogą stanowić istotne wsparcie dla rozwoju transportu zeroemisyjnego w kraju i stanowią ważny krok, który ma przybliżyć Polskę do osiągnięcia założeń zawartych w dokumentach rządowych takich jak Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych oraz Plan rozwoju elektromobilności. Projekty, które będą mogły otrzymać dofinansowanie, odznaczają się szerokim zakresem rozwiązań. Objęci wsparciem mogą zostać m.in. producenci środków transportu, samorządy inwestujące w czysty transport publiczny, wytwórcy biokomponentów, jak i podmioty chcące zakupić nowe pojazdy. Należy zaznaczyć, że fundusz może przyczynić się do wsparcia promocji i edukacji w zakresie wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie.

W „Projekcie rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków udzielania oraz sposobu rozliczania wsparcia udzielonego ze środków Funduszu Niskoemisyjnego Transportu” opublikowanym dn. 14 lutego 2019r. uregulowano zasady udzielania oraz sposobu rozliczania wsparcia uzyskanego z Funduszu Niskoemisyjnego Transportu, a także wskazano model wsparcia oraz warunki jego pozyskania. Maksymalne wartości uzyskanego dofinansowania, które przedstawiono w dokumencie wynoszą m.in. (§33):

1. W przypadku nabycia autobusu elektrycznego - 55% kosztów kwalifikowanych, przy czym nie więcej niż 1 045 000 zł na jeden autobus,

³⁷ <https://www.gov.pl/web/energia/fundusz-niskoemisyjnego-transportu>

³⁸ Art. 7 pkt 1 i 2, pkt 4 lit. b i pkt 5 lit. c oraz d ustawy o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw wchodzi w życie od 1 stycznia 2019 r.

2. W przypadku nabycia autobusu napędzanego wodorem – 55% kosztów kwalifikowanych, przy czym nie więcej niż 2 000 000 zł na jeden autobus,
3. W przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury ładowania środków publicznego transportu zbiorowego – 80% kosztów kwalifikowanych, przy czym nie więcej niż 240 000 zł na inwestycję polegającą na budowie lub rozbudowie jednej stacji ładowania,
4. W przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury tankowania środków publicznego transportu zbiorowego wodorem - 50% kosztów kwalifikowanych, przy czym nie więcej niż 3 000 000 zł na inwestycję polegającą na budowie lub rozbudowie jednej stacji tankowania wodorem.

W dokumencie zostały również wymienione koszty kwalifikujące się do objęcia wsparciem, o którym mowa powyżej, są to np. (§32):

1. Cena nabycia:
 - a) autobusów elektrycznych,
 - b) autobusów napędzanych wodorem.
2. W przypadku infrastruktury do ładowania, tankowania środków transportu cena:
 - a) nabycia lub dzierżawy gruntów,
 - b) nabycia środków trwałych lub wytworzenia środków trwałych,
 - c) Koszty montażu i robót budowlanych,
 - d) Nabycia wartości niematerialnych i prawnych,
 - e) Nabycia oprogramowania oraz technologii IT.
3. Podatek od towarów i usług, jeżeli podmiot ubiegający się o wsparcie nie ma możliwości obniżenia kwoty podatku należnego o kwotę podatku naliczonego w rozumieniu przepisów ustawy o podatku od towarów i usług.

Ponadto, zgodnie z treścią projektu rozporządzenia podmioty ubiegające się o powyższe wsparcie zobowiązane są do:

1. Zapewnienia trwałości zakupionych pojazdów przez co najmniej 5 lat od dnia przekazania ich do eksploatacji,
2. Wykorzystania pojazdów oraz majątku wytworzonego w ramach projektu zgodnie z przeznaczeniem, przez co najmniej 5 lat od dnia zakończenia inwestycji i jej rozliczenie finansowego.

Planowane korzyści związane z uruchomieniem finansowania z FNT to:

- Rozwój infrastruktury do tankowania gazu ziemnego, biopaliw ciekłych i innych paliw alternatywnych oraz do ładowania pojazdów elektrycznych,
- Możliwy spadek kosztów użytkowania pojazdów opartych na paliwach alternatywnych dla obywateli,
- Możliwość wprowadzenia nowych modeli biznesowych opartych na paliwach alternatywnych i ich infrastrukturze,

- Rozwój flot pojazdów niskoemisyjnych oraz niskoemisyjnego transportu publicznego,
- Poprawa jakości powietrza wynikająca ze zmniejszenia emisji szkodliwych substancji przez pojazdy drogowe - szczególnie w dużych aglomeracjach miejskich.³⁹

Programy Operacyjne Infrastruktura i Środowisko

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko to krajowy program wspierający gospodarkę niskoemisyjną, ochronę środowiska, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, transport i bezpieczeństwo energetyczne. Środki unijne z programu przeznaczone są również w ograniczonym stopniu na inwestycje w obszary ochrony zdrowia i dziedzictwa kulturowego.⁴⁰ Obecnie w kraju wdrożony jest Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020.

Celem głównym programu jest wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej.⁴¹ Spośród 10 osi priorytetowych programu najistotniejszym pod względem rozwoju elektromobilności jest Oś priorytetowa VI: Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach. W ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020 na oś tę przeznaczono 300 mln PLN wsparcia.

Wskazana oś priorytetowa przeznaczona jest do finansowania z Funduszu Spójności. W związku z tym nie wyznacza się kategorii regionów, mimo że swoim zasięgiem obejmuje cały kraj. Jednocześnie jest ona nastawiona wyłącznie na jeden cel tematyczny - Promowanie Strategii Niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu.

W ramach programu w obszarze transportu miejskiego kontynuowane są działania mające na celu zmniejszenie zatorów komunikacyjnych w miastach, zwiększenie płynności ruchu drogowego i ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne w miastach i na ich obszarach funkcjonalnych. Wsparcie dotyczy także przedsięwzięć w zakresie rozwoju transportu zbiorowego, które mają służyć podniesieniu m. in. jego bezpieczeństwa, jakości, atrakcyjności i komfortu. Przewiduje się wdrażanie projektów, które będą zawierać elementy redukujące/minimalizujące oddziaływania hałasu/drgań/zanieczyszczeń powietrza oraz elementy promujące zrównoważony rozwój układu urbanistycznego. Priorytetowo jest traktowany także przede wszystkim zakup pojazdów o alternatywnych systemach napędowych (elektrycznych, hybrydowych, biopaliwa, napędzanych wodorem itp.). Inwestycje wynikające z programu powinny mieć charakter zarówno infrastrukturalny (budowa, przebudowa, rozbudowa sieci transportowej, uzupełniania o elementy dotyczące sieci energetycznych, zapleczy technicznych do obsługi i konserwacji taboru, centrów przesiadkowych oraz elementów wyposażenia dróg i ulic w infrastrukturę służącą obsłudze

³⁹ <https://www.gov.pl/energia/fundusz-niskoemisyjnego-transportu>

⁴⁰ <https://www.pois.gov.pl/strony/o-programie/dokumenty/program-operacyjny-infrastruktura-i-srodowisko-2014-2020/>

⁴¹ Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014 – 2020, wersja 12.0, 2019 r, str. 5.

transportu publicznego i pasażerów, jak i taborowy, a także kompleksowy, obejmujący obydwa typy projektów).

W obszarze transportu miejskiego beneficjentami są jednostki samorządu terytorialnego (w tym ich związki i porozumienia) - miasta wojewódzkie i ich obszary funkcjonalne, miasta średnie oraz działające w ich imieniu jednostki organizacyjne i spółki specjalnego przeznaczenia, a także zarządcy infrastruktury służącej transportowi miejskiemu, operatorzy publicznego transportu zbiorowego oraz spółki powołane specjalnie w celu prowadzenia działalności polegającej na udostępnianiu taboru (np. wynajmowaniu albo oddawaniu w leasing) służącego świadczeniu usług publicznych w ramach wykonywania zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie publicznego transportu zbiorowego.

Pozostałe

Wśród pozostałych możliwości finansowania projektów rozwoju elektromobilności można wyróżnić:

- System Zielonych Inwestycji (GIS – Green Investment Scheme) zarządzanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Należą do nich m. in. już wdrożone programy priorytetowe Geprad – Bezemisyjny transport publiczny i Gepard II - transport niskoemisyjny, Część 2) Strategia rozwoju elektromobilności.
- Regionalne Programy Operacyjne (RPO), obecnie obowiązujące na lata 2014-2020. W okresie tym samorządy województw mają do dyspozycji około 40 proc. funduszy polityki spójności - 31,28 mld euro, które zainwestują poprzez programy w rozwój regionów w tym w systemy i infrastrukturę transportową.

Dodatkowymi źródłami finansowania są także kredyty i pożyczki z banków komercyjnych lub międzynarodowych instytucji finansowych takich jak Europejski Bank Inwestycyjny i Bank Światowy, a także środki prywatne inwestorów m.in. w systemie partnerstwa publiczno-prywatnego. Biorąc pod uwagę poziom szczegółowości rekomendowanych działań w opracowaniu jedynie zasygnalizowano możliwe źródła finansowania projektów. Późniejsze etapy realizacji inwestycji będą wymagały pogłębionej analizy.

9.5. Analiza oddziaływania na środowisko, oceny oddziaływania skutków realizacji strategii z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe

Cel strategiczny oraz cele szczegółowe wskazane w Strategii prowadzone będą głównie na terenach zabudowanych, a to oznacza, że **nie przewiduje się negatywnego wpływu tych prac na środowisko przyrodnicze**, w tym na położone w granicach miasta obszary chronione (np. Obszary Natura 2000). Ponadto, przez wgląd na lokalizację zaplanowanych działań w granicach jednej Gminy Miejskiej oraz proekologiczny charakter wskazanych zadań, można uznać, że realizacja postanowień niniejszego dokumentu nie wpłynie negatywnie na środowisko przyrodnicze Skierniewic.

Po zakończeniu realizacji Strategii, dzięki rozwojowi elektromobilności, należy spodziewać się **znaczącej poprawy jakości środowiska**, a poprawa stanu powietrza wpłynie nie tylko na **polepszenie zdrowia publicznego** (mniejsze koszty opieki zdrowotnej), ale także na ograniczenie zniszczeń w środowisku naturalnym i w substancji budynków.

Dodatkowym elementem, który pozytywnie wpłynie na zdrowie mieszkańców będzie **zmniejszenie hałasu komunikacyjnego**. Niekorzystne objawy zdrowotne są obserwowane przy długotrwałej ekspozycji na hałas już od poziomu 55 dB, a w niektórych dużych miastach w Polsce poziomy hałasu są jeszcze wyższe. Zatem rozwój elektromobilności w Skierniewicach istotnie przyczyni się do ograniczenia hałasu związanego z transportem drogowym.

Podczas wdrażania inwestycji związanych z realizacją zadań określonych w Strategii mogą wystąpić oddziaływania krótkotrwałe, ograniczone **wyłącznie do obszaru**, na którym będą realizowane, nie wykraczające tym samym poza teren Gminy Miejskiej Skierniewice. Tym samym wyklucza się możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko naturalne.

9.5.1. Identyfikacja ryzyka

Analizę ryzyk mogących wystąpić podczas realizacji działań w ramach realizacji celów strategicznych, w pierwszej mierze wykonano ich identyfikację, którą przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 49 Identyfikacja ryzyk

Kategoria	Nazwa ryzyka	Status ryzyka (aktywne/ nieaktywne)	Jeśli nieaktywne, (dlaczego?)
Popytowe	Zainteresowanie alternatywnymi środkami transportu inne niż przewidywano	Aktywne	
Projektowe	Błędne/nieodpowiednie oszacowanie kosztów budowy planowanej infrastruktury w ramach wdrażania elektromobilności	Aktywne	
	Błędy w projektowaniu	Nieaktywne	Projekt infrastruktury będzie sporządzony przez projektantów ze stosownymi uprawnieniami oraz będzie podlegał wieloetapowej procedurze sprawdzającej.

Administracyjne	Opóźnienia w uzyskiwaniu decyzji środowiskowych	Nieaktywne	Brak konieczności posiadania decyzji środowiskowych.
	Opóźnienia w usuwaniu kolizji z sieciami dystrybucyjnymi	Aktywne	
	Pozwolenia na budowę	Aktywne	
	Pozwolenia na użytkowanie	Nieaktywne	Inwestycje w sektorze publicznym będą realizowane przy zachowaniu kontroli jakości i bezpieczeństwa przewidzianych normami krajowymi.
	Opóźnienia w realizacji procedur zamówień	Aktywne	
	Nieodpowiednio dobrana, niewystarczająco kompetentna kadra do obsługi inwestycji	Nieaktywne	Beneficjent dysponuje odpowiednimi służbami z wieloletnim doświadczeniem i stosownymi uprawnieniami do obsługi inwestycji.
Powiązane z nabyciem gruntów	Koszty gruntów wyższe niż przewidywano	Nieaktywne	Inwestycje związane z budową stacji ładowania, parkingów oraz centrów przesiadkowych będzie na terenie należącym do miasta.
Związane z budową	Przekroczenie budżetu nakładów inwestycyjnych	Aktywne	
	Ryzyka geologiczne (powódź, osuwiska itd.)	Aktywne	
	Znaleziska archeologiczne	Nieaktywne	Brak konieczności wykonywania robót ziemnych.
	Ryzyka klimatyczne (opady, mrozy, zmiany temperatury)	Nieaktywne	Zastosowane technologie będą minimalizować wpływ klimatu na realizację podjętych działań.
	Związane z przedsiębiorcą budowlanym (bankructwo, brak wystarczających zasobów)	Aktywne	

Operacyjne	Koszty operacyjne i koszty utrzymania wyższe niż przewidywano.	Aktywne	
	Ryzyka klimatyczne (gwałtowne powodzie.	Aktywne	
	Nadzwyczajne upały, ulewy, opady śniegu)		
Finansowe	Dostępność środków krajowych na finansowanie zakładanych inwestycji	Aktywne	
	Dostępność środków krajowych na finansowanie kosztów operacyjnych	Nieaktywne	Beneficjent na mocy ustawy jest zobowiązany do utrzymywania infrastruktury drogowej. W należytych stanie i musi na to zapewnić w budżecie stosowne środki.
	Wzrost kosztów finansowania (odsetki)	Aktywne	
	Opóźnienia wypłat środków na podstawie składanych wniosków o płatność	Aktywne	
Regulacyjne	Zmiany w wymogach środowiskowych	Aktywne	
Zarządcze	Małe możliwości zarządzania przez Beneficjenta	Nieaktywne	Beneficjent jest zarządcą większości dróg na obszarze Miasta Skierniewic.
Techniczne	Jakość wykonanych prac nie spełnia wymagań określonych w SIWZ	Nieaktywne	Inwestycje podlegać będą procedurze odbioru technicznego.
Inne	Sprzeciw społeczny, brak akceptacji do realizacji inicjatyw celów	Aktywne	
Specyficzne	Nieznanomość rzeczywistych parametrów operacyjnych taboru	Nieaktywne	Na terenie miasta Skierniewice kompleksową obsługą transportu publicznego zajmuje się MZK Skierniewice.
	Ryzyko niezawodności technicznej	Aktywne	
	Wzrost opłat za energię elektryczną	Aktywne	

	Nadmierne obciążenie sieci elektroenergetycznej zwłaszcza w zakresie dostępnej mocy	Nieaktywne	Zapewnienie odpowiedniej mocy przyłączeniowej dla stacji ładowania autobusów elektrycznych i stacji ładowania samochodów osobowych.
	Przerwy w dostawie energii	Nieaktywne	Posiadanie promesy zabezpieczenie dostaw energii w ilości niezbędnej do ładowania pojazdów elektrycznych.
	Uszkodzenia sieci zasilającej stacje ładowane	Aktywne	
	Awarie stacji ładowania	Aktywne	
	Wyższa awaryjność taboru związane z zastosowaniem nowej technologii	Aktywne	
	Wzrost kosztów realizacji po rozstrzygnięciu zamówienia	Aktywne	
	Opóźnienia w dostawie autobusów	Aktywne	
	Nadmierne skrócenie żywotności baterii i konieczności częstszej wymiany	Aktywne	

Źródło: opracowanie własne

9.5.2. Analiza jakościowa ryzyka – skala oddziaływania na Strategię Rozwoju Elektromobilności

W poniższej tabeli przedstawiono sposób oceny prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka

Tabela 50 Sposób oznaczenia prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka

Skala	Zakres wartości prawdopodobieństwa	Wartość punktowa
Bardzo niskie	0% - 10%	A
Niskie	<10% - 33%	B
Średnie	<33% - 66%	C
Wysokie	<66% - 90%	D
Bardzo wysokie	<90% - 100%	E

Źródło: Niebieska Księga Transportu

Tabela 51 Analiza jakościowa ryzyka

Opis	Wartość punktowa
Brak wpływu na dobrobyt społeczny, nawet bez podejmowania działań zaradczych	I
Mały wpływ na dobrobyt społeczny, mały wpływ na efekty finansowe projektu. Działania zaradcze i korygujące są jednak potrzebne.	II
Umiarkowany wpływ na dobrobyt społeczny, głównie negatywne efekty finansowe nawet w średnim lub długim terminie.	III
Poziom krytyczny: wysoka strata dla dobrobytu społecznego, wystąpienie zdarzenia powoduje niemożliwość realizacji podstawowego celu projektu, działania zaradcze bardzo intensywne mogą nie doprowadzić do uniknięcia wysokich strat.	IV
Poziom katastroficzny: Fiasko projektu, zdarzenie może wywołać całkowity brak realizacji celu projektu, główne efekty projektu nie będą uzyskane w średnim i długim terminie	V

Źródło: Niebieska Księga Transportu

Tabela 52 Matryca poziomu ryzyka – siły oddziaływania

		Siła oddziaływania				
		I	II	III	IV	V
Prawdopodobieństwo	A	Niski	Niski	Niski	Niski	Średni
	B	Niski	Niski	Średni	Średni	Wysoki
	C	Niski	Średni	Średni	Wysoki	Wysoki
	D	Niski	Średni	Wysoki	Bardzo wysoki	Bardzo wysoki
	E	Średni	Wysoki	Bardzo wysoki	Bardzo wysoki	Bardzo wysoki

Źródło: Niebieska Księga Transportu

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Tabela 53 Macierz ryzyk środowiskowych

Ryzyko	Przyczyny	Skutki	Prawdopodobieństwo	Dotkliwość	Poziom ryzyka	Środki zapobiegawcze i/lub ograniczające
Zainteresowanie alternatywnymi środkami transportu inne niż przewidywano	Trudności w dokonywaniu prognoz z powodu zmieniającej się mobilności ludzi i dynamicznych zjawisk demograficznych.	Zwiększenie zjawisk kongestii ruchu	C	III	Średnie	Organizowanie licznych spotkań z mieszkańcami/przedsiębiorcami mającymi na celu uświadamianie korzyści wynikających z korzystania z alternatywnych środków transportu.
Niewłaściwe oszacowanie kosztów budowy planowanej infrastruktury w ramach wdrażania elektromobilności	Brak pełnej informacji o kształtowaniu się kosztów inwestycyjnych w przyszłości.	Konieczność poniesienia wyższych nakładów niż zakładano	B	I	Niski	Monitorowanie kosztorysu inwestycji na etapie sporządzania dokumentacji projektowej.
Pozwolenia na budowę	Przedłużająca się procedura administracyjna	Opóźnienie rozpoczęcia fazy inwestycyjnej	A	I	Niski	Bieżący monitoring postępu prac.
Opóźnienia w usuwaniu kolizji z sieciami dystrybucyjnymi	Wadliwa warstwa dot. sieci dystrybucyjnej w podkładach geodezyjnych.	Przedłużenie cyklu inwestycyjnego. Podniesienie kosztów	B	II	Niski	Bieżący monitoring.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

Opóźnienia w realizacji procedur zamówień	Odwołania do Krajowej Izby Odwoławczej na rozstrzygnięcie postępowania. Duża liczba zapytań składana w trakcie trwania procedury przetargowej.	Opóźnienie terminu rozpoczęcia fazy inwestycyjnej i eksploatacyjnej.	B	II	Niski	Ogłoszenie postępowania przetargowego odpowiednio wcześniej uwzględniając czas na ewentualne odwołania. Weryfikacja SIWZ przed ogłoszeniem postępowania przez Inżyniera Kontraktu.
Przekroczenie budżetu inwestycyjnego	W fazie koncepcji trudno jest oszacować rzeczywisty koszt inwestycji.	Wzrost wysokości nakładów inwestycyjnych	B	I	Niski	Bieżący monitoring.
Ryzyka geologiczne (powódź, osuwiska)	Nieprzewidywalne zjawiska atmosferyczne.	Wyższe nakłady inwestycyjne	A	III	Niski	Dokładne badania terenu.
Związane z przedsiębiorcą budowlanym (bankructwo, brak wystarczających zasobów)	Zła sytuacja finansowa wykonawcy	Opóźnienie procesu inwestycyjnego a w konsekwencji opóźnienia oddania inwestycji do użytku.	B	II	Niski	Uwzględnienie w przetargu wymogów dot. Ujawnienia kondycji finansowej wykonawcy.
Koszty operacyjne i koszty utrzymania wyższe niż przewidywano	Inflacja, wzrost kosztów utrzymania	Konieczność zapewnienia w budżecie większych środków finansowych.	B	II	Niski	Stały monitoring wyników finansowych. Odpowiednie planowanie budżetu.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

Ryzyka klimatyczne (gwałtowne powodzie, nadzwyczajne upały, ulewy, opady śniegu)	Nieprzewidywalność zjawisk atmosferycznych	Okresowe ograniczenie funkcjonalności infrastruktury	B	II	Niski	Odpowiednie zaprojektowanie odwodnienia powierzchniowego.
Dostępność środków krajowych na finansowanie nakładów inwestycyjnych	Wiele inwestycji wymaga finansowania. Nie jest możliwe sfinansowanie wszystkich inwestycji w całości	Brak środków na realizację inwestycji	C	I	Niski	Poszukiwanie alternatywnych źródeł finansowania.
Wzrost kosztów finansowania (odsetki)	Zmiany stóp procentowych	Koszty inwestycji wyższe niż przewidywano	B	II	Niski	Odpowiednie zapisy umowne w przypadku zaciągnięcia kredytu na finansowanie inwestycji.
Opóźnienia wypłat środków na podstawie składanych wniosków o płatność	Brak środków pieniężnych posiadanych przez instytucję zarządzającą	Opóźnienia w zapłacie Wykonawcy	C	III	Średni	Finansowanie inwestycji z wkładu własnego. Konieczność zapewnienia środków zastępczych, kredytów i pożyczek.
Zmiany w wymogach środowiskowych	Niestabilność przepisów prawnych	Opóźnienia w realizacji projektu.	C	II	Średni	Brak możliwości zapobiegania.
Brak akceptacji społecznej	Negatywne reakcje mieszkańców na inwestycje realizowane przez miasto	Opóźnienia realizacji projektu.	A	II	Niski	Kampania informacyjna i uświadamiająca.
Ryzyko niezawodności technicznej	Usterki techniczne zakupionego taboru przez operatorów transportu publicznego	Możliwe zakłócenie kursowania autobusów elektrycznych.	C	III	Średni	Zapewnione zostanie wsparcia techniczne producentach autobusów elektrycznych w okresie eksploatacji.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

Wzrost stawek za prąd	Zmiany stawek u dostawcy energii.	Wzrost kosztów utrzymanie infrastruktury.	B	III	Średni	Stały monitoring zmian cen za energię elektryczną.
Uszkodzenia sieci zasilającej stacje ładowania	Zdarzenia losowe, uszkodzenia mechaniczne sieci zasilającej	Możliwe zakłócenie kursowania autobusów elektrycznych.	B	II	Niski	Zobowiązanie Operatora do możliwie szybkiego usuwania usterek technicznych.
Awaryjne stacje ładowania	Usterki techniczne.	Możliwe zakłócenie kursowania autobusów elektrycznych.	B	II	Niski	Zapewnienie gwarancji oraz wsparcia technicznego od podmiotu dostarczającego stacje ładowania.
Potencjalnie wyższa awaryjność taboru związane z zastosowaniem nowej	Usterki techniczne zakupionego taboru	Możliwe zakłócenie kursowania autobusów elektrycznych.	C	III	Średni	Zapewnione zostanie wsparcia techniczne producentach autobusów elektrycznych w okresie eksploatacji.
Wzrost kosztów realizacji po rozstrzygnięciu zamówienia	Inflacja, wzrost kosztów utrzymania.	Wzrost kosztów projektu.	B	II	Niski	Stały monitoring wyników finansowych.
Opóźnienia w dostawie autobusów	Nie wywiązywanie się dostawcy autobusów elektrycznych z terminów dostaw przewidzianych umowa.	Opóźnienia w realizacji projektu.	C	III	Średni	Stały monitoring postępu prac nad konstrukcją nowych autobusów.
Nadmierne, nieprzewidziane skrócenie żywotności baterii i konieczności częstszej wymiany	Błędnie opracowanie specyfikacja techniczna dla kupowanych autobusów.	Wzrost kosztów utrzymanie zakupionego w ramach Projektu taboru.	B	II	Niski	Prawidłowe opracowanie zapytań ofertowych i dokumentacji zakupowej

Źródło: opracowanie własne

9.6. Monitoring wdrażania Strategii

9.6.1. Zasady realizowania monitoringu Strategii Rozwoju Elektromobilności

Aby realizacja zadań zawartych w Strategii Rozwoju Elektromobilności przebiegała zgodnie z założonym harmonogramem, niezbędne jest prowadzenie monitoringu ich wdrażania. Monitoring dostarcza informacji, w oparciu o które można ocenić, czy realizacja zadań zawartych w Strategii przebiega w sposób właściwy, a także jest podstawą oceny efektywności wdrażania polityki niskoemisyjnej.

Celem monitoringu jest ocena realizacji wskazanych w Strategii zadań, w tym:

- Określenie stopnia realizacji przyjętych celów,
- Ocenę rozbieżności pomiędzy przyjętymi celami i działaniami, a ich wykonaniem,
- Analizę przyczyn rozbieżności.

Systematyczna weryfikacja postępu wdrażania elementów Strategii jest kluczowa i pozwoli Miastu Skierniewice na dokonywanie oceny realizacji celów i stopnia zgodności z założeniami. Zidentyfikowane zostaną dzięki temu aktualne uwarunkowania organizacyjne, finansowe oraz prawne, które będą miały wpływ na bieżącą realizację założeń. Istnieją dwa aspekty monitorowania wdrażania Strategii:

1. Podział zadań przewozowych między środki transportu, wykazujący zmiany we frekwencji pasażerów w transporcie publicznym oraz stopniu wykorzystania rowerów i UTO,
2. Zmiany w stanie powietrza atmosferycznego, czyli zjawisk skażenia i smogu, a także hałasu komunikacyjnego.

Podstawą monitorowania podziału zadań są badania zachowań i preferencji użytkowników systemu transportowego (taki system nie jest w Polsce sformalizowany), zaś w zakresie stanu środowiska są rutynowe badania stanu atmosfery i hałasu.

Aby uzyskać materiał analityczny w procesie podejmowania decyzji praktykuje się następujące zasady ich realizacji (w kolejności od ogólnych, co 10 lat) do szczegółowych (dorocznie):

1. Badania kompleksowe, co około 10 lat, oparte na zasadach KBR; jednostką koordynującą będzie jednostka Urzędu Miejskiego, odpowiedzialna za planowanie strategiczne w transporcie; wynikiem KBR powinno być zgromadzenie szczegółowych informacji o wielkości popytu (mobilności) i warunkach ruchu, co umożliwi opracowanie:
 - Szczegółowych tablic popytu z podziałem na podobszary miasta i ew. okolicznych gmin, podział podróży wg: środków transportu, motywacji, struktury demograficznej i społecznej,

- Danych do modelowania podróży i ruchu, w tym cech sieci transportowej i danych do kalibracji modeli,
 - Modeli podróży i ruchu, skalibrowanych na podstawie posiadanych danych o zmiennych objaśniających te modele, zakończonych szczegółowym odwzorowaniem ruchu w sieci i w przestrzeni,
 - Prognoz podróży i ruchu, transponujących wyniki badań na przyszłość, z założeniem zmian demograficznych, społecznych, ekonomicznych, wraz z odwzorowaniem przyszłych sieci transportowych; ich wyniki umożliwiają badanie skutków funkcjonalnych, środowiskowych i ekonomicznych planowanych rozwiązań i harmonogramów,
 - Przygotowanie materiałów do prowadzenia bieżących prac przy wydawaniu wytycznych ruchowych dla planowania przestrzennego i przygotowań poszczególnych zadań inwestycyjnych w dziedzinie: (i) drogownictwa (ii) transportu zbiorowego, (iii) zagadnień związanych z parkowaniem, (iv) lokalizacji większych przedsięwzięć, mogących generować znaczące potoki ruchu, w tym np. Węzły przesiadkowe.
2. Badania opinii społecznej, co około 10 lat, dotyczące ocen świadczonych usług transportu zbiorowego oraz preferencji w rozwoju systemu transportowego miasta i okolicy.
 3. Badania i oceny przejściowe, (co dwa do czterech lat); badanie mobilności na relatywnie małej próbie, nastawione na zmiany ruchliwości lub inne okoliczności, wpływające na zachowania mieszkańców i przybyszów, np. znaczące przebudowy układu miejskiego, z wyróżnieniem grup motywacji i podziału podróży na środki podróżowania; wynikiem tych prac powinny być korekty do założeń modeli, które byłyby opracowane w ramach KBR.
 4. Analizy doroczne, oparte na modelowaniu podróży i ruchu w aktualizowanych na bieżąco modelach sieci oraz ekstrapolacji wyników badań przejściowych i kompleksowych; służą one monitorowaniu zjawisk ruchowych i sieciowych oraz aktualizacji wytycznych, o których mowa wcześniej, przy czym nie jest celem tych analiz każdorazowe weryfikowanie prowadzonej polityki.

Zmiany wskaźników ruchowych w skali roku zapewne nie będą istotne ilościowo, ale doroczna obserwacja będzie ważna dla oceny trendów wieloletnich. W ocenach rocznych jest także istotne, aby (nawet niewielkie) zmiany zachowań odnosić do istotnych działań w systemie transportu, jakie w owym roku zaszły. Na przykład uruchomienie nowej linii może skutkować w skali miasta zmianą na poziomie części procenta, natomiast w rejonie nowej linii zmiana taka będzie już wyraźnie zauważalną. Należy dodać, że takie obserwacje będą wymagane dla monitorowania rezultatów przygotowywanych obecnie do realizacji projektów z wykorzystaniem środków Unii Europejskiej.

Wskaźniki zmian w podróżach (mobilność) i ruchu (na sieci) powinny być wykorzystane nie tylko do oceny realizacji polityki transportowej (w rozumieniu uchwalonych dokumentów).

Zestaw wskaźników powinien być wykorzystywany konsekwentnie w następujących procedurach (w kolejności od ogólnych do szczegółowych):

- Opracowanie i aktualizacje studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego; w ramach tego opracowania należy prowadzić studia ew. nowych środków transportu publicznego, nowe trasowania lub rezygnacja z utrzymywanych korytarzy transportowych oraz skutki transportowe lokalizacji nowych dużych koncentracji zagospodarowania,
- Współdziałanie z zainteresowanymi gminami, powiatami i województwem oraz instytucjami i przedsiębiorstwami w zakresie rozwoju subregionalnego systemu transportowego i miejsca w nim Miasta Skierniewice; wiele z problemów transportowych Miasta może znaleźć rozwiązanie lub złagodzenie poza terenem Miasta, czyli poza jego bezpośrednim wpływem,
- Opracowywanie i aktualizacja miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
 - w tym rozstrzygnięcia rozwiązań transportowych w nowych formach zagospodarowania, zwłaszcza o wysokiej intensywności użytkowania,
- Studia rozwiązań w skali Miasta i jego części w odniesieniu do najważniejszych elementów systemu transportowego (np. kolej regionalna, trasy drogowe, węzły przesiadkowe i P&R); efektem tych studiów mogą być wytyczne do planów lub wytyczne i założenia dla planowania nowych rozwiązań,
- Studia wykonalności przedsięwzięć rozwojowych, w których ramach obligatoryjnie badane są rozwiązania wariantowe, a analizy ruchowe są podstawą analizy kosztów i korzyści poszczególnych rozwiązań,
 - jest to obowiązkowe w projektach ze wsparciem Unii Europejskiej, zaś w warunkach krajowych może być także wymagane w ramach konkursów (przepisy formalne tego nie wymagają),
- Założenia ruchowe i funkcjonalne do projektów budowlanych zarówno dróg i transportu publicznego, jak i lokalizacji i powiązań nowych, transportochłonnych przedsięwzięć z innych dziedzin (w szczególności przemysł, mieszkalnictwo, koncentracje handlu i usług),
- Zarządzanie informacjami, niezbędnymi dla opisanych rodzajów działań planistycznych i projektowych Miasta i innych inwestorów wymaga staranności w gromadzeniu informacji dla baz danych o sieci i ruchu, co pozwoli na bieżącą aktualizację danych o miernikach.

Każdorazowo analizy i studia z wykorzystaniem wskaźników powinny realizować zasady zrównoważonej polityki transportowej miasta, to znaczy uwzględniać trzy podstawowe aspekty:

- Ruchu osób transportem publicznym,
- Ruchu drogowego
- Parkowania (pasażerowie i pojazdy).

Oceny zbiorcze realizacji polityki transportowej oraz ewentualne jej zmiany powinny być wykonywane, co najmniej raz w ciągu kadencji Rady Miasta, lub przy okazji szczególnych decyzji o kluczowym znaczeniu dla miasta (np. wprowadzenia nowego środka transportu). Aktualizacja powinna być dokonywana każdorazowo wraz z przyjmowaniem nowej wersji studium uwarunkowań

i kierunków zagospodarowania przestrzennego (lub dokumentu równoważnego) oraz strategii rozwoju miasta lub planu rozwoju lokalnego.

9.6.2. Wskaźniki monitorowania realizacji Strategii Rozwoju Elektromobilności

Osiągnięcie efektów przewidzianych w Strategii Rozwoju Elektromobilności musi następować zgodnie z przewidzianym harmonogramem ich realizacji. W celu monitorowania zgodności z celami Strategii wskazano w poniższej tabeli szereg wskaźników wspierających ten proces.

Tabela 54 Wskaźniki monitorowania realizacji Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

Nazwa, zakres i zadanie celu operacyjnego		Wskaźniki monitorowania			Podmiot Monitorujący
Cel szczegółowy	Zadanie	Opis wskaźnika	Jednostka Miary	Pożądane zmiany	
Cel szczegółowy 1. Ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko	Zadanie 1.1. Wymiana i modernizacja taboru komunikacji miejskiej	Liczba pojazdów spełniających normy emisji spalin Euro VI	Liczba	Wzrost	MZA Skierniewice
	Zadanie 1.2. Wprowadzenie systemu rowerów miejskich	Liczba rowerów miejskich; liczba stacji wypożyczania rowerów miejskich; wzrost liczby wypożyczeni rowerów w skali miesiąca	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
Cel szczegółowy 2. Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności na terenie Miasta Skierniewice	Zadanie 2.1. Zakup nowych autobusów niskoemisyjnych (wariant 1) lub zeroemisyjnych (wariant 2), zgodnie z harmonogramem wymiany floty MZK Skierniewice	Liczba pojazdów niskoemisyjnych lub zeroemisyjnych	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta / MZA

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

	Zadanie 2.2. Zakup odpowiedniej infrastruktury ładującej dla pojazdów komunikacji zbiorowej o napędzie zeroemisyjnym (nie mniej niż 5 szt. Wolnego ładowania typu plug-in, min. 2 punkty szybkiego ładowania), w przypadku realizacji wariantu II dla komunikacji miejskiej.	Liczba stacji ładowania pojazdów komunikacji zbiorowej o napędzie zeroemisyjnym	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta / MZA
	Zadanie 2.3. Stworzenie warunków do rozwoju ogólnodostępnych stacji i punktów ładowania indywidualnych pojazdów elektrycznych.	Udział nakładów na przygotowanie infrastruktury dla pojazdów zeroemisyjnych	%	Wzrost	Urząd Miasta
Cel szczegółowy 3. Poprawa jakości usług transportu publicznego oraz Upowszechnienie elektromobilności wśród mieszkańców	Zadanie 3.1. Wprowadzenie systemu automatycznego zliczania pasażerów dla nowo zakupionych (zgodnie z harmonogramem wymiany floty) pojazdów.	Udział pojazdów wyposażonych w system automatycznego zliczania pasażerów	%	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 3.2. Wprowadzenie systemu dynamicznej informacji pasażerskiej	Udział pojazdów wyposażonych w system informacji pasażerskiej	%	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 3.3. Zakup i wprowadzenie systemu automatycznych biletomatów dla podróżnych komunikacji miejskiej.	Udział pojazdów wyposażonych w system biletomatów	%	Wzrost	Urząd Miasta

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

	Zadanie 3.4 Opracowanie analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjny oraz innych środków transportu.	Opracowana analiza kosztów i korzyści dla Miasta Skierniewice (szt. 1)	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 3.5. Opracowanie Planu Ogólnodostępnych Stacji Ładowania Pojazdów Elektrycznych na obszarze Miasta Skierniewice.	Opracowany Plan Ogólnodostępnych Stacji Ładowania Pojazdów Elektrycznych dla Miasta Skierniewice (szt. 1)	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
Cel szczegółowy 4. Promocja różnych środków transportu opartych na napędzie elektrycznym (samochody, rowery, hulajnogi, inne)	Zadanie 4.1 Stworzenie warunków do dialogu technicznego w sprawie możliwych do wdrożenia systemów roweru miejskiego lub elektrycznego roweru miejskiego lub miejskiej hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych.	Przeprowadzenie dialogu technicznego (min. 1 dialog na jedno rozwiązanie transportowe)	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 4.2 Opracowanie koncepcji wdrożenia systemów roweru miejskiego lub elektrycznego roweru miejskiego lub miejskiej hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych.	Opracowanie koncepcji rozwoju (min. 1 koncepcja na jedno rozwiązanie transportowe)	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

	Zadanie 4.3 Zapewnienie udziału mieszkańców przy wdrożeniu systemów roweru miejskiego lub elektrycznego roweru miejskiego lub miejskiej hulajnogi elektrycznej lub miejskiej puli wypożyczanych samochodów elektrycznych.	Przeprowadzenie rozbudowanych konsultacji społecznych w zakresie (min. 2 spotkania na jedno rozwiązanie transportowe)	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
Cel szczegółowy 5. Stworzenie sieci transportowej przyjaznej dla pojazdów elektrycznych w mieście i jej bezpośrednim otoczeniu	Zadanie 5.1. Zakup systemów usprawniających komunikację publicznego transportu zbiorowego	Wartość nakładów poniesionych na usprawnienie komunikacji publicznej	PLN	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 5.2. Promocja publicznego transportu zbiorowego	Przeprowadzenie kampanii społecznych w zakresie popularyzacji transportu zbiorowego w Mieście Skierniewice	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 5.3.: rozbudowa dynamicznej informacji pasażerskiej na przystankach	Liczba elektronicznych tablic informacyjnych na przystankach	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 5.4.: wprowadzenie udogodnień dla osób niepełnosprawnych i o ograniczonej sprawności ruchowej	Liczba dostosowanych przystanków do osób o ograniczonej sprawności ruchowej; liczba pojazdów wyposażonych w systemy informacyjne dla osób niepełnosprawnych	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

	Zadanie 5.5. Stworzenie warunków do budowy ogólnodostępnej sieci stacji ładowania pojazdów elektrycznych.	Przeprowadzenie dialogu z Operatorem Systemu Dystrybucji (OSD) ws. Planów/kierunków działań/możliwości wdrożenia i terminach możliwych działań w zakresie budowy ogólnodostępnych punktów ładowania pojazdów elektrycznych na obszarze Miasta Skierniewice (po uprzednim opracowaniu Planu Budowy Ogólnodostępnych Stacji Ładowania pojazdów elektrycznych).	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
Cel szczegółowy 6. Zwiększenie udziału taboru uwzględniającego potrzeby osób o ograniczonej zdolności ruchowej	Zadanie 6.1. Przystosowanie 100% taboru komunikacji zbiorowej do obsługi osób niepełnosprawnych lub o ograniczonej zdolności ruchowej.	Udział pojazdów niskopodłogowych w taborze komunikacji zbiorowej	%	Wzrost	MZA Skierniewice

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice

	Zadanie 6.2. Przystosowanie infrastruktury drogowej i przystankowej dla osób o obniżonej sprawności ruchowej.	Wartość poniesionych nakładów na modernizację przystanków, ścieżek/ dróg rowerowych, chodników oraz przejść dla pieszych dostosowanych do osób niepełnosprawnych i o ograniczonej sprawności ruchowej.	PLN	Wzrost	Urząd Miasta
Cel szczegółowy 7. Włączenie społeczeństwa miasta w prace na rzecz rozwoju elektromobilności	Zadanie 7.1. Promocja elektromobilności w Mieście Skierniewice poprzez informacje medialne w przestrzeni publicznej.	Przeprowadzenie kampanii promocyjnej w środkach masowego przekazu (min. 10 kampanii)	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 7.2. Stała promocja rozwiązań nisko i zeroemisyjnych w przypadku realizacji projektów o zakresie transportowym, urbanistyczno-planistycznym i środowiskowym.	Uwzględnienie rozwiązań zero i niskoemisyjnych w nowo opracowanych oraz aktualizowanych dokumentach planistycznych Miasta Skierniewice.	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta
	Zadanie 7.3. Wspieranie środowisk społecznych statutowo związanych z promocją rozwiązań transportowych o charakterze zero i niskoemisyjnym.	Dialog ze zidentyfikowanymi środowiskami społecznymi funkcjonującymi w zakresie promowania inicjatyw zeroemisyjnych prowadzący do włączenia ich w aktywną politykę zrównoważonego rozwoju realizowaną przez Miasto Skierniewice (minimum 2 spotkania).	Liczba	Wzrost	Urząd Miasta

źródło: opracowanie własne

Spis wykresów

Wykres 1 Liczba ludności w mieście Skierniewice w latach 2000-2018.....	21
Wykres 2 Udział poszczególnych typów źródeł emisji.....	54
Wykres 3 Zużycie energii w podziale na sektory na terenie Miasta Skierniewice.....	62
Wykres 4 Emisja CO ₂ w podziale na sektory na terenie Miasta Skierniewice	62
Wykres 5 Udział poszczególnych sektorów w zużyciu energii na terenie Miasta Skierniewice	63
Wykres 6 Udział poszczególnych sektorów w emisji CO ₂ na terenie Miasta Skierniewice.....	63
Wykres 7 Zużycie energii w podziale na nośniki energii na terenie Miasta Skierniewice	64
Wykres 8 Emisja CO ₂ w podziale na nośniki energii na terenie Miasta Skierniewice	65
Wykres 9 Udział poszczególnych nośników w zużyciu energii na terenie Miasta Skierniewice	65
Wykres 10 Udział poszczególnych nośników w emisji CO ₂ na terenie Miasta Skierniewice	66
Wykres 11 Udział poszczególnych rodzajów pojazdów z podziałem na rok zakupu.....	80
Wykres 12 Udział poszczególnych rodzajów pojazdów z podziałem na normy emisji	81
Wykres 13 Struktura wiekowa motorowerów.....	83
Wykres 14 Struktura wiekowa motocykli	84
Wykres 15 Struktura wiekowa samochodów osobowych	85
Wykres 16 Pojazdy spalinowe ze względu na spełnianie norm emisji EURO	88
Wykres 17 Zmiany strukturalne demografii w Skierniewicach w latach 2009 – 2035	105
Wykres 18 Zmiany ilościowe demografii w Skierniewicach w latach 2009 – 2035	105
Wykres 19 Zmiany proporcji podziału ruchu na środki transportu (hipoteza)	108
Wykres 20 Zmiany ilościowe podziału zadań przewozowych (hipoteza).....	108
Wykres 21 Prognoza wzrostu zapotrzebowania na energię wynikająca ze wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w ramach elektromobilności	118
Wykres 22 Infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych do 22 kW w Polsce	136
Wykres 23 Infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych powyżej 22 kW w Polsce	137

Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu

Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Wykres 24 Analiza SWOT – silne strony	148
Wykres 25 Analiza SWOT – słabe strony	150
Wykres 26 Analiza SWOT - szanse	152
Wykres 27 Analiza SWOT - zagrożenia	154
Wykres 28 Podsumowanie analizy SWOT	155

11 Spis tabel

Tabela 1 Analiza zapisów strategii rozwoju województwa łódzkiego	34
Tabela 2 Strategia rozwoju Miasta Skierniewice a jej wpływ na Strategię rozwoju elektromobilności Miasta Skierniewice	37
Tabela 3 Wskaźnik emisji CO ₂ wykorzystywane w ramach inwentaryzacji emisji	43
Tabela 4 Emisja zanieczyszczeń	47
Tabela 5 Emisja zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych małej mocy	47
Tabela 6 Zestawienie wskaźników jednostkowych dla poszczególnych rodzajów paliwa	48
Tabela 7 Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego	48
Tabela 8 Jednostkowe wskaźniki emisji dla źródeł komunikacyjnych w Aglomeracji Łódzkiej	49
Tabela 9 Sumy oraz gęstość emisji z poszczególnych typów źródeł zlokalizowanych na terenie Skierniewic - 2005 r.	54
Tabela 10 Zestawienie ilości emisji zanieczyszczeń powietrza na obszarze województwa łódzkiego	56
Tabela 11 Stan emisji bazowej	61
Tabela 12 Zużycie energii oraz emisja CO ₂ w podziale na nośniki energii na terenie Miasta Skierniewice	64
Tabela 13 Emisja spalin pojazdów MZK przed wdrożeniem Strategii	67
Tabela 14 Emisja spalin pojazdów MZK po wymianie taboru na niskoemisyjne – Wariant 1 niskoemisyjny	67
Tabela 15 Emisja spalin pojazdów MZK po wymianie taboru na niskoemisyjne – Wariant 2 zeroemisyjny	67
Tabela 16 Prognozowany trend zmiany liczby pojazdów spalinowych na rzecz wprowadzania pojazdów zeroemisyjnych na terenie Miasta Skierniewice wg. scenariuszy	68
Tabela 17 Prognozowany efekt ekologiczny (spadek emisji) wynikający z zakładanego spadku liczby pojazdów spalinowych na rzecz stopniowego wzrostu udziału pojazdów elektrycznych po roku 2036.....	69
Tabela 18 Zestawienie ilości przystanków na poszczególnych ulicach.....	73
Tabela 19 Linie autobusowe MZK	79
<u>Tabela 20 Zestawienie taboru MZK realizującego codzienne kursy</u>	<u>80</u>

Tabela 21. Taryfa opłat za bilety obowiązujące w pojazdach MZK	81
Tabela 22 Struktura paliw zasilających motorowery w mieście Skierniewice	85
Tabela 23 Struktura paliw zasilających motocykle w mieście Skierniewice.....	86
Tabela 24 Struktura paliw zasilających samochody osobowe w mieście Skierniewice	87
Tabela 25 Struktura pojazdów ze względu na ich charakter emisyjny	87
Tabela 26 Struktura ruchu kołowego na głównych ulicach Skierniewic wraz z oszacowaniem stopnia swobody ruchu i podziału ruchu na środki transportu	90
Tabela 27 Natężenia ruchu kołowego na głównych ulicach Skierniewic wraz z oszacowaniem stopnia swobody ruchu	91
Tabela 28 Podsumowanie długości ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych	100
Tabela 29 Tabela zmian demograficznych w Skierniewicach w latach 2009 – 2035.....	106
Tabela 30 Zmiany mobilności w Skierniewicach (model ruchu)	106
Tabela 31 Struktura ruchu pasażerskiego z uwzględnieniem zmian demograficznych.....	107
Tabela 32 Długość sieci wysokich i średnich napięć na terenie miasta.....	112
Tabela 33 Liczba odbiorców i zużycie energii na terenie miasta.....	112
Tabela 34 Parametry systemu gazowniczego na terenie Miasta.....	112
Tabela 35 Cele operacyjne Strategii Rozwoju Miasta Skierniewice wpływające na zmianę zapotrzebowania na energię	115
Tabela 36 Zużycie energii elektrycznej na terenie Miasta Skierniewice [MWh]	116
Tabela 37 Prognoza wzrostu zapotrzebowania na energię w wyniku rozwoju elektromobilności	117
Tabela 38 Zestawienie celów szczegółowych Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice	125
Tabela 39 Porównanie przykładowych parametrów stacji szybkiego ładowania elektrobusów.	135
Tabela 40 Przykłady systemu ładowania zajezdniowego typu plug-in.....	135
Tabela 41 Typy złączy	140
Tabela 42 Harmonogram realizacji Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice	142
Tabela 43 Czworpolowa tabela SWOT	146
Tabela 44 Analiza SWOT - Silne strony	147
Tabela 45 Analiza SWOT – słabe strony	149
Tabela 46 Analiza SWOT - szanse	151

Tabela 47 Analiza SWOT - zagrożenia	153
Tabela 48 Analiza SWOT – synteza oceny wskaźnikowej	155
Tabela 49 Identyfikacja ryzyk	163
Tabela 50 Sposób oznaczenia prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka.....	166
Tabela 51 Analiza jakościowa ryzyka	167
Tabela 52 Matryca poziomu ryzyka – siły oddziaływania	167
Tabela 53 Macierz ryzyk środowiskowych	168
Tabela 54 Wskaźniki monitorowania realizacji Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Skierniewice	176



Spis rysunków

Rysunek 1 Lokalizacja Miasta Skierniewice w województwie łódzkim	21
Rysunek 2 Obszary przekroczeń emisji BaP dla obszaru województwa łódzkiego w 2017 r. .	50
Rysunek 3 Obszary przekroczeń emisji BaP dla obszaru województwa łódzkiego w 2018 r. .	51
Rysunek 4 Obszary przekroczeń emisji PM 2,5 dla obszaru województwa łódzkiego w 2017 r.	52
Rysunek 5 Obszary przekroczeń emisji PM 2,5 dla obszaru województwa łódzkiego w 2018 r.	53
Rysunek 6 Przekroczenia emisji PM 2,5 dla obszaru Miasta Skierniewice w 2016 r.	57
Rysunek 7 Przekroczenia emisji PM 2,5 dla obszaru Miasta Skierniewice w 2017 r.	58
Rysunek 8 Obszar przekroczeń emisji PM10 w mieście Skierniewice w 2017 r.	59
Rysunek 9 Obszar przekroczeń emisji PM10 w mieście Skierniewice w 2018 r.	60
Rysunek 10 Istniejące i planowane ciągi pieszo-rowerowe zaplanowane do realizacji do 2022 r.	76
Rysunek 11 Układ drogowy na terenie Miasta Skierniewice	77
Rysunek 12 Rodzaje wtyczek	140
Rysunek 13 Plakat promujący spotkanie konsultacyjne z mieszkańcami.....	158

Załącznik nr 1 – Schemat Istniejącej Sieci Gazowej

Informacje przekazane w Pliku Dodatkowym.

