



Strategia Rozwoju **Elektromobilności** dla Powiatu Garwolińskiego



Garwolin, czerwiec 2020 r.



Opracowano przez:

www.CentrumFunduszyUE.pl





Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

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

Za jego treść odpowiada wyłącznie Powiat Garwoliński.



SPIS TREŚCI

1. Wstęp	6
1.1 Cel i zakres opracowania	6
1.2 Źródła prawa.....	8
1.3 Cele rozwojowe i strategie Powiatu Garwolińskiego	9
1.4 Charakterystyka Powiatu Garwolińskiego	15
1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki Powiatu Garwolińskiego	28
2. Stan jakości powietrza.....	30
2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń	30
2.2 Czynniki wpływające na emisje zanieczyszczeń	31
2.2.1 Czynniki wpływające na jakość powietrza spowodowane niską emisją nie pochodzącą ze źródeł transportowych	33
2.3 Obecny stan jakości powietrza	38
2.3.2 Emisje spowodowane przez ruch drogami krajowymi oraz przez drogi wojewódzkie	46
2.4 Planowany efekt ekologiczny	52
2.5 Monitoring jakości powietrza.....	53
3. Stan obecny systemu komunikacyjnego	54
3.1 Struktura organizacyjna.....	58
3.2 Pojazdy komunalne	59
3.3 Liczba pojazdów kołowych na terenie Powiatu Garwolińskiego.....	62
3.4 Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania.....	63
3.5 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu.....	64
3.5.1 Ruch wewnętrzny	64
3.6 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury.....	67
3.6.1 Trasy rowerowe.....	67
3.6.2 Oświetlenie przejść dla pieszych	71
3.6.3 Rozwiązania Smart City	85
3.6.4 Rower miejski, infrastruktura rowerowa	90
3.6.5 Komunikacja zbiorowa	94
3.6.6 Samochody zarządu dróg powiatowych.....	97
3.7 Podsumowanie inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów	99
3.7.1 Ścieżki rowerowe.....	99
3.7.2 Przejścia dla pieszych	99
3.7.3 Rower powiatowy.....	99
3.7.4 Komunikacja zbiorowa	100
3.7.5 Pojazdy Zarządu Dróg Powiatowych	100



4. Opis istniejącego systemu energetycznego Powiatu Garwolińskiego	101
4.1 Ocena bezpieczeństwa energetycznego Powiatu Garwolińskiego	101
4.2 Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do 2025 roku w oparciu o program rozwoju gminy	106
5. Strategia rozwoju elektromobilności Powiatu Garwolińskiego.....	107
5.1 Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego	107
5.1.1 Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego	109
5.2 Screening dokumentów strategicznych	110
5.3 Priorytety rozwojowe	115
5.3.1 Adekwatność zaproponowanych działań do problemów i potrzeb	117
6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	118
6.1 Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań	118
6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii	118
6.1.2 Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów.....	122
6.1.3 Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania	123
6.1.4 Dostosowanie taboru i rozmieszczenia linii autobusowych do potrzeb mieszkańców.....	127
6.1.5 Harmonogram niezbędnych inwestycji.....	131
6.1.7 Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii.....	133
6.1.8 Analiza SWOT	134
6.2 Udział mieszkańców w konsultacji Strategii Rozwoju Elektromobilności Powiatu Garwolińskiego	136
6.3 Planowane działania informacyjno-promocyjne Strategii Rozwoju Elektromobilności Powiatu Garwolińskiego	137
6.4 Źródła finansowania	139
6.5 Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb łagodzenia zmian klimatu.	141
6.6 Monitoring wdrażania strategii	142



1. Wstęp

1.1 Cel i zakres opracowania

Elektromobilność to ogół zagadnień dotyczących stosowania i użytkowania pojazdów z napędem elektrycznym, a także odpowiedź na wyzwania zmieniającej się rzeczywistości. Zastosowanie nowych rozwiązań uwarunkowane jest wymogami środowiskowymi i klimatycznymi. Prognozy światowe wskazują, iż na drogach będzie poruszać się coraz więcej samochodów elektrycznych, natomiast wzrost rynku wielokrotnie przekroczy potencjał produkcyjny. Rynek elektromobilności charakteryzuje się dużym potencjałem wzrostowym. Rynek polski w tej dziedzinie znajduje się w fazie tworzenia. Niezwykle istotne jest, aby samorządy współuczestniczyły w budowaniu infrastruktury, wymieniały się dobrymi praktykami, nabywały pojazdy elektryczne, zmieniały świadomość społeczeństwa, popularyzując nowe rozwiązania. Popyt na pojazdy elektryczne w transporcie publicznym w gospodarstwach domowych jest konsekwencją mody na ekologiczny transport, a także coraz większej uwagi przywiązywanej przez człowieka do środowiska, które go otacza. Czynnikiem wpływającym na popyt jest: budowa sieci infrastruktury ładowania i wykorzystywanie floty pojazdów elektrycznych w przestrzeni miejskiej, a także udostępnianie mieszkańcom istniejących infrastruktur ładowania. Na popularyzację tej formy transportu wpłyną niewątpliwie korzyści, które z niej wynikają:

- poprawa jakości powietrza,
- ograniczenie hałasu pochodzenia komunikacyjnego,
- atrakcyjność regionu (rozwiązania elektromobilne przyciągają inwestorów i turystów),
- infrastruktura pojazdów elektrycznych staje się sposobem na magazynowanie energii poprzez baterie samochodowe oraz magazyny energii zlokalizowane przy punktach ładowania pojazdów,
- autonomia i bezpieczeństwo Polaków (wzrost niezależność Polski od importowanej, potrzebnej do napędzania pojazdów, ropy naftowej),
- rozwój innych gałęzi gospodarki i technologii.

Rozwój elektromobilności wpisuje się w trend zmiany sposobu korzystania ze środków transportu. Brak miejsc do parkowania i coraz bardziej zakorkowane ulice w sposób naturalny ograniczają ruch pojazdów indywidualnych w miastach. Odpowiedzią na ten trend jest popularyzacja elektryfikacji transportu publicznego.



Wdrażanie strategii elektromobilności w Powiecie Garwolińskim opierać się będzie na stopniowym wdrażaniu nowych rozwiązań. Pod uwagę będą brane rozwiązania wpływające na dostępności do usług elektromobilności. Powiat Garwoliński może przyciągać turystów i inwestorów między innymi dobrymi warunkami środowiskowymi – czyste powietrze jest jednym z najbardziej pożądanym czynników, a zapewnienie odpowiedniej jakości powietrza na obszarze powiatu jest jednym z priorytetowych celów władz samorządowych. Dlatego konsekwencją realizacji strategii będzie przede wszystkim lepsza jakość powietrza, a także zmiana świadomości i postaw mieszkańców powiatu odnośnie elektromobilności oraz rozbudowa infrastruktury wspierającej. Działania te uzupełnione będą promocją elektromobilności wśród mieszkańców.

Strategia umożliwi w pełni wykorzystanie istniejących możliwości i pozwoli budować przewagę konkurencyjną powiatu. Celem dokumentu jest wskazanie problemów zdiagnozowanych na terenie Powiatu Garwolińskiego z zakresu e-mobilności oraz stworzenie koncepcji związanych z szeroko pojętym ograniczeniem emisyjności komunikacyjnej. Działania zawarte w strategii dotyczą sfer: środowiskowej, społecznej, ekonomicznej i zdrowotnej. **Cel główny, tj. poprawa jakości powietrza na terenie powiatu**, osiągnięty zostanie dzięki realizacji celów szczegółowych. Niezbędnym dla rozwoju elektromobilności jest rozwój infrastruktury, jak np. punkty ładowania. O jej funkcjonalności decydować będzie lokalizacja, moc i ilość, co umożliwi płynne pokonywanie większych odległości i odpowiednie nasycenie rynku pojazdami elektrycznymi. Konieczne jest dopełnienie transportu publicznego autobusami elektrycznymi i hybrydowymi, współuczestnictwo w budowie infrastruktury i zakup pojazdów elektrycznych przez jednostki samorządowe, popularyzacja e-mobilności i tym samym zmiana świadomości społecznej.

W realizację „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego” zaangażowani zostali lokalni interesariusze: jednostki miejskie, podmioty gospodarcze, zakłady energetyczne, organizacje pozarządowe, osoby prywatne. Aktywny udział społeczeństwa w opracowaniu i wdrażaniu Strategii był możliwy za pomocą konsultacji społecznych, podczas których zdiagnozowane zostały problemy i potrzeby Powiatu Garwolińskiego.

Specjalnie powołany zespół ds. elektromobilności Powiatu Garwolińskiego (przedstawiciele zarządców dróg, podmioty odpowiedzialne za organizację oraz bezpieczeństwo transportu publicznego i drogowego, przedstawiciele firm obsługujących transport publiczny) będzie odpowiedzialny za wdrożenie strategii – przeniesienie celów głównych i szczegółowych na poziom wykonawczy.

Strategia rozwoju elektromobilności jest spójna z innymi dokumentami strategicznymi obejmującymi swoim zakresem Powiat Garwoliński. Opracowanie Strategii wynika z regulacji wprowadzonych Ustawą z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych, która



określa, w jaki sposób stymulować rozwój elektromobilności oraz upowszechnić stosowanie alternatywnych paliw w sektorze transportowym w Polsce.

1.2 Źródła prawa

Motorem napędowym do zmian w prawie są trendy związane z działaniami na rzecz poprawy jakości środowiska (w tym stanu jakości powietrza) a także postęp technologiczny. Polski system prawny od niedawna zaczął regulować zagadnienia prawne związane z szeroko pojętą elektromobilnością. Przepisy polskiego prawa konstruowane są w oparciu o przepisy i dyrektywy Unii Europejskiej.

Fundamentalnym dokumentem, który w sposób kompleksowy wskazuje zagadnienia związane z rozwojem infrastruktury paliw alternatywnych, jest Dyrektywa 2014/94/UE. Wprowadziła ona do unijnej legislacji nowe instytucje i pojęcia prawne, z których najważniejsze to: paliwa alternatywne, pojazd elektryczny, punkt ładowania i tankowania. Wprowadzenie powyższej dyrektywy nakłada na państwa członkowskie Unii Europejskiej obowiązek rozwijania infrastruktury związanej z wykorzystywaniem paliw alternatywnych. Konieczność stosowania zapisów Dyrektywy 2014/94/UE powoduje, iż polskie władze tworzą „Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce” i „Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych”. Uchwalona zostaje Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz Ustawa z dnia 6 czerwca 2018 r o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych ma stymulować rozwój elektromobilności oraz upowszechnić stosowanie alternatywnych paliw w sektorze transportowym w Polsce. Zapisy te regulują obowiązki nakładane na jednostki samorządu terytorialnego (JST) odnoszące się do wdrażania elementów zeroemisyjnych w działalność JST. Z ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych wynikają najważniejsze założenia dla samorządów terytorialnych, którymi są:

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

Fundusz Niskoemisyjnego Transportu (FNT), powstały w związku ze zmianami ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych, ma zadanie sfinansować projekty związane z rozwojem elektromobilności i transportem opartym na paliwach alternatywnych. Zadania wymienione w dokumentach strategicznych odnoszących się swoim zakresem do elektromobilności, tj. Krajowych



Ram Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych oraz Planie Rozwoju Elektromobilności w Polsce, realizowane będą dzięki środkom FNT.

Kluczowym dokumentem programowym dotyczącym wsparcia rozwoju rynku i infrastruktury paliw alternatywnych, w tym energii elektrycznej, gazu ziemnego w postaci CNG i LNG oraz wodoru, stosowanych w transporcie drogowym i wodnym, są Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych.

Rada Ministrów w dniu 16 marca 2017 roku przyjęła Plan Rozwoju Elektromobilności, którego głównymi celami są: stworzenie warunków do rozwoju elektromobilności w Polsce poprzez upowszechnienie infrastruktury ładowania i zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych, rozwój przemysłu w obszarze elektromobilności, stabilizację sieci elektroenergetycznej poprzez integrację pojazdów z siecią e-mobilności. Z celami ww. aktów prawnych na poziomie krajowym i unijnym powiązane są cele Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego. Co więcej, działania związane ze Strategią, takie jak: planowanie, realizacja, wdrożenie oraz monitoring efektów zgodne, będą ze Statutem Powiatu Garwolińskiego.

1.3 Cele rozwojowe i strategię Powiatu Garwolińskiego

Strategia rozwoju elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego oprócz dokumentów prawa unijnego i polskiego wpisuje się w cele rozwoju Powiatu Garwolińskiego, wynikające z następujących dokumentów strategicznych:

- Strategia Rozwoju Powiatu Garwolińskiego na lata 2015-2030,
- Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Garwolińskiego na lata 2016-2019 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2020-2023.

Strategia jest również zgodna z dokumentami wojewódzkimi i krajowymi. Wśród najważniejszych należy wymienić:

- Strategię Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2020 roku,
- Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej,
- Strategię Bezpieczeństwa Energetycznego i Środowiska – perspektywa do 2020 r.,
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego,
- Regionalny Program operacyjny województwa mazowieckiego na lata 2014-2020,
- Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2022,
- Strategię Mazowieckiego Klastra Energetycznego.



Podstawowym dokumentem strategicznym, określającym cele i kierunki rozwoju powiatu, jest „Strategia Rozwoju Powiatu Garwolińskiego 2015-2030” przyjęta przez Radę Powiatu Garwolińskiego Uchwałą Nr XIII/65/2015 z dnia 30 grudnia 2015 roku (załącznik Nr 1). Samorząd Powiatu Garwolińskiego, mając na uwadze konieczność wspierania i stymulowania dynamiki gospodarczej oraz potrzebę tworzenia nowych możliwości rozwoju powiatu, określa w dokumencie plan działania, który jest ukierunkowany na rozwój Powiatu Garwolińskiego. Priorytetowym zamierzeniem władz Powiatu Garwolińskiego jest dobro mieszkańców i praca na rzecz wspólnoty samorządowej, zgodnie z celem głównym dokumentu, tj.:

Poprawa warunków życia mieszkańców Powiatu Garwolińskiego

Główne obszary problemowe zdiagnozowane na terenie Powiatu Garwolińskiego zostały wytypowane na podstawie analizy szans i zagrożeń, mających wpływ na funkcjonowanie i rozwój społeczno-gospodarczy. Zestawienie mocnych i słabych stron obszaru wykazuje dużą ilość problemów. Na ich podstawie wyznaczono cztery najważniejsze obszary działania: rozwój gospodarczy, tereny wiejskie i ochrona środowiska, infrastruktura i usługi publiczne. To z kolei pozwoliło wyznaczyć trzy strategiczne cele:

- rozwój lokalnego rynku pracy poprzez wzrost zatrudnienia i wspieranie rozwoju gospodarczego,
- wspieranie rozwoju obszarów wiejskich oraz działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego,
- wzrost jakości świadczonych usług publicznych.

Ich realizacja pozwoli w pełni wykorzystać istniejące szanse i możliwości celem niwelowania słabych stron. Głównym problemem Powiatu Garwolińskiego jest niedostatecznie wykorzystywany potencjał. Działania zawarte w Strategii będą oddziaływać na następujące obszary problemowe:



Tabela 1. Problemy Powiatu Garwolińskiego

Problemy z podziałem na bloki tematyczne			
A. Rozwój gospodarczy	B. Tereny wiejskie ochrona środowiska	C. Infrastruktura	D. Usługi publiczne
- rosnące bezrobocie, - zbyt małe środki finansowe na walkę z bezrobociem, - niedostatki w infrastrukturze technicznej (szczególnie na terenach wiejskich), - migracja ludzi wykształconych do Warszawy, - małe zaangażowanie samorządów w działalność promocyjną, - zły stan techniczny wielu odcinków dróg wojewódzkich, powiatowych, gminnych, - brak przeprawy mostowej przez Wisłę ułatwiającej połączenie powiatu garwolińskiego z powiatem kozienickim, - nierównomierny rozkład zakładów przemysłowych i przetwórczych na terenie powiatu, - duża ilość osób mieszkających na terenach wiejskich – ukryte bezrobocie	- słabo rozwinięta sieć infrastruktury technicznej, - niski stopień oczyszczania ścieków na obszarach wiejskich, - zła struktura agrarna (duża ilość małych gospodarstw rolnych), - niski poziom wsparcia w promocji i działalności grup producenckich umożliwiających prowadzenie profesjonalnego marketingu produktów rolnych oraz wprowadzających towary na dalsze rynki zbytu, - zbyt małe wykorzystanie potencjału turystycznego powiatu, - brak informacji turystycznej, - mała liczba i brak właściwej promocji gospodarstw agroturystycznych, - słabe działania samorządów lokalnych w zakresie biur turystycznych promocji walorów przyrodniczych i turystycznych powiatu	- niskie parametry techniczne dróg gminnych i powiatowych w szczególności na obszarach wiejskich, - brak ścieżek rowerowych, - wysokie koszty utrzymania dróg w związku z niskimi parametrami drogowymi, - rozwinięta sieć dróg i ilość obiektów inżynierskich - brak przeprawy mostowej przez Wisłę ułatwiającej połączenie powiatu garwolińskiego z powiatem kozienickim w woj. mazowieckim, - zły stan techniczny infrastruktury przeciwpowodziowej i urządzeń melioracyjnych, - brak rozwiązań technicznych mających na celu zagospodarowanie wód opadowych, - mała retencja, - ograniczony dostęp do internetu szerokopasmowego	- małe zainteresowanie przedsiębiorców długoterminowymi porozumieniami (dotyczącymi kształcenia zawodowego), - trudna sytuacja ekonomiczna SP ZOZ w Garwolinie, - niska jakość świadczonych usług medycznych wynikająca z niedofinansowania służby zdrowia, - wzrost patologii społecznych, - słabo rozwinięta polityka senioralna, - brak rozwiniętego systemu informatycznego jako źródła informacji dla społeczeństwa, - niedostatecznie rozwinięta baza materialna służąca realizacji zadań polityki społecznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego 2015-2030”



Jak wskazano w poniższej tabeli, celem głównym Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego jest szeroko rozumiany rozwój lokalny, którego celem nadrzędnym jest zrównoważony rozwój Powiatu Garwolińskiego. Osiągnięcie celu głównego możliwe będzie dzięki realizacji celów strategicznych w każdym z obszarów problemowych. Rozwój gospodarczy i infrastruktury koncentrować się będzie na szeroko rozumianym rozwoju lokalnego rynku pracy poprzez wzrost zatrudnienia i wspieranie rozwoju gospodarczego. Blok tematyczny „Tereny wiejskie i ochrona środowiska” obejmować będzie działania dotyczące rozwoju obszarów wiejskich oraz działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego. Blok „Usługi publiczne” zakładać będą działania wpływające na wzrost jakości świadczonych usług publicznych.

Tabela 2. Cele Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego

Cel główny		
Poprawa warunków życia mieszkańców Powiatu Garwolińskiego		
Cele strategiczne		
C1: Rozwój lokalnego rynku pracy poprzez wzrost zatrudnienia i wspieranie rozwoju gospodarczego	C2: Wspieranie rozwoju obszarów wiejskich oraz działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego	C3: Wzrost jakości świadczonych usług publicznych
Cele operacyjne dla poszczególnych obszarów strategicznych		
C1.1: Wykorzystanie potencjału gospodarczego powiatu oraz kreowanie korzystnego klimatu dla rozwoju gospodarczego	C2.2: Tworzenie jak najlepszych warunków dla rozwoju przedsiębiorczości mieszkańców	C3.1: Rozwój systemu edukacji i bazy sportowej
C1.2: Tworzenie jak najlepszych warunków dla rozwoju przedsiębiorczości mieszkańców	C2.2: Rozwój rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego	C3.2: Umożliwienie mieszkańcom powiatu dostępu do właściwego poziomu usług medycznych i opieki społecznej
C1.3: Rozwój lokalnego rynku pracy i wdrażanie rozwiązań mających na celu przeciwdziałanie bezrobociu	C2.3: Poprawa warunków bytowych ludności zamieszkującej tereny wiejskie oraz kreowanie pozarolniczych miejsc pracy	C3.3: Działania na rzecz poprawy bezpieczeństwa publicznego
C1.4: Rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej wzmocnieniu konkurencyjności powiatu	C2.4: Rozwój systemu ochrony przyrody	C3.4: Działania ukierunkowane na wzrost dostępności usług świadczonych przez Starostwo Powiatowe w Garwolinie
	C2.5: Wykorzystanie walorów przyrodniczo-krajoznawczych powiatu poprzez promocję i rozwój infrastruktury	



Zadania realizacyjne:

C1.1.A Stała Promocja Terenów Inwestycyjnych.

C1.1.B Prowadzenie aktywnych działań dla pozyskania inwestorów zewnętrznych.

C1.1.C Opracowanie powiatowego przewodnika dla inwestora, który będzie zawierał podstawowe informacje dla podmiotów rozpoczynających działalność gospodarczą i dla inwestorów zgodnie z wytycznymi PAIZ.

C1.1.E Intensywna promocja walorów gospodarczych powiatu.

C1.2.A Udzielanie informacji o dostępnych środkach pomocowych na wsparcie działalności, a także rozwój firmy.

C1.2.B Promocja przedsiębiorczości poprzez utworzenie bazy danych dysponującej informacjami na temat potencjału gospodarczego lokalnych przedsiębiorców i ich produktów.

C1.2.C Integracja środowisk samorządowych i gospodarczych w zakresie aktywnej formy prezentacji osiągnięć i możliwości gospodarczych na konferencjach, wystawach mających na celu prezentację i promocję dorobku powiatu i firm działających na jego terenie oraz zaproszenie potencjalnych inwestorów do inwestowania na terenie powiatu.

C1.2.D Inicjowanie w urzędach gmin powiatu oraz w Starostwie Powiatowym działań mających na celu usprawnienie procedur administracyjnych i załatwiania formalności związanych z podejmowaniem i prowadzeniem działalności gospodarczej.

C1.2.E Wspieranie miejscowych przedsiębiorców w podejmowaniu nowych inwestycji i tworzeniu stałych miejsc pracy, współpraca i wspieranie grup producenckich.

C1.3.A Inicjowanie współpracy Powiatowego Urzędu Pracy, samorządów lokalnych, szkół, pracodawców w tworzeniu nowych miejsc pracy.

C1.3.B Prowadzenie działań mających na celu łagodzenie skutków bezrobocia m.in. przez: organizowanie giełd pracy, spotkań z pracodawcami, prowadzenia warsztatów aktywnego poszukiwania pracy.

C1.3.C Pośrednictwo pracy i poradnictwo zawodowe.

C1.3.D Wdrażanie form aktywizacji bezrobotnych takich jak: staże absolwenckie, umowy absolwenckie, roboty publiczne, prace interwencyjne, pożyczki dla bezrobotnych.

C1.3.E Stałe dostosowywanie ofert szkolnictwa zawodowego do potrzeb rynku pracy.

C1.3.F Wdrażanie programów rynku pracy z uwzględnieniem bezrobotnych absolwentów, a także młodzieży zamieszkałej na terenach wiejskich oraz w małych miastach.

C1.4.A Poprawa stanu technicznego, parametrów użytkowych i bezpieczeństwa dróg powiatowych i gminnych w pierwszej kolejności dróg ułatwiających dojazd do terenów inwestycyjnych, centralnych ośrodków gminnych i atrakcyjnych terenów turystyczno-rekreacyjnych.

C1.4.B Działania dla pozyskania środków zewnętrznych na modernizację dróg, w szczególności środków z Unii Europejskiej.

C1.4.C Stworzenie odpowiednich warunków dla rozwoju turystyki rowerowej – budowa ścieżek rowerowych.

C1.4.D Zwiększenie stopnia spójności komunikacyjnej z regionem radomskim poprzez budowę przeprawy mostowej w gminie Maciejowice.

C2.1.A Współpraca z ARiMR, ODR, LGD w zakresie tworzenia systemu gromadzenia danych i rozpowszechniania informacji o dostępnych środkach finansowych, kredytach, pożyczkach oraz środkach z Unii Europejskiej dla osób rozpoczynających lub rozwijających specjalistyczne gospodarstwa rolne.

C2.1.B Współpraca przy upowszechnianiu rolnictwa ekologicznego.

C2.1.C Pomoc w organizowaniu i promocja rolniczych grup producenckich mających na celu zwiększenie konkurencyjności produkcji rolnej.

C2.1.D Pomoc w dostosowaniu produkcji rolnej do unijnych norm jakości produkcji żywności oraz promocja bezpieczeństwa i higieny pracy w rolnictwie i przetwórstwie rolno spożywczym.

C2.1.E Pomoc w dostosowaniu do wymogów Unii Europejskiej systemu doradztwa rolniczego, systemu kształcenia zawodowego i wdrażania postępu do produkcji rolnej.

C2.1.F Scalanie i wymianę gruntów.

C2.2.A Poprawa stanu infrastruktury technicznej na obszarach wiejskich.

C2.2.B Stworzenie systemu zachęt dla inwestorów tworzących nowe miejsca pracy na terenach wiejskich.



C2.2.C Wykorzystywanie pozarolniczych źródeł dochodu m.in. rozwój działalności gospodarczej oraz tworzenie gospodarstw agroturystycznych.

C2.2.D Wspieranie i promowanie rozwoju rzemiosła, rękodzielnictwa.

C2.2.E Ochrona i promocja dziedzictwa kulturowego wsi.

C2.3.A Poprawa czystości powietrza.

C2.3.B Zwiększanie lesistości i ochrona istniejących lasów.

C2.3.C Objęcie ochroną najcenniejszych pod względem ekologicznym obszarów powiatu.

C2.3.D Podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców powiatu m.in. poprzez odpowiednią edukację dzieci i młodzieży, promocję akcji ekologicznych oraz wspieranie poszczególnych samorządów gminnych w budowie ścieżek przyrodniczo-ekologicznych.

C2.4.A Tworzenie szlaków turystycznych i budowa ścieżek rowerowych na bazie atrakcyjnych miejsc krajobrazowych i historycznych powiatu.

C2.4.B Stworzenie systemu informacji o ofercie turystycznej, imprezach rekreacyjnych i kulturowych, szlakach turystycznych oraz gospodarstwach agroturystycznych.

C2.4.C Wspieranie i pomoc w tworzeniu gospodarstw agroturystycznych.

C2.4.D Kształtowanie postaw pro-turystycznych oraz upowszechnianie wiedzy krajoznawczej o regionie wśród dzieci i młodzieży.

C2.4.E Modernizacja i poprawa oznakowania istniejących szlaków turystycznych znajdujących się na terenie powiatu.

C3.1.A Modernizacja bazy dydaktycznej i sportowej w powiecie.

C3.1.B Podniesienie jakości kształcenia oraz poszerzenie oferty edukacyjnej.

C3.1.C Rozwinięcie systemu doradztwa i doskonalenia zawodowego nauczycieli.

C3.1.D Rozwój bibliotek powiatowych, gminnych i szkolnych.

C3.1.E Wspieranie tworzenia i rozwoju szkolnictwa niepublicznego różnego szczebla.

C3.1.F Wyrównanie szans edukacyjnych wszystkich uczniów.

C3.1.G Dostosowanie oferty edukacyjnej do potrzeb rynku pracy i aspiracji młodzieży.

C3.1.H Upowszechnianie uczenia się przez całe życie.

C3.2.A Zapewnienie właściwych usług leczenia zamkniętego i specjalistycznego.

C3.2.B Zwiększenie dostępności i zmniejszenie nierówności w dostępie do opieki zdrowotnej.

C3.2.C Rozbudowa Szpitala Powiatowego w Garwolinie mająca na celu dostosowanie do potrzeb zdrowotnych mieszkańców powiatu.

C3.2.E Stworzenie na terenie Szpitala Powiatowego w Garwolinie apteki ogólnodostępnej.

C3.2.F Realizowanie i wspieranie programów profilaktyki i promocji zdrowia dla mieszkańców powiatu.

C3.2.G Rozwój edukacji prozdrowotnej.

C3.2.H Doskonalenie systemu pomocy społecznej w Powiecie Garwolińskim.

C3.3.A Stworzenie powiatowego systemu monitorowania, planowania i koordynowania działań w zakresie bezpieczeństwa i porządku publicznego.

C3.3.B Organizowanie w szkołach spotkań mających na celu przeciwdziałanie patologiom społecznym i przestępczości młodocianych.

C3.3.C Ochrona terenów znajdujących się nad Wisłą przed zagrożeniem powodziowym.

C3.3.D Współpraca w zakresie wyposażenia jednostek ratownictwa w specjalistyczny sprzęt i samochody (Państwowa Straż Pożarna, Policja, SPZOZ Garwolin).

C3.4.A Stworzenie kompleksowego systemu obsługi interesanta „PRZYJAZNY URZĄD”, „E-Urząd”.

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego 2015-2030”

Założenia Strategii rozwoju elektromobilności Powiatu Garwolińskiego wpisują się w cele strategiczne i operacyjne określone w „Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego 2015-2030”. Cel operacyjny 2.2.A zakłada poprawę stanu infrastruktury technicznej na obszarach wiejskich w tym:



wspieranie budowy infrastruktury technicznej i budowanie ścieżek rowerowych. Cel operacyjny 2.3.A przewiduje działania wpływające na poprawę czystości powietrza: modernizację przestarzałych systemów grzewczych w jednostkach powiatu, termomodernizację budynków, wspieranie i rozbudowę infrastruktury odnawialnych źródeł energii, wspieranie gospodarki niskoemisyjnej, a także wspieranie wymiany taboru autobusowego na sprzęt o niskiej emisji spalin. Cel operacyjny 2.3.D planuje podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców powiatu.

Rozwój przestrzenny, społeczny i gospodarczy z zachowaniem dobrego stanu środowiska naturalnego, w tym poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie emisyjności komunikacyjnej, wpływać będą na poprawę wizerunku inwestycyjnego i turystycznego powiatu.

Realizacja przedsięwzięć z zakresu rozwoju gospodarczego, terenów wiejskich, ochrony środowiska, infrastruktury i usług publicznych, zwiększy jakość życia mieszkańców i zbuduje właściwy wizerunek powiatu jako miejsca wzrostu gospodarczego i inwestycyjnego.

Na podstawie analizy wszystkich dokumentów strategicznych można stwierdzić, iż przedmiotowa strategia elektromobilności jest komplementarna z nimi. Przewidziane działania przyczynią się do ograniczenia niskiej emisji i poprawy jakości powietrza, zwiększą efektywność energetyczną w transporcie, zoptymalizują wykorzystanie energii, a także stworzą warunki do wdrażania elektromobilności na wskazanym obszarze.

1.4 Charakterystyka Powiatu Garwolińskiego

Powiat Garwoliński powstał na podstawie § 1 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 sierpnia 1998 roku w sprawie utworzenia powiatów (Dz.U. z dnia 10 sierpnia 1998 roku Nr 103, poz. 652) z siedzibą władz w Garwolinie. Należy do Województwa Mazowieckiego, leży w odległości około 60 km od Warszawy. Jest położony we wschodniej części Niziny Południowo-Mazowieckiej na granicy Kotliny Warszawskiej i Wysoczyzny Siedleckiej. Jego obszar położony jest w prawym dorzeczu środkowego biegu Wisły oraz jej niewielkich dopływów: Wilgi, Okrzejki i Promnika. Charakteryzuje się różnorodnością przyrodniczą, osadniczą i gospodarczą.

Powiat Garwoliński graniczy z pięcioma powiatami z województwa mazowieckiego: siedleckim, mińskim, otwockim, grójeckim i kozienickim, oraz z dwoma powiatami z województwa lubelskiego: ryckim i łukowskim.

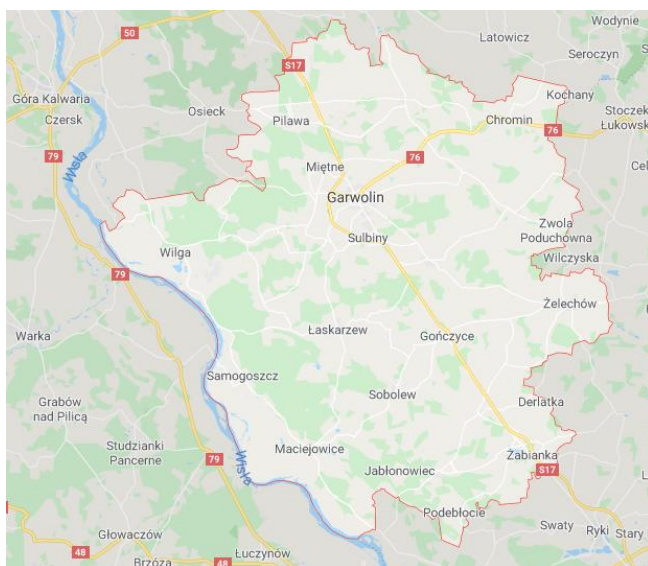
W skład powiatu wchodzi (zob. poniższe mapy):

- dwa miasta: Garwolin i Łaskarzew,
- dwie gminy miejsko-wiejskie: Pilawa i Żelechów,

- ### Mapa 1. Gminy Powiatu Garwolińskiego



Mapa 2. Położenie Powiatu Garwolińskiego



Źródło: maps.google.pl



Mapa 3. Położenie Powiatu Garwolińskiego w województwie mazowieckim



Źródło: Bank Danych Lokalnych

Powierzchnia Powiatu Garwolińskiego to 1 285 km². Liczba ludności powiatu na dzień 31.12.2018 r. wynosiła 108 993 mieszkańców, w tym 30 938 osób żyje w miastach i 78 055 żyje na obszarach wiejskich.

Gęstość zaludnienia na terenie powiatu wynosi 85 osób/km², jest to wskaźnik zbliżony do średniej krajowej i nie zmienia się od 2015 roku. Gminy charakteryzujące się wysokimi walorami przyrodniczymi mają niższą gęstość zaludnienia.

Krajobraz przyrodniczy

Powiat Garwoliński położony jest we wschodniej części Niziny Południowo-Mazowieckiej na granicy Kotliny Warszawskiej i Wysoczyzny Siedleckiej. Jego obszar znajduje się w prawym dorzeczu środkowego biegu Wisły oraz jej dopływów (Wilgi, Okrzejki i Promnika).

Atutem terenów powiatu garwolińskiego jest bogata flora i fauna. Powiat Garwoliński jest powiatem rolniczym. Z ogólnej powierzchni 1 285 km² 63% zajmują użytki rolne, 49% stanowią grunty orne, 13% łąki i pastwiska, a 1% sady. Lasy zajmują 31% ogólnej powierzchni powiatu. Produkcja rolna utrzymuje się głównie z hodowli bydła i trzody chlewnej. Największą powierzchnię zasiewów zajmują ziemniaki i zboża. Występuje tu wiele parków dworskich z XVIII i XIX-wiecznym drzewostanem. Dużą atrakcją stanowi bogata szata roślinna. W lasach spotkać można gatunki takich zwierząt jak: dziki, kuny,



łosie, borsuki, natomiast w rzece Wilga – bobry i wydry. Na terenie gminy Wilgi bogate są tradycje sadownicze i uprawy truskawek. Natomiast gmina Maciejowice od lat słynie z upraw warzyw.

Zgodnie z rozporządzeniem Wojewody Siedleckiego z dnia 30 września 1993 roku na terenie powiatu garwolińskiego znajduje się Nadwiślański Obszar Chronionego Krajobrazu. Nadwiślański Obszar Chronionego Krajobrazu ma powierzchnię łączną 70 070 ha i obejmuje prawobrzeżny fragment doliny Wisły. Administracyjnie obszar ten należy do 11 gmin: Kołbiel, Siennica, Parysów, Pilawa, Osieck, Sobienie Jeziory, Garwolin, Wilga, Łaskarzew, Maciejowice i Sobolew.

Na terenie powiatu garwolińskiego znajdują się 5 rezerwatów przyrody:

- **rezerwat florystyczny „Czerwony Krzyż”** – jego podstawowym walorem przyrodniczym jest obecność jednego z rzadszych na niżu Polski gatunku storczyka (tajęży jednostronnej),
- **rezerwat „Kopiec Kościuszki”** – utworzony w celu ochrony i zachowania stanowiska rzadko spotykanej na niżu Polski rośliny (bodzisza żałobnego). Swą nazwę bierze od kopca oraz tablicy upamiętniającej setną rocznicę śmierci Tadeusza Kościuszki, które znajdują się w części wschodniej rezerwatu,
- **rezerwat „Torfy Orońskie”** – utworzony dla zachowania rzadkich chronionych gatunków roślin m.in. storczyków (lipiennik Loesela , kukuła krwista czy kruszczyk błotny),
- **leśny rezerwat „Rogalec”**- utworzony w celu ochrony bogatych florystycznie, wielogatunkowych podmokłych lasów liściastych,
- **„Polesie rowskie”** – utworzony na terenie gminy Łaskarzew, kompleks wodno-torfowiskowego, z przyległym pasem borów bagiennych, którego znaczną część torfowiska zajmują mszary oraz sztuczny zbiornik powstały na skutek eksploatacji torfu.

Łączna powierzchnia rezerwatów wynosi ok. 112 ha. Na terenie Powiatu Garwolińskiego znajduje się również obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Środkowej Wisły”, na którym gniazdują bocian czarny i bielik. Są tu też akweny wodne: Zarzecze w Garwolinie, Morskie Oko, Jabłonowiec gm. Trojanów, Mega Music w gm. Wilga, Mamut gm. Garwolin i Oblin gm. Maciejowice.

Powiat Garwoliński zachęca malowniczymi krajobrazami typowymi dla Mazowsza. Znakomite warunki do wypoczynku sprzyjają powstawaniu licznych ośrodków i bazy agroturystycznej, które umożliwiają wypoczynek w kontakcie z naturą: piękne lasy, jeziora, jazdę konną (Wilga) , łowiska rybne i stawy (Jabłonowiec, Sulbiny). W miejscowości Miętne mieści się znana w całej Polsce bogata baza sportowa: kryta pływalnia, siłownia, korty tenisowe, boisko piłkarskie, boiska do siatkówki plażowej, kosza, piłki ręcznej, sauna.



Dostępność komunikacyjna

Stolicą powiatu jest Garwolin, który leży w odległości:

- od Warszawy - **60 km**,
- od Siedlec - **70 km**,
- od Lublina - **100 km**.

Sieć dróg w powiecie garwolińskim łącznie obejmuje:

- drogi krajowe – **83,5 km**,
- drogi wojewódzkie – **98,0 km**,
- drogi powiatowe – **548,9 km**,
- drogi gminne – **1197,1 km**, w tym gruntowych **761,4 km**.

Długość dróg publicznych wszystkich kategorii na terenie powiatu wynosi łącznie **1927,55 km**.

Przez Powiat Garwoliński przebiega droga ekspresowa S17 o charakterze tranzytowym Warszawa-Garwolin-Lublin prowadząca do przejścia granicznego w Hrebennem na granicy Polski z Ukrainą. W relacji Wilga-Garwolin-Łuków przebiega droga krajowa nr 76, leżąca na obszarze województw mazowieckiego i lubelskiego. Dobrą dostępność komunikacyjną z powiatem zapewniają drogi wojewódzkie: nr 801 (Warszawa-Karczew-Wilga-Maciejowice-Dęblin-Puławy) tzw. „Nadwiślanka” oraz nr 805 i 807, a także linia kolejowa Warszawa-Lublin, przecinająca obszar powiatu z północy na południe i linia kolejowa Łuków-Skierniewice, łącząca część zachodnią ze wschodnią.

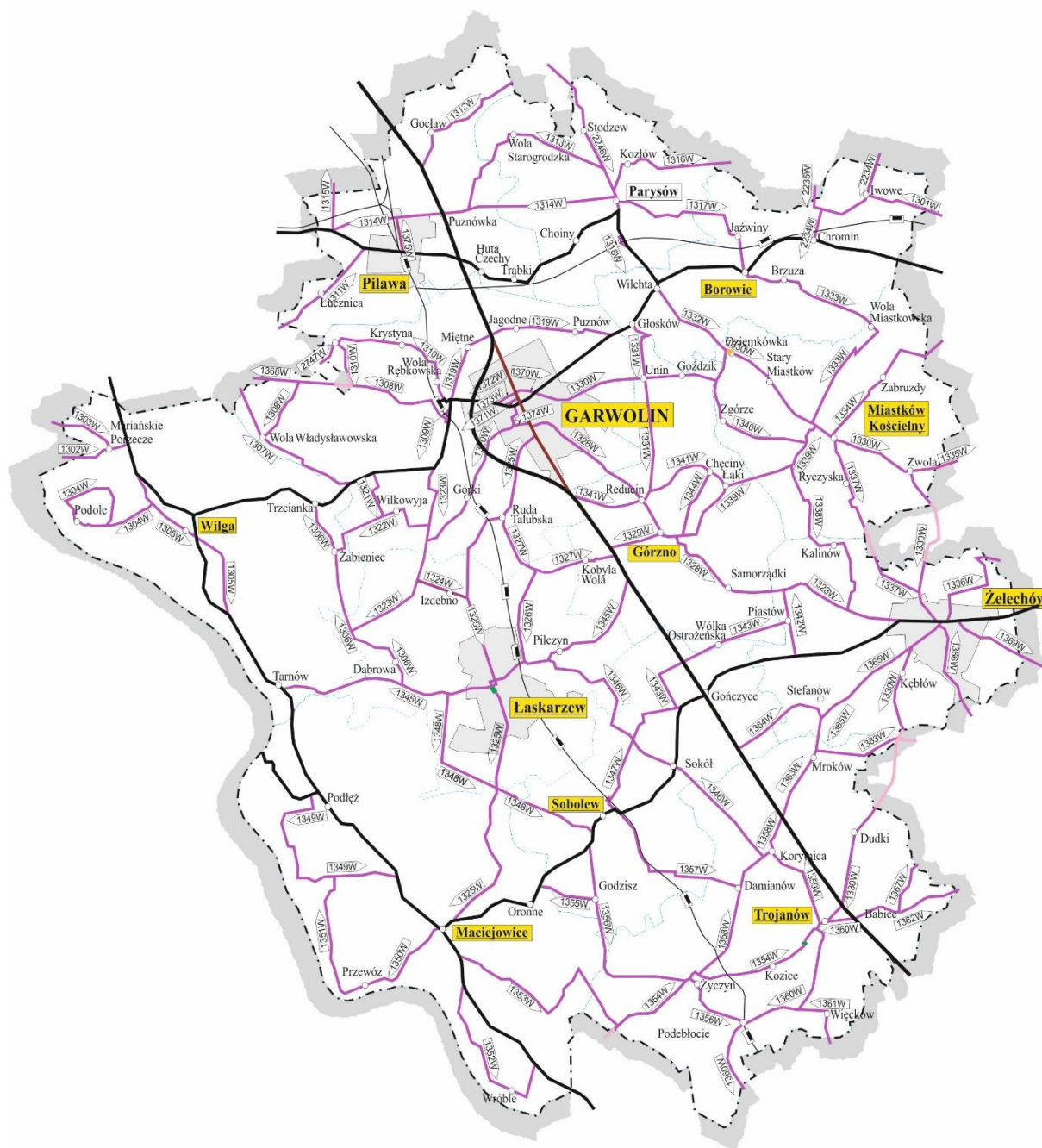
W czerwcu 2020 r. została podpisana umowa o dofinansowanie budowy przeprawy mostowej przez rzekę Wisłę w ramach rządowego programu „Mosty dla Regionów”. Przeprawa mostowa, wraz z drogami dojazdowymi, powstanie między miejscowościami Antoniówka Świerżowska i Świerże Górne. Most będzie miał długość ok. 1,5 kilometra i połączy powiat garwoliński z powiatem kozienickim. Szacowany koszt inwestycji wynosi 650 milionów złotych. Obecnie między miejscowością Świerże Górne a Antoniówka Świerżowska kursuje prom. Most, skracający dystans i poprawiający komfort jazdy, znacząco wzmocni rozwój gospodarczy regionu Powiatu Garwolińskiego. Jest to niezwykle potrzebna inwestycja.

Przewoźnikiem na terenie Powiatu Garwolińskiego jest PKS Garwolin S.A, który obsługuje 56 powiatowych linii komunikacyjnych (zob. mapa poniżej). Powiat Garwoliński posiada dobrą infrastrukturę techniczną i komunikacyjną, natomiast wymaga ona modernizacji.



Mapa 4. Sieć komunikacyjna o charakterze użyteczności publicznej

DROGI POWIATOWE
ADMINISTROWANE PRZEZ
POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W GARWOLINIE



Źródło: <http://www.pzdgarwolin.pl/mapa-drog-powiatowych-2/> dostęp 13.11.2020



Uwarunkowania demograficzne

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Powiat Garwoliński zamieszkuje 108 993 osób (dane GUS z 2018 roku), z czego 50,3% stanowią kobiety (54 827 osób), a 49,7% mężczyźni (54 166 osób). Naliczniejsze są następujące grupy wiekowe:

- osób między 0-14 rokiem życia było w 2018 roku wg GUS: **19 684**,
- osób w wieku 70 lat i więcej było w 2018 roku wg GUS: **10 817**,
- osób między 25-29 rokiem życia było w 2018 roku wg GUS: **8 428**,
- osób między 35-39 rokiem życia było w 2018 roku wg GUS: **8 367**.

W latach 2015-2018 liczba mieszkańców wzrosła o 253 osoby co stanowi 2,3%. Średni wiek mieszkańców w 2018 roku wg GUS wynosił 37,7 lat (kobiet 39,1, mężczyzn 36,4) i jest nieznacznie mniejszy od średniego wieku mieszkańców województwa mazowieckiego oraz mniejszy od średniego wieku mieszkańców całej Polski.

Powiat Garwoliński jest jednym z powiatów województwa mazowieckiego, który odnotowuje ujemne saldo migracji (-311). W 2018 roku zarejestrowano 994 zameldowań w ruchu wewnętrznym oraz 1 305 wymeldowań. Saldo migracji zagranicznych jest dodatnie. W znacznym stopniu proces ten związany jest z odpływem ludności powiatu do dużych metropoli, takich jak Warszawa czy Lublin w celu zdobycia pracy.

Tabela 3. Udział wiekowy mieszkańców powiatu

	2015	2016	2017	2018
liczba ludności w wieku przedprodukcyjnym (14 lat i mniej)	19 167	19 228	19 481	19 684
w wieku produkcyjnym (15-59 lat kobiety, 15-64 lata mężczyźni)	71 057	70 746	70 129	69 441
w wieku poprodukcyjnym	18 516	18 869	19 371	19 868

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

Należy wskazać, że w 2018 roku wg GUS mieszkańcy powiatu garwolińskiego w wieku produkcyjnym stanowili 64%, w wieku przedprodukcyjnym 19%, a mieszkańcy w wieku poprodukcyjnym 7% ogółu (zob. tabela powyżej). Przyrost naturalny na 1 000 ludności w 2018 roku był dodatni i wynosił 2,97 osób (wg miejsca zamieszkania wynosił odpowiednio: 4,1 osób w miastach i 2,5 osób na wsi). Współczynnik dynamiki demograficznej na 1 000 ludności, czyli stosunek liczby urodzeń żywych do liczby zgonów, wynosi 1,29 i był znacznie wyższy od wartości dla województwa oraz i całego kraju (zob. tabela poniżej).



Tabela 4. Wybrane dane statystyczne ludności powiatu garwolińskiego

	2015	2016	2017	2018
urodzenia żywe na 1 000 ludności	12,23	12,56	13,57	13,08
zgony na 1 000 ludności	9,60	10,01	9,82	10,11
przyrost naturalny na 1000 ludności	2,63	2,55	3,75	2,97

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W powiecie garwolińskim zauważalne są takie zjawiska demograficzne, jak wzrost urodzeń, spadek przyrostu naturalnego, wzrost udziału dzieci w wieku między 0-14 rokiem życia w strukturze wiekowej, proces starzenia się mieszkańców oraz defeminizacja wsi i rolnictwa. Powoduje to znaczące zmiany w strukturze demograficznej.

Szczególnie ważne jest ujęcie ludności w grupach wiekowych obrazujących ich aktywność zawodową. Liczba bezrobotnych zarejestrowanych dłużej niż rok od 2015 roku nieznacznie maleje, co przedstawia poniższa tabela.

Tabela 5. Bezrobotni zarejestrowani pozostający bez pracy dłużej niż 1 rok

2015	2016	2017	2018	2019
2 857	2 408	2 132	1 929	1 653

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Grupa składająca się z osób pracujących, zatrudnionych i przeciętnie zatrudnionych według PKD2007 od 2015 ma tendencję wzrostową, natomiast w 2018 roku nieznacznie zmalała (zob. tabela poniżej).

Tabela 6. Pracujący, zatrudnieni i przeciętnie zatrudnienie według PKD2007

2015	2016	2017	2018
29 810	30 683	31 144	31 057

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zatrudnienie w poszczególnych sektorach wyglądało następująco:

Tabela 7. Pracujący z podziałem na sektory w powiecie garwolińskim

Ilość pracujących aktywnych zawodowo mieszkańców	Sektor, w którym pracują
12 565	rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo (więcej mężczyzn niż kobiet)
8 197	przemysł i budownictwo (tu również więcej mężczyzn niż kobiet)
5 982	pozostałe usługi (więcej kobiet niż mężczyzn)
4 105	handel; naprawa pojazdów samochodowych; transport i gospodarka magazynowa;



Ilość pracujących aktywnych zawodowo mieszkańców	Sektor, w którym pracują
	zakwaterowanie i gastronomia; informacja i komunikacja (więcej kobiet niż mężczyzn)
208	działalność finansowa i ubezpieczeniowa; obsługa rynku nieruchomości; ogółem (więcej kobiet niż mężczyzn)

Źródło: dane GUS w 2018 roku

Stopa urbanizacji, a więc procentowy udział mieszkańców miast w ogólnej liczbie ludności powiatu garwolińskiego wynosi 27,31%. Wszystkie ww. czynniki powinny być uwzględnione przy wyznaczaniu kierunków i działań strategii rozwoju elektromobilności.

Uwarunkowania gospodarcze

Wydatki z budżetu powiatu obrazuje poniższa tabela. W 2018 roku największe środki inwestowane były w dział oświata i wychowanie, a następnie w transport i łączność. Na trzeciej pozycji plasuje się edukacyjna opieka wychowawcza. W odróżnieniu do tendencji z 2016 roku, znacznie zmniejszyły się wydatki na rzecz pomocy społecznej.

Tabela 8. Struktura wydatków budżetu powiatu wg działów

Struktura wydatków budżetu powiatu wg działów	2016	2017	2018	2019
Ogółem	100	100	100	100
Rolnictwo i łowiectwo	0,1	0,0	0,0	4,1
Transport i łączność	10,5	18,3	17,6	6,5
Gospodarka mieszkaniowa	1,1	0,1	0,1	0,4
Administracja publiczna	13,6	18,5	13,4	7,8
Bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa	3,9	3,8	3,6	1,3
Różne rozliczenia	0,2	0,4	2,2	0,0
Oświata i wychowanie	44,3	36,6	38,9	33,6
Pomoc społeczna	6,4	1,6	1,7	2,9
Pozostałe zadania w zakresie pomocy społecznej	2,6	2,0	2,3	0,0
Edukacyjna opieka wychowawcza	10,5	9,4	10,5	1,2
Rodzina	x	3,7	3,7	29,6
Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	0,0	0,0	0,0	7,2
Kultura i ochrona dziedzictwa narodowego	0,5	0,4	0,4	3,0
Kultura fizyczna	0,1	0,1	0,1	1,0
Działalność usługowa	1,6	1,6	1,5	0,1
Ochrona zdrowia	3,4	2,1	2,5	0,3
Pozostałe	1,2	1,4	1,5	1,0

Źródło: Bank Danych Lokalnych



W Powiecie Garwolińskim większość gmin jest zwodociągowana, zgazyfikowana i posiada nieograniczony dostęp do sieci telefonicznej stacjonarnej. Czynnikiem sprzyjającym rozwojowi przemysłu w powiecie jest bliskość Warszawy (62 km) i dogodne położenie przy drodze ekspresowej S17.

Biorąc pod uwagę położenie geograficzne, dogodne połączenia komunikacyjne i infrastrukturę, Powiat Garwoliński jest atrakcyjnym miejscem dla inwestorów krajowych, jak i zagranicznych. Na obszarze powiatu działa 8 199 podmiotów gospodarczych (dane GUS 2019 rok). Są to firmy handlowe, transportowe i produkcyjne, także z kapitałem zagranicznym. Do największych należą:

- fabryka kosmetyków "Avon Operations Polska" w Garwolinie,
- fabryka Farb Akzo Nobel Decorative Paints Sp. z o.o. w Pilawie,
- fabryka opakowań z tworzyw sztucznych "Zeller Plastic Poland Sp. z o.o." w Woli Rębkowskiej,
- Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska w Woli Rębkowskiej,
- Przedsiębiorstwo Poligraficzne "INTERDRUK" w Sulbinach,
- producent nowoczesnych ogrodzeń Polargos Sp. z o.o. w Miastkowie Kościelnym,
- firma EKOLIDER w Garwolinie,
- producent zdrowej żywności Sante A. Kowalski Sp. j. w Sobolewie,
- dystrybutor elektroniki LECHPOL ELECTRONICS Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa w Garwolinie,
- producent galanterii i odzieży skórzanej OCHNIK S.A. w Garwolinie,
- fabryka produktów śniadaniowych H. & J. Brüggem w Wildze,
- huta Szkła w Trąbkach.

Działają także firmy przewozowe o zasięgu międzynarodowym. Na terenie powiatu np. w Gminie Wilga znajdują się atrakcyjne działki przeznaczone pod inwestycje związane z obsługą ruchu turystycznego (tzw. Osiedla Turystyczno – Wypoczynkowe). Powiat Garwoliński poszczycić się może również dobrą bazą gastronomiczno-noclegową. Znajdują się tu ośrodki wypoczynkowe m.in. w Wildze i hotele m.in. Lipówki, Garwolin, Łucznicza, Korytnica, Miętne, Trojanów, Miastków, Żelechów.

Kolejnymi bardzo ważnymi czynnikami wpływającymi na rozwój społeczno-gospodarczy jest dostępność transportowa i spójność wewnętrzna obszaru. W miejskich obszarach szczególne znaczenie odgrywa możliwość szybkiego przemieszczania się w obrębie miasta czy powiatu. Lepsze skomunikowanie tych obszarów, budowa nowych dróg, rozbudowa systemu ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych w pasach dróg publicznych, sprzyjają dostępności tej infrastruktury.



Przez powiat przebiegają: droga ekspresowa S17 (Warszawa-Garwolin-Lublin) prowadząca do przejścia granicznego w Hrebennem na granicy Polski z Ukrainą, droga krajowa nr 76 (Wilga-Garwolin-Łuków), drogi wojewódzkie: nr 801 (Warszawa-Karczew-Wilga-Maciejowice-Dęblin-Puławy), tzw. „Nadwiślanka” oraz nr 805 i 807, a także linie kolejowe Warszawa-Lublin i Łuków-Skierniewice.

Na terenie powiatu funkcjonuje sieć transportu publicznego realizowana przez: PKS Garwolin S.A (56 wydanych zezwoleń), firmę prywatną „Usługi Transportowe Janusz Wołoszka” (4 wydane zezwolenia) i firmę prywatną „Usługi Autokarowe i Pośrednictwo handlowe Jacek Książek” (1 wydane zezwolenie).

W Powiecie Garwolińskim jest wyznaczonych i oznakowanych około 550 km szlaków turystycznych i tras do jazdy rowerem. Funkcjonuje rowerowa ścieżka ekologiczna oraz ścieżka rowerowa w centrum Garwolina (w ciągu ruchliwych ulic Kościuszki – Al. Legionów i Lubelska wyznaczony został pas jezdni przeznaczony dla rowerów).

Ścieżka rowerowa jest wybudowana w kompleksie leśnym Nadleśnictwa Garwolin i ma na celu połączenie bazy edukacyjnej w Miętne z Leśną Ścieżką Przyrodniczo-Kulturową w Hucie Garwolińskiej oraz udostępnienie kompleksu leśnego Huta dla celów turystyki rowerowej. Zaprojektowano dwa warianty tras:

- **wariant pierwszy** przewiduje wyjazd z bazy przy przystanku autobusowym w Miętne, dalej prowadzi drogą do Woli Rębkowskiej (tu trasa biegnie drogą asfaltową o niewielkim natężeniu ruchu drogowego). W Woli Rębkowskiej mija tory kolejowe prowadzi wzdłuż torów do stacji kolejowej (tu dochodzi do asfaltowej, która bezpośrednio prowadzi do Leśnej Ścieżki Przyrodniczo-Kulturowej) – ten fragment trasy w większości biegnie przez tereny leśne Nadleśnictwa Garwolin (leśnictwo Huta),
- **wariant drugi** rozpoczyna się w Hucie Garwolińskiej, na wysokości parkingu Leśnej Ścieżki Przyrodniczo-Kulturowej. Szlak prowadzi drogą asfaltową w kierunku miejscowości Budy Uśniackie.

Oba warianty umożliwiają zwiedzenie Leśnej Ścieżki Przyrodniczo-Kulturowej. Droga na całym odcinku prowadzi przez lasy. W każdej miejscowości gminnej Powiatu Garwolińskiego zamontowane są duże, kolorowe plansze z rozrysowanymi szlakami turystycznymi. Koncepcja opracowania szlaków turystycznych na terenie Powiatu Garwolińskiego została przygotowana przez Stowarzyszenie Rozwoju Gmin i Miast Powiatu Garwolińskiego. Opracowane szlaki liczą ponad 550 km długości, zostały oznakowane i wyznaczone trasy do jazdy rowerem. Poszczególne gminy opracowały własne wydania dotyczące miejsc wartych odwiedzenia oraz lokalnych szlaków turystycznych.



Powiat Garwoliński posiada dobrą podstawę techniczną i komunikacyjną, jakość dróg jest różna, dlatego wymaga ona modernizacji. Jak już wspomniano, inicjatywy zmierzające do jej rozwoju cały czas są podejmowane – stanowią jeden z priorytetów strategii rozwoju powiatu.

Lokalną społeczność cechuje wysoki poziom aktywności i zaangażowania w sprawy rozwoju powiatu, a także wysoki poziom wiedzy w zakresie elektromobilności. Z badania ankietowego przeprowadzonego na potrzeby analizy potrzeb mieszkańców Powiatu Garwolińskiego wynika, że 94,7% osób uczestniczących w badaniu wie i rozumie pojęcie elektromobilności, a 73,7% ankietowanych zna pojęcie SmartCity. Możliwość podróżowania pojazdem elektrycznym miało 21,1 % ankietowanych, zaś zakup pojazdu rozważa odpowiednio: 52,6% (samochód elektryczny), 21,1% (rower elektryczny) a 15,8% (inny pojazd z napędem elektrycznym). Najczęściej podawane uwarunkowania, które skłoniłyby ankietowanych do zakupu alternatywnego środka transportu, to:

- niższa cena zakupu,
- dofinansowanie w ramach ogólnodostępnych programów wsparcia,
- rozwinięta sieć publicznych stacji ładowania,
- ulgi podatkowe przy zakupie pojazdu,
- udogodnienia w formie darmowych miejsc postojowych przeznaczonych dla pojazdów elektrycznych.

Jako elementy infrastruktury komunikacyjnej, które powinny zostać wdrożone w powiecie respondenci wskazali najliczniej konieczność zakup ładowarek elektrycznych i wyznaczenie dedykowanych stanowisk postojowych do ładowania pojazdów elektrycznych, a także konieczność zakupu autobusów elektrycznych w komunikacji zbiorowej (obecny tabor został oceniony jako bardzo zły technicznie), a także rozbudowanie sieci dróg rowerowych i poprawę jakości chodników, poza tym:

- wprowadzenie systemu wypożyczania miejskiego roweru elektrycznego/hulajnogi elektrycznej/skutera elektrycznego,
- wybudowanie wiat przystankowych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii,
- wprowadzenie systemu monitorowania ruchu na głównych arteriach miejskich.

Mieszkańcy Powiatu Garwolińskiego są zainteresowani tematem i widzą potrzebę powstania nowej infrastruktury sprzyjającej niskoemisyjności i redukcji CO₂ do atmosfery. Inwestycje w zakresie ograniczenia emisyjności transportu są uzasadnione ekonomicznie, środowiskowo, a także społecznie.



Zabytki i dziedzictwo kulturowe

Dużym atutem Powiatu Garwolińskiego jest jego lokalizacja – położony we wschodniej części Niziny Południowo-Mazowieckiej na granicy Kotliny Warszawskiej i Wysoczyzny Siedleckiej kryje w sobie wiele obiektów zabytkowych, w tym o szczególnej wartości historycznej, architektonicznej i artystycznej.

Do najważniejszych zabytków w powiecie należy:

- spichlerz w Górznie zbudowany w XVII w.,
- barokowy kościół parafialny p.w. Matki Boskiej Bolesnej w Mariańskim Porzeczu – parafia erygowana w 1699 r.,
- obraz „Marii Magdaleny” z poł. XVIII w. w kościele w Maciejowicach, namalowany przez włoską malarkę Elżbietę Sirani,
- Maciejowice znane są z dramatycznego boju stoczonego w 1794 r. przez wojska dowodzone przez Tadeusza Kościuszkę, po którym to dostał się on do niewoli rosyjskiej. W centrum Maciejowic znajduje się jeden z najpiękniejszych rynków w centralnej Polsce z klasycystycznym ratuszem, w którym mieści się Muzeum Tadeusza Kościuszki,
- Pałac Zamoyskich w Podzamczu,
- urokliwie położony, przepiękny klasycystyczny zespół pałacowo-parkowy wybudowany w 1790 r. dla Ignacego Wyssogoty Zakrzewskiego, ówczesnego prezydenta Warszawy, znajduje się w Żelechowie,
- chrzcielnice w kościołach w Górznie z 1668 r. i Sobolewie z XVII wieku,
- dwa portrety trumienne nieznanymi kobiet, relikty kultury i obyczajowości sarmackiej, typowe dla polskiej sztuki XVII i XVIII w., znajdują się w zakrystii kościoła parafialnego w Borowiu.

Wykaz obiektów i zespołów obiektów wpisanych do rejestru zabytków z Powiatu Garwolińskiego znajduje się w Powiatowym Programie Opieki nad Zabytkami Powiatu Garwolińskiego na lata 2010-2013.

Teren Powiatu Garwolińskiego należy do ciekawych pod względem etnograficznym. We wsiach szeroko rozwinięte było tkactwo ludowe. Różnorodność szlaków i wzorów przejawia się we wszystkich rodzajach tkanin. Zachowały się też wycinanki, które dawniej były jedną z form dekorowania wnętrz chłopskich izb. W okolicznych wioskach można spotkać muzykujące rodziny, ludowych malarzy i poetów.



1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki Powiatu Garwolińskiego

Na podstawie przeprowadzonej charakterystyki Powiatu Garwolińskiego opracowano wnioski, które należy wziąć pod uwagę podczas planowania inwestycji, w tym z zakresu elektromobilności. Dostosowanie planowanych rozwiązań do potrzeb społecznych, środowiskowych i ekonomicznych powiatu jest niezbędne do realizacji celu przedsięwzięcia, jakim jest ograniczenie emisji CO₂ i pyłów zawieszonych przez sektor transportu.

Olbrzymim walorem Powiatu Garwolińskiego jest położenie we wschodniej części Niziny Południowo-Mazowieckiej na granicy Kotliny Warszawskiej i Wysoczyzny Siedleckiej. Atrakcyjne tereny bogate w florę i faunę zachęcają do wypoczynku, sprzyjają powstawaniu licznych ośrodków wypoczynkowych i bazy agroturystycznej. Te niezwykle korzystne uwarunkowania środowiskowo-przyrodnicze i powstała w związku z tym infrastruktura wypoczynkowa sprzyjają uprawianiu czynnej rekreacji i odpoczynkowi. Powiat Garwoliński umożliwia wypoczynek w kontakcie z naturą: piękne lasy i jeziora, jazda konna w miejscowości Wilga, łowiska rybne i stawy w Jabłonowcu i Sulbinach, kompleksy wypoczynkowe w Wildze. W Miętne mieści się bogata baza sportowa (kryta pływalnia, siłownia, korty tenisowe, boisko piłkarskie, boiska do siatkówki plażowej, kosza, piłki ręcznej, sauna). Posiada wiele obiektów zabytkowych o szczególnej wartości historycznej, architektonicznej i artystycznej. Na obszarach Powiatu Garwolińskiego znajdują się liczne formy ochrony przyrody:

- obszary Natura 2000: Dolina Środkowej Wisły PLB140004 (Dyrektywa Ptasia), Gołe Łąki PLH140027 (Dyrektywa Siedliskowa), Bagna Orońskie PLH140023 (Dyrektywa Siedliskowa) i Podeblocie PLH140033 (Dyrektywa Siedliskowa),
- rezerваты przyrody: Polesie Rowskie, Czerwony Krzyż, Kopiec Kościuszki, Torfy Orońskie, Rogalec,
- pomniki przyrody: 259 drzew,
- obszar Chronionego Krajobrazu Nadwiślański,
- 23 użytki ekologiczne
- korytarze ekologiczne: Lasy Łukowskie, Dolina Bugu, Dolina Wieprza, Dolina Środkowej Wisły.

Powiat Garwoliński jest bardzo dobrze skomunikowany z silnymi ośrodkami przemysłowymi zlokalizowanymi w Warszawie i Lublinie. Dzięki nowym inwestycjom w infrastrukturę drogową mieszkańcy mogą w komfortowy sposób przemieszczać się na terenie powiatu. Położenie powiatu wśród malowniczych krajobrazów typowych dla Mazowsza zapewnia mieszkańcom odpoczynek od zgiełku miasta i jednocześnie zapewnia szybkie połączenia z dużymi ośrodkami w okolicy.



Rozwinięty system dróg jest również ważnym czynnikiem pod kątem transportu towarów. Bliskość drogi ekspresowej S17 o charakterze tranzytowym a także drogi krajowej nr 76, drogi wojewódzkiej nr 801, 805 i 807, a także linii kolejowych Warszawa-Lublin i Łuków-Skierniewice zapewniają dobrą dostępność komunikacyjną. Wpływają również na atrakcyjność inwestycyjną powiatu i zachęcają przyszłych przedsiębiorców do inwestowania na tym terenie.

Korzystne uwarunkowania środowiskowe można traktować i wykorzystać jako potencjał turystyczny, na którym można opierać potencjał gospodarczy powiatu. Łatwy dostęp do terenów zielonych może być traktowany jako poprawienie standardu życia mieszkańców powiatu i atut sprzyjający osiedlaniu się na tym terenie.

Sytuacja demograficzna omawianego regionu mimo malejącego przyrostu naturalnego i coraz większej ilości osób w wieku poprodukcyjnym jest niekorzystna. Pozytywnym zjawiskiem jest malejąca liczba osób zarejestrowanych, a także korzystających z pomocy społecznej. Jest to pozytywny trend spadkowy, wskazujący na rosnącą przedsiębiorczość mieszkańców powiatu. Saldo migracji ogółem wynosi -311. Należy dążyć do zredukowania efektu starzejącego się społeczeństwa poprzez wzrost liczby urodzeń oraz przyciąganie osób z innych terenów, a to będzie możliwe dzięki rozwojowi gospodarczemu, społecznemu i turystycznemu tego obszaru.

Wnioski z przeprowadzonej analizy przedstawiono w postaci zsyntetyzowanej w poniższej tabeli.

Tabela 9. Wnioski z przeprowadzonej charakterystyki Powiatu Garwolińskiego

Wniosek			Sposoby odpowiedzi
Dobra lokalizacja Powiatu Garwolińskiego			Należy rozwijać dostępny dla wszystkich transport zbiorowy, który umożliwi sprawne poruszanie się z mniejszym wykorzystaniem transportu indywidualnego.
Atrakcyjne środowisko naturalne i rozwój kulturalny terenu			Planowane inwestycje muszą zostać zaprojektowane z uwzględnieniem walorów środowiska naturalnego oraz zabytków i historii regionu. Istotne jest zapewnienie odpowiedniej infrastruktury rowerowej oraz oznaczenie zabytków i miejsc pamięci.
Malejąca liczba mieszkańców			Rozwój infrastruktury mieszkalnej oraz rozwój gospodarczy, zachęcające do zwiększenia przyrostu naturalnego na terenie Powiatu Garwolińskiego i osiedlania się na tym obszarze.
Starzejące się społeczeństwo			Konieczność dostosowania planowanych inwestycji do potrzeb osób starszych oraz pomoc dla rodzin w celu zwiększenia przyrostu naturalnego na terenie Gminy.



Wniosek	Sposoby odpowiedzi
Rosnące zapotrzebowanie na komunikację publiczną	W związku z rosnącą liczbą mieszkańców, zwiększa się również zapotrzebowanie na transport zbiorowy, dlatego należy wdrożyć inwestycje mające na celu rozwój transportu z uwzględnieniem elektromobilności.
Duża świadomość ekologiczna mieszkańców i otwartość na zmiany	Wprowadzenie programów informujących o planowanych działaniach z zakresu elektromobilności w celu poinformowania społeczeństwa o planowanych działaniach i uzyskania akceptacji społecznej.

Źródło: opracowanie własne

2. Stan jakości powietrza

2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń

Stan jakości powietrza został oszacowany w następujących po sobie krokach:

- na podstawie danych z GIOŚ określono główne obszary problemowe na terenie Powiatu Garwolińskiego,
- analizę jakości powietrza rozpoczęto od wyliczenia ilościowego pojazdów poruszających się po drogach na terenie powiatu,
- do obliczenia ilości pojazdów zastosowano dane z Głównego Pomiaru Ruchu przeprowadzonego zarówno przez GDDKiA oraz drogi wojewódzkie,
- dla wyliczenia ruchu wewnątrz powiatu wykorzystano dane GUS, dotyczące liczby pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu.

Poniżej zaprezentowano w tabeli wskaźniki emisji dla transportu drogowego. Dane pozyskano na podstawie badania GUS „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju”.



Tabela 10. Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego na 1 pojazd według rodzajów pojazdów oraz stosowanego paliwa

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Osobowe	0,1	9,6	2017,4	0,1	5,2	0,3	0,4
Lekkie dostawcze	0,1	10,8	4494	0,1	17,7	1,1	1,3
Ciężarowe	0,7	33,9	19425,9	0,8	130	3,5	4,2
Autokary	1,3	41,6	25483,1	0,8	176,4	3,9	4,5
Autobusy miejskie	8,3	225,6	85117,5	1,5	735,7	22,6	25,4
Motocykle	0,2	18,7	197,8	0	0,3	0,1	0,1

Źródło: opracowanie własne

W celu obliczenia wielkości emisji spowodowanej transportem zastosowano poniższy wzór:

$$E = N \times W$$

gdzie:

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

N – liczba sztuk danego rodzaju transportu,

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

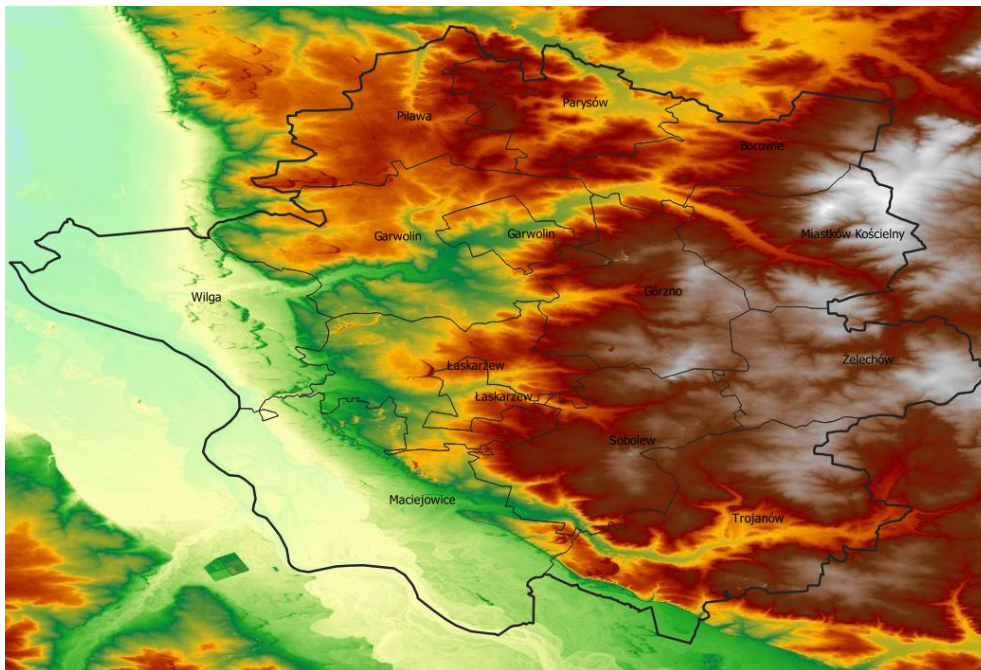
2.2 Czynniki wpływające na emisje zanieczyszczeń

Na jakość powietrza wpływają następujące czynniki:

1. **Ilość i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń** – chodzi tu głównie o niską emisję, czyli emisję zanieczyszczeń powietrza na niskiej wysokości, pochodzącą z transportu oraz ze spalania złej jakości węgla w domowych piecach i kotłach grzewczych,
2. **Ukształtowanie terenu** – szczególnie trudne warunki obserwujemy w kotlinach otoczonych górami. W wypadku Powiatu Garwolińskiego kotlina Wisły nie ma większego wpływu na emisję. Zauważalne wyżłobienie spowodowane rzekami Wilgą, Bączychą, Promnikiem nie ma większego wpływu na emisję, co przedstawiono na poniższej mapie,



Mapa 5. Powiat Garwoliński na mapie hipsometrycznej



Źródło: opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl

3. **Niekorzystne warunki pogodowe** – zanieczyszczenia powietrza zalegają nisko nad ziemią przez dłuższy czas przy bezwietrznej pogodzie oraz kiedy obserwuje się zjawisko tzw. inwersji termicznej.

Inwersja termiczna występuje wówczas, kiedy występuje niższa temperatura przy powierzchni ziemi w porównaniu do wyższych partii atmosfery. Widocznym efektem tego zjawiska jest gromadzenie się mgły lub tworzenie się smogu nad obszarami o dużej emisji zanieczyszczeń.

W związku z tym, iż przedmiotem opracowania jest analiza przede wszystkim systemu transportowego, podzielono czynniki wpływające na niską emisję na dwie kategorie rodzajowe. Na takie czynniki, które dotyczą transportu kołowego oraz na pozostałe czynniki. Warunki pogodowe oraz ukształtowanie terenu są parametrami, na które człowiek ma nikły wpływ, dlatego w dalszej części opracowania uwaga zostanie skoncentrowana na aspektach dotyczących źródeł emisji.



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

Zapewnienie ciepła i energii elektrycznej w domu jest jedną z podstawowych potrzeb człowieka. Wydatki związane z zaspokojeniem tej potrzeby poważnie obciążają budżety polskich gospodarstw domowych. Sama świadomość ekologiczna może być niewystarczająca, aby problem niskiej emisji został kompleksowo rozwiązany. Podczas rozwiązywania problemów wynikających z jakości powietrza należy brać pod uwagę również czynniki społeczne. Wyzwania związane z poprawą jakości powietrza mają wieloaspektowy charakter i wzajemnie się wzmacniają. Jednym z takich wyzwań jest ubóstwo energetyczne. Jest to sytuacja, w której, ze względu na wysokie koszty ogrzania domów, właściciele decydują się spalać paliwo gorszej jakości. Poniżej zestawiono czynniki wpływające na emisję gazów i pyłów tworzących niską emisję.

Tabela 11. Czynniki wpływające na emisję gazów i pyłów tworzących niską emisję

Czynniki wewnętrzne – zależne od użytkownika	Czynniki zewnętrzne – niezależne od użytkownika
Rodzaj źródła ciepła, stan techniczny	Ceny paliw
Stan techniczny budynku	Dostępność finansowania inwestycji proekologicznych
Stosowanie odnawialnych źródeł energii OZE	Zmiany klimatu
Poprawne korzystanie ze źródła ciepła	Temperatura, wilgotność, wietrzność
Postawa proekologiczna	Lokalny/krajowy miks energetyczny
Stosowanie systemów zarządzania energią	Dostępność/podaż paliw alternatywnych
	Brak wiedzy

Źródło: opracowanie własne

2.2.2 Czynniki wpływające na emisję w transporcie

POCHYLENIE WZDŁUŻNE DROGI

Ważnym elementem wpływającym na emisję szkodliwych substancji jest nachylenie drogi. Zgodnie z podstawowymi zasadami fizyki do pokonania wzniesienia potrzeba więcej energii, a, co za tym idzie, konieczne jest dostarczenia większej ilości paliwa.

Porównanie względnych zmian emisji drogowej w zależności od kąta nachylenia drogi wskazuje, że dla małych zmian kąta największą wrażliwość wykazuje emisja drogowa tlenku węgla. Rozważając większe kąty nachylenia, okazuje się, że największą wrażliwość dla silników o zapłonie iskrowym wykazuje emisja cząstek stałych, która jest utożsamiana przede wszystkim z silnikami



o zapłonie samoczynnym. Przeprowadzone badania wykazały, że wzrost nachylenia drogi do 10% powoduje średnio 2-krotny wzrost emisji szkodliwych związków spalin. Uzyskane wyniki potwierdziły znaczący wpływ zróżnicowania terenu na testy emisyjności. Wpływ ten okazał się na tyle istotny, że za zasadną uznać należałoby potrzebę uwzględnienia w testach homologacyjnych współczynników korygujących emisję drogową zanieczyszczeń związanych z topografią terenu¹.

Inaczej mówiąc, ukształtowanie terenu znacząco wpływa na emisję z transportu. Charakter wzrostu zanieczyszczeń jest nieliniowy, tzn. im większe wzniesienie, tym wielokrotnie wyższa jest emisja gazów i pyłów z silnika.

STYL JAZDY KIEROWCY

Z wykonanych pomiarów² wynika, że styl jazdy kierowcy ma istotne znaczenie dla wysokości negatywnych emisji do atmosfery:

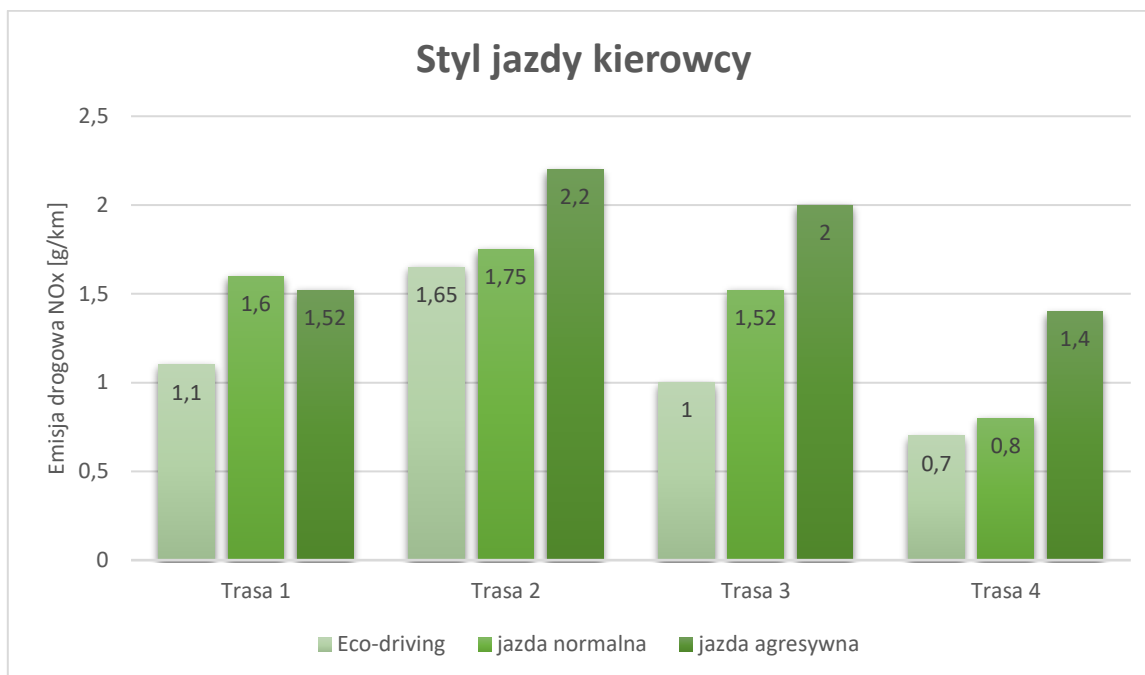
- wyraźne zmiany emisji odnotowuje się podczas zmiany stylu jazdy w warunkach jazdy z większymi prędkościami – małym natężeniem ruchu. Przykładowo emisja drogowa tlenu węgla wzrasta o około 50%, a dwutlenku węgla o 20%,
- podczas przejazdów w warunkach ruchu miejskiego odnotowano maksymalne – bądź zbliżone do maksymalnych – wartości emisji drogowej wszystkich czterech analizowanych składników szkodliwych spalin (przy przejeździe standardowym, jak również podczas jazdy agresywnej),
- analiza całej trasy badawczej wskazuje na największy wzrost emisji drogowej węglowodorów (prawie 45%) oraz na porównywalny przyrost emisji drogowej dwutlenku węgla i tlenków azotu – na poziomie około 20%.

¹ A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, *Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych a parametry ruchu drogowego*, , Poznań University of Technology 2015.

² Tamże.



Wykres 1. Wpływ stylu jazdy na emisję NOx



Źródło: A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, op. cit.

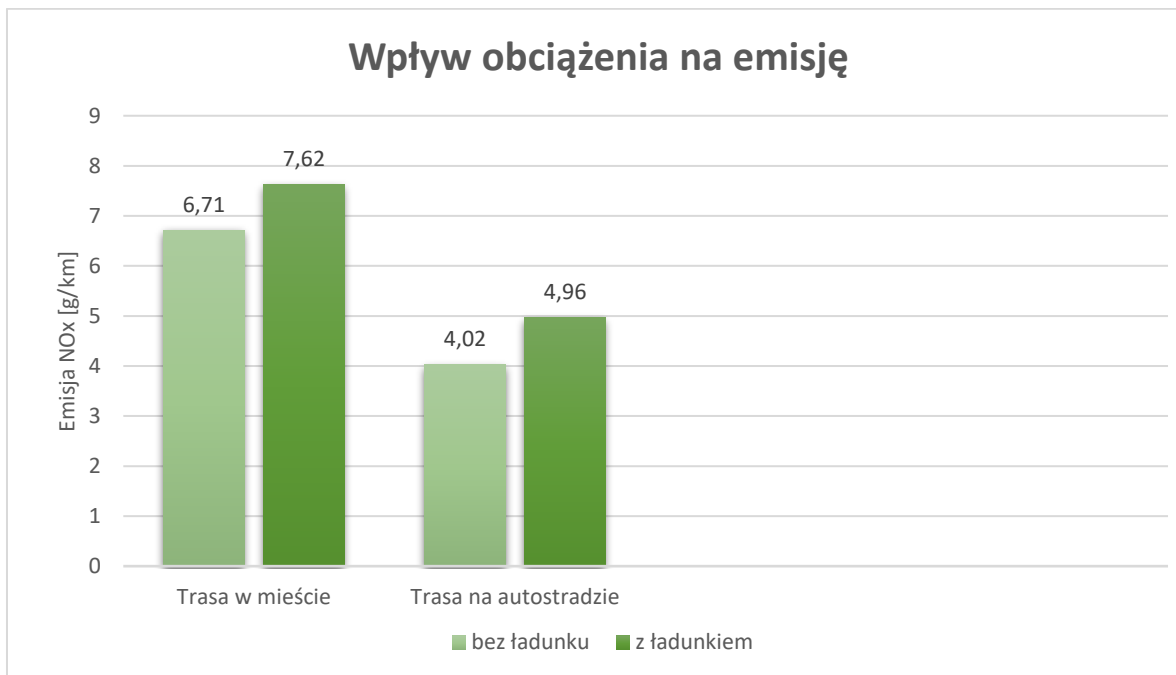
Powyższy rysunek pokazuje, że wpływ stylu jazdy na emisję jest znaczny. Na osi poziomej przedstawiono numer trasy. Każda trasa odpowiadała innym warunkom drogowym. Poniżej przedstawiono opisy tras.

- trasa nr 1 ruch miejski o dużym natężeniu – duży udział postoju pojazdu (2,5 km – 24% trasy przejazdu),
- trasa nr 2 ruch pozamiejski – droga szybkiego ruchu, prędkość dopuszczalna 70km/h (1 km – 10% trasy przejazdu),
- trasa nr 3 ruch miejski o małym natężeniu (około 2 km – 17% trasy przejazdu),
- trasa nr 4 ruch mieszany – część odcinka to droga szybkiego ruchu o prędkości dopuszczalnej wynoszącej 70 km/h (około 5 km – 49% trasy przejazdu).

Na osi pionowej wykresu przedstawiono wzrost emisji tlenków azotu przypadający na jeden kilometr przejechanej trasy. Z powyższego wynika, że styl jazdy ma wpływ nie tylko na ekonomikę jazdy ale zdecydowanie ma również wysoki wpływ na emisję zanieczyszczeń do środowiska. Korzystając z zasad eco-drivingu oszczędza się nie tylko środowisko, ale także zmniejsza się koszt przejechanego kilometra trasy. Zasadnym zatem okazuje się promowanie wśród społeczeństwa ekologicznego stylu jazdy.



Wykres 2. Obciążenie pojazdu ładunkiem



Źródło: A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, *op. cit.*

Przeprowadzone badanie udowodniło 30 procentowy wzrost emisji poszczególnych związków szkodliwych w zależności od obciążenia pojazdu. Wyraźnie wyróżnia się dysproporcja między wzrostem emisji szkodliwych substancji a wzrostem masy pojazdu. Wartości emisji w teście drogowym są zróżnicowane w zależności od cyklu przejazdu oraz obciążenia³ (zob. wykres powyżej).

Raport z badań GUS przedstawia wiele dodatkowych czynników, które mają wpływ na emisję z transportu. Zależą one zarówno od stanu technicznego pojazdu, od stylu jazdy kierowcy, od czynników zewnętrznych i pogodowych oraz ilości samochodów podróżujących w tym samym kierunku i w tym samym czasie. Poniżej wymieniono mierzalne czynniki, które przyczyniają się do zwiększenia lub zmniejszenia emisji z transportu:

- średniodobowy ruch roczny (*SDRR*) pojazdów/dobę,
- liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych,
- udział przebiegów pojazdów bez ładunków (pustych) w przewozach transportem drogowym,
- udział przewozów ładunków transportem kolejowym i wodnym śródlądowym w przewozach transportowych,

³ Tamże



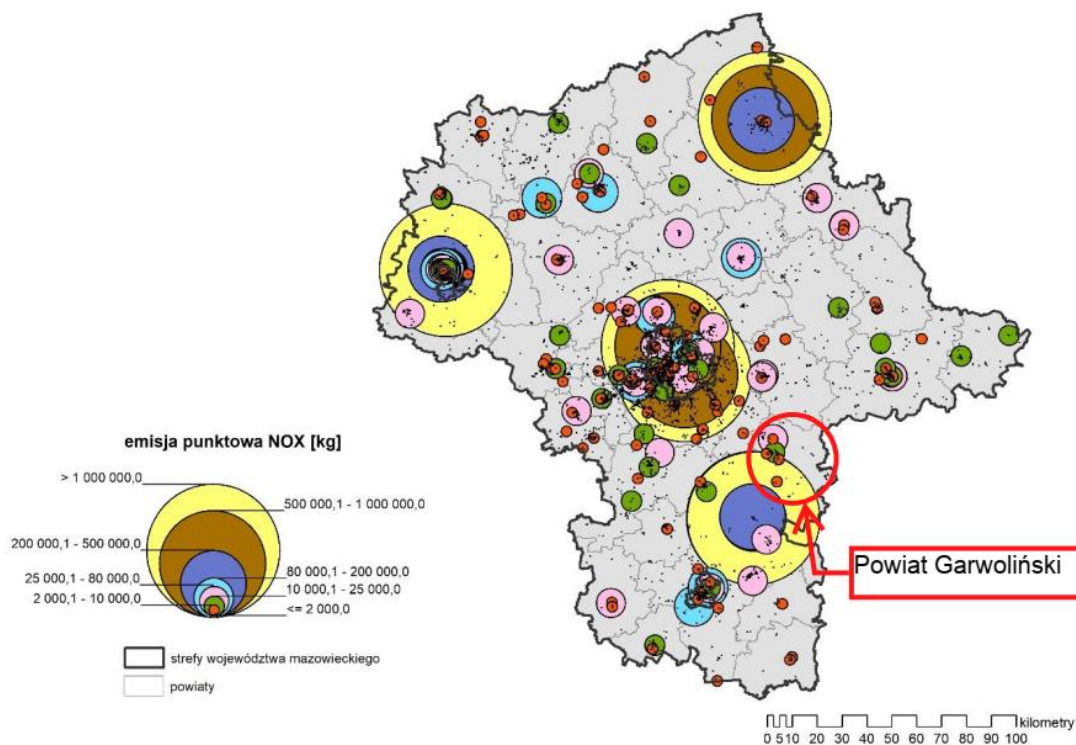
- udział przewozów ładunków transportem intermodalnym kolejowym w transporcie kolejowym,
- udział pojazdów samochodowych posiadających normę spalin EURO 6 w liczbie zarejestrowanych pojazdów samochodowych,
- udział zarejestrowanych pojazdów samochodowych elektrycznych w liczbie zarejestrowanych pojazdów samochodowych,
- udział biopaliw w strukturze zużycia paliw ogółem w transporcie,
- informacje o użytkowaniu pojazdów, takie jak: odczyty liczników pojazdów z przebiegów pojazdów samochodowych, wskazujące na wielkość wykonanej pracy eksploatacyjnej rodzaju pojazdów, według grup wiekowych, stosowanego paliwa, pojemności silników i dopuszczalnej masy całkowitej,
- rozkład obciążenia średnim dobowym ruchem na sieci dróg,
- zużycie paliwa ze względu na temperaturę np. dodatkowe zużycie na klimatyzację,
- stopień załadowania pojazdu ciężarowego i nachylenie drogi,
- temperatury minimalne i maksymalne oraz wilgotność powietrza.



2.3 Obecny stan jakości powietrza

Dane WIOŚ na temat stanu powietrza w województwie mazowieckim wskazują na poważny problem związany z zanieczyszczeniami. Poniżej przedstawiono opracowanie na podstawie danych z raportu Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska (WIOŚ) za rok 2018 r.

Mapa 6. Emisja punktowa NO_x na terenie województwa mazowieckiego

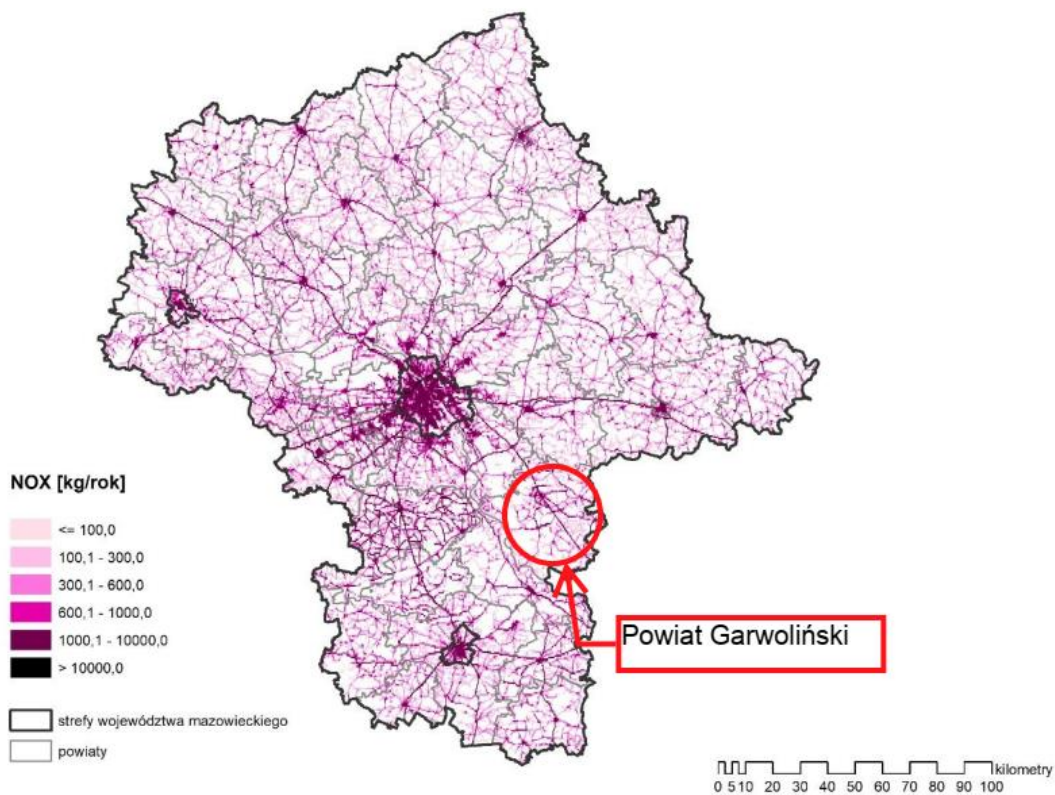


Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018

Emisja linowa zanieczyszczeń na terenie województwa mazowieckiego jest wprost proporcjonalna do ruchu samochodowego, który przebiega przez to województwo. Emisją, którą można powiązać najbardziej z środkami transportu, jest emisja tlenków azotu przedstawiona na powyższym rysunku. Poniżej na mapach zaprezentowano fragment z badania ruchu przeprowadzonego przez GDDKiA; fragmenty o najwyższym ruchu pokrywają się z mapą emisji cząstek azotu.



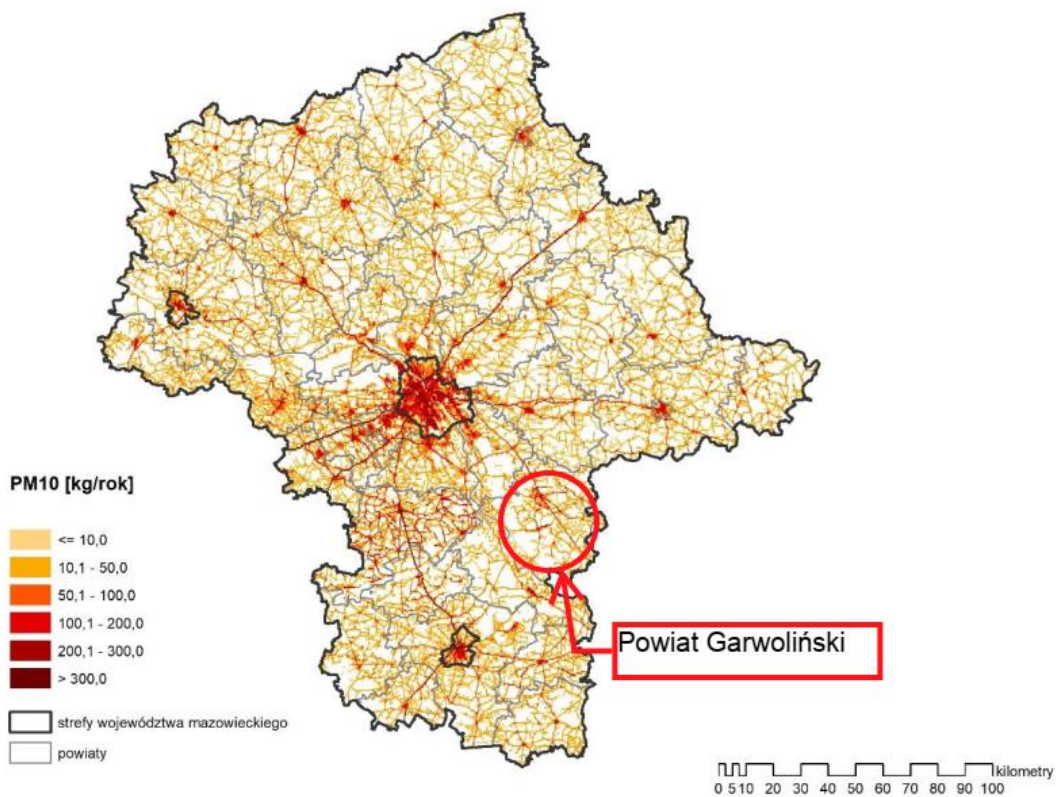
Mapa 7. Emisja liniowa NOx na terenie województwa mazowieckiego



Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018



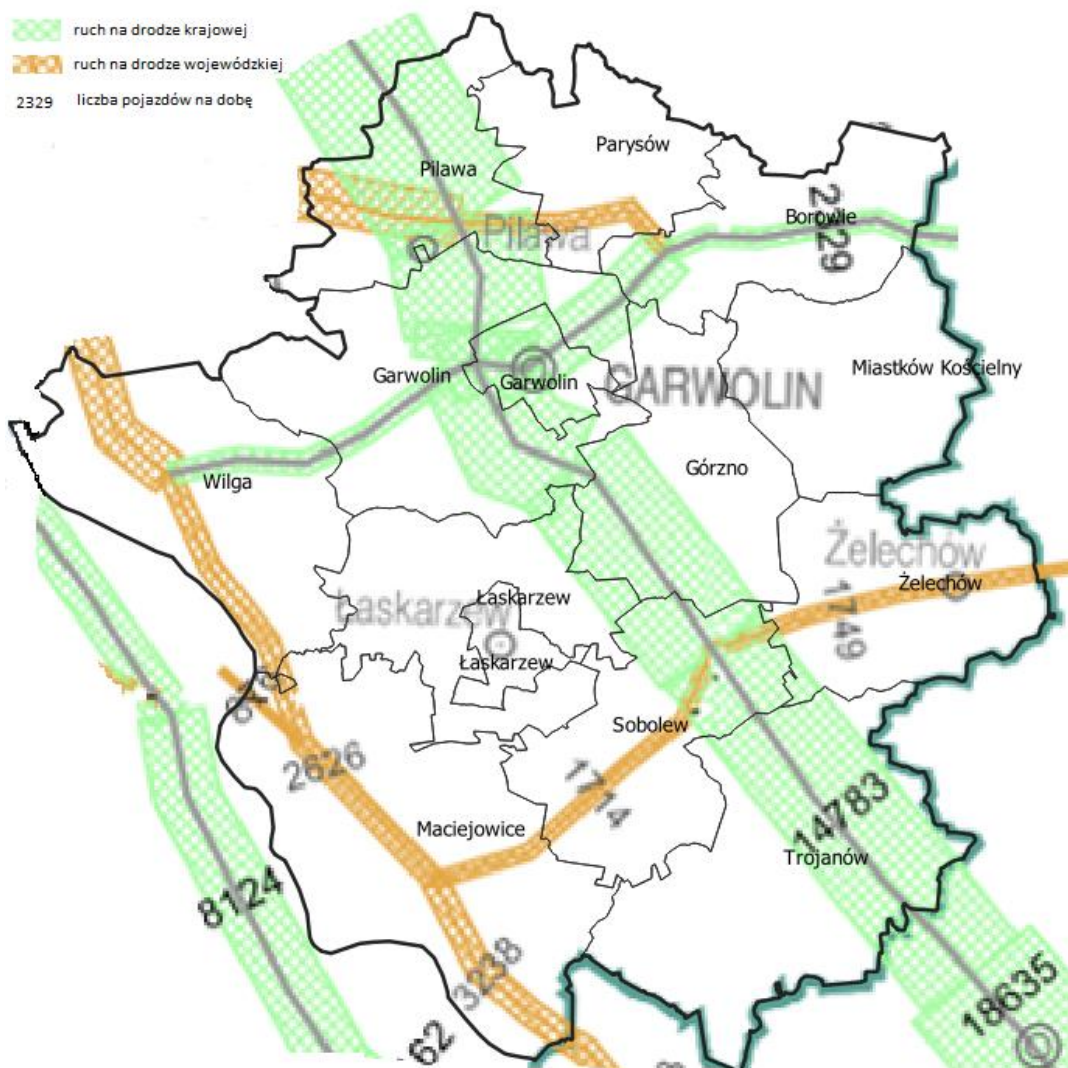
Mapa 8. Emisja liniowa PM10 na terenie województwa mazowieckiego



Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018



Mapa 9. Ruch pojazdów na najważniejszych drogach w powiecie garwolińskim

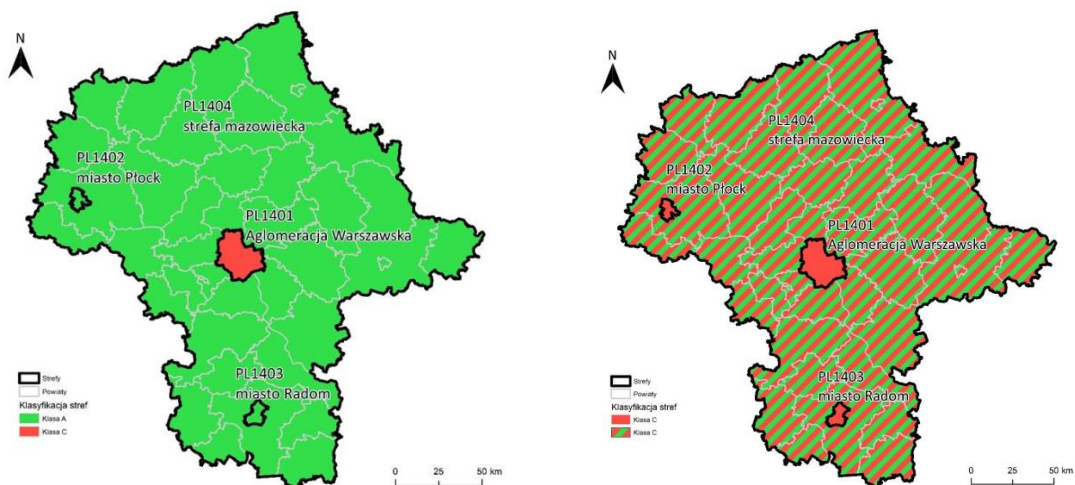


Źródło: opracowanie własne na podstawie Pomiar Ruchu 2015 GDDKiA

Na powyższym rysunku można zauważyć, że ruch zależy od grubości bufora otaczającego daną drogę. Z uwagi na to, iż kilka ważnych dróg (S17, 76, 805, 801, i 807) przechodzi przez Powiat Garwoliński, ruch pojazdów jest jednym z głównych czynników determinujących zanieczyszczenie.

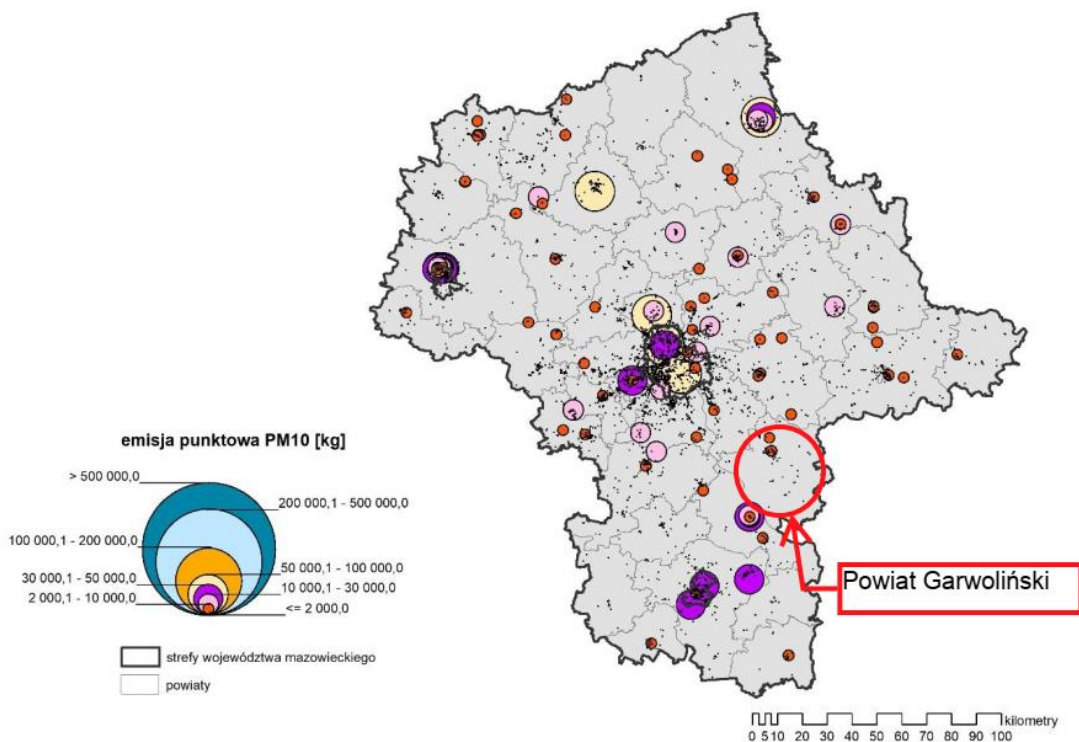


Mapa 10. Wskazania dla pyłu PM 10: po lewej stronie przekroczenia roczne, po prawej 24 godzinne



Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018

Mapa 11. Emisja punktowa pyłu PM 10 na terenie województwa mazowieckiego

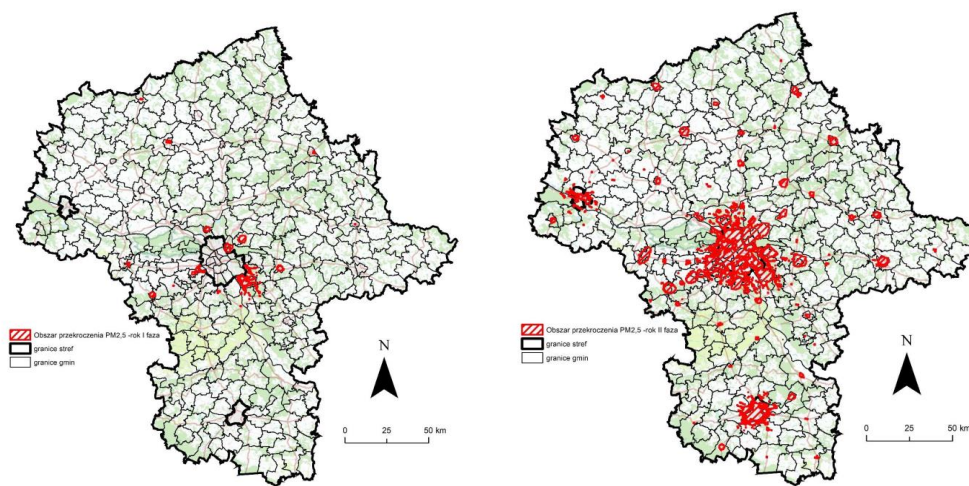


Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018



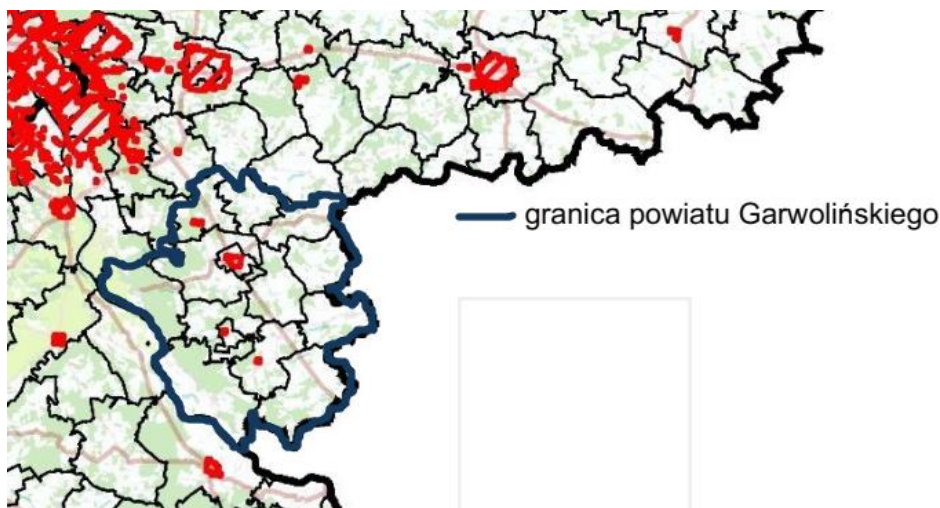
PM10 to pył zawieszony, który przede wszystkim wpływa negatywnie na układ oddechowy. To właśnie on odpowiada za ataki kaszlu, świszczący oddech, pogorszenie się stanu osób z astmą czy za ostre, gwałtowne zapalenie oskrzeli. W sposób pośredni PM10 wpływa również negatywnie na resztę organizmu, między innymi zwiększając ryzyko zawału serca oraz wystąpienia udaru mózgu. Na dwóch powyższych mapach zaprezentowano występowanie PM10 w woj. mazowieckim.

Mapa 12. Przekroczenia pyłów PM 2,5. Po lewej stronie stan dla poziomu poniżej 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ klasa powietrza A, po prawej stronie stan dla celu poniżej 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ klasa powietrza C



Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018

Mapa 13. Obszar przekroczeń pyłu PM 2,5 na terenie Powiatu Garwolińskiego dla celu poniżej 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

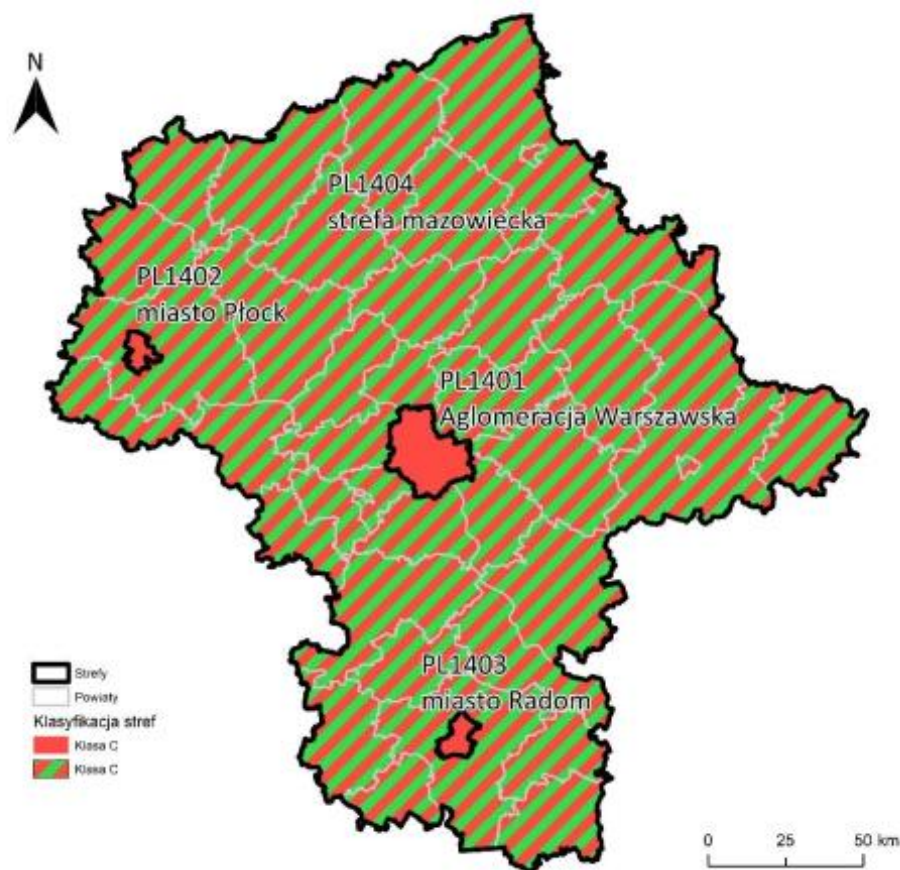


Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018



Z kolei pył PM_{2,5} emitowany jest jako zanieczyszczenie pierwotne oraz powstaje w dużej mierze jako zanieczyszczenie wtórne w wyniku przemian jego prekursorów: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, amoniaku i lotnych związków organicznych. Ze względu na małe rozmiary, cząsteczki pyłu mogą wnikać do układu oddechowego i krwionośnego, dlatego w znacznym stopniu pył ten oddziałuje negatywnie na zdrowie ludzi. Na powyższych dwóch mapach zaprezentowano rozkład tego pyłu w woj. mazowieckim.

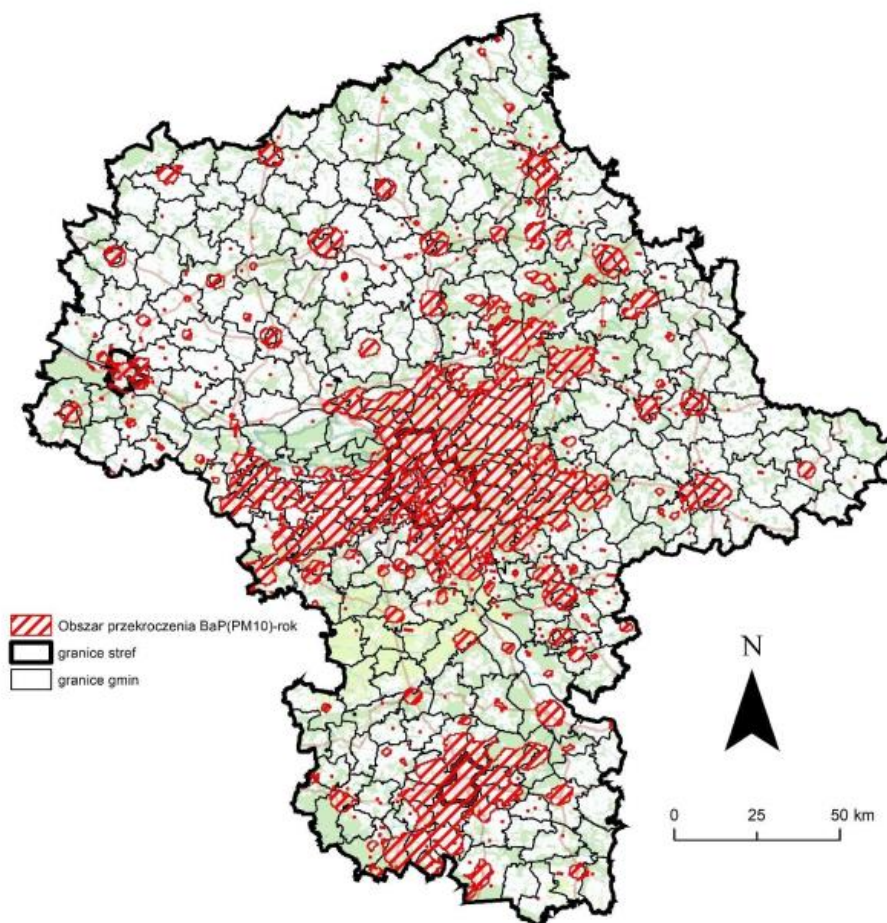
Mapa 14. Obszar przekroczeń pyłu B(a)P na terenie województwa mazowieckiego



Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018



Mapa 15. Obszary przekroczeń B(a)P na obszarze województwa mazowieckiego



Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018

Tabela 12. Podsumowanie emisji dla województwa mazowieckiego

Kod strefy	Nazwa strefy	NO ₂	PM ₁₀	(PM ₁₀) BaP	PM _{2,5}
PL1401	Aglomeracja Warszawska	C	C	C	A
PL1402	miasto Płock	A	C	C	A
PL1403	miasto Radom	A	C	C	A
PL1404	strefa mazowiecka	A	C	C	C

Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018



W tabeli powyżej zaprezentowano podsumowanie emisji dla woj. mazowieckiego. Z analizy wynika, że Powiat Garwoliński na tle całego wojewódzka jest stosunkowo mało zanieczyszczony. Główne obszary zagrożeń wiążą się z niską emisją. Szczególnie niebezpieczne dla zdrowia i życia ludzkiego są przekroczenia pyłowe oraz zawartość benzo(a)pirenu w tychże.

Istotne dla zapewnienia czystego powietrza jest zmniejszenie ruchu na drogach. Emisja z systemu transportowego wynika nie tylko z emitowanych spalin, ale także z reemisji tj. wzbudzaniu przez ruch kołowy zanieczyszczeń pyłowych osiadłych na drogach.

2.3.2 Emisje spowodowane przez ruch drogami krajowymi oraz przez drogi wojewódzkie

Zebrano dane z badań ruchu przeprowadzonych na terenie powiatu. Takie badania dotyczyły wszystkich ważnych arterii komunikacyjnych. Zestawiono poniżej przeprowadzone wyniki w ujęciu tabelarycznym.

Tabela 13. Ruch pojazdów na terenie Powiatu Garwolińskiego

Nr drogi	Punkt pomiarowy	Liczba pojazdów na dobę							
		Pojazdy ogółem	Motocykle	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe		Autobusy	Ciągniki
						bez przyczepy	z przyczepą		
810	ST.KOL. GARWOLIN-DK 76	1 742	24	1 552	84	14	3	56	9
800	ST.KOL. PARYSÓW-DW 805	25	0	18	3	1	1	1	1
801	SOBIENIE JEZIORY-WILGA	5 395	32	4 533	410	151	221	32	16
801	WILGA-MACIEJOWICE	2 626	26	2 332	139	58	53	13	5
801	MACIEJOWICE-GR.WOJ.	3 238	58	2 801	230	52	52	29	16
801	GR.WOJ.-STĘŻYCA	3 183	51	2 674	302	70	54	22	10
804	ST.KOL. PILAWA-DW 805	566	13	387	67	28	15	20	36
805	OSIECK-PILAWA	6 082	91	5 292	383	201	85	18	12
805	PILAWA-PARYSÓW-WILCHTA	2 084	19	1 558	173	119	192	19	4
807	MACIEJOWICE-SOBOLEW-GOŃCZYCE	1 714	41	1 508	108	27	15	12	3



807	GOŃCZYCE- ŻELECHÓW- GR.WOJ.	1 749	16	1 478	117	44	73	12	9
S17c	LIPÓWKA- GARWOLIN	17 904	61	14 093	1 278	474	1 806	189	3
S17c	GARWOLIN /OBWODNICA 1/	15 246	52	11 123	1 293	609	2 055	113	1
S17c	GARWOLIN /OBWODNICA 2/	13 987	40	10 576	997	396	1 857	121	0
S17c	GARWOLIN- GOŃCZYCE	15 803	49	12 075	1 242	475	1 787	168	7
76	WILGA-RĘBKÓW	2 661	23	2 203	215	72	122	21	5
76	RĘBKÓW- GARWOLIN	7 521	45	6 404	412	243	348	64	5
76	GARWOLIN- BOROWIE	6 999	62	6 130	397	111	159	130	10

Źródło: Pomiar Ruchu GDDKiA

Na podstawie metodologii określonej w Raporcie GUS⁴ obliczono zanieczyszczenia dla każdej z dróg (zob. tabele poniżej). W przypadku, gdy na danej drodze pomiary były wykonywane w dwóch punktach pomiarowych, zastosowano średnią wartość pojazdów do obliczeń. Z uwagi na to, że drogi 800 i 804 są uczęszczane jedynie jako drogi dojazdowe do dworców, zostały pominięte w tych obliczeniach. Ruch na tych drogach zostanie uwzględniony w obliczeniach dla ruchu lokalnego.

Tabela 14. Emisja zanieczyszczeń droga ekspresowa S17 rocznie

Rodzaj pojazdu	Emisja zanieczyszczenia [Mg] na drodze S17						
	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	1,20	114,88	24 141,72	1,20	62,23	3,59	4,79
Lekkie dostawcze	0,12	12,99	5 404,04	0,12	21,28	1,32	1,56
Ciężarowe	1,66	80,17	45 937,4	1,89	307,42	8,28	9,93
Autokary	0,19	6,15	3 765,13	0,12	26,06	0,58	0,66
Motocykle	0,42	11,39	4 298,43	0,08	37,15	1,14	1,28
SUMA	3,59	225,58	83 546,72	3,41	454,14	14,91	18,22

Źródło: opracowanie własne

⁴ „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju”



Tabela 15. Emisja zanieczyszczeń droga nr 76 rocznie

Rodzaj pojazdu	Emisja zanieczyszczenia [Mg] na drodze 76						
	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	0,49	47,16	9 910,14	0,49	25,54	1,47	1,96
Lekkie dostawcze	0,03	3,69	1 533,95	0,03	6,04	0,38	0,44
Ciężarowe	0,25	11,92	6 831,44	0,28	45,72	1,23	1,48
Autokary	0,09	2,98	1 826,29	0,06	12,64	0,28	0,32
Motocykle	0,01	0,81	8,57	0,00	0,01	0,00	0,00
SUMA	0,87	66,56	20 110,39	0,86	89,95	3,36	4,20

Źródło: opracowanie własne

Tabela 16. Emisja zanieczyszczeń droga nr 801 rocznie

Rodzaj pojazdu	Emisja zanieczyszczenia [Mg] na drodze 801						
	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	0,31	29,62	6223,68	0,31	16,04	0,93	1,23
Lekkie dostawcze	0,03	2,92	1214,5	0,03	4,78	0,3	0,35
Ciężarowe	0,12	6,03	3452,95	0,14	23,11	0,62	0,75
Autokary	0,03	1,00	611,59	0,02	4,23	0,09	0,11
Motocykle	0,62	57,69	610,21	0,00	0,93	0,31	0,31
SUMA	1,11	97,26	12112,93	0,50	49,09	2,25	2,75

Źródło: opracowanie własne



Tabela 17. Emisja zanieczyszczeń droga 805 rocznie

Rodzaj pojazdu	Emisja zanieczyszczenia [Mg] na drodze 805						
	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	0,34	32,88	6909,6	0,34	17,81	1,03	1,37
Lekkie dostawcze	0,03	3,00	1249,33	0,03	4,92	0,31	0,36
Ciężarowe	0,21	10,12	5798,63	0,24	38,81	1,04	1,25
Autokary	0,02	0,77	471,44	0,01	3,26	0,07	0,08
Motocykle	0,01	1,03	10,88	0,00	0,02	0,01	0,01
SUMA	0,61	47,80	14439,88	0,62	64,82	2,46	3,07

Źródło: opracowanie własne

Tabela 18. Emisja zanieczyszczeń droga 807 rocznie

Rodzaj pojazdu	Emisja zanieczyszczenia [Mg] na drodze 807						
	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	0,15	14,33	3011,98	0,15	7,76	0,45	0,60
Lekkie dostawcze	0,15	16,12	6709,54	0,15	26,43	1,64	1,94
Ciężarowe	0,06	2,70	1544,36	0,06	10,34	0,28	0,33
Autokary	0,02	0,50	305,80	0,01	2,12	0,05	0,05
Motocykle	0,01	0,53	5,64	0,00	0,01	0,00	0,00
SUMA	0,39	34,18	11577,32	0,37	46,66	2,42	2,92

Źródło: opracowanie własne



2.3.2 Emisje spowodowane przez ruch lokalny

Na potrzeby dalszej analizy przedstawiono dane dotyczące zarejestrowanych pojazdów w powiecie.

Tabela 19. Ilość zarejestrowanych pojazdów w powiecie

Rodzaj pojazdu	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Osobowe	56 500	58 654	61 065	64 273	66 556	71 275	74 500
Lekkie dostawcze	457	457	457	457	457	457	457
Ciężarowe	7 509	7 820	8 131	8 442	8 753	9 064	9 375
Autokary	357	367	377	387	397	407	417
Motocykle	3 197	3 588	3 979	4 370	4 761	5 152	5 543

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

Na podstawie raportu GUS dot. metodologii obliczania kosztów emisji zanieczyszczeń⁵ obliczono emisję z ruchu lokalnego (zob. tabela poniżej). Dla każdego z typów pojazdów zastosowano wskaźnik zgodnie z rozdziałem 2.1 (zob. tabela wskaźników oraz wzór).

Tabela 20. Zanieczyszczenie powietrza wywołane ruchem lokalnym

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
Osobowe	7,45	715,2	15 0296,3	7,45	387,4	22,35	29,8
Lekkie dostawcze	0,05	4,94	2 053,76	0,05	8,09	0,5	0,59
Ciężarowe	6,56	317,81	18 2117,8	7,5	1 218,75	32,81	39,38
Autokary	0,54	17,35	10 626,45	0,33	73,56	1,63	1,88
Motocykle	1,11	103,65	1 096,41	0	1,66	0,55	0,55
SUMA	15,71	1 158,95	34 6190,7	15,33	1 689,46	57,84	72,2

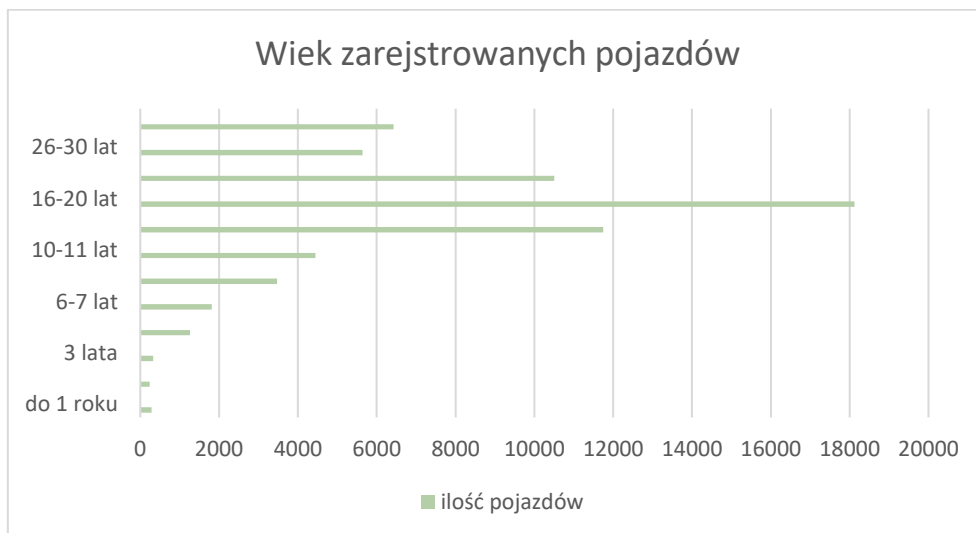
Źródło: opracowanie własne

⁵ GUS, *Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju.*



Poniżej przedstawiono dodatkowo wzrost liczby oraz wiek zarejestrowanych samochodów osobowych na terenie powiatu. Dane te pozwalają na wniosek, iż w przyszłości emisje ruchu będą jeszcze większe, jeśli nie wprowadzi się odpowiednich rozwiązań.

Tabela 21. Wiek samochodów osobowych w Powiecie Garwolińskim



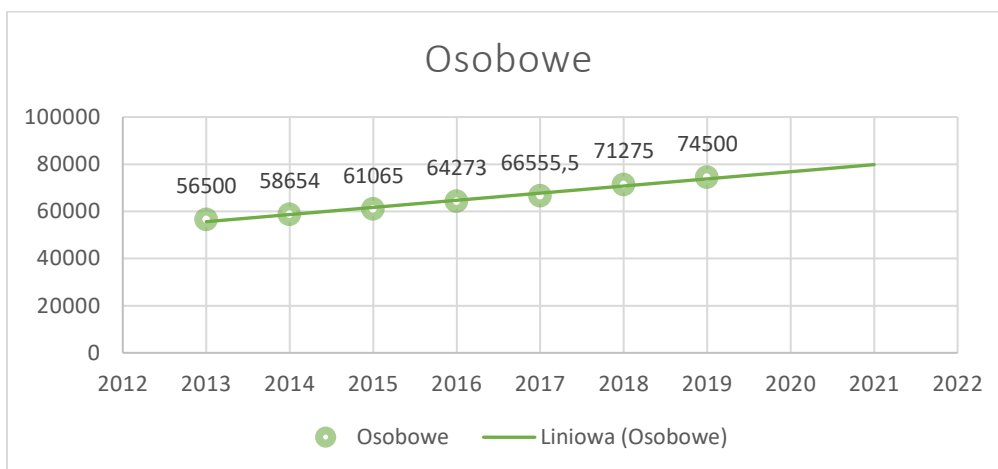
Źródło www.polskawliczbach.pl

Tabela 22. Samochody osobowe zarejestrowane w powiecie garwolińskim

Rodzaj pojazdu	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Osobowe	56 500	58 654	61 065	64 273	66 556	71 275	74 500

Źródło: opracowanie własne

Wykres 3. Liczba zarejestrowanych pojazdów na terenie Powiatu Garwolińskiego



Źródło: opracowanie własne



Powyżej przedstawiono prognozę wzrostu liczby samochodów osobowych w powiecie. Z prognozy wynika, iż w 2021 roku liczba aut będzie wynosiła 80 tys. na około 108 tys. mieszkańców. Czyli średnio w każdej 3 osobowej rodzinie będzie 2,2 samochodu.

2.4 Planowany efekt ekologiczny

Głównym celem rozwoju elektromobilności na terenie Powiatu Garwolińskiego jest poprawa jakości powietrza. Wpływ na jakość powietrza ma wiele czynników, jednak jednym z najbardziej istotnych jest emisja spowodowana przemieszczaniem się mieszkańców pojazdami spalinowymi.

Efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności, jakim jest poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie niskiej emisji, jest zgodny z unijnym dokumentem strategicznym „Europa 2020”. W obszarze zmian klimatu/energii dokument zakłada m.in. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z 1990 r. Wskutek realizacji zaplanowanych działań na terenie gminy możliwe będzie uzyskanie odpowiedniej wielkości efektu ekologicznego.

Planowany efekt ekologiczny, jakim jest poprawa jakości powietrza, realizowany będzie dzięki celom szczegółowym.

Tabela 23. Planowany efekt ekologiczny i cele szczegółowe strategii rozwoju elektromobilności Powiatu Garwolińskiego

Planowany efekt ekologiczny

POPRAWA JAKOŚCI POWIETRZA NA W POWIECIE GARWOLIŃSKIM
Cele szczegółowe
Ograniczenie emisji CO ₂ przez środki transportu
Ograniczenie emisji pyłów PM 2,5 oraz PM 10
Ograniczenie hałasu związanego z komunikacją i transportem
Racjonalne zarządzanie zużyciem energii elektrycznej

Źródło: opracowanie własne

Wysokość osiągniętego efektu, ze względu na złożoność oddziaływania na siebie wielu czynników, jest trudna do oszacowania w długiej perspektywie czasu. Kompleksowe działania podejmowane na płaszczyźnie szeroko pojętej elektromobilności wiązać będą się z ograniczeniem wpływu przemieszczania się mieszkańców Powiatu Garwolińskiego na pogarszanie się jakości powietrza.



Ograniczanie zanieczyszczenia powietrza będzie miało wpływ na poprawę jakości środowiska naturalnego, które jest jednym z największych atutów powiatu, cenionym zarówno przez mieszkańców, jak i odwiedzających turystów. Osiągnięcie planowanego efektu ekologicznego strategii będzie miało także wpływ na zdrowie mieszkańców gminy oraz przyczyni się do rozwoju turystyki i usług rekreacyjnych, co będzie miało odzwierciedlenie w strefie gospodarczej i społecznej Powiatu Garwolińskiego.

2.5 Monitoring jakości powietrza

Na stan jakości powietrza wpływa wiele czynników. Ograniczenie jednego z nich, jakim niewątpliwie jest niska emisja, wpłynie na jakość powietrza bądź w znacznym stopniu zahamuje pogarszającą się tendencję. Monitoring jakości powietrza pozwala na ocenę wpływu wdrażania elementów strategii rozwoju elektromobilności na stan jakości powietrza. System oceny jakości powietrza funkcjonuje na podstawie art. 85-95 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1396). Monitoring stanu powietrza wykonywany jest w celu zmierzenia, gromadzenia i analizy danych o stężeniach szkodliwych substancji występujących w powietrzu. W oparciu o zebrane dane wykonuje się ocenę jakości powietrza z uwagi na ochronę zdrowia ludzi.

Raporty o stanie jakości powietrza w województwie mazowieckim realizowane są przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, który, przy pomocy zlokalizowanych na terenie województwa stacji pomiarowych, analizuje i opracowuje wyniki pomiarów. Na ich podstawie tworzony jest doroczny raport o stanie jakości powietrza. Raport ten może być narzędziem wspomagającym monitoring zmian jakości powietrza na terenie powiatu.

Narzędziem oceniającym efekty wdrażania strategii będą także badania natężenia ruchu na głównych arteriach drogowych powiatu. Zmiana nawyków komunikacyjnych widoczna będzie najbardziej na drogach gminnych. Spadek ilości samochodów poruszających się po drogach umożliwiać będzie ocenę efektów ekologicznych wdrażania strategii.

Monitoring jakości powietrza realizowany będzie systematycznie, nie rzadziej niż raz na dwa lata. Będzie on także dokumentem, na podstawie którego podejmowane będą decyzje o aktualizacji, bądź zmianach strategii rozwoju elektromobilności.

W dalszej perspektywie możliwe jest podjęcie działań związanych ze stworzeniem powiatowego systemu monitoringu jakości powietrza, jednak, ze względu na wysokie koszty tego rozwiązania, działaniami priorytetowymi będą działania ograniczające niską emisję.



3. Stan obecny systemu komunikacyjnego

System komunikacji publicznej na terenie Powiatu Garwolińskiego opiera się o przewoźników publicznych oraz prywatnych. Główną gałęzią transportu publicznego jest transport autobusowy, w mniejszej części – transport kolejowy.

Przez Powiat Garwoliński przechodzą dwa główne szlaki kolejowe:

- linia kolejowa nr 7 Warszawa Wschodnia-Dorohusk, po której kursują pociągi pasażerskie i towarowe,
- linia kolejowa nr 12: Skierniewice-Łuków, po której kursują pociągi pasażerskie i towarowe.

Najważniejszą stacją kolejową na terenie Powiatu Garwolińskiego jest stacja w Pilawie, na której zatrzymują się pociągi dalekobieżne. Wśród przewoźników realizujących połączenia kolejowe na terenie powiatu są:

- Koleje Mazowieckie,
- PKP Intercity S.A.,
- Polregio S.A.

Zagęszczenie linii kolejowych na terenie Powiatu Garwolińskiego nie jest duże, jednakże lokalizacja linii kolejowej nr 7 w samym centrum powiatu daje możliwość rozwoju komunikacji kolejowej na terenie powiatu. Sieć kolejową w powiecie przedstawiono na mapie poniżej.

Mapa 16. Sieć tras kolejowych na terenie Powiatu Garwolińskiego



Źródło: Projekt Planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Powiatu Garwolińskiego

Transport autobusowy opiera się o przewoźników prywatnych, jak i o Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Garwolinie S.A., którego akcjonariuszem jest Powiat Garwoliński.

Z danych zawartych w Raporcie o stanie Powiatu za rok 2019 wynika, że wydano 62 zezwolenia na realizowanie połączeń regionalnych. Do podmiotów realizujących regularne połączenia na terenie powiatu należą:

- PKS Garwolin - 57 zezwoleń – teren powiatu,
- Wołoszka Janusz – 5 zezwoleń:



- linia Garwolin-Borowie-Parysów,
 - linia Garwolin-Miastków Kościelny p. Zgórze,
 - linia Garwolin-Miętne-Pilawa,
 - linia Garwolin-Miastków Kościelny p. Oziemkówkę,
 - linia Żelechów-Garwolin-Miętne,
- Książek Jacek – 1 zezwolenie: linia Garwolin-Łaskarzew.

Ponadto, w ramach realizacji zadań jednostki samorządu terytorialnego w zakresie świadczeń usług transportu publicznego, Rada Powiatu Garwolińskiego Uchwałą Nr XIII/69/2019 z dnia 28 sierpnia 2019 r. wyraziła zgodę na zawarcie przez Powiat Garwoliński umowy o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych w 2019 roku. Na mocy tej uchwały została podpisana umowa pomiędzy Powiatem Garwolińskim a Przedsiębiorstwem Komunikacji Samochodowej S.A na realizację 43 połączeń zbiorowego transportu publicznego w transporcie drogowym. W ramach umowy w 2019 roku operator – PKS w Garwolinie S.A. – zrealizował 412 669,5 wozokilometrów. Trasy realizowane przez PKS w Garwolinie S.A. w ramach świadczenia usług zbiorowego transportu publicznego obejmują miejscowości położone na terenie Powiatu Garwolińskiego.

Umowa pomiędzy organizatorem a Powiatem Garwolińskim została także zawarta na rok 2020. W wyniku przyjęcia uchwały NR XIX/113/2019 Rady Powiatu Garwolińskiego z dnia 30 grudnia 2019 r. w sprawie wyrażenia zgody na zawarcie umowy o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego, Powiat Garwoliński, jako organizator, podpisał w dniu 2 stycznia 2020 roku umowę nr 1/2020 o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego w transporcie drogowym z operatorem Przedsiębiorstwem Komunikacji Samochodowej w Garwolinie Spółka Akcyjna. Linie użyteczności publicznej objęte przedmiotową umową na rok 2020 to:

- Garwolin – Sulbiny - Ruda Talubska - Wola Rowska- Łaskarzew,
- Wilga - Trzcianka - Stary Żabieniec - Wilkowyja - Rębków - Wola Rębkowska - Garwolin,
- Stary Żabieniec - Marianów - Wilkowyja - Górki - Ruda Talubska - Garwolin,
- Maciejowice - Domaszew - Podłęż - Samogoszcz - Bączki - Ruda Tarnowska,
- Garwolin - Sulbiny - Wola Rowska - Ruda Talubska - Izdebnik - Stary Żabieniec,
- Garwolin - Czystków- Izdebnik,
- Garwolin - Wola Rębkowska- Rębków- Trzcianka- Wilga,
- Garwolin - Wola Rębkowska- Krystyna,
- Garwolin - Wola Rębkowska - Rębków- Wilkowyja- Stary Żabieniec - Trzcianka- Wilga- Zakrzew- Podole- Wicie- Mariańskie Porzeczce - Wola Celejowska - Wilga - Trzcianka - Stary Żabieniec,



- Garwolin - Wola Rębkowska - Rębków- Trzcianka- Wilga- Wola Celejowska- Mariańskie Porzeczce - Wicie- Podole- Wilga - Stary Żabieniec,
- Garwolin - Wola Rębkowska- Rębków- Trzcianka- Wilga- Zakrzew- Wicie- Podole- Celejów- Wilga- Trzcianka- Stary Żabieniec - Trzcianka- Rębków- Wola Rębkowska – Garwolin,
- Garwolin - Wola Rębkowska- Rębków- Trzcianka- Stary Żabieniec - Trzcianka- Wilga- Skurcza- Wanaty- Łaskarzew- Ruda Talubska- Garwolin,
- Garwolin - Wola Rębkowska - Miętne- Garwolin,
- Garwolin - Głosków- Wilchta- Borowie- Gózd- Borowie- Chromin – Iwowe,
- Garwolin - Głosków- Wilchta - Słup Drugi- Borowie- Filipówka- Brzuskowola- Gościewicz,
- Garwolin - Sulbiny - Gąsów- Stary Pilczyn - Łaskarzew- Dąbrowa- Uścienie- Izdebno - Ruda Talubska- Garwolin,
- Garwolin - Głosków- Wilchta- Parysów- Starowola- Gózd - Jażwiny – Borowie,
- Garwolin - Lipówki - Trąbki - Obrąb- Żabieniec - Obrąb- Parysów- Wola Starogrodzka,
- Garwolin - Głosków- Wilchta- Parysów- Kozłów- Wola Starogrodzka- Stodzew Kolonia,
- Parysów - Puznówka- Wygoda- Miętne- Garwolin,
- Garwolin - Głosków- Wilchta- Parysów- Żabieniec - Trabki- Lipówki – Garwolin,
- Garwolin - Unin- Przykory- Oziemkówka- Kamionka- Wilchta- Borowie- Gózd- Borowie- Chromin – Iwowe,
- Garwolin - Sulbiny - Gończyce- Sobolew- Godzisz- Maciejowice- Samogoszcz- Tarnów- Wilga- Trzcianka- Rębków- Garwolin,
- Garwolin - Głosków- Wilchta - Borowie- Gościewicz- Filipówka- Borowie- Wilchta- Parysów- Wilchta- Głosków- Garwolin,
- Garwolin - Sulbiny - Gończyce- Piastów- Wola Żelechowska – Żelechów,
- Żelechów- Gończyce- Sobolew- Godzisz- Oronne- Maciejowice- Antoniówka Świerżowska,
- Garwolin - Wólka Ostrożeńska- Gończyce- Kownacica- Sobolew- Godzisz- Maciejowice- Antoniówka Świerżowska,
- Antoniówka Świerżowska- Maciejowice- Sobolew- Gończyce- Garwolin,
- Garwolin - Wilchta- Borowie- Chromin – Iwowe,
- Wilga- Celejów- Wola Celejowska- Ostrybór- Mariańskie Porzeczce- Wicie- Podole- Zakrzew- Celejów- Wilga- Trzcianka- Rębków- Wola Rębkowska – Garwolin,
- Garwolin - Wola Rębkowska- Rębków- Trzcianka - Wilga- Zakrzew- Podole- Wicie- Mariańskie Porzeczce – Ostrybór,
- Garwolin - Ruda Talubska- Łaskarzew- Maciejowice – Wróble,



- Garwolin - Wola Rębkowska- Rebków- Ewelina - Stoczek- Wilkowyja- Marianów - Stary Żabieniec,
- Garwolin - Niecieplin - Głusków- Wilchta- Borowie- Nowa Brzuza- Chromin- Łopacianka- Gościewicz- Filipówka - Nowa Brzuza- Borowie- Głusków- Garwolin,
- Garwolin - Miętne- Michałówka- Jagodne- Stary Puźnów - Niecieplin- Garwolin,
- Sobolew- Gończyce- Wólka Ostrożeńska- Górzno- Reducin – Garwolin,
- Garwolin - Wólka Ostrożeńska - Gończyce- Korytnica – Trojanów,
- Garwolin - Sławiny – Garwolin.

W 2020 roku wydano pozwolenia na realizację regularnych połączeń autobusowych na terenie Powiatu Garwolińskiego przewoźnikom prywatnym:

Usługi Transportowe Janusz Wołoszka:

- Miastków Kościelny – Zagórze - Garwolin,
- Pilawa – Trąbki - Garwolin,
- Miastków Kościelny - Wola Miastkowska - Garwolin,
- Żelechów - Garwolin - Miętne,

Usługi Transportowe i Pośrednictwo Handlowe Jacek Książek:

- Łaskarzew - Garwolin przez Izdebno.

Transport autobusowy, zarówno prywatny, jak i realizowany przez PKS w Garwolinie S.A., w głównej mierze koncentruje się na połączeniu Garwolina z gminami Łaskarzew, Pilawa, Żelechów, Borowie, Garwolin, Górzno, Łaskarzew, Maciejowice, Miastków Kościelny, Parysów, Sobolew, Trojanów, Wilga. Infrastruktura przystanków autobusowych na terenie powiatu jest zróżnicowana. Zarządcami przystanków są zarówno władze powiatowe, jak i gminne.

3.1 Struktura organizacyjna

Podstawowym celem działalności Przedsiębiorstwa Komunikacji Samochodowej w Garwolinie S.A. jest wykonywanie zadania własnego samorządu dotyczącego zaspokajania potrzeb mieszkańców w zakresie lokalnego transportu zbiorowego. Struktura własnościowa Spółki: Powiatem Garwolińskim 100 % udziałów. Podstawą działania Spółki jest Statut zawarty w akcie notarialnym Repertorium A Nr 34095 z dnia 23.12.2002 r. wraz z jego późniejszymi zmianami. Organizacja PKS w Garwolinie S.A. została uregulowana w Regulaminie Organizacyjnym PKS w Garwolinie S.A. Regulamin wskazuje



strukturę zarządzania oraz schemat organizacyjny Spółki, jak i obszary odpowiedzialności poszczególnych komórek. Na czele Spółki stoi Rada Nadzorcza, która wybiera Prezesa Zarządu PKS w Garwolinie S.A.

3.2 Pojazdy komunalne

Powiat Garwoliński oraz jednostki samorządowe i inne jednostki podległe powiatowi posiadają flotę pojazdów komunalnych, dzięki którym realizują zadania statutowe. Do największych flot pojazdów komunalnych należą pojazdy posiadane przez Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Garwolinie S.A oraz Powiatowy Zarząd Dróg w Garwolinie.

Flota pojazdów komunalnych Powiatowego Zarządu Dróg w Garwolinie składa się z 14 pojazdów. We flocie nie ma pojazdów napędzanych gazem ziemnym, biopaliwami lub też napędem elektrycznym (zob. tabela poniżej).

Tabela 24. Flota pojazdów Powiatowego Zarządu Dróg w Garwolinie

Marka i model samochodu	Rok produkcji	Napęd	Roczne zużycie paliwa (rok 2019)
Ursus C-360	1978	spalinowy	1 238,6 l
Ził D470	1985	spalinowy	13 l
Fiat Panda	2004	spalinowy	2 126,0 l
Fiat Panda	2005	spalinowy	2 101,9 l
FS Lublin 3MI	2006	spalinowy	1 062,3
Fiat Panda	2007	spalinowy	790,3 l
Zetor Forterra 12441	2008	spalinowy	5 405,0 l
New Holland T5 060	2009	spalinowy	7 739,6 l
Zetor Proxima	2010	spalinowy	4 827,9 l
Citroen Berlingo	2010	spalinowy	1 894,8 l
Peugot Partner	2013	spalinowy	1 378,2 l
Mercedes-Benz Sprinter 318 CDI	2007	spalinowy	2 056,4 l
Renulat Master	2011	spalinowy	4 105,3
Mercedes-Benz Sprinter	2012	spalinowy	*

* samochód przyjęty do użytkowania w 2020 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze Starostwa Powiatowego w Garwolinie



Flota pojazdów Przedsiębiorstwa Komunikacji Samochodowej w Garwolinie S.A. składa się z 61 pojazdów. Pojazdy posiadane przez PKS w Garwolinie S.A. cechuje dość duże wyeksploatowanie. Średnia wieku pojazdów wynosi aż 19,7 lat. Uwzględniając lata produkcji pojazdów floty PKS w Garwolinie S.A., pojazdy o najniższym stopniu wyeksploatowania mają już 11 lat, najstarsze mają nawet 32 lata (zob. tabela poniżej). Dość zaawansowany wiek pojazdów, a co za tym idzie – wysoki stopień eksploatacji, powoduje wysokie koszty zarządzania flotą pojazdów, ciągłe remonty, dużą awaryjność pojazdów. Wysokie koszty zakupu nowych pojazdów, spełniających normy minimum EURO 6 lub z napędem elektrycznym, są barierą w modernizacji floty oraz podnoszeniu jakości usług transportowych.

Tabela 25. Flota pojazdów PKS w Garwolinie S.A.

Lp.	Marka i typ pojazdu	Rok produkcji	Zużycie L/100km	Miejsca siedzące	Stojące
1	TEMSA	2006	18,5	35	0
2	RENAULT SFR	2001	27	56	20
3	RENAULT ILIADE SFR	2000	27	55	7
4	MERCEDES 0404-15R	1996	27	51	12
5	MERCEDES SPRINTER NCV3	2009	12,5	23	0
6	MERCEDES SPRINTER 515CDI	2009	12,5	20	4
7	MERCEDES SPRINTER 515CDI	2009	12,5	20	4
8	MERCEDES 814 D	2001	17	24	7
9	AUTOSAN H9 - 21	1988	19,3	40	12
10	AUTOSAN H9 - 21	1989	19,3	40	12
11	AUTOSAN H9 - 21	1990	19,3	40	12
12	AUTOSAN H9 - 21	1994	19,3	40	12
13	AUTOSAN H9 - 21	1995	19,3	40	12
14	AUTOSAN H9 - 21	1995	19,3	40	12
15	AUTOSAN H9 - 21	1996	19,3	40	12
16	AUTOSAN H9 - 21	1996	19,3	40	12
17	AUTOSAN H9 - 21	1997	19,3	39	12
18	AUTOSAN H9 - 21	2000	19,3	40	12



Lp.	Marka i typ pojazdu	Rok produkcji	Zużycie L/100km	Miejsca siedzące	Stojące
19	AUTOSAN H9 - 21	2001	19,3	40	12
20	AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12
21	AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12
22	AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12
23	AUTOSAN H9 - 21	1992	19,3	40	12
24	AUTOSAN H10 - 10.02A	2002	21,3	47	5
25	AUTOSAN H10 - 10.02A	2002	21,3	47	5
26	RENAULT CARRIER	1998	20,5	38	17
27	RENAULT CARRIER	1999	20,5	38	17
28	RENAULT MEDIUM LR 210	1999	20,5	38	20
29	RENAULT MEDIUM LR 210	2001	20,5	38	20
30	RENAULT CARRIER	1998	20,5	36	20
31	RENAULT CARRIER	1999	20,5	35	20
32	RENAULT CARRIER	1998	20,5	35	20
33	RENAULT MEDIUM	1998	20,5	36	9
34	RENAULT MEDIUM LR 210	1998	20,5	40	0
35	SOLBUS SL10	2009	22	40	26
36	SOLBUS SL10	2009	22	40	26
37	SOLBUS SL10	2006	22	44	34
38	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
39	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
40	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
41	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
42	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
43	SOR C 10,5	2006	20.5	47	30
44	SOR C 10,5	2004	20,5	47	30



Lp.	Marka i typ pojazdu	Rok produkcji	Zużycie L/100km	Miejsca siedzące	Stojące
45	SOR C 10,5	2004	20,5	47	30
46	SOR C 10,5	2004	20,5	47	30
47	SOR C 10,5	2003	20,5	47	30
48	SOR C 12	2006	20,5	47	39
49	SOR C 12	2006	20,5	48	39
50	SOR C 12	2007	20,5	48	39
51	JELCZ T - 120	2000	25,3	51	0
52	MERCEDES 0 350	1997	27	55	0
53	MERCEDES BENZ 0345	1999	27	58	21
54	RENAULT FR1	1995	27	57	20
55	IVECO	1998	25	60	20
56	RENAULT R332A1	1997	24,5	58	26
57	RENAULT TRACER R332	1997	24,5	58	28
58	PONTICELLI LR 20	1998	21,5	55	15
59	PONTICELLI LR 2010 PP	1999	21,5	55	5
60	PONTICELLI LR 210 PA	1997	21,5	56	14
61	PONTICELLI LR210PPB	1999	21,5	56	0
Średni wiek pojazdów				19,67 lat	

Źródło: PKS w Garwolinie S.A.

3.3 Liczba pojazdów kołowych na terenie Powiatu Garwolińskiego

Dane Wydziału Komunikacji Starostwa Powiatowego w Garwolinie wskazują, iż na koniec roku 2019 na terenie Powiatu Garwolińskiego zarejestrowanych było 118 391 pojazdów. W porównaniu do roku 2018 liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie Powiatu Garwolińskiego wzrosła o 4 927 sztuk. Zwiększająca się ilość pojazdów powoduje większą ilość emitowanych szkodliwych pyłów i gazów. Największą grupą pojazdów w ogóle zarejestrowanych pojazdów stanowią pojazdy osobowe; stanowiły one w 2019 roku 62,93% pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu. Duża liczba



pojazdów osobowych wskazywać może, iż transport indywidualny jest w zdecydowanej większości głównym środkiem przemieszczania się mieszkańców Powiatu Garwolińskiego. Dane zaprezentowano poniżej.

Tabela 26. Struktura pojazdów zarejestrowanych na terenie Powiatu Garwolińskiego

samochody osobowe	62,93%
samochody ciężarowe	8,31%
autobusy	0,35%
ciągniki samochodowe	0,70%
ciągniki rolnicze	9,43%
samochody specjalne	0,69%
Quady	0,24%
motocykle	4,68%
motorowery	4,21%
pozostałe	8,46%

Źródło: Raport o stanie Powiatu Garwolińskiego za rok 2019

Wzrostowa tendencja liczby zarejestrowanych pojazdów stanowi poważne wyzwanie dla władz samorządowych w zakresie zmian nastawienia mieszkańców powiatu do korzystania ze zbiorowego transportu publicznego.

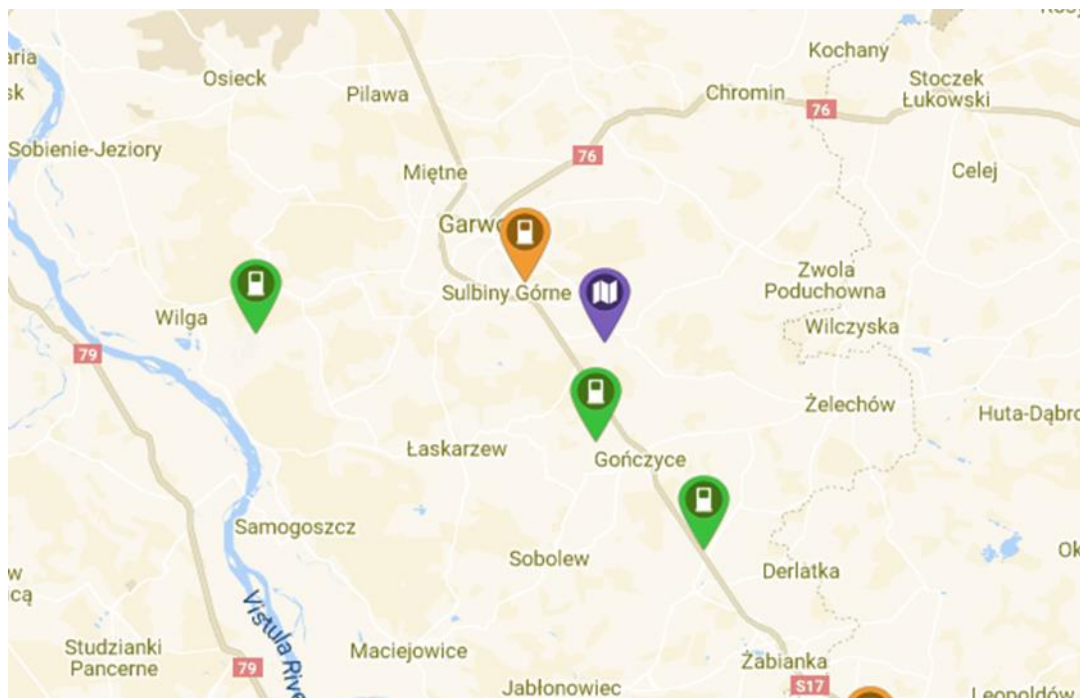
3.4 Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania

Samochody napędzane energią elektryczną zyskują coraz większą popularność. Największymi barierami w rozwoju rynku pojazdów elektrycznych jest głównie koszt zakupu pojazdu oraz słabo rozwinięta infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych. Powiat Garwoliński nie dysponuje własną infrastrukturą ładowania pojazdów elektrycznych, zarówno udostępnianych mieszkańcom, jak i służących do ładowania pojazdów komunalnych (brak jest pojazdów napędzanych energią elektryczną we flocie pojazdów komunalnych). Na terenie powiatu znajdują się jednak ogólnodostępne punkty ładowania pojazdów elektrycznych, zlokalizowane w większości przy stacjach benzynowych oraz przy obiektach hotelowych. Lokalizacja stacji ładowania pojazdów elektrycznych skoncentrowana jest



w głównej mierze wzdłuż drogi ekspresowej S17 biegnącej centralnie przez teren powiatu (zob. mapa poniżej).

Mapa 17. Stacje ładowania pojazdów elektrycznych na terenie Powiatu Garwolińskiego



Źródło: *plugshare.com*

3.5 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu

3.5.1 Ruch wewnętrzny

Do obliczenia ruchu wewnętrznego zastosowano metodologię modelu ruchu, według której podzielono powiat na strefy zgodnie z podziałem na obręby administracyjne. Kolejno dla każdego obrębu obliczono liczbę osób zamieszkujących na danym terenie, liczbę pracujących, liczbę miejsc pracy w przemyśle i w usługach, liczbę uczniów oraz liczbę szkół i przedszkoli. Następnie określono determinanty podróży oraz powiązane dane statystyczne:

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



- I-D – inne – dom, liczba miejsc pracy w usługach,
- NZD – niezwiązane z domem, liczba ludności.

Dodano również współczynnik ruchu pieszego. Zgodnie z poniższą tabelą współczynnik ten został określony na podstawie danych zawartych w analizie transportu miast średnich – model ogólny IGPIK. Ustalono też, zgodnie z poniższą tabelą, współczynnik napętnienia samochodu. Dane pochodzą z modelu dla miast średnich, opracowanego przez IGPIK.

Tabela 27. Dane do obliczenia ruchu

Determinant podróży (Dp)	Współczynnik dla produkcji (WP)	Współczynnik dla atrakcji (WA)	Współczynnik ruchu niepieszego (Wrnp)	Poziom napętnienia samochodu (Pns)
D – P	0,70	0,63	0,65	1,20
P – D	0,63	0,70	0,65	1,18
D – N	0,83	0,79	0,55	2,10
N – D	0,79	0,83	0,55	2,10
D – I	0,20	0,22	0,58	1,45
I – D	1,31	1,24	0,58	1,40
NZD	0,23	0,04	0,61	1,10

Źródło: opracowanie własne

Dla każdego obrębu obliczono determinanty podróży – oddzielnie dla produkcji i atrakcji. Determinanty są obliczane w następujący sposób:

$$Dp_i = WP * lp * wsnp / pns$$

Dp_i - determinant podróży dla i-tego obrębu, liczba osób wyruszających lub powracających z danej podróży,

WP - współczynnik produkcji,

lp - liczba osób, dana statystyczna odpowiadająca danemu determinantowi,

wsnp - współczynnik dla ruchu niepieszego,

pns - poziom napętnienia samochodu.

Na podstawie danych statystycznych zebrano następujące dane:



Tabela 28. Zestawienie danych statystycznych

Lp.	Nazwa gminy	Liczba ludności	Liczba pracujących	Liczba uczniów	Miejsca w szkole	Pracujący w usługach	Liczba miejsc pracy	Saldo wyjazdów do pracy
1	Borowie	5 208	3 166	1 445	744	672	2 586	580
2	Garwolin	13 144	7 992	3 868	2 235	1 696	6 879	1 113
3	Górzno	6 511	3 959	1 835	867	840	3 250	709
4	Łaskarzew	5 493	3 340	1 600	678	709	2 857	483
5	Maciejowice	7 003	4 258	1 829	903	903	3 797	461
6	Miastków Kościelny	4 874	2 963	1 321	604	629	2 403	560
7	Parysów	4 080	2 481	1 197	583	526	2 305	176
8	Pilawa	10 981	6 676	2 951	1 581	1 417	5 328	1 348
9	Sobolew	8 269	5 028	2 250	1 623	1 067	4 160	868
10	Trojanów	7 428	4 516	1 938	868	958	3 831	685
11	Wilga	5 346	3 250	1 342	611	690	2 802	448
12	Żelechów	8 374	5 091	2 243	1 999	1 080	4 717	374
13	miasto Garwolin	17 381	10 568	4 396	5 132	2 242	12 766	-2 198
14	miasto Łaskarzew	4 879	2 966	1 193	827	629	2 900	66

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na podstawie powyższych danych oszacowano model przepływów mieszkańców w granicach powiatu. Z powyższych danych statystycznych wynika, że miasto Garwolin wraz okalającą go gminą oraz miasto Pilawa stanowią główne skupisko dla zakładów przemysłowych i usług, w tym usług publicznych. Miasto Garwolin jako jedyny ośrodek notuje więcej osób przyjeżdżających do pracy niż wyjeżdżających.



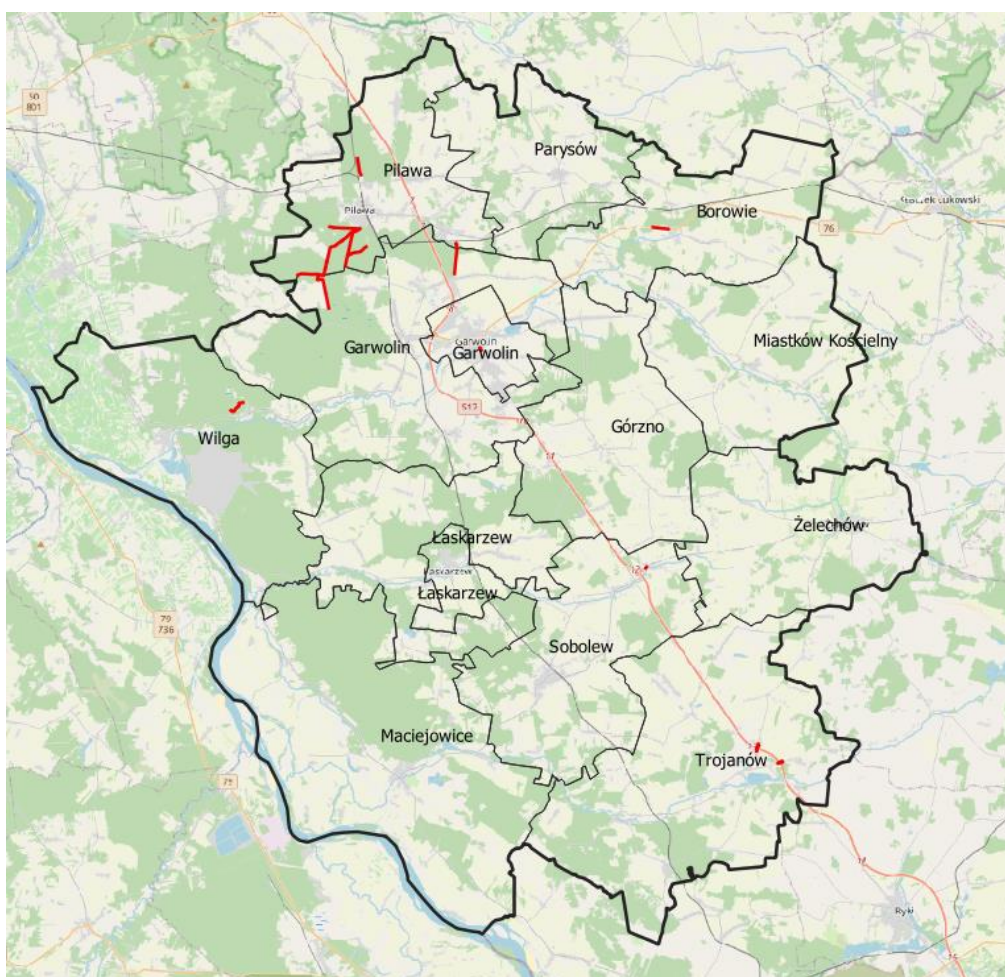
3.6 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury

Jak pokazują badania ruchu przeprowadzone przez GDDKiA oraz ZDW województwa mazowieckiego, drogi w powiecie są średnio obciążone. Najbardziej uciążliwa dla codziennego życia mieszkańców wydaje się być trasa nr S17, która przecina powiat z północy na południe, a także drogi w Garwolinie oraz prowadzące na północ w kierunku Warszawy.

3.6.1 Trasy rowerowe

W powiecie niewiele jest tras rowerowych (zob. mapa poniżej). Brak też odpowiednich udogodnień dla rowerzystów, stojaków na rowery, punktów naprawy rowerów czy zadaszonych parkingów.

Mapa 18. Trasy rowerowe na terenie Powiatu Garwolińskiego (zaznaczono na czerwono)



Źródło: Open Street Map



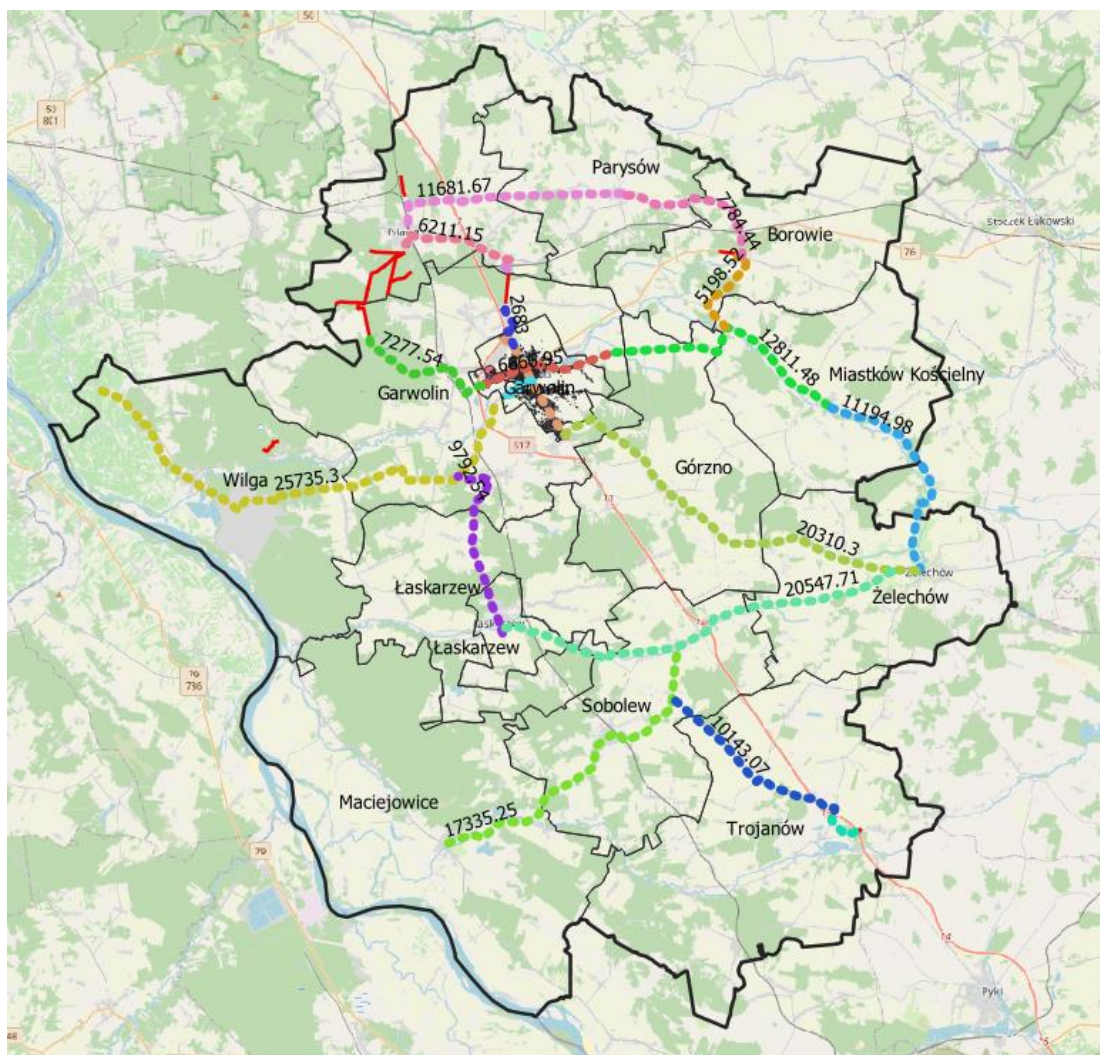
Przyszłe ścieżki należy zaprojektować, łącząc przede wszystkim największe skupiska ludzi, a jednocześnie zapewniając komunikację wzdłuż najbardziej uczęszczanych tras. Forum transportu międzynarodowego (OECD) zidentyfikowało siedem kluczowych obszarów, w których władze mogą działać na rzecz promowania jazdy na rowerze:

- wizerunek jazdy na rowerze: to nie tylko rozrywka/sport, ale również środek transportu;
- niezbędna do promowania jazdy na rowerze infrastruktura obejmująca zintegrowaną, oddzieloną od ruchu samochodowego sieć ścieżek rowerowych łączących punkty początkowe i docelowe;
- wskazówki i informacje dotyczące tras rowerowych: informacje takie jak numer lub kolor dróg rowerowych oraz odległości ułatwią rowerzystom korzystanie z tych tras;
- bezpieczeństwo: zatwierdzenie norm bezpiecznej jazdy i unikanie sytuacji, gdy obok siebie jadą rowery i inne ciężkie środki transportu;
- połączenie z transportem publicznym: tworzenie parkingów na dworcach kolejowych lub przystankach tramwajowych/autobusowych i wynajem rowerów w tych punktach;
- zapewnienie środków finansowych na potrzeby infrastruktury rowerowej;
- kradzież rowerów: należy zapobiegać kradzieży rowerów poprzez wprowadzenie elektronicznej identyfikacji i/lub stworzenie systemu krajowej policyjnej rejestracji skradzionych rowerów.

Rekomenduje się zaplanować następujące trasy rowerowe:



Mapa 19. Planowane trasy rowerowe (na czerwono istniejąca trasa)



Źródło: Open Street Map

Tabela 29. Redukcja emisji

Nr ścieżki	Długość w metrach	Kolor na mapie	Opis	Gmina	Koszt mln zł	Redukcja CO2 Mg
1	5629,58		ul. Kościuszki, ul. Legionów, ul. Lubelska, ul. Warszawska	Miasto Garwolin	3,38	506,66
2	6666,95		ul. Andersa, ul. Spacerowa, ul. Żołnierzy II Armii Wojska Polskiego	Miasto Garwolin i Gmina Garwolin	4	600,03
3	2019,7		ul. Kardynała Wyszyńskiego, ul. Targowa	Miasto Garwolin	1,21	181,77
4	2683		ul. Kościuszki - Michałówka	Miasto Garwolin	1,61	241,47



Nr ścieżki	Długość w metrach	Kolor na mapie	Opis	Gmina	Koszt mln zł	Redukcja CO2 Mg
				i Gmina Garwolin		
5	660,42		ul. Stacyjna	Miasto i Gmina Pilawa	0,4	59,44
6	6211,15		Droga nr 805	Miasto i Gmina Pilawa	3,73	559
7	7277,54		Lipowa Słoneczna PKP – Gmina Pilawa	Miasto Garwolin, Gmina Garwolin	4,37	654,98
8	25735,3		Garwolin - Wilga	Gmina Garwolin – Gmina Wilga	15,44	2 316,18
9	9792,54		Łaskarzew – ścieżka nr 8	Gmina Łaskarzew, Miasto Łaskarzew, Gmina Garwolin	5,88	881,33
10	12811,48		Miastków Kościelny – ścieżka nr 2	Gmina Miastków Kościelny, Gmina Garwolin, Gmina Górzno	7,69	1 153,03
11	5198,52		Borowie – ścieżka nr 10	Gmina Borowie, Gmina Miastków Kościelny	3,12	467,87
12	11681,67		Parysów - Pilawa	Gmina Parysów, Miasto i Gmina Pilawa	7,01	1 051,35
13	7784,44		Parysów – Borowie	Gmina Parysów, Gmina Borowie	4,67	700,6
14	11194,98		Miastków Kościelny - Żelechów	Gmina Miastków, Gmina Żelechów	6,72	1 007,55
15	20310,3		Żelechów – Górzno – Gmina Garwolin	Gmina Górzno, Gmina	12,19	1 827,93



Nr ścieżki	Długość w metrach	Kolor na mapie	Opis	Gmina	Koszt mln zł	Redukcja CO2 Mg
				Żelechów, Gmina Garwolin		
16	20547,71		Żelechów – Gończyce - Łaskarzew	Gmina Żelechów, Gmina Łaskarzew, Gmina Sobolew	12,33	1 849,29
17	17335,25		Maciejowice – Sobolew - ścieżka nr 16	Gmina Maciejowice, Gmina Sobolew	10,4	1 560,17
18	1541,07		Trojanów	Gmina Trojanów	0,92	138,7
19	10143,07		Trojanów – Ścieżka nr 17	Gmina Trojanów	6,09	912,88
SUMA	185224,67				111,13	16 670,22

Źródło: opracowanie własne

Dla Powiatu Garwolińskiego najistotniejsze jest połączenie głównych ośrodków ścieżkami rowerowymi. Przy projektowaniu nowych tras rowerowych warto pamiętać o umiejscowieniu parkingów rowerowych oraz stacji napraw rowerów. Priorytetem będzie umieszczenie zadaszonych parkingów przy szkołach oraz przy Urzędach Gmin.

3.6.2 Oświetlenie przejść dla pieszych

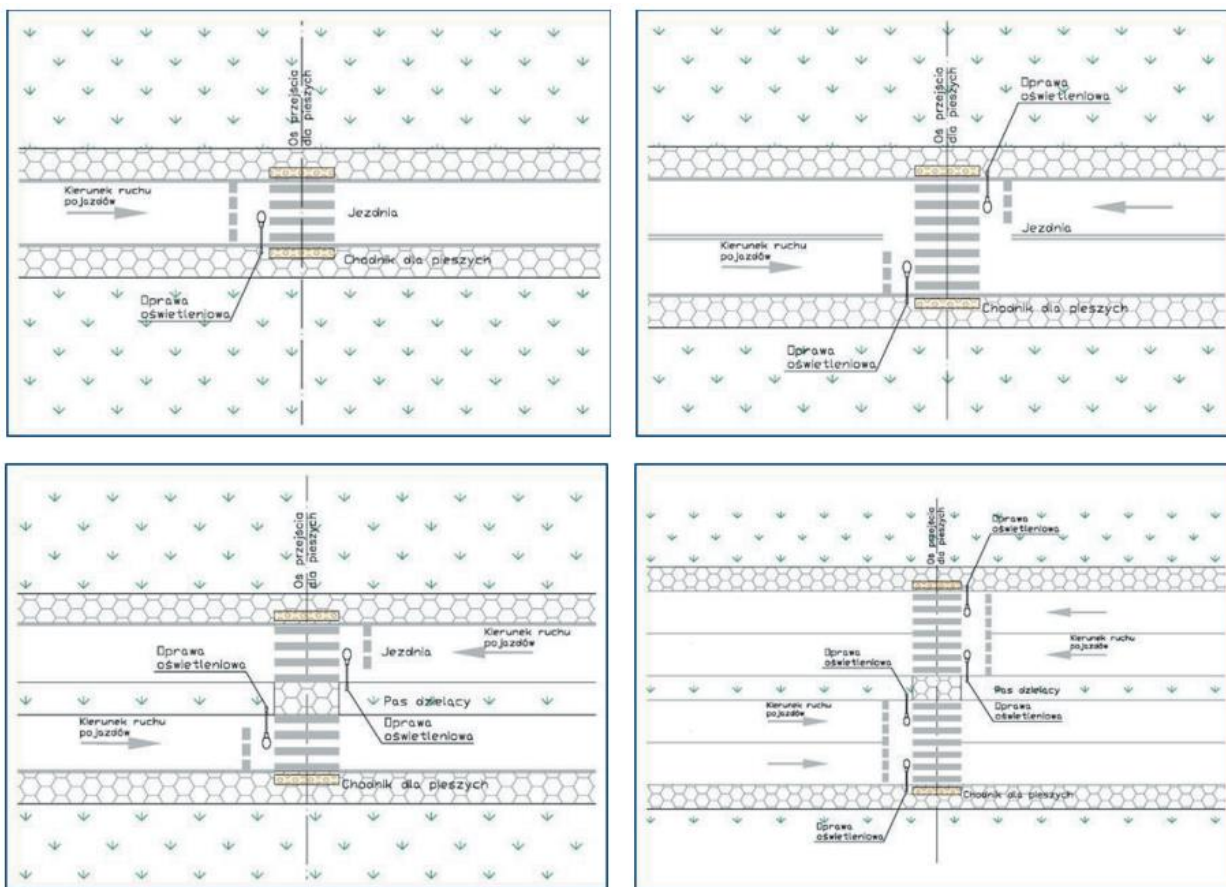
W Polsce znacząca część wypadków z udziałem pieszych zdarza się po zmroku, dlatego też niezbędne jest oświetlenie newralgicznych miejsc w sposób zapewniający odpowiednią widoczność pieszych, jak i odpowiednie natężenie światła. Strategia ma na celu zwiększenie ruchu pieszych oraz rowerzystów, którzy w przypadku kolizji z samochodem stoją na straconej pozycji, dlatego, wraz ze wzrostem udziału ruchu pieszego, należy stopniowo poprawiać ich bezpieczeństwo.

WŁAŚCIWE OŚWIETLENIE PRZEJŚĆ

Chcąc spełnić właściwe, bezpieczne, zgodne z normą oświetlenie przejścia należy zapewnić oświetlenie wertykalne, w płaszczyźnie pionowej. Spełnienie tego warunku jest możliwe za pomocą opraw o rozsyle światła dedykowanym do oświetlenia przejść – o podwójnej asymetrii świecenia (zob. rysunek poniżej).



Rysunek 1. Usytuowanie lamp przy przejściach



Źródło: Ogólne zasady doświetlania przejść dla pieszych

Oświetlenie wertykalne zapewnia odpowiedni poziom oświetlenia w płaszczyźnie pionowej. Realizowane jest za pomocą opraw o podwójnie asymetrycznym rozsyśle światła. Oprawy takie nie są odchylane, aby nie oślepiać kierowców. Wyposażone powinny być w płaską szybę ustawioną równolegle do płaszczyzny jezdni – zob. poniższy rysunek.

Rysunek 2. Porównanie oświetlenia na przejściu dla pieszych

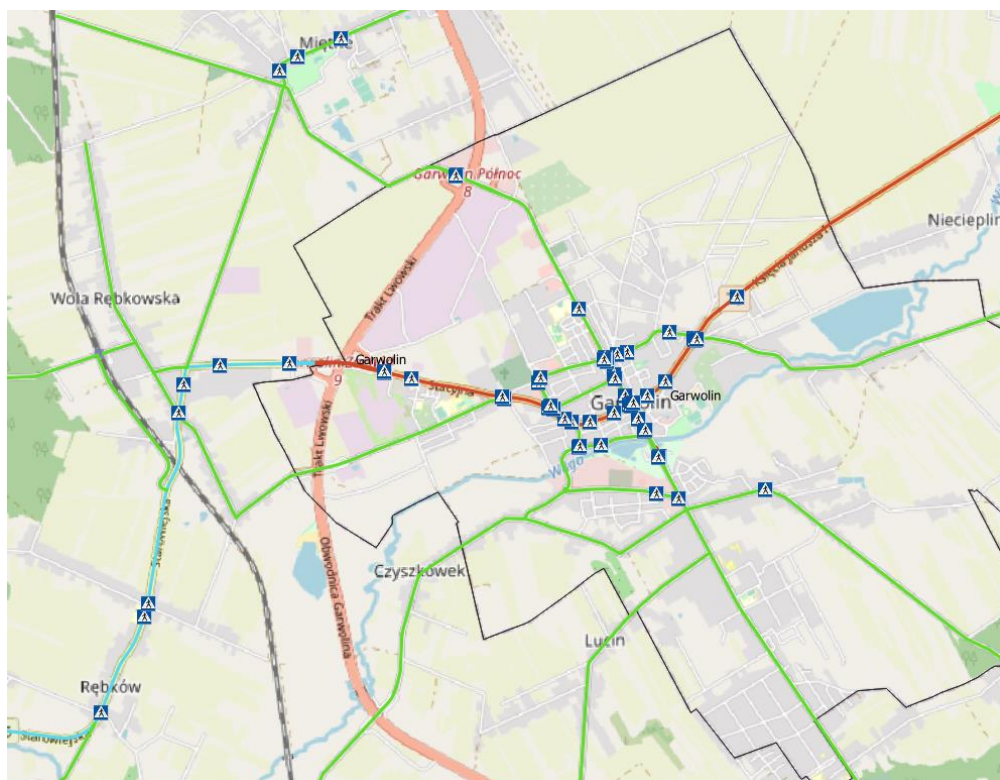


Źródło: www.bezpieczne-przejscie.pl



Po lewej stronie pieszy oświetlony oprawą z góry. Z prawej strony pieszy oświetlony z kontrastem ujemnym przy zastosowaniu oświetlenia asymetrycznego dedykowanego przejściom dla pieszych. Warto pamiętać, że w nocy oko człowieka zachowuje się zupełnie inaczej niż za dnia. Dodatkowo inna jest perspektywa pieszego, który z daleka widzi nadjeżdżający samochód, a inna jest perspektywa kierowcy. Aby kierowca zauważył pieszego światło musi być odbite od sylwetki pieszego w kierunku jadącego samochodu. W przeciwnym razie pieszy może zostać niezauważony.

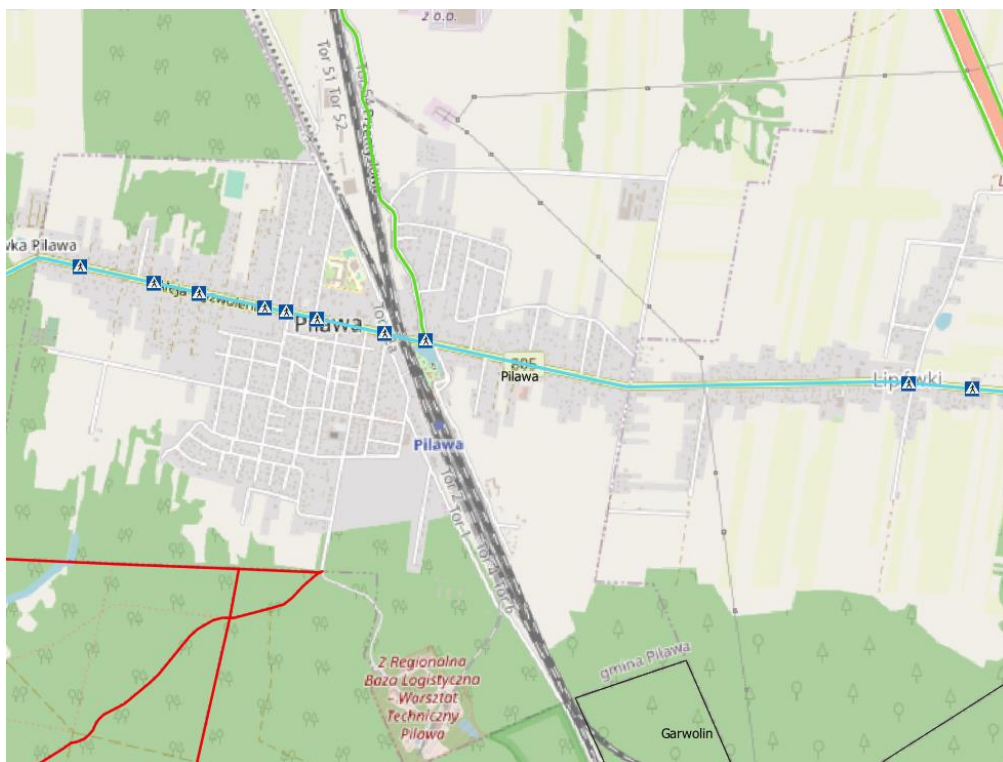
**Mapa 20. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów
Miasto Garwolin, gmina Garwolin**



Źródło: opracowanie własne

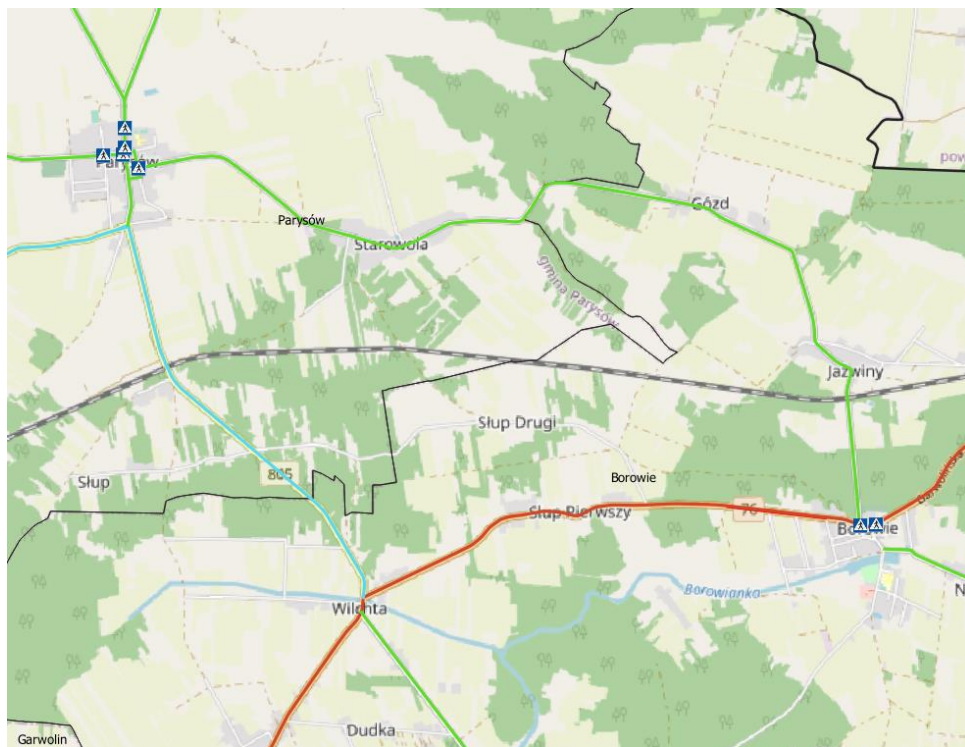


Mapa 21. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Pilawa)



Źródło: opracowanie własne

Mapa 22. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Parysów, Borowie)



Źródło: opracowanie własne



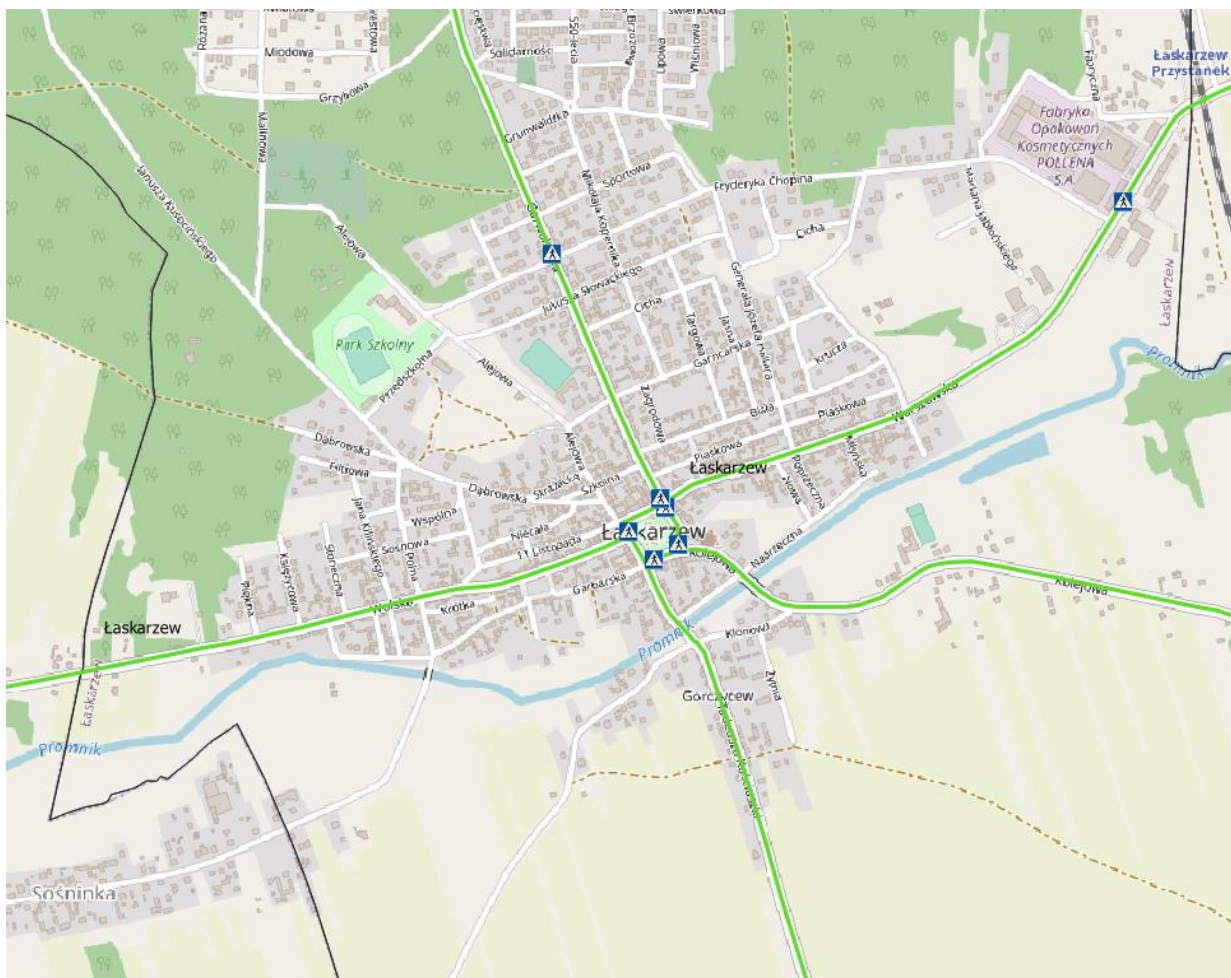
Mapa 23. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Żelechów)



Źródło: opracowanie własne



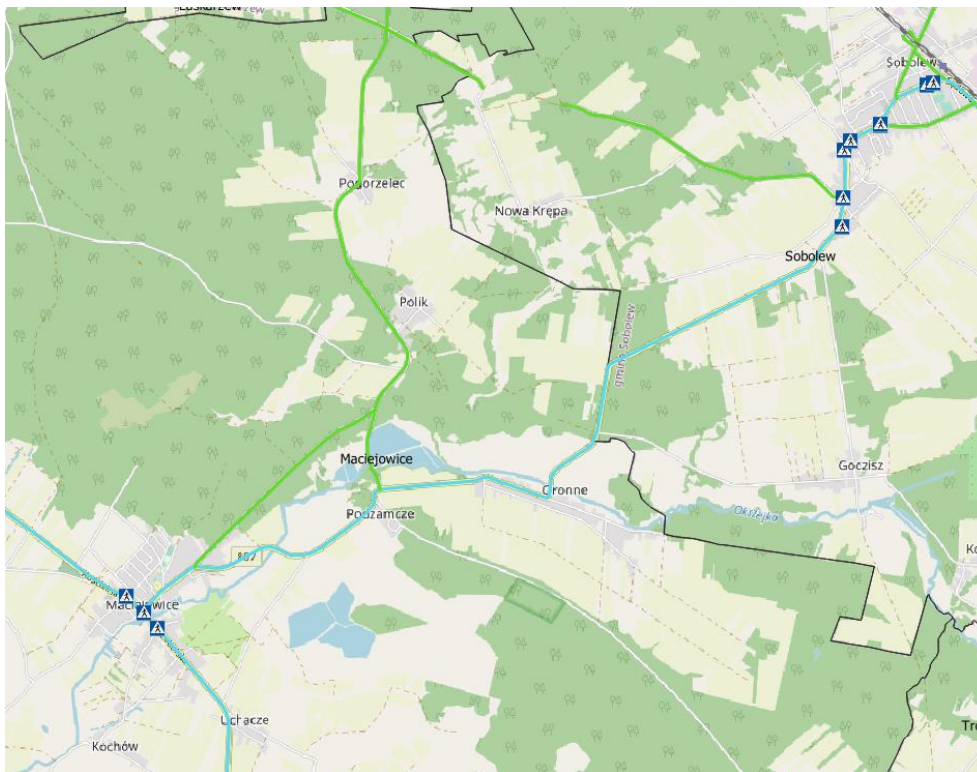
Mapa 24. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów w mieście Łaskarzew i gminie Łaskarzew



Źródło: opracowanie własne

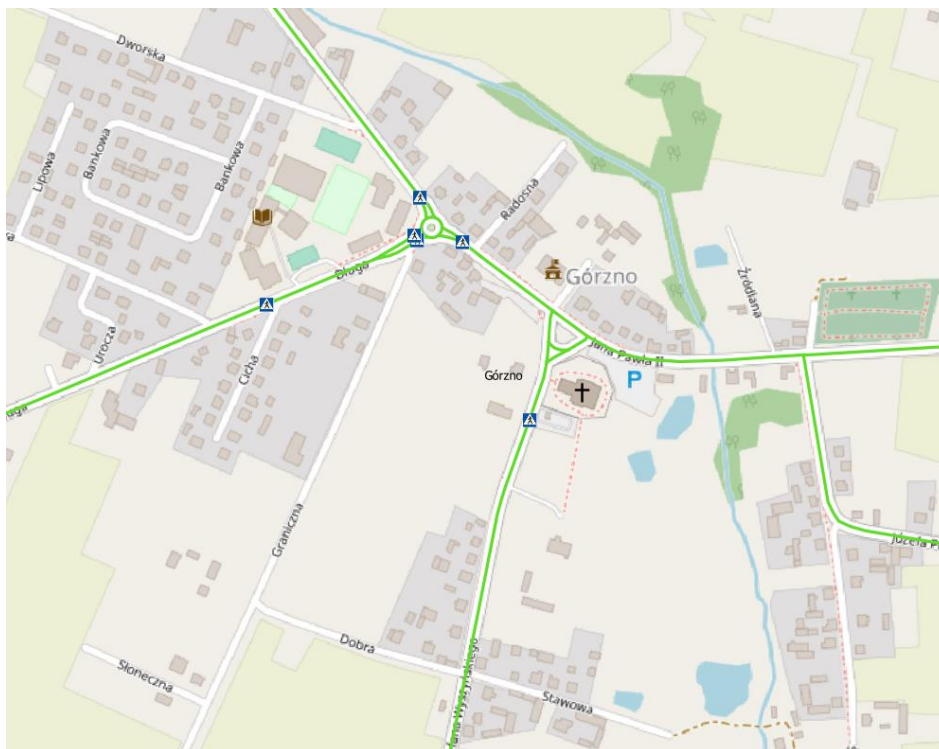


Mapa 25. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Sobolew Maciejowice)



Źródło: opracowanie własne

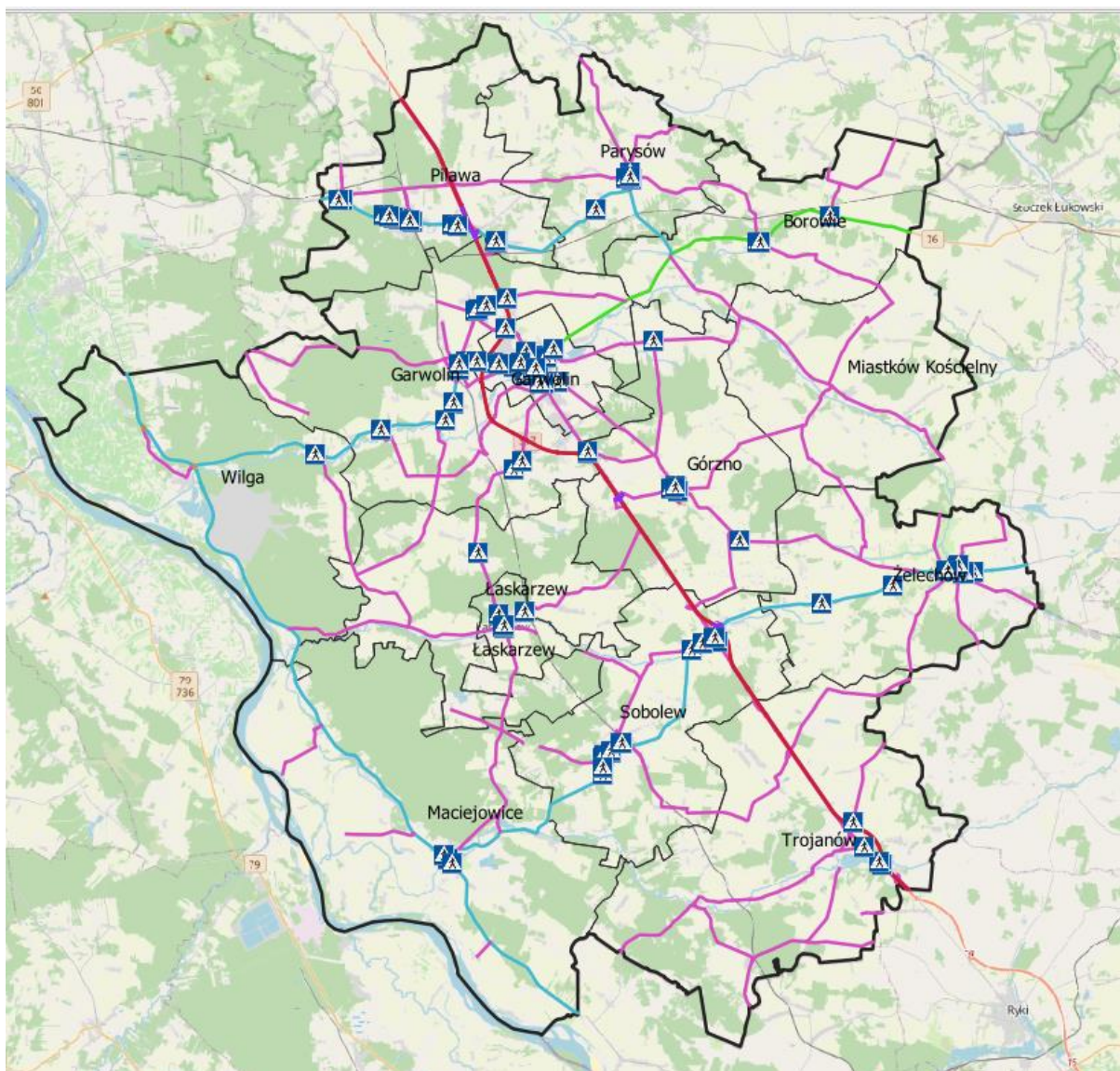
Mapa 26. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Górzno)



Źródło: opracowanie własne



Mapa 27. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Powiat Garwolin)



Źródło: opracowanie własne

Na powyższych mapach zaznaczono przejścia dla pieszych, które warto wybrać do doświetlenia. Kolorami zaznaczono drogi ze względu na ich potencjał ruchotwórczy. Droga S17 – oznaczona kolorem czerwonym – jest drogą o największym natężeniu ruchu, drogi niebieskie są to drogi wojewódzkie o średnim ruchu dobowym, powyżej 1,5 do 5 tys. pojazdów. Drogi zielone to drogi krajowe o podwyższonym natężeniu ruchu pojazdów, powyżej 5 tys. pojazdów na dobę. Drogi różowe to drogi trzeciorzędne, istotne z punktu widzenia przejazdów krótszych, o zasięgu powiatu lub gminy. Dane zaprezentowano w tabeli poniżej.



Tabela 30. Zestawienie ilościowe newralgicznych przejść dla pieszych

Lp.	Uwagi	Typ drogi	Nr drogi	Ulica	Gmina
1		krajowa	76	Garwolińska	Borowie
2		krajowa	76	Garwolińska	Borowie
3		krajowa			Borowie
4		trzeciorzędna		3 Maja	Garwolin
5		trzeciorzędna		Stawki	Garwolin
6		krajowa	76	Stacyjna	Garwolin
7		krajowa	76	Stacyjna	Garwolin
8		trzeciorzędna		Główna	Garwolin
9		trzeciorzędna		Akacyjowa	Garwolin
10		trzeciorzędna			Garwolin
11		trzeciorzędna			Garwolin
12		trzeciorzędna			Garwolin
13		trzeciorzędna			Garwolin
14		trzeciorzędna			Garwolin
15		wojewódzka	76	Starowiejska	Garwolin
16		trzeciorzędna		Żołnierzy II Armii Wojska Polskiego	Garwolin
17		trzeciorzędna		Szkolna	Garwolin
18		trzeciorzędna		Główna	Garwolin
19		trzeciorzędna		Główna	Garwolin
20		trzeciorzędna		Trakt Lwowski	Garwolin
21		trzeciorzędna		Trakt Lwowski	Garwolin
22		krajowa	76	Stacyjna	Garwolin
23		wojewódzka	76	Przemysłowa	Garwolin
24	sygnalizacja	wojewódzka	76		Garwolin



Lp.	Uwagi	Typ drogi	Nr drogi	Ulica	Gmina
25	sygnalizacja	trzeciorzędna		3 Maja	Garwolin
26		trzeciorzędna			Garwolin
27		wojewódzka	76		Garwolin
28		wojewódzka	76	Starowiejska	Garwolin
29		wojewódzka	76	Starowiejska	Garwolin
30		wojewódzka	76	Przemysłowa	Garwolin
31		wojewódzka	76	Przemysłowa	Garwolin
32		trzeciorzędna		3 Maja	Garwolin
33		trzeciorzędna		Stawki	Garwolin
34		krajowa	76	Stanisława Staszica	Garwolin
35		krajowa	76	Stanisława Staszica	Garwolin
36		krajowa	76	Stanisława Staszica	Garwolin
37		krajowa	76	Długa	Garwolin
38		krajowa	76	Henryka Sienkiewicza	Garwolin
39		krajowa	76	Henryka Sienkiewicza	Garwolin
40		trzeciorzędna		Aleja Legionów	Garwolin
41		trzeciorzędna		Aleja Legionów	Garwolin
42		krajowa	76	Stacyjna	Garwolin
43		trzeciorzędna		Jana Pawła II	Garwolin
44		trzeciorzędna		Cmentarna	Garwolin
45		trzeciorzędna		Kardynała Stefana Wyszyńskiego	Garwolin
46		trzeciorzędna		Kardynała Stefana Wyszyńskiego	Garwolin
47		trzeciorzędna		Henryka Sienkiewicza	Garwolin
48	sygnalizacja	trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
49		trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin



Lp.	Uwagi	Typ drogi	Nr drogi	Ulica	Gmina
50	sygnalizacja	trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
51		trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
52	sygnalizacja	trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
53	sygnalizacja	trzeciorzędna		Mazowiecka	Garwolin
54		trzeciorzędna		Jana Pawła II	Garwolin
55		trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
56	sygnalizacja	krajowa	76	Długa	Garwolin
57	sygnalizacja	trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
58		trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
59		trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
60		trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Garwolin
61		trzeciorzędna		Spacerowa	Garwolin
62		krajowa	76	Długa	Garwolin
63		krajowa	76	Stacyjna	Garwolin
64		trzeciorzędna		Cmentarna	Garwolin
65		trzeciorzędna		Mazowiecka	Garwolin
66		trzeciorzędna		Studzińskiego	Garwolin
67	sygnalizacja	trzeciorzędna		Targowa	Garwolin
68		trzeciorzędna		Targowa	Garwolin
69		krajowa	76	Stanisława Staszica	Garwolin
70	sygnalizacja	krajowa	76	Stanisława Staszica	Garwolin
71		trzeciorzędna			Górzno
72		trzeciorzędna		Generała Władysława Andersa	Górzno
73		trzeciorzędna		Generała Władysława Andersa	Górzno
74		trzeciorzędna		Jana Pawła II	Górzno



Lp.	Uwagi	Typ drogi	Nr drogi	Ulica	Gmina
75		trzeciorzędna		Jana Pawła II	Górzno
76		trzeciorzędna		Jana Pawła II	Górzno
77		trzeciorzędna			Górzno
78		trzeciorzędna		Kardynała Stefana Wyszyńskiego	Górzno
79		trzeciorzędna			Górzno
80		trzeciorzędna		Długa	Górzno
81		trzeciorzędna		Długa	Górzno
82		trzeciorzędna		Długa	Górzno
83		trzeciorzędna			Górzno
84		trzeciorzędna		Duży Rynek imienia Józefa Piłsudskiego	Łaskarzew
85		trzeciorzędna		Garwolińska	Łaskarzew
86		trzeciorzędna		Warszawska	Łaskarzew
87		trzeciorzędna			Łaskarzew
88		trzeciorzędna		Duży Rynek imienia Józefa Piłsudskiego	Łaskarzew
89		trzeciorzędna		Duży Rynek imienia Józefa Piłsudskiego	Łaskarzew
90		trzeciorzędna		Duży Rynek imienia Józefa Piłsudskiego	Łaskarzew
91		trzeciorzędna		Garwolińska	Łaskarzew
92		wojewódzka	801	Lubelska	Maciejowice
93		wojewódzka	801	Kościelna	Maciejowice
94		wojewódzka	801	Lubelska	Maciejowice
95		trzeciorzędna		Kozłowska	Parysów
96		trzeciorzędna		Borowska	Parysów
97		trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Parysów



Lp.	Uwagi	Typ drogi	Nr drogi	Ulica	Gmina
98		trzeciorzędna		Tadeusza Kościuszki	Parysów
99		wojewódzka	805		Parysów
100		trzeciorzędna		Kozłowska	Parysów
101		wojewódzka	805		Pilawa
102		trzeciorzędna		Przemysłowa	Pilawa
103		wojewódzka	805	Pilawska	Pilawa
104		trzeciorzędna			Pilawa
105		wojewódzka	805	Aleja Wyzwolenia	Pilawa
106		wojewódzka	805	Aleja Wyzwolenia	Pilawa
107		wojewódzka	805	Aleja Wyzwolenia	Pilawa
108		wojewódzka	805	Aleja Wyzwolenia	Pilawa
109		wojewódzka	805	Aleja Wyzwolenia	Pilawa
110		wojewódzka	805	Aleja Wyzwolenia	Pilawa
111		wojewódzka	805		Pilawa
112		wojewódzka	805	Pilawska	Pilawa
113		trzeciorzędna		Czarna Droga	Pilawa
114		wojewódzka	805	Osadnicza	Pilawa
115		wojewódzka	805	Osadnicza	Pilawa
116		wojewódzka	805	Aleja Wyzwolenia	Pilawa
117		wojewódzka	805		Pilawa
118		wojewódzka	807	Tadeusza Kościuszki	Sobolew
119		wojewódzka	807		Sobolew
120		trzeciorzędna			Sobolew
121	sygnalizacja	trzeciorzędna			Sobolew
122	sygnalizacja	trzeciorzędna			Sobolew



Lp.	Uwagi	Typ drogi	Nr drogi	Ulica	Gmina
123	sygnalizacja	wojewódzka	807		Sobolew
124	sygnalizacja	wojewódzka	807		Sobolew
125	sygnalizacja	trzeciorzędna			Sobolew
126	sygnalizacja	trzeciorzędna			Sobolew
127		wojewódzka	807	Tadeusza Kościuszki	Sobolew
128		wojewódzka	807	Tadeusza Kościuszki	Sobolew
129		trzeciorzędna		Maciejowicka	Sobolew
130		wojewódzka	807	Tadeusza Kościuszki	Sobolew
131		wojewódzka	807		Sobolew
132	sygnalizacja	wojewódzka	807		Sobolew
133	sygnalizacja	wojewódzka	807		Sobolew
134		trzeciorzędna		Krępska	Sobolew
135		wojewódzka	807	Tadeusza Kościuszki	Sobolew
136		wojewódzka	807	Tadeusza Kościuszki	Sobolew
137		trzeciorzędna			Trojanów
138		trzeciorzędna			Trojanów
139		trzeciorzędna			Trojanów
140		trzeciorzędna			Trojanów
141		trzeciorzędna			Trojanów
142		wojewódzka	76		Wilga
143		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
144		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
145		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
146		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
147		trzeciorzędna		Generała Józefa Chłopickiego	Żelechów



Lp.	Uwagi	Typ drogi	Nr drogi	Ulica	Gmina
148		trzeciorzędna		Marszałka Józefa Piłsudskiego	Żelechów
149		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
150		wojewódzka	807		Żelechów
151		wojewódzka	807		Żelechów
152		trzeciorzędna		Ichhaka Majera Waisenberga	Żelechów
153		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
154		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
155		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
156		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
157		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
158		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
159		wojewódzka	807	Długa	Żelechów
160		trzeciorzędna		Marszałka Józefa Piłsudskiego	Żelechów
161		trzeciorzędna		Marszałka Józefa Piłsudskiego	Żelechów
162		trzeciorzędna		Wilczyńska	Żelechów

Źródło: opracowanie własne

Nie wszystkie przejścia dla pieszych są administrowane przez Starostwo Powiatowe. Zgodnie z prawem energetycznym, za oświetlenie miejsc publicznych odpowiada gmina. Warto mimo to, we współpracy z zarządcami ww. dróg, podjąć działania w celu poprawy bezpieczeństwa. Dodatkowo cyklicznie ogłaszane są nabory przez Urzędy Wojewódzkie, w których można otrzymać dotację na poprawę bezpieczeństwa pieszych.

3.6.3 Rozwiązania Smart City

Myśląc o architekturze powiatu, jej najbardziej powszechnym elementem jest sieć wodociągowa i sieć oświetleniowa. Do rozwiązań typu smart city warto wykorzystywać istniejące zasoby i od ich modernizacji przechodzić stopniowo w stronę zwiększania interoperacyjności między



poszczególnymi segmentami gospodarki komunalnej. Docelowo system smart city może obejmować wiele ważnych obszarów takich jak: administracja, rolnictwo, internet, mobilność, zdrowie, edukacja, odnawialne źródła energii. Dla konkretnych potrzeb miast i gmin ideę smart city można zastosować w administrowaniu następujących zadań: oświetlenie, ocena jakości powietrza, pomiar ruchu, informacja o parkingach, detekcja uszkodzeń w sieci wodociągowej, monitoring odwodnienia, odbiór odpadów, dane pogodowe – zob. rysunek poniżej.

Rysunek 3. Schemat Smart City



Źródło: opracowanie własne

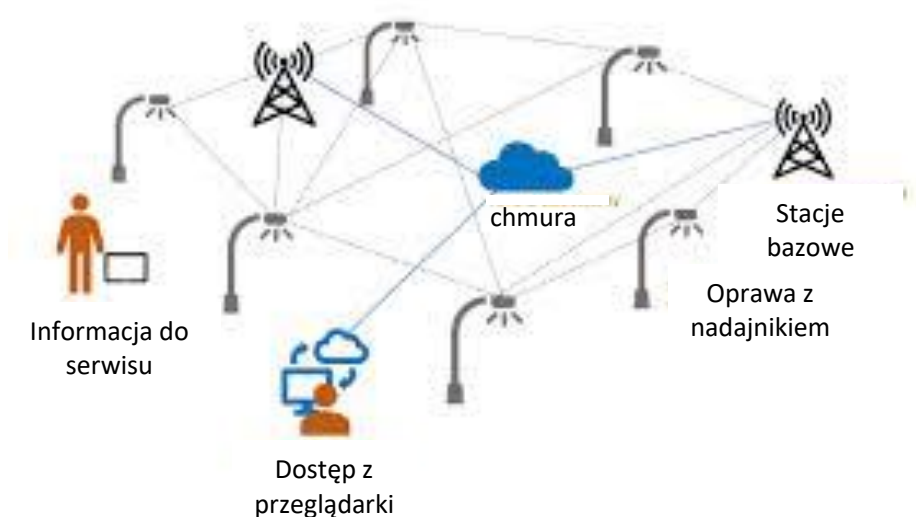
Pierwszym systemem, w którym warto zastosować taką interoperacyjność, jest system oświetleniowy gmin. Nowoczesne systemy zarządzania oświetleniem pozwalają sterować bezpośrednio każdą oprawą na wiele sposobów (zob. rysunek poniżej):

- włączanie i wyłączanie opraw, zespołów opraw, ulic w zależności od potrzeb mieszkańców,
- dostosowanie intensywności świecenia do warunków drogowych, pogodowych,



- bezpośrednia informacja o awariach i bezpośrednie wysyłanie powiadomień o awarii do ekipy odpowiedzialnej za konserwację,
- stosowanie zdalnego ściemniania i rozświetlania oprawy w zależności od nadanych z zewnątrz instrukcji.

Rysunek 4. Schemat ideowy sieci oświetlenia



Źródło: opracowanie własne

Aby system sterowania mógł działać bez przeszkód należy zastanowić się nad komunikacją między oprawami. Warto przy tej okazji wybrać taki rodzaj komunikacji, który nie narzuca stosowania jednego dostawcy opraw czy rozwiązań informatycznych. Na potrzeby systemu sterowania stosuje się stacje bazowe, które zbierają sygnał z opraw i dostarczają do nich informacji. Bardzo ważne, aby takie stacje bazowe miały możliwość podłączenia również innych rozwiązań. Przykładowo czujniki w koszach na śmieci, odczyty wody, pomiar stężenia zanieczyszczenia lub nawet przysyłanie obrazu z monitoringu miejskiego. Standardowo stacje bazowe mają możliwość obsługi do kilku tysięcy różnych odbiorników i nadajników w promieniu 3-4 kilometrów. Jednymi z najbardziej popularnych systemów komunikacji są LoRa, UNB LPWAN; zwykle wykorzystują bezpłatną transmisję danych np. w obszarze 868 MHz.

MONITORING KOSZY NA ŚMIECI

System zarządzania odpadami stanowi jeden z większych wyzwań dla każdej z gmin. Coraz to nowe obowiązki stawiane przez ustawodawcę powodują, że staje się on kluczowy dla zachowania



równowagi budżetu i zadowolenia mieszkańców z funkcjonowania aparatu administracyjnego. Obniżenie kosztów, ograniczenie reklamacji i usprawnienie codziennego zarządzania wszystkimi rodzajami pojemników jest celem zastosowania bardziej złożonych systemów.

Oszczędności wynikają z różnicy pomiędzy kosztami generowanymi przez ustalone ręcznie trasami a optymalnymi trasami wynikającymi z pomiarów.

Dzięki zastosowaniu monitoringu koszy na śmieci otrzymać można (zob. rysunek poniżej):

- optymalne harmonogramy odbiorów,
- obniżenie kosztów zbiórki odpadów,
- zapobieganie przepełnieniu się koszy,
- zbieranie danych, aby zidentyfikować trendy,
- lokalizacje nieefektywnych działań,
- szybką reakcję na nagłe zmiany,
- mniejsze zużycie paliwa,
- 30% obniżenie kosztów zbiórki,
- 60% mniejszą emisję CO₂.



Rysunek 5. Przykład monitoringu koszy na śmieci

Źródło: www.idvelocity.com

POMIARY RUCHU I ZAPEŁNIENIA PARKINGÓW

Monitorowanie ruchu służy do kompleksowej analizy przemieszczania się wszystkich uczestników ruchu, w tym: monitorowania prędkości, trajektorii, wejścia pieszych na drogę i innych zdarzeń mogących ostatecznie wpłynąć na przepływ i bezpieczeństwo na drodze (zob. rysunek poniżej).

Monitorowanie ruchu składa się z następujących części:

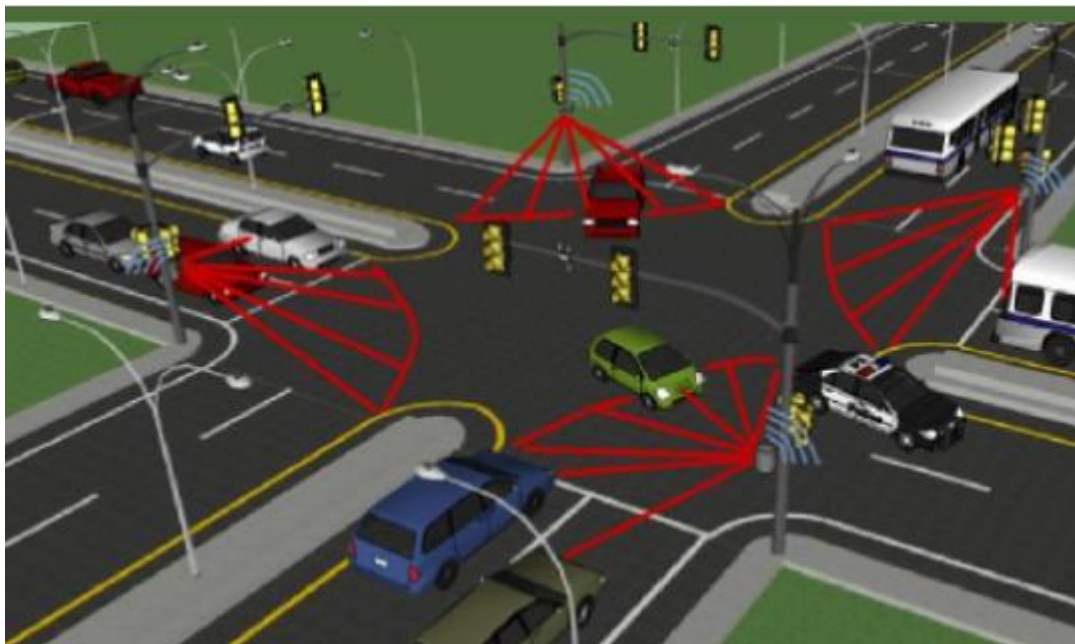
- zbierania danych,
- przechowywania danych,



- analizy i modelowania ruchu,
- dostarczania danych.

Na podstawie tak przygotowanych danych łatwiej podjąć odpowiednie decyzje.

Rysunek 6. Przykład monitoringu ruchu



Źródło: www.keptbug.weebly.com

PRZYSTANEK ZINTEGROWANY

Ważnym elementem infrastruktury komunikacji autobusowej jest także jakość przystanków i informacji, która dociera do mieszkańców. Poniżej zaproponowano rozwiązanie integrujące wiele funkcji miejskich z przystankiem.



Rysunek 7. Przykład nowoczesnego przystanku autobusowego



Źródło: europa.eu

Uznając, że transport publiczny odgrywa ważną rolę w zrównoważonym systemie mobilności, warto dostarczać rozwiązania poprawiające jakość i komfort podróżowania. Ważne, żeby przystanki przyciągały estetyką i funkcjonalnością, aby zachęcić mieszkańców do rezygnacji z indywidualnego transportu samochodowego.

Przystanek, oprócz aspektów estetycznych, powinien zawierać także miejsca do zaparkowania lub przechowania rowerów, tablice dynamicznego rozkładu jazdy, biletomat, informację miejską czy turystyczną. Opcjonalnie dach przystanku można pokryć cienkowarstwowymi panelami fotowoltaicznymi.

3.6.4 Rower miejski, infrastruktura rowerowa

Głównym celem wdrożenia systemu roweru miejskiego jest ogólna promocja jazdy na rowerze oraz zmniejszenie ruchu lokalnego w powiecie. Powiat również może liczyć na osiągnięcie następujących celów:

- promowanie jazdy na rowerze i zwiększenie udziału ścieżek rowerowych,
- poprawę warunków przemieszczania się w obszarach o niewielkim natężeniu ruchu lub w strefach dla pieszych,
- promowanie korzystania z transportu publicznego,
- efektywne wykorzystanie przestrzeni miejskiej,
- pozytywny wpływ na zdrowie ludzi i środowisko,



- wzmocnienie tożsamości lokalnej.

Powiat Garwoliński charakteryzuje się niską gęstością zaludnienia. Jest to jedno z głównych wyzwań dla stworzenia systemu roweru na skalę powiatu. O ile można wyobrazić sobie stworzenie systemu rowerowego dla jednej lub kilku gmin to dla całego powiatu taki system wymagałby znacznych subsydiów ze strony podatników.

Z analizy przetargów na dostawę i serwis tego typu rozwiązań wynika że w dużych ośrodkach powyżej 100 tys. mieszkańców koszt utrzymania i zakupu wynosi około 4300 zł/rower. W mniejszych ośrodkach wynosi nawet 5000 zł i więcej. Należy zauważyć że rowery miejskie dobrze funkcjonują w aglomeracjach o dużym zagęszczeniu mieszkańców i z dobrze rozwiniętą infrastrukturą rowerową.

Dla Powiatu Garwolińskiego należałoby zaplanować przynajmniej po jednej stacji rowerowej na każdą gminę. Daje to system złożony z 17 stacji rowerowych – zob. tabele i mapa poniżej.

Tabela 31. System roweru dla Powiatu Garwolińskiego

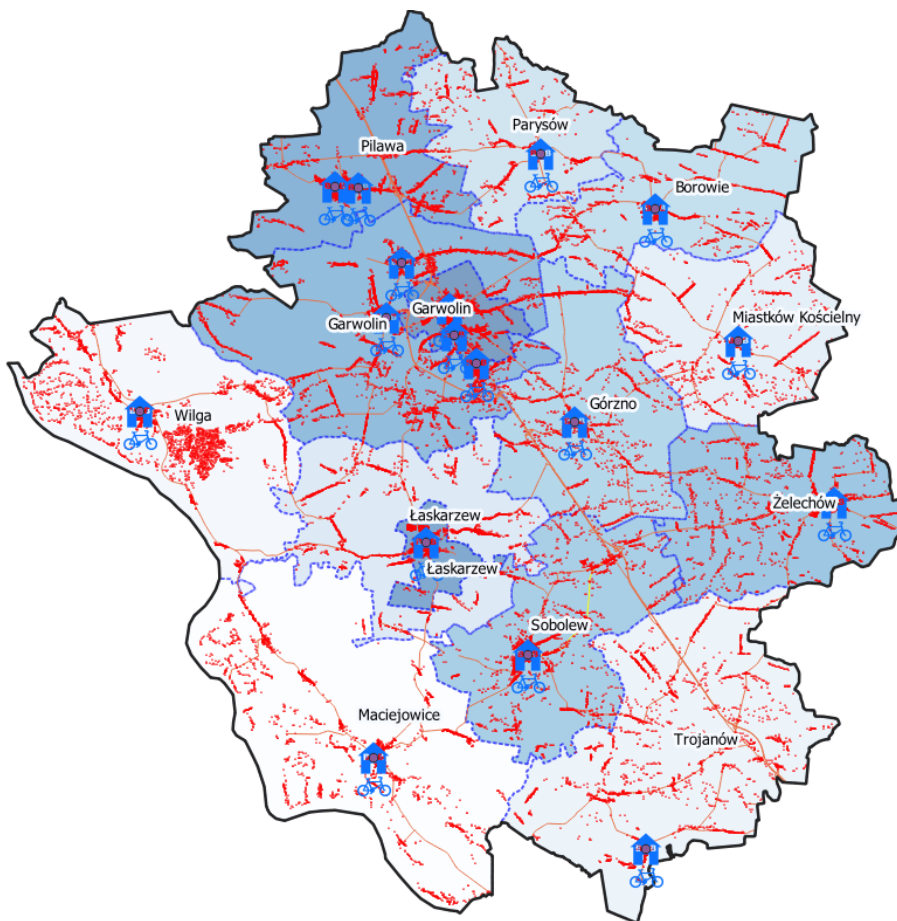
Lp.	Gmina	Liczba ludności	Gęstość ludności	Liczba rowerów w stacji	Koszt obsługi rocznie	Oszczędność tco ₂ /rok
1	Wilga	5 346	44,98	20	90 000	824
2	Garwolin miasto	17 381	787,36	30	135 000	1 235
3	Garwolin miasto	17 381	787,36	30	135 000	1 235
4	Garwolin	17 381	787,36	30	135 000	1 235
5	Garwolin	13 144	96,81	30	135 000	1 235
6	Garwolin	13 144	96,81	20	90 000	824
7	Pilawa	10 981	142,42	20	90 000	824
8	Pilawa	10 981	142,42	20	90 000	824
9	Łaskarzew	5 493	357,88	20	90 000	824
10	Sobolew	8 269	87,22	20	90 000	824
11	Żelechów	8 374	95,73	20	90 000	824
12	Maciejowice	7 003	40,35	20	90 000	824
13	Trojanów	7 428	49,08	20	90 000	824



Lp.	Gmina	Liczba ludności	Gęstość ludności	Liczba rowerów w stacji	Koszt obsługi rocznie	Oszczędność tco ₂ /rok
14	Górzno	6 511	71,39	20	90 000	824
15	Miastków Kościelny	4 874	57,16	20	90 000	824
16	Borowie	5 208	64,92	20	90 000	824
17	Parysów	4 080	63,57	20	90 000	824
				380	1 710 000	15 647

Źródło: opracowanie własne

Mapa 28 System roweru dla Powiatu Garwolińskiego



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 8. Koszty wprowadzenia systemu rowerowego na terenie powiatu

Lp.	Gmina	Liczba rowerów	Koszt obsługi na gminę	Oszczędność t CO2/rok
1	Borowie	20	90 000	824
2	Garwolin	80	360 000	3 294
3	Garwolin miasto	60	270 000	2 470
4	Górzno	20	90 000	824
5	Łaskarzew	20	90 000	824
6	Maciejowice	20	90 000	824
7	Miastków Kościelny	20	90 000	824
8	Parysów	20	90 000	824
9	Piława	40	180 000	1 648
10	Sobolew	20	90 000	824
11	Trojanów	20	90 000	824
12	Wilga	20	90 000	824
13	Żelechów	20	90 000	824
14	Suma	380	1 710 000	15 652

Źródło: opracowanie własne

Lokalizacja stacji rowerowej niezbędna jest na chodniku lub placu o następujących cechach:

- słoneczna, minimalnie zacieniona przez drzewa,
- co najmniej 2 metry wolnej przestrzeni do chodzenia,
- blisko skrzyżowań,
- blisko stacji transportu publicznego np. kluczowego przystanku lub stacji kolejowej,
- obszar o wysokiej widoczności i z oświetleniem ulicznym,
- łatwy dostęp dla użytkowników,
- blisko infrastruktury rowerowej np. razem z punktem naprawy rowerów,
- blisko ścieżki rowerowej lub blisko drogi o małym ruchu lub z ograniczeniem prędkości.



3.6.5 Komunikacja zbiorowa

PKS Garwolin S.A. obsługuje trasy dalekobieżne, jak i lokalne. Z uwagi na charakterystykę pracy pojazdów i czynniki ekonomiczne, należy przeanalizować rodzaj alternatywnego paliwa dla komunikacji PKS. Flota autobusów składa się wyłącznie z pojazdów napędzanych paliwami tradycyjnymi, tj. benzyna, olej napędowy (zob. tabela poniżej).

Tabela 32. Flota PKS w Garwolinie S.A.

Lp.	Nazwa	Rok produkcji	Zużycie paliwa l/100	Miejsca siedzące	Miejsca stojące
1	AUTOSAN H9 - 21	1988	19,3	40	12
2	AUTOSAN H9 - 21	1989	19,3	40	12
3	AUTOSAN H9 - 21	1990	19,3	40	12
4	AUTOSAN H9 - 21	1992	19,3	40	12
5	AUTOSAN H9 - 21	1994	19,3	40	12
6	AUTOSAN H9 - 21	1995	19,3	40	12
7	AUTOSAN H9 - 21	1995	19,3	40	12
8	RENAULT FR1	1995	27	57	20
9	MERCEDES 0404-15R	1996	27	51	12
10	AUTOSAN H9 - 21	1996	19,3	40	12
11	AUTOSAN H9 - 21	1996	19,3	40	12
12	AUTOSAN H9 - 21	1997	19,3	39	12
13	MERCEDES 0 350	1997	27	55	0
14	RENAULT R332A1	1997	24,5	58	26
15	RENAULT TRACER R332	1997	24,5	58	28
16	PONTICELLI LR 210 PA	1997	21,5	56	14
17	RENAULT CARRIER	1998	20,5	38	17
18	RENAULT CARRIER	1998	20,5	36	20



Lp.	Nazwa	Rok produkcji	Zużycie paliwa l/100	Miejsca siedzące	Miejsca stojące
19	RENAULT CARRIER	1998	20,5	35	20
20	RENAULT MEDIUM	1998	20,5	36	9
21	RENAULT MEDIUM LR 210	1998	20,5	40	0
22	IVECO	1998	25	60	20
23	PONTICELLI LR 20	1998	21,5	55	15
24	RENAULT CARRIER	1999	20,5	38	17
28	RENAULT MEDIUM LR 210	1999	20,5	38	20
29	RENAULT CARRIER	1999	20,5	35	20
30	MERCEDES BENZ 0345	1999	27	58	21
31	PONTICELLI LR 2010 PP	1999	21,5	55	5
32	PONTICELLI LR210PPB	1999	21,5	56	0
33	RENAULT ILIADE SFR	2000	27	55	7
34	AUTOSAN H9 - 21	2000	19,3	40	12
35	JELCZ T - 120	2000	25,3	51	0
36	RENAULT SFR	2001	27	56	20
37	MERCEDES 814 D	2001	17	24	7
38	AUTOSAN H9 - 21	2001	19,3	40	12
39	RENAULT MEDIUM LR 210	2001	20,5	38	20
40	AUTOSAN H10 - 10.02A	2002	21,3	47	5
41	AUTOSAN H10 - 10.02A	2002	21,3	47	5
42	AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12
43	AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12
44	AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12
45	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
46	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27



Lp.	Nazwa	Rok produkcji	Zużycie paliwa l/100	Miejsca siedzące	Miejsca stojące
47	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
48	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
49	SOR C 9,5	2003	20,5	35	27
50	SOR C 10,5	2003	20,5	47	30
51	SOR C 10,5	2004	20,5	47	30
52	SOR C 10,5	2004	20,5	47	30
53	SOR C 10,5	2004	20,5	47	30
54	TEMSA	2006	18,5	35	0
55	SOLBUS SL10	2006	22	44	34
56	SOR C 10,5	2006	20,5	47	30
57	SOR C 12	2006	20,5	47	39
58	SOR C 12	2006	20,5	48	39
59	SOR C 12	2007	20,5	48	39
60	MERCEDES SPRINTER NCV3	2009	12,5	23	0
61	MERCEDES SPRINTER 515CDI	2009	12,5	20	4
62	MERCEDES SPRINTER 515CDI	2009	12,5	20	4
63	SOLBUS SL10	2009	22	40	26
64	SOLBUS SL10	2009	22	40	26

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PKS w Garwolinie S.A.

Z uwagi na dłuższe trasy i małą gęstość zaludnienia proponuje się zastosowanie pojazdów CNG. Na krótszych trasach do 200 km można rozważyć zastosowanie pojazdów elektrycznych. Publiczny transport zbiorowy może otrzymać wsparcie ze środków krajowego Funduszu Niskoemisyjnego Transportu, na zakup autobusów elektrycznych do wysokości 55% kosztów kwalifikujących się, lecz nie więcej niż 1 045 tys. zł na jeden pojazd. Wsparcie może być także udzielone do wysokości 15% kosztów kwalifikujących się na zakup autobusu napędzanego gazem ziemnym, lecz nie więcej niż 150 tys. zł na jeden pojazd oraz do 55% kosztów kwalifikujących się na zakup jednego autobusu z wodorowym ogniwem paliwowym, lecz nie więcej niż 2,0 mln zł.



Zgodnie z informacjami na temat eksploatacji autobusów CNG z zakładu komunikacji miejskiej w Tychach, koszty eksploatacji autobusu z zapłonem samoczynnym są porównywalne do kosztów eksploatacji (wyłączając zakup paliwa) na paliwo CNG. Oszczędność na kosztach zakupu paliwa wynosi między 20% a 30% w zależności od trasy. Im dłuższe trasy i mniej przystanków, tym lepsza wydajność silnika gazowego. Dodatkowymi zaletami silników CNG jest ich cicha praca.

Z kolei poważnym mankamentem pojazdów napędzanych CNG jest brak stacji ładowania. W tworzenie stacji ładowania mogą zaangażować się zarówno Zarząd Dróg Powiatowych, jak i PKS Garwolin.

3.6.6 Samochody zarządu dróg powiatowych

W poniższym zestawieniu zaproponowano alternatywne paliwo w stosunku do obecnie używanego.

Tabela 33. Zestawienie pojazdów

Lp.	Marka pojazdu	Model pojazdu	Rodzaj pojazdu	Rok produkcji	Liczba miejsc	Spalanie paliwa	Zużycie paliwa w 2019	Proponowane paliwo alternatywne
1	Ursus	C-360	Ciągnik	1978	1	640/100mtg	1 238,6	CNG/LNG
2	ZiŁ	D470	Samochód specjalny	1985	2	1300/100 mtg	13	CNG/LNG
3	Fiat	Panda	Samochód osobowy	2004	5	6,2 l/100	2126	elektryczne
4	Fiat	Panda	Samochód osobowy	2005	5	6,3 l/100	2 101,9	elektryczne
5	FS-Lublin	Lublin 3MI	Samochód ciężarowy	2006	3	12,5 l/100	1 062,3	elektryczne
6	Fiat	Panda	Samochód osobowy	2007	5	6,7 l/100	790,3	elektryczne
7	Zetor	Forterra 12441	Ciągnik rolniczy	2008	2	700 l /100mtg	5405	CNG/LNG
8	New Holland	T5060	Ciągnik rolniczy	2009	2	850 l /100mtg	7 739,6	CNG/LNG



Lp.	Marka pojazdu	Model pojazdu	Rodzaj pojazdu	Rok produkcji	Liczba miejsc	Spalanie paliwa	Zużycie paliwa w 2019	Proponowane paliwo alternatywne
9	Zetor	Proxima 95	Ciągnik rolniczy	2010	2	630 l /100mtg	4 827,9	CNG/LNG
10	Citroen	Berlingo	Samochód osobowy	2010	5	7,1 l/100	1 894,8	elektryczne
11	Peugot	Partner	Samochód osobowy	2013	5	12,8 l/100	1 378,2	elektryczne
12	Mercedes Benz	Sprinter	Samochód ciężarowy	2007	7	13 l/100	2 056,4	elektryczne
13	Renault	Master	Samochód ciężarowy	2011	7	12,8 l/100	4 105,3	elektryczne
14	Mercedes Benz	Sprinter	Samochód ciężarowy	2012	6	13,1 l/100		elektryczne

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Powiatu Garwolińskiego

Dla samochodów specjalnych i ciągników zaproponowano zastosowanie paliwa CNG lub LNG. Ze względu na charakter wykonywanej pracy oraz gęstość energii wyklucza się możliwość zastosowania pojazdów elektrycznych. Niski stosunek masy baterii do ilości energii w niej zawartej jest poważnym wyzwaniem. Zapotrzebowanie na energię dla pojazdu specjalnego i ciągników to minimum 150 kWh. Ciężar baterii o takiej pojemności to około 750 kg. Taki ciężar znacznie podwyższa masę całkowitą pojazdu i może przyczyniać się do mniejszych osiągnięć w terenie.

Paliwa gazowe można używać w powyżej wskazanych typach pojazdów na dwa sposoby. Po pierwsze poprzez wymianę pojazdu na całkowicie zasilany paliwem gazowym. Po drugie na pojazd o możliwości korzystania z gazu i paliwa ciekłego. W tym celu dość niskim kosztem można zainstalować dodatkowym zbiorniki sprężonego gazu i podawać poprzez kolektor tego typu paliwo do komory silnika. Badania pokazują że dodawanie domieszki metanu nie wpływa negatywnie na pracę silnika i przynosi oszczędności w zużyciu paliwa ciekłego.



3.7 Podsumowanie inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów

3.7.1 Ścieżki rowerowe

Na terenie powiatu, aby doszło do optymalnego połączenia wszystkich miejscowości, niezbędna będzie budowa 180 km ścieżek rowerowych. Przedsięwzięcie wymaga znacznej koordynacji działań między zarządcami dróg nie tylko na poziomie powiatu i gminy, ale również województwa i kraju. Zakłada się, że do końca obowiązywania strategii zostanie wybudowanych 70 km dróg i ścieżek rowerowych. Przy budowie systemu ścieżek rowerowych należy pamiętać o dodatkowej infrastrukturze tj. stacjach naprawy, wiatach przystankowych.

3.7.2 Przejścia dla pieszych

Kolejnym elementem wprowadzenia zmian w użytkowaniu środków transportu będzie podnoszenie bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów. Efektem wdrażania strategii będzie zwiększenie ruchu rowerowego i pieszego, a, co za tym idzie, wzrośnie ryzyko wypadków. Należy zadbać o wystarczające doświetlenie przejść dla pieszych. Jak opisano w poprzednim rozdziale oświetlenie wertykalne spełnia tę funkcję doskonale. Szacowany koszt wdrożenia szacuje się na kwotę 18 tys. zł na doświetlenie jednego przejścia dla pieszych.

3.7.3 Rower powiatowy

Wprowadzenie roweru publicznego oprócz oczywistych zalet wiąże się zarówno z kosztami, jak i z ryzykiem. Jak pokazują dane statystyczne, najczęstsza podróż rowerem publicznym to 20 min. i jest ona uzależniona od darmowego czasu przejazdu. Jest to jednocześnie odległość porównywalna z odległością dostępności pieszej. Przy okazji dostarczania tego typu rozwiązania należy zastanowić się nad zastosowaniem rowerów elektrycznych, z uwagi na odległości lub wydłużenie czasu darmowej jazdy do np. 30 min. Oba rozwiązania będą przyczyniały się do zwiększenia średniego dystansu podróży, a co za tym idzie – zwiększy to prawdopodobieństwo zostawienia samochodu w garażu.

Koszt wdrożenia systemu rowerów publicznych w przypadku Powiatu Garwolińskiego zależy od wielkości systemu i wynosić może 4500 zł/rower.



3.7.4 Komunikacja zbiorowa

Najważniejszym wyzwaniem dla transportu zbiorowego jest dostosowanie floty autobusów do norm środowiskowych oraz podwyższenie jakości eksploatowanych pojazdów. Średni wiek pojazdu eksploatowanego przez PKS to około 20 lat. Planuje się wymienić do końca obowiązywania niniejszej strategii minimum 18 pojazdów.

3.7.5 Pojazdy Zarządu Dróg Powiatowych

Wykorzystując plany rozwoju PKS Garwolin S.A. warto wspólnie przygotować się do wprowadzenia w życie stopniowej gazyfikacji floty. Zakup pojazdów czy budowę stacji CNG warto zaplanować wcześniej i przez wykonanie wspólnego zamówienia wykorzystać efekt skali.

Zgodnie z ustawą do roku 2023 należy zapewnić minimum jeden pojazd o napędzie CNG lub elektryczny. Natomiast docelowo udział pojazdów z napędem alternatywnym powinien wynosić 30% tj. do roku 2025.

Ustawa wskazuje także, iż w taborze urzędu minimum 30% pojazdów powinno być pojazdami elektrycznymi. Ten obowiązek również będzie obowiązywał od początku roku 2025.

Koszt zakupu dostawczego pojazdu CNG jest około 12 % wyższy od tradycyjnego samochodu natomiast eksploatacja i koszty paliwa są niższe o około 20%.

Niezbędnym elementem do wprowadzenia floty CNG będzie budowa stacji ładowania gazem, w tym:

- Stacje publiczne to obiekty komercyjne. Paliwo dostarczane jest do nich bezpośrednio z sieci dystrybucyjnej bądź cysternami. Stacje te charakteryzują się największą złożonością, wyposażone są w wydajne pompy zapewniające szybkie tankowanie nawet dużych zbiorników, dokładną aparaturę pomiarową, filtry, zbiorniki magazynujące paliwo. Zazwyczaj czas napełniania zbiornika z paliwem jest na takich stacjach zbliżony do czasu tankowania tradycyjnego paliwa. Takie rozwiązanie na pierwszym etapie jest na pewno droższe. Może być rozważane w przypadku, gdy podejmie się decyzję o dalszej rozbudowie floty ponad wymagania ustawowe. Drugim aspektem wpływającym na możliwość zrealizowania takiej inwestycji jest chęć dania możliwości mieszkańcom zainwestowania w własne auta napędzane gazem CNG.
- Stacje flotowe to punkty stworzone na potrzeby danego przedsiębiorstwa do tankowania jego floty i rzadko oferują również możliwość tankowania zewnętrznym klientom. W zależności od



potrzeb, np. wielkości floty i typu pojazdów (osobowe, dostawcze, ciężarowe), punkt może być wyposażony w większą ilość stanowisk lub wydajne sprężarki, umożliwiające szybkie napełnianie. Zwykle stacje flotowe nie potrzebują skomplikowanej infrastruktury pomiarowej zużywanego paliwa, oczywiście o ile nie sprzedają gazu klientom zewnętrznym.

Koszt wykonania takiej stacji wynosi w najprostszej formie ok. 50 tys zł. Natomiast koszt niezbędny na zapewnianie dostaw dla więcej niż jednego, dwóch samochodów będzie oscylował w granicach 100-150 tys zł.

4. Opis istniejącego systemu energetycznego Powiatu Garwolińskiego

4.1 Ocena bezpieczeństwa energetycznego Powiatu Garwolińskiego

Zaopatrzenie w gaz ziemny

Powiat zasilany jest w gaz ziemny z 11 stacji redukcyjnych w miejscowościach: Garwolin, Borowie, Lipówki, Łaskarzew Kacprów, Maciejowice, Miastków Kościelny, Gończyce, Miętne, Parysów, Sulbiny, Żelechów. Dostęp do sieci gazowej jest we wszystkich gminach oprócz Trojanowa i Wilgi. Najwięcej przyłączy zlokalizowanych jest w Garwolinie. Jeśli chodzi o dostępność odpowiedniej infrastruktury, na terenie miejscowości wymienionych w poniższej tabeli rozbudowa sieci gazowej na cele transportowe nie powinna nieść za sobą problemów. Z uwagi na to, że transport CNG/LNG będzie dotyczył dużych pojazdów oraz pojazdów specjalistycznych, pobór gazu nie będzie odbywał się w taryfie W-5 lub W-6 i nie będzie zagrażał dostępności tego paliwa.



Tabela 34. Struktura sieci gazowej na terenie powiatu

Nazwa Gminy	Liczba przyłączy	Długość sieci gazowej (km)		
		ś/c	w/c	Suma
Borowie	360	31,5	20,4	51,8
Garwolin	4 268	160,1	0,0	160,1
Górzno	591	34,7	0,0	34,7
Łaskarzew	1 204	52,6	0,0	52,6
Maciejowice	365	22,3	6,5	28,8
Miastków Kościelny	434	35,1	8,3	43,3
Parysów	332	24,5	11,0	35,5
Piława	1 292	47,1	2,6	49,7
Sobolew	785	62,4	7,0	69,4
Trojanów	0,0	0,0	6,6	6,6
Wilga	0,0	0,0	0,0	0,0
Żelechów	674	19,5	13,2	32,7
SUMA	10 305	489,7	75,6	565,3

Źródło: PSG

Poniżej zaprezentowano dostępność sieci gazowej na terenie potencjalnych stacji ładowania CNG na potrzeby komunikacji oraz usług komunalnych.

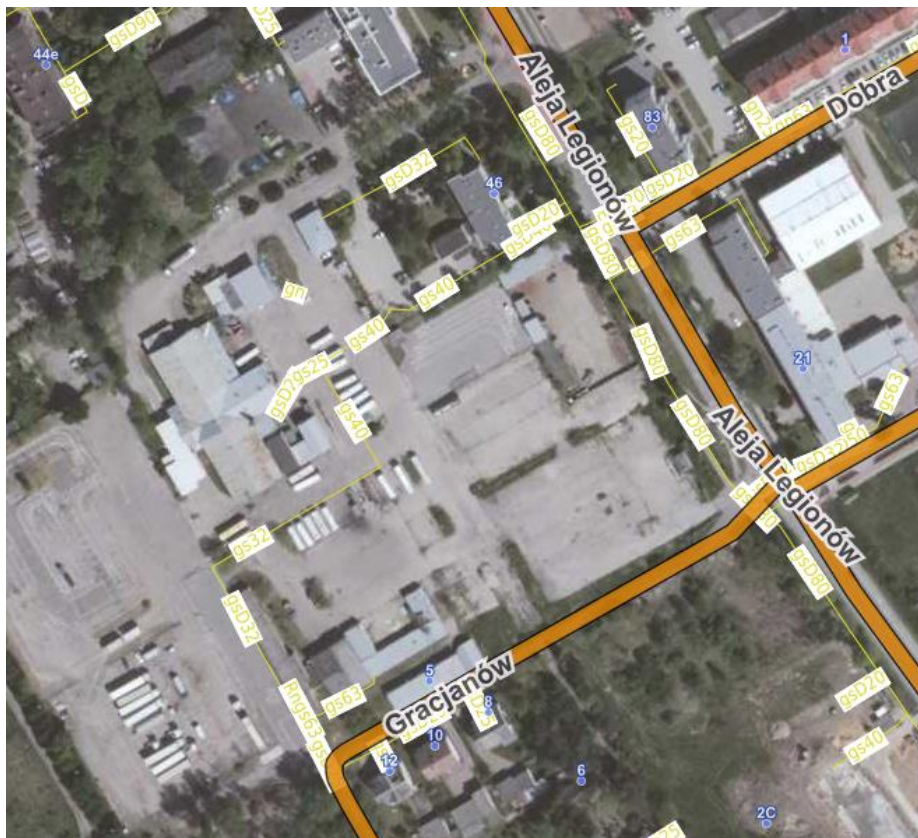


Mapa 29. Dostępność gazu ziemnego wokół siedziby Zarządu Dróg Powiatowych



Źródło: geoportal.gov.pl

Mapa 30. Dostępność gazu ziemnego przy bazie PKS



Źródło: geoportal.gov.pl



Pod względem bezpieczeństwa energetycznego należy rozważyć zgazyfikowanie kolejnych obszarów powiatu, szczególnie gmin Wilga i Trojanów.

Zaopatrzenie w energię elektryczną

Energia elektryczna jest zdecydowanie bardziej dostępna niż gaz ziemny. Z energii elektrycznej korzysta w powiecie ponad 44,3 tys. odbiorców. System elektroenergetyczny połączony jest z krajowym systemem poprzez trzy główne punkty zasilania zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 35. Zestawienie GPZ na terenie powiatu

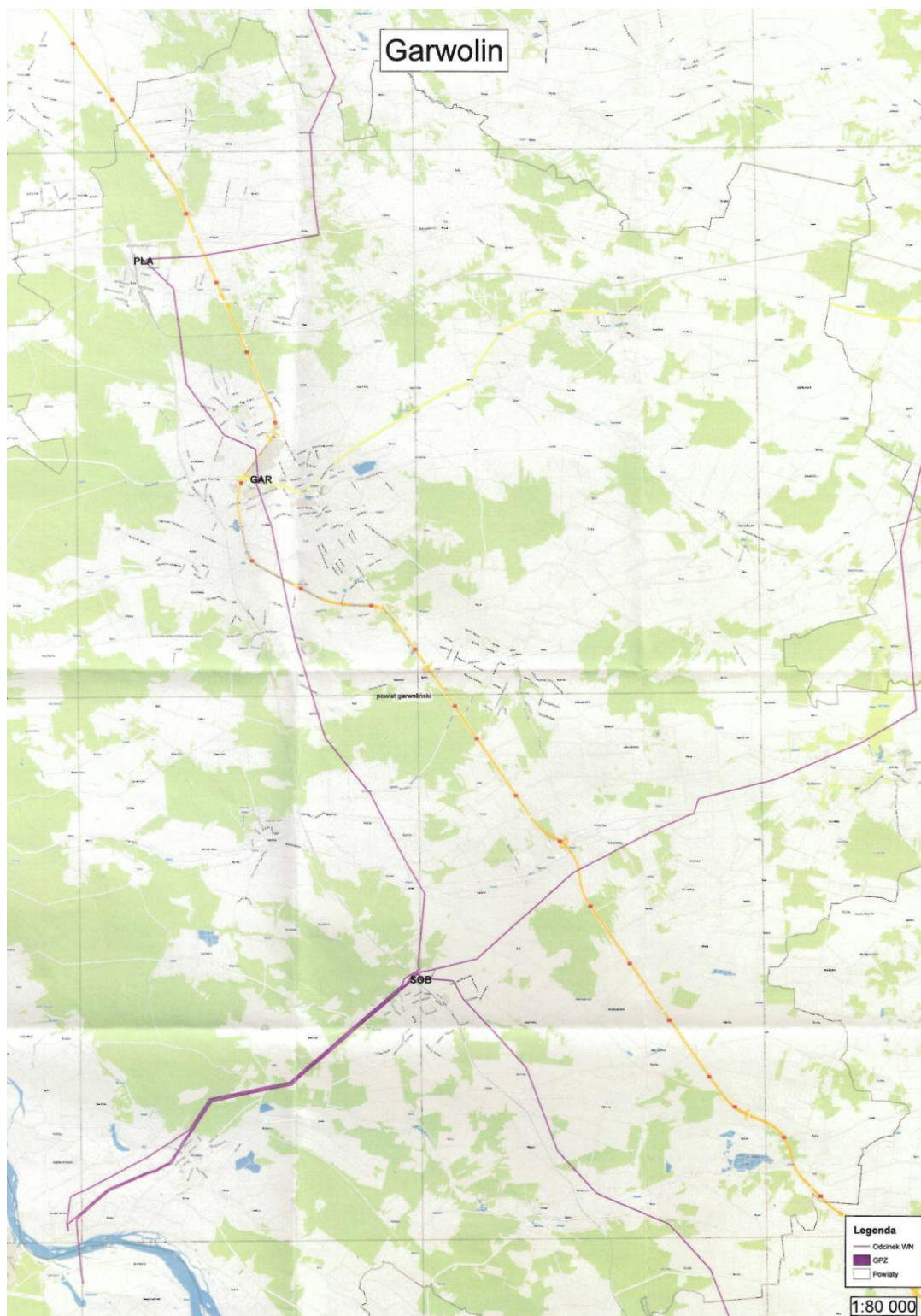
Lp.	Nazwa GPZ	Moc zainstalowanych trafo (MVA)	Obciążenie w szczycie	
			2018 (MW)	2019 (MW)
1	Pilawa	50MVA	19	19
2	Garwolin	80 MVA	29	30
3	Sobolew	32 MVA	13	16

Źródło: PGE Dystrybucja

Sieć elektroenergetyczna jest dobrze rozwinięta (zob. mapy poniżej), a także obciążenie w szczycie głównych punktów zasilających wskazuje znaczne zapasy dostępnej mocy. Zużycie energii elektrycznej na terenie powiatu to nieco ponad 320 GWh.



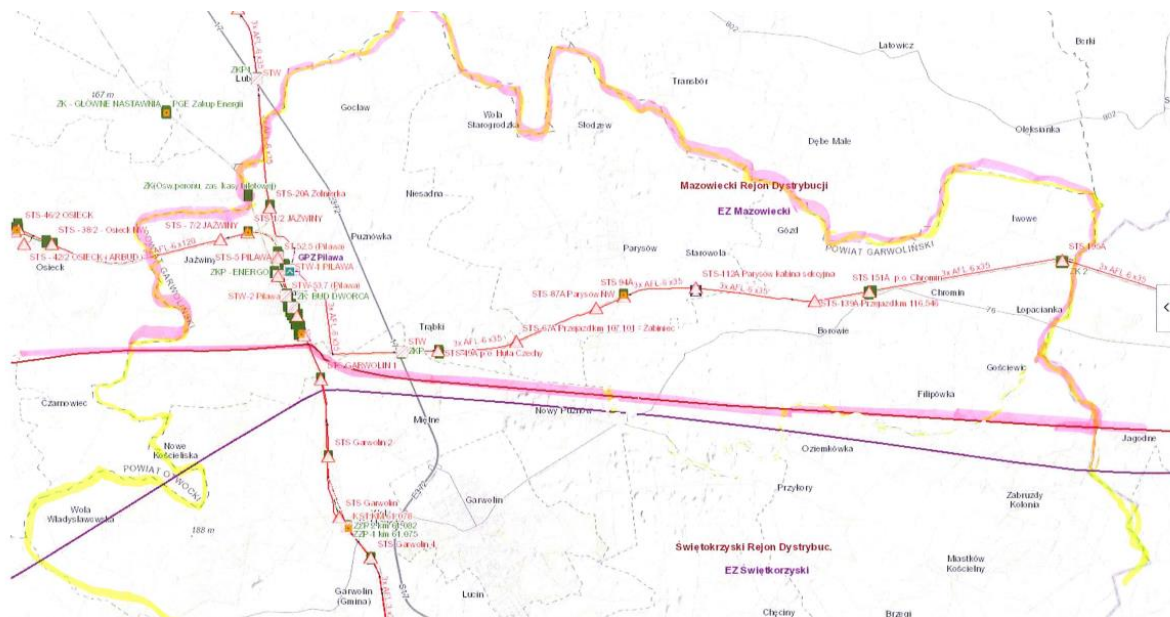
Mapa 31. Mapa sieci elektroenergetycznych na terenie powiatu



Źródło: PGE



Mapa 32. Mapa sieci elektroenergetycznych



Źródło PKP Energetyka

4.2 Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do 2025 roku w oparciu o program rozwoju gminy

Powiat Garwoliński jest bardzo dobrze zaopatrywany w energię elektryczną oraz wystarczająco w paliwa gazowe. Założono następujące scenariusze rozwoju elektromobilności na terenie powiatu:

Pierwszy **scenariusz optymistyczny** zakłada, że do końca trwania Strategii w roku 2030 na drogach Powiatu Garwolińskiego będzie jeździć 1000 pojazdów o napędzie elektrycznym oraz 100 pojazdów o napędzie CNG/LNG. Zakładając optymistyczny scenariusz wymiany 1000 pojazdów na elektryczne, system dystrybucyjny powinien poradzić sobie z tym zadaniem. Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wyniesie w takim wypadku będzie niewielki w porównaniu z obecnym zużyciem energii. Natomiast jeśli chodzi o dostępności mocy to w jednym momencie podłączenia wszystkich samochodów do sieci spowodowałoby wzrost poboru do 22MW. Taki wzrost chwilowej mocy jest bardzo istotny dla sieci i może pod koniec obowiązywania niniejszej Strategii być istotnym problemem.



Zapasy mocy w trzech wyżej wymienionych transformatorach mimo to powinny poradzić sobie z dostępem mocy. Zużycie pojazdów CNG i dostęp mocy nie powinien mieć większego wpływu na pracę sieci.

Drugi **scenariusz ostrożny** zakłada, że do końca trwania strategii w roku 2030 na drogach powiatu garwolińskiego będzie jeździć 500 pojazdów o napędzie elektrycznym oraz 700 pojazdów o napędzie CNG/LNG. Scenariusz ostrożny nie będzie miał znaczącego wpływu na dostępność paliwa CNG, a także energii elektrycznej. Pobór mocy chwilowej w skrajnie negatywnym i mało prawdopodobnym scenariuszu może wynieść 11MW.

Z powyższego wynika, iż dostęp energii elektrycznej oraz gazu ziemnego w pierwszych latach strategii będzie zapewniony.

5. Strategia rozwoju elektromobilności Powiatu Garwolińskiego

5.1 Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego

Układ komunikacyjny Powiatu Garwolińskiego zarówno w kwestii sieci dróg, ścieżek rowerowych, a także transportu zbiorowego wykazują wiele obszarów wymagających interwencji.

Układ drogowy jest na dobrym poziomie, lecz elementy służące poprawie bezpieczeństwa, takie jak np. oświetlenie przejść dla pieszych wymagają modernizacji ze względu na zastosowane przestarzałe technologie niezapewniające wymaganego doświetlenia kluczowych miejsc oraz zużywające znacznie większą ilość energii elektrycznej niż nowoczesne technologie.

Sieć ścieżek rowerowych na terenie Powiatu Garwolińskiego nie jest spójna. Poszczególne odcinki realizowane przez władze gmin wchodzących w skład Powiatu Garwolińskiego bardzo często nie są połączone z fragmentami ścieżek powstałymi w ościennych jednostkach. Infrastruktura pomocnicza w większości ogranicza się do stojaków na rowery. Brakuje rozwiniętej sieci punktów napraw rowerów, zadaszonych parkingów rowerowych, a także miejsc pozwalających na pozostawienie innych pojazdów takich jak np. hulajnogi.

Istotnym ograniczeniem, oprócz ceny, w popularyzacji wśród mieszkańców powiatu pojazdów elektrycznych jest brak rozwiniętej infrastruktury ładowania tychże pojazdów. W powiecie garwolińskim znajdują się ładowarki pojazdów elektrycznych, w większości na stacjach benzynowych



lub obiektach konferencyjno-hotelowych. Ich lokalizacja skoncentrowana jest wzdłuż drogi ekspresowej S17. Brak pojazdów napędzanych energią elektryczną we flocie pojazdów komunalnych, a także we flocie autobusów PKS w Garwolinie S.A. jest jedną z przyczyn braku infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych przy budynkach użyteczności publicznej Powiatu Garwolińskiego.

Rozwój nowych technologii pomaga także w ograniczaniu emisji szkodliwych gazów i pyłów. W powiecie garwolińskim potrzebne są nowoczesne systemy poprawiające płynność jazdy aut na głównych ulicach powiatu, jak na przykład inteligentne sterowanie ruchem poprzez sygnalizację świetlną, dostosowanie oświetlenia do ruchu pieszego, monitoring napętnienia koszy na śmieci.

Zarówno Starostwo Powiatowe w Garwolinie, jak i poszczególne gminy wchodzące w skład powiatu, realizowały projekty zmierzające do poprawy jakości powietrza. Najważniejsze projekty zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 36. Inwestycje proekologiczne w Powiecie Garwolińskim

Jednostka samorządu terytorialnego	Projekt
Powiat Garwoliński	Kompleksowa termomodernizacja obiektów dydaktycznych szkół ponadgimnazjalnych, dla których organem prowadzącym jest Powiat Garwoliński
Gmina Garwolin	Budowa chodnika w miejscowości Lucin
Gmina Garwolin	Budowa chodnika w miejscowości Jagodne
Miasto i Gmina Pilawa	Rozwój mobilności miejskiej poprzez budowę centrum przesiadkowego przy Dworcu PKP w Pilawie
Miasto i Gmina Pilawa	Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Pilawa
Miasto i Gmina Pilawa	Energia słoneczna przyszłością Mazowsza
Miasto i Gmina Pilawa	Poprawa efektywności energetycznej poprzez termomodernizację budynków użyteczności publicznej oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Gminie Pilawa
Gmina Żelechów	Kompleksowa termomodernizacja budynku użyteczności publicznej z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii w Gminie Żelechów
Gmina Borowie	Modernizacja energetyczna budynku służącego edukacji w Gminie Borowie



Jednostka samorządu terytorialnego	Projekt
Gmina Górzno	Budowa chodnika przy drodze gminnej w centrum wsi Górzno Kolonia, gm. Górzno
Gmina Miastków Kościelny	Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej: Budynku Urzędu Gminy Miastków Kościelny, Szkoły Podstawowej w Zgórzu oraz Szkoły Podstawowej w Brzegach
Gmina Parysów	Kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii w Gminie Parysów
Gmina Sobolew	Termomodernizacja budynku edukacyjnego w Gminie Sobolew

Źródło: opracowanie własne na podstawie mapadotacji.gov.pl

5.1.1 Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego

Na terenie Powiatu Garwolińskiego w sektorze zbiorowej komunikacji publicznej największą rolę odgrywa Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Garwolinie S.A. Udziałowcem spółki jest Powiat Garwoliński. Głównymi zadaniami spółki jest realizacja usług komunikacji autobusowej na terenie Powiatu Garwolińskiego poprzez siatkę cyklicznych połączeń pomiędzy gminami wchodzącymi w skład powiatu.

Najpoważniejszym z zdiagnozowanych problemów publicznej komunikacji zbiorowej jest brak nowoczesnego taboru autobusów, który byłby w stanie zapewnić w pełni komfortowe przemieszczanie się mieszkańców powiatu komunikacją autobusową. Flota autobusów PKS w Garwolinie mimo ciągłej kontroli i licznych napraw jest już bardzo wyeksploatowana. Średni wiek autobusu to ok. 20 lat. Wymiana floty na autobusy elektryczne lub spełniające normy EURO 6 pozwalać będzie na zwiększenie komfortu jazdy pasażerów, polepszy jakość oferowanej usługi, ale przede wszystkim wpłynie na ograniczenie emisji pyłów i gazów do atmosfery, co poskutkuje polepszeniem jakości powietrza na terenie powiatu.

Ważnym elementem sektora komunikacyjnego są także przystanki autobusowe. Infrastruktura przystankowa jest remontowana przy okazji modernizacji dróg lub chodników. Rozkład jazdy



autobusów dostępny jest na stronie www.pks.garwolin.pl. Dużym utrudnieniem w szczególności dla młodych osób jest brak aplikacji dostępnej na smartfony z dynamiczną informacją pasażerską. W powiecie garwolińskim nie ma dynamicznych tablic rozkładu jazdy przy przystankach. Ich budowa byłaby zasadna jedynie w miastach powiatu, przy najczęściej wybieranych przystankach.

5.2 Screening dokumentów strategicznych

Cele i założenia Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego są zgodne z pozostałymi dokumentami strategicznymi, zarówno regionalnymi, jak i krajowymi.

Jednym z priorytetowych dokumentów strategicznych jest „**Strategia Rozwoju Powiatu Garwolińskiego na lata 2015-2030**”. Celem nadrzędnym jest „Poprawa warunków życia mieszkańców Powiatu Garwolińskiego” poprzez szeroko rozumiany rozwój lokalny, którego celem nadrzędnym jest zrównoważony rozwój Powiatu Garwolińskiego. Wstępne założenia Strategii rozwoju elektromobilności Powiatu Garwolińskiego wpisują się w strategiczne cele rozwoju oraz cele operacyjne określone w tym dokumencie:

Tabela 37. Cele Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego wpisujące się w Strategię

Cel główny		
Poprawa warunków życia mieszkańców Powiatu Garwolińskiego		
Cele strategiczne		
Rozwój lokalnego rynku pracy poprzez wzrost zatrudnienia i wspieranie rozwoju gospodarczego.	Wspieranie rozwoju obszarów wiejskich oraz działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego.	Wzrost jakości świadczonych usług publicznych.
Cele operacyjne dla poszczególnych obszarów strategicznych		
Wykorzystanie potencjału gospodarczego powiatu oraz kreowanie korzystnego klimatu dla rozwoju gospodarczego.	Poprawa warunków bytowych ludności zamieszkującej tereny wiejskie: poprawa czystości powietrza; podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców powiatu m.in. poprzez wspieranie wymiany taboru autobusowego na sprzęt o niskiej emisji spalin, odpowiednią edukację dzieci i młodzieży, promocję akcji ekologicznych oraz wspieranie poszczególnych	Umożliwienie mieszkańcom powiatu dostępu do właściwego poziomu usług medycznych i opieki społecznej.



	samorządów gminnych w budowie ścieżek przyrodniczo - ekologicznych.	
Tworzenie jak najlepszych warunków dla rozwoju przedsiębiorczości mieszkańców.	Rozwój systemu ochrony przyrody: tworzenie szlaków turystycznych i budowa ścieżek rowerowych na bazie atrakcyjnych miejsc krajobrazowych i historycznych powiatu.	Działania na rzecz poprawy bezpieczeństwa publicznego.
Rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej wzmocnieniu konkurencyjności powiatu: m.in. poprzez poprawę stanu technicznego, parametrów użytkowych i bezpieczeństwa dróg powiatowych i gminnych w pierwszej kolejności dróg ułatwiających dojazd do terenów inwestycyjnych, centralnych ośrodków gminnych i atrakcyjnych terenów turystyczno-rekreacyjnych; stworzenie odpowiednich warunków dla rozwoju turystyki rowerowej – budowa ścieżek rowerowych.	Wykorzystanie walorów przyrodniczo-krajoznawczych powiatu poprzez promocję i rozwój infrastruktury.	Działania ukierunkowane na wzrost dostępności usług świadczonych przez Starostwo Powiatowe w Garwolinie.

Źródło opracowanie własne na podstawie „Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego 2015 – 2030”

Z powyższego zestawienia wynika, że strategia rozwoju elektromobilności, z uwagi na zakres planowanych działań, jest komplementarna wobec ww. dokumentu. Działania realizowane w ramach wdrażania Strategii Rozwoju Elektromobilności Powiatu Garwolińskiego będą się koncentrować na ograniczeniu emisyjności i tym samym poprawie jakości powietrza, poprawie infrastruktury poprzez budowę ścieżek rowerowych oraz budowaniu wzorców ukierunkowanych na wybór alternatywnych, nieemisyjnych form transportu. Strategia zorientowana jest na rozwiązaniach głównych problemów i utrzymanie powiatu na ścieżce trwałego i zrównoważonego rozwoju oraz podnoszenie konkurencyjności regionu. Powyższe korzyści wpłyną będą na atrakcyjność Powiatu Garwolińskiego. Inwestycje w obszarze transportu zagwarantują spójność komunikacyjną powiatu i w coraz szerszym stopniu zapewnią mieszkańcom możliwość płynnego poruszania się po miastach i powiecie. Minimalizowanie ograniczeń komunikacyjnych mieszkańców jest zgodne z celem strategicznym C1.4. Rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej wzmocnieniu konkurencyjności powiatu. Powstanie nowej infrastruktury spowoduje również wzrost zainteresowania aktywnym



wypoczynkiem oraz walorami rekreacyjnymi powiatu i jego głównych miast: Garwolina, Łaskarzewa, Pilawy i Żelechowa. Rozbudowa ścieżek rowerowych wpłynie na możliwość bezpiecznego przemieszczania się indywidualnym środkiem transportu i mobilność mieszkańców, ich niezależność i zdrowie, a, w konsekwencji, zredukuje uciążliwości komunikacyjne i ograniczy emisję CO₂ do atmosfery. Wszystko to na nowo nakreśli wizerunek powiatu jako nowoczesnego, przyjaznego mieszkańcom i turystom regionu, co wpłynie na poprawę jakości życia mieszkańców i będzie zgodne z polityką zrównoważonego rozwoju.

Kolejnym istotnym dokumentem, z którym Strategia Rozwoju Elektromobilności wykazuje spójność, jest „Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Powiatu Garwolińskiego”. Spójność założeń strategii wynika z priorytetów, jakie zakłada ww. dokument, m.in.: poprawa jakości paliw wykorzystywanych w przewozach publicznych, popularyzacja środków transportu zbiorowego (w tym międzygminnego), ograniczenie indywidualnego ruchu samochodów w centrum miasta na rzecz komunikacji zbiorowej, promocja ruchu rowerowego i rozwój infrastruktury rowerowej, eliminowanie z ruchu pojazdów niespełniających norm emisji zanieczyszczeń (kontrole drogowe). Ważne są przy tym działania edukacyjne, które mają kształtować proekologiczne zachowania komunikacyjne i wpływać na świadomość mieszkańców. Przewidywane są także działania mające oddziaływać na poprawę stanu technicznego pojazdów i autobusów komunikacji publicznej (np. zwiększenie liczby pojazdów spełniających normy euro) a także inżynierię ruchu dla uzyskania płynności (synchronizacja sygnalizacji świetlnej), co z kolei wpłynie na bezpieczeństwo.

Realizacja celów Strategii Rozwoju Elektromobilności Powiatu Garwolińskiego przyczyni się także do realizacji celów „Programu Ochrony Środowiska dla Powiatu Garwolińskiego”, który został opracowany zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (POŚ) (tj.: Dz. U. 2016 poz. 672) i obejmuje lata 2016-2019 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2020-2023. Celem nadrzędnym *Programu* jest „Ochrona środowiska naturalnego z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju, jako podstawa poprawy jakości życia mieszkańców powiatu garwolińskiego”, a w ramach obszaru priorytetowego 1. Ochrona Klimatu i Jakości Powietrza: Utrzymanie standardów jakości powietrza, redukcja emisji pyłów gazów i odorów.

Strategia Rozwoju Elektromobilności Powiatu Garwolińskiego ma również swoje odzwierciedlenie w Narodowym Programie Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), którego celem głównym jest **rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju**. Realizacja celu głównego zakłada podjęcie działań uwzględniających ochronę środowiska w perspektywie do 2050 roku. Priorytetem jest, aby działania wspierały wzrost gospodarczy. Istotą NPRGN jest zapewnienie korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych płynących z działań zmniejszających emisje. Realizacja celu głównego wspierana będzie przez następujące cele szczegółowe:



Tabela 38. Cele szczegółowe NPRGN

1. Niskoemisyjne wytwarzanie energii.
2. Poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami, w tym odpadami- skutkująca redukcją odpadów na składowiskach i zwiększeniem stopnia ich powtórnego wykorzystania.
3. Rozwój zrównoważonej produkcji -obejmujący przemysł, budownictwo i rolnictwo. W ramach celu kluczowe jest zidentyfikowanie działań przyczyniających się do wytwarzania produktów, które nie tylko będą bardziej przyjazne środowisku, ale po zakończonym cyklu życia staną się ponownym zasobem.
4. Transformacja niskoemisyjna w dystrybucji i mobilności, obejmująca sektor transportu i handlu.
5. Promocja wzorców zrównoważonej konsumpcji. Bez zmian w sferze świadomości nie jest możliwe wykreowanie popytu na zrównoważone produkty, a tym samym przejście od gospodarki linearnej do cyrkularnej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej

Realizacja celu głównego i celów szczegółowych NPRGN ma ułatwić adaptację wszystkich sektorów do wymogów gospodarki niskoemisyjnej. Część z celów szczegółowych realizowana będzie także dzięki wdrażaniu Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego. Każdy z dokumentów realizować będzie wspólne cele, takie jak:

- modernizacja infrastruktury drogowej,
- popularyzacja niskoemisyjnego transportu,
- zarządzanie planowaniem gospodarki niskoemisyjnej w powiecie,
- edukacja mieszkańców oraz pracowników powiatu z zakresu świadomości energetycznej.

Pokrywają się one z następującymi priorytetami NPRGN: D.3 Modernizacja pojazdów oraz infrastruktury w celu upowszechnienia niskoemisyjnych form transportu, D.4.2. Rozwój niskoemisyjnego transportu publicznego, D.5 Rozwój i zastosowanie niskoemisyjnych paliw w transporcie oraz magazynowania energii w środkach transportu, D.5.1. Wspieranie zastosowania paliw metanowych, biopaliw i biogazu, E.2 Wspieranie dostępności oraz wiarygodności informacji na temat wpływu konsumpcji poszczególnych produktów i usług na emisyjność gospodarki, E.4 Promocja transformacji niskoemisyjnej w sektorze publicznym.

Strategia Rozwoju Elektromobilności zakłada powstanie infrastruktury powiatu przyjaznej mieszkańcom, poprzez ograniczenie emisyjności komunikacyjnej oraz powiązaną z tym poprawę jakości powietrza. Inwestycje infrastrukturalne wykorzystujące odnawialne źródła energii budować będą obszar konkurencyjny wobec innych rejonów Polski. Wizja ta jest spójna ze NPRGN i jego rozwojem gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju.



W dokumencie zaznaczony został spadek udziału środków transportu w Polsce charakteryzujących się najniższą jednostkową emisyjnością. W latach 2000-2010 udział transportu kolejowego w przewozach osób spadł z 12% do 5%.

Najważniejszym czynnikami wpływającymi na poziom emisji jest struktura transportu, wiek pojazdów, stan infrastruktury, a także intensywność ich wykorzystania. „Strategia rozwoju elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego” również bierze pod uwagę niski stopień wykorzystania kolei. Mimo, iż przez powiat przechodzi linia kolejowa, nie jest to zbyt często wykorzystywany środek transportu. Spowodowane jest to kilkoma czynnikami:

- dalekim usytuowaniem przystanków od miast czy miejscowości,
- brakiem skomunikowania kolei z transportem publicznym,
- niską jakością infrastruktury kolejowej,
- niedostępnością dla osób niepełnosprawnych lub rodzin z dziećmi.

Linia jest w tej chwili remontowana i jakość infrastruktury zostanie poprawiona. Aby zwiększyć atrakcyjność tego rodzaju transportu konieczne jest odpowiednie skomunikowanie tak, aby spełniał on funkcje regionalnego przewoźnika odciążając drogi publiczne.

Kolejnym elementem pogarszającym sytuację w tym zakresie jest stan polskiej floty samochodowej. „Strategia rozwoju elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego” uwzględnia ten problem i zakłada wymianę taboru w 5% na bardziej ekologiczne środki transportu.

Kolejnym kluczowym czynnikiem dla rozwoju gospodarki niskoemisyjnej jest wymiar technologiczny i techniczny. Analiza obecnego stanu technicznego infrastruktury i perspektyw jej rozwoju pozwala oszacować potencjał redukcji emisji. Wpływ na realizację PGN mają również uwarunkowania środowiskowe. Należą do nich: pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych, a także ochrona przyrody i krajobrazu, w tym zagospodarowanie terenów zieleni. Do zmniejszenia ilości emitowanych gazów przyczyniają się m.in.: wzrost efektywności wykorzystywanych paliw oraz zastąpienie niektórych paliw konwencjonalnych paliwami niskoemisyjnymi, mniej uciążliwymi dla środowiska. Na potencjał obniżenia emisji w Powiecie Garwolińskim wpływa perspektywa modernizacji infrastruktury technicznej.

Dokument jest także zgodny z „Planem Rozwoju Elektromobilności w Polsce”, który zawiera długookresową wizję rozwoju elektromobilności w skali całego kraju. Plan wyznacza pięć głównych priorytetów, których realizacja przyczyni się do rozwoju elektromobilności w Polsce. Do celów tych należą między innymi: zwiększenie świadomości Polaków o pojazdach elektrycznych, rozwój rynku pojazdów elektrycznych, wprowadzenie regulacji prawnych dotyczących rozwoju elektromobilności, rozwój infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania pojazdów elektrycznych oraz napędzanych paliwami alternatywnymi. Cele i założenia Strategii Rozwoju Elektromobilności Powiatu



Garwolińskiego, jakimi są między innymi ograniczenie emisyjności komunikacyjnej oraz rozwój infrastruktury, są tożsame z Planem Rozwoju Elektromobilności w Polsce.

Realizacja zadań i celów zawartych w Strategii jest komplementarna z założeniami dokumentów strategicznych, zarówno krajowych i ogólnopolskich. Podczas realizacji projektów wymienionych w strategii głównym wyznacznikiem i punktem odniesienia będzie Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 o elektromobilności i paliwach alternatywnych, a także Ustawa z dnia 6 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw.

5.3 Priorytety rozwojowe

Strategia stanowi perspektywiczny plan obejmujący szczegółową diagnozę powiatu oraz cele i zadania, które będą realizowane na przestrzeni lat 2020-2029. Kierunki działań określone w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego, pozwolą osiągnąć cele strategiczne, a następnie cele szczegółowe:

- rozwój infrastruktury wspierającej bezemisyjne rodzaje transportu,
- wspieranie rozwoju transportu publicznego w Powiecie Garwolińskim,
- bezpieczna sieć dróg pieszych i rowerowych,
- rozwój infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych,
- promocja elektromobilności wśród mieszkańców i przedsiębiorców.

„Rozwój infrastruktury wspierającej bezemisyjne rodzaje transportu” realizowany będzie przez stopniowy rozwój usług komunikacji autobusowej oraz wymianę taboru autobusów na pojazdy bezemisyjne. Wysoka emisyjność floty samochodowej wymaga modernizacji. Działania te poprzedzone powinny być analizą pojazdów, które w ciągu najbliższych lat mają być zastąpione, a następnie wymienione na nowe, bardziej ekologiczne środki transportu w każdej jednostce samorządu terytorialnego i spółkach gminnych.

„Wspieranie rozwoju transportu publicznego w Powiecie Garwolińskim” wiąże się z poszerzeniem infrastruktury o nowe trasy. Planuje się również synchronizować założenia inwestycyjne w gminach w obszarze transportu powiatu, by uspołnić sieć transportową w myśl zrównoważonego rozwoju. Bez dobrze funkcjonującego transportu publicznego nie jest możliwe harmonijne funkcjonowanie większości miast. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu odpowiedniej organizacji przewozów oraz stosowaniu taryf zachęcających do rezygnacji z transportu indywidualnego. Realizacja strategii wpłynie pozytywnie na zwiększenie mobilności społeczeństwa i dostępność świadczonych usług. Rozważa się wprowadzenie mobilnego systemu komunikacji na terenie powiatu obejmującego wszystkie rodzaje transportu. Ponadto, w dalszej perspektywie



realizowane będą inwestycje w infrastrukturę pomocniczą, taką jak m.in. przystanki autobusowe, parkingi P&R, elementy smart city, oświetlenie, stojaki dla rowerów.

„Bezpieczna sieć dróg pieszych i rowerowych” będzie się koncentrować na rozwoju infrastruktury rowerowej oraz poprawie bezpieczeństwa użytkowników ciągów pieszo-rowerowych. W ramach realizacji celu planowane są inwestycje w infrastrukturę rowerową (około 250 km ścieżek rowerowych), wynikiem czego będzie spójna sieć ścieżek rowerowych, odpowiednie energooszczędne oświetlenie – wszystko po to, by zachęcić mieszkańców powiatu do korzystania z ruchu pieszego i rowerowego jako indywidualnego transportu gwarantującego swobodne, zdrowe i bezpiecznie przemieszczanie. Ponadto rozważa się utworzenie systemu roweru powiatowego lub elektrycznego roweru powiatowego, który umożliwiać będzie wypożyczanie tego środka transportu przez mieszkańców lub osoby przyjezdne. Priorytetem będzie poprawa bezpieczeństwa użytkowników ścieżek rowerowych – jednym ze sposobów jest modernizacja/budowa chodników, poprawa infrastruktury przystankowej, dojścia do przystanków, likwidacja barier komunikacyjnych, nadanie ruchowi pieszemu priorytetu. Konieczne będą działania polegające na poprawnym oznakowaniu dróg pieszych i rowerowych, a także wyodrębnienie i specjalne oznakowanie miejsc kolizyjnych z sieciami dróg lub innymi ciągami rowerowymi. Wskazane byłoby również zadbanie o doświetlenie przejść dla pieszych i wytypowanie nowych przejść dla pieszych (np. wyniesionych) dostosowanych do powstałej infrastruktury, ograniczających jednocześnie prędkość samochodów. Realizacja zakładanych celów wpłynie znacząco na poprawę bezpieczeństwa.

Pierwszym etapem „Rozwoju infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych” będzie wytypowanie optymalnych miejsc oraz budowa miejskich ładowarek pojazdów elektrycznych. Rozważa się powstanie około 50 punktów poboru. Infrastruktura ta musi być przemyślana i dostosowana do potrzeb różnego rodzaju pojazdów napędzanych energią elektryczną.

Polskie społeczeństwo nie jest wystarczająco zmotywowane do działań na rzecz ochrony środowiska, a w dalszej perspektywie – budowania gospodarki niskoemisyjnej. Dlatego podejmowanie decyzji o inwestycjach w rozwiązania energooszczędne lub niskoemisyjne jest tak trudne. Jednym z podstawowych czynników kształtowania postaw jest zaufanie. Badania dowodzą, że poziom zaufania społecznego ma duży wpływ na rozwój gospodarczy – jest też istotny z punktu widzenia gospodarki niskoemisyjnej. Kluczowe w związku z tym wydają się działania edukacyjne w obszarze świadomości społecznej. To właśnie one stanowią podstawę motywacji do dbałości o środowisko. Zwiększenie świadomości w zakresie elektromobilności mieszkańców Powiatu Garwolińskiego odbywać się będzie przez działania informacyjne, których celem będzie:

- zmiana preferencji komunikacyjnych mieszkańców i w związku z tym częstsze wybieranie transportu zbiorowego lub rowerowego w miejsce transportu indywidualnego emisyjnego,



- dostęp do interesujących i praktycznych informacji związanych z rozwiązaniami elektromobilności w powiecie garwolińskim np. stworzenie mapy inwestycji zrealizowanych w ramach strategii oraz informacja o punktach ładowania pojazdów elektrycznych,
- zakup elektrycznych samochodów do celów pokazowych.

Realizacja celów strategicznych przyczyni się do osiągnięcia zmniejszonego poziomu niskiej emisji oraz poprawy jakości powietrza w Powiecie Garwolińskim.

5.3.1 Adekwatność zaproponowanych działań do problemów i potrzeb

Działania zaproponowane w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego wynikają z analizy problemów i deficytów występujących w powiecie i wśród jego mieszkańców. Analiza przeprowadzona została na podstawie danych statystycznych związanych z zanieczyszczaniem powietrza, ruchem samochodowym oraz innymi ogólnodostępnymi danymi. Pod uwagę brano również konsultacje społeczne obejmujące mieszkańców, właścicieli, użytkowników wieczystych i zarządzających nieruchomościami, a także podmioty prowadzące/planujące działalność gospodarczą i społeczną (NGO), jednostki samorządu terytorialnego i organy władzy publicznej. Możliwość zminimalizowania deficytów i tym samym rozwiązania problemów stała się czynnikiem decydującym o wyborze planowanych działań. Spośród analizowanych rozwiązań zaproponowano działania w największym stopniu odpowiadające potrzebom Powiatu Garwolińskiego z zakresu elektromobilności.



6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego

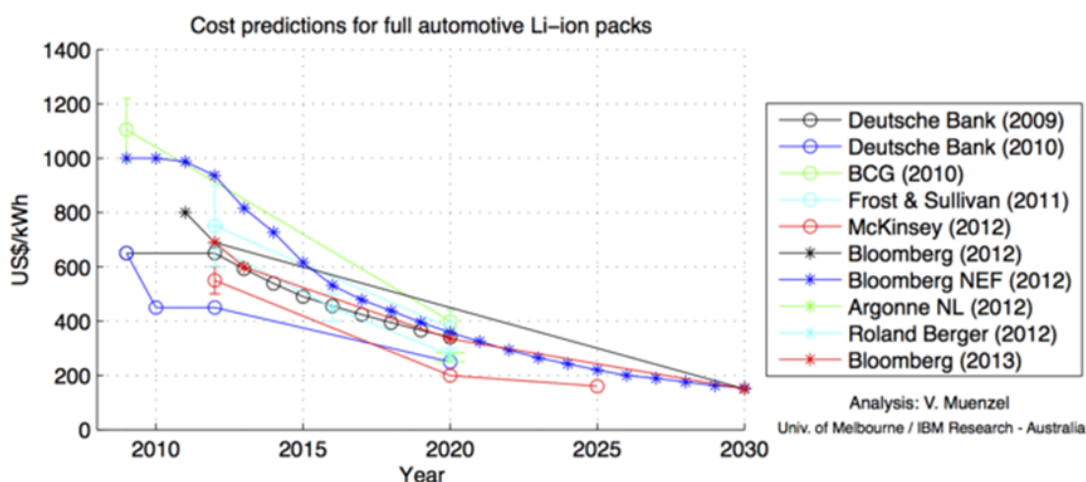
6.1 Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań

6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii

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

- dane demograficzne. Powiat Garwoliński od wielu lat utrzymuje stałą liczbę mieszkańców. Zgodnie z prognozą GUS do roku 2030 liczba mieszkańców wzrośnie do 109 130. Co więcej, interesująco wygląda piramida wieku. Największą grupą społeczną w powiecie garwolińskim są osoby w wieku 25-40 lat. Ciekawym zjawiskiem jest także fakt, że w najludniejszej grupie mieszkańców jest znacznie wyższy odsetek mężczyzn niż kobiet. Garwolin cechuje się bardzo wysokim przyrostem naturalnym 3,8. Z tego wynika, iż jednym z ważniejszych rozwiązań dla najliczniejszej grupy mieszkańców będzie zapewnienie transportu publicznego. Kolejnym ważnym elementem będzie zapewnienie bezpieczeństwa w ruchu rowerowym i pieszym,
- trendy makroekonomiczne
 - ceny baterii litowo-jonowych (zob. wykres poniżej).

Wykres 4. Prognozowane ceny baterii litowo-jonowych

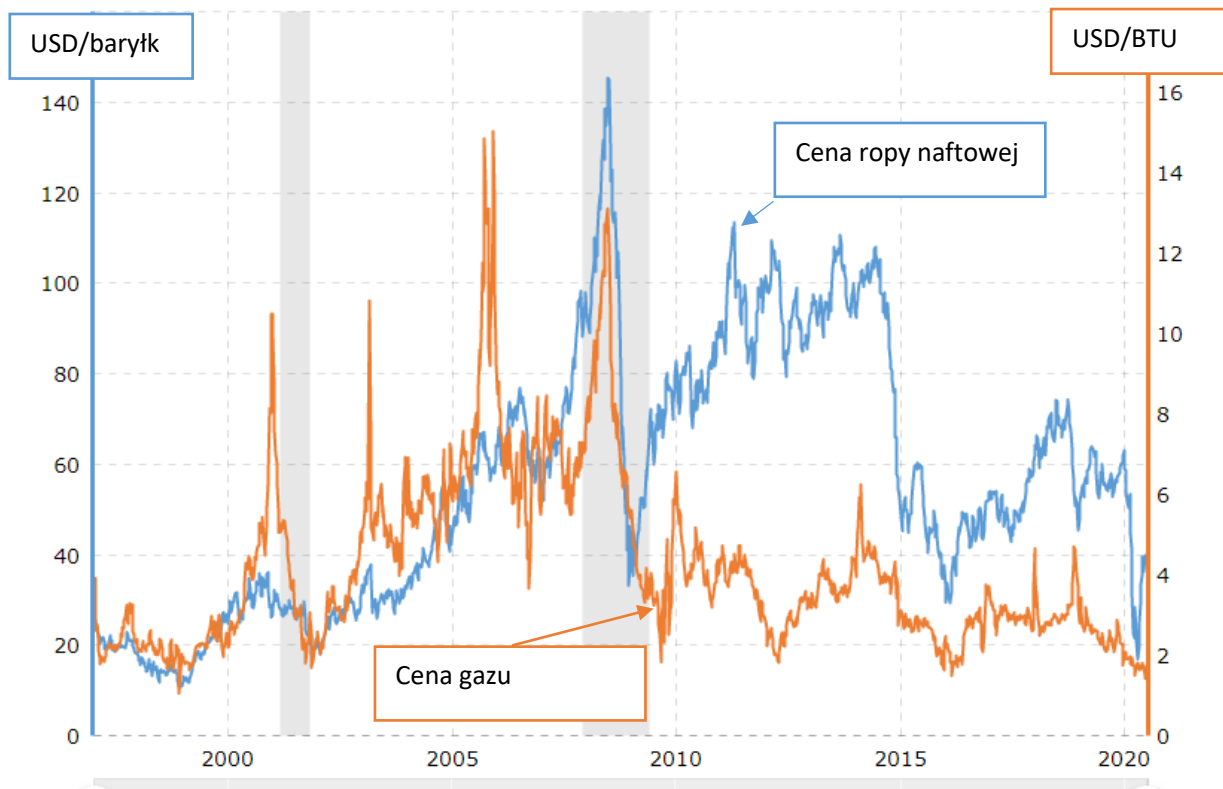


Źródło: analiza uniwersytetu w Melbourne praca pod kierownictwem V.Muenzel



- ceny gazu ziemnego (zob. wykres poniżej)

Wykres 5. Zależność cen gazu od ropy naftowej



Źródło: <https://www.macrotrends.net/> na podstawie danych historycznych

- koszt przejechania jednego kilometra

Jak widać w poniższej tabeli, długookresowo stosunek kosztów przejechania jednego kilometra pojazdem napędzanym olejem napędowym i gazem CNG będzie podobny. Dodatkowo zwiększona podaż na rynku gazu w postaci LyG oraz rozbudowa infrastruktury przesyłowej będą wzmacniały presję na obniżkę cen gazu.

Zużycie paliwa CNG w porównaniu do diesla jest o 13% wyższe natomiast z uwagi na brak akcyzy oraz niższe koszty związane z zakupem paliwa, mimo wszystko koszt przejechania jednego kilometra jest znacznie niższy.



Tabela 39. Koszty związane z zakupem paliwa

	Koszt zakupu [tys. zł]	Przejechane km	Koszt zakupu/km	Zużycie paliwa	Koszt paliwa/km	SUMA
Diesel Euro VI	966	60 000	16,1	27 l/100	1,08	17,18
CNG Euro VI	1 134	60 000	18,9	30,51 l/100	0,85428	19,75428
Hybryda	1 869	60 000	31,15	1 kWh/1km +34 l/100	1,86	33,01
Elektryczny	2 100	60 000	35	1 kWh	0,5	35,5

Źródło: opracowanie własne

- Koszt utrzymania autobusu (zob. tabela poniżej)

Tabela 40. Koszty utrzymania autobusu

Typ pojazdu	Przejechanych kilometrów	Koszty eksploatacji ⁶	Koszty utrzymania /km	Suma kosztów ⁷ /km
Diesel Euro VI	60 000	98 758,8	1,65	19,88
CNG Euro VI	60 000	126 079,8	2,1	22,37
Hybryda	60 000	64 188,6	1,07	34,08
Elektryczny	60 000	49 988,4	0,83	36,33

Źródło: opracowanie własne

W powyższym zestawieniu pokazano jaki jest koszt najważniejszych czynników wpływających na eksploatację i zakup autobusu. Kupując autobus napędzany gazem CNG można liczyć dodatkowo na wsparcie dotacyjne w wysokości 15% oraz dotację do wybudowania stacji paliw.

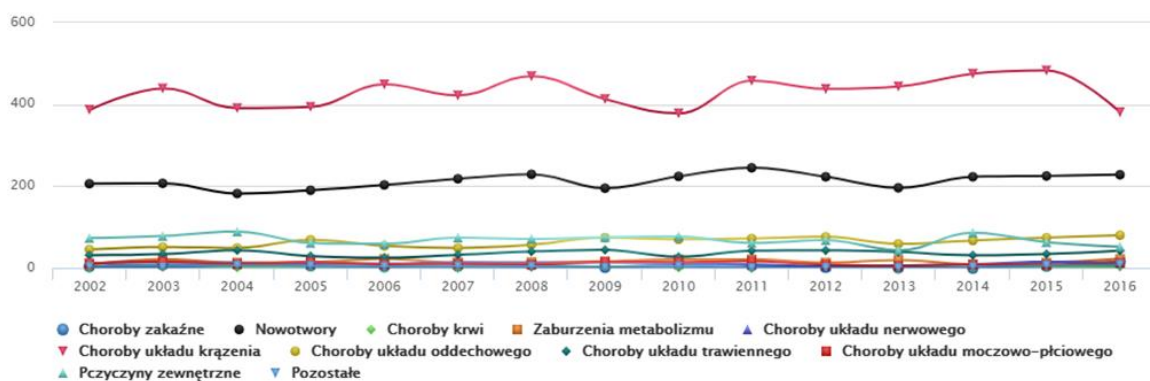
- dane dotyczące zanieczyszczenia powietrza. WHO podaje, że 24 proc. wszystkich zgonów z powodu udaru mózgu na świecie ma związek ze smogiem. To samo dotyczy 25 proc. zgonów z powodu chorób serca i aż 43 proc. śmierci z powodu chorób płuc (zob. wykres poniżej).

⁶ Na podstawie badania <https://leonardo-energy.pl/wp-content/uploads/2019/02/Analysis-of-the-potential-for-electric-buses.pdf>. Z danych zakładu komunikacji w Tychach wynika, że koszty eksploatacji diesla i CNG są podobne, przyjęto koszty wyższe dla CNG.

⁷ Suma kosztów z tabeli



Wykres 6. Najczęstsze przyczyny śmierci



Źródło: polskawliczbach.pl

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

- Możliwości oddziaływania powiatu. Istotnym wyzwaniem w transformacji transportu do opartego o napędy niskoemisyjne jest wzięcie pod uwagę możliwości jednostki. Dochody powiatu na przestrzeni ostatnich lat rosły. Szczególnie jeśli chodzi o wpływy z podatków. Wzrost między rokiem 2009 a 2016 wyniósł nieco ponad 6 proc. Jednakże polityka transportowa jest tylko jednym z zadań samorządu. Zgodnie z danymi statystycznymi powiat może pozwolić sobie na przeznaczenie z budżetu na ten rodzaj działalności między 2 a 4 mln złotych. Z uwagi na ograniczone możliwości, powiat nie jest w stanie inwestować w każde rozwiązanie z zakresu elektromobilności.

- dane dotyczące kosztów społecznych zanieczyszczenia powietrza

Tabela 41 Koszty ponoszone przez społeczeństwo w związku z wykorzystaniem transportu

Wyszczególnienie	Liczba pojazdów	Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń						
		CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀	NM _{VOC}
		zł na pojazd						
OGÓŁEM	20 959 088	0,5	405,7	3,3	759,4	204,2	152,2	10,8
według rodzaju pojazdu								
Osobowe	17 216 420	0,3	296,9	2,2	367,4	128,6	97,7	8,0
Lekkie dostawcze	1 522 458	0,2	661,3	4,7	1 243,6	499,3	355,2	10,4
Ciężarowe	679 174	2,9	2 858,7	32,3	9 147,0	1 525,0	1 143,4	42,7



Wyszczególnienie	Liczba pojazdów	Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń						
		CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀	NMVO _C
		zł na pojazd						
Autokary	67 732	5,2	3 750,1	29,4	12 407,4	1 695,6	1 220,8	48,7
Autobusy miejskie	11 058	36,3	13 360,9	60,8	55 207,3	10 483,8	7 427,7	454,4
Motocykle	1 462 246	0,7	29,1	0,2	23,0	27,0	18,6	24,2

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

Raport GUS podaje, że statystyczny Polak płaci 900 zł rocznie ukrytych kosztów społecznych, które wiążą się z posiadaniem i użytkowaniem samochodu osobowego. Warto zwrócić uwagę na koszty społeczne powodowane przez wyeksploatowane autobusy komunikacji zbiorowej. Są to koszty najwyższe spośród zestawionych powyżej typów pojazdów.

- Potencjalne synergie. Możliwość połączenia sił z Zakładem Dróg Powiatowych. Przy wybudowaniu stacji CNG okoliczne firmy będą mogły inwestować we flotę CNG i świadczyć usługi bardziej konkurencyjne cenowo.

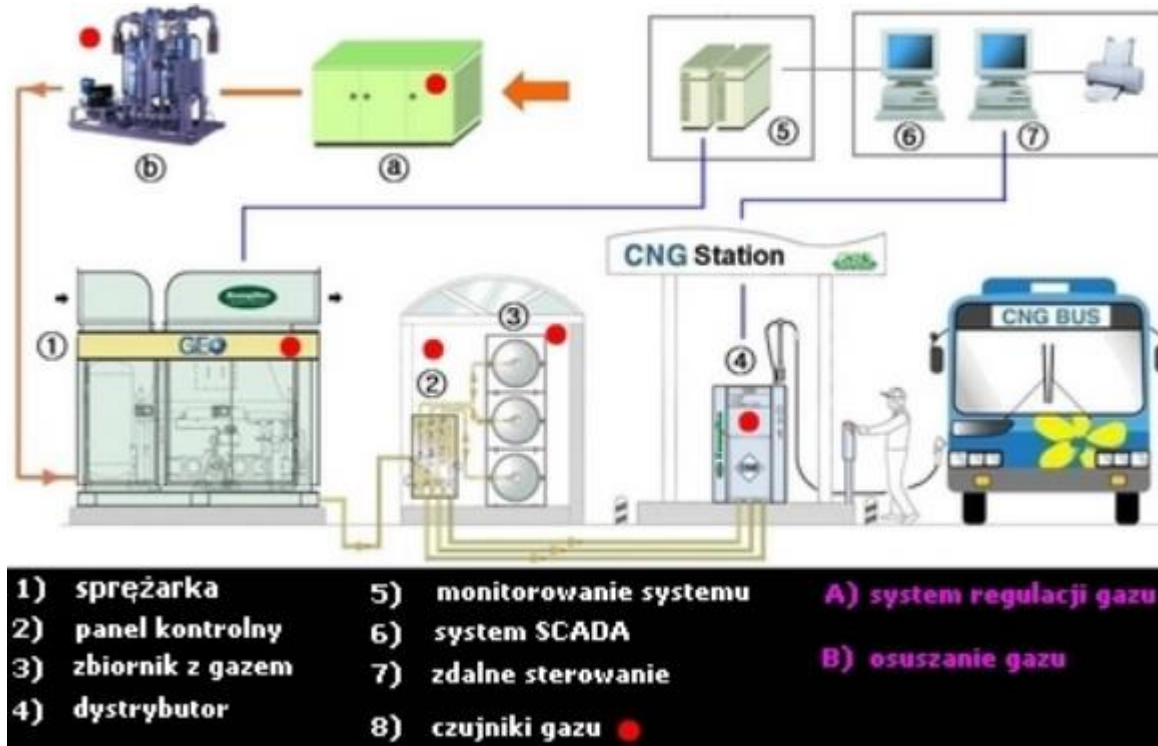
6.1.2 Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów

W przypadku budowy infrastruktury do tankowania CNG (zob. rysunek poniżej), dla uzyskania efektu synergii, możliwe jest udostępnienie jej dla pozostałych flot pojazdów komunalnych (np. śmieciarek) i/lub klientów zewnętrznych, którzy byliby zainteresowani zakupem paliwa. Obecne trendy w transporcie oraz nastawienie proekologiczne szczególnie w większych miastach będzie stanowiło potężny czynnik przyspieszający zmiany. Rynek autobusów CNG największy potencjał rozwoju ma w mniejszych gminach i dłuższych trasach (np. podmiejskich), w których zakup droższych autobusów elektrycznych byłby mniej opłacalny z uwagi na częstotliwość przejazdów. Autobusy napędzane CNG będą traktowane jako tańsza, niskoemisyjna alternatywa dla autobusów elektrycznych. W dodatku presja na wymianę taboru będzie dotykała również firmy prywatne. Z uwagi na znacznie wyższy koszt zakupu pojazdów elektrycznych, a czasem nawet brak odpowiednich produktów (śmieciarki, ciężkie pojazdy dostawcze), CNG wydaje się być rozsądną alternatywą. Największą barierą dla tego typu rozwiązań jest brak odpowiedniej infrastruktury tankowania. Dlatego zasadne jest, aby samorząd



zdecydował się na wsparcie w budowie tego typu infrastruktury, patrząc również pod kątem lokalnych przedsiębiorców.

Rysunek 9. Schemat działania stacji ładowania CNG



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

6.1.3 Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania

Dla zabezpieczenia dostępności energii będzie należało zabezpieczyć min. 132 kW w bazie PKS lub zabezpieczyć możliwość tankowania CNG o wydajności 600 m³/h. Planuje się zorganizowanie stacji ładowania pojazdów w bazie PKS Garwolin. Ze stacji będą mogły korzystać inne pojazdy CNG, a także, z czasem, mieszkańcy.

Autobusy, których wymiana na CNG będzie przynosiła największe korzyści, to takie, które łącznie spełniają następujące warunki – PKS ponosi wysokie koszty eksploatacyjne, autobusy obsługują trasy międzymiastowe, trasa autobusu wynosi maksymalnie 600 km na dobę.



Tabela 42. Siatka połączeń PKS w Garwolinie S.A.

KIERUNEK	PRZEZ	Liczba Kursów	Liczba km w jedną stronę
ANTONIÓWKA ŚWIERŻOWSKA 07	GOŃCZYCE SKRZYŻOWANIE 807/17	1	32
	SOBOLEW PRZYST KOLEJ		
	MACIEJOWICE RYNEK		
BOROWIE		1	13
BOROWIE 01 UL POPŁAWSKIEGO	PARYSÓW	5	21
BOROWIE 01 UL POPŁAWSKIEGO	PARYSÓW	1	21
BOROWIE-01	GOŚCIEWICZ 02	1	
BUDEL SK 02	STARY PILCZYN 06	1	18
	ŁASKARZEW 14 rondo		
	DĄBROWA 04		
	UŚCIECIEC 05 Posesja Nr 19		
GARWOLIN D.A.	GOŃCZYCE SKRZYŻOWANIE 807/17	1	66
	SOBOLEW PRZYST KOLEJ		
	MACIEJOWICE RYNEK		
	WILGA 06 (POSESJA NR 59)		
GARWOLIN D.A.	STARY ŻABIENIEC 05	1	40
	WILGA 06 (POSESJA NR 59)		
	ŁASKARZEW 14 rondo		
GARWOLIN D.A.		5	
		3	
GARWOLIN D.A.	GARWOLIN OS.KOŚCIUSZKI 02	5	
	GARWOLIN- UL. STACYJNA - 02	5	
		1	
GARWOLIN D.A.	RUDA TALUBSKA 10	4	30
	ŁASKARZEW 14 rondo		
	GĄSÓW 02		
GARWOLIN D.A.	MIĘTNE 03 Posesja Nr 62	5	6
GARWOLIN D.A.	MIĘTNE 03 Posesja Nr 62	1	6
GARWOLIN D.A.	GOŚCIEWICZ 02	2	18,4
	WILCHTA - 01		
GARWOLIN D.A.	STARY PILCZYN 06	3	33,7
	ŁASKARZEW 14 rondo		



KIERUNEK	PRZEZ	Liczba Kursów	Liczba km w jedną stronę
GARWOLIN D.A.	DĄBROWA 04	2	44
	UŚCIENIEC 05 Posesja Nr 19		
	WILGA 05 (POSESJA NR 69)		
GARWOLIN D.A.	WICIE 11 Budynek SKR	2	23
	STARY ŻABIENIEC 05		
GARWOLIN D.A.	PARYSÓW	1	35
	LIPÓWKI -02		
GARWOLIN D.A.	RUDA TALUBSKA 10	1	8,8
	ŁASKARZEW 14 rondo		
	WILGA 06 (POSESJA NR 59)		
GARWOLIN D.A.	JAGODNE 08 (POSESJA NR 68)	1	12,5
	PUZNÓW STARY 16 (POSESJA NR 32)		
GOŚCIEWICZ 01	SŁUP DRUGI 01	1	12,8
GOŚCIEWICZ 01	PARYSÓW	2	26
IWOWE 02 szkoła	OZIEMKÓWKA 20	1	28
IWOWE 02 szkoła	GÓZD 05 pętla	1	12
	LALINY 04 Posesja Nr 18		
IZDEBNIK	RUDA TALUBSKA 10	1	22
KIENKÓWKA		1	25
KRUSZÓWKA	ZGÓRZE - CENTRUM	5	7,8
KRYSTYNA 07 pętla	WOLA RĘBKOWSKA UL. DWORCOWA 02	1	7,8
KRYSTYNA 07 pętla	WOLA RĘBKOWSKA UL. DWORCOWA 03	5	41
MACIEJOWICE RYNEK	GOŃCZYCE SKRZYŻOWANIE 807/17	2	41
	SOBOLEW PRZYST KOLEJ	4	27
MACIEJOWICE RYNEK	ŁASKARZEW 14 rondo	2	43
MACIEJOWICE RYNEK	WILGA 06 (POSESJA NR 59)	1	27
	ŁASKARZEW 14 rondo		
MACIEJOWICE RYNEK	BUDY KRĘPSKIE 01	1	25
MARIAŃSKIE PORZECZE 05		1	18
NATOLIN przy skrz. nr 13		1	21,4
OSIECK	STARA HUTA WIEŚ	1	21,4
	LIPINY		



KIERUNEK	PRZEZ	Liczba Kursów	Liczba km w jedną stronę
OSTRYBÓR - pętla		1	25
PARYSÓW		4	12
PARYSÓW 08 (POSESJA NR 38)		2	12
PILAWA UL. DWORCOWA PKP		2	11
PUZNÓW - 01	JAGODNE 08 (POSESJA NR 68)	5	8
	PUZNÓW STARY 16 (POSESJA NR 32)		
RYKI D.A.	GÓRZNO	3	44
	ŻELECHÓW UL. RYNEK		
RYKI D.A.		3	44
SIEDLCE D.A.	STOCZEK ŁUKOWSKI	3	66
STARY ŻABIENIEC 05		2	15
STARY ŻABIENIEC 05	EWELIN 06 (pętla autobusowa)	2	15
STARY ŻABIENIEC 05	MARIAŃSKIE PORZECZE 06	1	15
STARY ŻABIENIEC 05	WILKOWYJA 04 szkoła	1	15
	STARY ŻABIENIEC 05		
	WICIE 12		
STARY ŻABIENIEC 05	WOLA ROWSKA 04 szkoła	1	15
STOCZEK ŁUKOWSKI		2	30
STODZEW 01	PARYSÓW	2	17
STODZEW 01	PARYSÓW	3	17
	WOLA STAROGRODZKA PĘTLA		
TROJANÓW 06		1	33
UŚNIAKI	WOLA WŁADYSŁAWOWSKA	2	18
UŚNIAKI	STARA HUTA WIEŚ	3	18
	WOLA WŁADYSŁAWOWSKA		
W-WA DW.WSCHODNI LUBELSKA 01		5	64
		5	64
		5	64
		2	64
WILGA 05 (POSESJA NR 69)		5	25
		2	25
WILGA 06 (POSESJA NR 59)	WILKOWYJA 04 szkoła	1	28
	STARY ŻABIENIEC 05		



KIERUNEK	PRZEZ	Liczba Kursów	Liczba km w jedną stronę
	WICIE 12		
WOLA RĘBKOWSKA OSM		1	5
WOLA STAROGRODZKA PĘTLA	TRĄBK I nr 805/24	2	16
	ŻABIENIEC K PARYSOWA		
WOLA WŁADYSŁAWOWSKA		1	17
WOLA WŁADYSŁAWOWSKA	STARA HUTA WIEŚ	3	17
WRÓBLE 04 Kościół	ŁASKARZEW 14 rondo	2	37,7
	BUDY KRĘPSKIE 01		
	MACIEJOWICE RYNEK		
ŻABIENIEC K PARYSOWA	PARYSÓW	1	15
ŻELECHÓW RONDO (DG)		4	25
ŻELECHÓW UL. RYNEK	MIASTKÓW KOŚCIELNY - RYNEK	4	31
		5	25
		1	25
ŁASKARZEW 14 rondo	STARY PILCZYN 06	3	15
		2	15

Źródło; opracowanie własne na podstawie danych PKS w Garwolinie S.A.

Z powyższego zestawienia wynika, że wszystkie kursy realizowane przez PKS Garwolin S.A. nadają się do zgazyfikowania. Priorytetem powinny być kursy z największym obłożeniem pasażerów i najwyższą średnią prędkością podróży.

6.1.4 Dostosowanie taboru i rozmieszczenia linii autobusowych do potrzeb mieszkańców

Dla zapewnienia odpowiednich potrzeb transportowych proponuje się następujące minimalne właściwości:

- pojemność zbiornika na CNG: 1284 l – 321 m³ (1498 l – 374 m³),
- zasięg na jednym ładowaniu ~ 600 km,
- liczba miejsc siedzących: 29-51 osób,
- liczba miejsc dla niepełnosprawnych: 1,
- długość 12 metrów,



- silnik moc 213kW/290KM.

Dodatkowe wyposażenie: możliwość transportowania osób starszych i niepełnosprawnych, specjalne poręcze i uchwyty, miejsce na wózek inwalidzki, przycisk powiadamiający kierowcę o korzystaniu przez osobę niepełnosprawną.

Z uwagi na stosunkowo długie trasy, małą liczbę przystanków i niską częstotliwość funkcjonowania autobusów, zaproponowano następujące autobusy jako priorytetowe do wymiany – im więcej punktów, tym wyższy priorytet:

Tabela 43. Proponowana kolejność wymiany floty autobusów

Nazwa pojazdu	Rok produkcji	Zużycie paliwa l/100	Miejsca siedzące	Miejsca stojące	Punkty
MERCEDES SPRINTER NCV3	2009	12,5	23	0	1,46
MERCEDES SPRINTER 515CDI	2009	12,5	20	4	1,46
MERCEDES SPRINTER 515CDI	2009	12,5	20	4	1,46
MERCEDES 814 D	2001	17	24	7	1,63
TEMSA	2006	18,5	35	0	1,69
AUTOSAN H9 – 21	1989	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 – 21	1990	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	1992	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	1994	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	1995	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	1995	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	1996	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	1996	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	1997	19,3	39	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	2000	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	2001	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12	1,72



Nazwa pojazdu	Rok produkcji	Zużycie paliwa l/100	Miejsca siedzące	Miejsca stojące	Punkty
AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	2003	19,3	40	12	1,72
AUTOSAN H9 - 21	1988	19,3	40	12	1,73
RENAULT CARRIER	1998	20,5	38	17	1,76
RENAULT CARRIER	1998	20,5	36	20	1,76
RENAULT CARRIER	1998	20,5	35	20	1,76
RENAULT MEDIUM	1998	20,5	36	9	1,76
RENAULT MEDIUM LR 210	1998	20,5	40	0	1,76
RENAULT CARRIER	1999	20,5	38	17	1,76
RENAULT MEDIUM LR 210	1999	20,5	38	20	1,76
RENAULT CARRIER	1999	20,5	35	20	1,76
RENAULT MEDIUM LR 210	2001	20,5	38	20	1,76
SOR C 9,5	2003	20,5	35	27	1,76
SOR C 9,5	2003	20,5	35	27	1,76
SOR C 9,5	2003	20,5	35	27	1,76
SOR C 9,5	2003	20,5	35	27	1,76
SOR C 9,5	2003	20,5	35	27	1,76
SOR C 10,5	2003	20,5	47	30	1,76
SOR C 10,5	2004	20,5	47	30	1,76
SOR C 10,5	2004	20,5	47	30	1,76
SOR C 10,5	2004	20,5	47	30	1,76
SOR C 10,5	2006	20,5	47	30	1,76
SOR C 12	2006	20,5	47	39	1,76
SOR C 12	2006	20,5	48	39	1,76



Nazwa pojazdu	Rok produkcji	Zużycie paliwa l/100	Miejsca siedzące	Miejsca stojące	Punkty
SOR C 12	2007	20,5	48	39	1,76
AUTOSAN H10 - 10.02A	2002	21,3	47	5	1,79
AUTOSAN H10 - 10.02A	2002	21,3	47	5	1,79
PONTICELLI LR 210 PA	1997	21,5	56	14	1,8
PONTICELLI LR 20	1998	21,5	55	15	1,8
PONTICELLI LR 2010 PP	1999	21,5	55	5	1,8
PONTICELLI LR210PPB	1999	21,5	56	0	1,8
SOLBUS SL10	2009	22	40	26	1,81
SOLBUS SL10	2009	22	40	26	1,81
SOLBUS SL10	2006	22	44	34	1,82
RENAULT R332A1	1997	24,5	58	26	1,91
RENAULT TRACER R332	1997	24,5	58	28	1,91
IVECO	1998	25	60	20	1,93
JELCZ T - 120	2000	25,3	51	0	1,94
RENAULT ILIADÉ SFR	2000	27	55	7	2
RENAULT SFR	2001	27	56	20	2
RENAULT FR1	1995	27	57	20	2,01
MERCEDES 0404-15R	1996	27	51	12	2,01
MERCEDES O 350	1997	27	55	0	2,01
MERCEDES BENZ 0345	1999	27	58	21	2,01

Źródło: opracowanie własne



6.1.5 Harmonogram niezbędnych inwestycji

W tabeli poniżej zaprezentowano propozycję harmonogramu działań w ramach wdrażania strategii rozwoju elektromobilności w Powiecie Garwolińskim.

Tabela 44. Propozycja harmonogramu wdrażania inwestycji

Lp	Rok zakończenia zadania	Nazwa zadania	Opis zadania	Źródła finansowania	Koszt zadania [mln zł]
1	2030	Budowa ścieżek rowerowych oraz infrastruktury towarzyszącej	Wykonanie 112 km nowych ścieżek, rozbudowa infrastruktury okołorowerowej w tym parkingów, miejsc ostożowych dla rowerów, budowa przechowalni rowerowych na terenach osiedli wielorodzinnych lub budowa stacji samodzielnej naprawy rowerów.	RPO, Zarządcy dróg, Miasta i Gminy powiatu, Powiat Garwoliński	185
2	2030	Wymiana autobusów	Dostawa nowych autobusów CNG.	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, PKS Garwoliński	18
3	2030	Wymiana pojazdów Zarządu Dróg Powiatowych	Dostawa nowych pojazdów CNG.	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, Powiat Garwoliński	10
4	2030	Poprawa bezpieczeństwa pieszych	Zostanie zamontowane specjalistyczne oświetlenie przejść dla pieszych. Przejścia wyposażone w oprawy umożliwiające oświetlenie kontrastowe przechodnia. Doświetlanie przejść w ciągu najbardziej	Budżet Państwa program „Razem Bezpieczniej”, Urzędy Miast i Gmin, Rządowe programy modernizacji dróg, Powiat Garwoliński	4



Lp	Rok zakończenia zadania	Nazwa zadania	Opis zadania	Źródła finansowania	Koszt zadania [mln zł]
			zatłoczonych ulic oraz w pobliżu centrów handlowych i obiektów użyteczności publicznej		
5	2030	Budowa stacji CNG i modernizacja dworca autobusowego	Budowa stacji pojazdów CNG, modernizacja dworca autobusowego	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, Powiat Garwoliński, PKS Garwolin	1,2
6	2030	Wdrożenie roweru powiatowego	Wdrożenie roweru powiatowego. W tym roweru elektrycznego w celu popularyzacji walorów turystycznych regionu oraz zmniejszenia używania samochodu przez mieszkańców	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, Urzędy Miast i Gmin, Inwestorzy prywatni, Powiat Garwoliński	1,7
7	2030	Przystanki i infrastruktura towarzysząca komunikacji publicznej w tym elementy smart city.	Rozbudowa systemu informacji pasażerskiej, rozbudowa sieci biletomatów, tablic dynamicznego rozkładu oraz implementacja smart przystanków, które integrują wiele funkcji w jednej przestrzeni.	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, Urząd Miasta,	0,6
8	2030	Dostosowanie strony internetowej	Stworzenie bardziej czytelnej strony internetowej oraz aplikacji mobilnej dla klientów PKS Garwolin	PKS Garwolin	0,05
SUMA					212,55

Źródła: opracowanie własne



6.1.7 Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii

Na poniższym rysunku zaprezentowano schemat organizacyjny przy wdrażaniu strategii rozwoju elektromobilności powiatu.

Rysunek 10 Schemat organizacyjny



Źródło: opracowanie własne

Zadania koordynatora ds. Strategii:

- kontrola realizacji Strategii jako całości,
- monitorowanie realizacji zadań i ewaluacja rezultatów,
- sporządzanie raportów z postępów w realizacji Strategii,
- dopilnowanie, aby kierunki i cele określone w Strategii były uwzględniane w zapisach prawa lokalnego, dokumentach strategicznych, planistycznych i wewnętrznych instrukcjach Gmin i Powiatu,
- ścisła współpraca Gminami, jednostkami Starostwa Powiatowego, jednostkami organizacyjnymi i lokalnymi interesariuszami,
- weryfikacja i w razie potrzeby korekta harmonogramu wdrażania działań,
- monitoring dostępności środków zewnętrznych na realizację działań i ich pozyskiwanie,
- nadzorowanie konsultacji społecznych oraz kampanii informacyjno-edukacyjnej,



- informowanie społeczeństwa o efektach prowadzonych działań, budowanie poparcia społecznego i podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców np. promocja dobrych praktyk, udział w konsultacjach społecznych,
- zapewnianie udziału Powiatu w projektach odpowiadających potrzebom JST (projekty z zakresu gospodarki niskoemisyjnej, efektywności energetycznej, OZE, edukacji społeczeństwa w zakresie poszanowania energii, właściwego postępowania z odpadami, elektromobilności).

6.1.8 Analiza SWOT

W poniższej tabeli zaprezentowano wyniki analizy SWOT Powiatu Garwolińskiego.

Tabela 45. Analiza SWOT

Mocne strony	Słabe strony
• Stabilna sytuacja finansowa powiatu	• Niedostatecznie rozwinięta infrastruktura rowerowa
• Zmotywowane do działania kierownictwo	• Słabo rozwinięta infrastruktura do ładowania pojazdów z napędem niekonwencjonalnym
• Istniejący transport publiczny z zapleczem i bazą	• Brak infrastruktury ładowania pojazdów z napędem CNG
• Istniejący zarząd dróg powiatowych z kadrą, bazą i pojazdami	• Słabe skomunikowanie wewnątrz powiatu
• Rozbudowana siatka lokalnych i regionalnych połączeń PKS	• Nieczytelna informacja o komunikacji miejskiej na stronie internetowej temu poświęconej
• Stabilna sytuacja demograficzna	• Brak odpowiedniego oznakowania tras pieszych i rowerowych, w tym wadliwe oświetlenie przejść dla pieszych
	• Brak pojazdów komunalnych o napędzie alternatywnym



Szanse	Zagrożenia
Polityka krajowa i europejska ukierunkowana na rozwój elektromobilności i poprawę jakości powietrza	Rosnące ceny energii elektrycznej
System wsparcia z funduszy europejskich oraz krajowych	Wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych, CNG
Wzrost dostępnych rozwiązań technologicznych (taniejąca technologia elektromobilności oraz taniejące technologie wytwarzania i magazynowania energii)	W przypadku spowolnienia gospodarczego np. w przypadku pandemii – zmniejszenie wpływów, co skutkować będzie ograniczeniem inwestycji
Rosnąca świadomość ekologiczna mieszkańców	Niekorzystna sytuacja demograficzna – piramida wieku
Niższe koszty użytkowania pojazdów CNG	Problemy systemu elektroenergetycznego przyłączania nowych źródeł energii brak elastyczności dostawców usług dystrybucyjnych

Źródło: opracowanie własne



6.2 Udział mieszkańców w konsultacji Strategii Rozwoju Elektromobilności Powiatu Garwolińskiego

W opracowywaniu *Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego* na każdym etapie procesu (diagnoza, programowanie, wdrażanie, monitorowanie) istotne są niewątpliwie konsultacje społeczne z mieszkańcami oraz osobami ściśle związanymi z Powiatem Garwolińskim. Realizacja celów strategii i jej powodzenie w dużej mierze zależne jest od akceptacji społecznej podejmowanych inwestycji. Kluczowe jest więc dostosowanie rozwiązań do potrzeb i oczekiwań mieszkańców powiatu. Celem głównym dokumentu jest ograniczenie niskiej emisyjności i – w ten sposób – poprawa jakości powietrza. W przeprowadzonych konsultacjach respondentami byli przedstawiciele różnych grup społecznych z terenu powiatu: mieszkańców, organów władzy publicznej, jednostek samorządu terytorialnego, podmiotów prowadzących lub planujących działalność gospodarczą, organizacji pozarządowych, właścicieli nieruchomości, użytkowników wieczystych i zarządzających nieruchomościami. Przy realizacji bardzo ważne jest zaangażowanie mieszkańców, dlatego istotne jest, by wizja rozwoju powiatu w zakresie elektromobilności była spójna z oczekiwaniami i potrzebami mieszkańców.

Za efektywność partycypacji społecznej na każdym etapie opracowania Strategii odpowiedzialny był Zespół ds. elektromobilności Powiatu Garwolińskiego. Jego działania poprzedzone zostały szeroką kampanią informacyjną: na specjalnie utworzonej podstronie internetowej powiatu i Biuletynu Informacji Publicznej (BIP) zamieszczano informacje o elektromobilności, podobne informacje udostępniono w prasie lokalnej, podjęto się również kolportażu plakatów na terenie Powiatu Garwolińskiego oraz na stronie internetowej.

Pierwszym etapem konsultacji społecznych była diagnoza obszaru Powiatu Garwolińskiego. Metodą zbierania danych była ankieta online (powszechna metoda gromadzenia danych poprzez kwestionariusz z pytaniami). Próbę stanowili mieszkańcy powiatu. Wybrano taką formę kontaktu z respondentem, gdyż badanie internetowe jest najbardziej optymalnym i elastycznym narzędziem, który pozwala na większy zasięg badania, optymalizację procesu analizy pozyskanych danych, a także dotarcia z kwestionariuszem do wszystkich respondentów. Jest to ważne szczególnie w obecnym okresie pandemii COVID-19. Co więcej, ankieta online gwarantuje dużą anonimowość i swobodę wyrażania opinii. Ankieta została zamieszczona na stronie internetowej wnioskodawcy. Podczas weryfikacji sprawdzono, czy wszystkie formularze są wypełnione kompletnie, a następnie przeprowadzono analizę udzielonych odpowiedzi. Badanie opinii publicznej nastawione było na wypracowanie kluczowych wniosków oraz wyznaczenie obszarów wsparcia, a także uchwycenie opinii



społeczeństwa na temat samego zagadnienia elektromobilności i potrzeb w tym zakresie. Badanie ankietowe zawierało pytania dotyczące m.in.:

- danych respondenta,
- odległości pokonywanej w ciągu dnia,
- informacji o sposobie przemieszczania się,
- głównych problemach występujących na obszarze miasta w zakresie elektromobilności,
- zainteresowań tematyką elektromobilności,
- wyboru tych inwestycji, które są priorytetowe.

Wyniki badania posłużyły do zdiagnozowania problemów i potrzeb powiatu oraz wytyczenia kierunku rozwoju elektromobilności w powiecie. Na podstawie badań ankietowych opracowano zestawienie projektów i inwestycji do realizacji z zakresu elektromobilności, pożądanych przez respondentów.

Drugi etap konsultacji polegał na upublicznieniu na stronie internetowej wnioskodawcy wstępnej wersji dokumentu „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego” oraz zbieraniu uwag za pomocą ankiety internetowej, a także ankiety bezpośredniej (papierowej). Po analizie zebranych danych opracowano raport z konsultacji wraz z rekomendacjami dla Starostwa Powiatowego odnośnie ewentualnych zmian w dokumencie. Ostateczna wersja dokumentu uwzględnia zgłoszone uwagi oraz rekomendacje.

Trzeci etap konsultacji przeprowadzany będzie podczas wdrażania, monitorowania i ewaluacji „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego”. Na stronie internetowej oraz sesji rady powiatu przedstawiane będą informacje o postępach w realizacji i wdrażaniu strategii. Mieszkańcy oraz inne podmioty będą mogli zgłaszać swoje uwagi oraz wnioskować o aktualizację strategii (będzie to wymagało złożenia wniosku z podpisami min. 250 mieszkańców Powiatu Garwolińskiego). W ten sposób opinia publiczna będzie wprost determinować kształt strategii i późniejszą realizację założonych działań. Ewaluacja przeprowadzana będzie nie rzadziej niż raz na 2 lata.

6.3 Planowane działania informacyjno-promocyjne Strategii Rozwoju Elektromobilności Powiatu Garwolińskiego

Działania informacyjno-promocyjne i edukacyjne zostaną wzmocnione kampanią informacyjną ukierunkowaną na promocję samego dokumentu „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego”, a także najważniejszych pojęć związanych z elektromobilnością celem



upowszechniania i promowania tematu e-mobilności. Wzrost świadomości mieszkańców spowoduje większą otwartość na nowe rozwiązania. Wszystkie dokumenty związane z procesem opracowania i realizacji Strategii będą umieszczone na podstronie starostwa i BIP. Dzięki temu wszystkie dokumenty związane z procesem przygotowania i realizacji strategii będą zlokalizowane w jednym miejscu.

Kampanię wzmocnią informacje w lokalnej prasie, na sesji rady miejskiej oraz kolportaż plakatów

w wersji tradycyjnej w starostwie oraz głównych punktach w poszczególnych gminach i na stronach internetowych. W ramach działań promocyjnych zostaną przygotowane materiały promocyjne.

Informacje przekazane opinii publicznej w związku z prowadzoną kampanią dotyczyć będą:

- źródła dofinansowania projektu dot. opracowania strategii elektromobilności,
- etapy opracowania strategii,
- cel i korzyści płynące z opracowania strategii,
- rodzaje zadań, które mogą zostać/lub zostały ujęte w strategii,
- możliwości finansowania działań wynikających ze strategii,
- zasady i terminy konsultacji społecznych,
- sposób wdrażania strategii oraz harmonogram działań.

Podczas wdrażania strategii elektromobilności elementem edukacyjnym kampanii informacyjno-promocyjnej będzie informowanie mieszkańców o wpływie na środowisko i zastosowaniach innowacyjnych rozwiązań, czyli korzyściach płynących z elektromobilności. Zaplanowano szereg działań. Najbardziej innowacyjnym pomysłem praktycznej promocji jest prezentacja zakupionych przez powiat pojazdów elektrycznych, podczas pokazów prowadzonych przez przygotowanych do tego pracowników. Auta zostaną zaprezentowane wszystkim zainteresowanym w powiecie w celu przybliżenia tematu i korzyści płynących z eksploatacji tego typu pojazdów, a także upowszechnienia elektromobilności wśród mieszkańców. Poza tym, by zaprezentować korzyści płynące z elektromobilności, na stronie internetowej Powiatu Garwolińskiego zamieszczane zostaną specjalnie przygotowane informacje, wizualizacje i wykresy, które również będą prezentowane podczas sesji rady powiatu.

Rozważane są również wizyty informacyjno-edukacyjne w szkołach, w których będą brać udział członkowie Zespołu ds. elektromobilności Powiatu Garwolińskiego a także kolportaż ulotek edukacyjnych do szkół z terenu powiatu.

Celem kampanii informacyjno-promocyjnej jest zwiększenie świadomości mieszkańców w zakresie elektromobilności, podkreślenie pozytywnego oddziaływania innowacyjnych rozwiązań na środowisko, a także ukazanie korzyści płynących z użytkowania pojazdów elektrycznych. Działania



kierowane będą przede wszystkim do mieszkańców Powiatu Garwolińskiego, a także przedsiębiorców. Przy czym istotne jest, by ukazać wszystkim odbiorcom kampanii możliwości niwelowania emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu i zmniejszenia tym samym negatywnego oddziaływania na zdrowie ludzi i środowisko. Bez zmian w sferze świadomości, nie jest możliwe wykreowanie popytu na niskoemisyjne produkty i rozwiązania.

6.4 Źródła finansowania

Opracowanie „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego” przygotowano zostało dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach konkursu GEPARD II – transport niskoemisyjny, część 2 Strategia rozwoju elektromobilności. Realizacja inwestycji zawartych w „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego”, ze względu na wysokie koszty, jest możliwa przy wykorzystaniu wsparcia z funduszy unijnych.

Jako najważniejsze źródło finansowania zewnętrznego jawi się powstały 6 czerwca 2018 r. w wyniku nowelizacji ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych, **Fundusz Niskoemisyjny Transportu (FNT)**, który dotuje projekty związane z rozwojem elektromobilności oraz transportem opartym na paliwach alternatywnych. Ze środków tego funduszu uzyskać można dofinansowanie do budowy infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych, zakupu autobusów elektrycznych lub budowy infrastruktury ładowania pojazdów komunikacji publicznej. FNT odpowiada za postępowanie, zawieranie umów i monitorowanie wykonania. Na podstawie Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 listopada 2019 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania wsparcia zakupu nowych pojazdów ze środków Funduszu Niskoemisyjnego Transportu osobom fizycznym niewykonującym działalności gospodarczej i warunków rozliczania tego wsparcia (Dz.U. 2019 poz. 2189), a także kolejnego Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 grudnia 2019 r. (Dz. U 2019 poz. 2538), ze środków funduszu otrzymać można wsparcie na następujące działania:

- w przypadku zakupu pojazdu wykorzystującego do napędu wyłącznie energię elektryczną – 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 37 500 zł; Wsparcie zakupu pojazdu może być udzielone, jeżeli cena nabycia takiego pojazdu nie przekracza 125 000 zł.
- w przypadku zakupu pojazdu wykorzystującego do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru w zainstalowanych w nim ogniwach paliwowych napędzanego wodorem – 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 90 000 zł. Wsparcie zakupu pojazdu może być udzielone, jeżeli cena nabycia takiego pojazdu nie przekracza 300 000 zł.



- w przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury o normalnej mocy do ładowania (o mocy mniejszej lub równej 22 kW) pojazdów energią elektryczną wykorzystywaną w transporcie – nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję związaną z budową jednej stacji ładowania nie może przekroczyć 25 500 zł.
- w przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury o dużej mocy do ładowania pojazdów energią elektryczną wykorzystywaną w transporcie – nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję związaną z budową jednej stacji ładowania nie może przekroczyć 150 000 zł.
- w przypadku budowy infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego – nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję polegającą na budowie jednej stacji ładowania nie może przekroczyć 240 000 zł.
- w przypadku budowy infrastruktury dla dystrybucji lub sprzedaży gazu ziemnego – nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję związaną z budową jednej stacji tankowania:

a) sprężonego gazu ziemnego (CNG), w tym pochodzącego z biometanu – nie może przekroczyć 750 000 zł,

b) skroplonego gazu ziemnego (LNG), w tym pochodzącego z biometanu – nie może przekroczyć 1 200 000 zł.

Innym źródłem finansowania może stać się **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska oraz Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)**, który finansuje ochronę środowiska i gospodarkę wodną w zakresie określonym w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Jego głównym zadaniem są dofinansowania i niskooprocentowane pożyczki inwestycyjne. Fundusz ten prowadzi nabory wniosków na konkursy organizowane w ramach: Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG), Norweskiego Mechanizmu Finansowego (NMF) 2014-2021 i Programów priorytetowych NFOŚiGW. Pracownicy Starostwa Powiatu Garwolińskiego będą śledzić nową perspektywę na kolejne lata.

Taką możliwość daje również **Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego (RPO WP)**. Obecna perspektywa kończy się w roku 2020, w związku z czym opracowanie pełnej dokumentacji technicznej i projektowej niezbędnej do ubiegania się o dofinansowanie byłoby niezmiernie trudne. Kolejna perspektywa obowiązywać będzie w latach 2021-2027. Podział środków oraz działania priorytetowe, na których koncentrować się będzie przekazywanie środków wspólnotowych, uchwalone zostanie z końcem roku 2020. Pracownicy Starostwa Powiatowego w Garwolinie monitorować będą przyszłe harmonogramy naborów, aby przeanalizować możliwości pozyskania funduszy na inwestycje rozwijające elektromobilność w Powiecie Garwolińskim.



Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POLiŚ) - to krajowy program wspierający ochronę środowiska, gospodarkę niskoemisyjną, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, a także transport i bezpieczeństwo energetyczne. Środki unijne z programu przeznaczone są również w ograniczonym stopniu na inwestycje w obszary ochrony zdrowia i dziedzictwa kulturowego. Obecna perspektywa finansowa trwa do 2020 roku, w związku z czym pozyskanie dofinansowania jest mało prawdopodobne. Taka szansa istnieje natomiast w nowej perspektywie na kolejne lata.

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) - został opracowywany na podstawie przepisów Unii Europejskiej, w szczególności rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW). Celem głównym PROW 2014-2020 jest poprawa konkurencyjności rolnictwa, zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi i działania w dziedzinie klimatu oraz zrównoważony rozwój terytorialny obszarów wiejskich. Program obejmuje priorytet 5. Wspieranie efektywnego gospodarowania zasobami i przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną i odporną na zmianę klimatu w sektorach: rolnym, spożywczym i leśnym. Obecna perspektywa finansowa trwa do 2020 roku, w związku z czym pozyskanie dofinansowania ze względu na krótki czas do zakończenia perspektywy jest raczej niemożliwe. Taka szansa istnieje natomiast w nowej perspektywie na kolejne lata.

Pracownicy Starostwa Powiatu Garwolińskiego poprzez analizę wszystkich możliwych form dofinansowania będą starać się uzyskać środki na realizację działań założonych w Strategii. Ponadto w ramach współfinansowania przewiduje się działania dla przedsiębiorców i osób prywatnych. Możliwa będzie pomoc dla przedsiębiorców w realizacji zachęt do nieemisyjnego przemieszczania się, a także opracowywanie dokumentacji aplikacyjnej osobom zainteresowanym nieemisyjnymi środkami transportu.

Lista potencjalnych źródeł finansowania nie wyczerpuje wszystkich możliwości. Kolejne perspektywy będą przynosiły nowe działania, w ramach których inwestycje przewidziane w „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego” zyskają możliwości dofinansowania.

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

Realizację inwestycji infrastrukturalnych ujętych w „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego” poprzedzone będą analizą oddziaływania na środowisko. Zadania realizowane będą głównie na terenach zurbanizowanych, dlatego nie przewiduje się wywierania



negatywnych skutków na środowisko, w tym na tereny chronione np. Obszary Chronione Natura 2000. Szczegółowe informacje dotyczące szacunkowego oddziaływania (wielkości redukcji emisji) w poszczególnych obszarach interwencji zawarte są w Narodowym Programie Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej.

Biorąc pod uwagę zakres strategii i obszar interwencji, można stwierdzić, iż realizacja celów i założeń strategii (ze względu na ograniczanie emisji pyłów i gazów do powietrza) wpłynie pozytywnie na środowisko powiatu. Osiągnięcie poprawy jakości powietrza realizować będzie cel unijnej Strategii Europa 2020.

Realizacja celów i założeń Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Powiatu Garwolińskiego przyczyni się między innymi do:

- ograniczenia emisji pyłów PM 2,5,
- ograniczenia emisji pyłów PM 10,
- ograniczenia emisji CO₂ i innych szkodliwych gazów,
- ograniczenia hałasu komunikacyjnego,
- zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- dywersyfikacji zagrożeń związanych z wahaniami cen paliw spalinowych.

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

6.6 Monitoring wdrażania strategii

Wdrażanie założeń Strategii jest szczególnie istotne dla odbiorców rezultatów, czyli mieszkańców Powiatu Garwolińskiego. Na każdym etapie realizacji niezwykle ważne jest systematyczne monitorowanie postępów założeń. Monitoring odbywać się będzie w cyklicznych okresach, a wyniki opracowane będą w specjalnie przygotowanych raportach.

Zespół ds. rozwoju elektromobilności odpowiedzialny będzie za zebranie odpowiednich danych, zaplanowanie procesu i sposobów wdrażania elektromobilności na terenie Powiatu



Garwolińskiego, a także za realizację wskazanych w Strategii działań inwestycyjnych. W strukturach zespołu znajdują się przedstawiciele różnych instytucji: przedstawiciele zarządu dróg, podmioty odpowiedzialne za organizację porządku i bezpieczeństwa transportu publicznego, przedstawiciele firm obsługujących lokalny transport wraz z osobami zaangażowanymi w życie Powiatu Garwolińskiego.

Powołany zostanie także **Koordynator ds. Strategii**. W ramach obowiązków i kompetencji koordynatora przewiduje się bieżącą kontrolę realizacji Strategii jako całości, monitorowanie realizacji zadań i ewaluację rezultatów oraz sporządzanie raportów z postępów w realizacji Strategii. Zalecana jest ścisła współpraca z jednostkami Starostwa Powiatowego i gmin, jednostkami organizacyjnymi i lokalnymi interesariuszami. Przygotowanie harmonogramu działań inwestycyjnych lub ewentualna korekta podlegać będzie weryfikacji osoby koordynującej. Niezwykle istotne znaczenie będzie miał również monitoring dostępności środków zewnętrznych na realizację działań i ich pozyskiwanie, a także nadzorowanie konsultacji społecznych oraz kampanii informacyjno-edukacyjnej. Ponadto Strategia zakłada szeroko rozumianą akcję informacyjno-promocyjną, skierowaną do społeczeństwa lokalnego na temat skutków i zaplanowanych do osiągnięcia efektów podejmowanych działań inwestycyjnych z zakresu elektromobilności Powiatu Garwolińskiego. Nadzór nad tym zadaniem należeć będzie również do koordynatora. Informowanie społeczeństwa o efektach prowadzonych działań jest kluczowe w budowaniu poparcia społecznego i podnoszenia świadomości ekologicznej mieszkańców.

Konieczne jest również zapewnienie udziału powiatu w projektach odpowiadających potrzebom JST, w tym projektach z zakresu gospodarki niskoemisyjnej i poprawy efektywności energetycznej, edukacji społeczeństwa w zakresie poszanowania energii i rozwijania działań związanych z elektromobilnością regionu.

Z chwilą zaakceptowania przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej finalnej wersji dokumentu strategicznego Zespół ds. elektromobilności Powiatu Garwolińskiego będzie zajmował się przede wszystkim:

- koordynowaniem wszelkich prac wdrożeniowych związanych z realizacją Strategii,
- aktualizacją strategii w przypadku braku efektów związanych z realizacją przedsięwzięć, czy też zmieniającą się sytuacją na terenie Powiatu Garwolińskiego,
- monitoringiem stałym, koncentrującym się na nadzorowaniu wszelkich działań przyczyniających się do realizacji celów niniejszego dokumentu, a także nadzorowaniem harmonogramu czasowego oraz finansowego określonego we wcześniejszych pracach nad Strategią,



- udziałem w pracach związanych z konstruowaniem co najmniej raz na dwa lata sprawozdań oceniających stopień zaawansowania realizacji założeń Strategii.

Tak duża liczba zadań związanych z monitorowaniem wdrażanej Strategii oznacza, iż osiągnięcie jej celów będzie w dużej mierze uwarunkowane efektywną współpracą pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w realizacji i wdrażaniu Strategii. Dlatego też kluczowym elementem jest stworzenie infrastruktury pozwalającej na sprawną koordynację i realizację zadań na rzecz transformacji niskoemisyjnej.



Spis tabel

Tabela 1. Problemy Powiatu Garwolińskiego.....	11
Tabela 2. Cele Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego	12
Tabela 3. Udział wiekowy mieszkańców powiatu	21
Tabela 4. Wybrane dane statystyczne ludności powiatu garwolińskiego.....	22
Tabela 5. Bezrobotni zarejestrowani pozostający bez pracy dłużej niż 1 rok	22
Tabela 6. Pracujący, zatrudnieni i przeciętne zatrudnienie według PKD2007	22
Tabela 7. Pracujący z podziałem na sektory w powiecie garwolińskim	22
Tabela 8. Struktura wydatków budżetu powiatu wg działów	23
Tabela 9. Wnioski z przeprowadzonej charakterystyki Powiatu Garwolińskiego	29
Tabela 10. Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego na 1 pojazd według rodzajów pojazdów oraz stosowanego paliwa.....	31
Tabela 11. Czynniki wpływające na emisję gazów i pyłów tworzących niską emisję.....	33
Tabela 12. Podsumowanie emisji dla województwa mazowieckiego.....	45
Tabela 13. Ruch pojazdów na terenie Powiatu Garwolińskiego	46
Tabela 14. Emisja zanieczyszczeń droga ekspresowa S17 rocznie	47
Tabela 15. Emisja zanieczyszczeń droga nr 76 rocznie.....	48
Tabela 16. Emisja zanieczyszczeń droga nr 801 rocznie.....	48
Tabela 17. Emisja zanieczyszczeń droga 805 rocznie	49
Tabela 18. Emisja zanieczyszczeń droga 807 rocznie	49
Tabela 19. Ilość zarejestrowanych pojazdów w powiecie.....	50
Tabela 20. Zanieczyszczenie powietrza wywołane ruchem lokalnym.....	50
Tabela 21. Wiek samochodów osobowych w Powiecie Garwolińskim.....	51
Tabela 22. Samochody osobowe zarejestrowane w powiecie garwolińskim	51
Tabela 23. Planowany efekt ekologiczny i cele szczegółowe strategii rozwoju elektromobilności Powiatu Garwolińskiego.....	52
Tabela 24. Flota pojazdów Powiatowego Zarządu Dróg w Garwolinie.....	59
Tabela 25. Flota pojazdów PKS w Garwolinie S.A.	60
Tabela 26. Struktura pojazdów zarejestrowanych na terenie Powiatu Garwolińskiego.....	63
Tabela 27. Dane do obliczenia ruchu	65
Tabela 28. Zestawienie danych statystycznych.....	66
Tabela 29. Redukcja emisji	69
Tabela 30. Zestawienie ilościowe newralgicznych przejść dla pieszych.....	79
Tabela 31. System roweru dla Powiatu Garwolińskiego	91



Tabela 32. Flota PKS w Garwolinie S.A.	94
Tabela 33. Zestawienie pojazdów	97
Tabela 34. Struktura sieci gazowej na terenie powiatu	102
Tabela 35. Zestawienie GPZ na terenie powiatu.....	104
Tabela 36. Inwestycje proekologiczne w Powiecie Garwolińskim	108
Tabela 37. Cele Strategii Rozwoju Powiatu Garwolińskiego wpisujące się w Strategię.....	110
Tabela 38. Cele szczegółowe NPRGN	113
Tabela 39. Koszty związane z zakupem paliwa.....	120
Tabela 40. Koszty utrzymania autobusu.....	120
Tabela 41 Koszty ponoszone przez społeczeństwo w związku z wykorzystaniem transportu.....	121
Tabela 42. Siatka połączeń PKS w Garwolinie S.A.	124
Tabela 43. Proponowana kolejność wymiany floty autobusów	128
Tabela 44. Propozycja harmonogramu wdrażania inwestycji.....	131
Tabela 45. Analiza SWOT.....	134

Spis map

Mapa 1. Gminy Powiatu Garwolińskiego	16
Mapa 2. Położenie Powiatu Garwolińskiego	16
Mapa 3. Położenie Powiatu Garwolińskiego w województwie mazowieckim.....	17
Mapa 4. Sieć komunikacyjna o charakterze użyteczności publicznej.....	20
Mapa 5. Powiat Garwoliński na mapie hipsometrycznej	32
Mapa 6. Emisja punktowa NOx na terenie województwa mazowieckiego.....	38
Mapa 7. Emisja liniowa NOx na terenie województwa mazowieckiego	39
Mapa 8. Emisja liniowa PM10 na terenie województwa mazowieckiego.....	40
Mapa 9. Ruch pojazdów na najważniejszych drogach w powiecie garwolińskim.....	41
Mapa 10. Wskazania dla pyłu PM 10: po lewej stronie przekroczenia roczne, po prawej 24 godzinne.....	42
Mapa 11. Emisja punktowa pyłu PM 10 na terenie województwa mazowieckiego	42
Mapa 12. Przekroczenia pyłów PM 2,5. Po lewej stronie stan dla poziomu poniżej 25 µg/m3 klasa powietrza A, po prawej stronie stan dla celu poniżej 20 µg/m3 klasa powietrza C.....	43
Mapa 13. Obszar przekroczeń pyłu PM 2,5 na terenie Powiatu Garwolińskiego dla celu poniżej 20 µg/m3	43
Mapa 14. Obszar przekroczeń pyłu B(a)P na terenie województwa mazowieckiego	44
Mapa 15. Obszary przekroczeń B(a)P na obszarze województwa mazowieckiego	45
Mapa 16. Sieć tras kolejowych na terenie Powiatu Garwolińskiego	55
Mapa 17. Stacje ładowania pojazdów elektrycznych na terenie Powiatu Garwolińskiego	64



Mapa 18. Trasy rowerowe na terenie Powiatu Garwolińskiego (zaznaczono na czerwono).....	67
Mapa 19. Planowane trasy rowerowe (na czerwono istniejąca trasa)	69
Mapa 20. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów Miasto Garwolin, gmina Garwolin.....	73
Mapa 21. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Pilawa).....	74
Mapa 22. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Parysów, Borowie)	74
Mapa 23. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Żelechów).....	75
Mapa 24. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów w mieście Łaskarzew i gminie Łaskarzew	76
Mapa 25. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Sobolew Maciejowice)	77
Mapa 26. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Górzno).....	77
Mapa 27. Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów (Powiat Garwolin).....	78
Mapa 28 System roweru dla Powiatu Garwolińskiego.....	92
Mapa 29. Dostępność gazu ziemnego wokół siedziby Zarządu Dróg Powiatowych	103
Mapa 30. Dostępność gazu ziemnego przy bazie PKS.....	103
Mapa 31. Mapa sieci elektroenergetycznych na terenie powiatu	105
Mapa 32. Mapa sieci elektroenergetycznych.....	106

Spis wykresów

Wykres 1. Wpływ stylu jazdy na emisję NOx.....	35
Wykres 2. Obciążenie pojazdu ładunkiem	36
Wykres 3. Liczba zarejestrowanych pojazdów na terenie Powiatu Garwolińskiego.....	51
Wykres 4. Prognozowane ceny baterii litowo-jonowych.....	118
Wykres 5. Zależność cen gazu od ropy naftowej	119
Wykres 6. Najczęstsze przyczyny śmierci.....	121



Spis rysunków

Rysunek 1. Usytuowanie lamp przy przejściach	72
Rysunek 2. Porównanie oświetlenia na przejściu dla pieszych	72
Rysunek 3. Schemat Smart City	86
Rysunek 4. Schemat ideowy sieci oświetlenia	87
Rysunek 5. Przykład monitoringu koszy na śmieci	88
Rysunek 6. Przykład monitoringu ruchu	89
Rysunek 7. Przykład nowoczesnego przystanku autobusowego	90
Rysunek 8. Koszty wprowadzenia systemu rowerowego na terenie powiatu	93
Rysunek 9. Schemat działania stacji ładowania CNG	123
Rysunek 10 Schemat organizacyjny	133