



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

***Strategia rozwoju elektromobilności i infrastruktury
paliw alternatywnych na terenie Miasta Kielce
(z uwzględnieniem Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego)***

Kielce, 2020

Przedsięwzięcie pn. „Strategia rozwoju elektromobilności i infrastruktury paliw alternatywnych na terenie Miasta Kielce” (z uwzględnieniem Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego) dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu GEPARD II – transport niskoemisyjny – Część 2) Strategia rozwoju elektromobilności.

Opracowanie:

Lider



LPW

LPW Sp. z o.o.
ul. Żeliwna 38
40-599 Katowice

Partner



Atmoterm SA
ul. Łangowskiego 4
45-031 Opole

Spis treści

Wykaz ważniejszych symboli i skrótów	6
1. Wstęp	7
1.1. Cel i zakres opracowania	7
1.2. Źródła prawa	8
1.3. Cele rozwojowe i strategie jednostki samorządu terytorialnego	10
1.4. Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego	13
1.4.1. Położenie fizyczno-geograficzne oraz podział administracyjny	13
1.4.2. Środowisko przyrodnicze i warunki klimatyczne	14
1.4.3. Sieć transportowa	15
1.4.3.1. Transport drogowy	15
1.4.3.2. Transport kolejowy	16
1.4.3.3. Transport lotniczy	17
1.4.3.4. Transport rowerowy	17
1.4.4. Demografia	18
1.4.5. Rynek pracy	20
1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego	21
2. Stan jakości powietrza (CO, CO ₂ , NO _x , SO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BaP)	24
2.1. Metodologia obliczania emisji zanieczyszczeń	24
2.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń	32
2.3. Obecny stan jakości powietrza	34
2.4. Monitoring jakości powietrza	43
2.5. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności dla Miasta Kielce do roku 2035	44
3. Obecny stan systemu komunikacyjnego w jednostce samorządu terytorialnego	55
3.1. Struktura organizacyjna	55
3.2. Transport publiczny i komunalny oraz transport prywatny	58
3.2.1. Pojazdy o napędzie spalinowym	58
3.2.1.1. Transport publiczny i komunalny	58
3.2.1.2. Transport prywatny	59
3.2.2. Pojazdy o napędzie gazem ziemnym lub biopaliwami	61
3.2.2.1. Transport publiczny i komunalny	61
3.2.2.2. Transport prywatny	61
3.2.3. Pojazdy o napędzie elektrycznym	61

3.2.3.1. Transport publiczny	61
3.2.3.2. Transport prywatny	62
3.2.4. Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania	62
3.3. Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu	64
3.3.1. Transport publiczny	64
3.3.2. Transport prywatny	67
3.4. Istniejący system zarządzania	70
3.5. Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do stanu pożądanego	74
3.6. Zakres inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów jakościowych i ilościowych systemu, w tym inwestycji odtworzeniowych	76
4. Opis istniejącego systemu energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	78
4.1. Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	78
4.2. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne na lata 2020 – 2030	89
5. Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	92
5.1. Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego	92
5.2. Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego	93
5.3. Screening powiązanych dokumentów strategicznych	101
5.3.1. Analiza kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej w Kielcach autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu	101
5.3.2. Plan transportowy gminy Kielce oraz gmin przyległych tworzących wspólną komunikację zbiorową	103
5.3.3. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce	104
5.3.4. Strategia rozwoju Miasta Kielce na lata 2007-2020 (zaktualizowana w 2015 roku)	105
5.3.5. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Kielce (zaktualizowany w 2018 roku)	106
5.3.6. Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego na lata 2014-2020	108
5.3.7. Plan Rozwoju Elektromobilności	108
5.4. Priorytety rozwojowe (cele strategiczne oraz operacyjne) w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności, w tym zintegrowanego systemu transportowego	110
6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	119
6.1. Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych, w celu wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności	119

6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii rozwoju elektromobilności, w tym rodzaj napędu pojazdów oraz zastąpienie pojazdów spalinowych	119
6.1.2. Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych.....	120
6.1.3. Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania	122
6.1.4. Dostosowanie zarówno taboru jak i rozmieszczenia linii autobusowych do potrzeb mieszkańców, w tym osób niepełnosprawnych	130
6.1.4.1. Wymagania dotyczące taboru.....	130
6.1.4.2. Systemy informacji pasażerskiej	130
6.1.4.3. Rozmieszczenie linii autobusowych	131
6.1.5. Lokalizacja stacji i punktów ładowania pozostałych pojazdów.....	132
6.1.6. Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności.....	134
6.1.7. Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii	136
6.1.8. Analiza SWOT	137
6.2. Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności	139
6.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne	140
6.4. Źródła finansowania	142
6.4.1. Fundusz Niskoemisyjnego Transportu	142
6.4.2. Fundusze Europejskie na lata 2021-2027.....	143
6.5. Analiza oddziaływania na środowisko z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe	145
6.6. Monitoring wdrażania strategii	146
Załącznik A. Schemat sieci komunikacyjnej organizowanej przez ZTM	150
Załącznik B. Zezwolenia na wykonywanie przewozu osób na terenie KOF.....	152
Spis ważniejszych aktów prawnych.....	156
Spis rysunków.....	157
Spis tabel	160

Wykaz ważniejszych symboli i skrótów

BaP	– benzoalfapiren
CEPIK	– Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców
CNG	– sprężony gaz ziemny
CO	– tlenek węgla
CO ₂	– dwutlenek węgla
FNT	– Fundusz Niskoemisyjnego Transportu
GUS	– Główny Urząd Statystyczny
KOF	– Kielecki Obszar Funkcjonalny
LNG	– ciekły gaz ziemny
MPK	– Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o. w Kielcach
MZD	– Miejski Zarząd Dróg w Kielcach
NO _x	– tlenki azotu
PM _{2,5}	– pył zawieszony o średnicy cząstek mniejszej niż 2,5 µm
PM ₁₀	– pył zawieszony o średnicy cząstek mniejszej niż 10 µm
SO _x	– tlenki siarki
UE	– Unia Europejska
UM	– Urząd Miasta Kielce
wozokm	– wozokilometr
ZTM	– Zarząd Transportu Miejskiego w Kielcach

1. Wstęp

1.1. Cel i zakres opracowania

Znaczenie sektora transportu w gospodarce narodowej sukcesywnie rośnie. W ślad za tym wzrostem podąża emisja szkodliwych substancji wytworzonych przez środki transportu kołowego, czego skutki odczuwa już całe społeczeństwo. W sukurs przychodzi elektromobilność i rynek paliw alternatywnych, wskazujące na nowy kierunek rozwoju transportu w Polsce. Należy przy tym zaznaczyć, że pojęcie elektromobilności jest pojęciem bardzo szerokim, bowiem odnosi się do wszystkich aspektów technicznych, eksploatacyjnych, społecznych, gospodarczych, prawnych związanych z eksploatacją pojazdów o napędzie elektrycznym.

Wdrażanie działań z zakresu elektromobilności na obszarze Polski bezpośrednio wynika z opracowanego *Programu Rozwoju Elektromobilności*, który jest jednym z głównych projektów *Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju*. W strategii tej elektromobilność i ochrona środowiska zostały wyszczególnione jako jedno z głównych priorytetów w epoce nisko- i zeroemisyjnego transportu.

Elektromobilność jest integralną częścią idei *Smart City* (miasta inteligentnego), wykorzystującej nowoczesne technologie w taki sposób, aby z jednej strony jak najlepiej służyły mieszkańcom, z drugiej zaś – ułatwiały ich codzienne życie. Zrównoważone miasto inteligentne to innowacyjne miasto, które wykorzystuje dorobek nauki, w tym technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) oraz inne metody w celu poprawy jakości życia mieszkańców, zwiększenia efektywności zarządzania i świadczenia usług oraz wzrostu konkurencyjności, przy jednoczesnej koncentracji na potrzebach obecnych i przyszłych pokoleń, przy poszanowaniu ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wysoko cenionych wartości¹. W koncepcji miasta inteligentnego zawarte zostały rozwiązania usprawniające i podnoszące jakość komunikacji w mieście.

Na terenie Kielc rozwiązaniem ułatwiającym implementację elektromobilności jest *Strategia rozwoju elektromobilności i infrastruktury paliw alternatywnych na terenie miasta*

¹ źródło: *Raport Zrównoważonego Rozwoju Miasta (Kielce, 2017)*

Kielce (zwana dalej: *Strategią elektromobilności*). Celem dokumentu jest ocena możliwości, określenie planu oraz możliwych do realizacji zadań i inwestycji z zakresu elektromobilności, jakie zostaną podjęte, aby zahamować negatywny wpływ transportu na środowisko (np. ograniczenie hałasu i emisji zanieczyszczeń, rozwój komunikacji zbiorowej wykorzystującej pojazdy elektryczne, racjonalny wybór środka transportu, itd.). Zakres merytoryczny strategii obejmuje w szczególności:

- charakterystykę jednostki samorządu terytorialnego,
- opis stanu środowiska,
- wskazanie źródeł zanieczyszczeń powietrza,
- opis aktualnego systemu komunikacyjnego (sposób zarządzania transportem zbiorowym, charakterystyka transportu zbiorowego i indywidualnego),
- opis rozwiązań SmartCity,
- opis aktualnego systemu energetycznego,
- prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz i inne paliwa,
- wskazanie priorytetów w zakresie wdrożenia elektromobilności,
- plan wdrożenia elektromobilności wraz z systemem monitorowania.

1.2. Źródła prawa

Rosnąca świadomość w zakresie ochrony środowiska wymusiła powstanie koncepcji transportu zrównoważonego (czyli takiego, który racjonalnie korzysta z energii i minimalizuje szkodliwy wpływ środków transportu m.in. na środowisko), a później wzrost zainteresowania elektromobilnością i możliwościami zastosowania paliw alternatywnych. Wprowadzenie idei transportu zrównoważonego możliwe było dzięki zmianie istniejących lub uchwaleniu nowych aktów prawnych.

Aktualnie problematyka elektromobilności i paliw alternatywnych na gruncie legislacyjnym regulowana jest przez szereg dokumentów. Opracowaniami o zasięgu unijnym są:

- *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/33/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów transportu drogowego*² – nakłada na instytucje i podmioty zamawiające, a także

² Dz.Urz.UE L 120/5

niektórych operatorów dwa obowiązki: a) konieczność uwzględniania przy zakupie pojazdów transportu drogowego czynnika energetycznego; b) konieczność uwzględniania oddziaływania pojazdu na środowisko naturalne w czasie całego cyklu użytkowania (w tym zużycia energii, emisji CO₂ i innych zanieczyszczeń); takie postępowanie w dłuższej perspektywie ma na celu promowanie i pobudzanie rynku ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów,

- *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE*³ – obliguje Państwa Członkowskie do promowania, zachęcania i wspierania inwestycji i rozwoju na rynku odnawialnych źródeł energii; stanowi, że celem Wspólnoty jest m.in. poprawa efektywności energetycznej (np. wspieranie transportu publicznego, zwiększenie udziału pojazdów elektrycznych w produkcji oraz produkcja energooszczędnych pojazdów o mniejszej pojemności silnika),
- *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych*⁴ – określa zasady dotyczące rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (tzn. stacje ładowania dla samochodów elektrycznych lub stacje tankowania gazu ziemnego) oraz ustanawia minimalne wymogi dotyczące rozbudowy infrastruktury paliw alternatywnych, które mają być wdrażane za pomocą krajowych ram polityki każdego z krajów UE.

Na terenie Polski do rozwoju elektromobilności i wykorzystania paliw alternatywnych odnosi się zasadniczo pięć dokumentów:

- *Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych*⁵ – ma na celu uregulowanie rynku paliw alternatywnych w Polsce (głównie w zakresie energii elektrycznej i gazu ziemnego); ponadto ma rozwiązać problem braku odpowiedniej infrastruktury w celu swobodnego przemieszczanie się pojazdów napędzanych tymi paliwami; nakazuje budowę infrastruktury ładowania energią elektryczną, a także tankowania pojazdów gazami CNG i LNG; określa udział

³ Dz.Urz.UE L 140/16

⁴ Dz.Urz.UE L 307/1

⁵ Dz.U. 2020 poz. 908

pojazdów napędzanych energią elektryczną w taborze wybranych organów administracji centralnej i jednostek samorządu terytorialnego,

- *Plan Rozwoju Elektromobilności „Energia do przyszłości”* – omawia stworzenie warunków do rozwoju elektromobilności w Polsce poprzez upowszechnienie infrastruktury ładowania i zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych, rozwój przemysłu w obszarze elektromobilności oraz stabilizację sieci elektroenergetycznej poprzez integrację pojazdów z siecią,
- *Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych* – implementują regulacje europejskie dotyczące m.in. warunków budowy infrastruktury dla paliw alternatywnych w 32 polskich aglomeracjach,
- *Analiza stanu rozwoju oraz aktualnych trendów rozwojowych w obszarze elektromobilności w Polsce* – zawiera wnioski i rekomendacje dotyczące: potencjału innowacyjnego i produkcyjnego pod względem nowych rozwiązań oraz pożądanych kierunków rozwoju polskiej branży motoryzacyjnej w kontekście rozwoju elektromobilności w Polsce i na świecie; możliwej dynamiki elektryfikacji sektora transportu; możliwości opracowania krajowej technologii recyklingu baterii litowo-jonowych (i innych) wykorzystywanych w pojazdach elektrycznych; potencjału jednostek samorządu terytorialnego w zakresie rozwoju elektromobilności,
- *Ustawa z dnia 6 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw*⁶ – zidentyfikowała 11 obszarów działań w ramach których będzie można ubiegać się o wsparcie ze środków Funduszu Niskoemisyjnego Transportu (inicjatywy związane z rozwojem elektromobilności i transportem opartym na paliwach alternatywnych).

1.3. Cele rozwojowe i strategię jednostki samorządu terytorialnego

Jedną z przesłanek warunkujących powstanie *Strategii rozwoju elektromobilności i infrastruktury paliw alternatywnych na terenie miasta Kielce* jest próba znalezienia odpowiedzi na szereg celów rozwojowych zawartych w już opracowanych, wzajemnie

⁶ Dz.U. 2018 poz. 1356

uzupełniających się dokumentach. Opracowaniami, którym można przypisać charakter priorytetowy w szczególności są:

- **Strategia Rozwoju Miasta Kielce na lata 2007-2020 (zaktualizowana w 2015 roku)**
cel 1: Kielce atrakcyjne dla biznesu, osób przedsiębiorczych i kreatywnych
cel 2: Zielone i czyste Kielce
- **Strategia Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego do roku 2020 (zaktualizowana w 2013 roku)**
cel 1: Koncentracja na poprawie infrastruktury regionalnej
cel 2: Koncentracja na ekologicznych aspektach rozwoju regionu
- **Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego**
cel: utrzymanie dobrej jakości powietrza atmosferycznego poprzez ekologizację systemów komunikacyjnych oraz środków komunikacji zbiorowej i indywidualnej
- **Plan transportowy gminy Kielce oraz gmin przyległych tworzących wspólną komunikację zbiorową**
cel: budowa zrównoważonego systemu transportowego miasta i obszaru aglomeracyjnego, który będzie umożliwiał realizację potrzeb przewozowych w sposób płynny i sprawny
- **Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego Województwa Świętokrzyskiego**
cel: dostosowanie pojazdów transportu zbiorowego do norm ochrony środowiska
- **Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce**
cel: modernizacja i rozbudowa systemów komunikacji
- **Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Kielce (zaktualizowany w 2018 roku)**
cel 1: ograniczenie emisji gazów cieplarnianych,
cel 2: zmniejszenie zużycia energii,
cel 3: zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych
poprzez wymianę pojazdów komunikacji publicznej oraz pojazdów jednostek i spółek miejskich na niskoemisyjne, rozbudowę i modernizację sieci transportu publicznego, zrównoważoną mobilność mieszkańców, budowę i modernizację infrastruktury drogowej w celu upłynnienia ruchu i ograniczenia emisji

- **Program Ochrony Środowiska dla miasta Kielce**

cel: dążenie do ograniczenia wielkości emisji zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych (m.in. poprzez promowanie i rozwój komunikacji zbiorowej oraz alternatywnych form transportu w stosunku do pojazdów spalinowych, w tym budowa infrastruktury dla rozwoju elektromobilności)

- **Program Ochrony Powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych (zaktualizowany w 2016 roku)**

cel 1: poprawa jakości powietrza w strefach województwa świętokrzyskiego w celu osiągnięcia właściwych standardów, a także krajowego celu redukcji narażenia poprzez realizację zintegrowanej polityki ochrony powietrza,

cel 2: wskazanie przyczyn powstawania przekroczeń substancji w powietrzu w strefach oraz określenie kierunków i działań naprawczych, których realizacja ma doprowadzić do poprawy jakości powietrza

- **Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Kielce**

cel: określenie planu działań w zakresie obniżenia poziomu niskiej emisji spowodowanej spalaniem paliw w indywidualnych źródłach ciepła, którego realizacja przyczyni się do poprawy jakości powietrza, którym oddychają mieszkańcy miasta, poprawy jakości życia i zdrowia mieszkańców miasta, uzyskania konkretnego, wyznaczonego w Programie ochrony powietrza, efektu ekologicznego dla miasta Kielce, rozwoju miasta Kielce i wzrostu zadowolenia mieszkańców, poprzez aktywizację lokalnych firm, spełniania obowiązków prawnych wynikających z zobowiązań, które Polska przyjęła na siebie wstępując do Unii Europejskiej

- **Plan mobilności dla miasta Kielce i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego**

cel: urzeczywistnienie wizji rozwoju Kielc i obszaru funkcjonalnego, polegającej na zrównoważonej i zróżnicowanej funkcji jednostek strukturalnych, z dobrą dostępnością osiedli mieszkaniowych i dużych generatorów ruchu do transportu zbiorowego i systemu rowerowego, wysoką jakością przestrzeni publicznych dla pieszych w centrum miasta, ale także w lokalnych centrach osiedli mieszkaniowych

- **Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego na lata 2014-2020**

cel 1: poprawa dostępności komunikacyjnej i bezpieczeństwa drogowego (m.in. poprzez rozwój i integrację systemu komunikacji publicznej, poprawę ilości i jakości taboru autobusowego)

cel 2: poprawa efektywności energetycznej oraz inwestycje w odnawialne źródła energii (m.in. realizacja planów gospodarki niskoemisyjnej, rozwój systemu ścieżek rowerowych w KOF)

1.4. Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego

1.4.1. Położenie fizyczno-geograficzne oraz podział administracyjny

Kielce są miastem na prawach powiatu, zlokalizowanym w środkowo-wschodniej Polsce; są największym miastem województwa świętokrzyskiego i jednocześnie jego stolicą. Pod względem administracyjnym Kielce są siedzibą władz powiatu kieleckiego oraz samorządowego województwa świętokrzyskiego. Powierzchnia Kielc wynosi 109,45 km².

Miasto Kielce wraz z Gminą i Miastem Chęciny, Gminą i Miastem Chmielnik, Gminą i Miastem Daleszyce, Gminą Górno, Gminą Masłów, Gminą Miedziana Góra, Gminą i Miastem Morawica, Gminą i Miastem Pierzchnica, Gminą Piekoszów, Gminą Sitkówka-Nowiny, Gminą Strawczyn oraz Gminą Zagnańsk tworzą, na mocy porozumienia z dnia 11 maja 2015 r., tzw. Kielecki Obszar Funkcjonalny (rysunek 1.1.). Powierzchnia Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego wynosi 1 445,59 km².



Rysunek 1.1. Kielecki Obszar Funkcjonalny – opracowanie własne

W ujęciu fizyczno-geograficznym Kielce położone są w Górach Świętokrzyskich, nad rzeką Silnicą, na zachodnim krańcu Doliny Kielecko-Łagowskiej. Od północy Kielce otoczone są Wzgórzami Tumlińskimi i Pasmem Masłowskim (część północno-wschodnia), zaś od południa Pasmem Postowickim, Pasmem Dymińskim (część południowo-wschodnia) oraz Pasmem Zagórskim (część południowo-zachodnia).

1.4.2. Środowisko przyrodnicze i warunki klimatyczne⁷

Pod względem krajobrazu Kielce są jednym z najlepiej położonych miast w Polsce. Stanowi o tym położenie w terenie pagórkowatym i górzystym.

System przyrodniczy ma układ tzw. pierścieniowo-pasmowy. Pierścienie te wyznaczone są przez Chęcińsko-Kielecki Park Krajobrazowy i Podkielecki Obszar Chronionego Krajobrazu, natomiast pasma tworzą doliny rzek: Bobrzy, Silnicy i Lubrzanki.

Z kolei system zieleni miejskiej ma układ pasmowo-klinowy i jest on utworzony przez:

- parki (miejskie i osiedlowe),
- zielone skwery,
- zazielenione tereny przyuliczne,
- tereny ogródków działkowych,
- system terenów rekreacyjnych wzdłuż Silnicy,
- zieleń nieuporządkowaną i inne (zieleń cmentarna, zieleń otaczająca zabudowę jednorodziną i wielorodziną, etc.).

Cały Kielecki Obszar Funkcjonalny słynie z położenia w górzystym krajobrazie, a główne walory stanowią duże obszary zieleni oraz cenne pod kątem przyrodniczo-krajobrazowym tereny. Na wschód od miasta ciągną się pasma Gór Świętokrzyskich, które są objęte ochroną w formie Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Na terenie Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego zlokalizowane są cztery parki krajobrazowe: Cisowsko-Orłowiński, Suchedniowsko-Oblęgorski, Chęcińsko-Kielecki, Szaniecki. Występuje tu także wiele obszarów chronionego krajobrazu o wartościach przyrodniczych, naukowych, kulturowych

⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie *Programu Ochrony Środowiska dla miasta Kielce*

i krajobrazowych. O szczególnych zaletach regionu świadczy obecność 25 rezerwatów przyrody, 16 wydzielonych obszarów Natura 2000 oraz około 110 pomników przyrody.

Jeśli chodzi o warunki topoklimatyczne, to Kielce znajdują się w obszarze wyżynnego regionu klimatycznego śląsko-małopolskiego. Klimat ten charakteryzują następujące wyznaczniki:

- średnia roczna temperatura powietrza: 7,8°C,
- najcieplejszy miesiąc: lipiec (17,3°C),
- najzimniejszy miesiąc: styczeń (-5,8°C),
- średnie roczne opady: 629 mm,
- okres wegetacji: 265 dni,
- względna wilgotność powietrza: 80%.

1.4.3. Sieć transportowa

1.4.3.1. Transport drogowy

W skład drogowej sieci transportowej na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego wchodzi następujące kategorie dróg: krajowe, wojewódzkie, powiatowe, gminne i wewnętrzne. Najistotniejszym elementem kieleckiej sieci dróg są trzy drogi krajowe:

- droga ekspresowa S7: Straszyn - Gdańsk - Nowy Dwór Gdański - Elbląg - Ostróda - Olsztyn - Nidzica - Mława - Płońsk - Zakroczym - Nowy Dwór Mazowiecki - Łomianki - Warszawa - Grójec - Radom - Skarżysko-Kamienna - Suchedniów - Kielce - Chęciny - Jędrzejów - Kraków - Myślenice - Lubień - Rabka,
- droga krajowa 73: Wiśniówka - Kielce - Morawica - Busko-Zdrój - Szczucin - Dąbrowa Tarnowska - Tarnów - Pilzno - Jasło,
- droga krajowa 74/S74: Walichnowy - Wieluń - Bełchatów - Piotrków Trybunalski - Sulejów - Żarnów - Kielce - Łagów - Opatów - Annopol - Kraśnik - Janów Lubelski - Frampol - Gorajec - Szczepleszyn - Zamość - Hrubieszów - Zosin - granica z Ukrainą.

Sieć dróg krajowych uzupełniają drogi wojewódzkie. Wśród dróg wojewódzkich przebiegających przez Kielce wyróżnia się:

- drogę wojewódzką 745: Kielce - Masłów - Radlin,
- drogę wojewódzką 761: Kielce - Piekoszków,

- drogę wojewódzką 762: Kielce - Chęciny - Małogoszcz,
- drogę wojewódzką 764: Kielce - Suków - Raków - Staszów - Połaniec - Tuszów Narodowy,
- drogę wojewódzką 786: Częstochowa - Św. Anna - Koniecpol - Włoszczowa - Łopuszno - Ruda Strawczyńska - Kielce.

Drogi powiatowe, gminne i wewnętrzne stanowią łącznie najliczniejszą grupę dróg w Kielcach. I tak w ujęciu ilościowym⁸: drogi krajowe przebiegają przez 7 ulic, drogi wojewódzkie przebiegają przez 17 ulic, drogi powiatowe przebiegają przez 114 ulic, drogi gminne przebiegają przez 467 ulic.

W kwestii wewnętrznych połączeń drogowych w Kieleckim Obszarze Funkcjonalnym, długość dróg powiatowych na przestrzeni ostatnich lat nie ulegała większym zmianom. Stale natomiast wzrasta długość dróg gminnych. W obu przypadkach zdecydowanie przeważają drogi o nawierzchni twardej i twardej ulepszonej nad drogami o nawierzchni gruntowej.

Dostępność czasowa Kielc (czyli łatwość z jaką można dostać się do danego miejsca wyrażona w jednostkach czasu) z poszczególnych gmin wchodzących w skład Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego jest różna za pomocą różnych środków transportu. Stosunkowo najwyższa dostępność czasowa występuje na obszarach zlokalizowanych wzdłuż drogi krajowej nr 7, na pozostałych zaś jest wyraźnie niższa.

Wzrost liczby samochodów prywatnych generuje popyt na miejsca parkingowe. W celu usprawnienia systemu parkowania pojazdów, zmniejszenia deficytu miejsc postojowych oraz zwiększenia rotacji parkujących pojazdów samochodowych, w Kielcach utworzona została strefa płatnego parkowania. Zasięg strefy ograniczony jest ulicami: Al. IX Wieków Kielc, Czarnowska, Żelazna, Żytnia, Ogrodowa, Seminaryjska, Tarnowska, Źródłowa.

1.4.3.2. Transport kolejowy

Na terenie Kielc znajdują się trzy stacje kolejowe: Kielce (dworzec kolejowy), Kielce – Białogon, Kielce – Herbskie oraz cztery przystanki: Kielce – Ślichowice, Kielce – Czarnów, Kielce – Słowik, Kielce – Piaski. W Kielcach krzyżują się dwie linie kolejowe łączące Warszawę, Kraków i Częstochowę:

⁸ źródło: dane Miejskiego Zarządu Dróg w Kielcach (wykaz ulic i placów na terenie miasta Kielc)

- linia kolejowa nr 8 relacji Warszawa Zachodnia – Kraków Główny przez Piaseczno, Warzę, Radom, Szydłowiec, Skarżysko-Kamienną, Suchedniów, Kielce, Jędrzejów, Sędziszów, Miechów (długość linii wynosi ok. 317 km),
- linia kolejowa nr 61 relacji Kielce – Fosowskie przez Małogoszcz – Włoszczowę – Częstochowę – Lubliniec (długość linii wynosi ok. 175 km).

Usługi w zakresie przewozów kolejowych na terenie KOF świadczą POLREGIO Sp. z o.o. oraz PKP Intercity S.A. (ale tylko w zakresie połączeń z innymi regionami kraju) na terenie gmin: Chęciny, Kielce, Miedziana Góra, Piekoszów, Sitkówka Nowiny, Zagnańsk.

1.4.3.3. Transport lotniczy

Stolica województwa świętokrzyskiego nie posiada własnego portu lotniczego. W odległości 8,5 km od centrum Kielc zlokalizowane jest lotnisko Kielce-Masłów, które ma jedynie charakter cywilny (i może obsługiwać statki powietrzne zabierające na pokład do 19 pasażerów). Najbliższe lotniska mogące obsługiwać ruch międzynarodowy znajdują się w: Warszawie (Okęcie), Krakowie (Balice), Katowicach (Pyrzowice), Rzeszowie (Jesionka), Łodzi (Lublinek), Lublinie (Świdnik), Radomiu (Sadków).

1.4.3.4. Transport rowerowy

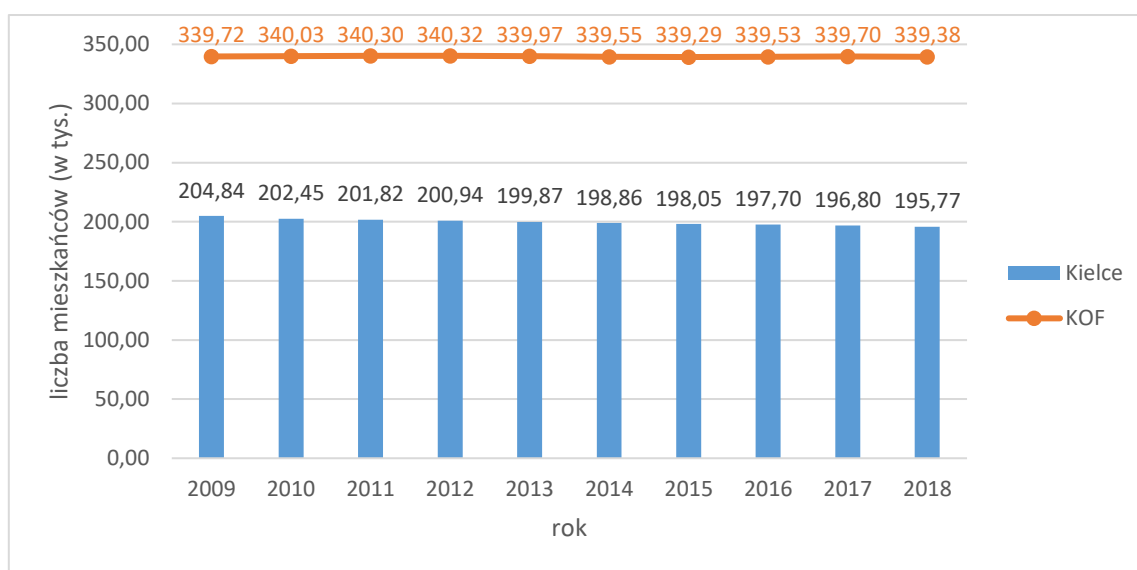
Przez teren Kielc przebiega łącznie ponad 51 km wytyczonych ścieżek rowerowych o różnym przeznaczeniu:

- dla kolarska górskiego, np.: Kielce – Stadion Leśny, Kielce – Góra Telegraf,
- dla kolarstwa rekreacyjnego, np.: Szlak niebieski po Paśmie Postowickim,
- wyjazdowe z centrum Kielc do granic miasta, np.: ul. Łódzka – ul. Zb. Kruszelnickiego, ul. Łódzka – ul. K. Smolaka, skrzyżowanie ul. Wojska Polskiego i ul. Tarnowskiej – rezerwat „Wietrznia” – przystanek PKP Sitkówka-Nowiny, łącznik trasy Green Velo (ul. Jagiellońska) – Kielce Słowik.

Oprócz Kielc, ścieżki rowerowe występują w 7 gminach wchodzących w skład Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego (tj. Chęciny, Chmielnik, Daleszyce, Górno, Masłów, Piekoszów, Sitkówka-Nowiny), a ich długość waha się od 1 do 10,8 km. Ścieżki te stanowią z reguły ciągi dróg publicznych. Tylko niektóre z nich są osobnymi pasami jezdni.

1.4.4. Demografia

Według stanu na dzień 28.05.2019 r. Kielce zamieszkane były przez 195 774 mieszkańców (co stanowiło 58% liczby ludności całego Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego), a udział kobiet i mężczyzn w łącznej liczbie mieszkańców kształtował się na poziomie wynoszącym odpowiednio 53,1% oraz 46,9%. Na rysunku 1.2. przedstawiono zmiany liczby mieszkańców Kielc oraz Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego na przestrzeni lat 2009 – 2018.

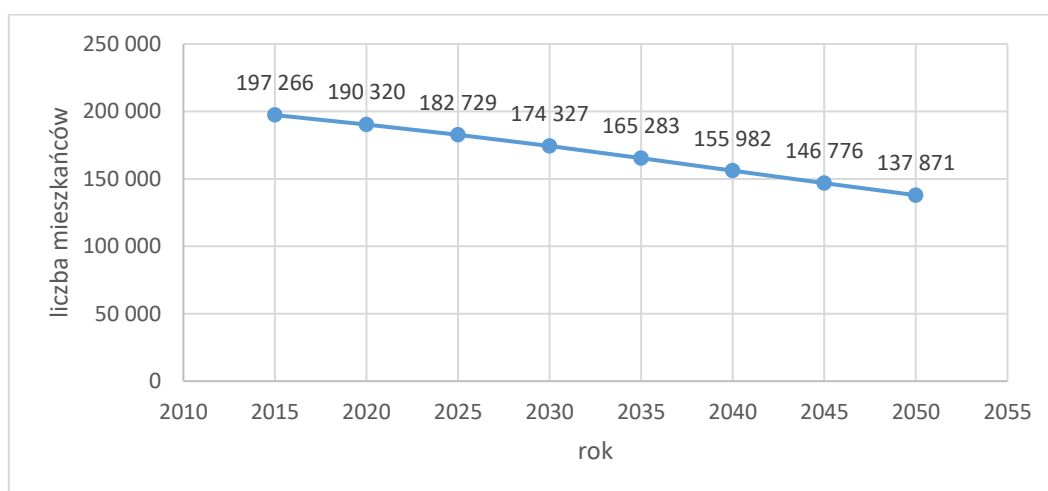


Rysunek 1.2. Liczba mieszkańców Kielc oraz KOF w okresie 2009 – 2018 – opracowanie własne na podstawie danych GUS

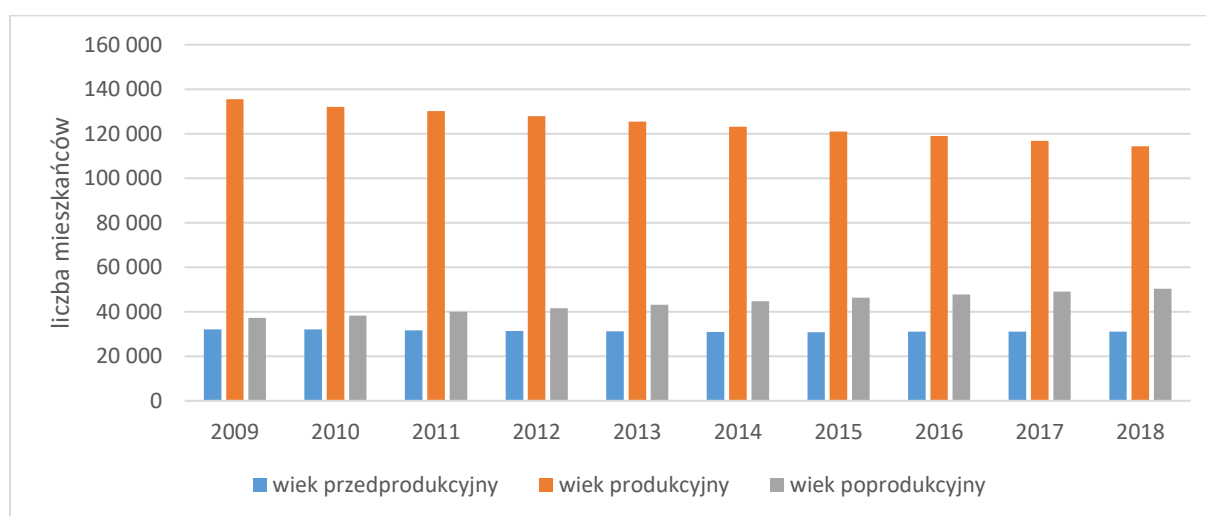
Z rysunku 1.2. wynika, że o ile liczba mieszkańców Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego utrzymuje się na poziomie 339 tys., o tyle liczba mieszkańców Kielc systematycznie maleje, a na przestrzeni całego analizowanego okresu spadek ten wyniósł ok. 4,4%. Dla porównania, w tym samym czasie (tj. w okresie 2009-2018) liczba osób zamieszkujących w województwie świętokrzyskim zmalała o ok. 2,3%. Dalsze utrzymywanie się takiego trendu – według prognozy wykonanej przez GUS⁹ i przedstawionej na rysunku 1.3. – skutkować będzie spadkiem liczby mieszkańców do poziomu 137 871 w roku 2050. Oznacza to, że na przestrzeni 30 lat prognozowany jest spadek liczby mieszkańców Kielc aż o 30%.

⁹ źródło: Prognoza dla powiatów i miast na prawie powiatu oraz podregionów na lata 2014-2050

Spadkowi liczby mieszkańców Kielc towarzyszy inne negatywne zjawisko, jakim jest tzw. „starzenie się” społeczeństwa. Okazuje się, że w okresie 2009-2018 zmniejszyła się liczba osób w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym oraz wzrosła liczba osób w wieku poprodukcyjnym – por. rysunek 1.4. O ile spadek liczby osób w wieku przedprodukcyjnym był stosunkowo łagodny i na przestrzeni dekady wynosił ok. 3,3%, to niepokojąca jest skala spadku liczby osób w wieku produkcyjnym, wynosząca ok. 15,6%, przy gwałtownym wzroście liczby osób w wieku poprodukcyjnym o ok. 35,1%.



Rysunek 1.3. Prognoza liczby mieszkańców Kielc do roku 2050 – opracowanie własne na podstawie GUS

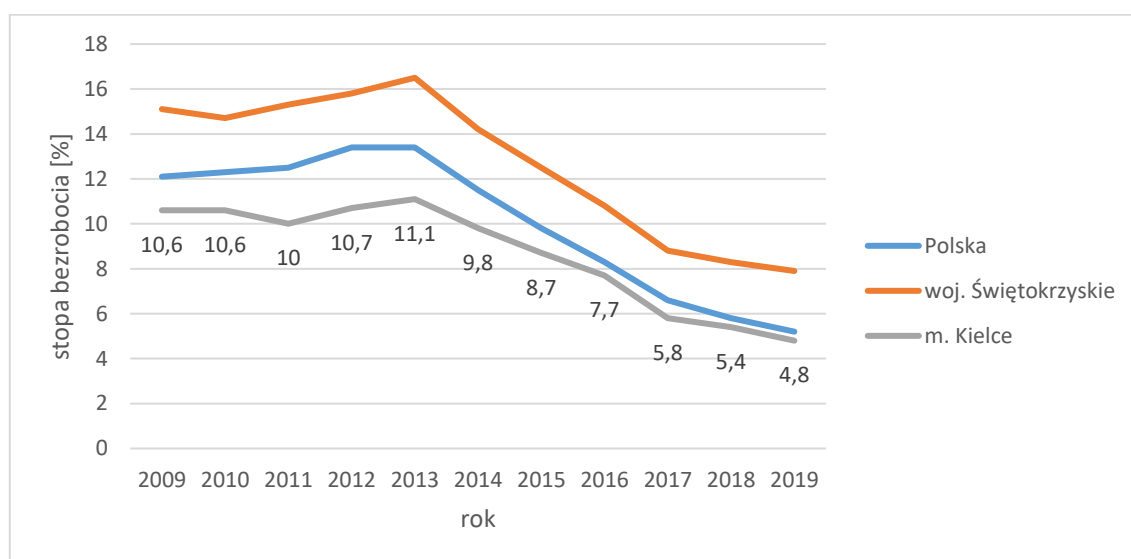


Rysunek 1.4. Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym i poprodukcyjnym w Kielcach w okresie 2009-2018 – opracowanie własne na podstawie GUS

Kielce borykają się także z problemem ujemnego salda migracji¹⁰; za rok 2018 saldo migracji wyniosło -3 i było niższe niż średnia dla województwa świętokrzyskiego (wynosząca ok. -2).

1.4.5. Rynek pracy

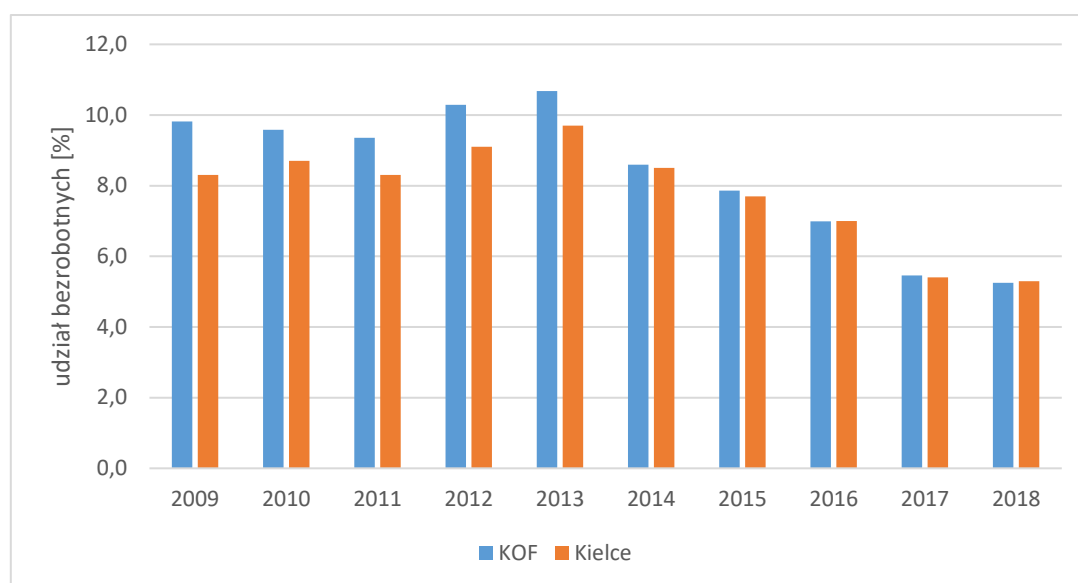
Według danych za 2019 rok stopa bezrobocia rejestrowanego¹¹ wyniosła w Kielcach 4,8% i utrzymywała się poniżej średniej krajowej oraz poniżej średniej dla całego województwa świętokrzyskiego; warto też zauważyć, że od 2013 roku na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego maleje udział bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym – por. rysunki 1.5. i 1.6. Choć na przestrzeni lat 2009-2019 stopa bezrobocia uległa zmniejszeniu o 5,8 punktów procentowych, to nie są to jednak dane do końca optymistyczne. Okazuje się bowiem, że na tle pozostałych miast wojewódzkich, Kielce mają jedną z najwyższych stóp bezrobocia – w 2019 roku wyższe odnotowano tylko w Białymstoku (5,4%) i Lublinie (4,9%). W strukturze bezrobotnych dominują nieznacznie mężczyźni z udziałem wynoszącym ok. 52%.



Rysunek 1.5. Poziom stopy bezrobocia w Kielcach w okresie 2009-2019 – opracowanie własne na podstawie GUS

¹⁰ Saldo migracji – różnica między napływem, a odpływem osób z danego obszaru w określonym czasie w przeliczeniu na 1000 mieszkańców tego obszaru.

¹¹ Stopa bezrobocia rejestrowanego – stosunek liczby bezrobotnych zarejestrowanych do liczby cywilnej ludności aktywnej zawodowo, tj. bez osób odbywających czynną służbę wojskową oraz pracowników jednostek budżetowych prowadzących działalność w zakresie obrony narodowej i bezpieczeństwa publicznego.



Rysunek 1.6. Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w Kielcach i KOF – opracowanie własne na podstawie GUS

1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego

Przedstawiona w niniejszym rozdziale wielopłaszczyznowa charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego dowodzi tezy postawionej w dokumencie pn. *Atrakcyjność inwestycyjna regionów* mówiącej o tym, że cały region świętokrzyski wraz z Kieleckim Obszarem Funkcjonalnym należy do ośrodków o niewykorzystanym potencjale rozwojowym. Nie zmienia tego fakt, że Kielce położone są na terenie o wybitnych walorach przyrodniczo-kulturowych.

W aspekcie demograficznym charakterystyka Kielc pokazuje stale zachodzące, niekorzystne zmiany w strukturze ludnościowej. Wyrazem tego jest głównie postępujący spadek liczby mieszkańców oraz ujemne saldo migracji. Konieczne wydaje się być zatem podejmowanie działań zwiększających atrakcyjność miasta oraz podnoszących szeroko rozumianą jakość życia. Szczególnie pożądane jest zahamowanie procesu migracji, szczególnie osób młodych i wykształconych.

Kielecki Obszar Funkcjonalny trapiiony jest także przez szereg problemów komunikacyjnych. Jednym z głównych jest brak bezpośredniego dostępu do portu lotniczego. Niewykorzystany jest także potencjał transportu kolejowego – podsystem kolejowy funkcjonuje niezależnie od

miejskiego transportu zbiorowego. Zewnętrzna dostępność Kielc jest stosunkowo niska, co przekłada się na peryferyjny charakter regionu. Współcześnie utrudniona dostępność komunikacyjna skutecznie ogranicza napływ ludzi i kapitału, a bezpośrednim efektem tego zjawiska jest zwolnienie rozwoju społeczno-gospodarczego.

W układzie komunikacyjnym miasta istnieje szereg nierozwiązanych problemów transportowych, a ich przejawem jest powstawanie zatorów na wybranych skrzyżowaniach i ciągach ulicznych. Do ich rozwiązania konieczne jest stałe przeprowadzenie analizy komunikacyjnej, m.in. w zakresie natężenia ruchu. Z badań już przeprowadzonych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad wynika, że średni dobowy ruch roczny pojazdów silnikowych w 2015 r. na drogach krajowych województwa świętokrzyskiego wynosił 8 844 poj./dobę, a na drogach wojewódzkich 3 743 poj./dobę. W okresie pięcioletnim 2010-2015 ruch na drogach krajowych przebiegających przez teren Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego wzrósł o 4%, na drogach wojewódzkich natomiast o 10% i był jednym z najwyższych wzrostów w Polsce. Trzeba zwrócić uwagę, że wprowadzenie działań zaradczych powinno służyć nie tylko udrożnieniu ruchu, ale także poprawie tzw. klimatu akustycznego wzdłuż głównych arterii komunikacyjnych.

Problemy transportowe potęguje stale rosnąca liczba samochodów, po mimo spadku liczby mieszkańców. Wzrost liczby samochodów napędzanych silnikami spalinowymi czynnie przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza oraz nadmiernego zużycia energii.

Drugim czynnikiem sprzyjającym utrzymywaniu się zanieczyszczeń w powietrzu jest położenia miasta w kotlinie i zamknięcie od południa, co powoduje, że swobodny przepływ powietrza w kierunku naturalnego spadku terenu może być utrudniony. Bezwietrzna pogoda (lub niewielkie prędkości wiatru), a także obecność zjawiska inwersji termicznej sprzyjają na tym terenie koncentracji zanieczyszczeń¹².

Biorąc pod uwagę fakt, że Kielce posiadają jedną z największych w Polsce powierzchni obszarów prawnie chronionych konieczność właściwej ochrony środowiska jest szczególnie ważna. W walce z emisją zanieczyszczeń, będących efektem ubocznym pracy pojazdów o napędzie spalinowym, ma służyć elektromobilność. Zakłada ona swego rodzaju

¹² źródło: Aktualizacja Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych

transformację transportową, polegającą na wypieraniu pojazdów o napędzie konwencjonalnym (tj. zasilanych benzyną lub olejem napędowym) na rzecz pojazdów wykorzystujących paliwa alternatywne, w tym energię elektryczną. Wdrożeniu elektromobilności ma służyć m.in.:

- zwiększenie zrównoważonej mobilności mieszkańców,
- rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego,
- rozwój sieci transportu zbiorowego,
- wprowadzanie stref ograniczonego ruchu,
- wprowadzanie inteligentnych systemów sterowania ruchem.

Reasumując, elektromobilność pozytywnie wpłynie na jakość powietrza, a tym samym jakość życia w miastach. Zasadność wdrożenia Strategii elektromobilności na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego dowodzą dokonane dalej analizy stanu jakości powietrza, systemu komunikacyjnego i energetycznego.

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

2.1. Metodologia obliczania emisji zanieczyszczeń

Elektromobilność należy rozważać w kontekście potencjalnego ograniczenia zanieczyszczeń z tzw. liniowych źródeł emisji. Transport, przemysł i sektor bytowo-komunalny to główne źródła emisji zanieczyszczeń.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza jest jednym z czynników kształtujących jego jakość. Ocenę jakości powietrza w Polsce dokonuje się dla „stref”. Obecnie¹³ „strefę” stanowi:

- aglomeracja o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy;
- miasto o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy;
- pozostały obszar województwa, niewchodzący w skład miast powyżej 100 tysięcy mieszkańców oraz aglomeracji.

W strukturze administracyjnej województwa świętokrzyskiego funkcjonuje 13 powiatów ziemskich i 1 miasto na prawach powiatu – Kielce (powiat grodzki).

Zgodnie z załącznikiem do *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r., w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza*, w województwie świętokrzyskim strefę stanowią:

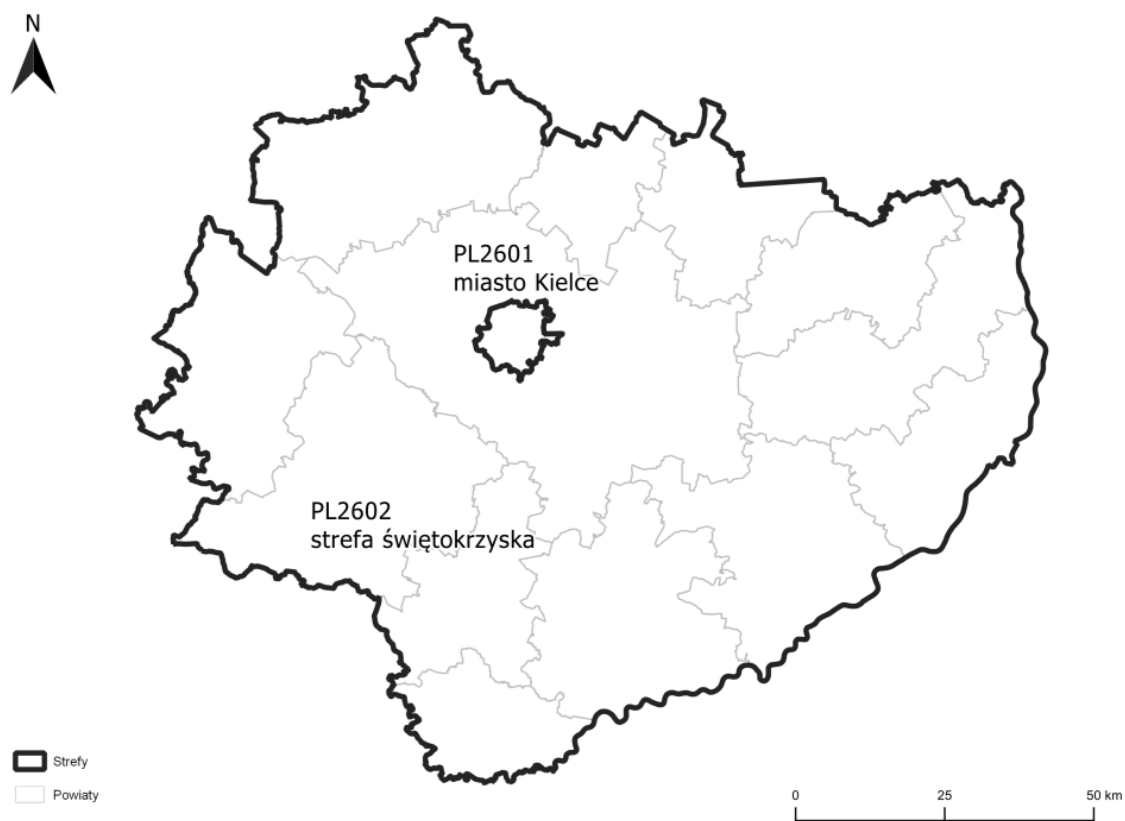
1. miasto Kielce (miasto o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy), gdzie obszar strefy stanowią Kielce – miasto na prawach powiatu,
2. strefa świętokrzyska (pozostały obszar województwa, niewchodzący w skład miast powyżej 100 tysięcy mieszkańców oraz aglomeracji), obejmuje powiaty: buski, kazimierski, konecki, opatowski, jędrzejowski, kielecki, pińczowski, sandomierski, ostrowiecki, skarżyski, starachowicki, włoszczowski, staszowski.

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie stref w województwie świętokrzyskim. Na rysunku 2.1. przedstawiono graficznie podział województwa świętokrzyskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza.

¹³ Art. 87. Ustawy Prawo ochrony środowiska

Tabela 2.1. Zestawienie stref w województwie świętokrzyskim

Lp.	Województwo	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców w strefie
1	świętokrzyskie	PL2601	Miasto Kielce	miasto pow. 100.000 mieszk.	Tak	Nie	110	196 335
2	świętokrzyskie	PL2602	Strefa świętokrzyska	reszta województwa	Tak	Tak	11 601	1 048 048



Rysunek 2.1. Podział województwa świętokrzyskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2018 r. – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018

Klasyfikacja stref za 2018 rok wykonana została w układzie stref obowiązującym od 2010 roku, odrębnie pod względem kryteriów ustanowionych dla ochrony zdrowia i kryteriów wymaganych dla ochrony roślin.

Ocenie poddano 13 normowanych zanieczyszczeń powietrza: SO₂, NO₂, NO_x, CO, O₃, C₆H₆, pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}, metale w pyłe PM₁₀ (As, Cd, Ni, Pb) oraz BaP w pyłe PM₁₀. Dodatkowo dla pyłu PM_{2,5} dokonano klasyfikacji w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla fazy II, która jest uzupełnieniem oceny. Poziom ten ma być osiągnięty do 2020 roku zgodnie z rozporządzeniem MŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu¹⁴.

Zgodnie z art. 89 ustawy - *Prawo ochrony środowiska*, kryteriami oceny i klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza są:

- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonej dla niektórych zanieczyszczeń),
- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji (dozwolone przypadki przekroczeń poziomu dopuszczalnego odnoszą się także do jego wartości powiększonej o margines tolerancji),
- poziom docelowy substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń, określonej w odniesieniu do ozonu),
- poziom celu długoterminowego (dla ozonu).

Klasyfikacja dokonana z uwzględnieniem kryterium ochrony zdrowia ludzi dowodzi, że obie strefy – miasto Kielce i strefę świętokrzyską – przyporządkowano do klasy C z uwagi na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM₁₀ (norma dobową) oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Ocena dla pyłu PM_{2,5} (faza II) w obu strefach wykazała klasę C1. Pod względem poziomu docelowego ozonu, klasyfikacja obu sfer skutkowała nadaniem klasy A oraz D2 – przekroczenia poziomu celu długoterminowego. Pozostałe zanieczyszczenia w zakresie dotrzymywania norm uzyskały klasę A. Pod kątem ochrony roślin strefę świętokrzyską zaklasyfikowano do klasy A z uwagi na poziom SO₂ oraz NO_x. Poziom docelowy

¹⁴ źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018 r.

O₃ został dotrzymany, a cel długoterminowy przekroczony, więc strefie świętokrzyskiej przypisano klasy A i D2.

Dla stref ze statusem klasy C, C1 oraz D2 określono obszary przekroczeń. Przekroczenia poziomu docelowego BaP, w 2018 roku wystąpiły niemalże na terenie całego województwa. Obszary przekroczeń pyłów PM₁₀ i PM_{2,5} (II faza) obejmowały głównie większe miasta w województwie oraz znaczną część powiatu kieleckiego. W przypadku ozonu przekroczenie celu długoterminowego dotyczyło całego województwa.

Klasyfikacja stref za 2018 rok zmieniła się w porównaniu do roku 2017, wyłącznie dla kryterium ochrony zdrowia, w zakresie pyłu zawieszonego PM_{2,5} (faza I) oraz ozonu. Dla pyłu PM_{2,5} nastąpiło polepszenie klasyfikacji (zmiana statusu z klasy C na klasę A). Ocena ozonu w strefie świętokrzyskiej również przyniosła polepszenie klasyfikacji – zmiana z klasy C na klasę A. Dla pozostałych zanieczyszczeń klasy stref nie uległy zmianie.

Biorąc powyższe pod uwagę, a mianowicie substancje, których ustalone normy są przekraczane, w bilansie emisji przedstawiono emisję tylko tych substancji tj. pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz B(a)P, natomiast stan jakości powietrza omówiono dla wszystkich substancji. W bilansie emisji nie ujęto ozonu, ponieważ jest on zanieczyszczeniem wtórnym, tzn. takim, które powstaje w wyniku reakcji fotochemicznych tlenków azotu i lotnych związków organicznych w atmosferze. Reakcje te przyspiesza słoneczna pogoda i wysoka temperatura powietrza.

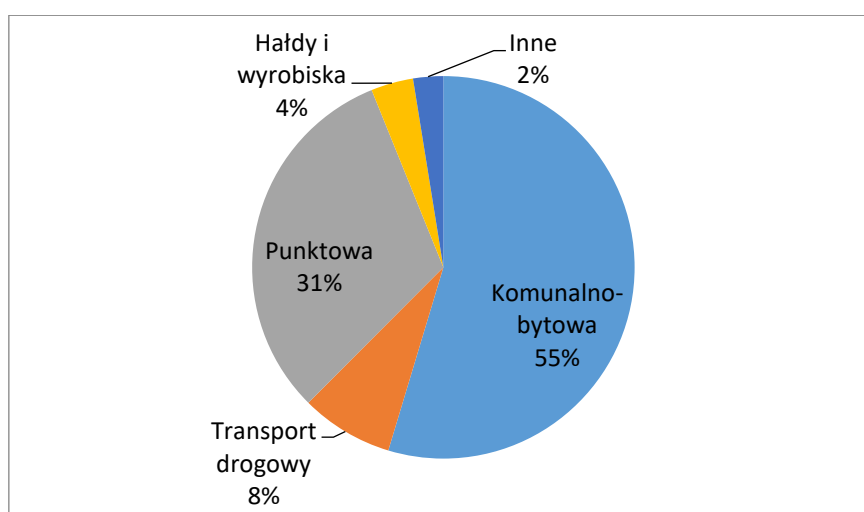
Zadanie związane z funkcjonowaniem Krajowego systemu bilansowania i prognozowania emisji, w tym prowadzenie Krajowej bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji, zwanej „Krajową bazą” wykonuje Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE). Wykonywanie zadań Krajowego ośrodka powierzono Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB-KOBiZE). Informacje zawarte w Krajowej bazie są wykorzystywane m.in. na potrzeby statystyki publicznej, systemu opłat za wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, oceny bieżącej jakości powietrza, systemu bilansowania emisji gazów cieplarnianych oraz sprawozdawczości w ramach systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej. Biorąc powyższe pod uwagę, poniżej przedstawiono bilanse emisji na podstawie danych KOBIZE zwarte w rocznej ocenie jakości powietrza za 2018 r.

Transport drogowy z terenu miasta Kielce stanowi 4,12% emisji pyłu PM10 z terenu województwa i 0,18% emisji pyłu PM10 z terenu kraju (tabela 2.2.).

Tabela 2.2. Bilans emisji pyłu PM10 w 2018 r. z poszczególnych źródeł zlokalizowanych na terenie miasta Kielce na tle województwa świętokrzyskiego i kraju – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018 r.

Grupy źródeł emisji	Emisja PM10 [kg/rok]					Suma emisji
	Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	
Miasto Kielce	247425	35459	142158	16204	11503	452749
Udział emisji PM10 z miasta Kielce w ładunku PM10 z terenu województwa [%]	2,86	4,12	13,87	1,03	0,45	3,09
Województwo świętokrzyskie	8655892	860899	1024893	1569043	2564947	14675674
Udział emisji PM10 z miasta Kielce w ładunku PM10 z terenu kraju [%]	0,11	0,18	0,44	0,06	0,02	0,12
Polska	227847505	19198373	32110742	28265526	65964953	373387098

Transport drogowy odpowiada za 8% emisji pyłu PM10 na terenie miasta, największy udział w emisji pyłu PM10 mają źródła komunalno-bytowe (aż 55% – por. rysunek 2.2.).



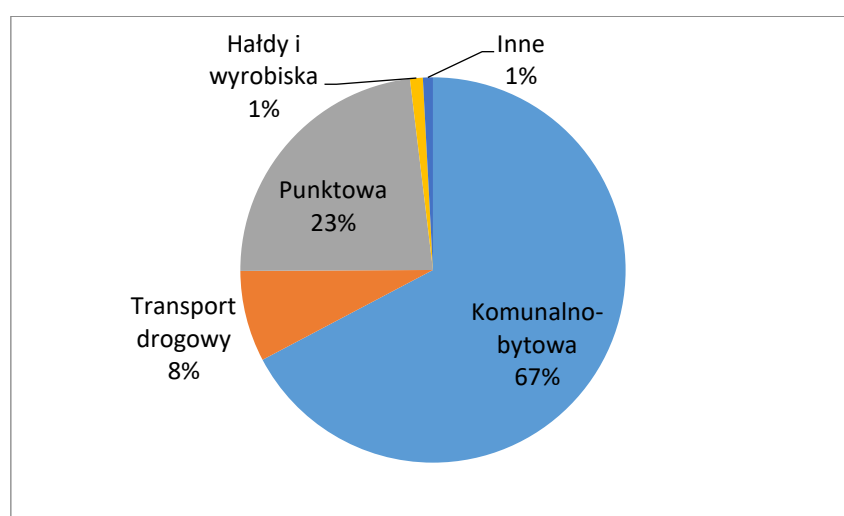
Rysunek 2.2. Udziały źródeł emisji w całkowitym ładunku emisji pyłu PM10 na terenie Miasta Kielce w 2018 r. – źródło: Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018, na podstawie danych KOBIZE

Transport drogowy z terenu miasta Kielce stanowi 4,14% emisji pyłu PM_{2,5} z terenu województwa i 0,18% emisji pyłu PM_{2,5} z terenu kraju (tabela 2.3.).

Tabela 2.3. Bilans emisji pyłu PM_{2,5} w 2018 r. z poszczególnych źródeł zlokalizowanych na terenie miasta Kielce na tle województwa świętokrzyskiego i kraju – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018 r

Grupy źródeł emisji	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]					Suma emisji
	Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne	
Miasto Kielce	243175	27615	83721	3888	3028	361428
Udział emisji PM _{2,5} z miasta Kielce w ładunku PM _{2,5} z terenu województwa [%]	2,85	4,14	13,49	1,03	0,39	3,29
Województwo świętokrzyskie	8524652	667502	620620	376481	782695	10971952
Udział emisji PM _{2,5} z miasta Kielce w ładunku PM _{2,5} z terenu kraju [%]	0,11	0,18	0,47	0,06	0,02	0,13
Polska	224321772	14993475	17942330	6782125	15869915	279909617

Transport drogowy odpowiada za 8% emisji pyłu PM_{2,5} na terenie miasta, największy udział w emisji pyłu PM_{2,5} mają źródła komunalno-bytowe (aż 67% - por. rysunek 2.3.).



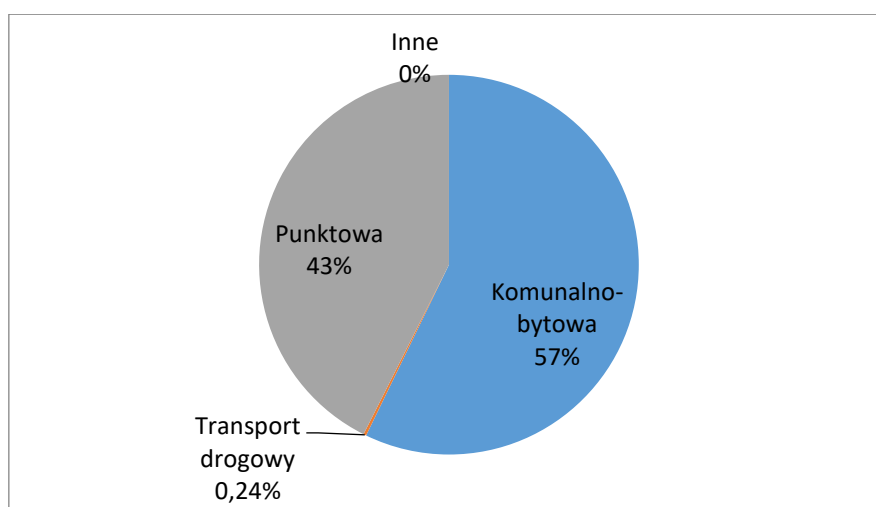
Rysunek 2.3. Udziały źródeł emisji w całkowitym ładunku emisji pyłu PM_{2,5} na terenie Miasta Kielce w 2018 r. – źródło: Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018, na podstawie danych KOBIZE

Transport drogowy z terenu miasta Kielce stanowi 4,07% emisji B(a)P z terenu województwa i 0,18% emisji B(a)P z terenu kraju (tabela 2.4.).

Tabela 2.4. Bilans emisji B(a)P w 2018 r. z poszczególnych źródeł zlokalizowanych na terenie miasta Kielce na tle województwa świętokrzyskiego i kraju w 2018 roku - źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018 r.

Grupy źródeł emisji	Emisja B(a)P [kg/rok]				
	Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji
Miasto Kielce	119,7	0,5	89,1	0	209,2
Udział emisji BaP z miasta Kielce w ładunku BaP z terenu województwa [%]	2,48	4,07	23,07	0	4
Województwo świętokrzyskie	4827,7	12,3	386,2	1	5227,2
Udział emisji BaP z miasta Kielce w ładunku BaP z terenu kraju [%]	0,1	0,18	1	0	0,16
Polska	124442,5	277,8	8951,4	34,6	133706,3

Transport drogowy odpowiada za 0,24% emisji B(a)P na terenie miasta, największy udział w emisji B(a)P mają źródła komunalno-bytowe (57%), niewiele mniejszy wpływ mają źródła punktowe (43% - por. rysunek 2.4.).



Rysunek 2.4. Udziały źródeł emisji w całkowitym ładunku B(a)P na terenie Miasta Kielce w 2018 r. – źródło: Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018, na podstawie danych KOBIZE

Substancji, jaką jest CO₂ nie mierzy się w powietrzu, jednak jej emisja przyczynia się do zmian klimatu, stąd dążenie do tego aby monitorować wielkość emisji CO₂. W *Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Kielce*, w wyniku przeprowadzonej bazowej inwentaryzacji emisji określono, że sumaryczna emisja w roku bazowym (tj. 2012) wyniosła 1 296 818 Mg CO₂ (tabela 2.5).

Tabela 2.5. Emisja CO₂ na terenie miasta Kielce w 2012 r. – źródło: Plan gospodarki niskoemisyjnej 2016.

Sektory	Emisje CO ₂ [Mg CO/rok]		Sumaryczna emisja w roku bazowym tj. 2012
	2012	2013	
Emisja z sektora transportu drogowego na terenie m. Kielce	447 593	444 730	1 296 818
% emisji z terenu miasta	35	34	

Podsumowując, wielkość emisji CO₂ z obszaru miasta Kielce pomiędzy rokiem 2012 a 2013 wzrosła o ok. 5% (490 320 Mg CO₂). Ponownie największy wzrost emisji, zaobserwowano w sektorze budownictwa komunalnego (+51%). Budynki usługowe odnotowały jedynie 1% wzrostu, natomiast emisja w budynkach mieszkalnych spada o 1%. W sektorze komunalnego oświetlenia publicznego zwiększa się emisja na poziomie 10%. Sektor gospodarki odpadami emituje o 4% więcej, CO₂ w roku kontrolnym 2012 w stosunku do roku bazowego 2013. W transporcie natomiast zaobserwowano spadek emisji CO₂ o 0,64% (2863 Mg CO₂).

Poniżej przedstawiono zakładaną metodykę wyliczenia emisji z pojazdów będących we flocie Urzędu miasta Kielce i jednostek podległych. Wyniki obliczeń emisji z użytkowanych pojazdów wraz z przewidywanym efektem ekologicznym związanym ze zmianami we wlocie użytkowanych pojazdów przedstawiono w rozdziale „Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności dla Miasta Kielce do roku 2035” (w odniesieniu do analiz wykonanych).

Celem wyliczenia średniej rocznej emisji zanieczyszczeń z funkcjonującej floty pojazdów Urzędu Miejskiego w Kielcach i pozostałych jednostek, przyjęte zostały następujące założenia:

- dla poszczególnych kategorii pojazdów: osobowy, dostawczy, ciężarowy w oparciu o rok produkcji została określona norma emisji spalin,

- do obliczeń emisji NO_x, CO, PM_{2,5} i NMZLO wykorzystane zostały wskaźniki emisji pochodzące z „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019”;
- w obliczeniach efektu ekologicznego nie ujęto wielkości emisji wtórnej, która jest ściśle powiązana ze stanem technicznym dróg, czy charakterem utwardzenia pobocza; założono, iż te warunki nie ulegną istotnej zmianie.

2.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń

Komunikacja wpływa na całoroczny poziom NO_x, pyłu zawieszonego i benzenu. Szczególnie duże stężenia tych zanieczyszczeń występują na skrzyżowaniach oraz drogach o dużym natężeniu ruchu, biegnących przez obszary położone w zwartej zabudowie. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjnych) w głównej mierze uzależniona jest od:

- rodzaju pojazdów,
- prędkości, z jaką pojazdy poruszają się po drodze,
- rodzaju stosowanego paliwa,
- stanu nawierzchni, po której poruszają się pojazdy,
- obciążenia i stanu technicznego pojazdów,
- norm emisji spalin spełnianych przez pojazdy.

Istotne znaczenie dla emisji pyłów ma również tzw. emisja pozaspalinowa wynikająca ze zużycia opon, okładzin samochodowych (np. klocki hamulcowe), nawierzchni dróg oraz resuspensji (wtórnego unosu) pyłów, która bezpośrednio wynika z rodzaju i stanu nawierzchni, pobocza (utwardzone czy nie) oraz częstotliwości sprzątania nawierzchni.

Wpływ na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń i na jakość powietrza mają również warunki meteorologiczne. Temperatura powietrza, opady, okresy bezwietrzne mają w tym przypadku bardzo duże znaczenie. Stacja synoptyczna, na podstawie której określa się podstawowe wskaźniki meteorologiczne znajduje się w Kielcach (Kielce-Suków).

W rocznej ocenie przedstawiono warunki meteorologiczne dla województwa świętokrzyskiego za rok 2018.

W roku 2018, średnia temperatura dla województwa świętokrzyskiego wynosiła 9,4°C, w sezonie zimnym 1,7°C, a w sezonie ciepłym 17,0°C. Najzimniejszym miesiącem był luty ze

średnią miesięczną temperaturą wynoszącą $-4,0^{\circ}\text{C}$. Najcieplejszymi miesiącami były lipiec oraz sierpień ze średnią miesięczną temperaturą wynoszącą $19,7^{\circ}\text{C}$.

Roczna amplituda temperatury powietrza w województwie wynosiła $23,7^{\circ}\text{C}$. Najniższe średnie dobowe temperatury odnotowano w dniach 26 - 27 lutego, które wynosiły $-12,9^{\circ}\text{C}$. Najwyższą średnią dobową temperaturę odnotowano w dniu 9 sierpnia, która wynosiła $25,6^{\circ}\text{C}$. Roczna suma opadów atmosferycznych w 2018 roku na terenie województwa świętokrzyskiego wynosiła 486,7 mm. Największe opady wystąpiły w lipcu: 114,5 mm, natomiast najniższa suma opadów wystąpiła w listopadzie i wyniosła 4,8 mm. Rok 2018 w Polsce pod względem meteorologicznym był ekstremalnie ciepły. Wpływ na to miały stosunkowo wysokie temperatury w okresie zimowym oraz bardzo długi sezon ciepły (gdzie wysokie temperatury utrzymywały się w okresie od kwietnia do października). Porównanie temperatury z okresu zimy oraz lata 2018 roku z okresem referencyjnym (1971-2000) wskazuje na jej wzrost o ok. 1°C w okresie zimowym oraz o 2°C w letnim. Wysoka temperatura powietrza oraz bardzo niskie w porównaniu do okresu bazowego sumy opadów doprowadziły do wystąpienia na obszarze praktycznie całego kraju zjawiska suszy. W okresie zimowym nie występowały anomalie pogodowe (fale mrozu), które sprzyjałyby utrzymywaniu się wysokich stężeń zanieczyszczeń - głównie pyłu zawieszonego. Sezon letni charakteryzował się wysokimi temperaturami i bardzo dużym nasłonecznieniem. Takie warunki sprzyjały występowaniu wysokich stężeń ozonu. W roku 2018 specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą przy powierzchni Ziemi, jak również w dolnej i środkowej troposferze, powodował, że do Polski napływało ciepłe, zwrotnikowe powietrze znad Afryki Północnej (głównie Sahary). Napływ takich mas powietrza może powodować przenoszenie pyłu pochodzącego ze źródeł naturalnych i którego udział należy odliczyć z pomierzonych stężeń¹⁵.

Jednak wykonane odliczenie nie spowodowało obniżenia stężenia dobowego PM₁₀ poniżej poziomu dopuszczalnego ($50\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) i ostatecznie nie spowodowało redukcji dni z przekroczeniem na tej stacji. Stwierdzony udział napływu pyłu znad Sahary nie ma zatem istotnego jakościowo wpływu na występujące poziomy pyłu zawieszonego PM₁₀ w woj. świętokrzyskim.

¹⁵ źródło: Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.

2.3. Obecny stan jakości powietrza

Obecny stan jakości powietrza na terenie miasta Kielce został przedstawiony w oparciu o dane pochodzące z „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018”¹⁶.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu*, ocenę jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀, dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,
- miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,
- jezdni dróg i pasów dzielących drogi, z wyjątkiem sytuacji, w której piesi mają dostęp do pasa dzielącego drogę.

W ocenie ze względu na ochronę zdrowia ludzi uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stanowisk pomiarowych każdego typu, funkcjonujących na stacjach miejskich, podmiejskich i pozamiejskich. Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy.

Miasto Kielce należy do strefy – miasto Kielce – kod strefy PL2601, której powierzchnia wynosi 110 km² i zamieszkuje ją niespełna 200 000 mieszkańców. Strefa jaką jest miasto Kielce podlega ocenie jakości powietrza pod względem ochrony zdrowia natomiast nie podlega ocenie pod kątem ochrony roślin.

¹⁶ Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Kielcach Departament Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Kielce, kwiecień 2019 r.

Tabela 2.6. Wyniki klasyfikacji strefy – Miasto Kielce za 2018 r. – opracowanie własne na podstawie „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018”

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Poziom docelowy $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Przekroczono poziom dopuszczalny TAK/NIE	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kal.	Klasa strefy
Dwutlenek azotu (NO_2)	1 godzina	200	-	NIE	18	A
	rok kalendarzowy	40	-	NIE	0	
Tlenek węgla (CO)	8 godzin	10 000	-	NIE	0	A
Dwutlenek siarki (SO_2)	1 godzina	350	-	NIE	24	A
	24 godziny	125	-	NIE	3	
Pył PM_{10}	24 godziny	50	-	TAK	35	C
	rok kalendarzowy	40	-	NIE	0	
Pył $\text{PM}_{2,5}$	rok kalendarzowy-faza I	25	25	NIE	0	A
	rok kalendarzowy-faza II	20	-	TAK	0	C1
Benzen (C_6H_6)	rok kalendarzowy	5	-	NIE	0	A
Ozon O_3	8 godzin	-	120	NIE	25	A - poziom docelowy
	rok kalendarzowy	-	120	TAK	0	D2-cel długoterminowy
Ołów (Pb)	rok kalendarzowy	0,5		NIE	0	A
Arsen As w pyle PM_{10}	rok kalendarzowy	-	0,06	NIE	0	A
Kadm Cd w pyle PM_{10}	rok kalendarzowy	-	0,05	NIE	0	A
Nikiel Ni w pyle PM_{10}	rok kalendarzowy	-	0,02	NIE	0	A
B(a)P	rok kalendarzowy	-	0,01	TAK	0	C

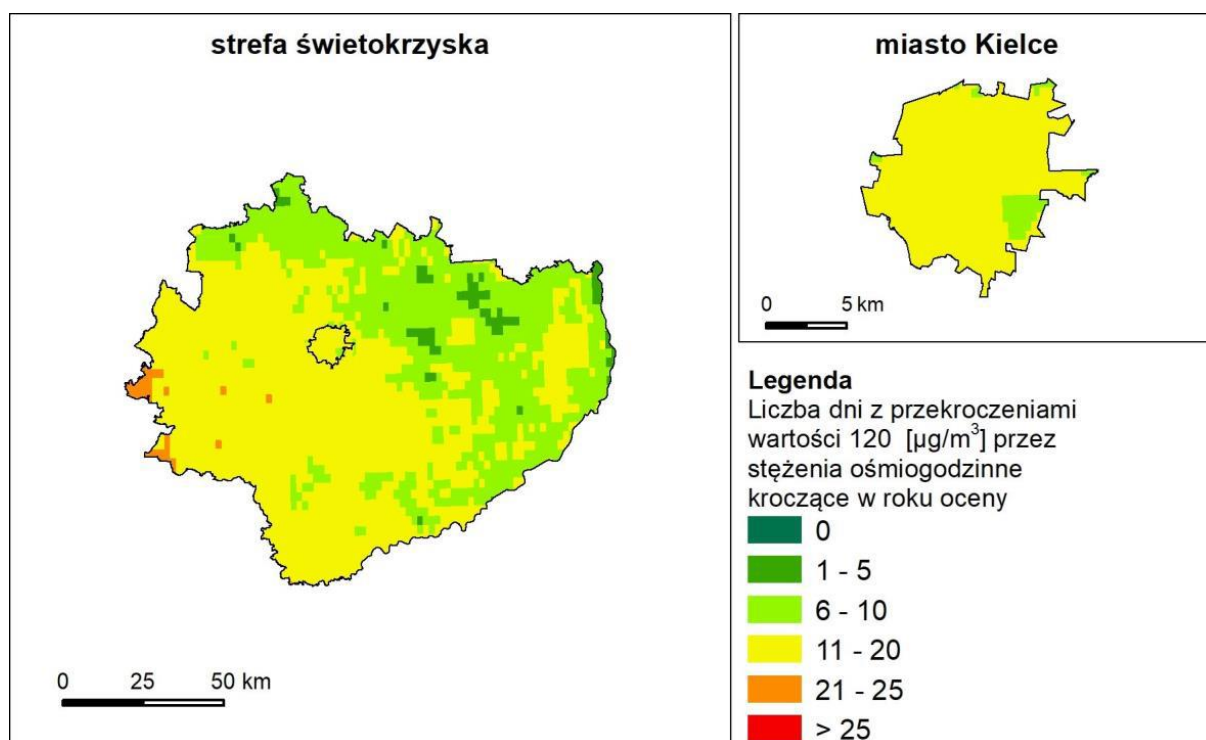
W 2018 roku w Mieście Kielce liczba dni z najwyższą 8-godzinną średnią kroczącą stężeń ozonu większą od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zarejestrowała stacja pomiarów Kielce, ul. Targowa (por. tabela 2.7.).

Tabela 2.7. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O₃ na potrzeby oceny – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018

L.p.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśredniania	Kompletność serii [%]	L.dni>120 (S8max)	Maks. (S8max) [µg/m ³]	26 maks. (S8max) [µg/m ³]	L.dni>120 średnia 3-letnia
1	Miasto Kielce	SkKielJagiel	Kielce, ul. Jagiellońska	1g	36	4	145	97	7*
2	Miasto Kielce	SkKielTargow	Kielce, ul. Targowa	1g	50	9	165	106	-

* L. dni>120 średnia z lat 2016-2017

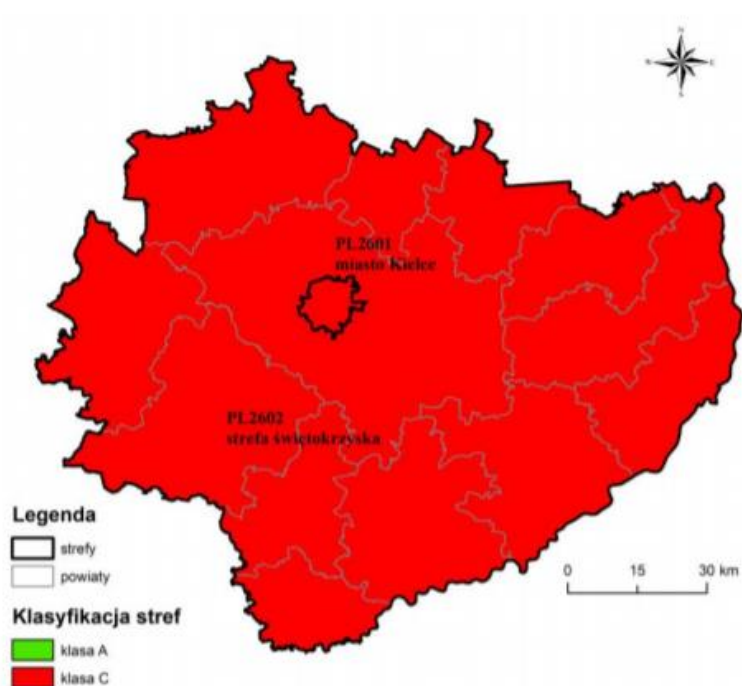
Poniżej przedstawiono rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocąca ozonu jest wyższa niż 120 µg/m³ na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 roku.



Rysunek 2.5. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocąca ozonu jest wyższa niż 120 µg/m³ na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 r. – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.

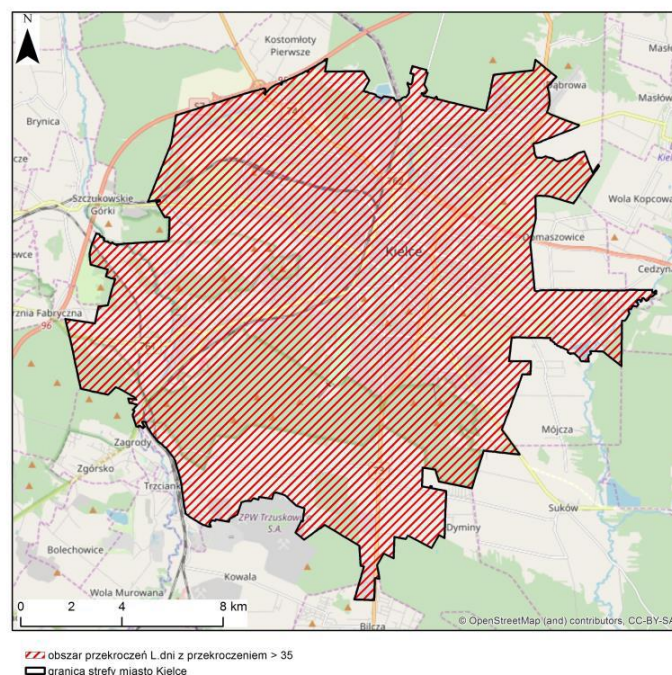
W województwie świętokrzyskim średnia 3-letnia liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca stężenie ozonu jest wyższa niż $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wahała się od 1 do 25. Wyższa liczba analizowanych dni wystąpiła na zachodzie i południu - do 25, natomiast niższa, poniżej 5 dni, na północy i wschodzie województwa.

W strefie miasto Kielce przekroczenia dobowych stężeń pyłu PM₁₀ występowały na całym terenie. Natomiast w strefie świętokrzyskiej obszar przekroczeń obejmował głównie większe miasta (Końskie, Skarżysko-Kamienna, Starachowice, Ostrowiec Świętokrzyski, Sandomierz, Staszów, Busko-Zdrój, Pińczów, Kazimierza Wielka), obszary mniejszych miast (Małogoszcz, Sędziszów, Chmielnik, Połaniec), ale też obszary wiejskie (np. część powiatu kieleckiego wzdłuż granicy z miastem Kielce).

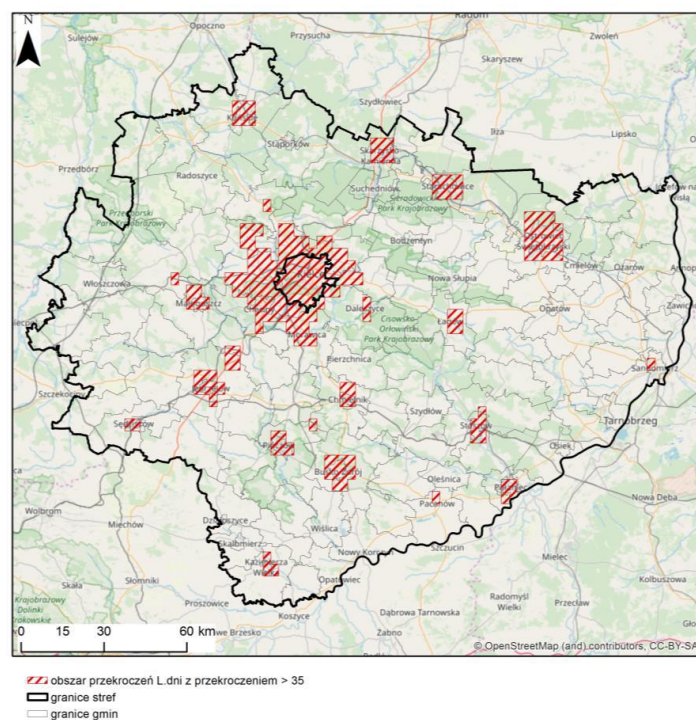


Rysunek 2.6. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla pyłu PM₁₀ – ochrona zdrowia – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.

Poniższe mapy ilustrują zasięg obszarów przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM₁₀ w poszczególnych strefach oszacowany przy uwzględnieniu wyników modelowania za lata 2017 i 2018 oraz pomiarów prowadzonych w 2018 roku.



Rysunek 2.7. Obszar przekroczeń dobowych stężeń pyłu PM10 w strefie miasta Kielce w 2018 roku. – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.

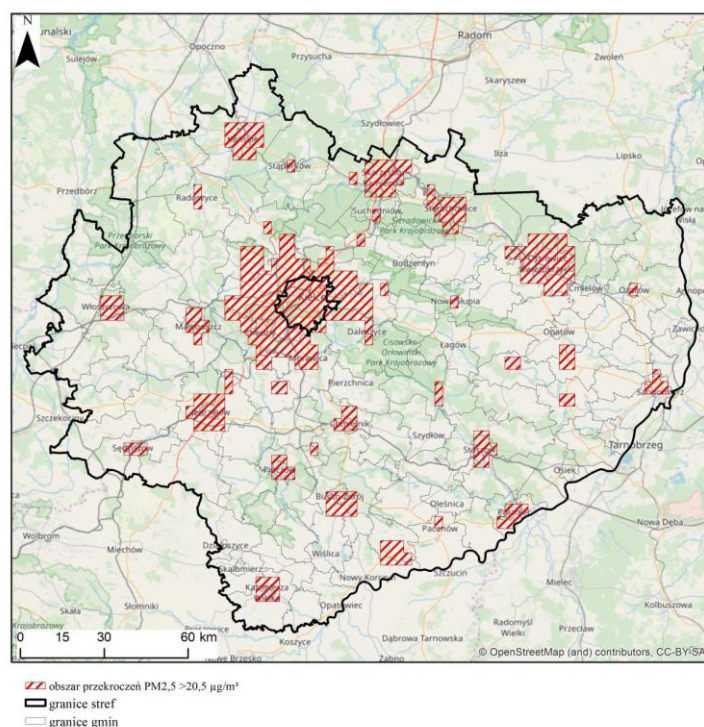


Rysunek 2.8. Obszar przekroczeń dobowych stężeń pyłu PM10 w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku. – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Czas uśrednienia	Kompletność serii [%]	L dni>50 (S24)	36 maks. (S24) [µg/m3]	90.4 (S24) [µg/m3]	Średnia rok [µg/m3]
1	Miasto Kielce	SkKielKusoci	Kielce, ul. Kusocińskiego	24g	97,8	41	52,12	53,02	30,42

Map of the Kielce region showing the area of exceedance of the PM_{2.5} limit value. The map includes a scale bar (0-8 km), a north arrow, and a legend. The legend indicates that the red hatched area represents the 'obszar przekroczeń PM_{2.5} > 20,5 µg/m³' and the black outline represents the 'granica strefy miasta Kielce'.

- 39 -



Rysunek 2.10. Obszar przekroczeń stężeń pyłu PM_{2,5} (faza II) w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.

W strefie Miasta Kielce przekroczenie średniorocznego stężenia pyłu PM_{2,5} dla fazy II występowało praktycznie na całym terenie z małym wyjątkiem części Osiedla Na Stoku. Natomiast w strefie świętokrzyskiej, podobnie jak w przypadku pyłu PM₁₀, obszar przekroczeń obejmował głównie większe miasta, w tym Miasto Kielce.

W 2018 roku na terenie Miasta Kielce dotrzymany został poziom dopuszczalny pyłu PM_{2,5} określonego dla fazy I ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), natomiast przekroczona została norma określona dla fazy II ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (tabela 2.9). Ogólna analiza średnich rocznych w latach 2010- 2018 dla całego województwa świętokrzyskiego wykazuje trend spadkowy tego zanieczyszczenia począwszy od 2013 roku.

Pod względem zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem, strefie miasta Kielce nadano status klasy C. Na stanowisku pomiarowym w Kielcach przy ul. Kusocińskiego średnia roczna wartość stężenia B(a)P wynosiła $4 \text{ ng}/\text{m}^3$ co w znacznym stopniu przekroczyło poziom docelowy tego zanieczyszczenia wynoszący $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ (tabela 2.10.).



Rysunek 2.12. Obszar przekroczeń stężeń BaP w pyłe PM₁₀ w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.

Podsumowując wyniki oceny rocznej, obie strefy uzyskały klasę C z powodu przekroczeń poziomu dopuszczalnego określonego dla pyłu zawieszonego PM₁₀ dla stężeń dobowych oraz przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Przekroczenie poziomu celu długoterminowego określonego dla ozonu skutkowało nadaniem strefom klasy D2. Prawdopodobne przyczyny wystąpienia przekroczenia pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} i B(a)P na wskazanych obszarach, a są to:

- stosowanie paliw o wysokiej zawartości popiołu i siarki wraz ze spalaniem śmieci w kotłach o niskiej sprawności cieplnej,
- wysoki udział indywidualnego ogrzewania na paliwa stałe w ogólnym bilansie energetycznym,
- eksploatacja instalacji energetycznych o małej mocy,
- oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na drogach,

- niski poziom życia ludności,
- niski poziom wiedzy ekologicznej.

2.4. Monitoring jakości powietrza

Na terenie miasta Kielce zlokalizowane są następujące stacje pomiarowe działające w ramach Państwowego Monitoringu Jakości Powietrza:

- Kielce Jagiellońska 68, parametry mierzone na stacji: NO₂, O₃,
- Kielce Kusocińskiego 51, parametry mierzone na stacji: BaP(PM₁₀), PM₁₀,
- Kielce Targowa 3, parametry mierzone na stacji: NO₂, O₃, PM_{2,5},
- Kielce Warszawska, parametry mierzone na stacji: PM_{2,5}.

Istotna jest nie tylko ocena stanu jakości powietrza, ale również rozpoznanie problemu i ocena które źródła, w którym miejscu miasta mają istotny wpływ na jakość powietrza. Odpowiedź na to pytanie daje matematyczne modelowanie dyspersji zanieczyszczeń na terenie miasta. Dzięki temu możliwa jest ocena, w których miejscach udział źródeł liniowych ma największy wpływ na jakość powietrza.

Właściwa polityka informacyjna i zarządcza w zakresie jakości powietrza powinna być oparta o identyfikację źródeł odpowiedzialnych za złą jakość powietrza. Należy rozważyć zatem wdrożenie w mieście systemu modelowania jakości powietrza, którego wyniki mogą być następnie prezentowane w postaci mapy jakości powietrza na terenie miasta. Zastosowanie takiego podejścia może umożliwić m.in.:

- wizualizację stężeń w każdym, dowolnym miejscu miasta,
- określenie w trybie on-line, które obszary (np. dzielnice/obręb miasta), obiekty (np. szkoły/przedszkola/szpitale) są/będą (w przypadku danych prognostycznych) narażone na gorszą jakość powietrza i w jakim stopniu,
- raportowanie (on-line) danych uzyskanych z modelu z poziomu mapy (tworzenie różnego rodzaju raportów, np. rankingu (dzielnic lub wybranych obiektów, np. placówek oświatowych) w oparciu o wskaźniki (średnie oraz maksymalne stężenia godzinowe w dzielnicach) w formie listy lub mapy (porównawczej) dla wybranej godziny,

- prezentowanie innych danych na mapie, np. lokalizacji źródeł emisji oraz lokalizacji zmian systemów grzewczych, celem oceny koncentracji źródeł/emisji z zainteresowaniem mieszkańców zmianą systemów grzewczych, a jednocześnie oceną jakości powietrza w tej okolicy,
- określenie wpływu źródeł emisji na stężenia zanieczyszczeń, co może poprawić skuteczność zarządzania prowadzonymi działaniami naprawczymi, poprzez wskazanie udziału źródeł emisji w stężeniu pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 w dowolnie wybranym miejscu miasta,
- przewidywanie epizodów złej jakości powietrza i skierowanie do mieszkańców odpowiednich rekomendacji/zaleceń, dotyczących ograniczania emisji i planowania aktywności (sport, spacer).

Właściwe jest w tym przypadku wykorzystanie danych Państwowego Monitoringu Środowiska do walidacji modelowania, a detektorów niskokosztowych do kalibracji modelu (system powinien asymilować dane z detektorów niskokosztowych).

2.5. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności dla Miasta Kielce do roku 2035

Roczna oceny jakości powietrza za 2018 r., której wyniki zostały przedstawione w poprzednich punktach przedmiotowej dokumentacji wykazała, iż na terenie Miasta Kielce w dalszym ciągu nie zostały dotrzymane normy jakości powietrza: poziom dopuszczalny PM10 średnia 24-godz., poziom dopuszczalny PM2,5 średnia roczna, poziom dopuszczalny (II faza) PM2,5 średnia roczna, poziom docelowy B(a)P średnia roczna, poziom celu długoterminowego O3 (średnia 8-godz). Wdrożenie działań zaplanowanych w przedmiotowej strategii ma również na celu poprawę jakości powietrza. W przedmiotowym rozdziale został przedstawiony efekt ekologiczny związany z wdrożeniem strategii rozwoju elektromobilności.

W ramach przedmiotowej strategii w Kielcach planuje się m.in.:

- zamianę autobusów napędzanych silnikami spalinowymi na autobusy zeroemisyjne według preferencji określonych przez Zarząd Transportu Miejskiego w Kielcach, który jest odpowiedzialny za zarządzanie komunikacją publiczną,

- zamianę samochodów napędzanych silnikami o wysokiej emisji na pojazdy elektryczne lub napędzane gazem ziemnym, które znajdują się we flocie użytkowanych pojazdów w Urzędzie Miasta Kielce oraz które wykonują zadania publiczne.

Metodyka obliczeń emisji i efekt ekologiczny związany z planowaną wymianą taboru pojazdów transportu publicznego zostały określone w „Analizie kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej w Kielcach autobusów zeroemisyjnych” (dalej: AKK).

- wariant W0 – bazowy: wariant ten w ramach linii miejskich będzie polegał na zakupie autobusów niskoemisyjnych z napędem Diesla i normą emisji EURO 6,
- wariant W1 – tabor elektryczny: dla obszaru Miasta zakupione zostaną autobusy elektryczne wraz z infrastrukturą ładowania,
- wariant W2 - tabor zasilony sprężonym gazem ziemnym (CNG) - wariant realizacji wymogów ustawy o elektromobilności, z wykorzystaniem autobusów zasilanych sprężonym gazem ziemnym.
- wariant W3 – tabor zasilany paliwem wodorowym – wariant realizacji wymogów ustawy o elektromobilności, z wykorzystaniem autobusów z napędem wodorowym.

Poniżej przedstawiono emisję zanieczyszczeń dla wariantów W0, W1, W2, W3 taboru autobusowego i efekt ekologiczny dla wariantów W1, W2 i W3 dla miasta Kielce, określony w „Analizie kosztów...”. Należy mieć na uwadze, że analiza wariantów ujęta w „Analizie kosztów...” jest pierwszą tego typu analizą wynikającą z zapisów obecnie brzmiącego art. 37 *Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych*. Analiza ta będzie powtarzana cyklicznie do 3 lata: do 31 grudnia 2021 roku, do 31 grudnia 2024 roku i 31 grudnia 2027 roku, a zatem wartości przedstawione w powyższej tabeli mogą ulec zmianie.

Tabela 2.11. Emisja zanieczyszczeń dla wariantów W0, W1 i W2 taboru autobusowego i efekt ekologiczny dla wariantów W1 i W2 dla miasta Kielce – linie miejskie

Emisja zanieczyszczeń dla wariantów W0, W1, W2 i W3 taboru autobusowego i efekt ekologiczny dla wariantów W1 i W2 dla miasta Kielce– linie miejskie O1									
Rok	CO ₂ [Mg]	NO _x [Mg]	PM [Mg]	CO ₂ [Mg]	NO _x [Mg]	PM [Mg]	CO ₂ [Mg]	NO _x [Mg]	PM [Mg]
Miasto Kielce - linie miejskie - O1	Wariant W0			Wariant W1			Oszczędność emisji w wariantcie W1		
2021	637,01	0,056	0,003	754,11	0,902	0,059	-117,1	-0,846	-0,056
2022	1 274,01	0,112	0,006	1 508,22	1,803	0,117	-234,21	-1,691	-0,111
2023	1 274,01	0,112	0,006	1 508,22	1,803	0,117	-234,21	-1,691	-0,111
2024	2 548,02	0,224	0,013	3 016,44	3,606	0,234	-468,42	-3,382	-0,221
2025	2 548,02	0,224	0,013	3 016,44	3,606	0,234	-468,42	-3,382	-0,221
2026	3 185,03	0,28	0,016	3 770,55	4,508	0,293	-585,52	-4,228	-0,277
2027	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
2028	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
2029	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
2030	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
2031	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
2032	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
2033	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
2034	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
2035	3 822,03	0,336	0,019	4 524,66	5,409	0,352	-702,63	-5,073	-0,333
Miasto Kielce - linie miejskie - O1	Wariant W0			Wariant W2			Oszczędność emisji w wariantcie W2		
2021	637,01	0,056	0,003	358,66	0,011	0	278,35	0,045	0,003
2022	1 274,01	0,112	0,006	717,31	0,022	0	556,7	0,09	0,006
2023	1 274,01	0,112	0,006	717,31	0,022	0	556,7	0,09	0,006
2024	2 548,02	0,224	0,013	1 434,62	0,045	0,001	1 113,40	0,179	0,012
2025	2 548,02	0,224	0,013	1 434,62	0,045	0,001	1 113,40	0,179	0,012
2026	3 185,03	0,28	0,016	1 793,28	0,056	0,001	1 391,75	0,224	0,015
2027	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018
2028	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018
2029	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018
2030	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018
2031	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018
2032	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018
2033	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018
2034	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018
2035	3 822,03	0,336	0,019	2 151,94	0,067	0,001	1 670,09	0,269	0,018

Tabela 2.11. Emisja zanieczyszczeń dla wariantów W0, W1 i W2 taboru autobusowego i efekt ekologiczny dla wariantów W1 i W2 dla miasta Kielce – linie miejskie

Miasto Kielce - linie miejskie - O1	Wariant W0			Wariant W3**			Oszczędność emisji w wariantcie W3		
2021	637,01	0,056	0,003	0	0	0	637,01	0,056	0,003
2022	1 274,01	0,112	0,006	0	0	0	1 274,01	0,112	0,006
2023	1 274,01	0,112	0,006	0	0	0	1 274,01	0,112	0,006
2024	2 548,02	0,224	0,013	0	0	0	2 548,02	0,224	0,013
2025	2 548,02	0,224	0,013	0	0	0	2 548,02	0,224	0,013
2026	3 185,03	0,28	0,016	0	0	0	3 185,03	0,28	0,016
2027	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019
2028	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019
2029	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019
2030	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019
2031	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019
2032	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019
2033	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019
2034	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019
2035	3 822,03	0,336	0,019	0	0	0	3 822,03	0,336	0,019

** Wariant W3 (zakup taboru na wodór) jest wariantem zeroemisyjnym stąd w powyższej tabeli emisje zanieczyszczeń są zerowe.

W związku z tym, że w Polsce energia elektryczna produkowana jest głównie ze źródeł kopalnych, realizacja Wariantu W1 nie spowoduje uzyskania oszczędności emisji niektórych substancji. Istotne i korzystne w tym przypadku jest przeniesienie źródła emisji w jedno miejsce i zmiana warunków emisji z tzw. „niskiej emisji” na „emisję wysoką”. Ograniczenie emisji niskiej korzystanie wpływa na poprawę jakości powietrza na terenach miejskich. W przypadku taboru zasilanego wodorem (wariant W2) nie występuje ani emisja CO₂, ani emisja pozostałych zanieczyszczeń. W tym wypadku uzyskana oszczędność emisji to całkowita emisja wariantu bazowego.

Kolejnym zadaniem strategii rozwoju elektromobilności jest zastąpienie samochodów napędzanych silnikami o wysokiej emisji poprzez zakup pojazdów elektrycznych lub na gaz ziemny, które znajdują się we flocie użytkowanych pojazdów w Urzędzie Miasta Kielce oraz które wykonują lub którym zleca się wykonywanie zadania publicznego.

Poniżej przedstawiono zakładaną metodykę wyliczenia emisji z pojazdów będących we flocie Urzędu miasta Kielce i jednostek podległych.

Do wyliczenia średniej rocznej emisji zanieczyszczeń z funkcjonującej floty pojazdów Urzędu Miasta Kielce i pozostałych jednostek skorzystano z wytycznych technicznych EMEP/EEA¹⁷. Dokument ten wydawany jest przez Europejską Agencję Środowiska (EEA) wraz z Grupą Zadaniową ds. Inwentaryzacji i prognoz emisji (TFEIP) odpowiedzialną za treść techniczną rozdziałów. W ogólnym ujęciu metodyka zawarta w wytycznych proponuje wyznaczenie wielkości emisji jako iloczynu wielkości aktywności i wskaźnika emisji. Obliczenia emisji mogą być prowadzone na 3 poziomach szczegółowości. Na potrzeby przedmiotowej strategii wybrano poziom 2 średniozaawansowany tzw. Tier 2, który wykorzystuje bardziej szczegółowe wskaźniki emisji, opracowane na podstawie wiedzy dotyczącej danego procesu, właściwe dla danego kraju. W metodzie tej uwzględniane są:

- średni roczny dystans przebyty przez jeden pojazd w km,
- kategoria pojazdu: osobowy, dostawczy, ciężarowy,
- technologia pojazdu (opcje technologiczne zdefiniowane i scharakteryzowane ze względu na rodzaj paliwa, wielkość pojazdu i spełnianie europejskich norm emisji spalin Euro).

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- w oparciu o rok produkcji i kategorię pojazdu przypisano dla każdego pojazdu normę emisji spalin EURO,
- uwzględniono średni roczny przebieg w km dla danego pojazdu i jego kategorię,
- do obliczeń emisji zanieczyszczeń, CO, NMLZO, NO_x, CO₂, PM (jako PM₁₀/PM_{2,5}) oraz B(a)P wykorzystano wskaźniki emisji pochodzące z EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019,
- w obliczeniach efektu ekologicznego nie ujęto wielkości emisji wtórnej, która jest ściśle powiązana ze stanem technicznym dróg, czy charakterem utwardzenia pobocza; założono, iż te warunki nie ulegną istotnej zmianie.

We flocie Urzędu Miasta Kielce (wg stanu na 2020 r.) znajduje się 7 pojazdów. We flocie jednostek organizacyjnych, wykonujących zadania publiczne znajduje się 131 pojazdów.

¹⁷ źródło: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

W tabeli 2.12. przedstawiono średnią emisję poszczególnych substancji z pojazdów obsługujących Urząd Miasta oraz pojazdów jednostek wykonujących zadania publiczne.

Tabela 2.12. Emisja zanieczyszczeń z pojazdów obsługujących Urząd Miasta Kielce oraz z pojazdów jednostek organizacyjnych wykonujących zadania publiczne – opracowanie na podstawie EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019.

Jednostka	Emisja zanieczyszczeń związana z roczną eksploatacją pojazdów				
	CO [kg/rok]	NMLZO [kg/rok]	NO _x [kg/rok]	CO ₂ [kg/rok]	PM [kg/rok]
Urząd Miasta	7,9	2,02	68,63	29 639,49	0,79
Miejskie jednostki organizacyjne	851,08	126,8	3509	818 451,74	59,07
SUMA	858,98	128,82	3 577,63	848 091,23	59,86

Poniżej przedstawiono dwa warianty, wymiany oraz dokupienia pojazdów dla Urzędu Miasta Kielce, zgodnie z *Ustawą z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych*. W ramach prognozy wymiany taboru, założono zastąpienie najstarszych pojazdów, a w prognozie dokupienia pojazdów elektrycznych do obliczeń przyjęto średni przebieg obecnie używanych samochodów.

Tabela 2.13. Wariant I wymiany pojazdów w UM Kielce - opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Kielce

Urząd miasta - WARIANT WYMIANY						
Rok	Wymagany % pojazdów elektrycznych	Stan floty				Docelowy stan floty pojazdów
		Liczba pojazdów wycofywanych	Liczba pojazdów konwencjonalnych	Liczba kupowanych pojazdów elektrycznych	Docelowa liczba pojazdów elektrycznych	
2020	0%	0	7	0	0	7
2022	10%	1	6	1	1	7
2025	30%	2	4	2	3	7

Z tabeli 2.13. wynika, że do roku 2022 wymianie na samochód elektryczny ulegnie 1 pojazd konwencjonalny. Kolejne dwa pojazdy zostaną wymienione do roku 2025.

W tabeli 2.14. przedstawiono efekt ekologiczny związany z wyżej przedstawionym wariantem wymiany pojazdów o napędzie konwencjonalnym na elektryczne.

Tabela 2.14. Efekt ekologiczny –warant I wymiany pojazdów dla UM Kielce - opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Kielce

Urząd Miasta Kielce	Emisja zanieczyszczeń związana z roczną eksploatacją pojazdów				
	CO kg/rok]	NMLZO [kg/rok]	NO _x [kg/rok]	CO ₂ [kg/rok]	PM [kg/rok]
Emisja zanieczyszczeń dla całej floty Urzędu Miasta Kielce 2020	7,9	2,02	68,63	29 639,49	0,79
Efekt ekologiczny 2022	1,79	0,27	11,28	4 929,81	0,61
Efekt ekologiczny 2025	3,42	1,3	50,66	13 106,76	0,09
Łączny efekt ekologiczny lata 2022 do 2025	5,21	1,57	61,94	18 036,57	0,7

W przypadku przyjęcia wariantu wymiany pojazdów na elektryczne, w roku 2022 zostanie wymieniony jeden pojazd konwencjonalny na pojazd elektryczny, a do roku 2025 łącznie wymianie ulegną trzy pojazdy o napędzie konwencjonalnym. Wymiana taboru spowoduje redukcję wszystkich zanieczyszczeń, w tym CO₂ na poziomie 18 036,57 kg.

Możliwe jest przyjęcie drugiej prognozy, dokupienia pojazdów elektrycznych. Całkowity zasób floty Urzędu Miasta Kielce wynosić będzie do roku 2022 osiem pojazdów, w tym jeden elektryczny, a do roku 2025 dziewięć pojazdów uwzględniając trzy o napędzie elektrycznym. Wariant dokupienia pojazdów elektrycznych przedstawiono w tabeli 2.15.

Tabela 2.15. Wariant II dokupienia pojazdów elektrycznych dla UM Kielce - opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Kielce

Urząd miasta - WARIANT DOKUPIENIA						
Rok	Wymagany % pojazdów elektrycznych	Stan floty				Docelowy stan floty pojazdów
		Liczba pojazdów wycofywanych	Liczba pojazdów konwencjonalnych	Liczba kupowanych pojazdów elektrycznych	Docelowa liczba pojazdów elektrycznych	
2020	0%	0	7	0	0	7
2022	10%	0	7	1	1	8
2025	30%	0	7	2	3	10

Dokupienie 3 pojazdów elektrycznych, przy założeniu średniego rocznego przebiegu każdego z pojazdów na poziomie 19255,24 km spowoduje wzrost emisji CO₂ o 4441,6 kg/rok. Emisja ta będzie związana z przebiegiem pojazdów, im większy przebieg, tym wyższa emisja.

Do obliczeń przyjęto średni przebieg dla pojazdów obecnie będących w flocie Urzędu Miasta Kielce. Szczegółowo rozpisany bilans emisji zanieczyszczeń przedstawiono w tabeli 2.16.

Tabela 2.16. Bilans emisji po zakupie pojazdów elektrycznych dla UM Kielce - opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Kielce

Urząd Miasta Kielce	Bilans emisji zanieczyszczeń związana z roczną eksploatacją pojazdów				
	CO [kg/rok]	NMLZO [kg/rok]	NO _x [kg/rok]	CO ₂ [kg/rok]	PM (PM10/PM2,5) [kg/rok]
Obecna emisja zanieczyszczeń dla całej floty Urzędu Miasta Kielce 2020	7,9	2,02	68,63	29 639,49	0,79
Emisja zanieczyszczeń dla całej floty Urzędu Miasta Kielce 2022	7,9	2,02	68,63	31 860,29	0,79
Emisja zanieczyszczeń dla całej floty Urzędu Miasta Kielce 2025	7,9	2,02	68,63	34 081,09	0,79
Różnica obecnej emisji zanieczyszczeń do emisji w roku 2025	0	0	0	-4 441,60	0

Ponieważ w Polsce energia elektryczna produkowana jest głównie ze źródeł kopalnych, realizacja założeń ustawowych dla Urzędu Miasta nie spowoduje osiągnięcia korzyści społecznych związanych z redukcją emisji CO₂. Wskaźnik emisji dla odbiorców końcowych energii elektrycznej za 2018 r. wynosi 765 kg/MWh¹⁸. W obliczeniach na 2022 i 2025 r. uwzględniono zmniejszenie wskaźnika emisji CO₂, w oparciu o założenia prognozy wzrostu produkcji energii i zmniejszenia emisji CO₂ do 2025 r. zawartych w „Scenariuszu Polityki Energetycznoklimatycznej (PEK)¹⁹. Niemniej jednak, przy takim wskaźniku emisji, zakup dodatkowych 3 pojazdów elektrycznych spowoduje wzrost emisji CO₂.

Wykorzystanie pojazdów elektrycznych pozytywnie wpłynie na ograniczenie pozostałych zanieczyszczeń – pojazdy z silnikami EV nie emitują zanieczyszczeń w miejscu ich eksploatacji, co ma znaczenie dla poprawy jakości powietrza na terenie miasta, zdrowia i jakości życia mieszkańców.

¹⁸ źródło:

https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/wskazniki_emisyjnosci/Wskazniki_emisyjnosci_grudzien_2019.pdf

¹⁹ Scenariusz Polityki Energetyczno-klimatycznej (PEK). Ocena skutków planowanych polityk i środków. Załącznik 2. do Krajowego planu na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030”

Stan floty jednostek organizacyjnych na rok 2020 wynosi 131 pojazdów w tym trzy pojazdy elektryczne wykorzystywane przez Rejonowe Przedsiębiorstwo Zieleni i Usług Komunalnych. Jednostki organizacyjne nie posiadają pojazdów na CNG/LNG.

Wariant I wymiana pojazdów o napędzie konwencjonalnym na pojazdy elektryczne.

Tabela 2.17. przedstawia wariant wymiany pojazdów elektrycznych dla jednostek organizacyjnych. Do roku 2022 wymianie na samochód elektryczny ulegnie 11 pojazdów konwencjonalnych. Kolejne dwadzieścia sześć pojazdów zostanie wymienione do roku 2025.

Tabela 2.17. Wariant I wymiany dla jednostek organizacyjnych UM Kielce - Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od jednostek organizacyjnych UM Kielce

Rok	Wymagany % pojazdów elektrycznych oraz CNG/LNG	Stan floty						Docelowy stan floty pojazdów
		Liczba pojazdów wycofywanych	Liczba pojazdów konwencjonalnych	Liczba kupowanych pojazdów elektrycznych	Docelowa liczba pojazdów elektrycznych	Liczba kupowanych pojazdów CNG/LNG	Docelowa liczba pojazdów CNG/LNG	
2020	0%	0	128	0	3	0	0	131
2022	10%	11	117	11	14	0	0	131
2025	30%	26	91	26	40	0	0	131

W tabeli 2.18. przedstawiono efekt ekologiczny osiągnięty po wprowadzeniu wymiany pojazdów konwencjonalnych na elektryczne. Wymiana taboru spowoduje redukcję wszystkich zanieczyszczeń, w tym CO₂ na poziomie 246 686,09 kg/rok.

Tabela 2.18. Efekt ekologiczny –wariant I dla jednostek organizacyjnych UM Kielce - Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od jednostek organizacyjnych UM Kielce

Wariant I wymiana na pojazdy elektryczne					
Miejskie jednostki organizacyjne	CO [kg/rok]	NMLZO [kg/rok]	NO _x [kg/rok]	CO ₂ [kg/rok]	PM [kg/rok]
Obecna emisja zanieczyszczeń dla całej floty Jednostek organizacyjnych	851,08	126,8	3509	818 451,73	59,07
Efekt ekologiczny 2022	204,85	38,29	791,38	76 858,11	20,45
Efekt ekologiczny 2025	253,75	34,86	1 244,29	169 827,98	23,17
Łączny efekt ekologiczny do roku 2025	458,6	73,15	2 035,67	246 686,09	43,62

Wariant II dokupienie pojazdów o napędzie elektrycznym.

Tabela 2.19. przedstawia wariant dokupienia pojazdów elektrycznych dla jednostek organizacyjnych. Do roku 2022 dokupionych zostanie 12 pojazdów elektrycznych. Kolejne 45 pojazdów zostanie dokupione do roku 2025.

Tabela 2.19. Wariant II dokupienie pojazdów dla jednostek organizacyjnych UM Kielce - Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od jednostek organizacyjnych UM Kielce

Rok	Wymagany % pojazdów elektrycznych oraz CNG/LNG	Stan floty						Docelowy stan floty pojazdów
		Liczba pojazdów wycofywanych	Liczba pojazdów konwencjonalnych	Liczba kupowanych pojazdów elektrycznych	Docelowa liczba pojazdów elektrycznych	Liczba kupowanych pojazdów CNG/LNG	Docelowa liczba pojazdów CNG/LNG	
2020	0%	0	128	0	3	0	0	131
2022	10%	0	128	12	15	0	0	143
2025	30%	0	128	45	60	0	0	188

Dokupienie 57 pojazdów elektrycznych, przy założeniu średniego rocznego przebiegu każdego z pojazdów na poziomie 17071,4 km (średni przebieg roczny dla pojazdów jednostek organizacyjnych) spowoduje wzrost emisji CO₂ o 112 229,01 kg/rok w stosunku do stanu obecnego. Emisja ta będzie związana z przebiegiem pojazdów, im większy przebieg, tym wyższa emisja. Do obliczeń przyjęto średni przebieg dla pojazdów obecnie będących w flocie Urzędu Miasta Kielce. Szczegółowo rozpisany bilans emisji zanieczyszczeń przedstawiono w tabeli 2.20.

Tabela 2.20. Efekt ekologiczny uzyskany w ramach wprowadzenia wariantu II dokupienia - Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od jednostek organizacyjnych UM Kielce

Wariant II dokupienie pojazdów o napędzie elektrycznym					
Miejskie jednostki organizacyjne	CO [kg/rok]	NMLZO [kg/rok]	NO _x [kg/rok]	CO ₂ [kg/rok]	PM [kg/rok]
Obecna emisja zanieczyszczeń dla całej floty Jednostek organizacyjnych	851,08	126,8	3509	818 451,73	59,07
Efekt ekologiczny 2022	851,08	126,8	3509	842 078,89	59,07
Efekt ekologiczny 2025	851,08	126,8	3509	930 680,74	59,07
Łączny efekt ekologiczny do roku 2025	0	0	0	-112 229,01	0

Ostateczny efekt ekologiczny będzie związany m.in. z preferencjami poszczególnych jednostek w zakresie wymiany/zwiększenia floty i dostępnością środków finansowych, niemniej jednak przy tak dużej skali przedsięwzięcia, wynikającej z ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych, efekt ekologiczny zostanie osiągnięty.

3. Obecny stan systemu komunikacyjnego w jednostce samorządu terytorialnego

3.1. Struktura organizacyjna

*Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym*²⁰ wyodrębniła Organizatora i Operatora publicznego transportu zbiorowego. W myśl przepisów tej Ustawy, Organizatorem publicznego transportu zbiorowego jest właściwa jednostka samorządu terytorialnego albo minister właściwy do spraw transportu, zapewniający funkcjonowanie publicznego transportu zbiorowego na danym obszarze. Operatorem publicznego transportu zbiorowego jest natomiast samorządowy zakład budżetowy oraz przedsiębiorca uprawniony do prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie przewozu osób, który zawarł z organizatorem publicznego transportu zbiorowego umowę o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego, na linii komunikacyjnej określonej w umowie.

W przypadku Kielc organem odpowiedzialnym za organizację, zarządzanie i nadzorowanie komunikacji miejskiej w imieniu miasta Kielce, a tym samym pełniącym funkcję Organizatora publicznego transportu zbiorowego jest Zarząd Transportu Miejskiego w Kielcach (w skrócie: ZTM). Zarząd Transportu Miejskiego powstał 1 lipca 2003 r. jako zakład budżetowy Gminy Kielce (nie posiadający osobowości prawnej) na mocy *Uchwały Nr IX/156/2003 Rady Miejskiej w Kielcach z dnia 6 maja 2003 r.* ZTM działa na obszarze miasta Kielce i gmin sąsiadujących z Kielcami (na podstawie odrębnych porozumień).

Do głównych zadań postawionych przed ZTM należy:

- zbieranie danych i prowadzenie analiz w zakresie potrzeb przewozowych,
- planowanie, organizacja i koordynacja układu komunikacyjnego,
- opracowywanie rozkładów jazdy,
- sprzedaż biletów za usługi komunikacji miejskiej, prowadzenie spraw związanych z dystrybucją biletów,
- kontrola biletów i uprawnień do przejazdów bezpłatnych oraz pobieranie opłat dodatkowych,

²⁰ Dz.U. z 2019 r. poz. 2475 i 2493 oraz z 2020 r. poz. 400 i 462

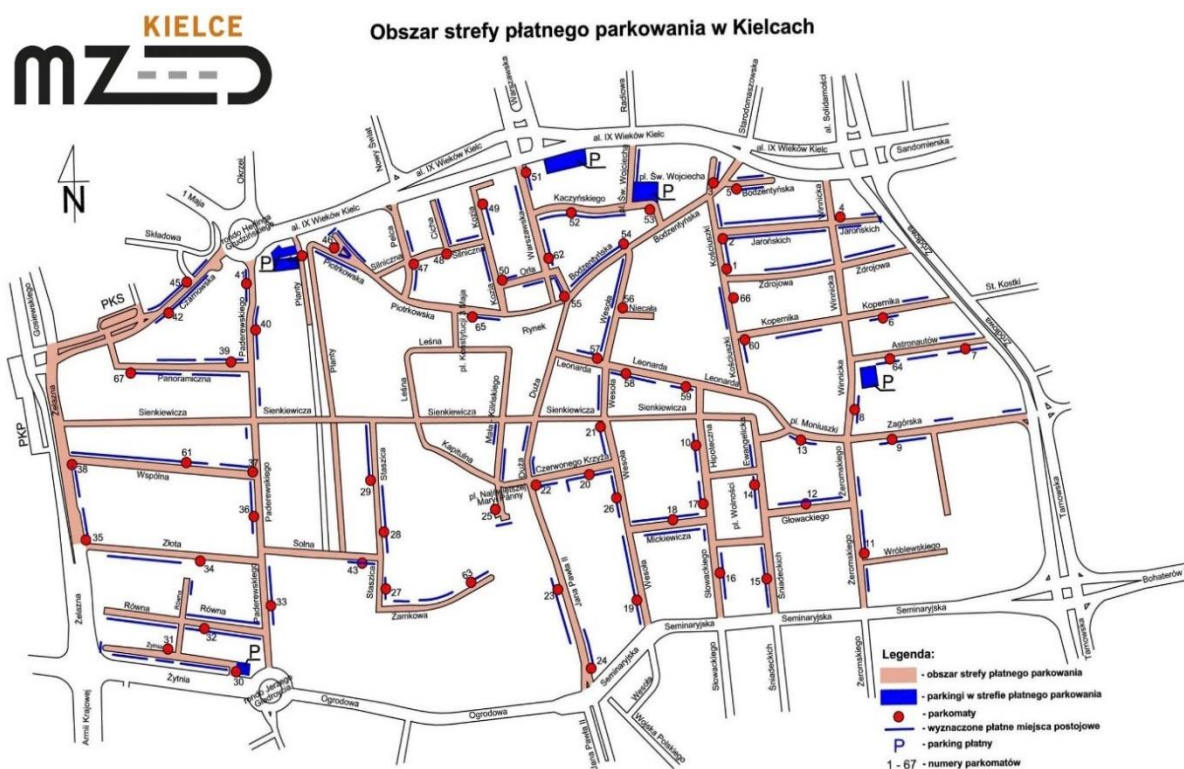
- egzekucja należności z tytułu przewozu osób lub bagażu oraz opłat dodatkowych związanych z przewozem osób, zwierząt lub bagażu,
- promocja sprzedaży usług komunikacji miejskiej,
- badanie efektywności ekonomicznej funkcjonowania poszczególnych linii komunikacyjnych,
- przetargowe zawieranie umów z przewoźnikami na świadczenie usług przewozowych,
- kontrola realizacji umów pod względem ilościowym i jakościowym,
- realizacja płatności za świadczone usługi przewozowe,
- opracowywanie projektów systemów taryfowych oraz realizacja polityki taryfowej,
- przygotowanie i udostępnianie informacji o funkcjonowaniu komunikacji miejskiej,
- prowadzenie badań w zakresie wymagań stawianych komunikacji miejskiej oraz stopnia ich realizacji,
- inicjowanie przedsięwzięć inwestycyjnych związanych z rozwojem komunikacji miejskiej,
- realizowanie zadań inwestycyjnych w zakresie zakupów inwestycyjnych związanych z komunikacją miejską,
- wydawanie zaświadczeń na wykonywanie publicznego transportu zbiorowego,
- realizacja inwestycji dla potrzeb komunikacji miejskiej,
- rozmieszczanie rozkładów jazdy przewoźników na przystankach zlokalizowanych na terenie Gminy Kielce.

Ponadto ZTM zarządza dworcem komunikacyjnym *Centrum komunikacji w Kielcach*.

Jedynym Operatorem publicznego transportu zbiorowego, działającym na podstawie stosownej umowy na obsługę komunikacji miejskiej w Kielcach podpisanej z ZTM jest Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o. w Kielcach (w skrócie: MPK), której współdziałowcami są „Kieleckie Autobusy Spółka Pracownicza” Sp. z o.o. oraz Miasto Kielce²¹.

²¹ źródło: *Regulamin Organizacyjny Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacji Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Kielcach*

Na mocy *Uchwały Rady Miejskiej w Kielcach nr LVII/1001/2014 z dnia 20 lutego 2014 r.* utworzona została w Kielcach strefa płatnego parkowania. Obszar strefy obejmuje śródmieście miasta (por. rysunek 3.1.). Strefa płatnego parkowania obowiązuje w dni robocze, tj. od poniedziałku do piątku w godzinach od 9 do 17.



Rysunek 3.1. Zasięg strefy płatnego parkowania – źródło: MZD Kielce

Regulamin strefy stanowi, że parkowanie płatne (niestrzeżone) w strefie obejmuje wszystkie ogólnodostępne miejsca postojowe na drogach publicznych w tej strefie, w tym place i parkingi mieszczące się w pasach dróg publicznych. Z opłat za parkowanie zwolnieni są:

- posiadacze karty parkingowej w rozumieniu ustawy, wydawanej osobie niepełnosprawnej, jeżeli pojazd oznaczony kartą parkingową zaparkowany jest w miejscu przeznaczonym dla tak oznaczonych pojazdów,
- kierujący taksówkami na wyznaczonych dla nich miejscach do postoju pomiędzy znakami D-19 (postój taksówek) i D-20 (koniec postoju taksówek),
- kierujący pojazdami jednośladowymi,

- kierujący pojazdami samochodowymi z napędem elektrycznym lub hybrydowym.

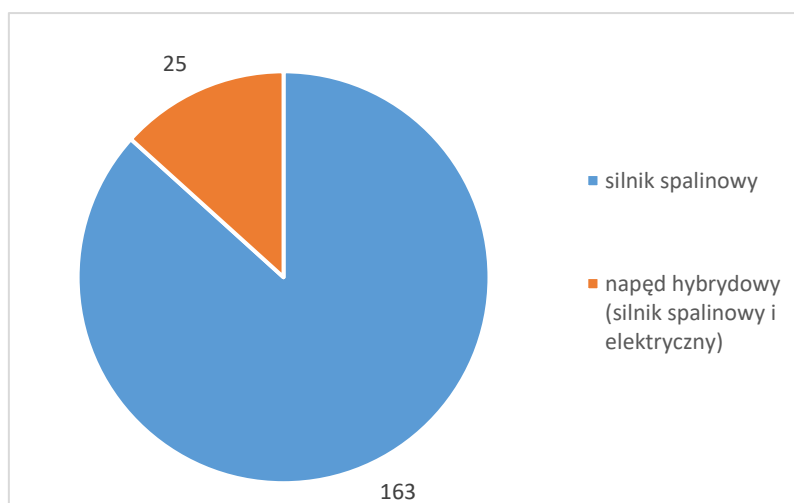
Jeśli chodzi o parkingi przesiadkowe działające w ramach systemu *Park&Ride*, to w Kielcach funkcjonują cztery takie obiekty. Nawiązują one do europejskiego modelu, polegającego na wyprowadzaniu ruchu pojazdów z centrów miast. Parkingi przesiadkowe w Kielcach zlokalizowane są na ulicach: Wojska Polskiego, Sikorskiego, Piekoszowska, Pileckiego²².

3.2. Transport publiczny i komunalny oraz transport prywatny

3.2.1. Pojazdy o napędzie spalinowym

3.2.1.1. Transport publiczny i komunalny

Wszystkie autobusy wykorzystywane do świadczenia przewozów w ramach komunikacji miejskiej w Kielcach są pojazdami wyposażonymi w napęd dieslowski. W grupie tej występują także pojazdy o napędzie hybrydowym, w których silnik elektryczny występuje obok silnika spalinowego (napęd hybrydowy pozwala jednak na obniżenie zużycia paliwa i poziomu emisji szkodliwych substancji w stosunku do napędu konwencjonalnego) – rysunek 3.2. W większości autobusy miejskie spełniają normę EURO 5 według Europejskiego standardu emisji spalin (blisko 61% całego taboru).

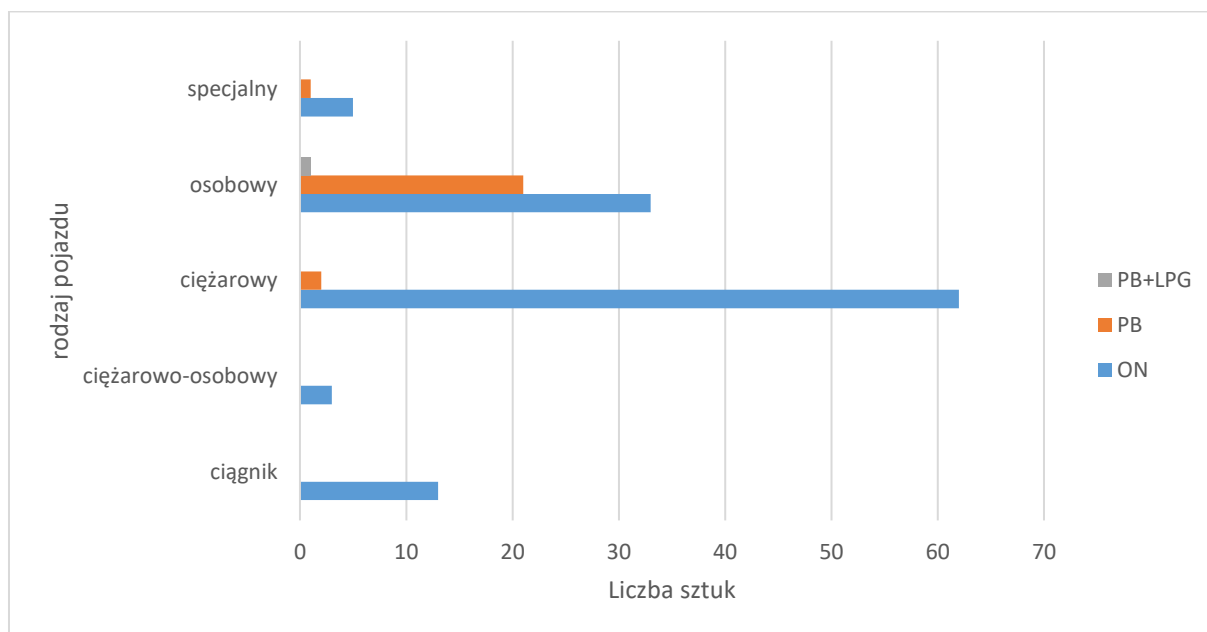


Rysunek 3.2. Sposób napędu autobusów wykorzystywanych w komunikacji miejskiej w rozbiu na liczbę sztuk – opracowanie własne na podstawie danych ZTM Kielce

²² źródło: MZD Kielce

We flocie samochodów wykorzystywanych do obsługi Urzędu Miasta wykorzystywane są wyłącznie pojazdy o napędzie spalinowym; wszystkie jednostki wyposażone są w silniki wysokoprężne.

W pozostałych jednostkach organizacyjnych (realizujących zadania komunalne) za napęd środków transportu odpowiada głównie silnik spalinowy, który wprowadza w ruch blisko 97% pojazdów będących na stanie tych jednostek. W kategorii pojazdów spalinowych dominują samochody napędzane olejem napędowym; ich liczba jest blisko pięciokrotnie wyższa od liczby samochodów napędzanych benzyną bezołowiową (rysunek 3.3). Warto zaznaczyć, że olej napędowy jest paliwem dla wszystkich typów samochodów (osobowych, osobowo-ciężarowych, ciężarowych i specjalnych), podczas gdy benzyna bezołowiowa jest paliwem głównie dla samochodów osobowych.

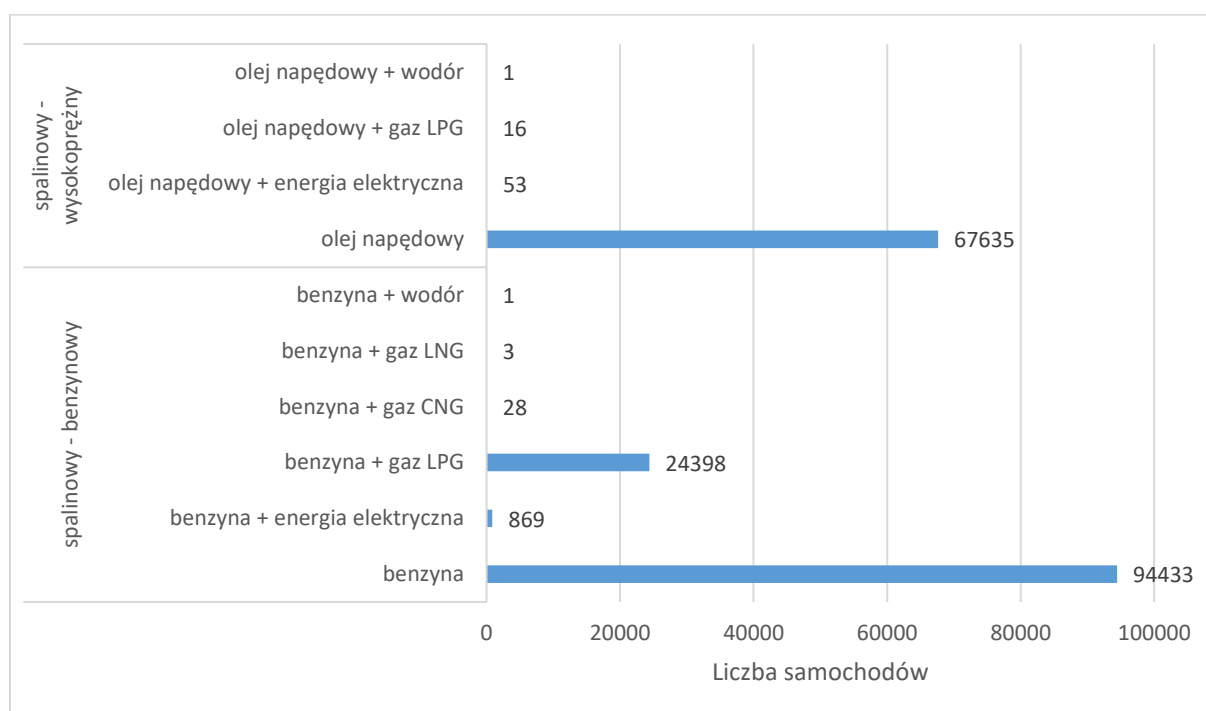


Rysunek 3.3. Pojazdy o napędzie spalinowym w jednostkach realizujących zadania komunalne – opracowanie własne

3.2.1.2. Transport prywatny

Według danych Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców, w transporcie prywatnym w 2020 r. na terenie Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego zarejestrowanych było 187 490 samochodów osobowych. Samochody napędzane silnikami spalinowymi (wykorzystujące

w procesie spalania benzyną bezołowiową lub olej napędowy) napędzały łącznie 187 437 pojazdów, co stanowiło 99,97% wszystkich samochodów osobowych. Wśród tych pojazdów 64% wyposażonych było w silniki benzynowe (co odpowiadało 119 732 jednostkom), a 36% (67 705 jednostek) – w silniki Diesla. Według danych GUS relacja między liczbą samochodów o napędzie benzynowym i wysokoprężnym utrzymuje się na zbliżonym poziomie od kilku lat. Szczegółowe informacje o liczbie zarejestrowanych samochodów osobowych na terenie Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego przedstawia rysunek 3.4.



Rysunek 3.4. Liczba zarejestrowanych samochodów osobowych w 2020 r. według typu paliwa – opracowanie własne na podstawie danych CEPIK

Dane historyczne GUS pokazują stale postępujący wzrost liczby pojazdów o napędzie spalinowym. Należy przy tym zaznaczyć, że średnie tempo wzrostu liczby pojazdów osobowych napędzanych olejem napędowym na przestrzeni lat 2015-2018 wynosiło 5,9% i było wyższe od średniego tempa wzrostu liczby samochodów osobowych napędzanych benzyną, wynoszącego 4,4%.

3.2.2. Pojazdy o napędzane gazem ziemnym lub biopaliwami

3.2.2.1. Transport publiczny i komunalny

W transporcie publicznym w Kielcach nie eksploatuje się pojazdów napędzanych gazem ziemnym lub biopaliwami.

Również do obsługi Urzędu Miasta w Kielcach nie wykorzystuje się pojazdów zasilanych paliwami alternatywnymi (biopaliwami).

W pozostałych jednostkach organizacyjnych tylko jeden pojazd zasilany jest „pomocniczo” gazem LPG (ale nie ma pojazdów napędzanych gazem ziemnym lub biopaliwami), lecz paliwem podstawowym pozostaje benzyna bezołowiowa. Tym samym udział pojazdów napędzanych gazem LPG w tych jednostkach kształtuje się na poziomie 0,7%.

3.2.2.2. Transport prywatny

W transporcie prywatnym udział samochodów zasilanych sprężonym gazem ziemnym jest śladowy i wynosi 0,015%. Znacznie częściej wykorzystuje się gaz LPG, ale – podobnie jak w przypadku środków transportu komunalnego – paliwem podstawowym w tym przypadku jest benzyna bezołowiowa, sporadycznie olej napędowy. Wśród wszystkich samochodów zarejestrowanych w Kieleckim Obszarze Funkcjonalnym, ponad 13% stanowiły pojazdy wykorzystujące dodatkowo w procesie spalania mieszaninę propanu i butanu (gaz LPG).

3.2.3. Pojazdy o napędzie elektrycznym

3.2.3.1. Transport publiczny

W komunikacji miejskiej w Kielcach nie wykorzystuje się pojazdów elektrycznych; eksploatuje się co prawda pojazdy hybrydowe, ale – jak zauważono powyżej – ich głównym źródłem napędu pozostaje silnik spalinowy. Udział autobusów hybrydowych w parku taborowym wynosi ok. 13%.

W umowie na świadczenie usług przewozowych w komunikacji miejskiej w Kielcach, Organizator publicznego transportu zbiorowego nie wymaga, aby przewoźnik posiadał w swojej flocie pojazdy elektryczne; w myśl zapisów tej umowy każdy nowozakupiony i wprowadzony do ruchu autobus musi jedynie posiadać silnik, który spełnia najwyższą obowiązującą w krajach Unii Europejskiej normę emisji spalin EURO (w przypadku autobusu

fabrycznie nowego) lub normę emisji spalin o jeden niższą od najwyższej (w przypadku autobusu używanego).

Podobnie we flocie pojazdów przeznaczonych do obsługi Urzędu Miasta w Kielcach nie wykorzystuje się samochodów o napędzie elektrycznym.

Spośród pozostałych jednostek organizacyjnych miasta Kielce tylko w jednym przedsiębiorstwie (Rejonowe Przedsiębiorstwo Zieleni i Usług Komunalnych w Kielcach) znajdują się pojazdy elektryczne – są to wózki akumulatorowe Melex oraz wózek akumulatorowy Stalowa Wola. Ogółem udział pojazdów elektrycznych w jednostkach organizacyjnych nie przekracza 3%.

3.2.3.2. Transport prywatny

W transporcie prywatnym samochody napędzane wyłącznie energią elektryczną pozostają wciąż rzadko spotykanym rozwiązaniem. Według danych Centralnej Ewidencji Pojazdów w 2020 r. na terenie Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego zarejestrowanych było 53 samochody elektryczne (udział samochodów elektrycznych w łącznej liczbie samochodów wynosił 0,03%). Większym zainteresowaniem cieszyły się samochody hybrydowe, których łączna liczba wynosiła 922 jednostki, ale – podobnie jak autobusy – nie mogą one być traktowane jako pojazdy typowo elektryczne (udział samochodów hybrydowych w łącznej liczbie samochodów wynosił 0,49%).

3.2.4. Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania

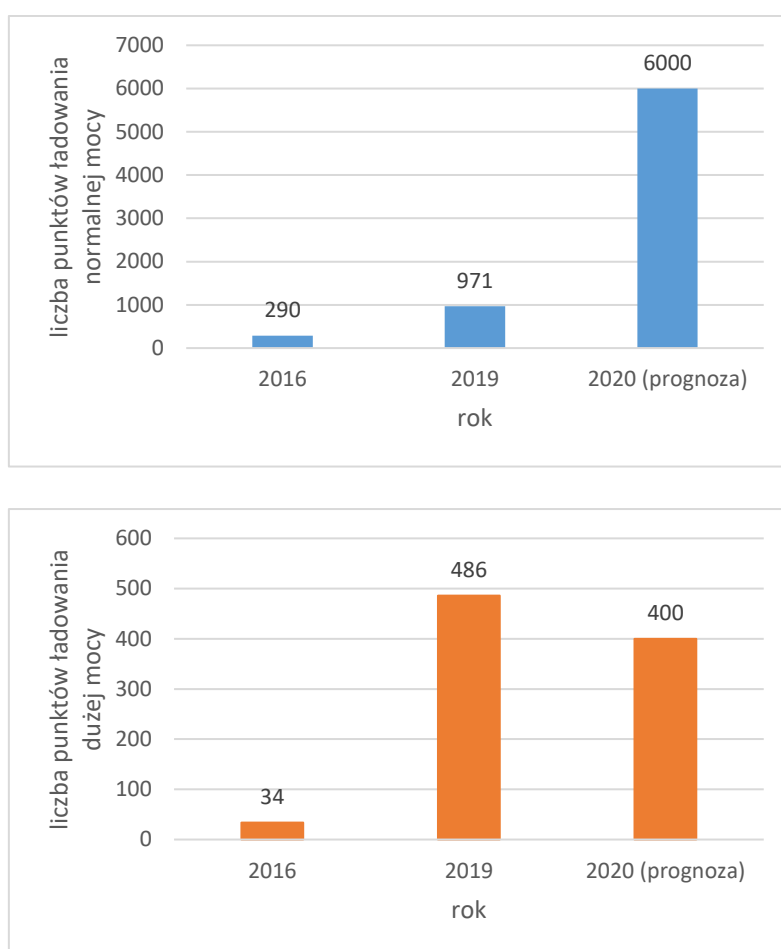
Jednym z elementów służących upowszechnieniu elektromobilności jest przeprowadzanie na szeroką skalę inwestycji infrastrukturalnych, polegających m.in. na budowie stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Obecnie samochody elektryczne mogą być ładowane z wykorzystaniem kilku rodzajów punktów ładowania:

- punktów wolnego ładowania o mocy poniżej 11 kW,
- punktów przyspieszonego ładowania o mocy od 11 kW do 22 kW,
- punktów ładowania błyskawicznego o mocy ok. 50 kW.

Szczegółowe regulacje dotyczące budowy infrastruktury na terenie kraju zostały zawarte w *Ustawie z dn. 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych* oraz *Rozporządzeniu Ministra Energii z dn. 26 czerwca 2019 r. w sprawie wymagań technicznych*

dla stacji i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego²³.

Cele rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych postawione zaś zostały w *Krajowych Ramach Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych*. Zakładają one, że pod koniec 2020 roku liczba punktów ładowania o normalnej mocy ma wzrosnąć o ok. 518%, a wymagana liczba punktów ładowania o dużej mocy została już osiągnięta. Plany rozwoju infrastruktury w ujęciu ilościowym na przestrzeni lat 2016 – 2020 przedstawione zostały na rysunku 3.5.



Rysunek 3.5. Realizacja i cele Krajowych Ram Rozwoju Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych – opracowanie własne

²³ Dz.U. 2019 poz. 1316

Obecnie na terenie Kielc zlokalizowanych jest sześć stacji umożliwiających ładowanie pojazdów elektrycznych, na których łącznie do dyspozycji kierujących oddanych jest 15 ładowarek. Szczegółowy wykaz stacji ładowania pojazdów elektrycznych wraz z liczbą punktów przedstawiono w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Stacje ładowania pojazdów elektrycznych w Kielcach – opracowanie własne na podstawie danych UM

Lp.	Stacja ładowania	Adres	Ilość punktów	Moc [kW]
1	Parking Centrum	Plac Konstytucji 3 Maja	2	2·7,4
2	Galeria Korona	ul. Warszawska 26	2	1·22+1·7,4
3	Galeria Echo	ul. Świętokrzyska 20	3	3·7,4
4	Parking Kielecki Park Technologiczny	ul. Karola Olszewskiego 6	4	4·22
5	salon Nissan	ul. 1-go Maja 254	2	2·7,4
6	BMW	ul. Wystawowa 2	2	2·22
Razem:			15	

3.3. Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu

3.3.1. Transport publiczny

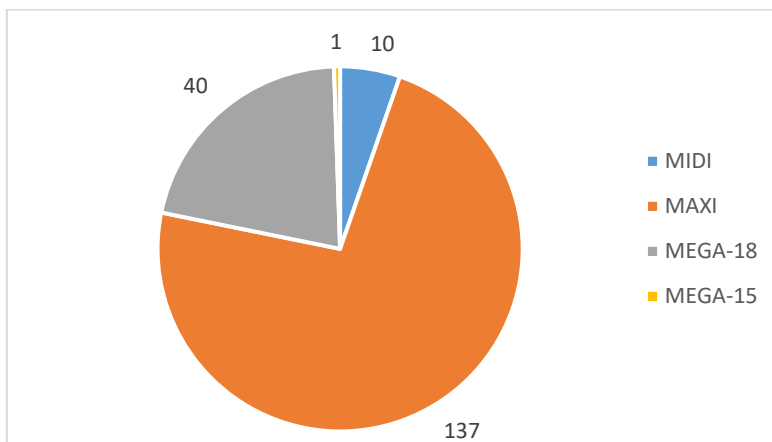
Komunikacja miejska w Kielcach realizowana jest przy wykorzystaniu 188 autobusów, przy czym 123 pojazdy są własnością Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacji w Kielcach (Operatora), a w posiadaniu pozostałych (65 sztuk) jest Zarząd Transportu Miejskiego w Kielcach (Organizator). Organizator „udostępnia” swoją flotę Operatorowi w ramach realizacji usług przewozowych w komunikacji miejskiej.

Ze względu na nierównomierne rozłożenie potoków pasażerskich na liniach, do świadczenia usług przewozowych wykorzystuje się autobusy o trzech wielkościach:

- MIDI (autobusy krótkie o długości 8,8 – 10,5 m),
- MAXI (autobusy standardowe o długości 11 – 13 m),
- MEGA²⁴ (autobusy długie o długości 15 – 24 m).

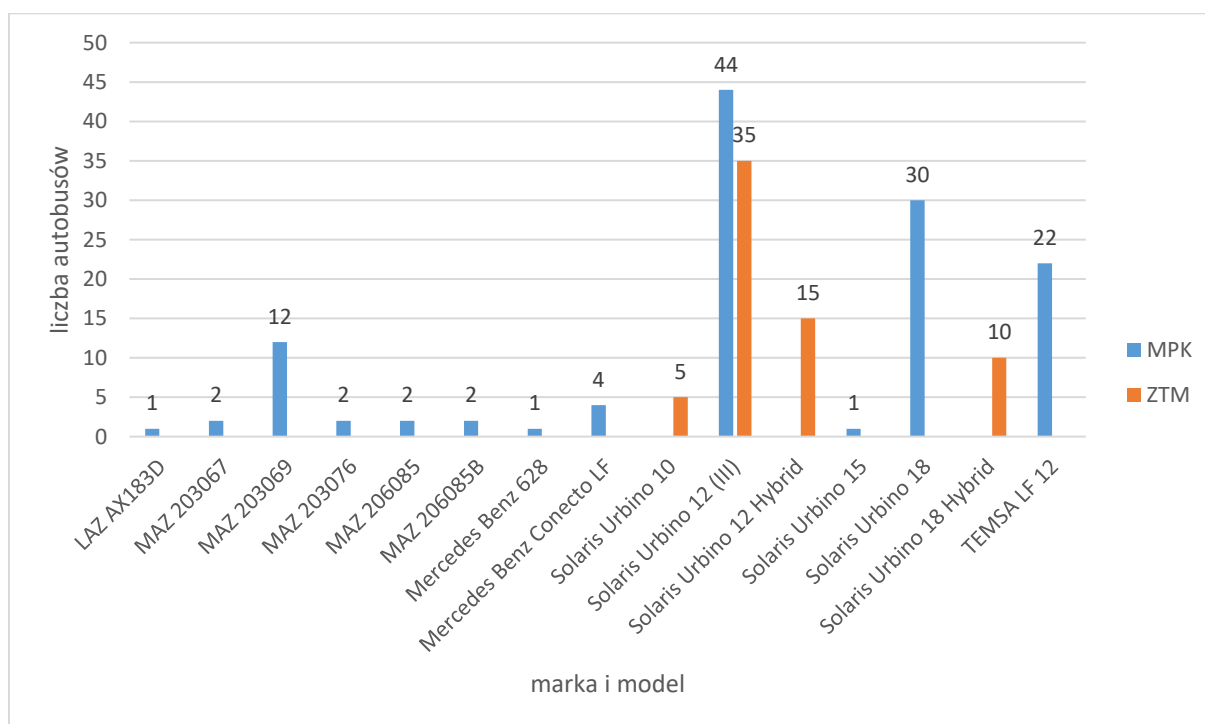
²⁴ Rozpiętość autobusów klasy MEGA jest duża i daje się podzielić ją jeszcze na: MEGA-15 (autobusy dwuosiove o długości 15 m) i MEGA-18 (autobusy przegubowe o długości 18 m).

Strukturę taboru autobusowego uwzględniającą powyższą klasyfikację zaprezentowano na rysunku 3.6.



Rysunek 3.6. Rozkład autobusów miejskich w Kielcach ze względu na wielkość – opracowanie własne

Trzon taboru stanowią pojazdy marki Solaris z udziałem wynoszącym blisko 74,5%, a pozostałe 25,5% rozkłada się na wozy marki LAZ (właściwie: ЛАЗ), MAZ (właściwie: МА3), Mercedes-Benz i TEMSA – rysunek 3.7.



Rysunek 3.7. Rozkład autobusów miejskich w Kielcach ze względu na markę i model i właściciela (MPK, ZTM) – opracowanie własne

W parku taborowym wykorzystywanym w komunikacji miejskiej dominują pojazdy 3- i 10-letnie (po 29 sztuk), ale średni wiek pojazdów nie przekracza 8 lat (dokładnie wynosi 7,8 lat). Najnowsze jednostki zostały wyprodukowane w 2019 roku (13 sztuk), a najstarsza w 2005 roku (1 sztuka). Pojazdy nie starsze niż pięcioletnie stanowią łącznie 28% całego taboru. Szczegółową strukturę pojazdów według wieku zawarto w tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Struktura pojazdów komunikacji miejskiej w Kielcach według wieku – opracowanie własne

Typ pojazdu Wiek	MIDI	MAXI	MEGA-15	MEGA-18	Razem
do 2 lat	0	15	0	0	15
3-4 lata	0	19	0	10	29
5-6 lat	0	11	0	2	13
7-8 lat	5	30	0	9	44
9-10 lat	5	22	0	6	33
11-12 lat	0	40	0	9	49
13-14 lat	0	0	1	3	4
powyżej 15 lat	0	0	0	1	1
Razem	10	137	1	40	188

Jeśli chodzi o dopuszczalne normy w europejskim standardzie emisji spalin, to najwięcej autobusów spełnia normę EURO 5 – ok. 61% całego taboru wykorzystywanego w komunikacji miejskiej (tabela 3.3). Normy niższe od EURO 5 spełnia zaledwie 14% taboru i są to wyłącznie autobusy należące do MPK, wyższe zaś – 25% taboru. Należy zaznaczyć, że pojazdy należące do ZTM spełniają wyłącznie normy EURO 5 i EURO 6.

Tabela 3.3. Struktura pojazdów komunikacji miejskiej w Kielcach według norm emisji spalin – opracowanie własne

Typ pojazdu Norma	MIDI	MAXI	MEGA-15	MEGA-18	Razem
EURO 1	0	0	0	0	0
EURO 2	0	0	0	0	0
EURO 3	0	3	0	0	3
EURO 4	0	17	1	6	24
EURO 5	10	80	0	24	114
EURO 6	0	37	0	10	47
Razem	10	137	1	40	188

Parametry jakościowe, jakie spełniać muszą środki transportu zbiorowego w Kielcach, określone zostały w umowie o świadczenie usług przewozowych, którą zawiera Organizator publicznego transportu zbiorowego z Operatorem. I tak w stosunku do autobusów wymaga się m.in.²⁵:

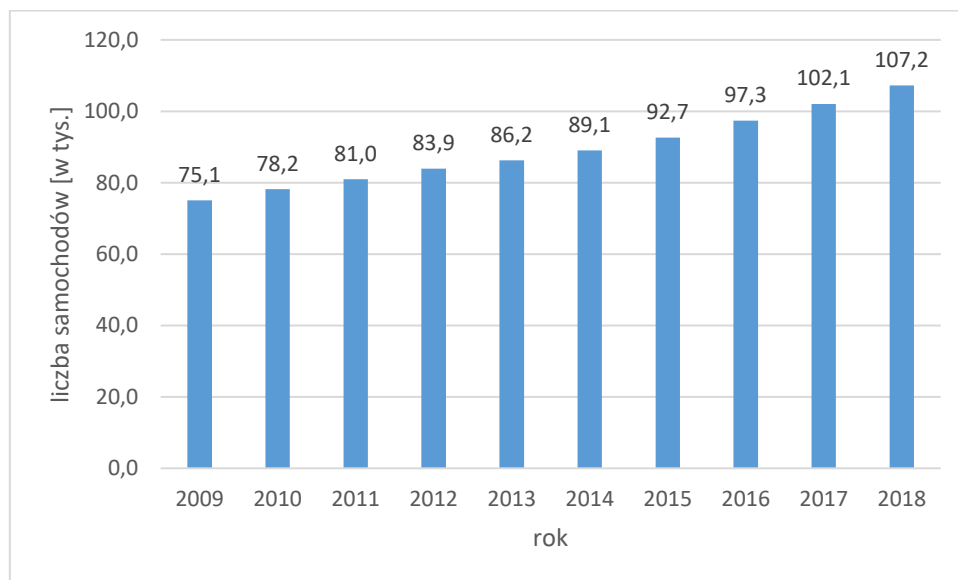
- niskiej podłogi we wnętrzu autobusu (bez stopni poprzecznych),
- wyposażenia w niezbędne urządzenia (elektroniczne systemy informacji pasażerskiej, monitoring, zliczarki pasażerów, automaty biletowe),
- wyposażenia w klimatyzację przestrzeni pasażerskiej oraz przycisk otwierania drzwi przez pasażerów (tzw. „ciepły guzik”) każdego nowozakupionego pojazdu,
- obecności min. 3 par drzwi dla pojazdów klasy MEGA i MAXI oraz min. 2 par drzwi dla pojazdów klasy MIDI, każde o szerokości nie mniejszej niż 1180 mm, otwierane z kabiny kierowcy,
- obecności elektronicznych kasowników z jednakowym systemem kodowania, w ilości nie mniejszej niż liczba drzwi,
- wyposażenia w podest dla wózków inwalidzkich uruchamiany mechanicznie lub ręcznie,
- wydzielonego stanowiska do mocowania wózków inwalidzkich wraz z przyciskiem informującym kierowcę o zamiarze wysiadania przez osobę niepełnosprawną,
- średni wiek taboru nie może być wyższy niż 8 lat (poszczególne jednostki nie mogą być starsze niż 20 lat).

3.3.2. Transport prywatny

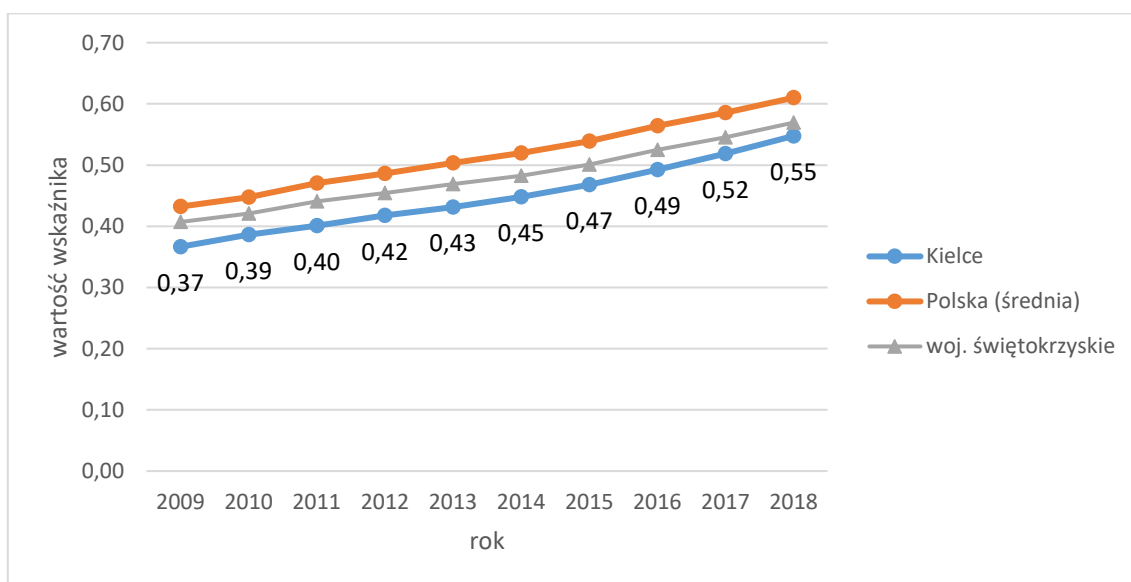
Jednym z następstw wzrostu zamożności społeczeństwa jest wzrost liczby samochodów osobowych poruszających się po drogach. W powiecie Miasto Kielce na przestrzeni lat 2009-2018 liczba samochodów osobowych wzrosła z 75 085 do 107 211, czyli o blisko 43%. Bardziej miarodajne tempo wzrostu samochodów osobowych określa wskaźnik motoryzacji, definiowany jako odsetek samochodów osobowych zarejestrowanych na 1 000 mieszkańców. Wskaźnik ten uległ zwiększeniu na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat z 0,37 do 0,55.

²⁵ źródło: *Umowa na świadczenie usług przewozowych pn. Wykonywanie usług przewozowych w komunikacji miejskiej w Kielcach*

Szczegółowe tempo zmian liczby zarejestrowanych samochodów osobowych i wskaźnika motoryzacji przedstawione zostało na rysunkach 3.8. i 3.9.



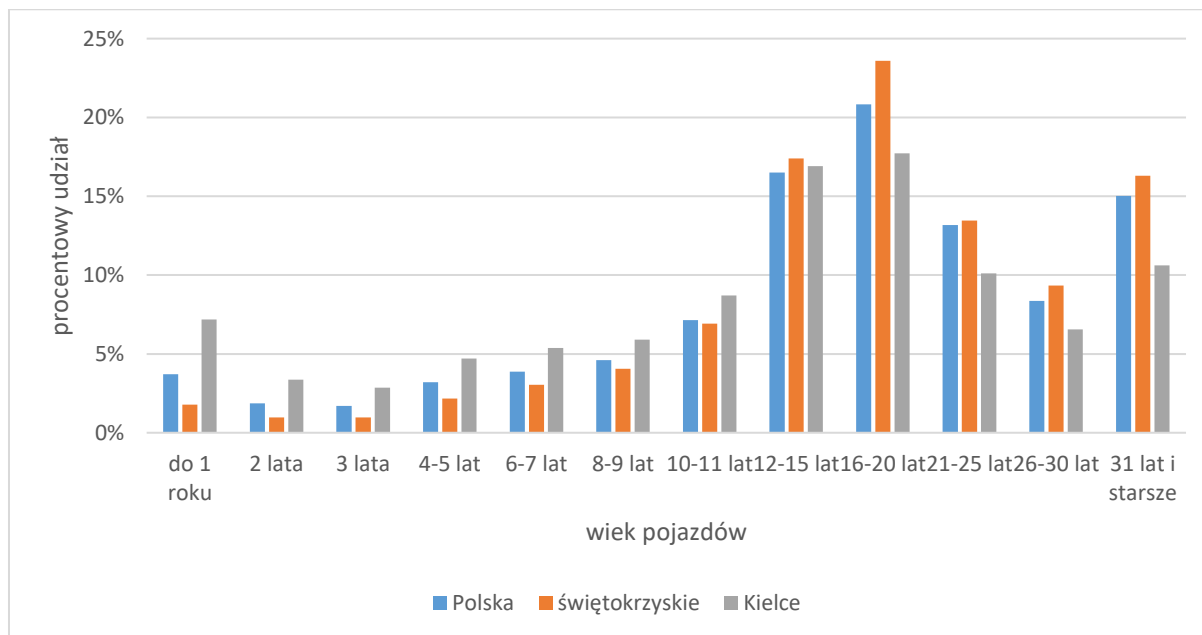
Rysunek 3.8. Liczba samochodów osobowych zarejestrowanych w powiecie Miasto Kielce w latach 2009-2018 – opracowanie własne na podstawie GUS



Rysunek 3.9. Porównanie wartości wskaźnika motoryzacji w latach 2009-2018 – opracowanie własne na podstawie GUS

Z rysunku 3.9. wynika, że wskaźnik motoryzacji w Kielcach wzrasta systematycznie rok do roku, średnio o ok. 0,2. Wartość wskaźnika motoryzacji w Kielcach jest mimo to niższa od wartości wskaźnika obliczonego dla całej Polski (średnio o ok. 0,7) i od wartości wskaźnika motoryzacji dla całego województwa świętokrzyskiego (choć analiza danych historycznych pozwala sądzić, że w przyszłości wartość wskaźnika dla Kielc i województwa świętokrzyskiego zostanie wyrównana).

W kwestii wieku pojazdów, najliczniejszą grupę wiekową samochodów osobowych, wynoszącą 18% ogółu samochodów, stanowiły pojazdy mające od 16 do 20 lat. Nieco mniej liczną grupę tworzyły pojazdy mające od 12 do 15 lat (17% ogółu pojazdów). Niepokojące – z obawy na wątpliwy stan techniczny – jest natomiast to, że prawie co dziesiąty pojazd miał więcej niż 31 lat, a tylko co czternasty pojazd był pojazdem nowym (tj. nie starszym niż 1 rok). Ogółem pojazdy w wieku do 5 lat stanowiły 18% wszystkich samochodów osobowych. Cała struktura wiekowa pojazdów osobowych w Kielcach nie odbiega jednak znacząco od struktury krajowej, co zobrazowano na rysunku 3.10.



Rysunek 3.10. Struktura wiekowa samochodów osobowych w Kielcach w 2018 roku – opracowanie własne na podstawie GUS

Szczegółową strukturę wiekową pojazdów osobowych w ujęciu ilościowym ujęto w tabeli 3.4.

Tabela 3.4. Pojazdy osobowe według grup wieku w Kielcach w 2018 r. – opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wiek [lata]	≤1	2	3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-15	16-20	21-25	26-30	≥31
Liczba pojazdów	7 692	3 603	3 058	5 054	5 761	6 330	9 332	18 123	19 010	10 848	7 021	11 379

3.4. Istniejący system zarządzania

Świadczenie usług przewozowych w komunikacji miejskiej na terenie Kielc odbywa się na podstawie dwóch kontraktów pod nazwami:

1. *Wykonanie usług przewozowych w komunikacji miejskiej w Kielcach autobusami będącymi własnością Zamawiającego,*
2. *Wykonywanie usług przewozowych w komunikacji miejskiej w Kielcach.*

Charakterystykę umów zawarto w tabeli 3.5. Usługi przewozowe w ramach obu kontraktów wykonuje Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji w Kielcach.

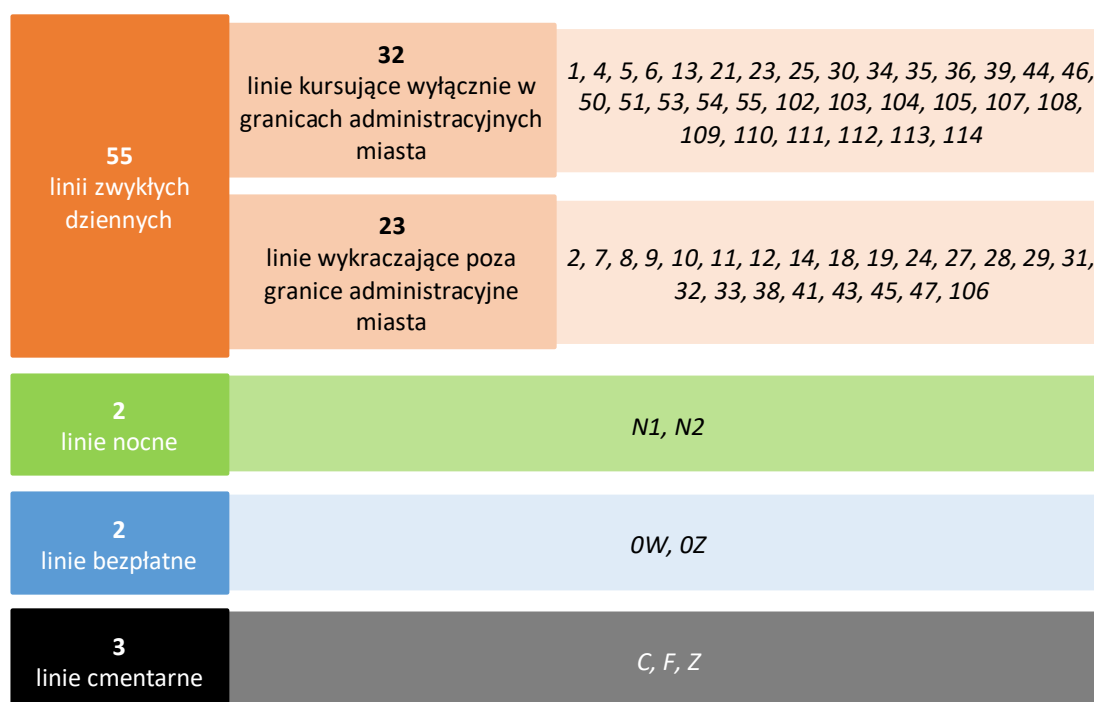
Tabela 3.5. Szczegóły umów na świadczenie usług przewozowych w komunikacji miejskiej w Kielcach – opracowanie własne na podstawie danych ZTM

Wyszczególnienie	umowa 1.	umowa 2.
Okres obowiązywania	01.01.2019 – 30.06.2021	01.01.2018 – 31.12.2027
Zakres obowiązywania	tzw. linie unijne (o numerach 102÷114)	pozostałe linie
Planowana wielkość pracy przewozowej	6 000 000 wozokm, w tym: – po 2 400 000 wozokm w latach 2019-2020 – 1 200 000 wozokm w roku 2021	10 297 000 wozokm rocznie, w tym: – autobusami Wykonawcy: ▪ MEGA: 2 270 000 wozokm ▪ MAXI+MIDI: 6 102 000 wozokm – autobusami Zamawiającego: ▪ MEGA: 550 000 wozokm ▪ MAXI+MIDI: 1 375 000 wozokm
Dopuszczalna odchyłka pracy przewozowej	±10%	

Tabela 3.5. Szczegóły umów na świadczenie usług przewozowych w komunikacji miejskiej w Kielcach – opracowanie własne na podstawie danych ZTM – cd.

Wyszczególnienie	umowa 1.	umowa 2.
Liczba autobusów niezbędnych do realizacji umowy	40 szt., w tym: – MEGA: 5 szt. – MAXI: 35 szt. Autobusy udostępnia Zamawiający	148 szt., w tym: – autobusy Wykonawcy: ▪ MEGA: 31 szt., ▪ MAXI: 87 szt., ▪ MIDI: 5 szt., – autobusy Zamawiającego: ▪ MEGA: 10 szt., ▪ MAXI: 15 szt.

Komunikacja miejska w Kielcach funkcjonuje na ściśle określonej (przez Organizatora transportu – ZTM) siatce połączeń, którą tworzy 62 linie komunikacyjne. Najprostszy podział tych linii zaprezentowano na rysunku 3.11.



Rysunek 3.11. Podstawowy podział linii komunikacyjnych ZTM – opracowanie własne

Szczegółowa charakterystyka linii komunikacyjnych organizowanych przez ZTM w Kielcach, uwzględniająca informacje o liczbie wykonywanych kursów i wyrażonej w wozokilometrach

pracy przewozowej ujęta została natomiast w tabeli 3.6, a graficzna siatka połączeń – w załączniku A.

Tabela 3.6. Charakterystyka linii komunikacji miejskiej organizowanych przez ZTM w Kielcach – źródło: dane ZTM

Linia	Dzień roboczy		Sobota		Niedziela	
	Kursy	Wozokilometry	Kursy	Wozokilometry	Kursy	Wozokilometry
0W	26	99,00	26	99,00	26	99,00
0Z	27	88,40	27	88,40	27	88,40
1	44	622,06	23	327,36	22	311,32
2	133	1617,83	59	723,24	52	648,00
4	97	1086,05	52	578,80	48	532,76
5	28	255,98	0	0,00	0	0,00
6	18	277,46	16	212,34	15	196,20
7	32	583,14	24	401,15	22	361,32
8	63	702,67	24	280,16	26	290,25
9	28	571,19	14	265,26	11	221,96
10	27	626,64	19	465,87	19	416,93
11	22	570,52	18	435,41	18	406,46
12	40	809,72	26	509,65	22	429,95
13	104	1068,12	56	578,08	28	289,04
14	22	401,74	8	140,50	6	105,76
18	38	563,29	28	359,76	28	359,76
19	65	1108,47	33	601,67	20	410,55
21	60	498,56	31	263,06	30	259,02
23	32	260,99	16	113,06	0	0,00
24	10	131,92	0	0,00	0	0,00
25	94	1311,40	39	524,69	24	339,46
27	23	665,26	17	510,27	13	430,76
28	54	964,26	25	401,61	23	368,61
29	25	671,26	15	475,04	13	402,72
30	138	1530,75	46	543,20	46	543,20
31	26	489,80	12	197,14	14	239,48
32	36	809,72	14	308,70	12	268,55
33	67	1003,94	40	479,94	23	286,43
34	146	2395,83	88	1481,18	88	1480,81
35	200	1170,00	128	748,80	128	748,80
36	44	613,73	30	409,35	24	326,40
38	40	625,52	24	372,23	24	344,73
39	34	553,07	21	341,27	20	321,31
41	12	415,97	0	0,00	0	0,00
43	30	742,34	18	448,19	18	448,19
44	56	837,51	30	460,35	20	306,90
45	46	962,64	22	338,06	22	364,19

Tabela 3.6. Charakterystyka linii komunikacji miejskiej organizowanych przez ZTM w Kielcach – źródło: dane ZTM – cd.

Linia	Dzień roboczy		Sobota		Niedziela	
	Kursy	Wozokilometry	Kursy	Wozokilometry	Kursy	Wozokilometry
46	223	2098,53	134	1272,14	133	1265,64
47	31	600,67	17	466,48	14	419,97
50	38	543,40	20	286,00	19	271,70
51	38	505,40	20	266,00	19	252,70
53	48	465,10	16	152,19	16	152,19
54	40	523,20	18	235,44	18	235,44
55	21	141,92	0	0,00	0	0,00
102	40	703,12	16	266,29	16	266,29
103	88	1190,12	46	632,86	34	466,98
104	18	269,93	14	203,53	0	0,00
105	49	528,72	39	414,81	21	227,25
106	34	452,54	12	159,43	16	215,53
107	32	312,74	28	273,50	26	253,88
108	33	606,18	29	542,83	29	542,83
109	45	539,96	23	280,60	21	255,02
110	82	1182,11	0	0,00	0	0,00
111	43	636,34	14	211,39	15	222,41
112	58	1225,46	34	641,98	31	588,96
113	46	533,37	36	417,42	22	255,09
114	53	739,78	26	360,68	26	360,68
C	0	0,00	12	130,50	14	135,10
F	0	0,00	14	163,10	14	163,10
Z	0	0,00	18	190,53	18	190,53
N1	8	94,76	8	94,76	8	94,76
N2	0	0,00	7	79,18	8	91,42
Razem	3055	41600,10	1670	22224,43	1470	19574,69

Zasięg linii komunikacyjnych, których organizatorem jest ZTM jest różny i nie ogranicza się wyłącznie do granic administracyjnych miasta Kielce. Jak zauważono powyżej, część z tych linii ma charakter podmiejski i zapewnia połączenie mniejszych ośrodków Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego ze stolicą województwa. W tabeli 3.7. przedstawiono informację o liniach komunikacyjnych wybiegających do poszczególnych gmin Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego.

W gminach Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego, oprócz połączeń organizowanych przez ZTM w Kielcach, wykonywane są także przewozy na podstawie zezwoleń wydanych przez

Prezydenta Miasta Kielce w ramach linii regularnych i regularnych specjalnych. Według danych Wydziału Komunikacji Urzędu Miasta Kielce łącznie udzielono:

- 71 zezwoleń na wykonywanie przewozów w ramach linii regularnych,
- 10 zezwoleń na wykonywanie przewozów w ramach linii regularnych specjalnych.

Szczegółowy wykaz wydanych zezwoleń zamieszczony został w załączniku B.

Tabela 3.7. Wykaz linii komunikacyjnych organizowanych przez ZTM kursujących w gminach KOF – źródło: dane ZTM

Gmina	Linie komunikacyjne
Kielce	1, 4, 5, 6, 13, 21, 23, 25, 30, 34, 35, 36, 39, 44, 46, 50, 51, 53, 54, 55, C, F, Z, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 0W, 0Z, N1, N2
Chęciny	31
Daleszyce	14, 33, 8, 2, 11
Górno	41, 10, 43, 47, 106
Mastów	7, 10, 12, 38
Miedziana Góra	9, 32
Morawica	27, 29, 2, 45
Piekoszów	24, 18, 28
Sitkówka - Nowiny	27, 29, 31, 19
Zagnańsk	32, 7

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

Rozwój elektromobilności i dynamika, jaka mu towarzyszy, stanowi wyzwanie dla jednostek samorządu terytorialnego w kontekście realizacji wymogów zawartych w *Ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych*. Sprawne funkcjonowanie systemu transportowego wymaga szybkiego dostosowywania do zmieniającego się otoczenia. Wprowadzenie do tego systemu stosunkowo nowego elementu, czyli pojazdu elektrycznego pociąga za sobą konieczność przeprowadzenia nakładów inwestycyjnych. Oszacowanie skali niezbędnych nakładów oraz określenie standardów do jakich dąży system transportowy w mieście możliwe jest wówczas, gdy znane są niedobory taboru i infrastruktury.

Jedną z przeszkód uniemożliwiających rozwój elektromobilności na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego jest brak w taborze miejskiego przewoźnika autobusów elektrycznych (choć są pojazdy hybrydowe). Wynika to po części z faktu nieuwzględnienia konieczności eksploatacji tego rodzaju pojazdów w umowie o świadczenie usług przewozowych zawartej między organizatorem i operatorem transportu zbiorowego. Brakowi autobusów elektrycznych towarzyszy brak infrastruktury umożliwiającej ładowanie tych wozów.

Operator publicznego transportu zbiorowego nie posiada także pojazdów zasilanych sprężonym gazem ziemnym (CNG), choć w *Analizie kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej w Kielcach autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu* wariant uwzględniający kursowanie pojazdów napędzanych tym gazem został uznany za najkorzystniejszy. Wprowadzenie do ruchu autobusów wykorzystujących jako źródło zasilania sprężony gaz ziemny jest niemożliwe z powodu braku rozwiniętej infrastruktury paliw alternatywnych – obecnie na terenie Kielc i całego Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego nie ma ani jednej stacji tankowania gazem CNG.

Słabo rozwinięta sieć paliw alternatywnych dotyka też użytkowników prywatnych – posiadaczy samochodów elektrycznych. W Kielcach funkcjonuje tylko 6 stacji ładowania, na których udostępnionych jest 15 ładowarek. Wkrótce ich liczba powinna wzrosnąć, bowiem *Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych* wymaga, że w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 150 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 95 000 pojazdów samochodowych i na 1 000 mieszkańców przypada co najmniej 400 pojazdów samochodowych musi być zlokalizowanych minimum 100 takich stacji.

Mimo że w Kielcach i gminach Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego regularnie przeprowadzane są pomiary drogowe, obejmujące m.in. natężenie ruchu i prędkości pojazdów, to nie funkcjonuje Inteligentny System Transportowy, integrujący technologie informacyjno-komunikacyjne z infrastrukturą transportową i pojazdami w celu optymalizacji procesów transportowych. Jego obecność przyczyniłaby się do ogólnej poprawy funkcjonowania transportu indywidualnego i zbiorowego w mieście, a spodziewanymi efektami byłyby eliminacja korków oraz nadanie priorytetu pojazdom komunikacji miejskiej.

Istnieje też szeroka grupa barier infrastrukturalnych dla cyklistów. Pierwszą z nich są występujące braki w sieci ścieżek rowerowych, a także nieciągłości ścieżek już istniejących. Jest to szczególnie istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz zapewnienia dowolności wyboru środka transportu. Wykorzystanie roweru jako sposobu na codzienne dojazdy do miejsc pracy lub nauki skutecznie pozwala eliminować problemy parkingowe. Drugim mankamentem jest natomiast brak systemu rowerowego miejskiego (roweru publicznego) funkcjonującego w formie samoobsługowej wypożyczalni. Współcześnie standardem staje się traktowanie roweru publicznego jako formy uzupełnienia tradycyjnych środków komunikacji publicznej. Warty odnotowania jest, że w mieście funkcjonuje pełnomocnik do spraw infrastruktury rowerowej.

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

Dla uzupełnienia niedoborów taborowych i infrastrukturalnych, opisanych szczegółowo w poprzednim rozdziale, konieczne jest oszacowanie minimalnego zakresu inwestycji służących zaimplementowaniu elektromobilności na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego, a tym samym zmniejszeniu negatywnego oddziaływania transportu kołowego na środowisko naturalne. Zakres tych inwestycji – najogólniej rzecz ujmując – obejmuje podejmowanie przedsięwzięć w zakresie m.in. budowy/modernizacji infrastruktury punktowej i liniowej, zakupy taboru autobusowego, uruchomienie systemu monitorowania ruchu itp. (tabela 3.8.). Należy wyraźnie zaznaczyć, że Miasto Kielce podjęło już szereg działań zaradczych (inwestycyjnych).

Tabela 3.8. Opis niedoborów ilościowych i jakościowych systemu i planowanego zakresu inwestycji – opracowanie własne

Opis niedoborów ilościowych i jakościowych	Planowany zakres inwestycji służących zniwelowaniu niedoborów
mała liczba stacji ładowania pojazdów elektrycznych (6 sztuk)	planuje się oddanie do eksploatacji łącznie 100 stacji ładowania pojazdów do końca 2022 roku
brak stacji tankowania gazem CNG	planowana jest budowa stacji tankowania gazem CNG

Tabela 3.8. Opis niedoborów ilościowych i jakościowych systemu i planowanego zakresu inwestycji – opracowanie własne – cd.

Opis niedoborów ilościowych i jakościowych	Planowany zakres inwestycji służących zniwelowaniu niedoborów
brak systemu roweru miejskiego	rozpoczęte zostały prace w ramach projektu Kielecki Rower Miejski obejmującego budowę i przebudowę ścieżek rowerowych, stworzenie miejskiej wypożyczalni rowerów, budowę parkingów rowerowych oraz miejsc obsługi rowerzystów; docelowo w ramach systemu wypożyczalni udostępnionych zostanie min. 200 rowerów, z czego 10% będzie wspomaganych elektrycznie; ponadto braki ścieżek rowerowych uzupełniane są w ramach projektu pn. „Budowa i modernizacja sieci ścieżek rowerowych w gminie Kielce jako element zrównoważonej mobilności miejskiej” (ze środków RPO WŚ 2014-2020)
braki w sieci ścieżek rowerowych	
brak autobusów zasilanych gazem CNG	po zrealizowaniu inwestycji polegającej na budowie stacji tankowania gazem CNG, planuje się wyposażenie taboru miejskiego przewoźnika docelowo w 60 szt. autobusów zasilanych sprężonym gazem ziemnym
brak autobusów zasilanych energią elektryczną	planuje się zakup pierwszej partii autobusów elektrycznych oraz budowę ładowarek typu <i>plug-in</i>
brak stacji ładowania autobusów elektrycznych	
brak systemu monitorowania ruchu	poczynione zostały prace w kierunku wdrożenia Inteligentnego Systemu Transportowego (mającego za zadanie usprawnić ruch pojazdów, a zwłaszcza komunikację miejską) na 61 skrzyżowaniach w Kielcach

4. Opis istniejącego systemu energetycznego jednostki samorządu terytorialnego

4.1. Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego

Charakterystykę stanu obecnego oraz bezpieczeństwo zapatrzenia Miasta w nośniki energii wykonano na podstawie bilansu potrzeb energetycznych przedstawionych w „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce”, który jest zasadniczym dokumentem planistycznym w zakresie zarządzania energią w Mieście. Do podstawowych obowiązków Miasta, wynikających z *Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne*, należą:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy oraz finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg, znajdujących się na terenie gmin.

System elektroenergetyczny

Do miasta Kielce energia elektryczna doprowadzana jest z krajowego systemu elektroenergetycznego poprzez dwie stacje systemowe 220/110 kV „Radkowice” i „Piaski”.

Stacja 220/110 kV „Radkowice”, zlokalizowana w miejscowości Radkowice, zasilana jest linią 220 kV wyprowadzoną z Elektrowni Połaniec do stacji systemowej „Kielce – 400” zlokalizowanej w miejscowości Micigózd. Wyprowadzone z niej linie 110 kV zasilają Główne Punkty Zasilania (GPZ) 110/15 kV na terenie miasta oraz powiązane są z miejskim systemem elektroenergetycznym GPZ-ty w Morawicy i Wolicy.

Stacja GPZ Piaski 220/110 kV zlokalizowana jest w północnej części miasta. Zasilanie stacji realizowane jest linią 220 kV ze stacji systemowej „Kielce – 400” położonej w miejscowości Micigózd.

Podstawowe ciągi liniowe 110 kV zasilające Miasto Kielce to:

- Radkowice (RAD) – Karczówka (KIK)– Niewachłów (KIN)– EC Kielce (KEC) – Kielce Piaski (KPK),
- Radkowice (RAD) – Browar Belgia (BRB) – Kielce Południe (KPD) – Kielce Wschód (KWS) – Kielce Północ (KIP) – Kielce Piaski (KPK),
- Kielce Piaski (KPK) – Chemar (KIA) – KZWM (KIZ) – Kielce Piaski (KPK).

Na terenie miasta znajduje się 770 stacji transformatorowych SN/nN z czego 698 stanowi własność PGE, natomiast 72 własność odbiorcy. Energia elektryczna dostarczana na teren Miasta Kielce jest wytwarzana za pomocą dwóch generatorów kogeneracyjnych o mocy elektrycznej 10,6 MVA i 6,3 MVA. Generatory należą do PGE Dystrybucja S.A.

Dane odnośnie transformatorów, stacjach GPZ i głównych rozdzielniach (moc, typ, obciążenie):

- GPZ Karczówka – trafo 110/15 – 2x25 MVA – H6,
- GPZ Niewachłów – trafo 110/15 – 2x25 MVA – H4,
- GPZ Wschód – trafo 110/15 – 2x25 MVA – H4,
- GPZ KZWM – trafo 110/15 – 2x16 MVA – H4,
- GPZ Południe – trafo 110/15 – 2x16 MVA – H4,
- GPZ Północ – trafo 110/15 – 2x16 MVA – H4,
- GPZ Piaski – trafo 110/15 – 2x25 MVA – 6 pól liniowych 2 pola transformatorowe 110/15, sprzęgło + trafo 220/110 – 160 MVA (własność PSE),
- Linie 110 kV zasilające GPZ w Kielcach zasilane z rozdzielni 220/110 Radkowice, GPZ Małogoszcz, GPZ
- Występa – 3 niezależne ciągi 110 Kv,
- RS Zachód,
- RS Centralna,
- RS 1,
- RS 2,
- GPZ ISKRA – trafo 110/15 – 2x16 MVA – własność odbiorcy.

Na terenie miasta działalność w zakresie przesyłu, dystrybucji i obrotu energii elektrycznej prowadzi również przedsiębiorstwo PKP Energetyka S.A. z siedzibą w Warszawie przy ul. Hożej 63/67 poprzez Świętokrzyski Rejon Dystrybucji i Zakład Świętokrzyski w Kielcach przy ul.

Paderewskiego 43/45. System zasilania PKP Kielce obejmuje zasilanie stacji kolejowych: Kielce Herbskie, Kielce Osobowa oraz przystanków kolejowych: Kielce Piaski, Kielce Białogon, Kielce Czarnów.

Przedsiębiorstwo eksploatuje podstacje trakcyjne: PT Kielce Piaski, PT Sitkówka, PT Wolica, PT Wiarna Rzeka oraz stację transformatorową rozdzielczą 15/0,4 kV STW nr 5, 5a zasilaną linią kablową 15 kV wyprowadzoną z WRS Centralna, która połączona jest z układem linii potrzeb nietrakcyjnych relacji Wiarna Rzeka – Kielce i Kielce Piaski - Sitkówka wraz ze stacjami transformatorowymi w układzie pierścieniowym o łącznej mocy zainstalowanej około 4,0 MVA (stopień obciążenia 45%). Moc zainstalowana w podstacjach trakcyjnych dla potrzeb energetyki nietrakcyjnej wynosi 630 - 800 kVA.

Ocena bezpieczeństwa systemu elektroenergetycznego w Mieście Kielce

System elektroenergetyczny zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców energii elektrycznej. System zasilania Miasta Kielce w energię elektryczną jest dobrze skonfigurowany i znajduje się w dobrym stanie technicznym. Aktualnie na terenie miasta nie ma obszarów wymagających wzmocnienia pewności zasilania. Występujące układy pętlowe oraz powiązania między stacjami zasilającymi zarówno po stronie wysokiego jak i średniego napięcia wpływają korzystnie na pewność zasilania odbiorców. Rezerwy stacji transformatorowych pozwalają na nowe podłączenia do systemu i zwiększenie liczby odbiorców stosujących ogrzewanie elektryczne (dotyczyć to może np. mieszkań obecnie ogrzewanych piecami węglowymi). Obecnie oraz w najbliższych latach realizowane są zadania inwestycyjne w zakresie rozbudowy i modernizacji sieci SN i nN na terenie Miasta Kielce.

Tabela poniżej przedstawia ilość dostarczanej energii elektrycznej do miasta Kielce w poprzednich latach. Obserwowany jest wzrost zapotrzebowania na tą energię, co jest związane z rozwojem inwestycji budowlanych i wzrostem poziomu życia mieszkańców.

Tabela 4.1. Ilość dostarczonej mocy zamówionej i energii elektrycznej przez PGE Dystrybucja S.A. na obszarze Miasta Kielce – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

Energia elektryczna [MWh]	2013	2014	2015	2016	2017
	589 906,26	596 095,86	605 198,32	614 193,58	619 640,56

Miasto Kielce nie odnotowuje szczególnego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną, co jest spowodowane ciągłą modernizacją oświetlenia.

Tabela 4.2. Ilość dostarczonej energii elektrycznej i mocy zamówionej na potrzeby oświetlenia ulicznego przez PGE Dystrybucja S.A. – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

Energia elektryczna [MWh]	2013	2014	2015	2016	2017
	10 668,99	11 322,18	11 116,69	11 257,83	10 945,47

Zestawienie łącznie dostarczanej energii elektrycznej dla miasta Kielce w okresie lat 2013 do 2017 zobrazowano poniżej.

Tabela 4.3. Suma łącznie dostarczonej energii elektrycznej dla miasta Kielce – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

Energia elektryczna [MWh]	2013	2014	2015	2016	2017
	10 668,99	11 322,18	11 116,69	11 257,83	10 945,47
	589 906,26	596 095,86	605 198,32	614 193,58	619 640,56
Suma	600 575,24	607 418,04	616 315,01	625 451,41	630 586,02

System gazowniczy

Miasto Kielce zaopatrywane jest w gaz ziemny o wartości opałowej około 8 500 kcal/h z krajowego systemu magistralnych gazociągów dalekosiężnych, dwoma gazociągami dosyłowymi wysokiego ciśnienia doprowadzonymi od strony północnej z miejscowości Parszów i od strony południowej z miejscowości Zborów k/ Buska. Z dwóch stacji redukcyjnych I-go stopnia gaz wyprowadzony jest magistralnymi gazociągami średniego ciśnienia do stacji redukcyjnych II-go stopnia lub do istniejącej sieci rozdzielczych gazociągów średniego ciśnienia²⁶. Centrum miasta Kielce zgazyfikowane jest w 100%. Budynki w centrum miasta

²⁶ źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

zasilane są z sieci gazowej niskiego ciśnienia natomiast pozostała część Kielc zasilana jest z sieci gazowej średniego ciśnienia.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

Wyżej wymieniona spółka na terenie miasta Kielce posiada przyłącza szt. 9 509 o łącznej długości 192,9 km, sieć gazową wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia o łącznej długości 356 km z podziałem na:

- sieć gazowa w/c - 1,2 km,
- sieć gazowa ś/c - 141 km,
- sieć gazowa n/c - 213,8 km.

Stacja redukcyjno-pomiarowa I-go stopnia z instalacją do nawaniania gazu, zlokalizowana przy ulicy Loefflera zasilana jest z gazociągu Parszów– Kielce (przepustowość 20 tys. m³/h), natomiast stacja zlokalizowana w Mójczy z gazociągu Zborów – Kielce (przepustowość 25 tys. m³/h).

11 stacji gazowych II-go stopnia na terenie Miasta Kielce połączonych jest pierścieniowo siecią dystrybucyjną n/c, co zapewnia bezpieczeństwo dostaw paliwa gazowego. Poziom wykorzystania stacji gazowych II st. w lecie to ok. 30% przepustowości, w okresie zimowym 70-80% przepustowości. Pozostałe magistralne gazociągi średnioprężne funkcjonują w układzie promienistym.

Zakład Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej „CHEMAR” S.A.

Przedsiębiorstwo jest w posiadaniu jednej stacji redukcyjno-pomiarowej II stopnia usytuowanej na terenie „CHEMAR” S.A. przy ul. K. Olszewskiego 6 w Kielcach, 3 200 metrów czynnego gazociągu niskich ciśnień oraz 70 metrów czynnych przyłączy. Sieci gazowe niskiego ciśnienia i stacji redukcyjno-pomiarowej II stopnia powstały w latach 50 i 90 ubiegłego wieku, poddawane są bieżącym przeglądom oraz modernizacji. „CHEMAR” S.A z uwagi na obszar produkcyjny oraz charakter sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego nie przewiduje możliwości przyłączenia odbiorców będących gospodarstwami domowymi.

Stacje redukcyjne II-go stopnia; miejski system gazowniczy, za wyjątkiem peryferyjnych osiedli zabudowy jednorodzinnej, tworzy sieć gazociągów niskoprężnych, zasilana ze stacji redukcyjnych gazu II-go stopnia. Sieci niskiego ciśnienia pracują na ciśnieniu 2,0 kPa i są

wyprowadzone ze stacji redukcyjno-pomiarowych II-go stopnia. Ich zadaniem jest dostawa gazu bezpośrednio do odbiorców z wykorzystaniem przyłączy do poszczególnych odbiorców.

Ocena bezpieczeństwa systemu gazowniczego w Mieście Kielce

System gazowniczy zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców gazu ziemnego na terenie Miasta Kielce. W chwili obecnej sieć gazowa obejmuje większość obszaru Miasta Kielce. Podłączenie do sieci rozdzielczej nowych obszarów według ustalonych przez operatora sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego warunków techniczno-ekonomicznych przebiega zgodnie z ustaloną procedurą.

Rezerwy stacji redukcyjno-pomiarowych I i II stopnia pozwalają na nowe podłączenia do systemu w zakresie jego zasięgu oraz zwiększenie liczby odbiorców na cele bytowe, grzewcze oraz technologiczne.

Tabela 4.4. Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Kielce w latach 2013-2016 – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

Zużycie gazu ziemnego [m ³]	2013	2014	2015	2016
	44 740 344	39 779 939	43 344 485	44 120 711

System ciepłowniczy

Dostawą ciepła na terenie miasta Kielce zajmują się następujące jednostki:

- Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej,
- Świętokrzyskie Centrum Onkologii, Ciepłownia Ś.C.O.

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A, Oddział Elektrociepłownia Kielce jest dostawcą ciepła do systemu ciepłowniczego Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. Wytwarzanie energii cieplnej, przesył i dystrybucja oraz obrót ciepłem prowadzone są przez MPEC Sp. z o.o.

Elektrociepłownia Kielce wchodzi w skład PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. i jest jedynym źródłem ciepła dla systemu i zlokalizowana jest przy ul. Hubalczyków 30. Przedsiębiorstwo dysponuje jednym kotłem wodny węglowym typu WP-140 produkcji Rafako Racibórz o mocy zainstalowanej 140 MW oraz pięcioma kotłami wodnymi węglowymi typu WR-25. Moc zainstalowana wynosi 286 MWt.

PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce od 18 grudnia 2008 roku, eksploatuje blok energetyczny 10,5 MW. W okresie letnim blok pracuje w konfiguracji kotła parowego opalanego biomasą i turbozespołu ze stacją ciepłowniczą w pełni pokrywając zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej w zakresie obciążeń 8÷15 MWt przy produkcji energii elektrycznej 2-4 MW. W sezonie grzewczym blok pracuje w konfiguracji: kocioł parowy węglowy i turbozespół ze stacją ciepłowniczą pracując z obciążeniem 30 MWt przy produkcji energii elektrycznej 10,5 MW. Urządzenia dostosowywane są do coraz bardziej zaostrzonych rygorów emisyjnych poprzez modernizację urządzeń ograniczających emisję zanieczyszczeń. Wszystkie kotły współpracują z wysoko skutecznymi urządzeniami odpylającymi. Systemy oparte są o pyłomierze „prześwietleniowe” oraz analizatory stężeń gazowych. System sieci ciepłociągów zarządzanych przez MPEC Sp. z o.o. w Kielcach ma około 150 kilometrów długości. Sieci magistralne mają około 17 kilometrów, w tym 10 kilometrów to sieci napowietrzne.

Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej

Jest to system dwóch niezależnych systemów zasilanych z kotłowni miałowych o mocach zainstalowanych 23,26 MW w kotłowni WLM-I przy ul. Szczecińskiej oraz 34,89 MW w kotłowni WLM-II przy ul. Żniwnej. Kotłownie zasilają centralne ogrzewanie w 80% na ogrzewanie zasobów mieszkaniowych i 20% na użytek przedsiębiorstw. Kielecka Spółdzielnia Mieszkaniowa prowadzi działalność koncesjonowaną w zakresie dostawy, dystrybucji oraz przesyłu ciepła.

Świętokrzyskie Centrum Onkologii, Ciepłownia Ś.C.O.

Jest to ciepłownia lokalna wybudowana na potrzeby pobliskich budynków służby zdrowia. Obszar jej działania mieści się w kwadracie obszaru ulic: od wschodu ul. Jagiellońska, od południa ul. Bernardyńska, od zachodu ul. Poklasztorna, od północy ul. Grunwaldzka. Ciepłownia Ś.C.O. dysponuje jednym źródłem ciepła o mocy 26,240 MW. Stosowane paliwo to

węgiel kamienny M II 23/20/06. Ciepłownia posiada zainstalowane na kanałach spalinowych, jako wstępne podczyszczenie spalin cyklony, ze sprawnością 95%, następnie spaliny przepływają przez worki filtracyjne ze sprawnością 99%. Urządzeń do redukcji związków SO₂ lub NO_x kotłownia nie posiada. Sieć ciepłownicza Ś.C.O. jest magistralą wieloprzewodową ułożoną w kanale ciepłowniczym na poduszkach ślizgowych i na belkach wspornikowych. Główny ciąg kanału ciepłowniczego jest przechodni z instalacją oświetleniową na całej długości. Wszystkie przewody prowadzone w kanale ciepłowniczym posiadają izolację cieplną, zabezpieczoną płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Długość sieci ciepłowniczych wynosi około 8,85 km.

Ocena bezpieczeństwa systemu ciepłowniczego w Mieście Kielce

System ciepłowniczy zapewnia odpowiednio wysoki poziom bezpieczeństwa zaopatrzenia Miasta Kielce w ciepło do roku 2030 ze względu na prowadzone prace modernizacyjne źródeł i sieci. System ciepłowniczy daje możliwość podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej nowych odbiorców, co wpłynie korzystnie na stan środowiska. Stan techniczny infrastruktury ciepłowniczej można uznać za zadowalający, gdyż w pełni zaspakajają one potrzeby cieplne odbiorców oraz aktualnie obowiązujące normy emisyjne.

Tabela 4.5. Ilość ciepła sieciowego, dostarczonego do odbiorcy zewnętrznego MPEC Kielce Sp. z o.o. – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

Ilość dostarczonej mocy zamówionej i ciepła	2013 [GJ]	2014 [GJ]	2015[GJ]	2016 [GJ]	2017 [GJ]
Budynki mieszkalne	1 319 351	1 166 004	1 180 445	1 251 124	1 300 328
Przemysł, handel, usługi	101 522	87 351	87 602	94 537	93 738
Urzędy i instytucje	241 740	207 828	203 063	217 342	222 976
Suma	1 662 613	1 461 183	1 471 110	1 563 003	1 617 042

Tabela 4.6. Zużycie ciepła sieciowego przez MPEC Kielce Sp. – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

	2014	2016
Sprzedaż ciepła [GJ/rok]	1461182	1563003
Zużycie ciepła na cele własne [GJ/rok]	4097	3501
Suma	1467293	1568523

Tabela 4.7. Ilość dostarczonego ciepła sieciowego i mocy zamówionej dla odbiorców obcych z Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

Ilość dostarczonej mocy zamówionej i ciepła	2013 [GJ]	2014 [GJ]	2015[GJ]	2016 [GJ]	2017 [GJ]
Biuro ZEC	711	635	704	791	863
Kotłownia Żniwna	110	93	94	94	103
Kotłownia Szczecińska	74	63	64	64	70
Suma	895	791	862	949	1036

Tabela 4.8. Ciepło odebrane przez odbiorcę wewnętrznego i zewnętrznego Ciepłowni Ś.C.O. – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018

Ilość dostarczonej mocy zamówionej i ciepła	Odebrane ciepło przez odbiorcę [GJ]
Świętokrzyskie centrum onkologii	38 235
Odbiorcy zewnętrzni	39 655

Systemy wykorzystania energii pozyskanych z źródeł odnawialnych

Analizie poddano następujące rodzaje energii odnawialnej:

- energia wodna,
- energia z biomasy i biogazu,
- energia słoneczna,
- energia wiatrowa,
- energia geotermalna (wraz z wykorzystaniem pomp ciepła).

Energia wodna

Ewentualnym źródłem energii wodnej na terenie miasta jest instalacja zabudowana na Zalewie Kieleckim na rzece Silnica. Potencjał pozyskania energii elektrycznej jest mały. Ewentualna elektrownia mogłaby służyć działalności edukacyjnej i zaspokojeniu potrzeb energetycznych obiektów tam wybudowanych.

Energia biomasy i biogazu

Możliwości pozyskania biomasy na terenie miasta Kielce są niewielkie. Elektrociepłownia Kielce w 2009 roku uruchomiła kocioł opalany biomasą. Głównym paliwem dla tego kotła są

zrębki drzewne o średniej wartości opałowej ok. 8,7 MJ/kg. Zrębki te mogą być w znacznym stopniu dostarczane do Elektrociepłowni z terenu gmin województwa świętokrzyskiego, w tym z terenu gmin ościennych. Szacuje się, iż łączna moc zainstalowana wynosi 6,7 MW. Na terenie składowiska, którym zarządza Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami w Kielcach, biogaz spalany jest w jednym z dwóch zespołach kogeneracyjnych typu Petra 190CNH o mocy 180 kW. Energia cieplna w całości jest wykorzystywana na potrzeby własne składowiska, natomiast energia elektryczna kierowana jest do sieci elektroenergetycznej. W najbliższych latach istnieje możliwość rozbudowy systemu do spalania biogazu. W związku z lokalizacją oczyszczalni oraz składowiska poza granicami Miasta Kielce, zastosowania w produkcji energii z odnawialnych źródeł nie znajduje biogaz.

W Mieście Kielce energia w kogeneracji wytwarzana jest w PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce od 18 grudnia 2008 roku eksploatuje blok energetyczny o mocy 10,5 MW. W okresie letnim blok pracuje w konfiguracji kotła parowego opalanego biomasą i turbozespołu ze stacją ciepłowniczą w pełni pokrywając zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej w zakresie obciążeń 8÷15 MWt przy produkcji energii elektrycznej 2-4 MW. W sezonie grzewczym blok pracuje w konfiguracji kocioł parowy węglowy i turbozespół ze stacją ciepłowniczą pracując z obciążeniem 30 MWt przy produkcji energii elektrycznej 10,5 MW.

Energia słoneczna

Pod względem technicznym na obszarze Kielc należy przede wszystkim wziąć pod uwagę montaż instalacji:

- kolektorów słonecznych,
- ogniw fotowoltaicznych,
- pompy ciepła.

W mieście funkcjonuje Kielecki Park Technologiczny, który posiada infrastrukturę opartą o innowacyjne rozwiązania technologiczne, których jednym z głównych założeń jest osiągnięcie jak najwyższego poziomu efektywności energetycznej.

W sektorze budynków publicznych przeprowadzony jest pilotażowy program „Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Kielce”.

W ramach programu w Zespole Szkół Ponadpodstawowych nr 2, Kielce, przy ul. Radiowa zainstalowano 40 paneli fotowoltaicznych o mocy 250 W, każdy z Modułu Solar-log pozwala obserwować produkcję energii elektrycznej w internecie, nominalna moc instalacji wynosi 10 kW. Zrealizowano również zadania inwestycyjne polegające na budowie mikroinstalacji ogniw fotowoltaicznych na budynku Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 28 ul. Górnicza 64 w Kielcach. Inwestycja ma za zadanie wytwarzanie energii elektrycznej odnawialnej ze źródła, jakim jest energia słoneczna, przy wykorzystaniu paneli fotowoltaicznych. Efektem jest zmniejszenie zużycia energii elektrycznej pochodzącej z sieci elektroenergetycznej. Na dachu obiektu wykonana została instalacja 10 kW. Przy jednostkowej mocy pojedynczego panelu fotowoltaicznego 250 W, ilość paneli zamontowanych na obiekcie wynosi 40 szt. W ramach Programu dokonano również budowę mikroinstalacji ogniw fotowoltaicznych na budynku Gimnazjum nr 7 ul. Krzyżanowskiej 8 w Kielcach, modernizację Ośrodka Szkolno-Wychowawczego nr 2, przy ul. Kryształowej 6 i Malachitowej nr 1 w Kielcach. W ramach inwestycji, celem obniżenia kosztów zużywanej energii elektrycznej wykonano instalację fotowoltaiczną o mocy 10 kW złożonej z 40 paneli umieszczonych na dachu budynku szkoły przy ul. Kryształowej 6. Wykonano całkowitą wymianę instalacji wraz z oprawami oświetlenia wbudowanego przy zastosowaniu żarówek ledowych w części instalacji, co przynosi oszczędności energii zużywanej na oświetlenie wbudowane. Szacuje się, iż w ciągu roku zostanie zaoszczędzona ilość energii na poziomie ok. 4 788 kWh/rok, natomiast roczny uzysk netto z paneli wyniesie ok. 5 525 kWh energii netto. Zmodernizowaniu poddano również Przedszkole Samorządowe nr 28 ul. Różana 12 w Kielcach. W ramach inwestycji, celem obniżenia kosztów zużywanej energii elektrycznej wykonano instalację fotowoltaiczną o mocy 10 kW złożonej z 40 paneli umieszczonych na dachu budynku. Wykonano całkowitą wymianę instalacji wraz z oprawami oświetlenia wbudowanego przy zastosowaniem żarówek ledowych w części instalacji.

Energia geotermalna

Aby złoża nadawały się do celów eksploatacyjnych, odwierty o głębokości 1 500 - 3 000 m muszą dostarczać wody o temperaturze 60-100°C, a wydajność z jednego odwiertu musi wynosić co najmniej 30 m³/h. Na terenie Kielc dotychczasowe badania wykazały brak wystarczająco wydajnych złóż do wykorzystania ciepła z głębi ziemi, dlatego pokrycie potrzeb cieplnych miasta z tego źródła nie jest możliwe. Zalecane i promowane natomiast jest

wykorzystanie energii geotermalnej płytkiej, którą zagospodarowuje się poprzez instalacje pomp ciepła (mają one znaczenie w obiektach zabudowy mieszkaniowej, handlu i usługach). Obecnie w Mieście Kielce na terenie Kieleckiego Parku Technologicznego funkcjonują 2 instalacje geotermalne o mocy 0,534 MW.

4.2. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne na lata 2020 – 2030

Główny wpływ na zapotrzebowanie w różnego rodzaju typy energii jest dynamika rozwoju miasta. Wpływ na nią mają następujące elementy:

- zmiany demograficzne,
- działalność gospodarcza, naukowa, kulturowa,
- rozwój zabudowy mieszkaniowej,
- rozwój przemysłu i wytwórczości,
- konieczność poprawy stanu środowiska.

Należy pamiętać, że w przypadku prognoz są one obarczone zawsze stopniem sprawdzalności, która jest związana z czynnikami tj. wielkość populacji, przemiany technologiczne, warunki ekonomiczne, przeważające warunki pogodowe, ogólna przypadkowość właściwa dla określonego zjawiska.

Analizy zmian demograficznych przygotowane przez Główny Urząd Statystyczny dla miasta Kielce, przewidują dalszy spadek ilości mieszkańców w tym rejonie. W 2030 roku miasto Kielce zamieszkiwać będzie około 180 tys. osób. Należy zauważyć, że spadek ilości mieszkańców nie powoduje zahamowania rozwoju w strefie budownictwa. Jest to związane ze wzrostem komfortu życia. Rośnie również ilość gospodarstw jednoosobowych. Wzrośnie więc zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca tj. do 2020 roku o 4,37% , do 2030 roku o 15,36% i na 1 podmiot działalności gospodarczej o 2,14% do 2020 roku i o 4,56% do 2030 roku. Zużycie gazu ziemnego do roku 2020 wzrośnie o 1,95% a do 2030 roku o 5,42%. Jest to spowodowane rozbudową zabudowy mieszkaniowej oraz wymianą źródeł ciepła stosujących, jako paliwo węgiel kamienny na gaz ziemny w budynkach mieszkalnych, usługowych i przemysłowych. W konsekwencji wzrośnie również zużycie gazu ziemnego na 1 mieszkańca do 2020 roku o 4,03% i do 2030 roku o 15,00% i na 1 podmiot działalności gospodarczej o 1,81% do 2020

roku i o 4,23% do 2030 roku. Zużycie ciepła sieciowego do roku 2020 wzrośnie o 2,36% a do 2030 roku o 5,85%. Jest to spowodowane coraz większą ilością podłączeń budynków do sieci ciepłowniczej. W konsekwencji wzrośnie również zużycie ciepła sieciowego na 1 mieszkańca do 2020 roku o 4,46% i do 2030 roku o 15,46% i na 1 podmiot działalności gospodarczej o 2,23% do 2020 roku i o 4,66% do 2030 roku. Poniżej przedstawiono przewidywane zmiany do roku 2030.

Tabela 4.9. Prognozowane zużycie gazu ziemnego, ciepła i energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku – opracowanie własne na podstawie Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce

	2016	2020	2030	Zmiana 2016/2020 [%]	Zmiana 2016/2030 [%]
Energia elektryczna [MWh]	625 451	639 681	661 447	2,28	5,76
Zużycie gazu ziemnego [m³]	44 120 711	44 980 877	46 511 417	1,95	5,42
Zużycie ciepła [GJ]	1 757 542	1 799 099	1 860 316	2,36	5,85

Zwiększenie liczby pojazdów elektrycznych oraz rozwój infrastruktury wykorzystywanej do ich obsługi wymagać będzie uwzględnienia w rozwoju systemu elektroenergetycznego zarówno wzrostu zużycia energii, jak i wzrostu zapotrzebowania mocy, szczególnie na obszarach silnie zurbanizowanych oraz trasach przelotowych. Przykładowo dla miast takich jak Kielce (>150 000 mieszkańców) przy wymaganej liczbie punktów ładowania >100 i mocy powyżej 22 kW (minimalna moc punktu ładowania o dużej mocy), wymagana dostępność mocy dodatkowej do roku 2020 dla punktów ładowania samochodów osobowych w mieście może osiągnąć wielkość ok. 5 MW, a przy założeniu mocy na poziomie średniej może osiągnąć ponad 20 MW. Obecnie dostępna rynkowo infrastruktura do ładowania samochodów elektrycznych zapewnia moc ładowania maksymalnie 50 kW. Oczekiwane przez rynek jest pokrycie zapotrzebowania na stacje dużych mocy, które zapewniałyby możliwość ultraszybkiego ładowania mocą 350 kW. Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego dla Polski znajdujące się w raporcie „Analiza stanu rozwoju oraz aktualnych

trendów rozwojowych w obszarze elektromobilności w Polsce. Raport końcowy” przedstawiają prognozy krajowego zapotrzebowania na moc i energię. Zakładają one, że średnioroczny wzrost zapotrzebowania w latach 2018-2040 uwzględniający założenia dotyczące wzrostu liczby pojazdów o napędzie elektrycznym, wyniesie w przypadku:

- energii elektrycznej - 1,7% (w różnych okresach od 1,9 do 1,5%),
- mocy elektrycznej - 1,6% (w różnych okresach od 2,1 do 1,3%).

5. Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego

5.1. Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego

W *Strategii Rozwoju Miasta Kielce* zapisana została m.in. misja miasta Kielce, której brzmienie jest następujące:

Misją samorządu Kielc jest tworzenie miasta dobrego do życia, w którym mogą realizować się wszystkie grupy mieszkańców. Aby to osiągnąć miasto inwestuje w wygodną komunikację publiczną, sprawne przemieszczanie się po mieście, czystość i jakość środowiska, edukację oraz programy profilaktyki zdrowotnej (...)

Nietrudno dostrzec, że urealnieniu tej wizji służą wszelkie działania mające na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania transportu na środowisko poprzez m.in. rozwój zeroemisyjnego systemu transportu zbiorowego, racjonalny wybór środka transportu, niwelowanie kongestii, etc. Wszystkie te przedsięwzięcia ściśle wpisują się w ramy *Strategii elektromobilności*.

Wdrożenie elektromobilności w Kielcach i Kieleckim Obszarze Funkcjonalnym jest nie tylko uwarunkowane zapisami *Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych*, ale także wymogiem czasów; Kielce, jako najważniejsze miasto województwa świętokrzyskiego, muszą podążać za najnowszymi trendami służącymi poprawie standardów życia mieszkańców.

Obecnie szeroko rozumiana elektromobilność na terenie całego Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego nie jest rozpowszechniona. W komunikacji miejskiej nie wykorzystuje się autobusów elektrycznych oraz napędzanych gazem CNG. Eksploatowane są co prawda autobusy hybrydowe (zakupione w liczbie 25 sztuk w 2018 r.), ale ich udział w taborze miejskiego przewoźnika jest stosunkowo niewielki. Marginalny jest także udział pojazdów nisko- i zeroemisyjnych realizujących inne zadania komunalne. Ponadto w mieście znajduje się tylko sześć lokalizacji, na których możliwe jest ładowanie samochodów elektrycznych, ale nie ma ani jednej stacji tankowania sprężonego gazu ziemnego. Brakuje także kompleksowego systemu monitorowania ruchu oraz roweru miejskiego. Wszystkie te elementy

odzwierciedlają obecny stan rozwoju elektromobilności w Kielcach i na terenie Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego. Miasto Kielce rozpoczęło już jednak skuteczne działania zmierzające do efektywnej realizacji polityki elektromobilności.

5.2. Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego

W celu zidentyfikowania problemów oraz poznania potrzeb sektora komunikacyjnego (a także pośrednio zachowań komunikacyjnych) w Kielcach i Kieleckim Obszarze Funkcjonalnym najwygodniej jest odnieść się do opinii lokalnej społeczności na temat wspomnianych kwestii. Działaniom tym służyło przeprowadzone za pośrednictwem sieci Internet badanie ankietowe, przeprowadzone w dniach 30 marca – 19 kwietnia 2020 r. Link do ankiety udostępniony został poprzez stronę internetową Urzędu Miasta oraz strony internetowe pozostałych gmin Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego. Jedynym warunkiem wzięcia udziału w ankiecie był dostęp do łącza internetowego.

Ankietowani udzielali odpowiedzi na 24 pytania, przy czym należy zaznaczyć, że niektóre z nich dopuszczały zarówno wybór jedno-, jak i wielokrotny, a inne miały charakter opisowy. W ankiecie badani odpowiadali na pytania dotyczące m.in.:

- preferencji komunikacyjnych,
- systemu komunikacji miejskiej,
- systemu parkingowego,
- systemu ścieżek rowerowych,
- szerokokorozumianej elektromobilności.

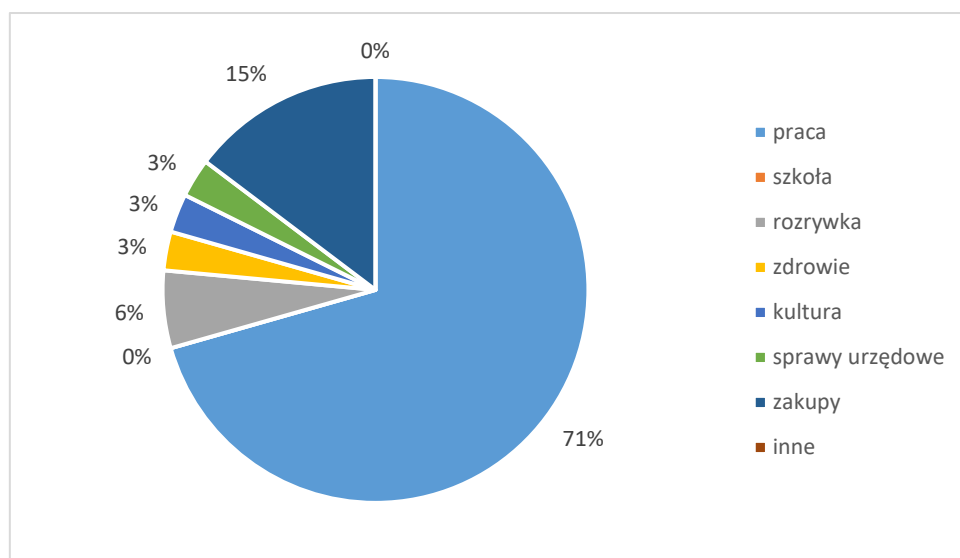
Łącznie w ankiecie wzięło udział 68 osób (taka liczba kompletnych, czyli wypełnionych w całości kwestionariuszy ankiet została zarejestrowana w systemie), a średni czas, jaki odpowiadający poświęcili na wypełnienie formularza wynosił ok. 9 minut. Udział kobiet i mężczyzn w ankiecie kształtował się odpowiednio na poziomie wynoszącym 52% i 48%. Najliczniejszą grupę respondentów stanowiły osoby w wieku od 36 do 45 lat (40%), a najmniej liczną osoby niepełnoletnie, które nie wzięły w niej udziału. Dominującą grupę zawodową stanowili natomiast pracujący (69%), a pod względem wykształcenia zdecydowanie przeważały osoby z wykształceniem wyższym (72%). Pełne zestawienie wyników ankiety ze względu na płeć, wiek, grupę, zawodową i wykształcenie zawiera tabela 5.1.

Tabela 5.1. Rozkład ankietowanych ze względu na płeć, wiek, grupę zawodową i wykształcenie – opracowanie własne

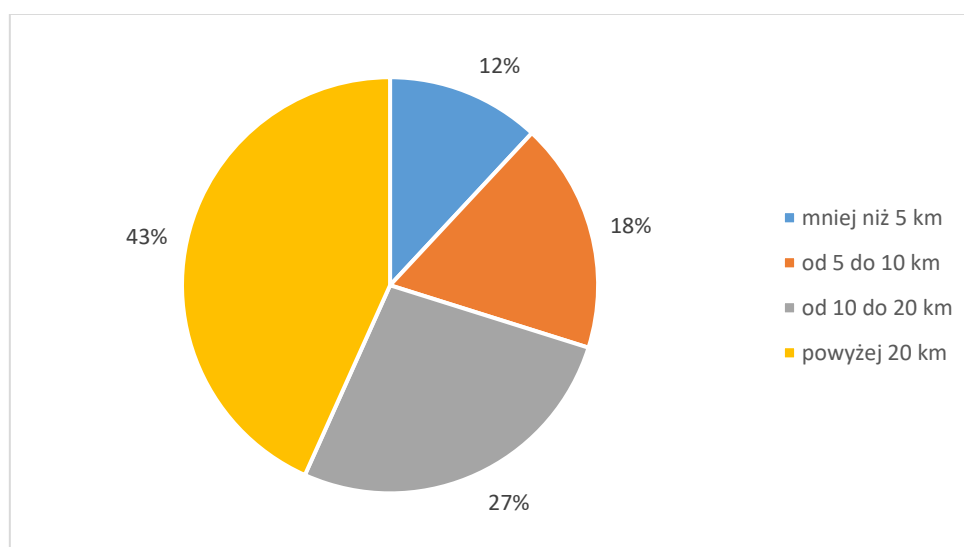
Pytanie	Odpowiedź	% udzielonych odpowiedzi
płeć	kobieta	52%
	mężczyzna	48%
wiek	poniżej 18 lat	0%
	18-25 lat	4%
	26-35 lat	21%
	36-45 lat	40%
	46-55 lat	21%
	56-65 lat	8%
	powyżej 65 lat	6%
grupa zawodowa	uczeń/student	0%
	pracujący	69%
	prowadzący działalność gospodarczą	10%
	emeryt/rencista	9%
	niepracujący	12%
wykształcenie	podstawowe	2%
	gimnazjalne	3%
	zasadnicze zawodowe	4%
	średnie	19%
	wyższe	72%

Na wstępie ocenie ankietowanych poddane zostało najbliższe otoczenie Kielc i gmin Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego. Zdaniem 32% respondentów priorytetem powinno być zmniejszenie zatłoczenia na drogach, a 24% opowiada się za zmniejszeniem emisji zanieczyszczeń. Ankietowani widzą także potrzebę poprawy systemu komunikacji miejskiej (17%), zwiększenia komfortu podróżowania (13%) oraz ograniczenia hałasu emitowanego przez pojazdy samochodowe (11%). Respondenci postulują konieczność zwiększenia połączeń autobusowych między gminami wchodzącymi w skład Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego, utworzenie nowych buspasów oraz utworzenie nowych miejsc parkingowych.

Kolejne pytania dotyczyły aspektów związanych z codziennym przemieszczaniem. Ankietowani wskazali, że najczęstszym celem podróży są przejazdy do pracy oraz po zakupy (rysunek 5.1.). W związku z realizacją swoich celów transportowych mieszkańcy Kielc i gmin Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego pokonują bardzo zróżnicowany dzienny dystans, ale najczęściej powyżej 20 km (rysunek 5.2.).



Rysunek 5.1. Najczęstszy cel podróży mieszkańców Kielc i KOF – opracowanie własne

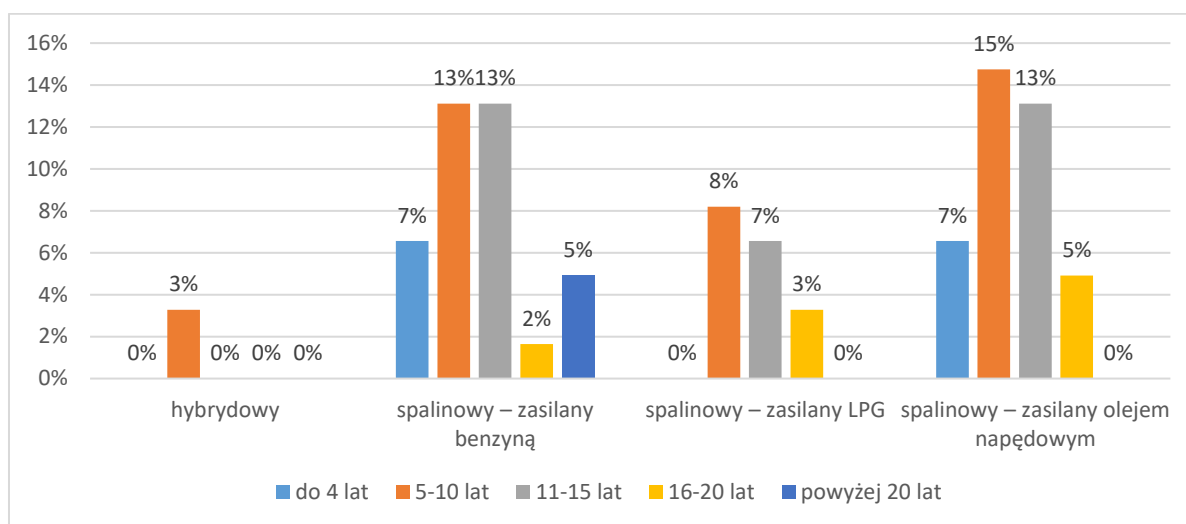


Rysunek 5.2. Średni łączny dystans pokonywany przez ankietowanych w ramach realizacji celów transportowych – opracowanie własne

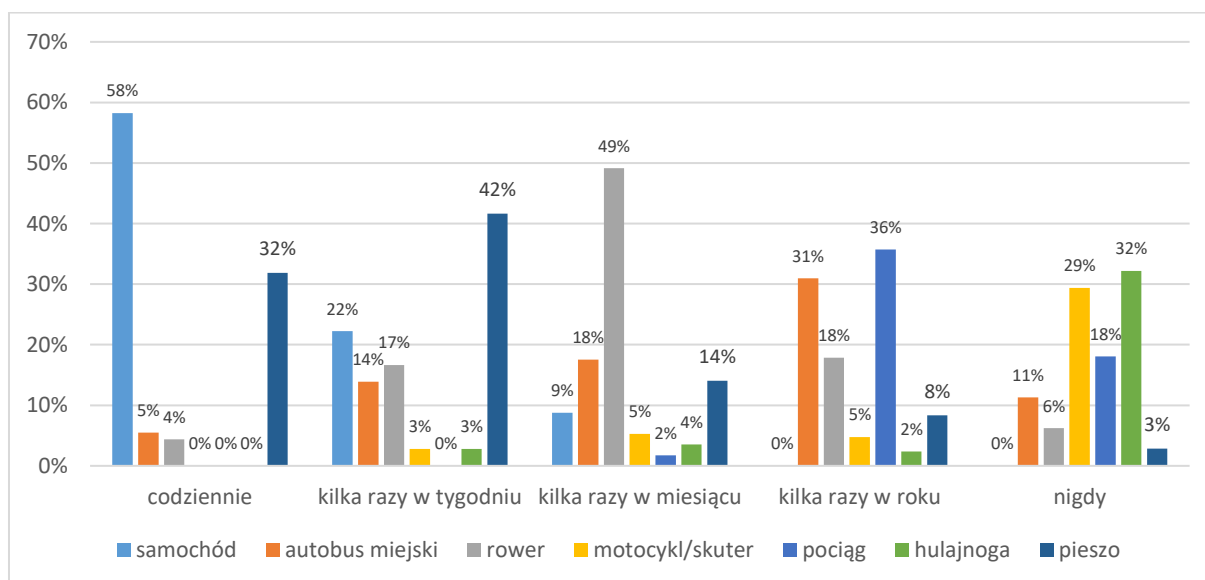
Jeśli chodzi o prywatne środki transportu, to blisko 90% respondentów jest posiadaczami pojazdów o napędzie spalinowym: benzynowym i wysokoprężnym – rysunek 5.3. Z ankiety wynika także, najczęściej eksploatowane są pojazdy mające od 5 do 10 lat (39%) oraz od 11 do 15 lat (33%).

Należy wyraźnie zaznaczyć, że samochody osobowe są najchętniej wybieranym – bo wskazanym przez 58% ankietowanych – środkiem transportu do codziennych podróży. Duże

znaczenie mają także przemieszczenia piesze, zadeklarowane przez 32% badanych. Stosunkowo niską popularnością cieszy się natomiast komunikacja miejska, której usługi codziennie wybiera nie więcej niż 5% respondentów. Częstotliwość wykorzystania poszczególnych środków transportu jest różna, co zostało zobrazowane na rysunku 5.4.



Rysunek 5.3. Rodzaj napędu i wiek pojazdów eksploatowanych przez ankietowanych – opracowanie własne



Rysunek 5.4. Częstotliwość wykorzystania środków transportu przez ankietowanych – opracowanie własne

Ankietowani wskazali, że głównym czynnikiem, który mógłby przekonać ich do zrezygnowania z używania własnego samochodu jest większa dostępność do komunikacji miejskiej (32% udzielonych odpowiedzi). Co piąta osoba wyraziła zdanie, że takim czynnikiem mogłaby być darmowa komunikacja miejska lub krótszy czas podróży. Co piąta osoba uważa także, że nie ma takich powodów, dla których zasadne byłoby zaniechanie użytkowania własnego pojazdu.

Z przeprowadzonego badania wynika, iż 66% uczestników nie rozważa w ciągu najbliższych pięciu lat zakupu elektrycznego środka transportu. Wolę nabycia samochodu hybrydowego, samochodu elektrycznego lub innego elektrycznego środka transportu (roweru, hulajnogi) wyraziło odpowiednio 16%, 10% i 8% opiniodawców. Jako główne powody, które mogłoby przekonać do zakupu elektrycznego środka transportu, wskazane zostały: dofinansowanie zakupu, dobrze rozwinięta sieć punktów ładowania oraz niski koszt eksploatacji tego typu pojazdów (odpowiednio 33%, 21% i 20% wszystkich odpowiedzi).

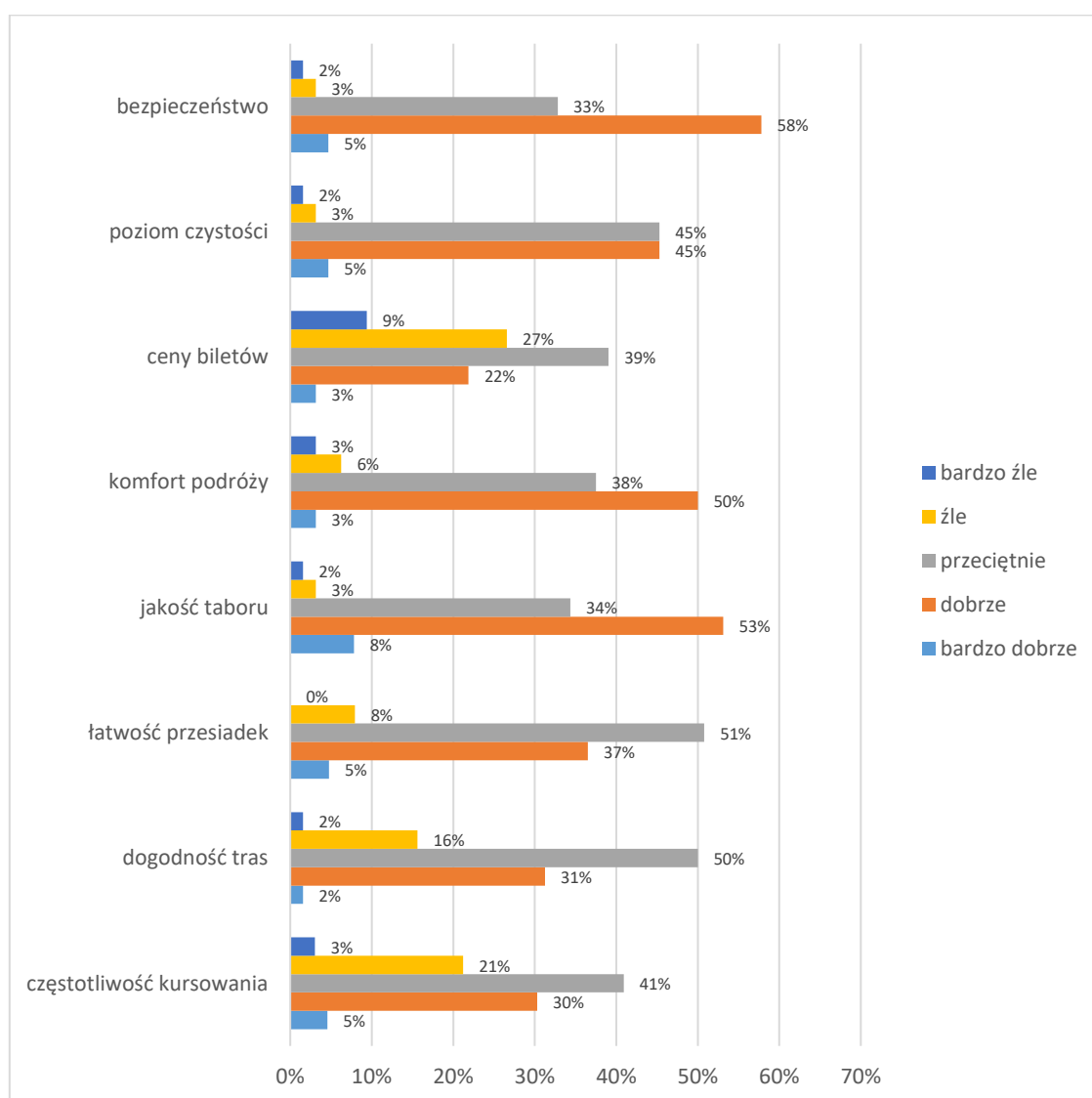
W aspekcie szczegółowej oceny jakości systemu komunikacji miejskiej, to w odniesieniu do takich elementów jak częstotliwość kursowania, dogodność tras, łatwość przesiadek, ceny biletów, poziom czystości przeważały oceny przeciętne. Dobrze ocenione zostały jakość taboru, komfort podróży i bezpieczeństwo. Pełne zestawienie ocen systemu komunikacji miejskiej zawiera wykres 5.5.

Zdaniem opiniodawców czynnikami stymulującymi do korzystania z komunikacji miejskiej mogłyby być niższe ceny biletów, lepsze dopasowanie tras linii do rzeczywistych potrzeb pasażerów oraz zwiększona częstotliwość kursowania środków transportu zbiorowego.

Problematyczną kwestią pozostaje stan systemu parkingowego na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego; 47% odpowiadających wyraziło negatywną opinię w kwestii liczby miejsc parkingowych oraz wysokości opłat pobieranych z tego tytułu. Lokalizacjami, w których stosunkowo najczęściej wskazywano deficytową liczbę miejsc parkingowych były: centrum miasta, urzędy, szpitale, osiedla mieszkaniowe.

Osobna grupa pytań zamieszczonych w ankiecie dotyczyła dróg przeznaczonych dla rowerzystów. Prawdopodobnie z faktu, że rower jako środek transportu najczęściej wykorzystywany jest zaledwie kilka razy w miesiącu, wynikała trudność dokonania jednoznacznej oceny systemu ścieżek rowerowych na terenie Kielc i całego Kieleckiego

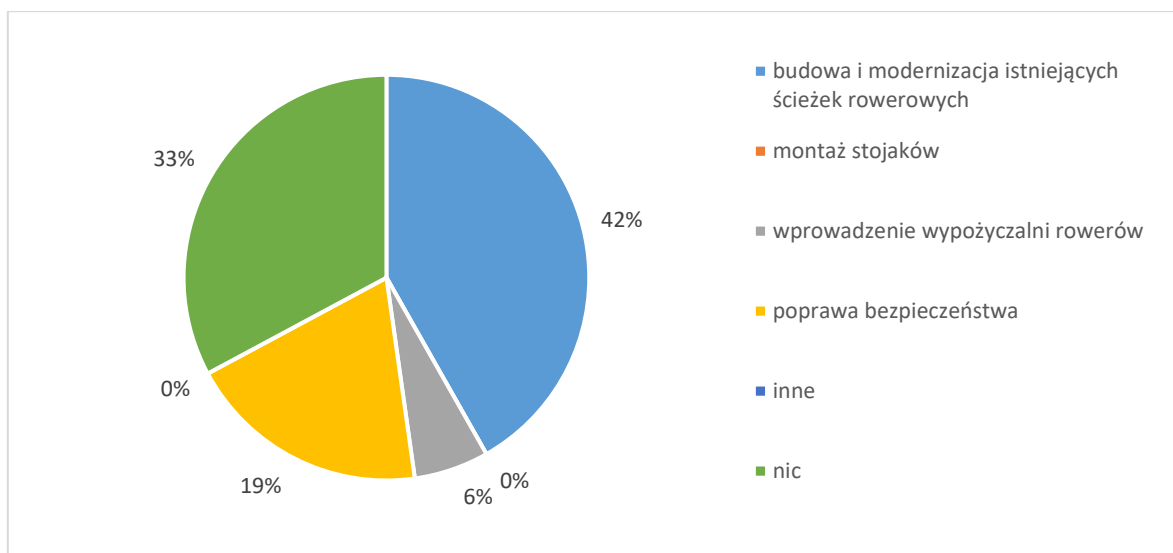
Obszaru Funkcjonalnego (ponad 68% ankietowanych nie potrafiło zająć stanowiska na ten temat). Co piąty uczestnik ankiety wyraził ocenę negatywną w kwestii układu dróg rowerowych, a powodem jej udzielenia było głównie: rzadka siatka dróg, brak połączenia ścieżek w obrębie poszczególnych gmin, zły stan techniczny, brak infrastruktury towarzyszącej, niski stopień bezpieczeństwa, brak oznakowania, wykorzystywanie ścieżek niezgodne z przeznaczeniem.



Rysunek 5.5. Ocena systemu komunikacji miejskiej przez ankietowanych – opracowanie własne

Ankietowani wyrazili zdanie, że budowa nowych i modernizacja już istniejących ścieżek dla cyklistów oraz poprawa bezpieczeństwa mogłyby skutecznie zachęcić do odbywania podróży

rowerem – takiego zdania było odpowiednio 42% i 19% badanych. Tylko 6% badanych opowiedziało się za wprowadzeniem systemu wypożyczalni roweru miejskiego (por. rysunek 5.6).



Rysunek 5.6. Ocena czynników zachęcających do zwiększenia popularności roweru – opracowanie własne

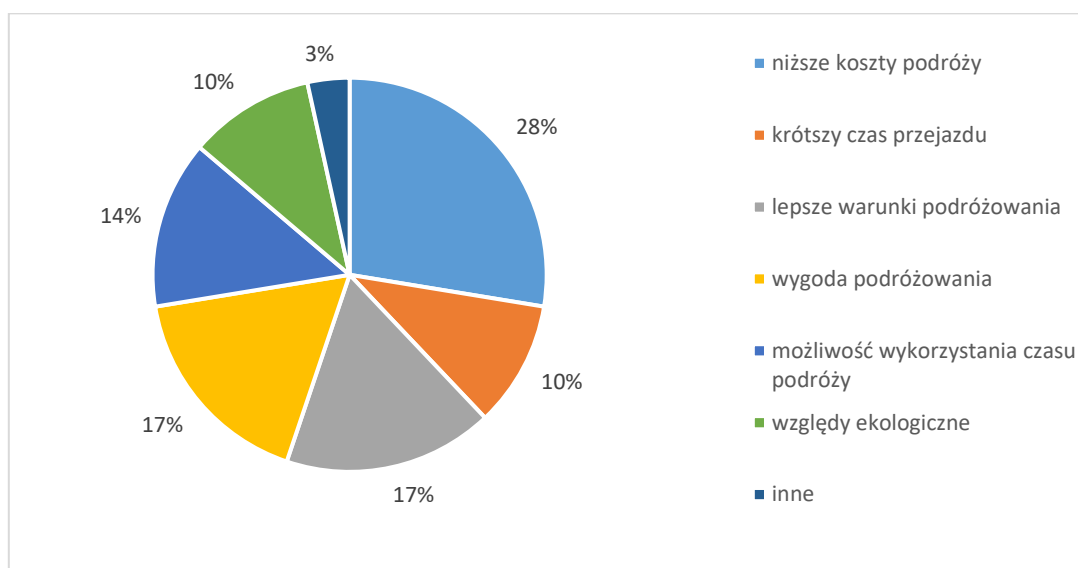
Z odpowiedzi udzielonych przez respondentów wynika, że car-pooling (czyli współdzielenie przejazdów samochodem poprzez kojarzenie osób podróżujących na tych samych trasach) nie jest rozwiniętym, ani tym bardziej popularnym modelem przemieszczania. Z takiej formy przewozu nie korzystało nigdy aż 80% ankietowanych, a codziennie wybiera ją zaledwie 1% uczestników ankiety. Pozostali korzystają sporadycznie: kilka razy w tygodniu (1%), kilka razy w miesiącu (6%) lub kilka razy w roku (12%).

Osoby, które car-pooling wybierają choćby sporadycznie wskazują, że największą zaletą współdzielenia przejazdów są niższe koszty podróży (28% odpowiedzi). Dużymi atutami są także lepsze warunki podróżowania oraz wygoda podróżowania (po 17% odpowiedzi). Tylko 1% ankietowanych wskazuje, że wybór car-pooling podyktowany jest brakiem własnego środka transportu (rys. 5.7.).

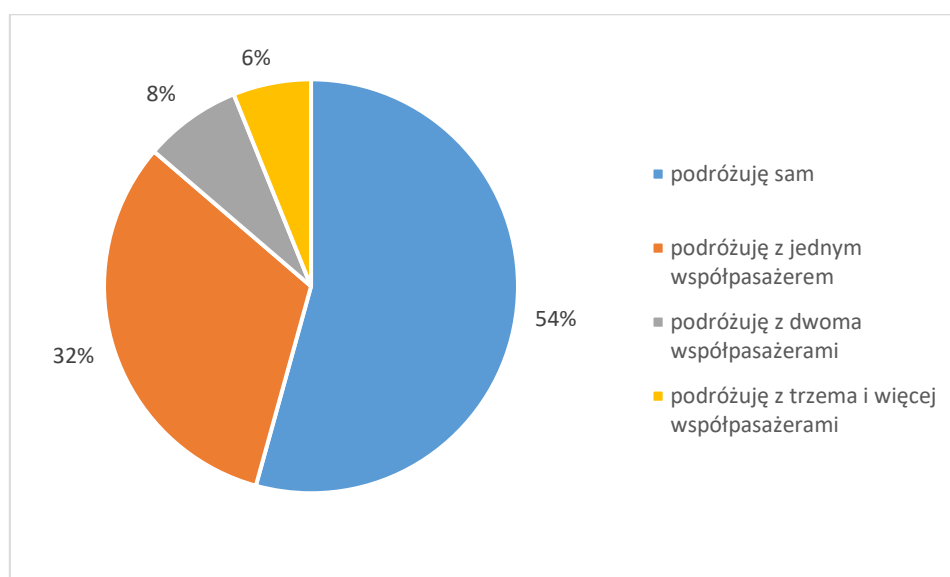
Współdzielenie przejazdów wykorzystywane jest najczęściej jako forma dojazdu do pracy – tak zadeklarowało 67% respondentów. Zdecydowanie rzadziej ten model podróżowania

wykorzystywany jest w celu dotarcia do szkoły/na uczelnię oraz po zakupy (po 6%). Pozostałe, 21% odpowiedzi, stanowiły przejazdy w innych celach.

W przejazdach prywatnymi samochodami na trasach dom-praca i dom-szkoła (innych niż car-pooling) co drugi przejazd odbywa się bez współpasażerów. Co trzeci ankietowany podróżuje z jednym współpasażerem, a odsetek respondentów przemieszczających się z dwoma oraz trzema i więcej współpasażerami wynosi odpowiednio 8% i 6% (rys. 5.8.).



Rysunek 5.7. Powody korzystania z car-poolingu – opracowanie własne



Rysunek 5.8. Zajętość miejsc w prywatnych środkach transportu – opracowanie własne

Podsumowując, ankieta miała na celu poznanie opinii mieszkańców Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego na temat preferencji komunikacyjnych, elektromobilności oraz ocen systemów komunikacji miejskiej, parkingowego oraz ścieżek rowerowych. Przeprowadzone badanie ujawniło rosnącą świadomość mieszkańców w zakresie ekomobilności: ankietowani wskazali główne przeszkody utrudniające codzienne przemieszczanie oraz preferowane metody zaradcze. Mimo że większość respondentów jest posiadaczami własnych środków transportu (z uwagi na wysokie koszty zakupu i brak ogólnych form wsparcia dominują pojazdy o napędzie tradycyjnym – spalinowym), to dostrzegają ważną rolę transportu zbiorowego w Kieleckim Obszarze Funkcjonalnym. Dalsza poprawa komunikacji miejskiej jest głównym czynnikiem, który mógłby zachęcić respondentów do zrezygnowania z używania samochodów prywatnych.

Respondenci mieli trudność z dokonaniem oceny systemu ścieżek rowerowych na terenie Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego; rower jest rzadko wykorzystywanym środkiem transportu do codziennych podróży. Budowa nowych dróg rowerowych mogłaby zwiększyć popularność przejazdów rowerami.

Ze względu na wysoki wskaźnik motoryzacji w Kielcach, ankietowani odczuwają braki miejsc parkingowych. Deficytowa liczba miejsc parkingowych dotyczyła centrum miasta, urzędów, szpitali i osiedli mieszkaniowych.

Z kolei współdzielenie przejazdów samochodami (car-pooling) jest stosunkowo rzadko wykorzystywaną formą zbiorowego przemieszczania, lecz ci, którzy z niego już korzystają są w stanie wskazać szereg zalet tego rozwiązania. Na terenie Kieleckiego Obszaru Funkcyjnego car-pooling najczęściej wykorzystywany jest w dojazdach do pracy.

5.3. Screening powiązanych dokumentów strategicznych

5.3.1. Analiza kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej w Kielcach autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu

Obowiązek sporządzenia przez jednostki samorządu terytorialnego o liczbie mieszkańców większej niż 50 000 analizy kosztów i korzyści nałożyła *Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych* w art. 37 ust. 1. Zgodnie z nim jednostka samorządu terytorialnego

zobowiązana jest do sporządzenia co 36 miesięcy „analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu, w których do napędu wykorzystywane są wyłącznie silniki, których cykl pracy nie powoduje emisji gazów cieplarnianych lub innych substancji objętych systemem zarządzania emisjami gazów cieplarnianych, o którym mowa w ustawie z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji”.

Jednocześnie *Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych* w art. 36 ust. 1 mówi, że jednostka samorządu terytorialnego o liczbie mieszkańców nie mniejszej niż 50 000 świadczy usługę lub zleca świadczenie usługi komunikacji miejskiej (w rozumieniu Ustawy) podmiotowi, którego udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki samorządu terytorialnego wynosi co najmniej 30%. Przepis ten wchodzi w życie 1 stycznia 2028 r. – do tego czasu autobusy zeroemisyjne będą wprowadzane do taboru stopniowo, zgodnie z następującymi progami:

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

W *Analizie kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej w Kielcach autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu* (opracowanej w 2018 r. przez Grupę CDE) porównano cztery warianty:

- wariant 0 – bazowy (tzw. wariant odniesienia dla pozostałych analiz, mający na celu oszacowanie kosztów świadczenia usług komunikacyjnych z wykorzystaniem zmodernizowanego taboru o napędzie konwencjonalnym spełniającym wymogi normy EURO6),
- wariant I – tabor zasilany energią elektryczną,
- wariant II – tabor zasilany sprężonym gazem ziemnym (CNG),
- wariant III – tabor zasilany paliwem wodorowym.

Każdy z wariantów poddany został analizie na gruncie technicznym, finansowym, środowiskowym i społecznym. Kryterium techniczne miało za zadanie odpowiedzieć na pytanie, czy dany wariant jest technicznie możliwy do realizacji i wdrożenia w systemie komunikacyjnym miasta Kielce. Kryterium finansowe dotyczyło zasadności finansowej

analizowanych wariantów z perspektywy całkowitych kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacyjnych. Kryterium środowiskowe uwzględniało porównanie skutków ekologicznych poszczególnych wariantów w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, pyłów oraz emisji dwutlenku węgla. Kryterium społeczne poddawało ocenie skutki inwestycji z perspektywy mieszkańców oraz użytkowników komunikacji.

Pierwsza z analiz (tj. analiza techniczna) wykazała, że wobec dostępnych rozwiązań technicznych, wprowadzenie do eksploatacji autobusów o napędzie wodorowym nie jest możliwe z uwagi na brak komercyjnych stacji tankowania wodoru oraz brak możliwości zakupu sprężonego wodoru na cele transportowe.

Biorąc pod uwagę piętnastoletni okres eksploatacji autobusów analiza finansowa wykazała, że nawet w przypadku niskich kosztów eksploatacyjnych, zakup autobusów elektrycznych jest mniej opłacalny od zakupu autobusów zasilanych olejem napędowym bądź sprężonym gazem ziemnym.

Ocena społeczno-środowiskowa została przeprowadzona poprzez sprowadzenie do wspólnej porównywalnej wartości (wyrażonej w złotych polskich) wielkości emisji substancji szkodliwych. W tym ujęciu najkorzystniejszy okazał się wariant wprowadzenia do ruchu autobusów zasilanych sprężonym gazem ziemnym.

W wyniku analiz jednoznacznie stwierdzono, że wprowadzenie taboru zeroemisyjnego do systemu komunikacyjnego miasta zarówno w aspekcie finansowym, środowiskowym, jak i społecznym jest najbardziej korzystne w wariantcie II – zakupu autobusów napędzanych sprężonym gazem ziemnym (CNG).

5.3.2. Plan transportowy gminy Kielce oraz gmin przyległych tworzących wspólną komunikację zbiorową

Plan transportowy powstał w wyniku realizacji zapisów *Ustawy z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego*. Plan transportowy umożliwia wdrożenie koncepcji transportu zrównoważonego, czyli takiej komunikacji, która z jednej strony jest efektywnie ekonomiczna, a z drugiej – minimalizuje szkodliwy wpływ pojazdów na środowisko naturalne (poprzez kontrolę emisji spalin

i promocję pojazdów zeroemisyjnych). Transport zrównoważony pozwala dokonać optymalnego wyboru środka transportu, a jednocześnie zapewnia dostępność do celów komunikacyjnych.

W ujęciu praktycznym wdrażanie transportu zrównoważonego przejawiać się będzie w realizacji następujących celów składowych:

- zwiększanie prędkości komunikacyjnych pojazdów transportu zbiorowego w wyniku modernizacji istniejącej infrastruktury oraz budowy infrastruktury przyjaznej środkom transportu zbiorowego,
- zwiększanie dostępności do transportu zbiorowego poprzez zwiększanie częstotliwości kursowania pojazdów transportu zbiorowego oraz zwiększenie zakresu obszarowego obsługi, a także zwiększenie dostępności przystanków komunikacyjnych,
- zwiększanie wygody podróżowania poprzez wymianę taboru i poprawa infrastruktury przystankowej,
- optymalizacja układu linii transportu zbiorowego, dzięki koordynacji rozkładów jazdy oraz poprawie integracji węzłów przesiadkowych i integrację taryfową,
- integracja transportu zbiorowego oraz transportu indywidualnego,
- utrzymanie założonej efektywności ekonomiczno-finansowej transportu miejskiego w ramach określonej polityki transportowej.

Spełnienie wyżej wymienionych celów składowych będzie tożsame z osiągnięciem celu głównego, czyli zwiększenia liczby podróży odbywanych transportem zbiorowym oraz zmniejszenia negatywnych skutków oddziaływania systemu transportowego na otoczenie. W świetle tego zapisu *Strategia elektromobilności* w pełni wpisuje się w zadania ujęte w *Planie transportowym gminy Kielce oraz gmin przyległych tworzących wspólną komunikację zbiorową*.

5.3.3. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego jest dokumentem określającym w sposób ogólny politykę przestrzenną miasta i lokalne zasady zagospodarowania. Podaje diagnozę aktualnej sytuacji społeczno-gospodarczej miasta

i uwarunkowań jego dalszego rozwoju, a następnie determinuje kierunki (zasady) działania w przestrzeni.

Za cele zagospodarowania przestrzennego miasta Kielce (które osiąga się poprzez realizację szeregu działań o charakterze pomocniczym) przyjęto:

- zachowanie równowagi środowiska przyrodniczego,
- zachowanie wieczystości kluczowych warunków środowiskowych i kulturowych,
- spełnianie należnych potrzeb współczesnego człowieka w zakresie ładu przestrzennego oraz wyrównywanie standardów.

W kwestiach zbieżnych ze *Strategią elektromobilności*, kierunki zagospodarowania przestrzennego dotyczą m.in.:

- wyprowadzenia ruchu tranzytowego z obszaru zainwestowania miejskiego (lub takie jego przeprowadzenie, aby zmniejszyć do minimum uciążliwości generowane przez ruch kołowy),
- poprawy dostępności komunikacyjnej Kielc,
- podniesienia standardu obsługi komunikacją zbiorową,
- kontrolowania realizacji systemu parkingów dla samochodów osobowych wokół centrum (w celu ograniczenia zbyt głębokiego przenikania ruchu do wewnątrz centrum),
- wyprowadzenia ruchu ciężarowego z obszarów zamieszkania,
- wprowadzenia strefy ograniczonego ruchu kołowego w centrum,
- wprowadzenia priorytetów dla komunikacji zbiorowej,
- realizacji systemu ścieżek rowerowych.

5.3.4. Strategia rozwoju Miasta Kielce na lata 2007-2020 (zaktualizowana w 2015 roku)

Strategia Rozwoju Miasta Kielce na lata 2007-2020 jest podstawowym dokumentem, który określa cele i kierunki powiązanych z nimi działań ważne z punktu zrównoważonego rozwoju miasta Kielce. Strategia ta daje podstawy do współpracy dla wielu grup: samorządu, administracji rządowej, przedsiębiorców, organizacji społecznych i mieszkańców miasta.

Strategia jest wynikiem procesów strategicznych opartych na pogłębionej diagnozie i analizach, obejmujących zarówno interesariuszy wewnętrznych (przedstawicieli władz i Urzędu Miasta), jak i zewnętrznych (mieszkańców, przedsiębiorców, przedstawicieli organizacji i instytucji publicznych i prywatnych oraz organizacji pozarządowych). Na podstawie analizy danych statystycznych oraz innych źródeł ustalone zostały wyzwania strategiczne, a także wizja i priorytety rozwoju miasta, na podstawie których zaproponowane zostały cele i działania strategiczne.

Zasadniczo realizacja zadań zawartych w *Strategii Elektromobilności* wpisuje się w *Strategię Rozwoju Miasta Kielce* na płaszczyźnie dwóch spośród czterech celów strategicznych, tzn.:

- Kielce atrakcyjne dla biznesu, osób przedsiębiorczych i kreatywnych,
- zielone i czyste Kielce.

W ramach pierwszego celu szczególnie wyróżnia się zadanie zwiększenia zewnętrznej dostępności oraz wewnętrznej spójności komunikacyjnej Kielc, w ramach drugiego zaś – podniesienie jakości rozwiązań infrastrukturalnych w celu zwiększenia ich ekologiczności oraz bezpieczeństwa mieszkańców.

Zgodnie z zapisami *Strategii Rozwoju Miasta Kielce*, należy dążyć do realizacji celów strategicznych wykorzystując mocne strony (np. rozwijająca się komunikacja miejska) oraz duże szanse rozwoju (np. edukacja środowiskowa).

5.3.5. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Kielce (zaktualizowany w 2018 roku)

W *Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Kielce* za cel strategiczny obrano „ukierunkowanie rozwoju Miasta Kielce w stronę gospodarki niskoemisyjnej, poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, poprawę efektywności energetycznej, wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych i poprawę jakości powietrza”. Do realizacji celu strategicznego ma przyczynić się realizacja trzech celów częściowych:

- 1: ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku o 11,4% w stosunku do roku bazowego (łącznie dla wszystkich planowanych zadań), w tym o 10,5% dla zadań o zapewnionym finansowaniu,

- 2: zmniejszenie zużycia energii do 2020 roku w stosunku do prognozy BAU o 5,3% (łącznie dla wszystkich planowanych zadań), w tym o 3,8% dla zadań o zapewnionym finansowaniu,
- 3: zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych do 2020 roku o 0,35% w prognozowanym zużyciu energii (łącznie dla wszystkich planowanych zadań) w tym o 0,23 % dla zadań o zapewnionym finansowaniu.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Kielce podaje wiele sfer, w obrębie których należy podjąć stosowne działania zmierzające do osiągnięcia powyższych celów. Za priorytetowe uznano podjęcie działań w obszarach:

- wykorzystanie alternatywnych źródeł energii,
- efektywna produkcja i wykorzystanie energii,
- ograniczenie emisji w budynkach,
- niskoemisyjny transport,
- wykorzystanie energooszczędnych technologii oświetleniowych,
- budowa i przebudowa sieci ciepłowniczej,
- dokumenty strategiczne,
- informacja i edukacja.

Z punktu widzenia *Strategii elektromobilności* najistotniejsze wydają się być priorytety i zadania ujęte w obszarze „Niskoemisyjny transport”. Zadania te dotyczą transportu publicznego, prywatnego, rowerowego oraz kwestii zrównoważonej mobilności mieszkańców i zdefiniowane zostały w następująco:

- wymiana pojazdów komunikacji publicznej oraz pojazdów jednostek i spółek miejskich na niskoemisyjne,
- rozbudowa i modernizacja sieci transportu publicznego,
- zrównoważona mobilność mieszkańców,
- budowa i modernizacja infrastruktury drogowej w celu upłynnienia ruchu i ograniczenia emisji.

W powyższych zadaniach finalnie upatruje się ograniczenia emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych oraz poprawy efektywności energetycznej transportu.

5.3.6. Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego na lata 2014-2020

Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych jest dokumentem obejmującym swoim zasięgiem 12 gmin wchodzących w skład Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego. Celem głównym tego opracowania jest poprawa jakości życia i rozwój gospodarczy Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego. Cel główny realizowany jest przy pomocy pięciu celów strategicznych dotyczących kwestii gospodarczych, transportowych, zdrowotnych, edukacyjnych, turystycznych, energetycznych i innych. Szczególnie istotny jest aspekt transportowy, z którym związany jest bezpośrednio cel o nazwie „poprawa dostępności komunikacyjnej i bezpieczeństwa drogowego” i do osiągnięcia którego niezbędne jest podjęcie działań w zakresie:

- rozbudowy i poprawy jakości dróg na obszarze KOF tak, aby zwiększyć wewnętrzną i zewnętrzną integrację obszaru funkcjonalnego oraz bezpieczeństwo drogowe,
- rozwoju i integracji systemu komunikacji publicznej,
- poprawy ilości i jakości taboru autobusowego,
- budowy obwodnic Kielc,
- zwiększenia dostępności zewnętrznej KOF, w tym w szczególności transportem samochodowym i lotniczym,
- wykorzystania transportu kolejowego do poprawy połączeń między gminami KOF a Kielcami.

W wyżej wymienionych obszarach *Strategia elektromobilności* w pełni wpisuje się w cele *Strategii Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego*.

5.3.7. Plan Rozwoju Elektromobilności

Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości” wraz z Krajowymi ramami polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, Ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz ustawą powołującą Fundusz Niskoemisyjnego Transportu tworzy *Program Rozwoju Elektromobilności*; program ten jest jednym z kluczowych w ramach

Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Planu Rozwoju Elektromobilności został przyjęty przez Radę Ministrów 16 marca 2017 r. i przewidziany jest na lata 2016-2025. Na ten okres planowana jest realizacja następujących zadań:

- stworzenie warunków do rozwoju elektromobilności w Polsce poprzez upowszechnienie infrastruktury ładowania i zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych,
- rozwój przemysłu w obszarze elektromobilności,
- stabilizacja sieci elektroenergetycznej poprzez integrację pojazdów z siecią.

Realizacja założeń *Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce* wymaga prowadzenia działań w pięciu obszarach: zmiany świadomości potencjalnych użytkowników, opracowania systemu korzyści dla użytkownika pojazdu elektrycznego, rozwoju producentów w segmencie elektromobilności, zmian regulacyjnych warunkujących rozwój elektromobilności, dostosowania sieci energetycznej.

Prace przewidziane w ramach planu elektromobilności prowadzone będą trójetapowo, zgodnie z poniższym harmonogramem:

- etap 1 (lata 2017-2018): był etapem przygotowawczym, tzn. ukierunkowanym na zmianę świadomości poprzez wprowadzanie programów pilotażowych. W fazie tej przewidziano zachęty do zakupu szerokiej gamy pojazdów (indywidualnych, firmowych, służbowych), które miały stanowić bodziec do rozwoju przemysłu elektromobilności (opracowanie prototypu pojazdu dostosowanego do potrzeb polskiego i europejskiego rynku) i związanej z nią infrastruktury. Określony został też zakres niezbędnych zmian na płaszczyźnie prawnej.
- etap 2 (lata 2019-2020): bazuje na osiągnięciach fazy pierwszej – przygotowany jest katalog dobrych praktyk komunikacji społecznej w zakresie elektromobilności. Na podstawie wyników pilotażowych z fazy pierwszej budowany jest model biznesowy rozwoju infrastruktury ładowania, a wiedza na temat oczekiwań klienta znajduje odzwierciedlenie w określeniu potencjalnej lokalizacji stacji ładowania. W fazie drugiej powinna ruszyć produkcja krótkoseryjna i budowa stacji w wybranych aglomeracjach.

- etap 3 (lata 2021-2025): będzie etapem końcowym, w którym oczekuje się występowania popytu na ekologiczny transport. Rynek pojazdów elektrycznych będzie rozwinięty, a sieć przygotowana na dostarczenie energii do 1 mln pojazdów elektrycznych. Administracja będzie wykorzystywać pojazdy elektryczne w swoich flotach, a w kwestiach regulacyjnych planuje się ograniczenia dla pojazdów spalinowych.

W elektromobilności upatruje się zatem rozbudowanego narzędzia mającego przyczynić się do poprawy jakości powietrza oraz kreować rozwój gospodarczy. Powoduje to konieczność traktowania elektromobilności jako zagadnienia interdyscyplinarnego, łączącego w sobie sektor transportowy, przemysłowy oraz informatyczny. Sukces rozwoju elektromobilności zależy więc od powodzenia jego składowych (brak rozwoju jednej dziedziny będzie spowalniał rozwój pozostałych); poszczególne elementy muszą więc ze sobą stale współpracować oraz synchronizować swoje działania w czasie. Wszystkie prace muszą odbywać się w sprzyjających warunkach, za stworzenie których odpowiada administracja centralna i samorządowa, bo to one są głównymi odbiorcami zmian. W tym kontekście *Strategia elektromobilności* jest zbieżna z *Planem Rozwoju Elektromobilności*.

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

Istotą przedmiotowego dokumentu jest wyznaczenie kierunków rozwoju elektromobilności na terenie Kielc (a w następstwie – na terenie całego Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego). Wdrożenie elektromobilności – tak jak każde przedsięwzięcie – nie może odbywać się w sposób całkowicie dowolny; konieczne jest najpierw wykonanie szeregu ściśle określonych zadań cząstkowych, których efektem będzie konsekwentna realizacja poszczególnych celów strategicznych, a te będą stanowiły punkty wyjścia do osiągnięcia celów operacyjnych. Tak zarysowany sposób postępowania ma sprawić, że funkcjonowanie transportu niskoemisyjnego będzie efektywne.

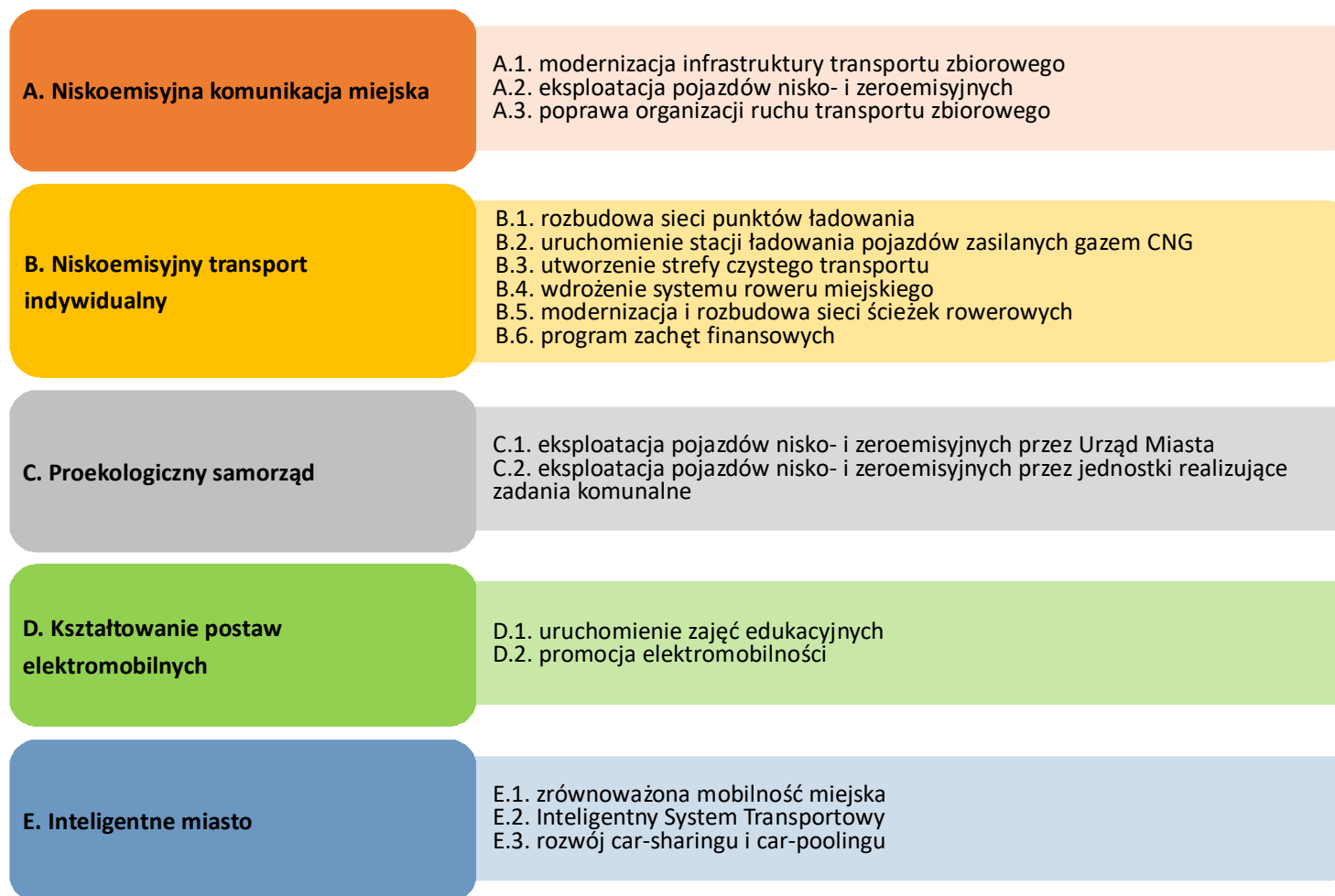
Priorytety rozwojowe w zakresie zero- i niskoemisyjnego transportu na terenie miasta Kielce określone zostały w trójnásób i dotyczą:

- rozwoju infrastruktury ładowania do poziomu, który da konsumentom pewność, że pojazd elektryczny jest tak samo funkcjonalny jak pojazd spalinowy,
- ograniczenia negatywnego wpływu na jakość powietrza w aglomeracji miejskiej oraz natężenie hałasu,
- określenia zasad rozwoju i funkcjonowania infrastruktury służącej do wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie (w tym infrastruktury użytkowej w transporcie zbiorowym).

Cele strategiczne w zakresie wdrożenia elektromobilności na terenie miasta Kielce (a pośrednio na terenie całego Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego) są wynikowymi analizy stanu obecnego, przytoczonych dokumentów strategicznych powiązanych z elektromobilnością oraz przeprowadzonej ankiety wśród mieszkańców. Cele te ujęte zostały następująco:

- A. Niskoemisyjna komunikacja miejska
- B. Niskoemisyjny transport indywidualny
- C. Proekologiczny samorząd
- D. Kształtowanie postaw elektromobilnych
- E. Inteligentne miasto

Realizacja celów strategicznych dokonuje się poprzez wykonanie szeregu celów operacyjnych; należy zaznaczyć, że niektóre z celów operacyjnych są ze sobą wzajemnie sprzężone, tzn. realizacja jednego – w zależności od sekwencji następstw celów – jest wynikiem lub warunkuje realizację innego. Wszystkie cele strategiczne oraz podlegające im cele operacyjne w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności w Kielcach ujęto schematycznie na rysunku 5.9. W tabeli 5.2. dokonano natomiast charakterystyki obu rodzajów celów.



Rysunek 5.9. Cele strategiczne oraz operacyjne w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności w Kielcach – opracowanie własne

Tabela 5.2. Opis celów strategicznych i operacyjnych w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności – opracowanie własne

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Zadania w ramach realizacji celu
A. Niskoemisyjna komunikacja miejska	A.1. modernizacja infrastruktury transportu zbiorowego	Realizacja celu polega na budowie infrastruktury umożliwiającej ładowanie autobusów elektrycznych (tak, aby możliwa była nieprzerwana praca tych pojazdów w ruchu liniowym). Chęć eksploatacji środków transportu zbiorowego zasilanych gazem sprężonym CNG, zaproponowana w <i>Analizie kosztów i korzyści...</i> , wymusza także konieczność budowy stacji gazu CNG, której udostępnienie w dalszej perspektywie dla klientów indywidualnych, przypuszczalnie mogłoby przyczynić się do wzrostu popularności tego typu napędu w samochodach osobowych. Dostosowania do obsługi pojazdów niskoemisyjnych wymagają też hale warsztatowe miejskiego przewoźnika. W ramach modernizacji infrastruktury ważna jest także rozbudowa parkingów w systemie park&ride oraz bike&ride na terenie całego Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego.
	A.2. eksploatacja autobusów nisko- i zeroemisyjnych	Cel ten wynika bezpośrednio z <i>Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych</i> . W ramach tego celu postuluje się stopniowe wprowadzanie do ruchu autobusów zeroemisyjnych tak, aby ich łączny udział w taborze przewoźnika wynosił przynajmniej: <ul style="list-style-type: none"> – 5% - od dnia 1 stycznia 2021 r., – 10% - od dnia 1 stycznia 2023 r., – 20% - od dnia 1 stycznia 2025 r., – 30% - od dnia 1 stycznia 2028 r.

Tabela 5.2. Opis celów strategicznych i operacyjnych w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności – opracowanie własne

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Zadania w ramach realizacji celu
A. Niskoemisyjna komunikacja miejska	A.3. poprawa organizacji ruchu transportu zbiorowego	<p>Poprawa organizacji ruchu transportu zbiorowego polega na uprzywilejowaniu pojazdów komunikacji miejskiej w ruchu drogowym, co przyczyni się do zwiększenia prędkości komunikacyjnej (handlowej) i punktualności pojazdów transportów zbiorowego, a dzięki temu będą mogły one skutecznie konkurować z samochodami osobowymi. W ramach tego celu zasadne są następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> – prowadzenie ruchu środków transportu zbiorowego po buspasach i kontrapasach, – przeznaczenie całego przekroju istniejących jezdni dla transportu zbiorowego (z ewentualnym dopuszczeniem ruchu: taksówek, rowerów, pojazdów zaopatrzenia i pojazdów specjalnych), – stosowanie priorytetów przy sygnalizacji odosobnionej i skoordynowanej, – wprowadzenie tzw. przedsygnatów dla autobusów jadących po wydzielonym pasie ruchu. <p>Cel operacyjny A.3. jest sprzężony z celem operacyjnym E.2.</p>
B. Niskoemisyjny transport indywidualny	B.1. rozbudowa sieci punktów ładowania	<p>Realizacja celu bezpośrednio wynika z <i>Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych</i>. W ramach tego celu na terenie Kielc musi funkcjonować przynajmniej 100 punktów ładowania samochodów elektrycznych.</p>

Tabela 5.2. Opis celów strategicznych i operacyjnych w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności – opracowanie własne

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Zadania w ramach realizacji celu
B. Niskoemisyjny transport indywidualny	B.2. uruchomienie stacji ładowania pojazdów zasilanych gazem CNG	Realizacja celu bezpośrednio wynika z <i>Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych</i> . W ramach tego celu na terenie Kielc muszą powstać 2 stacje tankowania sprężonego gazu ziemnego.
	B.3. utworzenie strefy czystego transportu	Realizacja celu polega na wytypowaniu lokalizacji o zwartej zabudowie mieszkaniowej z koncentracją budynków użyteczności publicznej, w której ograniczona zostanie emisja pochodząca od środków transportu. Docelowo do strefy tej nie będą mogły wjeżdżać pojazdy inne niż niskoemisyjne (elektryczne, napędzane wodorem i gazem ziemnym) z niektórymi wyjątkami (jak np. pojazdy służb ratowniczych). Ponieważ nagłe wprowadzenie takiego nakazu może spotkać się z nieprzychylnością ze strony mieszkańców, w okresie przejściowym (kilkuletnim) można dopuścić wjazd do strefy pojazdów o napędzie spalinowym spełniających określone normy emisji spalin.
	B.4. wdrożenie systemu roweru miejskiego	W ramach systemu roweru miejskiego należy uruchomić samoobsługową wypożyczalnię rowerów; doświadczenia z innych miast pokazują, że rower publiczny dobrze sprawdza się na krótkich dystansach (od 5 do 14 km), a taki charakter ma większość przemieszczeń w mieście. Rower miejski może być wykorzystywany przez różne grupy społeczne, w tym także przez osoby o ograniczonej sprawności ruchowej, a zatem do eksploatacji może zostać oddanych wiele typów rowerów: konwencjonalne, wspomagane elektrycznie, dziecięce, tandemy, rodzinne, cargo. W ramach systemu roweru publicznego mogą funkcjonować też inne rozwiązania, jak np. hulajnogi i skutery elektryczne.

Tabela 5.2. Opis celów strategicznych i operacyjnych w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności – opracowanie własne

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Zadania w ramach realizacji celu
B. Niskoemisyjny transport indywidualny	B.5. modernizacja i rozbudowa sieci ścieżek rowerowych	<p>Realizację celu można osiągnąć poprzez rozbudowę sieci dróg rowerowych lub modernizację istniejących ciągów ulicznych tak, żeby możliwe było prowadzenie na nich ruchu rowerowego. Oddanie do użytku nowych dróg rowerowych w dłuższej perspektywie czasu pozwoli:</p> <ul style="list-style-type: none"> – na terenie miasta: zwiększyć dostępność przestrzenną systemu roweru publicznego, – na terenie całego KOF-u: umożliwi integrację roweru z transportem zbiorowym.
	B.6. program zachęt finansowych	<p>Program ten obejmuje uruchomienie ulg finansowych dla posiadaczy pojazdów nisko- lub zeroemisyjnych (zachęcających do zakupu aut o napędzie przyjaznym środowisku, jak np. zwolnienie z opłaty w strefie płatnego parkowania, zwolnienie z podatku od środków transportu) oraz ulg fiskalnych dla inwestycji w infrastrukturę ładującą (np. zwolnienie z podatku od nieruchomości).</p>
C. Proekologiczny samorząd	C.1. eksploatacja pojazdów zeroemisyjnych przez Urząd Miasta	<p>W ramach zadania zakłada się sukcesywną wymianę pojazdów stanowiących flotę Urzędu Miasta na zeroemisyjne tak, aby ich łączny udział wynosił przynajmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 10% - od dnia 1 stycznia 2022 r., – 30% - od dnia 1 stycznia 2025 r.
	C.2. eksploatacja pojazdów nisko- i zeroemisyjnych przez jednostki realizujące zadania komunalne	<p>W ramach zadania zakłada się sukcesywną wymianę pojazdów będących w posiadaniu jednostek komunalnych, realizujących zadania publiczne na nisko- lub zeroemisyjne tak, aby ich łączny udział wynosił przynajmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 10% - od dnia 1 stycznia 2022 r., – 30% - od dnia 1 stycznia 2025 r.

Tabela 5.2. Opis celów strategicznych i operacyjnych w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności – opracowanie własne

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Zadania w ramach realizacji celu
D. Kształtowanie postaw elektromobilnych	D.1. uruchomienie zajęć edukacyjnych	Polega na kontynuowaniu już realizowanych w szkołach prelekcji oraz warsztatów o tematyce elektromobilności i zrównoważonego transportu w kontekście wpływu na środowisko naturalne oraz organizacji konkursów i pikników dla uczniów szkół wszystkich szczebli.
	D.2. promocja elektromobilności	Przedstawianie zalet płynących z propagowania proekologicznych postaw w transporcie w postaci akcji promocyjnych i pikników, służące zaznajomieniu z zasadami funkcjonowania transportu zrównoważonego (np. w formie pikników połączonych ze szkoleniami z zakresu obsługi samochodu elektrycznego). W ramach celu można prowadzić także działania promujące komunikację miejską, np. w formie zapewnienia bezpłatnych przejazdów środkami transportu zbiorowego w czasie Europejskiego Tygodnia Zrównoważonego Transportu na podstawie dowodu rejestracyjnego pojazdu. Cel operacyjny D.2. jest sprzężony z celem operacyjnym E.1.
E. Inteligentne miasto	E.1. zrównoważona mobilność miejska	Zrównoważona mobilność miejska dotyczy zmiany zachowań komunikacyjnych mieszkańców KOF-u, poprzez zwiększenie efektywności transportu osób i ładunków. Konieczne jest ograniczenie liczby podróży odbywanych za pomocą transportu indywidualnego na rzecz komunikacji zbiorowej (która powinna stanowić trzon systemu), środków niezmotoryzowanych i przemieszczeń pieszych. W ramach celu konieczne jest prowadzenie działań na rzecz integracji różnych form transportu. Cel operacyjny E.1. jest sprzężony z celem operacyjnym D.2.

Tabela 5.2. Opis celów strategicznych i operacyjnych w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności – opracowanie własne

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Zadania w ramach realizacji celu
E. Inteligentne miasto	E.2. Inteligentny System Transportowy	<p>Inteligentny System Transportowy ma pomóc w odciążeniu ruchu drogowego oraz redukcji kosztów transportu (w tym kosztów zewnętrznych). Praktyka pokazuje, że Inteligentny System Transportowy służy zmniejszeniu liczby wypadków, zwiększeniu wydajności transportu, czy też sprzyja ochronie środowiska naturalnego. IST, wykorzystując dane o ruchu w mieście, pozwala planować i zarządzać systemem transportu. W pierwszej fazie IST w Kielcach powinien być ukierunkowany na upłynnienie ruchu oraz poprawę punktualności transportu zbiorowego. W dalszej perspektywie można go rozszerzać o kolejne moduły np. kierowania trasami na terenie KOF-u, identyfikacji pojazdów, prognozowania ruchu, zajętości miejsc parkingowych itp.</p> <p>Cel operacyjny E.2. jest sprzężony z celem operacyjnym A.3.</p>
	E.3. Rozwój car-sharingu i car-poolingu	<p>W ramach tego celu proponuje się pilotażowe uruchomienie systemu car-sharingu (wypożyczalni samochodów), bazującego na autach elektrycznych lub hybrydowych. Z kolei system car-poolingu (współdzielenia przejazdów) opiera się na maksymalnym wykorzystaniu środków transportu kołowego, co jest zgodne z ideą elektromobilności. Początkowo system carpoolingu mógłby funkcjonować w oparciu o społecznościowe portale internetowe i tablice w miejscach pracy, a później w oparciu o dedykowaną aplikację na telefony typu smartfon.</p>

6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego

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

6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii rozwoju elektromobilności, w tym rodzaj napędu pojazdów oraz zastąpienie pojazdów spalinowych

Szczegółowe ramy (zakres) *Strategii elektromobilności* na terenie jednostki samorządu terytorialnego określone zostały w *Ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych*. Ustawa ta przewiduje wdrażanie elektromobilności na terenie jednostki samorządu terytorialnego w oparciu o napędy elektryczne oraz gaz ziemny. Zasadniczo pojazdy o napędzie elektrycznym winny stanowić docelowo (tj. do 1 stycznia 2028 roku) źródło napędu dla przynajmniej 30% środków transportu spośród floty pojazdów wykorzystywanych do obsługi Urzędu Miasta oraz dla przynajmniej 30% autobusów spośród taboru wykorzystywanego do świadczenia usług komunikacji miejskiej. Od 1 stycznia 2028 roku jednostka samorządu terytorialnego musi także wykonywać lub zlecać wykonywanie zadań publicznych podmiotom, w których przynajmniej 30% taboru wykorzystywanego przy wykonywaniu tych zadań stanowią pojazdy elektryczne lub napędzane gazem ziemnym. W tabelach 6.1., 6.2. i 6.3. zebrano informacje o wymaganej ustawowo liczbie pojazdów zeroemisyjnych, które należałoby wykorzystywać do wyżej wymienionych zadań na terenie Kielc w poszczególnych latach.

Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że cytowana wyżej Ustawa przewiduje odstępstwo od wymogu osiągnięcia określonych progów autobusów zeroemisyjnych przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej; jeśli bowiem analiza kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych (sporządzana co 36 miesięcy) wykaze brak korzyści z eksploatacji tych pojazdów, to obowiązek osiągnięcia udziału autobusów zeroemisyjnych nie musi być spełniony.

Tabela 6.1. Wymagana liczba autobusów zeroemisyjnych wykorzystywanych do świadczenia usług w komunikacji miejskiej w Kielcach zgodnie z zapisami Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych – opracowanie własne

Rok	Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych	Łączny stan floty	Liczba wymaganych pojazdów zeroemisyjnych	Liczba pojazdów konwencjonalnych	Faktyczny udział pojazdów we flocie [%]	
					zeroemisyjnych	konwencjonalnych
A	B	C	D	$E = C - D$	$F = D / C$	$G = E / C$
2020	0%	188	0	188	0,0%	100,0%
2021	5%	188	10	178	5,3%	94,7%
2023	10%	188	20	168	10,6%	89,4%
2025	20%	188	40	148	21,3%	78,7%
2028	30%	188	60	128	31,9%	68,1%

Tabela 6.2. Wymagana liczba samochodów zeroemisyjnych wykorzystywanych do obsługi Urzędu Miasta w Kielcach zgodnie z zapisami Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych – opracowanie własne

Rok	Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych	Łączny stan floty	Liczba wymaganych pojazdów zeroemisyjnych	Liczba pojazdów konwencjonalnych	Faktyczny udział pojazdów we flocie [%]	
					zeroemisyjnych	konwencjonalnych
A	B	C	D	$E = C - D$	$F = D / C$	$G = E / C$
2020	0%	7	0	7	0,0%	100,0%
2022	10%	7	1	6	14,3%	85,7%
2025	30%	7	3	4	42,9%	57,1%

Tabela 6.3. Wymagana liczba samochodów zeroemisyjnych lub napędzanych gazem ziemnym wykorzystywanych przez jednostki organizacyjne Urzędu Miasta w Kielcach zgodnie z zapisami Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych – opracowanie własne

Rok	Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych	Łączny stan floty	Liczba wymaganych pojazdów zeroemisyjnych lub napędzanych gazem ziemnym	Liczba pojazdów konwencjonalnych	Faktyczny udział pojazdów we flocie [%]	
					zeroemisyjnych lub napędzanych gazem ziemnym	konwencjonalnych
A	B	C	D	$E = C - D$	$F = D / C$	$G = E / C$
2020	0%	131	0	131	0,0%	100,0%
2022	10%	131	14	117	10,7%	89,3%
2025	30%	131	40	91	30,5%	69,5%

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

Konieczność stosowania alternatywnych źródeł zasilania w transporcie miejskim zdeteminowała powstanie autobusu elektrycznego, czyli pojazdu napędzanego silnikiem elektrycznym zasilanym z baterii. Cykl pracy takiego pojazdu nie prowadzi do emisji gazów

cieplarnianych i innych szkodliwych substancji. Silnik elektryczny wykorzystywany do napędu jest powszechnie znanym i mającym współcześnie szerokie zastosowanie silnikiem indukcyjnym.

Warunkiem pracy silnika jest dostarczenie energii z akumulatora lub ogniwa paliwowego. Rodzi to konieczność wyboru odpowiedniej metody ładowania takiej baterii. Obecnie wyróżnia się trzy sposoby uzupełniania energii w bateriach:

- plug-in: wykorzystuje ładowarki (o różnych parametrach i mocach ładowania) zainstalowane na terenie zajezdni przewoźnika; podłączenie autobusu do ładowarki odbywa się za pomocą ustandaryzowanego złącza,
- pantografowe: umożliwia szybkie ładowanie autobusów w wybranych punktach miasta (np. na pętlach); ładowanie autobusu odbywa się praktycznie bez udziału prowadzącego pojazd,
- indukcyjne: umożliwia szybkie i bezdotykowe ładowanie przy wykorzystaniu pętli indukcyjnych wbudowanych pod ulicą, a dostarczeniem energii do pętli zajmuje się zlokalizowana w sąsiedztwie stacja energetyczna.

Różna charakterystyka przedstawionych powyżej metody ładowania powoduje, że każda z nich ma swoje wady (por. tabela 6.4). W celu zapewnienia efektywnego ładowania baterii (i zarazem efektywnej pracy autobusów elektrycznych) istnieje możliwość łączenia metod ładowania.

Tabela 6.4. Wady wybranych metod ładowania – źródło: Józwiak A., Guciewski Ł., Misztal A., *Metoda rozmieszczenia infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych w miejskim transporcie zbiorowym...*

Metoda ładowania	Wady
plug-in	<ul style="list-style-type: none">– ładowanie baterii odbywa się tylko na terenie zajezdni– długi czas ładowania
pantografowa	<ul style="list-style-type: none">– konieczność wyposażenia autobusu elektrycznego w pantograf– niska zgodność sprzętowa
indukcyjna	<ul style="list-style-type: none">– duży pobór mocy– brak tego typu ładowarek w Polsce

Zużycie energii przez pojazdy elektryczne zależy od wielu czynników, m.in.:

- prędkości eksploatacyjnej (im większa prędkość tym mniejsze zużycie energii przez autobus),
- ukształtowania terenu (jazda pod górę powoduje większy pobór energii elektrycznej),
- warunków drogowych i kongestii (jazda w korku oraz częste zatrzymywanie się na skrzyżowaniach prowadzi do zwiększonego zapotrzebowania na energię),
- warunków klimatycznych (na zużycie energii znaczący wpływ ma praca agregatów chłodzących wewnątrz pojazdu w sezonie letnim oraz agregatów ogrzewających w sezonie zimowym).

Biorąc pod uwagę powyższe czynniki, powszechnie przyjmuje się zużycie energii elektrycznej przez autobusy na poziomie ok. 100-140 kWh na 100 km przebiegu w ruchu miejskim (dla standardowego autobusu klasy MAXI). Uwzględniając pojemność baterii wynoszącą 200 kWh, w ciągu dnia autobus elektryczny bez doładowania jest w stanie przejechać ok. 150 km. Doładowanie autobusów w ciągu dnia zwiększa zasięg wozu, ale wymaga czasowego wyłączenia autobusu z ruchu. Ten dodatkowy postój musi być uwzględniony na etapie planowania rozkładów jazdy linii komunikacyjnych i może skutkować koniecznością ekspedycji większej liczby pojazdów do obsługi danej linii przy niezmienionej częstotliwości kursowania.

Każda bateria zainstalowana w autobusie elektrycznym ma swoją pojemność. Żywotność baterii jest funkcją wielu zmiennych, ale najważniejszą z nich jest liczba cykli naładowania i rozładowania. Dane katalogowe producentów autobusów zakładają dużą rozpiętość nieprzerwanej eksploatacji baterii, tj. w granicach 6-15 lat. Zużyte baterie – mimo że nie nadają się do wykorzystywania w pojazdach – są wciąż dobrymi nośnikami energii i mogą być wykorzystywane w przemyśle.

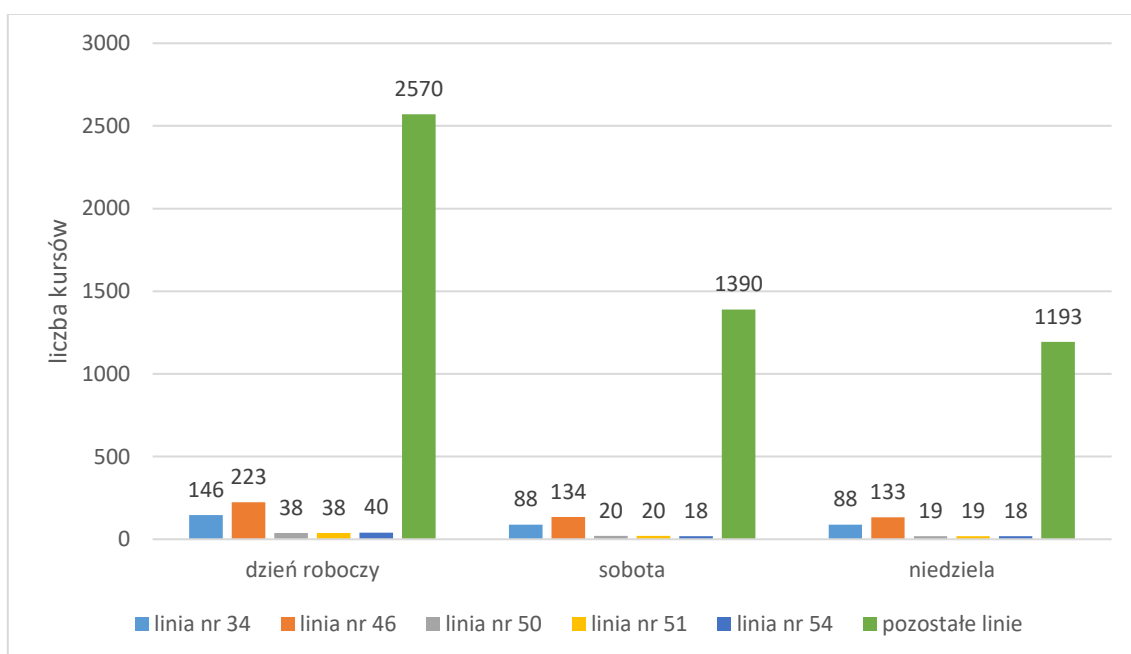
6.1.3. Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania

Z informacji otrzymanych od Zarządu Transportu Miejskiego wynika, że do obsługi przez autobusy niskoemisyjne rekomendowane zostały na terenie Kielc następujące linie komunikacyjne:

- linia nr 34, kursująca na trasie Pileckiego – Bukówka,
- linia nr 46, kursująca na trasie os. Świętokrzyskie – os. Ślichowice,

- linia nr 50, kursująca na trasie okrężnej Artwińskiego – Artwińskiego,
- linia nr 51, kursująca na trasie okrężnej Artwińskiego – Artwińskiego,
- linia nr 54, kursująca na trasie Pileckiego – Malików.

Łączna liczba kursów wykonywanych na tych liniach wynosi w dniu roboczym 485 (rozłożonych na pracę przewozową równą 6 066,36 wozokm), w sobotę – 280 kursów (rozłożonych na pracę przewozową równą 3 540,76 wozokm), w niedzielę – 277 kursów (rozłożonych na pracę przewozową równą 3 506,29 wozokm). W ujęciu całego systemu komunikacji miejskiej procentowy udział kursów realizowanych przez niskoemisyjne środki transportu zbiorowego w dniu roboczym, sobotę i niedzielę kształtował się będzie na poziomie wynoszącym odpowiednio 15,9%, 16,8% oraz 18,8% (por. rysunek 6.1).



Rysunek 6.1. Rozkład kursów realizowanych na liniach przeznaczonych do obsługi przez pojazdy niskoemisyjne na tle całej sieci – opracowanie własne

Podstawowe charakterystyki linii przeznaczonych do obsługi przez pojazdy niskoemisyjne zawarte zostały w tabelach 6.5., 6.6., 6.7., 6.8. i 6.9.

Tabela 6.5 Zestawienie informacji o linii numer 34 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM

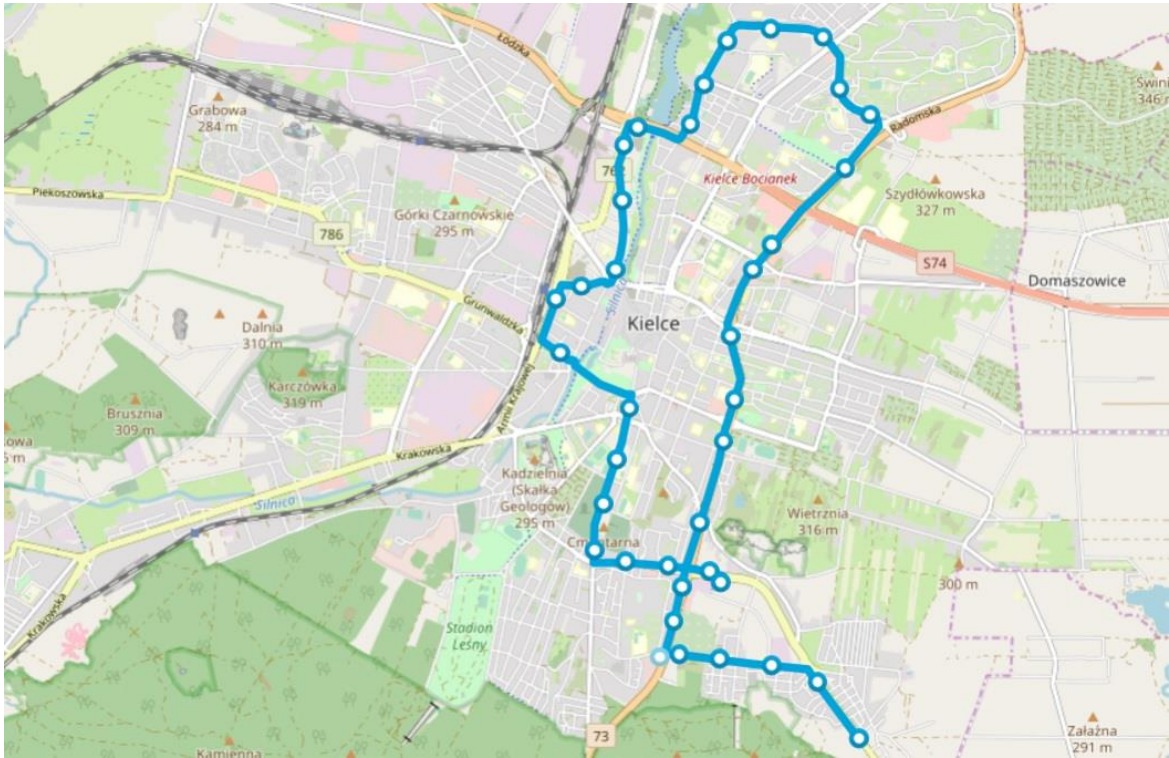
Linia		
34		
Kierunek		
Pileckiego ⇄ Bukówka		
Trasa linii		
		
Przebieg trasy		
<p>Pileckiego ... (→ Pileckiego / Tarnowska → Wapiennikowa →) ... Wapiennikowa os. Kochanowskiego ⇄ Ściegiennego / Wapiennikowa ⇄ Ściegiennego cmentarz ... (→ Ściegiennego/I LO Żeromskiego → Jana Pawła II → Żytnia I → Żelazna → ... ← Ściegiennego/Stadion ← Ściegiennego/WDK ← Żytnia ← Żelazna PKP ←) ... Czarnowska ⇄ Okrzei rondo ⇄ Okrzei / Zagnańska ... (→ Zagnańska I → Jesionowa / Zagnańska → ... ← Zagnańska/Łódzka ←) ... Klonowa os. Szydłówek ⇄ Klonowa / Turystyczna ⇄ Klonowa ⇄ Orkana os. Związkowiec ⇄ Orkana / os. Uroczysko ⇄ Jaworskiego ⇄ Jaworskiego / os. Słoneczne Wzgórze ⇄ al. Solidarności / os. Bocianek ... (→ al. Solidarności Galeria "Echo" →) ... al. Solidarności / al. Tysiąclecia PP ... (→ Źródłowa / Jarońskich → ... ← al. Solidarności/Sandomierska ← Źródłowa ←) ... Tarnowska ⇄ Tarnowska / Prosta ... (→ Tarnowska / Wojska Pol. → ... ← Tarnowska/Wietrzna ← Tarnowska/Wapiennikowa ←) ... al. Popiełuszki / Wapiennikowa ⇄ al. Popiełuszki / Wrzosowa ... (→ Wrzosowa / Starostwo Powiatowe → Wrzosowa ogródki działkowe → ... ← Wrzosowa/szkoła ←) ... Wrzosowa os. Podhale ⇄ Wojska Pol. / Ostra Górka ⇄ Bukówka</p>		
Liczba kursów		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
146	88	88
Praca przewozowa (wozokm)		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
2 395,83	1 481,18	1 480,81

Tabela 6.6 Zestawienie informacji o linii numer 46 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM

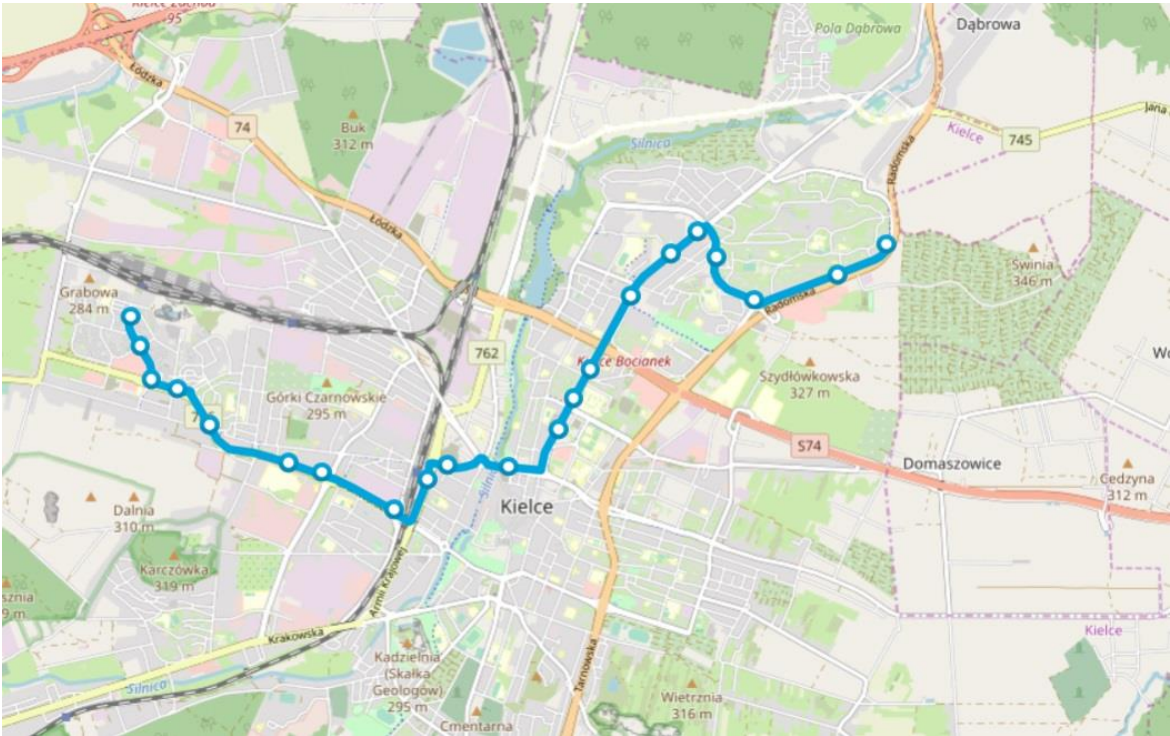
Linia		
46		
Kierunek		
os. Świętokrzyskie ⇌ os. Ślichowice		
Trasa linii		
		
Przebieg trasy		
<p>Os. Ślichowice ⇌ Massalskiego I ... (← Massalskiego ←) ... al. Szajnowicza - Iwanowa I ⇌ Grunwaldzka / os. Pod Dalnią ... (→ Grunwaldzka / Piekoszowska →) ... Grunwaldzka szpital ⇌ Grunwaldzka / Jagiellońska ⇌ Grunwaldzka / Mielczarskiego ... (→ Żelazna → ... ← Żelazna/PKP ←) ... Czarnowska ... (→ al. IX Wieków Kielc UM → Warszawska / al. IX Wieków Kielc → ... ← al. IX Wieków Kielc UW ← Warszawska/Sąd ←) ... Warszawska / Politechnika ⇌ Warszawska os. Sady ... (→ Warszawska os. Bocianek → Warszawska os. Sł. Wzgórze → ... ← Warszawska/Szydłówek ←) ... Warszawska os. Uroczysko ... (← Warszawska/Jaworskiego ←) ... Jaworskiego ⇌ Jaworskiego / os. Słoneczne Wzgórze ⇌ Nowaka - Jeziorańskiego ⇌ Os. Świętokrzyskie</p>		
Liczba kursów		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
223	134	133
Praca przewozowa (wozokm)		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
2 098,53	1 272,14	1 265,64

Tabela 6.7 Zestawienie informacji o linii numer 50 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM


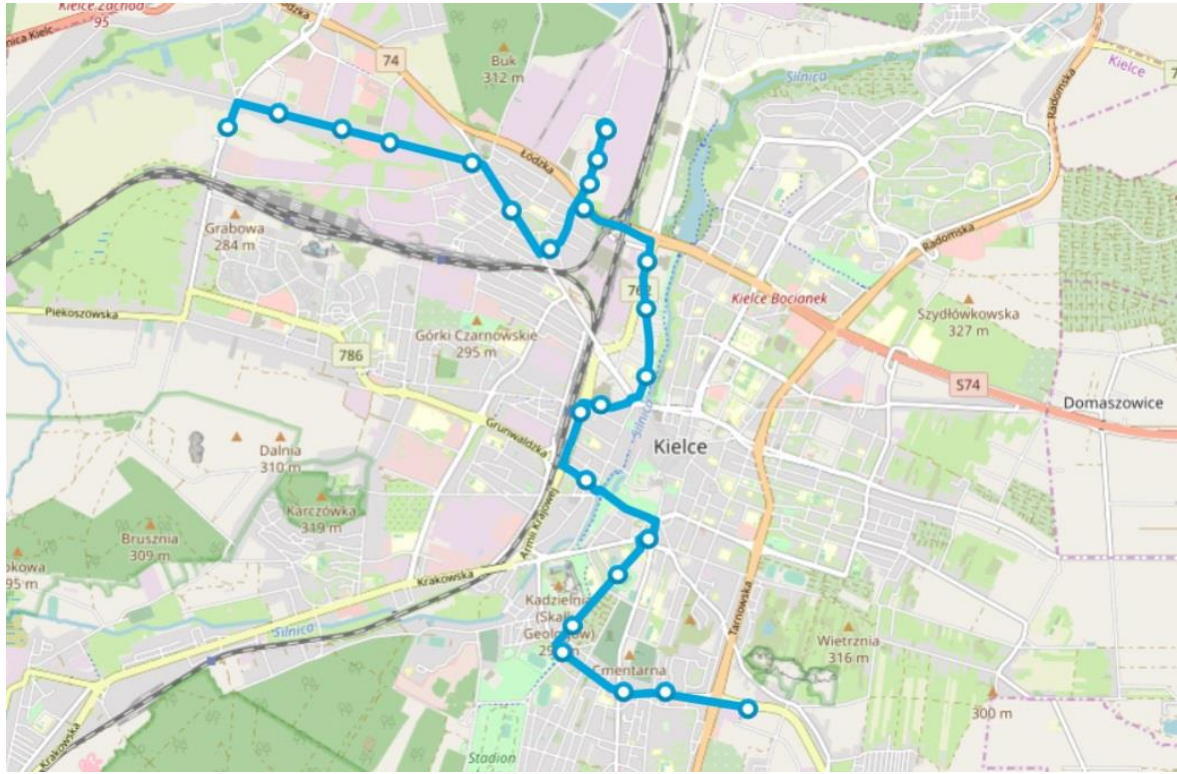
Linia		
50		
Kierunek		
↻ Artwińskiego Szpital		
Trasa linii		
		
Przebieg trasy		
Artwińskiego szpital → Grunwaldzka szpital → Grunwaldzka / Jagiellońska → Grunwaldzka / Mielczarskiego → Żytnia → Seminaryjska / Jana Pawła II → Seminaryjska / Tarnowska → Boh. Warszawy / Tarnowska → Boh. Warszawy / Szymanowskiego → Szczecińska → Szczecińska / Sandomierska → Sandomierska / Ślaska → Sandomierska / Źródłowa → al. Solidarności / Sandomierska → al. Solidarności / al. Tysiąclecia PP → al. Solidarności Galeria "Echo" → al. Tysiąclecia PP → Pocieszka → Marszałkowska os. Sady → Jesionowa → Zagnańska / Łódzka → Okrzei / Zagnańska → Okrzei rondo → Czarnowska → Żelazna PKP → Grunwaldzka / Mielczarskiego → Jagiellońska → Artwińskiego przychodnia → Artwińskiego szpital		
Liczba kursów		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
38	20	19
Praca przewozowa (wozokm)		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
543,40	286,00	271,70

Tabela 6.8 Zestawienie informacji o linii numer 51 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM

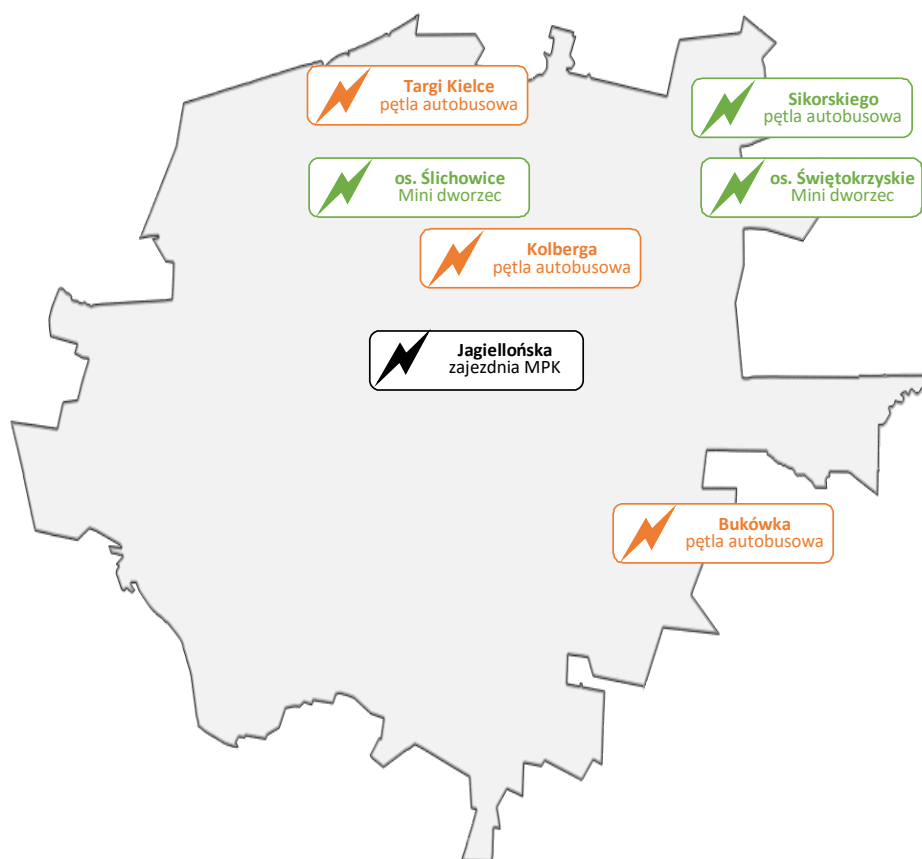
Linia		
51		
Kierunek		
↻ Artwińskiego Szpital		
Trasa linii		
		
Przebieg trasy		
<p>Artwińskiego szpital → Grunwaldzka szpital → Grunwaldzka / Jagiellońska → Grunwaldzka / Mielczarskiego → Czarnowska → Okrzei rondo → Okrzei / Zagnańska → Zagnańska I → Jesionowa / Zagnańska → Marszałkowska → Marszałkowska os. Sady → Pocieszka → al. Tysiąclecia PP → al. Solidarności / al. Tysiąclecia PP → Sandomierska / Źródłowa → Sandomierska → Szczecińska / Sandomierska → Szczecińska → Boh. Warszawy / Szymanowskiego → Seminaryjska / Tarnowska → Seminaryjska / Jana Pawła II → Żytnia → Grunwaldzka / Mielczarskiego → Jagiellońska → Artwińskiego przychodnia → Artwińskiego szpital</p>		
Liczba kursów		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
38	20	19
Praca przewozowa (wozokm)		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
505,40	266,00	252,70

Tabela 6.9 Zestawienie informacji o linii numer 54 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM

Linia		
54		
Kierunek		
Pileckiego ⇄ Malików pętla		
Trasa linii		
		
Przebieg trasy		
<p>Malików pętla ⇄ Bat. Chłopskich IV ⇄ Bat. Chłopskich / Zakładowa ⇄ Bat. Chłopskich V ⇄ Bat. Chłopskich / 1 Maja ⇄ 1 Maja os. Herby ⇄ Pawia / Skrzetlewska ... (→ Olszewskiego / Łódzka → ... ← Skrzetlewska/Łódzka ← Olszewskiego ← Olszewskiego ←) ... Kielecki Park Technologiczny ... (→ Olszewskiego → Olszewskiego → Łódzka → Zagnańska / Łódzka → ... ← Olszewskiego/Łódzka ← Łódzka I ← Zagnańska I ←) ... Okrzei / Zagnańska ⇄ Okrzei rondo ⇄ Czarnowska ... (Żelazna PKP → Żytnia → Krakowska / Jana Pawła II → ... ← Żytnia I ← Jana Pawła II ←) ... al. Legionów stadion ⇄ al. Legionów Kadzielnia ... (→ Husarska / Szczepaniaka → Wapiennikowa / Ściegiennego → ... ← Husarska ←) ... Wapiennikowa os. Kochanowskiego ... (← Wapiennikowa ← Pileckiego / Tarnowska ←) ... Pileckiego</p>		
Liczba kursów		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
40	18	18
Praca przewozowa (wozokm)		
Dzień roboczy	Sobota	Niedziela
523,20	235,44	235,44

Zapewnienie nieprzerwanej pracy autobusów elektrycznych na liniach komunikacyjnych pociąga za sobą konieczność rozbudowy infrastruktury ładowania. Zgodnie z zapisami zawartymi w *Analizie kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej w Kielcach autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu* podstawowa stacja ładowania (czyli stacja ładowania nocnego) powinna zostać usytuowana na terenie zajezdni Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacji przy ul. Jagiellońskiej. Uzupełnieniem tej stacji powinny być przynajmniej trzy stacje ładowania pantografowego umieszczone na dwóch pętlach autobusowych mini-dworców komunikacji miejskiej na os. Świętokrzyskim i Ślichowice oraz pętli autobusowej przystanku przy ul. Sikorskiego.

Dodatkowo, po przeprowadzeniu analizy wykonalności, jako potencjalne miejsca, na których zasadna byłaby instalacja stacji pantografowych zostały wskazane pętle autobusowe na przystankach Targi Kielce, Bukówka, Kolberga. Lokalizację miejsc ładowania zeroemisyjnych pojazdów transportu zbiorowego w ujęciu graficznym przedstawia rysunek 6.2.



Rysunek 6.2. Rekomendowana lokalizacja punktów ładowania autobusów elektrycznych na terenie Kielc – opracowanie własne na podstawie *Analizy kosztów i korzyści...*

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

6.1.4.1. Wymagania dotyczące taboru

Ustawa o elektromobilności w swojej formule stwarza szansę wymiany przez krajowych przewoźników wyeksploatowanych pojazdów na jednostki nowe, nisko- lub zeroemisyjne oraz zapewniające mieszkańcom maksymalny komfort podróżowania. W świetle tego ostatniego zapisu, wprowadzane do ruchu autobusy muszą być dostosowane do przewozu różnych grup pasażerów, tj. w szczególności osób starszych, o ograniczonej sprawności ruchowej oraz o różnym stopniu niepełnosprawności.

Z punktu widzenia mieszkańców, w ruchu miejskim pożądane są przede wszystkim autobusy:

- w pełni niskopodłogowe, bez stopni wewnętrznych,
- wyposażone w odpowiednio szerokie drzwi umożliwiające wejście do wnętrza pojazdu osobom o różnych dysfunkcjach,
- wyposażone w funkcję tzw. przykłąku oraz rampę pozwalającą na wjazd osób na wózkach inwalidzkich, a także wydzielone miejsce dla wózka inwalidzkiego,
- z elektronicznym systemem informacji pasażerskiej, obejmującym w szczególności zewnętrzne wyświetlacze kierunkowe, wewnętrzne tablice informujące m.in. o trasie przejazdu oraz dźwiękowe zapowiadanie przystanków,
- klimatyzowane, wyposażone w tzw. „ciepły guzik”, itp.

W Kielcach kwestia dostosowania taboru do potrzeb mieszkańców została już dosyć szczegółowo uregulowana w Umowie na świadczenie usług przewozowych, zawartej pomiędzy Organizatorem (ZTM) oraz Operatorem publicznego transportu zbiorowego (MPK). Umowa ta określa wybrane parametry konstrukcyjne, jakie muszą spełniać pojazdy komunikacji miejskiej, a najważniejsze z nich zostały opisane w rozdziale 3.3.1.

6.1.4.2. Systemy informacji pasażerskiej

Systemy informacji pasażerskiej stanowią trzon nowoczesnego transportu zbiorowego. Ich celem jest udostępnienie pasażerom aktualnych informacji o organizacji ruchu komunikacji miejskiej, a tym samym podniesienie komfortu podróżowania. W zależności od przeznaczenia

mogą być montowane w pojazdach lub na przystankach. Systemy informacji pasażerskiej umieszczone w pojazdach obejmują w podstawowej konfiguracji:

- zewnętrzne wyświetlacze kierunkowe (wyświetlające numer linii i kierunek docelowy),
- tablice wewnętrzne (pokazujące numer linii, przebieg, przystanki na trasie),
- głosowe zapowiadanie przystanków.

Drugim elementem systemu są elektroniczne tablice przystankowe. Tablice te „współpracują” z systemami pokładowymi pojazdów i dzięki temu wyświetlają rzeczywiste godziny odjazdu najbliższych kursów autobusów (tj. zaktualizowane o odchyłkę od rozkładu jazdy) oraz inne komunikaty (np. o opóźnieniach w ruchu). Finalnie tablice te skracają czas pasażerów potrzebny na znalezienie informacji o odjazdach, a dzięki temu zwiększają wygodę. Tablice te oczywiście nie zastępują standardowej, papierowej tabliczki rozkładowej. Warto w tym miejscu wspomnieć, że bardzo ważne jest samo zachowanie odpowiedniej formy drukowanych tabliczek przystankowych – ich treść reguluje co prawda *Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 29 grudnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie rozkładów jazdy*²⁷, ale z technicznego punktu widzenia tabliczki te powinny być jak najbardziej czytelne (np. drukowane odpowiednio dużą czcionką bezszeryfową).

Uzupełnienie systemu informacji pasażerskiej stanowią aplikacja mobilna na telefony komórkowe (smartfon) oraz strona internetowa, na których udostępnione są dane rozkładowe i bieżące.

6.1.4.3. Rozmieszczenie linii autobusowych

Wprowadzenie do ruchu autobusów elektrycznych pociąga za sobą konieczność ustalenia linii lub grup linii (w przypadku obsługiwanego danej linii przez brygady wieloliniowe) podlegających „elektryfikacji”. Istnieje kilka propozycji typowania linii przeznaczonych do obsługi przez pojazdy zeroemisyjne. Najpopularniejsze z nich zakładają kursowanie autobusów zeroemisyjnych²⁸:

²⁷ Dz.U. 2018 poz. 202

²⁸ źródło: *Take e-bus! Elektromobilność i zrównoważony rozwój publicznego transportu zbiorowego w miastach (materiały Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej)*

- tylko w wybranych rejonach lub na wybranych ciągach komunikacyjnych (np. centrum miasta, starówka),
- na obszarach o dużej kongestii,
- na liniach o największym obłożeniu pasażerskim,
- na wszystkich liniach,
- na tych liniach, które na swoich pętlach końcowych mają punkty ładowania,
- na trasach, które najlepiej wykorzystają pojazdy elektryczne.

6.1.5. Lokalizacja stacji i punktów ładowania pozostałych pojazdów

Jednym z wymogów, jakie nakłada *Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych* na jednostki samorządu terytorialnego, jest zapewnienie minimalnej liczby ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych. W myśl przepisów tejże Ustawy, w przypadku miasta Kielce, zamieszkałego przez ponad 150 000, w którym zostało zarejestrowanych więcej niż 95 000 pojazdów samochodowych i na 1 000 mieszkańców przypada więcej niż 400 pojazdów samochodowych, konieczne jest oddanie do eksploatacji nie mniej niż 100 ogólnodostępnych punktów ładowania.

Wybór lokalizacji pod stacje ładowania nie może być przypadkowy, a zatem istotne jest, aby stacja spełniała szereg ograniczeń technicznych i organizacyjnych, np. była łatwo dostępna dla każdego użytkownika (w szczególności dla osób niepełnosprawnych), nie zagrażała bezpieczeństwu ruchu, była przystosowana do zmiennych warunków atmosferycznych, jej lokalizacja umożliwiała swobodne przeprowadzania prac konserwacyjnych.

Przeprowadzane w polskich (a także światowych) realiach badania ruchu pokazują, że zdecydowana większość podróży odbywa się w relacjach dom-praca oraz dom-szkoła. Można zatem przypuszczać, że największy popyt na stacje ładowania będzie występował na osiedlach mieszkaniowych (lub w pobliżu własnych posesji) oraz w sąsiedztwie miejsc pracy. Mając na uwadze publiczny charakter sieci stacji ładowania, pozostałe punkty powinny być umiejscowione nieopodal takich obiektów, jak np.:

- centra handlowe,
- urzędy i inne instytucje publiczne,
- placówki kulturalne,

- obiekty sportowe,
- parkingi typu Park&Ride.

Obecnie na terenie Kielc oddanych jest do użytku 15 punktów ładowania (w sześciu różnych lokalizacjach). Zgodnie z opracowanym *Planem budowy ogólnodostępnych stacji ładowania* zakłada się blisko siedmiokrotny wzrost liczby punktów ładowania, tj. do poziomu 100 punktów (usytuowanych w 49 lokalizacjach). Inwestycja planowana powinna zostać zakończona do 2022 roku. W każdej lokalizacji znajdować się będą nie mniej niż 2 i nie więcej niż 4 punkty ładowania. Moc przyłączeniowa każdego punktu wynosić będzie 22 kW. Szczegóły planu budowy stacji ładowania zawiera tabela 6.10.

Tabela 6.10. Plan budowy ogólnodostępnych stacji ładowania – dane UM Kielce

Lp.	Planowana lokalizacja stacji ładowania	Liczba punktów ładowania	Moc każdego punktu	Planowany termin zakończenia inwestycji
1.	ul. Warszawska	2	22 kW	2022
2.	ul. Warszawska	2	22 kW	2022
3.	ul. Paderewskiego	2	22 kW	2022
4.	ul. Paderewskiego	2	22 kW	2022
5.	Hala przy ul. Żytniej	2	22 kW	2022
6.	ul. Zamkowa	2	22 kW	2022
7.	ul. Moniuszki	2	22 kW	2022
8.	Aleja Legionów	2	22 kW	2022
9.	Aleja Legionów	2	22 kW	2022
10.	ul. Skalista	2	22 kW	2022
11.	ul. Przechodnia	2	22 kW	2022
12.	ul. Zagnańska	2	22 kW	2022
13.	ul. Klonowa	2	22 kW	2022
14.	ul. Turystyczna	2	22 kW	2022
15.	ul. Wiśniowa	2	22 kW	2022
16.	ul. Orłąt Lwowskich	2	22 kW	2022
17.	ul. Piłsudskiego	2	22 kW	2022
18.	ul. Sandomierska	4	22 kW	2022
19.	ul. Dewońska	2	22 kW	2022
20.	ul. Triasowa	2	22 kW	2022
21.	ul. Poleska	2	22 kW	2022
22.	ul. Grunwaldzka – parking szpitala	2	22 kW	2022
23.	ul. Starodomaszowska	2	22 kW	2022
24.	ul. Kaczorowskiego	2	22 kW	2022
25.	ul. Zakładowa	2	22 kW	2022

Tabela 6.10. Plan budowy ogólnodostępnych stacji ładowania – dane UM Kielce – cd.

Lp.	Planowana lokalizacja stacji ładowania	Liczba punktów ładowania	Moc każdego punktu	Planowany termin zakończenia inwestycji
26.	ul. Szkolna	2	22 kW	2022
27.	ul. Nowaka-Jeziorańskiego	2	22 kW	2022
28.	ul. Kaznowskiego	2	22 kW	2022
29.	ul. Kaznowskiego	2	22 kW	2022
30.	ul. Marszałkowska	2	22 kW	2022
31.	ul. Kacytowa	2	22 kW	2022
32.	ul. Kryształowa	2	22 kW	2022
33.	ul. Szymanowskiego	2	22 kW	2022
34.	ul. Nowy Świat	2	22 kW	2022
35.	ul. Sandomierska	2	22 kW	2022
36.	ul. Czarnowska	2	22 kW	2022
37.	ul. Czarnowska	2	22 kW	2022
38.	ul. Barwinek	2	22 kW	2022
39.	ul. Skrzetlewska	2	22 kW	2022
40.	ul. Barwinek	2	22 kW	2022
41.	ul. Orzeszkowej	2	22 kW	2022
42.	ul. Orzeszkowej	2	22 kW	2022
43.	ul. Wojewódzka	2	22 kW	2022
44.	ul. Piekoszowska	2	22 kW	2022
45.	ul. Szkolna	2	22 kW	2022
46.	ul. Kowalczewskiego	2	22 kW	2022
47.	ul. Kowalczewskiego	2	22 kW	2022
48.	ul. Staszica	2	22 kW	2022
49.	ul. Czerwonego Krzyża	2	22 kW	2022
Razem		49 lokalizacji		
		100 punktów ładowania		

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

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
A.1. modernizacja infrastruktury transportu zbiorowego																
A.2. eksploatacja autobusów nisko- i zeroemisyjnych																
A.3. poprawa organizacji ruchu transportu zbiorowego																
B.1. rozbudowa sieci punktów ładowania																
B.2. uruchomienie stacji ładowania pojazdów zasilanych gazem CNG																
B.3. utworzenie strefy czystego transportu																
B.4. wdrożenie systemu roweru miejskiego																
B.5. modernizacja i rozbudowa sieci ścieżek rowerowych																
B.6. program zachęt finansowych																
C.1. eksploatacja pojazdów zeroemisyjnych przez Urząd Miasta																
C.2. eksploatacja pojazdów nisko- i zeroemisyjnych przez jednostki realizujące zadania komunalne																
D.1. uruchomienie zajęć edukacyjnych																
D.2. promocja elektromobilności																
E.1. zrównoważona mobilność miejska																
E.2. Inteligentny System Transportowy																
E.3. Rozwój car-sharingu i car-poolingu																

6.1.7. Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii

Realizacja celów strategicznych i operacyjnych zawartych w *Strategii rozwoju elektromobilności oraz infrastruktury paliw alternatywnych na terenie Miasta Kielce* wyraźnie pokazuje, że rozwój elektromobilności jest procesem długofalowym, który wymaga wdrożenia zmian w wielu dziedzinach. Konieczne zatem jest zbudowanie pewnego modelu organizacyjnego, który da gwarancję, że wykonywanie zadań związanych z wdrażaniem elektromobilności będzie przebiegało w sposób konsekwentny i z należytą starannością, mimo mogących pojawić się trudności. Należy mieć bowiem na uwadze, że istnieje wiele zmiennych (czynników zewnętrznych) warunkujących sukces przedsięwzięcia, np.:

- zmiany w budżecie miasta,
- sytuacja prawna,
- sytuacja społeczno-demograficzna.

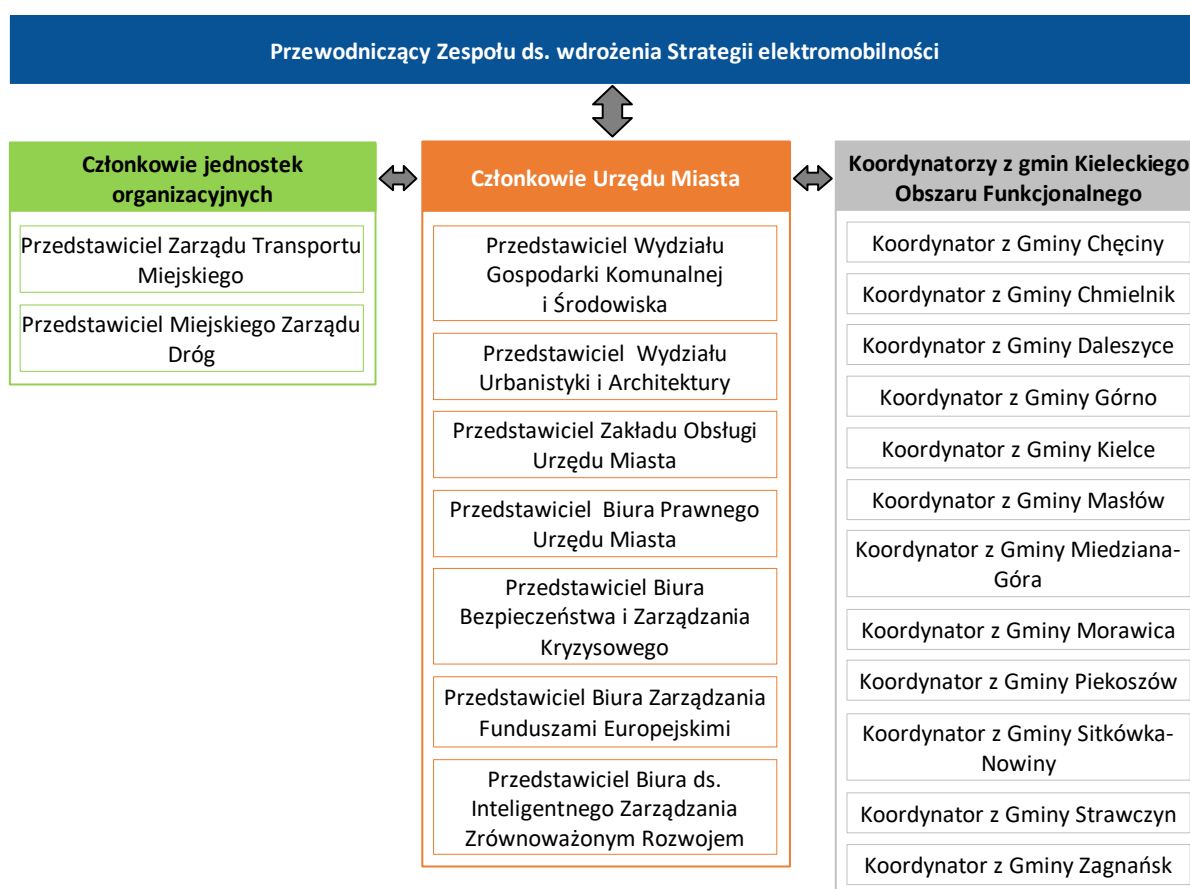
Główną rolę w implementacji zapisów zawartych w strategii elektromobilności na terenie miasta Kielce i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego pełni już powołany na mocy Zarządzenia Nr 306/2019 Prezydenta Miasta Kielce z dnia 1 lipca 2019r. Zespół ds. opracowania założeń strategii rozwoju elektromobilności oraz infrastruktury paliw alternatywnych na terenie Miasta Kielce (rysunek 6.3.). W skład zespołu wchodzi:

- przewodniczący Zespołu,
- członkowie wybranych Wydziałów Urzędu Miasta,
- członkowie wybranych jednostek organizacyjnych Urzędu Miasta,
- koordynatorzy z gmin wchodzących w skład Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego.

Poszczególne podgrupy Zespołu (tj. przewodniczący, członkowie i koordynatorzy) mają szczegółowo określony zakres odpowiedzialności. Pracami Zespołu kieruje Przewodniczący, któremu z kolei podlegają przedstawiciele Wydziałów i jednostek organizacyjnych Urzędu Miasta oraz koordynatorzy. Do głównych zadań, jakie stoją przed nimi w związku z wdrażaniem strategii elektromobilności, należą:

- zbieranie informacji o stanie rozwoju elektromobilności,
- poszukiwanie nowych rozwiązań służących ekomobilności,

- monitoring wdrażania strategii (realizacji poszczególnych celów strategicznych i operacyjnych),
- analizowanie zagrożeń związanych z rozwojem elektromobilności i przygotowanie narzędzi zaradczych,
- zabezpieczenie środków finansowych na wsparcie elektromobilności,
- promocja elektromobilności i zrównoważonego transportu,
- zapewnienie zgodności z przepisami prawa.



Rysunek 6.3. Struktura organizacyjna wdrażania Strategii elektromobilności – opracowanie własne

6.1.8. Analiza SWOT

Popularnym narzędziem o charakterze heurystycznym umożliwiającym przeprowadzanie analizy strategicznej jest analiza SWOT (skrót od *Strengths* (mocne strony), *Weaknesses* (słabe strony), *Opportunities* (szanse), *Threats* (zagrożenia)). Analiza SWOT koncentruje się na

zestawieniu mocnych i słabych stron analizowanego przedsięwzięcia oraz towarzyszących mu szans i zagrożeń. Podstawą budowy Analizy SWOT do celów niniejszej strategii były wnioski wynikające z dokumentów strategicznych dotyczące systemu transportu zbiorowego, transportu indywidualnego i sytuacji społeczno-gospodarczej Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego. W tabeli 6.11. ujęto wszystkie czynniki istotne z punktu widzenia przedmiotowej analizy.

Tabela 6.11. Diagram analizy SWOT – opracowanie własne

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • dodatkowe możliwości w zakresie podróży • dobrze rozwinięte komórki Urzędu Miasta – Biuro ds. Inteligentnego Zarządzania Zrównoważonym Rozwojem-Smart City • wysoki udział autobusów niskopodłogowych wykorzystywanych w komunikacji miejskiej • rozwinięta sieć komunikacji miejskiej • atrakcyjne położenie miasta, w tym bogate walory przyrodniczo-kulturowe • rosnąca świadomość ekologiczna mieszkańców 	<ul style="list-style-type: none"> • obecny stan techniczny infrastruktury wymaga modernizacji • brak bezpośredniego dostępu do portu lotniczego • spadek liczby mieszkańców, ujemne saldo migracji, starzenie się społeczeństwa • brak pojazdów elektrycznych w parku taborowym przewoźnika świadczącego usługi w zakresie komunikacji miejskiej • ograniczony dostęp do punktów ładowania pojazdów • brak stacji tankowania sprężonego gazu ziemnego • brak systemu roweru miejskiego • ograniczony zasięg podróży • wysokie inwestycje początkowe w niezbędną infrastrukturę
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • możliwość odnowienia taboru • możliwość uzyskania dofinansowania celowego z zewnątrz • prowadzenie na szeroką skalę działalności edukacyjno-informacyjnej • możliwość badania i monitorowania stanu środowiska • możliwość wprowadzenia stref czystego transportu na wybranych obszarach • możliwość wprowadzenia zmian w obowiązujących przepisach prawnych, mających na celu ograniczenie ruchu pojazdów w ścisłym centrum miasta 	<ul style="list-style-type: none"> • niepewność na rynku • ograniczenie dofinansowania unijnego w budżecie na lata 2021-2027 • rosnące koszty realizacji inwestycji • wzrost cen energii i wynikający stąd wzrost kosztów eksploatacji pojazdów elektrycznych • wciąż wysokie koszty związane z zakupem pojazdów elektrycznych • wzrost nakładów na komunikację miejską • ograniczanie oferty przewozowej w komunikacji miejskiej • wzrost kongestii przy braku integracji działań

Tabela 6.11. Diagram analizy SWOT – opracowanie własne – cd.

Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none">• możliwość integracji różnych form transportu• możliwość rozpowszechnienia systemów car-sharingu i car-poolingu• możliwość rozbudowy sieci ścieżek rowerowych i systemu roweru miejskiego	<ul style="list-style-type: none">• możliwe przeszkody o charakterze techniczno-organizacyjno-prawnym• sprzeciw społeczny wywołany ograniczeniami ruchu pojazdów zasilanych w sposób konwencjonalny

6.2. Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Konsultacje *Strategii elektromobilności* zostały przeprowadzone etapowo. Pierwszy etap stanowiła internetowa ankieta (odnośnik do formularza ankiety został umieszczony na stronie internetowej Urzędu Miasta w Kielcach oraz na stronach internetowych pozostałych gmin wchodzących w skład Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego), którą mieszkańcy wypełniali w trakcie przygotowywania dokumentu. Drugi etap (tj. konsultacje zasadnicze) przeprowadzony został po opracowaniu projektu *Strategii elektromobilności*. Informacje o podjęciu konsultacji zostały zamieszczone na platformie internetowej Idea Kielce (dostępnej pod adresem <https://idea.kielce.eu/>) w zakładce Konsultacje społeczne.

Ogłoszenie o konsultacjach społecznych wraz z materiałem konsultacyjnym i formularzem zgłaszania uwag zostało także przesłane na adresy poczty elektronicznej radnych Rady Miasta Kielce, jednostek organizacyjnych Urzędu Miasta w Kielcach, przedstawicieli (koordynatorów) gmin wchodzących w skład Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego oraz wybranych jednostek/zakładów budżetowych/spółek miejskich Miasta Kielce.

Konsultacje zasadnicze obejmowały:

- korespondencję elektroniczną z radnymi Rady Miasta Kielce oraz przedstawicielami jednostek organizacyjnych Urzędu Miasta w Kielcach, koordynatorami gmin wchodzących w skład Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego i wybranych jednostek/zakładów budżetowych/spółek miejskich Miasta Kielce,

- udostępniony dwukrotnie formularz opinii zamieszczony na platformie internetowej *Idea Kielce* (dostępnej pod adresem <https://idea.kielce.eu/>) w zakładce Konsultacje społeczne,
- spotkanie z mieszkańcami.

Ze względu na pandemię koronawirusa COVID-19 formy konsultacji wymienione w tiret pierwszy i drugi zostały przeprowadzone w formie zdalnej, przy wykorzystaniu narzędzi internetowych.

6.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne

Partycypacja społeczna jest nieodłącznym elementem każdego zadania realizowanego na rzecz rozwoju jednostki samorządu terytorialnego. Uświadomienie lokalnej społeczności w zakresie elektromobilności wymaga przeprowadzenia na szeroką skalę kampanii informacyjno-promocyjnej. Kampania taka powinna być przeprowadzona z wykorzystaniem różnych form przekazu oraz przy pomocy niespecjalistycznego języka tak, aby można było dotrzeć do jak najszerszego kręgu odbiorców.

W ramach kwestii związanych z elektromobilnością oraz koncepcją miasta inteligentnego, opinia publiczna powinna mieć dostarczoną przede wszystkim wiedzę z zakresu: ogólnych zagadnień związanych z elektromobilnością i transportem zrównoważonym, źródeł finansowania przedsięwzięć, celów i korzyści (w szczególności środowiskowych), rodzajów podejmowanych działań, terminów wdrożenia *Strategii elektromobilności*.

Podstawowymi działaniami (o charakterze obligatoryjnym), których podjęcie proponuje się w ramach promocji *Strategii Elektromobilności* dla Miasta Kielce są w szczególności:

- zamieszczenie informacji promocyjnych i edukacyjnych z zakresu elektromobilności i SmartCity na stronie internetowej miasta i pozostałych gmin tworzących Kielecki Obszar Funkcjonalny,
- zamieszczenie materiałów promocyjnych w telewizji internetowej *iTV Kielce*,
- kolportaż ulotek informacyjnych.

Aby zwiększyć zasięg oddziaływania kampanii informacyjnej związanej z elektromobilnością, powyższe czynności mogą być wspomagane realizacją dodatkowych zadań. Plan promocyjno-informacyjny może więc uwzględniać jeszcze:

- zamieszczenie artykułów i materiałów promocyjno-informacyjnych w lokalnych środkach masowego przekazu (prasa, radio, Internet), mediach społecznościowych oraz środkach transportu zbiorowego,
- specjalne oznakowanie autobusów nisko- i zeroemisyjnych, informujące o sposobie wykorzystywanego napędu oraz źródłach finansowania taboru,
- przygotowanie akcji promocyjnych i pikników rodzinnych propagujących postawy proekologiczne,
- przygotowanie konkursów dla uczniów szkół różnych szczebli z zakresu elektromobilności,
- promocję komunikacji miejskiej (np. w formie zapewnienia darmowych przejazdów) w czasie Europejskiego Dnia bez Samochodu oraz Europejskiego Tygodnia Zrównoważonego Transportu.

Należy zaznaczyć, że Urząd Miasta w Kielcach czynnie włącza się w organizację tego typu przedsięwzięć. Wśród działań przeprowadzonych (trwających) można wymienić:

- organizację Dni Czystego Powietrza (listopad 2019 r.),
- organizację Kieleckich Dni Energii (czerwiec 2019 r.),
- przygotowanie konferencji na temat elektromobilności we współpracy z Polskim Stowarzyszeniem Elektromobilności (Miasto Kielce otrzymało Certyfikat „Miasto Przyjazne Elektromobilności” – kwiecień 2019 r.),
- udział w kampanii edukacyjno-informacyjnej „Kobieta za kółkiem elektryka” (grudzień 2018 r.),
- emisję filmu edukacyjnego dla szkół podstawowych przygotowanego przez Polskie Stowarzyszenie Elektromobilności.

6.4. Źródła finansowania

6.4.1. Fundusz Niskoemisyjnego Transportu

W celu realizacji działań regulujących rozwój infrastruktury paliw alternatywnych (zawartych w *Krajowych Ramach Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych, Planie Rozwoju Elektromobilności w Polsce, Ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych*) powołany został Fundusz Niskoemisyjnego Transportu. Podstawowym zadaniem funduszu jest finansowanie przedsięwzięć w dziedzinie wdrażania elektromobilności oraz transportu opartego na paliwach alternatywnych.

Do objęcia wsparciem na rozwój infrastruktury kwalifikują się koszty: nabycia/dzierżawy gruntów, nabycia/wytworzenia środków trwałych, montażu i robót budowlanych, instalacji przyłączeniowej, infrastruktury, nabycia wartości niematerialnych i prawnych, nabycia oprogramowania i technologii IT, podatki i opłaty niezbędne dla realizacji prac inwestycyjnych poniesione w okresie ich trwania (inne niż akcyza oraz podatek VAT), podatek od towarów i usług. Wysokość form wsparcia na rozwój infrastruktury przedstawiono w tabeli 6.12.

Tabela 6.12. Wysokość wsparcia na rozwój infrastruktury ze środków FNT – opracowanie własne na podstawie <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/fundusz-niskoemisyjnego-transportu>

Cel	Infrastruktura CNG	Infrastruktura LNG	Infrastruktura ładowania normalnej mocy		Infrastruktura ładowania dużej mocy		Infrastruktura sprzedaży lub dystrybucji wodoru
Wsparcie	dotacja	dotacja	dotacja	pożyczka	dotacja	pożyczka	dotacja
Wysokość wsparcia	≤50% kosztów kwalifikujących się	≤50% kosztów kwalifikujących się	≤30% kosztów kwalifikujących się	≤20% kosztów kwalifikujących się	≤30% kosztów kwalifikujących się	≤20% kosztów kwalifikujących się	≤50% kosztów kwalifikujących się
Górna granica wsparcia	750 000 zł na jedną stację	1 200 000 zł na jedną stację	25 500 zł na jedną stację		150 000 zł na jedną stację		3 000 000 zł na jedną stację
Uwagi	X	X	do 31.12.2022 r. obowiązuje tylko dotacja w wysokości ≤50% kosztów kwalifikujących się				X

W kontekście rozwoju publicznego transportu zbiorowego, do objęcia wsparciem kwalifikują się koszty:

- cena nabycia pojazdów,

- w przypadku infrastruktury: nabycia/dzierżawy gruntów, nabycia/wytworzenia środków trwałych, montażu i robót budowlanych, infrastruktury, nabycia wartości niematerialnych i prawnych, nabycia oprogramowania i technologii IT,
- cena podatku od towarów i usług.

Wysokość form wsparcia na rozwój publicznego transportu zbiorowego przedstawiono w tabeli 6.13.

Tabela 6.13. Wysokość wsparcia na rozwój publicznego transportu zbiorowego ze środków FNT – opracowanie własne na podstawie <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/fundusz-niskoemisyjnego-transportu>

Cel	Autobus elektryczny	Trolejbus	Autobus zasilany CNG	Autobus zasilany LNG	Autobus zasilany wodorem
Wsparcie	dotacja				
Wysokość wsparcia	≤55% kosztów kwalifikujących się	≤45% kosztów kwalifikujących się	≤15% kosztów kwalifikujących się		≤55% kosztów kwalifikujących się
Górna granica wsparcia	1 045 000 zł na jeden autobus	720 000 zł na jeden trolejbus	150 000 zł na jeden autobus		2 000 000 zł na jeden autobus
Cel	Infrastruktura ładowania środków publicznego transportu zbiorowego	Infrastruktura tankowania CNG środków publicznego transportu zbiorowego	Infrastruktura tankowania LNG środków publicznego transportu zbiorowego	Infrastruktura tankowania wodorem środków publicznego transportu zbiorowego	
Wsparcie	dotacja				
Wysokość wsparcia	≤80% kosztów kwalifikujących się	≤50% kosztów kwalifikujących się			
Górna granica wsparcia	240 000 zł na jedną stację	750 000 zł na jedną stację	1 200 000 zł na jedną stację	3 000 000 zł na jedną stację	

6.4.2. Fundusze Europejskie na lata 2021-2027

W 2018 roku Komisja Europejska zaprezentowała wstępne projekty regulacji, które stanowią propozycję dla budżetu Unii Europejskiej lata 2021-2027 oraz ramy dla realizacji polityk unijnych, w tym polityki spójności. W tej perspektywie za kluczowe uznane zostały następujące cele polityki²⁹:

- Cel Polityki 1 – bardziej inteligentna Europa (*Smarter Europe*),
- Cel Polityki 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa (*a Greener, carbon free Europe*),

²⁹ źródło: Założenia do umowy partnerstwa na lata 2021-2027

- Cel Polityki 3 – lepiej połączona Europa (*a more Connected Europe*),
- Cel Polityki 4 – Europa o silniejszym wymiarze społecznym (*a more Social Europe*),
- Cel Polityki 5 – Europa bliżej obywateli (*a Europe closer to citizens*)

Opis działań, które będą wspierane w ramach celów zgodnych z tematyką elektromobilności przedstawiono w tabeli 6.14.

Tabela 6.14. Zadania promowane w ramach Funduszy Europejskich w perspektywie 2021-2027 – opracowanie własne

Cel polityki	Promowane zadania
Cel Polityki 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa	wsparcie transportu w ramach obszarów funkcjonalnych miast, w tym dalsza rozbudowa systemu metra, inwestycje w nowoczesny tabor niskoemisyjny oraz działania towarzyszące
	rozwój nowych źródeł i nośników energii (LNG, CNG, energia elektryczna, wodór)
	zwiększenie efektywności energetycznej transportu
	rozbudowa infrastruktury do ładowania i tankowania pojazdów niskoemisyjnych
	rozbudowa infrastruktury oraz inne działania towarzyszące (np. miejskie węzły przesiadkowe, systemy ITS)
	promocja zachowań indywidualnych oraz grupowych, które sprzyjają racjonalnemu korzystaniu z zasobów środowiskowych i wspierają ochronę zasobów nieodnawialnych
	wsparcie ruchu pieszego i rowerowego
Cel Polityki 3 – lepiej połączona Europa	rozwój lądowej infrastruktury transportowej w ramach sieci bazowej i kompleksowej TEN-T oraz poza nią (transport drogowy, szynowy/kolejowy, wodny śródlądowy, morski)
	poprawa dostępności miast i ich odciążenie od ruchu tranzytowego
	wsparcie zmian w mobilności oraz zmniejszenie emisyjności sektora transportu dotyczące wszystkich dziedzin transportu: towarowego, zbiorowego i indywidualnego
Cel Polityki 5 – Europa bliżej obywateli	bezpieczeństwo przestrzeni publicznych, w tym dostosowanie przestrzeni publicznej, architektury, transportu i produktów do wymagań wszystkich obywateli
	realizacja niskoemisyjnych strategii transportowych i strategii zrównoważonej mobilności, w szczególności miejskiej, rozwoju elektromobilności i transformacji energetycznej, w szczególności na obszarach funkcjonalnych dużych i średnich miast
	rozwijanie i integrowanie systemów transportu zbiorowego usprawniających połączenia między miastami i ich otoczeniem funkcjonalnym oraz ważnymi dla nich sąsiadującymi ośrodkami, jak również wewnątrz obszarów miejskich i wiejskich

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

Strategia elektromobilności wyznacza kierunki rozwoju elektromobilności w systemie transportowym miasta. Przedstawione cele strategiczne związane są z implementacją elektromobilności w Kielcach i Kieleckim Obszarze Funkcjonalnym – i jak zauważono powyżej – są efektem analizy stanu obecnego, dokumentów strategicznych powiązanych z elektromobilnością oraz przeprowadzonej ankiety wśród mieszkańców.

Prognozuje się, iż skala prac związanych z realizacją poszczególnych celów nie będzie wykraczać poza ramy określone dla przedsięwzięć wskazanych w *Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko*.

Potencjalne oddziaływania negatywne mogą wystąpić dopiero na etapie realizacji danych inwestycji (np. budowa ścieżek rowerowych), jednak będą one miały charakter krótkotrwały. Zasięg oddziaływania będzie miejscowy lub lokalny, natomiast biorąc pod uwagę charakter przekształceń będą one w pełni odwracalne lub możliwe do rewaloryzacji. Skala oddziaływania będzie zatem niewielka.

Niniejszy dokument wspiera poprawę systemu transportowego miasta Kielce i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego, zwłaszcza w segmencie dotyczącym elektromobilności i wykorzystania alternatywnych środków transportu. W aspekcie środowiskowym zaktualizowany dokument będzie wspierał cele związane z poprawą jakości powietrza oraz poprawą efektywności energetycznej w transporcie.

Propozycje kierunków działań przyczynią się do ograniczenia wpływu emisji hałasu oraz emisji liniowej na klimat akustyczny oraz stan jakości powietrza. Dodatkowo, w związku z realizacją zapisów *Strategii elektromobilności* nie przewiduje się wystąpienia:

- oddziaływań skumulowanych i oddziaływania transgranicznego, ze względu na skalę oraz charakter planowanych działań (miejscowe, lokalne),
- ryzyka dla zdrowia ludzi lub zagrożenia dla środowiska (kierunki działań określone w *Strategii elektromobilności* nie będą wpływać negatywnie na stan zdrowia

- mieszkańców miasta, a realizacja postanowień dokumentu nie stwarza ryzyka wystąpienia poważnej awarii lub zdarzenia stwarzającego zagrożenie dla środowiska),
- negatywnego oddziaływania na obszary o wysokich walorach przyrodniczych (nie planuje się realizacji działań, które mogłyby wpłynąć negatywnie na przedmioty ochrony obszarów Natura 2000, a także naruszających pomniki przyrody, jak również drożność korytarzy migracyjnych).

6.6. Monitoring wdrażania strategii

Efektywna realizacja zapisów zawartych w Strategii elektromobilności musi być oparta na ciągłym, wielopłaszczyznowym monitorowaniu tego procesu. Ewaluacja postępów związanych z implementacją *Strategii elektromobilności* powinna dotyczyć więc wszystkich zadań wyszczególnionych w ramach celów strategicznych. Do określenia stopnia wdrożenia priorytetów rozwojowych elektromobilności na terenie miasta Kielce (i pośrednio Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego) wygodnie jest wykorzystać wskaźniki oceniające wykonanie poszczególnych celów. Wskaźniki te powinny być zbierane w sposób ciągły przez różne podmioty, tzw. podmioty monitorujące. W Kielcach funkcje podmiotów monitorujących mogą pełnić:

- Zespół ds. Oceny Realizacji Strategii (ZORS) – tj. utworzony uprzednio Zespół ds. opracowania założeń strategii rozwoju elektromobilności oraz infrastruktury paliw alternatywnych na terenie Miasta Kielce, powołany Zarządzeniem Nr 306/2019 Prezydenta Miasta Kielce,
- Zarząd Transportu Miejskiego w Kielcach (ZTM),
- Miejski Zarząd Dróg w Kielcach (MZD).

W tabeli 6.15. opisane zostały wybrane wskaźniki pozwalające sprawdzać wdrażanie *Strategii elektromobilności* w warunkach rzeczywistych, z uwzględnieniem informacji o pożądanych zmianach wartości tychże mierników (wzrost lub spadek) oraz jednostkach monitorujących.

Tabela 6.15. Wskaźniki monitorujące wdrażanie *Strategii elektromobilności* – opracowanie własne

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Wskaźnik	Miara wskaźnika	Pożądana zmiana wartości wskaźnika	Podmiot monitorujący
A. Niskoemisyjna komunikacja miejska	eksploatacja autobusów nisko- i zeroemisyjnych	autobusy elektryczne w taborze wykorzystywanym w komunikacji miejskiej	sztuka	wzrost	ZTM
			odsetek taboru	wzrost	
	eksploatacja autobusów nisko- i zeroemisyjnych	autobusy niskoemisyjne (napędzane CNG, LNG, wodorem, hybrydowe) w taborze wykorzystywanym w komunikacji miejskiej	sztuka	wzrost	
			odsetek taboru	wzrost	
	modernizacja infrastruktury transportu zbiorowego	dostęp do punktów ładowania autobusów elektrycznych	liczba ładowarek dla autobusów elektrycznych	wzrost	MZD
	poprawa organizacji ruchu transportu zbiorowego	dostęp do buspasów i innych wydzielonych dróg dla autobusów	długość buspasów	wzrost	
B. Niskoemisyjny transport indywidualny	modernizacja infrastruktury transportu zbiorowego	dostęp do miejsc parkingowych w ramach systemów park&ride oraz bike&ride	liczba miejsc	wzrost	MZD
	rozbudowa sieci punktów ładowania	dostęp do ogólnodostępnych punktów ładowania samochodów elektrycznych	liczba ładowarek dla samochodów osobowych	wzrost	ZORS
	uruchomienie stacji ładowania pojazdów zasilanych gazem CNG	dostęp do stacji tankowania gazem sprężonym CNG	liczba stacji	wzrost	
	utworzenie strefy czystego transportu	wydzielone miejsca postojowe dla samochodów osobowych nisko- i zeroemisyjnych	liczba miejsc	wzrost	MZD
			odsetek miejsc parkingowych	wzrost	
	modernizacja i rozbudowa sieci ścieżek rowerowych	dostęp do ścieżek rowerowych	długość ścieżek	wzrost	
	wdrożenie systemu roweru miejskiego	dostęp do systemu roweru publicznego	liczba rowerów	wzrost	
	utworzenie strefy czystego transportu	zasięg strefy czystego transportu	długość dróg objętych strefą	wzrost	
			powierzchnia strefy	wzrost	

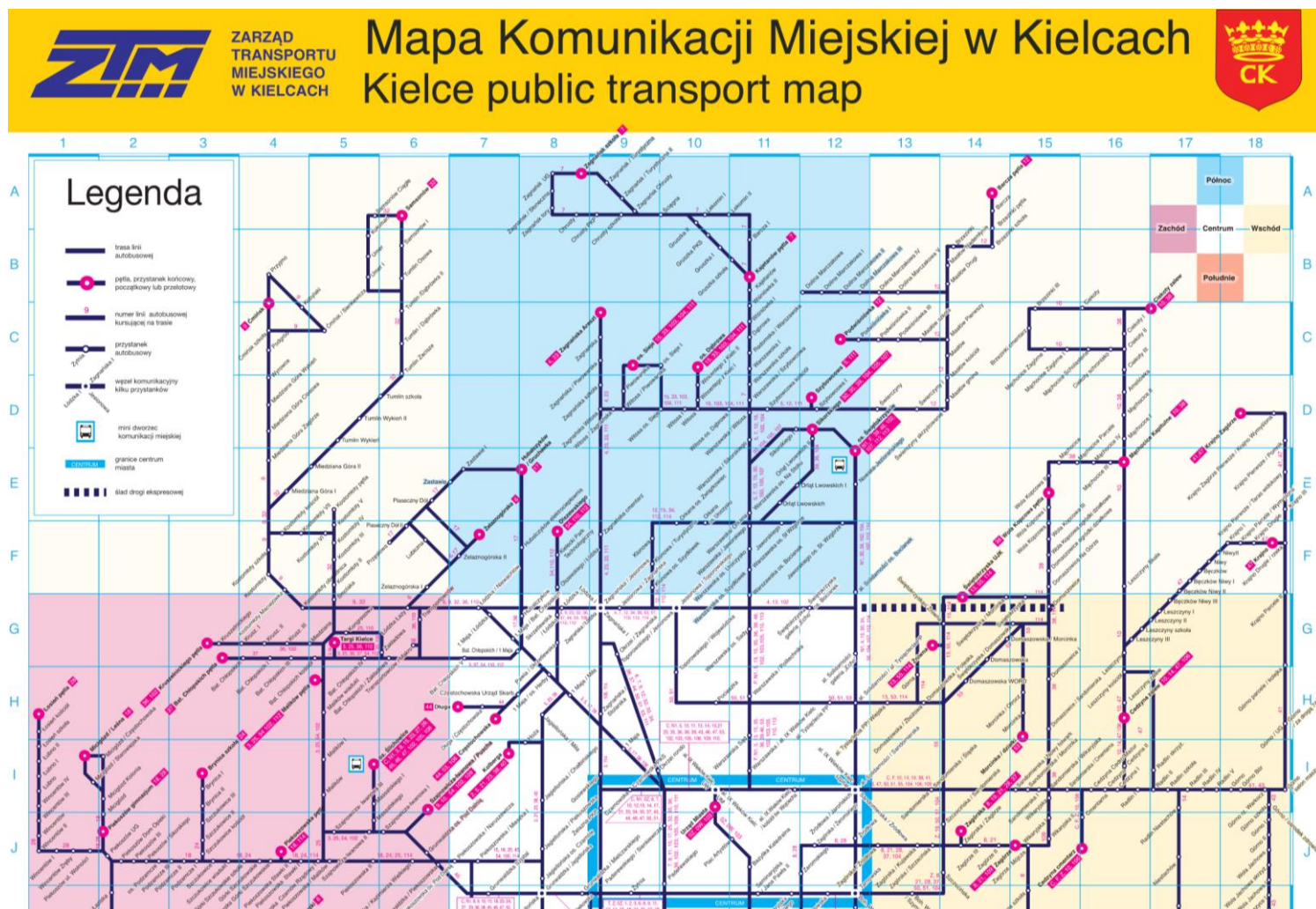
Tabela 6.15. Wskaźniki monitorujące wdrażanie *Strategii elektromobilności* – opracowanie własne – cd.

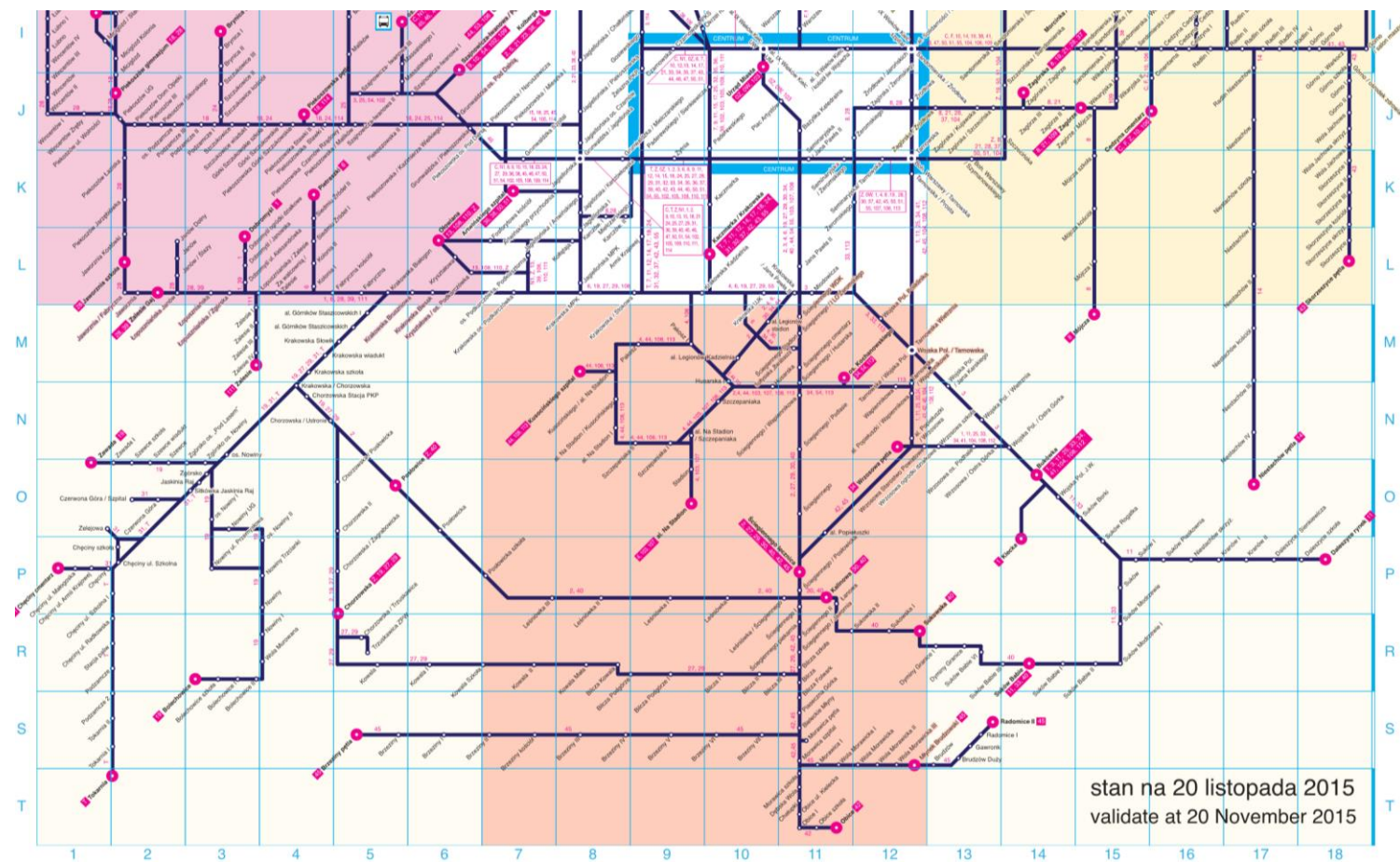
Cel strategiczny	Cel operacyjny	Wskaźnik	Miara wskaźnika	Pożądana zmiana wartości wskaźnika	Podmiot monitorujący
B. Niskoemisyjny transport indywidualny	program zachęt finansowych	wnioski o zwolnienie z opłaty w strefie płatnego parkowania samochodów elektrycznych	liczba wniosków	wzrost	MZD
	program zachęt finansowych	wnioski o zwolnienie z podatku od środków transportu samochodów elektrycznych	liczba wniosków	wzrost	ZORS
	program zachęt finansowych	wnioski o zwolnienie z podatku od nieruchomości	liczba wniosków	wzrost	
	program zachęt finansowych	samochody osobowe nisko- i zeroemisyjne	liczba pojazdów	wzrost	
			odsetek pojazdów	wzrost	
C. Proekologiczny samorząd	eksploatacja pojazdów zeroemisyjnych przez Urząd Miasta	liczba pojazdów zeroemisyjnych we flocie urzędu miasta	sztuka	wzrost	ZORS
			udział w taborze	wzrost	
	eksploatacja pojazdów nisko- i zeroemisyjnych przez jednostki realizujące zadania komunalne	liczba pojazdów nisko- i zeroemisyjnych realizujących zadania publiczne	sztuka	wzrost	
			udział w taborze	wzrost	
D. Kształtowanie postaw elektromobilnych	uruchomienie zajęć edukacyjnych	liczba prelekcji i warsztatów przeprowadzonych w szkołach wszystkich szczebli o tematyce elektromobilności i zrównoważonego transportu	liczba prelekcji i warsztatów	wzrost	ZORS
	promocja elektromobilności	liczba akcji promocyjnych i pikników o tematyce elektromobilności i zrównoważonego transportu zorganizowanych dla mieszkańców	liczba akcji promocyjnych i pikników	wzrost	
E. Inteligentne miasto	rozwój car-sharingu i car-poolingu	pojazdy wykorzystywane do systemu car-sharingu	liczba sztuk	wzrost	ZORS
	Inteligentny System Transportowy	skrzyżowania z ustalonymi priorytetami dla komunikacji miejskiej	liczba sztuk	wzrost	MZD

Tabela 6.15. Wskaźniki monitorujące wdrażanie *Strategii elektromobilności* – opracowanie własne – cd.

Cel strategiczny	Cel operacyjny	Wskaźnik	Miara wskaźnika	Pożądana zmiana wartości wskaźnika	Podmiot monitorujący
E. Inteligentne miasto	Inteligentny System Transportowy	punktualność pojazdów komunikacji miejskiej	liczba nałożonych kar za opóźnienia	spadek	ZTM
	zrównoważona mobilność miejska	pasażerowie korzystający z komunikacji miejskiej	liczba pasażerów	wzrost	ZTM

Załącznik A. Schemat sieci komunikacyjnej organizowanej przez ZTM





Załącznik B. Zezwolenia na wykonywanie przewozu osób na terenie KOF

Tabela B.1. Wykaz zezwoleń wydanych przez Prezydenta Miasta Kielce na wykonywanie przewozu osób na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego w ramach linii regularnych – źródło: dane Wydziału Komunikacji Urzędu Miasta Kielce

Lp.	Nazwa linii	Przewoźnik	Siedziba	Adres przedsiębiorcy	Kod pocztowy
1	Gnieździska - Kielce	"SPEED LINES" - Jarosław Jaworski	Piekoszów	Lesica 11	26-065
2	Łopuszno - Kielce	"SPEED LINES" - Jarosław Jaworski	Piekoszów	Lesica 11	26-065
3	Bobrza - Kielce	Alfred Kryczka U. P. T. "ALF - TRANS"	Piekoszów	Łaziska 45	26-065
4	Kielce - Łukowa	Aneta Pajączkowska "SPIDER - BUS"	Chęciny	Łukowa 2g	26-060
5	Chmielowice - Kielce	Aneta Pajączkowska "SPIDER - BUS"	Chęciny	Łukowa 2g	26-060
6	Pieradła - Kielce	Aneta Salata	Stąporków	Hucisko, ul. Kielecka 20	26-220
7	Kielce - Chmielnik	Anna Chmiel	Chęciny	Charężów 6	26-060
8	Chmielnik - Kielce	Anna Chmiel	Chęciny	Charężów 6	26-060
9	Kielce - Chmielnik	Anna Chmiel	Chęciny	Charężów 6	26-060
10	Kielce - Chmielnik	Anna Chmiel	Chęciny	Charężów 6	26-060
11	Bolmin Milechowy - Kielce	Beata Podsiadło	Chęciny	Bolmin 130a	26-060
12	Kielce - Trzemosna	Edmund Pakuła Usługi Transportowe	Kielce	Piekoszowska 34/17	25-601
13	Kielce - Raków	PKS Kielce Sp. z o.o.	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
14	Wola Szczygiełkowa - Kielce	Witold Wilkosz	Bodzentyn	ul. Suchedniowska 63	26-006
15	Dobrzyszów - Kielce	Henryk Majchrak	Strawczyn	Kuźniaki 4a	26-067
16	Wólka Kłucka - Kielce	Henryk Majchrak	Strawczyn	Kuźniaki 4a	26-067
17	Kielce - Morawica	Henryk Sitarski Przewóz Osób "BUS"	Kielce	ul. Massalskiego 12/14	25-636
18	Kielce - Ćmińsk Wykień	Henryk Sitarski Przewóz Osób "BUS"	Kielce	ul. Massalskiego 12/14	25-636
19	Kielce - Górki Napękowski	Jarosław Kasperek	Sitkówka-Nowiny	Wola Murowana 38	26-052
20	Kielce - Sieraków	Jarosław Kasperek	Sitkówka-Nowiny	Wola Murowana 38	26-052
21	Wolica - Kielce	Jarosław Serafin	Zabrze	ul. Nyska 34/6	41-808
22	Łukowa - Kielce	Jarosław Serafin	Zabrze	ul. Nyska 34/6	41-808

Tabela B.1. Wykaz zezwoleń wydanych przez Prezydenta Miasta Kielce na wykonywanie przewozu osób na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego w ramach linii regularnych – źródło: dane Wydziału Komunikacji Urzędu Miasta Kielce

Lp.	Nazwa linii	Przewoźnik	Siedziba	Adres przedsiębiorcy	Kod pocztowy
23	Umer - Kielce	Jerzy Litwin Usługi Transportowe	Kielce	ul. Dolna 17	25-043
24	Kielce - Strawczyn	KRZYSZTOF ZAJĘCKI U.T. "KRIS - TRANS"	Strawczyn	Strawczynek, ul. Nowowiejska 38	26-067
25	Sosnówka - Kielce	PKS Kielce Sp. z o.o.	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
26	Kielce - Łabędziów	Łukasz Węgrzyn	Morawica	Brzeziny, ul. Chęcińska 109	26-026
27	Kielce - Kielce	Łukasz Węgrzyn	Morawica	Brzeziny, ul. Chęcińska 109	26-026
28	Łopuszno - Kielce	Marek Bańbura	Piekoszów	Łosień 46	26-065
29	Chmielnik - Kielce	Marek Dudek P.H.U. "DEXTUR"	Piekoszów	Lesica 68	26-065
30	Łopuszno - Kielce	Marek Miśta "MARCO POLO"	Łopuszno	ul. Żwirowa 7	26-070
31	Raków - Kielce	Marian Sierociuk "MEL-MAN"	Kielce	ul. Kasprowicza 1/3	25-430
32	Łągów - Kielce	Marian Sierociuk "MEL-MAN"	Kielce	ul. Kasprowicza 1/3	25-430
33	Kielce - Czyżów	Marian Sierociuk "MEL-MAN"	Kielce	ul. Kasprowicza 1/3	25-430
34	Kielce - Zachełmie	Mariusz Kowalczyk "KOWMAR"	Strawczyn	Ruda Strawczyńska 69	26-067
35	Kielce - Łopuszno	MARIVA Marek Jaworski	Piekoszów	Lesica 11	26-065
36	Kielce - Łopuszno	Michał Opara	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
37	Kielce - Długojów	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o.	Kielce	ul. Jagiellońska 92	25-734
38	Kielce - Nowa Słupia	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o.	Kielce	ul. Jagiellońska 92	25-734
39	Chmielnik - Kielce	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o.	Kielce	ul. Jagiellońska 92	25-734
40	Kielce - Chmielnik	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o.	Kielce	ul. Jagiellońska 92	25-734
41	Kielce - Łągów	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o.	Kielce	ul. Jagiellońska 92	25-734
42	Kielce - Święty Krzyż	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o.	Kielce	ul. Jagiellońska 92	25-734
43	Kielce - Chęciny	Paweł Pawłowski	Chęciny	ul. Sitkówka 55	26-060
44	Kielce - Korczyn	Robert Opara Przewóz Osób	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
45	Kielce - Bęczków	Robert Opara Przewóz Osób	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
46	Lesica - Kielce	Robert Opara Przewóz Osób	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
47	Kielce - Huta Podłysica	PKS Kielce Sp. z o.o.	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
48	Kielce - Łopuszno	Robert Opara Orzewóz Osób	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
49	Dobrzyszów - Kielce	Sylwester Lisowicz	Strawczyn	Chełmce, ul. Górna 1	26-067
50	Kielce - Wólka Kłucka	Sylwester Lisowicz	Strawczyn	Chełmce, ul. Górna 1	26-067

Tabela B.1. Wykaz zezwoleń wydanych przez Prezydenta Miasta Kielce na wykonywanie przewozu osób na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego w ramach linii regularnych – źródło: dane Wydziału Komunikacji Urzędu Miasta Kielce

Lp.	Nazwa linii	Przewoźnik	Siedziba	Adres przedsiębiorcy	Kod pocztowy
51	Kielce - Pałęgi	Sylwester Lisowicz	Strawczyn	Chełmce, ul. Górna 1	26-067
52	Kielce - Kuźniaki	Sylwester Lisowicz	Strawczyn	Chełmce, ul. Górna 1	26-067
53	Kielce - Hucisko	Sylwester Lisowicz	Strawczyn	Chełmce, ul. Górna 1	26-067
54	Łosienek - Kielce	Wioletta Jaworska "VIOLA"	Piekoszów	Lesica 11	26-065
55	Zajączków - Kielce	Wioletta Jaworska "VIOLA"	Piekoszów	Lesica 11	26-065
56	Psary Kąty - Kielce	Witold Wilkosz	Bodzentyn	Suchedniowska 63	26-010
57	Siekierno - Kielce	Witold Wilkosz	Bodzentyn	Suchedniowska 63	26-010
58	Kakonin - Kielce	Witold Wilkosz	Bodzentyn	Suchedniowska 63	26-010
59	Sieradowice II - Kielce	Witold Wilkosz	Bodzentyn	Suchedniowska 63	26-010
60	Kielce - Dębno	PKS Kielce Sp. z o.o.	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
61	Ćmińsk Świątełek - Kielce	Aneta Salata	Stąporków	Hucisko, ul. Kielecka 20	26-220
62	Kielce - Drochów	NORBI TRANS Kryczka Małgorzata	Sobków	Chomentów 66	28-305
63	Kielce - Zbrza	NORBI TRANS Kryczka Małgorzata	Sobków	Chomentów 67	28-305
64	Kielce - Skorzeszyce	Jarosław Kasperek	Sitkówka-Nowiny	Wola Murowana 38	26-052
65	Kielce - Drochów Górny	Łukasz Węgrzyn FU-T	Morawica	Brzeziny, ul. Chęcińska 109	26-026
66	Kielce - Zbrza	Łukasz Węgrzyn FU-T	Morawica	Brzeziny, ul. Chęcińska 109	26-026
67	Kielce - Szczecno	Anna Chmiel	Chęciny	Charęków 6	26-060
68	Kielce - Łabędziów	NORBI TRANS Kryczka Małgorzata	Sobków	Chomentów 67	28-305
69	Kielce - Nowiny	Ewa Opara	Strawczyn	Korczyn 29	26-067
70	Kielce - Widełki	PKS Kielce Sp. z o.o.	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
71	Brzeziny- Starochęciny	Jarosław Kasperek	Sitkówka-Nowiny	Wola Murowana 38	26-052

Tabela B.2. Wykaz zezwoleń wydanych przez Prezydenta Miasta Kielce na wykonywanie przewozu osób na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego w ramach linii regularnych specjalnych – źródło: dane Wydziału Komunikacji Urzędu Miasta Kielce

Lp.	Nazwa linii	Przewoźnik	Siedziba	Adres przedsiębiorcy	Kod pocztowy
1	Kielce - parking VIVE	Jarosław Jaworski	Piekoszów	Lesica 11	26-065
2	Radomice - Kielce	Józef Kubicki	Pierzchnica	Skrzelczyce 141	26-015

Tabela B.2. Wykaz zezwoleń wydanych przez Prezydenta Miasta Kielce na wykonywanie przewozu osób na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego w ramach linii regularnych specjalnych – źródło: dane Wydziału Komunikacji Urzędu Miasta Kielce

Lp.	Nazwa linii	Przewoźnik	Siedziba	Adres przedsiębiorcy	Kod pocztowy
3	Kielce, ul. Szajnowicza-Iwanowa - Kielce, ul. Radomska (grupa A)	Mariusz Szmit	Kielce	Sienkiewicza 10/12A/22	25-333
4	Kielce, ul. Szajnowicza-Iwanowa - Kielce, ul. Sandomierska (grupa B)	Mariusz Szmit	Kielce	Sienkiewicza 10/12A/22	25-333
5	Kielce, ul. Szajnowicza-Iwanowa - Kielce, ul. Warszawska (grupa C)	Mariusz Szmit	Kielce	Sienkiewicza 10/12A/22	25-333
6	Kielce, ul. Szajnowicza-Iwanowa - Kielce, ul. Warszawska (grupa D)	Mariusz Szmit	Kielce	Sienkiewicza 10/12A/22	25-333
7	Kielce - Trzuskawica	Łukasz Węgrzyn	Morawica	Brzeziny, ul. Chęcińska 109	26-026
8	Kielce - Micigózd	MB Recycling	Kielce	Głowackiego 4A/15	25-368
9	Kielce, Areszt Śledczy - Micigózd MB Recycling	Robert Opara	Strawczyn	Korczyn 138	26-067
10	Kielce, Chorzowska - Kielce, Łanowa (SP nr 23)	Robert Młynarczyk	Morawica	Brzeziny, ul. Chęcińska 341	26-026

Spis ważniejszych aktów prawnych

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/33/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów transportu drogowego
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych
4. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 29 grudnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie rozkładów jazdy
5. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie wymagań technicznych dla stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 maja 2011 r. w sprawie szczegółowego zakresu planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu
10. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko
11. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne
12. Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych
13. Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym
14. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
15. Ustawa z dnia 6 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw

Spis rysunków

Rysunek 1.1. Kielecki Obszar Funkcjonalny – opracowanie własne.....	13
Rysunek 1.2. Liczba mieszkańców Kielc oraz KOF w okresie 2009 – 2018 – opracowanie własne na podstawie danych GUS	18
Rysunek 1.3. Prognoza liczby mieszkańców Kielc do roku 2050 – opracowanie własne na podstawie GUS	19
Rysunek 1.4. Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym i poprodukcyjnym w Kielcach w okresie 2009-2018 – opracowanie własne na podstawie GUS.....	19
Rysunek 1.5. Poziom stopy bezrobocia w Kielcach w okresie 2009-2019 – opracowanie własne na podstawie GUS	20
Rysunek 1.6. Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w Kielcach i KOF – opracowanie własne na podstawie GUS	21
Rysunek 2.1. Podział województwa świętokrzyskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2018 r. – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018	25
Rysunek 2.2. Udziały źródeł emisji w całkowitym ładunku emisji pyłu PM ₁₀ na terenie Miasta Kielce w 2018 r. –źródło: Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018, na podstawie danych KOBIZE	28
Rysunek 2.3. Udziały źródeł emisji w całkowitym ładunku emisji pyłu PM _{2,5} na terenie Miasta Kielce w 2018 r. – źródło: Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018, na podstawie danych KOBIZE	29
Rysunek 2.4. Udziały źródeł emisji w całkowitym ładunku B(a)P na terenie Miasta Kielce w 2018 r. – źródło: Ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport województki za rok 2018, na podstawie danych KOBIZE	30
Rysunek 2.5. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca ozonu jest wyższa niż 120 µg/m ³ na obszarze województwa świętokrzyskiego w 2018 r. – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	36
Rysunek 2.6. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2018 dla pyłu PM ₁₀ – ochrona zdrowia – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	37
Rysunek 2.7. Obszar przekroczeń dobowych stężeń pyłu PM ₁₀ w strefie miasta Kielce w 2018 roku. – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport województki za rok 2018.	38
Rysunek 2.8. Obszar przekroczeń dobowych stężeń pyłu PM ₁₀ w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku. – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport województki za rok 2018.	38

Rysunek 2.9. Obszar przekroczeń stężeń pyłu PM _{2,5} (faza II) w strefie miasta Kielce w 2018 roku – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	39
Rysunek 2.10. Obszar przekroczeń stężeń pyłu PM _{2,5} (faza II) w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	40
Rysunek 2.11. Obszar przekroczeń stężeń BaP w pyłe PM ₁₀ w strefie miasta Kielce w 2018 roku – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	41
Rysunek 2.12. Obszar przekroczeń stężeń BaP w pyłe PM ₁₀ w strefie świętokrzyskiej w 2018 roku – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	42
Rysunek 3.1. Zasięg strefy płatnego parkowania – źródło: MZD Kielce.....	57
Rysunek 3.2. Sposób napędu autobusów wykorzystywanych w komunikacji miejskiej w rozbiću na liczbę sztuk – opracowanie własne na podstawie danych ZTM Kielce.....	58
Rysunek 3.3. Pojazdy o napędzie spalinowym w jednostkach realizujących zadania komunalne – opracowanie własne.....	59
Rysunek 3.4. Liczba zarejestrowanych samochodów osobowych w 2020 r. według typu paliwa – opracowanie własne na podstawie danych CEPIK	60
Rysunek 3.5. Realizacja i cele Krajowych Ram Rozwoju Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych – opracowanie własne	63
Rysunek 3.6. Rozkład autobusów miejskich w Kielcach ze względu na wielkość – opracowanie własne	65
Rysunek 3.7. Rozkład autobusów miejskich w Kielcach ze względu na markę i model i właściciela (MPK, ZTM) – opracowanie własne.....	65
Rysunek 3.8. Liczba samochodów osobowych zarejestrowanych w powiecie Miasto Kielce w latach 2009-2018 – opracowanie własne na podstawie GUS	68
Rysunek 3.9. Porównanie wartości wskaźnika motoryzacji w latach 2009-2018 – opracowanie własne na podstawie GUS	68
Rysunek 3.10. Struktura wiekowa samochodów osobowych w Kielcach w 2018 roku – opracowanie własne na podstawie GUS.....	69
Rysunek 3.11. Podstawowy podział linii komunikacyjnych ZTM – opracowanie własne	71
Rysunek 5.1. Najczęstszy cel podróży mieszkańców Kielc i KOF – opracowanie własne	95
Rysunek 5.2. Średni łączny dystans pokonywany przez ankietowanych w ramach realizacji celów transportowych – opracowanie własne	95
Rysunek 5.3. Rodzaj napędu i wiek pojazdów eksploatowanych przez ankietowanych – opracowanie własne.....	96
Rysunek 5.4. Częstotliwość wykorzystania środków transportu przez ankietowanych – opracowanie własne.....	96

Rysunek 5.5. Ocena systemu komunikacji miejskiej przez ankietowanych – opracowanie własne	98
Rysunek 5.6. Ocena czynników zachęcających do zwiększenia popularności roweru – opracowanie własne.....	99
Rysunek 5.7. Powody korzystania z car-poolingu – opracowanie własne	100
Rysunek 5.8. Zajętość miejsc w prywatnych środkach transportu – opracowanie własne	100
Rysunek 5.9. Cele strategiczne oraz operacyjne w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności w Kielcach – opracowanie własne	112
Rysunek 6.1. Rozkład kursów realizowanych na liniach przeznaczonych do obsługi przez pojazdy niskoemisyjne na tle całej sieci – opracowanie własne	123
Rysunek 6.2. Rekomendowana lokalizacja punktów ładowania autobusów elektrycznych na terenie Kielc – opracowanie własne na podstawie <i>Analizy kosztów i korzyści...</i>	129
Rysunek 6.3. Struktura organizacyjna wdrażania Strategii elektromobilności – opracowanie własne	137

Spis tabel

Tabela 2.1. Zestawienie stref w województwie świętokrzyskim.....	25
Tabela 2.2. Bilans emisji pyłu PM ₁₀ w 2018 r. z poszczególnych źródeł zlokalizowanych na terenie miasta Kielce na tle województwa świętokrzyskiego i kraju – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018 r.	28
Tabela 2.3. Bilans emisji pyłu PM _{2,5} w 2018 r. z poszczególnych źródeł zlokalizowanych na terenie miasta Kielce na tle województwa świętokrzyskiego i kraju – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018 r.	29
Tabela 2.4. Bilans emisji B(a)P w 2018 r. z poszczególnych źródeł zlokalizowanych na terenie miasta Kielce na tle województwa świętokrzyskiego i kraju w 2018 roku - źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018 r.	30
Tabela 2.5. Emisja CO ₂ na terenie miasta Kielce w 2012 r. – źródło: Plan gospodarki niskoemisyjnej 2016.	31
Tabela 2.6. Wyniki klasyfikacji strefy – Miasto Kielce za 2018 r. – opracowanie własne na podstawie „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018”	35
Tabela 2.7. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O ₃ na potrzeby oceny – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018	36
Tabela 2.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu PM ₁₀ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi – źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	39
Tabela 2.9. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu PM _{2,5} na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi - źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	41
Tabela 2.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe - źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie świętokrzyskim, Raport wojewódzki za rok 2018.	41
Tabela 2.11. Emisja zanieczyszczeń dla wariantów W0, W1 i W2 taboru autobusowego i efekt ekologiczny dla wariantów W1 i W2 dla miasta Kielce – linie miejskie	46
Tabela 2.12. Emisja zanieczyszczeń z pojazdów obsługujących Urząd Miasta Kielce oraz z pojazdów jednostek organizacyjnych wykonujących zadania publiczne – opracowanie na podstawie EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019.....	49
Tabela 2.13. Wariant I wymiany pojazdów w UM Kielce - opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Kielce	49
Tabela 2.14. Efekt ekologiczny – wariant I wymiany pojazdów dla UM Kielce - opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Kielce	50

Tabela 2.15. Wariant II dokupienia pojazdów elektrycznych dla UM Kielce - opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Kielce	50
Tabela 2.16. Bilans emisji po zakupie pojazdów elektrycznych dla UM Kielce - opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta Kielce	51
Tabela 2.17. Wariant I wymiany dla jednostek organizacyjnych UM Kielce - Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od jednostek organizacyjnych UM Kielce	52
Tabela 2.18. Efekt ekologiczny –wariant I dla jednostek organizacyjnych UM Kielce - Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od jednostek organizacyjnych UM Kielce	52
Tabela 2.19. Wariant II dokupienie pojazdów dla jednostek organizacyjnych UM Kielce - Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od jednostek organizacyjnych UM Kielce	53
Tabela 2.20. Efekt ekologiczny uzyskany w ramach wprowadzenia wariantu II dokupienia - Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od jednostek organizacyjnych UM Kielce	53
Tabela 3.1. Stacje ładowania pojazdów elektrycznych w Kielcach – opracowanie własne na podstawie danych UM.....	64
Tabela 3.2. Struktura pojazdów komunikacji miejskiej w Kielcach według wieku – opracowanie własne	66
Tabela 3.3. Struktura pojazdów komunikacji miejskiej w Kielcach według norm emisji spalin – opracowanie własne.....	66
Tabela 3.4. Pojazdy osobowe według grup wieku w Kielcach w 2018 r. – opracowanie własne na podstawie danych GUS.....	70
Tabela 3.5. Szczegóły umów na świadczenie usług przewozowych w komunikacji miejskiej w Kielcach – opracowanie własne na podstawie danych ZTM	70
Tabela 3.6. Charakterystyka linii komunikacji miejskiej organizowanych przez ZTM w Kielcach – źródło: dane ZTM	72
Tabela 3.7. Wykaz linii komunikacyjnych organizowanych przez ZTM kursujących w gminach KOF – źródło: dane ZTM	74
Tabela 3.8. Opis niedoborów ilościowych i jakościowych systemu i planowanego zakresu inwestycji – opracowanie własne.....	76
Tabela 4.1. Ilość dostarczonej mocy zamówionej i energii elektrycznej przez PGE Dystrybucja S.A. na obszarze Miasta Kielce – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018	80
Tabela 4.2. Ilość dostarczonej energii elektrycznej i mocy zamówionej na potrzeby oświetlenia ulicznego przez PGE Dystrybucja S.A. – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018	81
Tabela 4.3. Suma łącznie dostarczonej energii elektrycznej dla miasta Kielce – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018	81

Tabela 4.4. Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Kielce w latach 2013-2016 – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018	83
Tabela 4.5. Ilość ciepła sieciowego, dostarczonego do odbiorcy zewnętrznego MPEC Kielce Sp. z o.o. – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018.....	85
Tabela 4.6. Zużycie ciepła sieciowego przez MPEC Kielce Sp. – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018	85
Tabela 4.7. Ilość dostarczonego ciepła sieciowego i mocy zamówionej dla odbiorców obcych z Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018	86
Tabela 4.8. Ciepło odebrane przez odbiorcę wewnętrznego i zewnętrznego Ciepłowni Ś.C.O. – źródło: Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce. Kielce, 2018	86
Tabela 4.9. Prognozowane zużycie gazu ziemnego, ciepła i energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku – opracowanie własne na podstawie Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kielce	90
Tabela 5.1. Rozkład ankietowanych ze względu na płeć, wiek, grupę zawodową i wykształcenie – opracowanie własne.....	94
Tabela 5.2. Opis celów strategicznych i operacyjnych w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności – opracowanie własne.....	113
Tabela 6.1. Wymagana liczba autobusów zeroemisyjnych wykorzystywanych do świadczenia usług w komunikacji miejskiej w Kielcach zgodnie z zapisami Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych – opracowanie własne	120
Tabela 6.2. Wymagana liczba samochodów zeroemisyjnych wykorzystywanych do obsługi Urzędu Miasta w Kielcach zgodnie z zapisami Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych – opracowanie własne.....	120
Tabela 6.3. Wymagana liczba samochodów zeroemisyjnych lub napędzanych gazem ziemnym wykorzystywanych przez jednostki organizacyjne Urzędu Miasta w Kielcach zgodnie z zapisami Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych – opracowanie własne.....	120
Tabela 6.4. Wady wybranych metod ładowania – źródło: Józwiak A., Guciewski Ł., Misztal A., <i>Metoda rozmieszczenia infrastruktury ładowania autobusów elektrycznych w miejskim transporcie zbiorowym</i>	121
Tabela 6.5 Zestawienie informacji o linii numer 34 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM.....	124
Tabela 6.6 Zestawienie informacji o linii numer 46 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM.....	125
Tabela 6.7 Zestawienie informacji o linii numer 50 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM.....	126

Tabela 6.8 Zestawienie informacji o linii numer 51 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM.....	127
Tabela 6.9 Zestawienie informacji o linii numer 54 – opracowanie własne na podstawie danych ZTM.....	128
Tabela 6.10. Plan budowy ogólnodostępnych stacji ładowania – dane UM Kielce	133
Tabela 6.11. Diagram analizy SWOT – opracowanie własne.....	138
Tabela 6.12. Wysokość wsparcia na rozwój infrastruktury ze środków FNT – opracowanie własne na podstawie https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/fundusz-niskoemisyjnego-transportu	142
Tabela 6.13. Wysokość wsparcia na rozwój publicznego transportu zbiorowego ze środków FNT – opracowanie własne na podstawie https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/fundusz-niskoemisyjnego-transportu	143
Tabela 6.14. Zadania promowane w ramach Funduszy Europejskich w perspektywie 2021-2027 – opracowanie własne	144
Tabela 6.15. Wskaźniki monitorujące wdrażanie <i>Strategii elektromobilności</i> – opracowanie własne	147
Tabela B.1. Wykaz zezwoleń wydanych przez Prezydenta Miasta Kielce na wykonywanie przewozu osób na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego w ramach linii regularnych – źródło: dane Wydziału Komunikacji Urzędu Miasta Kielce	152
Tabela B.2. Wykaz zezwoleń wydanych przez Prezydenta Miasta Kielce na wykonywanie przewozu osób na terenie Kielc i Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego w ramach linii regularnych specjalnych – źródło: dane Wydziału Komunikacji Urzędu Miasta Kielce	154