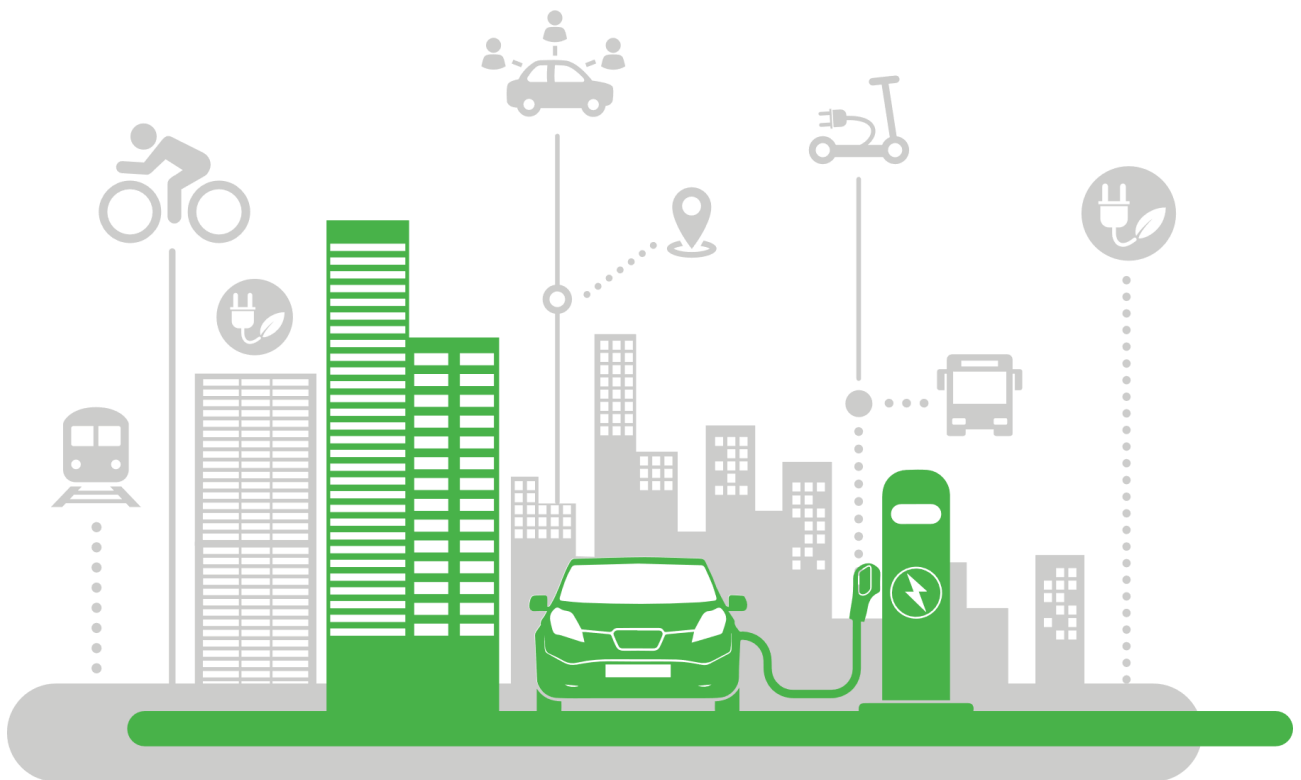


Załącznik
do Uchwały nr XXI/116/2019
Rady Miejskiej w Piastowie
z dnia 20 grudnia 2019 r.



STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI

Miasta Piastów na lata 2019-2035

Piastów, 2019 r.

GRUPA CDE SP. Z O.O. | KATOWICKA 80 | 43-190 MIKOŁÓW



Miasto Piastów

ul. 11 Listopada 2
05-820 Piastów
tel: 22 77 05 200
e-mail: umpiastow@piastow.pl

OPRACOWANIE



Grupa CDE

Grupa CDE Sp. z o.o.

ul. Katowicka 80
43-190 Mikołów
tel: 32 326 78 16
e-mail: biuro@ekocde.pl

ZESPÓŁ AUTORÓW

Michał Mroskowiak
Anna Owsikowska
Wojciech Płachetka
Aleksandra Szlachta



Spis treści

1.	WSTĘP.....	5
1.1.	Cel i zakres opracowania.....	5
1.2.	Źródła prawa.....	7
1.3.	Cele rozwojowe i strategię miasta	10
1.4.	Charakterystyka miasta.....	11
1.5.	Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego	14
2.	STAN JAKOŚCI POWIETRZA	15
2.1.	Metodologia obliczenia wskaźników zanieczyszczeń	16
2.2.	Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń	18
2.3.	Emisja liniowa z transportu.....	21
2.4.	Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji	23
2.5.	Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju Elektromobilności .	30
2.6.	Monitoring jakości powietrza	31
3.	STAN OBECNY SYSTEMU KOMUNIKACYJNEGO W PIASTOWIE.....	33
3.1.	Struktura organizacyjna	33
3.2.	Transport publiczny i komunalny	35
3.3.	Transport prywatny	38
3.4.	Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania	41
3.5.	Istniejący system zarządzania	43
3.6.	Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do stanu pożądanego	45
4.	OPIS ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ENERGETYCZNEGO W PIASTOWIE.....	46
4.1.	Ocena bezpieczeństwa energetycznego Miasta Piastów.....	46
4.2.	Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do 2035 r. w oparciu o program rozwoju gminy	48
5.	STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W PIASTOWIE.....	50
5.1.	Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego.....	50
5.2.	Screening dokumentów strategicznych	52
5.2.1.	Krajowe dokumenty strategiczne	52
5.2.2.	Gminne dokumenty strategiczne	53
5.3.	Priorytety rozwojowe (cele strategiczne oraz operacyjne) w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności, w tym zintegrowanego systemu transportowego	57
5.4.	Adekwatność zaproponowanych działań do problemów oraz potrzeb	60



6.	PLAN WDROŻENIA ELEKTROMOBILNOŚCI W PIASTOWIE	61
6.1.	Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych w celu wdrożenia Strategii Rozwoju Elektromobilności	61
6.1.1.	Zakres i metodyka analizy wybranej strategii rozwoju elektromobilności, w tym rodzaj napędu pojazdów (elektryczne wodorowe, gazowe, paliwa alternatywne) oraz zastąpienie pojazdów spalinowych	61
6.1.2.	Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych	69
6.1.3.	Lokalizacja i wybór technologii punktów ładowania	72
6.1.4.	Koszty zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych	87
6.1.5.	Infrastruktura SMART CITY – nowoczesna infrastruktura przystankowa	91
6.1.6.	Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności	96
6.1.7.	Zestawienie zadań wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności	97
6.1.8.	Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii rozwoju elektromobilności	110
6.1.9.	Analiza SWOT	111
6.2.	Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności	113
6.3.	Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii	114
6.4.	Źródła finansowania	116
6.5.	Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe	118
6.6.	Monitoring wdrażania Strategii	120
	Spis Rysunków	121
	Spis Tabel	122
	Załącznik 1 - Raport z ankietyzacji	124



1. WSTĘP

1.1. Cel i zakres opracowania

Elektryfikacja w transporcie stanowi jeden z kluczowych tematów rozwoju współczesnych miast. Rządy wielu państw prowadzą od lat działania mające zachęcać obywateli do nabywania pojazdów napędzanych prądem, również Polska podjęła od roku 2017 działania zmierzające do stworzenia warunków dla rozwoju elektromobilności oraz paliw alternatywnych (prąd, gaz skroplony/sprężony) w sektorze transportowym, dlatego też 11 stycznia 2018 roku została uchwalona ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2019 poz. 1124 z późn. zm.). Nowe regulacje mają stymulować rozwój transportu nisko- i zeroemisyjnego oraz zastosowanie paliw ekologicznych. W szeregu przepisów ustawa wskazuje na polskie samorządy jako jednego z ważniejszych uczestników procesu zmian w zakresie wykorzystania energii w transporcie.

W związku z powyższym opracowana Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Piastów do 2035 r. stanowi odpowiedź na potrzebę zrównoważonego rozwoju rynku mobilności nastawionego na wykorzystanie pojazdów zeroemisyjnych w Polsce, a także prowadzoną politykę klimatyczno-transportową. Przyjęty plan i jego realizacja pozwolą obok usprawnienia ruchu lokalnego na ograniczenie niskiej emisji i poziomu hałasu generowanego przez sektor transportowy w mieście.

Celem opracowania niniejszego dokumentu było przeprowadzenie oceny możliwości, określenie planu działań oraz analiza możliwych do realizacji inwestycji jakie należy podjąć aby w pełni wykorzystać potencjał rozwoju elektromobilności w Mieście Piastów. Plan działań i harmonogram ich wdrażania opracowany został w taki sposób aby w jak najbardziej optymalny sposób sprostać potrzebom transportowym i środowiskowym. Opracowana Strategia jest spójna z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi na terenie miasta oraz dotychczas realizowanymi inicjatywami Smart City. Ponadto w sposób zintegrowany wprowadza również nowe elementy Smart City w zakresie transportu do działań rozwojowych miasta.

Piastów jest jednym z najmłodszych miast na Mazowszu, położonym 14 km od centrum Warszawy. Piastów jest typowym osiedlem podstołecznym, miastem zależnym od życiowego rytmu aglomeracji warszawskiej. Niewątpliwym atutem miasta jest połączenie ze stolicą (kolejowe i autobusowe). Obszarowo jest najmniejszą gminą w województwie i jednocześnie najgęściej zaludnioną. Miasto jest częścią zwartego zespołu aglomeracji stołecznej.

Podczas prac nad dokumentem przeprowadzono w okresie od 6 do 12 listopada 2019 r. konsultacje społeczne, w celu zbadania opinii mieszkańców w zakresie elektromobilności miejskiej - opracowano ankietę pn. „Badanie dotyczące elektromobilności w Piastowie” oraz udostępniono mieszkańcom



miasta formularz składania wniosków i postulatów do projektowanego dokumentu. Konsultacje pozwoliły na określenie preferencji, oczekiwań, potrzeb, a także potencjalnych planów mieszkańców Piastowa w dziedzinie elektromobilności. Odpowiednie wykorzystanie opinii osób współtworzących ruch miejski pozwoliło na stworzenie dokumentu nie tylko zgodnego z prowadzoną polityką rozwoju, ale również wychodzącego naprzeciw oczekiwaniom i potrzebom osób, które będą korzystać z produktów i rezultatów powstałych w wyniku jego uchwalenia. Podsumowanie przeprowadzonych konsultacji zawarto w Raporcie z konsultacji, stanowiącym Załącznik nr 1 do niniejszego dokumentu. Ponadto dokument Strategii rozwoju elektromobilności Miasta Piastów na lata 2019-2035 poddany został konsultacjom społecznym w dniach od 19 listopada do 9 grudnia 2019 r. Z treścią dokumentu można było się zapoznać w Urzędzie Miejskim w Piastowie przy ul. 11 Listopada 2, 05-820 Piastówna oraz na stronie Biuletynu Informacji Publicznej: <https://bip.piastow.pl>. Uwagi i wnioski można było składać podczas okresu trwania konsultacji drogą elektroniczną bez konieczności opatrywania ich kwalifikowanym podpisem elektronicznym oraz pocztą tradycyjną w formie pisemnej. Podczas trwających konsultacji społecznych nie wpłynęły żadne uwagi do dokumentu.



1.2. Źródła prawa

Zmiany jakie można zaobserwować w związku z rozwojem transportu wywierają bezpośredni wpływ na strefę regulacji prawnych, które muszą uwzględniać postęp technologiczny i jego konsekwencje społeczne. Coraz szybciej rozwijający się rynek samochodów elektrycznych jest jednym z większych wyzwań ostatnich lat dla prawodawców. Do niedawna Polski stan prawny nie zawierał szczegółowych przepisów dedykowanych elektromobilności, które w całościowy sposób regulowałyby to zagadnienie. W roku 2014 Komisja Europejska wydała dyrektywę (2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r.) dotyczącą rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Ten akt prawny nakłada na państwa członkowskie obowiązek rozwoju odpowiedniej infrastruktury, m. in. wprowadzając swojego rodzaju ułatwienia i zachęty dla potencjalnych inwestorów. Przyczyniło się to do powstania Planu rozwoju elektromobilności w Polsce oraz Krajowych ram polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, które są dokumentami strategicznymi przyjętymi przez Radę Ministrów. Na podstawie przyjętych strategii, uchwalono ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r., która wprowadza również zobowiązania dla samorządów terytorialnych, m.in. sporządzenie Analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjnych. Wszystkie instrumenty jakie zostały zaprojektowane w nowej ustawie zmierzają do upowszechnienia zarówno w transporcie publicznym jak i prywatnym pojazdów napędzanych elektrycznie. Najważniejsze wymogi dla JST wynikające z ustawy to:

- Zapewnienie udziału pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów.



Jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000, zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów w obsługującym ją urzędzie wynosił co najmniej 30% liczby użytkowanych pojazdów.

Art. 35, ust. 1 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych

Zgodnie z art. 35, ust 2 jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000 wykonuje zadania publiczne z wyłączeniem publicznego transportu zbiorowego, przy wykorzystaniu co najmniej 30% pojazdów elektrycznych lub pojazdów napędzanych gazem ziemnym lub zleca wykonywanie tych zadań, podmiotowi, którego co najmniej 30% floty pojazdów użytkowanych przy wykonywaniu tego zadania stanowią pojazdy elektryczne lub pojazdy napędzane gazem ziemnym. Zasad tych nie



stosuje się natomiast do zlecenia wykonania zadania publicznego, którego wartość nie przekracza równowartości kwoty 30 000 euro wyrażonej w złotych.

- Świadczenie usługi lub zlecenie świadczenia usługi komunikacji miejskiej podmiotom, którego udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki samorząd terytorialnego wynosi co najmniej 30%.
- Zapewnienie minimalnej (określonej w ustawie) ilości ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych.



Minimalna liczba punktów ładowania zainstalowanych do dnia 31 grudnia 2020 r. w ogólnodostępnych stacjach ładowania, zlokalizowanych w gminach wynosi:

Liczba punktów ładowania	Kryteria jednostki samorządu terytorialnego		
	Liczba mieszkańców wyższej niż	Minimalna liczba zarejestrowanych samochodów	Minimalna liczba samochodów przypadająca na 100 000 mieszkańców
1000	1 000 000	600 000	700
210	300 000	200 000	500
100	150 000	95 000	400
60	100 000	60 000	400

Według Art. 60 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych

- Możliwość utworzenia stref czystego transportu.



W celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi i środowisko w związku z emisją zanieczyszczeń z transportu w gminie liczącej powyżej 100 000 mieszkańców dla terenu śródmiejskiej zabudowy lub jej części, stanowiącej zgrupowanie intensywnej zabudowy na obszarze śródmieścia, określonej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, można ustanowić na obszarze obejmującym drogi, których zarządcą jest gmina, strefę czystego transportu, do której ogranicza się wjazd pojazdów innych niż:

- 1) elektryczne;
- 2) napędzane wodorem;
- 3) napędzane gazem ziemnym.

Art. 39, ust. 1 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych



Przy opracowaniu Strategii Rozwoju Elektromobilności Miasta Piastów na lata 2019-2035 wykorzystano wyżej opisane akty prawne, a także miejskie dokumenty strategiczne i planistyczne, takie jak Strategia Rozwoju Miasta czy Założenia do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Piastów. Ze względu natomiast na nie mieszczące się w kryteriach zobowiązujących Miasto Piastów nie jest zobowiązane do realizacji powyższych punktów, nie mniej budowa publicznych stacji ładowania pojazdów elektrycznych oraz wymiana taboru autobusowego stanowi przedmiot strategicznych celów miasta do osiągnięcia w perspektywie do 2035.



1.3. Cele rozwojowe i strategię miasta

Dokumentem określającym cele i strategię rozwoju miasta jest Strategia zrównoważonego rozwoju Miasta Piastowa do 2020 roku, która została uchwalona dnia 29 kwietnia 2008 r. uchwałą Nr XXXI/137/2008 Rady Miasta Piastów. Zgodnie z przyjętą w dokumencie misją rozwoju Piastów ma być dobrym miejscem do życia, pracy i wypoczynku, zamieszkałym przez społeczność aktywną oraz solidarną, respektującym zasadę zrównoważonego rozwoju. Tej misji podporządkowane zostały cztery główne cele rozwoju, których realizacja poprzez wytyczone zadania, ma pozwolić na osiągnięcie pożądanego stanu społeczno-gospodarczego w roku 2020.

W ramach celów strategicznych określono bardziej szczegółowe cele pośrednie o charakterze operacyjnym, w tym np. „Rozwój infrastruktury technicznej” oraz „Poprawa stanu środowiska przyrodniczego i ładu przestrzennego”, które mogą być zrealizowane między innymi poprzez rozwój elektromobilności w Mieście Piastów. Nakreślone w dokumencie misja i cele strategiczne, które budują podstawy i fundament działań rozwojowych w mieście przedstawiają się następująco:

MISJA

**Piastów dobrym miejscem do życia, pracy i wypoczynku,
 zamieszkałym przez społeczność aktywną oraz solidarną,
 respektującym zasadę zrównoważonego rozwoju**

CELE STRATEGICZNE

CEL I	CEL II	CEL III	CEL IV
Rozwój infrastruktury technicznej	Rozwój gospodarki lokalnej i przedsiębiorczości mieszkańców	Rozwój infrastruktury społecznej oraz budowa społeczeństwa obywatelskiego	Poprawa stanu środowiska przyrodniczego i ładu przestrzennego

1.4. Charakterystyka miasta

Piastów jest jednym z najmłodszych miast na Mazowszu, położonym na Nizinie Mazowieckiej, w granicach powiatu pruszkowskiego, 14 km od centrum Warszawy. Piastów jest typowym osiedlem podstołecznym, miastem zależnym od życiowego rytmu aglomeracji warszawskiej. Pozytywem tego funkcjonalnego uzależnienia jest bardzo dobre połączenie ze stolicą (kolejowe, autobusowe i drogowe). Trasa szybkiego ruchu Warszawa - Pruszków umożliwia dotarcie do centrum w kilkanaście minut.

Na poniższej mapie oznaczono położenie miasta Piastowa w układzie województwa. Piastów obszarowo jest najmniejszą gminą w województwie (5,76 km²) i jednocześnie najgęściej zaludnioną (3 934 os./km² - 2018r.). Miasto jest częścią zwartego zespołu aglomeracji stołecznej.



Rysunek 1: Położenie Miasta Piastów

Miasto Piastów położone jest na Równinie Łowicko-Błońskiej, pomiędzy ciekami wodnymi Żbikówki (Kanał Konotopa) i Regułki (rów Reguły-Malichy). Teren Miasta jest w większości terenem zurbanizowanym. Tereny zabudowane i zurbanizowane zajmują w mieście ok 500 ha, co stanowi niecałe 90% jego ogólnej powierzchni. Niezainwestowane pozostają kompleksy terenów upraw rolnych w kierunku północnej granicy Miasta oraz tereny we wschodniej części Miasta. Roślinność naturalna Miasta Piastowa uległa znacznym zmianom, głównie pod wpływem działalności ludzkiej. W otoczeniu miasta nie występują większe kompleksy leśne, co jest spowodowane silną urbanizacją Piastowa. Na terenie miasta można wyróżnić kilka rodzajów obszarów zieleni miejskiej zorganizowanej obejmujących: zielen ogólnomiejską (istnieją 2 parki miejskie), zielen osiedlową (skwery i nasadzenia



prowadzone przez mieszkańców), zieleń działkową (tereny ogródków działkowych), zieleń uliczną (aleje, nasadzenia uliczne), zieleń na posesjach prywatnych.

W roku 2018 (według danych GUS) liczba mieszkańców w mieście wynosiła łącznie 22 657 osób, a gęstość zaludnienia plasowała się na poziomie 3 934 mieszkańców na 1 km². Dane statystyczne wskazują na występowanie w mieście zjawiska depopulacji – na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat rysuje się wyraźna tendencja spadkowa w zakresie liczby ludności. Ogółem w latach 2009-2018 w mieście ubyło 361 mieszkańców, co oznacza spadek na poziomie niemal 1,6%.



Piastów graniczy z następującymi jednostkami administracyjnymi:

- od północy z gminą Ożarów Mazowiecki;
- od południa z gminą Michałowice;
- od zachodu z miastem Pruszków;
- od wschodu z dzielnicą Warszawy – Ursusem.

Miasto Piastów w otoczeniu jest postrzegane jako atrakcyjne miejsce do zamieszkania i prowadzenia działalności gospodarczej, czego wyrazem jest wysoka gęstość zaludnienia oraz stały wzrost ilości zarejestrowanych podmiotów gospodarczych. W dużym stopniu jest to także wynik położenia samego Miasta, czyli sąsiedztwa z Warszawą, która jest miejscem pracy i korzystania z szeroko pojętych usług (edukacja, ochrona zdrowia, kultura) dla sporej części mieszkańców Piastowa.

Odległość od największych ośrodków miejskich w Polsce prezentuje poniższa mapa (Rysunek 2).



Rysunek 2: Odległości z Miasta Piastów do głównych ośrodków miejskich w kraju

Piastów położony jest w odległości 14 km od centrum Warszawy, oraz 288 km od Wrocławia, 280 km od Gdańska i 444 km od Szczecina. W Warszawie znajduje się najbliższy krajowy oraz międzynarodowy port lotniczy. Położenie miasta zapewnia bardzo dobrą komunikację z innymi regionami kraju i Europy.

Przez Piastów przebiega linia kolejowa nr 1 oraz linia kolejowa nr 447. W Piastowie zatrzymują się pociągi linii S1 obsługiwane przez SKM Warszawa, oraz pociągi Kolei Mazowieckich w kierunku Grodziska Mazowieckiego, Skierniewic, Warszawy i Otwocka.

Miasto Piastów nie posiada własnego taboru autobusowego. Usługę w zakresie komunikacji miejskiej zleca się firmie zewnętrznej. Aktualnie usługi przewozowe w tym zakresie spełnia na terenie miasta spółka MARKPOL Transport Krajowy – Zagraniczny Marek Rzeźnik. Kursy odbywają się na dwóch liniach i są bezpłatne dla każdego uczestnika lokalnego transportu:

- Linia P-1 (trasa 14,24 km);
- Linia P-2 (trasa 5,0 km).





W 2018 roku na terenie Miasta Piastów działalność prowadziło 3 622 podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w rejestrze REGON. Zasoby podmiotów gospodarczych w mieście tworzone są przede wszystkim przez jednoosobowe działalności gospodarcze oraz firmy mikro, tj. podmioty zatrudniające od 0 do 9 pracowników. Stanowiły one 97,4% wszystkich funkcjonujących przedsiębiorstw. Znacznie mniejszą część stanowią podmioty gospodarcze zatrudniające więcej niż 10 pracowników. W kategorii 10-49 pracujących mieściły się 82 podmioty, w kategorii 50-249 zatrudnionych – 12 podmiotów, a ponadto na terenie miasta nie działają żadne podmioty zatrudniające więcej niż 49 osób.

1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego

Dobra lokalizacja Miasta Piastów, jest bezwzględny atutem również ze względów gospodarczych. Sąsiedztwo Warszawy, duże zaplecze mieszkaniowe oraz dostępność kadr stanowią dobre miejsce do życia i prowadzenia biznesu. Notowany wzrost gospodarczy i spadający poziom bezrobocia pozytywnie wpływa na wizerunek miasta, warunki materialne mieszkańców oraz świadczy o wysoko rozwiniętym i dobrze funkcjonującym rynku pracy. Negatywnym skutkiem takiej lokalizacji, niezwykle wysokiego stopnia zurbanizowania miasta, zagęszczenie zabudowy i postępującego wzrostu gospodarczego jest natomiast wysoki poziom lokalnych zanieczyszczeń i emisji dwutlenku węgla, pochodzącego m.in. z transportu samochodowego.

Wysoki stopień zurbanizowania, skondensowany układ przestrzenny oraz obecność wielkich zakładów pracy w sąsiedztwie miasta sprawia, że komunikacja zbiorowa w Piastowie powinna odgrywać znaczną rolę w systemie transportowym miasta. Należy przy tym pamiętać, że transport zbiorowy cechuje się wysokimi zdolnościami przewozowymi w stosunku do zajmowanej przestrzeni na ciągu komunikacyjnym. Zwarta zabudowa pozytywnie wpływa na rozwój transportu rowerowego w mieście, między rokiem 2017, a 2018 powstały 4 km nowych ścieżek rowerowych.



2. STAN JAKOŚCI POWIETRZA

Niniejszy rozdział charakteryzuje stan jakości powietrza w Mieście Piastów. Wartości wskaźników dla terenu objętego opracowaniem oparto o wyniki pomiarów stacji monitorowania powietrza. Przeanalizowano dane na rok 2018 i posłużono się opracowaniami *Programu ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszanego PM10 i pyłu zawieszanego PM2,5 w powietrzu* (Uchwała Nr 164/13 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 28 października 2013 r., zaktualizowana uchwałą Nr 98/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 20 czerwca 2017 r.), *Programu ochrony powietrza dla stref województwa mazowieckiego, w których został przekroczony poziom docelowy benzo(a)pirenu w powietrzu* (Uchwała Nr 184/13 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 25 listopada 2013 r., zaktualizowana uchwałą Nr 99/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 20 czerwca 2017 r.) oraz *Programu ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom ozonu w powietrzu* (Uchwała Nr 138/18 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 18 września 2018 r.).



2.1. Metodologia obliczenia wskaźników zanieczyszczeń

Dla obliczenia wskaźników zanieczyszczeń w Piastowie wykorzystano zindeksowane wartości zaproponowane przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - polski indeks jakości powietrza obliczany jest bezpośrednio w bazie danych JPOAT2.0 GIOŚ bazując na otrzymanych danych z wybranych stacji pomiarowych Państwowego Monitoringu Środowiska.

Indeksy poszczególnych zanieczyszczeń liczone są na podstawie 1-godzinnych stężeń, które są bazą do wyznaczania wartości polskiego indeksu jakości powietrza w oparciu o wartości z poniższej tabeli. Dane w tabeli odnoszą się do takich stężeń jak: pyłu PM10, ozonu, dwutlenku azotu, dwutlenku siarki, benzenu i tlenku węgla. Na stacji pomiarowej w Piastowie nie jest prowadzony indeks jakości powietrza dla pyłu PM2,5, tlenku siarki, tlenku azotu, benzenu i tlenku węgla. Poniższa tabela prezentuje skalę barwną dla polskiego indeksu jakości powietrza – GIOŚ.

Indeks jakości powietrza	PM10 [µg/m ³]	PM2,5 [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	C ₆ H ₆ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Bardzo dobry	0 - 21	0-13	0 - 71	0 - 41	0 - 51	0 - 6	0 - 3
Dobry	21,1 - 61	13,1 - 37	71,1 - 121	41,1 - 101	51,1 - 101	6,1 - 11	3,1 - 7
Umiarkowany	61,1 - 101	37,1 - 61	121,1 - 151	101,1 - 151	101,1 - 201	11,1 - 16	7,1 - 11
Dostateczny	101,1 - 141	61,1 - 85	151,1 - 181	151,1 - 201	201,1 - 351	16,1 - 21	11,1 - 15
Zły	141,1 - 201	85,1 - 121	181,1 - 241	201,1 - 401	351,1 - 501	21,1 - 51	15,1 - 21
Bardzo zły	> 201	> 121	> 241	> 401	> 501	> 51	> 21

Odnotowany poziom jakości powietrza pozwala na określenie w jaki sposób stężenie poszczególnych zanieczyszczeń we wdychanym powietrzu wpływa na zdrowie i życie ludzi. Znaczenie poszczególnej rangi indeksu dla zdrowia jest następujące (źródło: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska):

- **Bardzo dobry** – Jakość powietrza jest bardzo dobra, zanieczyszczenie powietrza nie stanowi zagrożenia dla zdrowia, warunki bardzo sprzyjające do wszelkich aktywności na wolnym powietrzu, bez ograniczeń.
- **Dobry** – Jakość powietrza jest zadowalająca, zanieczyszczenie powietrza powoduje brak lub niskie ryzyko zagrożenia dla zdrowia. Można przebywać na wolnym powietrzu i wykonywać dowolną aktywność, bez ograniczeń.
- **Umiarkowany** – Jakość powietrza jest akceptowalna. Zanieczyszczenie powietrza może stanowić zagrożenie dla zdrowia w szczególnych przypadkach (dla osób chorych, osób



starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci). Warunki umiarkowane do aktywności na wolnym powietrzu.

- Dostateczny – Jakość powietrza jest dostateczna, zanieczyszczenie powietrza stanowi zagrożenie dla zdrowia (szczególnie dla osób chorych, starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci) oraz może mieć negatywne skutki zdrowotne. Należy rozważyć ograniczenie (skrócenie lub rozłożenie w czasie) aktywności na wolnym powietrzu, szczególnie jeśli ta aktywność wymaga długotrwałego lub wzmożonego wysiłku fizycznego.
- Zły – Jakość powietrza jest zła, osoby chore, starsze, kobiety w ciąży oraz małe dzieci powinny unikać przebywania na wolnym powietrzu. Pozostała populacja powinna ograniczyć do minimum wszelką aktywność fizyczną na wolnym powietrzu - szczególnie wymagającą długotrwałego lub wzmożonego wysiłku fizycznego.
- Bardzo zły – Jakość powietrza jest bardzo zła i ma negatywny wpływ na zdrowie. Osoby chore, starsze, kobiety w ciąży oraz małe dzieci powinny bezwzględnie unikać przebywania na wolnym powietrzu. Pozostała populacja powinna ograniczyć przebywanie na wolnym powietrzu do niezbędnego minimum. Wszelkie aktywności fizyczne na zewnątrz są odradzane. Długotrwała ekspozycja na działanie substancji znajdujących się w powietrzu zwiększa ryzyko wystąpienia zmian m.in. w układzie oddechowym, naczyniowo-sercowym oraz odpornościowym.

2.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń

Na ogólny stan zanieczyszczonego powietrza wpływa wiele czynników. To wieloparametrowy układ, w którym na bardzo mało czynników można mieć wpływ. Jedynym parametrem, na który można realnie oddziaływać jest wielkość emisji. Można wyróżnić następujące czynniki:



Rozmieszczenie i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń na danym obszarze i poza nim.



Lokalne warunki meteorologiczne sprzyjające, bądź nie, usuwaniu emitowanych lokalnie zanieczyszczeń.



Warunki topograficzne.

Rozmieszczenie i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń na danym obszarze i poza nim dotyczy m. in. poziomu nagromadzenia lokalnych źródeł emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej oraz oddziaływanie tła napływowego z sąsiednich powiatów, województw i państw. Największą rolę mają tutaj zanieczyszczenia emitowane lokalnie na niewielkiej wysokości. Na wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń, w przypadku procesów spalania w energetyce, przemyśle i transporcie, wpływ mają zastosowane filtry, odpowiednio wyregulowany proces spalania oraz jakość spalanego paliwa. Im efektywniejsze filtry i lepiej wyregulowany proces spalania, tym mniejsza jest emisja zanieczyszczeń do atmosfery. W przypadku zanieczyszczenia powietrza jakim jest transport, wielkość emisji zależy przede wszystkim od liczby źródeł, to znaczy od liczby pojazdów spalinowych oraz rodzaju i wielkości zastosowanych silników. Wielkość emisji z pojedynczego pojazdu zależy przede wszystkim od ilości i rodzaju spalanego przez niego paliwa oraz zastosowanych rozwiązań technicznych, takich jak katalizatory czy filtry m.in. DPF. Emisję zanieczyszczeń przez pojazdy spalinowe, kategoryzuje się normami EURO. Od 2014 roku obowiązuje norma EURO 6 (Rozporządzenie Komisji (UE) nr 459/2012) dla lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych. Dopuszczalna wartość emisji tlenków azotu ma wynieść 400 mg/kWh, a więc o 80% mniej niż w normie Euro 5. Limity emisji cząstek stałych zostaną zmniejszone o 66% i mają wynosić 10 mg/kWh. Norma dotycząca liczby cząstek stałych obowiązuje od



2013 r. z normą Euro 5b dla silników wysokoprężnych, a od 2015 r. z wartością Euro 6 dla silników benzynowych.

Lokalne warunki meteorologiczne sprzyjające, bądź nie, usuwaniu emitowanych lokalnie zanieczyszczeń. To grupa czynników wpływająca na emisje przede wszystkim poprzez dyfuzję atmosferyczną, pionowy gradient temperatury, prędkość i kierunek wiatru, grubość warstwy mieszania, opady atmosferyczne, przemiany zanieczyszczeń w atmosferze oraz inne czynniki meteorologiczne. Wszystkie one wpływają na stan zanieczyszczenia powietrza. Od nich zależy stężenie zanieczyszczeń i wartość opadu pyłu na danym obszarze. Zależnie od rodzaju emitora oraz czynników meteorologicznych obszar oddziaływania źródła emisji zanieczyszczeń może wynosić nawet setki kilometrów, czasami przekraczając granice państw. Zasadniczymi elementami wpływającymi na zanieczyszczenia wyemitowane do atmosfery mają prędkość i kierunek wiatru oraz charakter turbulencji powietrza, temperatura powietrza, opady atmosferyczne, zachmurzenie i ciśnienie atmosferyczne. Pojęcie wiatru dotyczy zarówno poziomej składowej ruchu oraz składowej ruchów pionowych, zróżnicowanej w zależności od miejsca i czasu. Na różnych terenach dominuje pionowy lub poziomy ruch powietrza. Przez wiatr rozumiemy zatem także ruchy w innych kierunkach niż kierunek poziomy, choć w odniesieniu do formuły Pasquilla zjawisko wiatru jest upraszczane do poziomego przemieszczania się mas powietrza. Istnieje możliwość, że w przypadku wystąpienia określonych warunków smuga zanieczyszczeń jest dłuższa, przy większej prędkości wiatru. W innych przypadkach silniejszy wiatr może wspomagać dyfuzję turbulencyjną, wskutek czego zanieczyszczenia łatwiej ulegają rozpraszaniu. Parametr prędkości wiatru jest ściśle związany ze stabilnością atmosfery. Wprowadzenie większej prędkości wiatru w warunkach atmosfery niestabilnej spowoduje zmniejszenie długości smugi. Natomiast w atmosferze stabilnej długość smugi będzie większa przy większej prędkości wiatru. Wzrost prędkości wiatru powoduje obniżenie stężenia składników zanieczyszczających w powietrzu. Prędkość wiatru jest zatem parametrem wpływający korzystnie na spadek stężenia substancji szkodliwych w powietrzu. Należy zauważyć, że największe stężenia zanieczyszczeń atmosferycznych występują w przyziemnej, najniższej warstwie powietrza. Wraz ze wzrostem odległości od źródła emisji można obserwować wzrost stężenia w wyższych warstwach atmosfery. Z drugiej strony wzrost prędkości wiatru zmniejsza możliwość oderwania się „obłoku” zanieczyszczeń od powierzchni ziemi, co prowadzi do zwiększenia zasięgu i powierzchni strefy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Przy braku wiatru zanieczyszczenia zalegają w miejscu gdzie zostały wyemitowane. Opady atmosferyczne oraz wilgotność powietrza stanowią dodatkowy element decydujący o przemieszczaniu się i zasięgu zanieczyszczeń. Opady, głównie deszcze, powodują zmniejszenie stężenia zanieczyszczeń powietrza, w wyniku rozpuszczania ich w wodzie, absorpcji zanieczyszczeń na powierzchni kropel i mechanicznego działania opadów. Kiedy temperatura jest



niska, obserwuje się znaczny wzrost emisji, ze względu na intensywniejszą eksploatację pieców grzewczych w gospodarstwach domowych, które są głównym emitentem zanieczyszczeń spośród tak zwanej „niskiej emisji”, czyli zachodzącej na wysokości mniejszej niż 40 m nad poziomem ziemi. W przypadku procesów spalania w gospodarstwach domowych największy wpływ na poziom emisji ma rodzaj stosowanego paliwa, konstrukcja pieca oraz odpowiedni dobór parametrów spalania. Największą emisją charakteryzują się piece niskiej klasy na paliwo stałe. Również silniki spalinowe, napędzające większość użytkowanych w mieście pojazdów, pracujące w niskiej temperaturze emitują więcej zanieczyszczeń, ze względu na m.in. intensywniej zachodzące wtedy spalanie niecałkowite.

Warunki topograficzne mają również znaczny wpływ na wielkość zanieczyszczeń – ukształtowanie terenu, występowanie niecek/wzniesień terenu, umożliwiających lub utrudniających mieszanie się i przepływ powietrza lub jego stagnację. Zawirowania powietrza, tworzące się wokół nierówności terenowych, zabudowań, pasów zieleni o dużej zwartości, prowadzą do silniejszego rozpylania się obłoku zanieczyszczeń. Ruch powietrza nad przeszkodą odbywa się ze zwiększoną prędkością, natomiast za przeszkodą prędkość wiatru zmniejsza się. Strefa za przeszkodą, o małej prędkości wiatru, nazywana jest cieniem aerodynamicznym. Długość cienia aerodynamicznego zależy od wysokości i szerokości przeszkody oraz prędkości wiatru. Średnią długość cienia przyjmuje się jako sześciokrotną wysokość przeszkody. Cień aerodynamiczny może spowodować oderwanie się obłoku zanieczyszczeń powietrza od powierzchni ziemi. Przeszkodami terenowymi mogą być: rzeźba terenu, lasy, zbiorniki wodne, budynki itp. W przypadku występowania w terenie przeszkody (np. wzniesienia) mogą występować zakłócenia kierunku i prędkości wiatru. Nasłonecznione zbocza tego wzniesienia, wskutek nagrzewania się od promieniowania słonecznego, mogą wytworzyć pionowy gradient temperatury, wpływający na działanie wiatru w skali lokalnej. Wzniesienie terenowe stanowi przeszkodę nieprzepuszczalną. Inaczej na przepływ wiatru wpływają naturalne przeszkody przepuszczalne, do których zalicza się pokrycia leśne, pasy zadrzewień, plantacje roślinne, sady itp. W przypadku inwestycji drogowej przeszkodą terenową mogą być także ekrany akustyczne, wpływające na warunki przewietrzania pasa drogowego. W otoczeniu dróg duże budowle, a w szczególności grupy budynków, tworzą przeszkody terenowe, których wpływ powoduje powstawanie wielu stref zawirowań, w których pogarszają się warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza. Jest to widoczne szczególnie w obszarach miast, gdzie kierunek wiatru jest zmienny (uwarunkowany zabudową, kierunkami ulic, itp.). Są to czynniki decydujące o rozkładzie stężeń substancji zanieczyszczających oraz mogą powodować wtórne porywanie osadzonych na powierzchni terenu pyłów.



2.3. Emisja liniowa z transportu

Przez Piastów przebiega droga wojewódzka nr 719 (południe miasta) oraz na krótkim odcinku droga ekspresowa S2 łącząca węzły autostrady A2: Konotopa w Konotopie (na zachód od Warszawy) i Majdan (na wschód od Warszawy), znana również pod nazwą Południowa Obwodnica Warszawy (POW). W bezpośrednim sąsiedztwie miasta, od strony północnej przebiega również autostrada A2. W związku z powyższym Miasto Piastów jest szczególnie narażone na efekty natężenia ruchu drogowego na tych odcinkach tras, w szczególności na emisję liniową zanieczyszczeń do atmosfery.

Do obliczenia emisji liniowej z transportu z dróg stanowiących największych emiterów w Mieście posłużono się wykonanym w roku 2015 Generalnym Pomiarem Ruchu (następny zostanie dokonany w 2020 r.). Pomiar został przeprowadzony na istniejącej sieci dróg krajowych (w tym także na odcinkach koncesyjnych), z wyjątkiem tych odcinków dróg, które znajdują się w miastach na prawach powiatu i w związku z tym nie są administrowane przez GDDKiA. W GPR 2015 wyróżnia się pomiar podstawowy - wykonywany we wszystkich punktach pomiarowych oraz dodatkowy pomiar ruchu samochodów ciężarowych – wykonywany tylko w wybranych punktach pomiarowych. We wszystkich punktach pomiarowych, niezależnie od rodzaju pomiaru, typu punktu i pory dnia pomiar podstawowy wykonywany był oddzielnie dla każdego kierunku ruchu. Wyróżnia się następujące rodzaje bezpośrednich pomiarów ruchu w zależności od sposobu ich wykonywania:

- pomiar automatyczny
- pomiar półautomatyczny - połączony pomiar automatyczny
- (w ograniczonym zakresie) i pomiar ręczny,
- pomiar ręczny (w tym pomiar z wykorzystaniem kamer wideo).

Według pomiaru natężenia ruchu wykonanego przez GDDKiA, najbardziej nasilony ruch obserwuje się na drodze ekspresowej S2. Dla odcinaka autostrady A2 (znajdującego się w bezpośrednim sąsiedztwie Piastowa), odcinka drogi ekspresowej S2 (częściowo biegnącego w granicach miasta) oraz drogi wojewódzkiej 719 przeprowadzono obliczenia dotyczące emisji CO₂ pochodzących właśnie z dróg tranzytowych. Poniższa tabela przedstawia liczbę pojazdów poruszających się po tychże drogach w roku 2015 (2010 dla drogi wojewódzkiej, ze względu na pomiar prowadzony wyłącznie w tym okresie) i 2018 (prognoza).



Tabela 1: Dobowa liczba pojazdów na drogach tranzytowych w roku 2015 i 2018

Numer drogi	Dobowa liczba pojazdów	
	2015 r.	2018 r.
A2	75 156	80 767
S2	78 394	84 246
719	41 118	49 428

Na podstawie powyższych danych oraz wskaźników NFOŚiGW „GAZELA–Niskoemisyjny Transport Miejski” możliwe było oszacowanie rocznej emisji CO₂ ze spalania paliw transportowych na drogach krajowych na terenie Piastowa. Emisja CO₂ w poszczególnych latach, została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 2: Emisja CO₂ powstała w wyniku spalania paliw transportowych na drogach krajowych na terenie Miasta Piastowa i znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie w roku 2015 oraz 2018

Numer drogi	Emisja CO ₂ [Mg CO ₂]	
	2015 r.	2018 r.
A2	7 676,57	8 249,51
S2	14 082,51	15 133,16
719	3 070,41	3 690,55
SUMA	24 829,48	27 073,21

W celu oszacowania natężenia ruchu oraz emisji CO₂ z tego przyjęto metodykę GDDKiA opisaną w publikacji: „Zasady prognozowania wskaźników wzrostu ruchu wewnętrznego na okres 2008 - 2040 na sieci drogowej do celów planistyczno- projektowych”.



2.4. Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji

Stan jakości powietrza w Piastowie mierzony jest przez stację monitorowania powietrza należące do WIOŚ oraz przez cztery miejskie punkty pomiarowe. Stacja monitoringowa WIOŚ zlokalizowana jest przy ul. Pułaskiego 6/8 w północnej części miasta, na terenie gimnazjum. Pomiaru dotyczą stężenia: NO₂ (dwutlenku azotu), NO_x (tlenków azotu), O₃ (ozonu), PM10 (pyłu zawieszonego PM10). Stacje należące do miasta dokonują pomiaru wysokości stężenia pyłów zawieszonych PM10 oraz PM2,5 i zlokalizowane są w następujących miejscach: Punkt pomiarowy przy ul. 11 Listopada 2, Punkt pomiarowy przy ul. Godebskiego 21, Punkt pomiarowy przy ul. Lelewela 16/18 oraz Punkt pomiarowy przy ul. Moniuszki 11.

Dla określenia dokładnego położenia i cech charakterystycznych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza danego obszaru przeprowadza się inwentaryzację. Uzyskany obraz emisji jest przybliżony, niemożliwym jest dokładne określenie co, ile i kiedy jest emitowane. W kolejnej tabeli przedstawiono uśrednione roczne wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza w Piastowie przy ul. Pułaskiego 6/8 za 2018 r.

Poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 został przekroczony w mieście Piastów w 98 dniach w ciągu roku.

Tabela 3: Wyniki pomiarów zanieczyszczeń 1-godzinnych w skali miesiąca w roku 2018

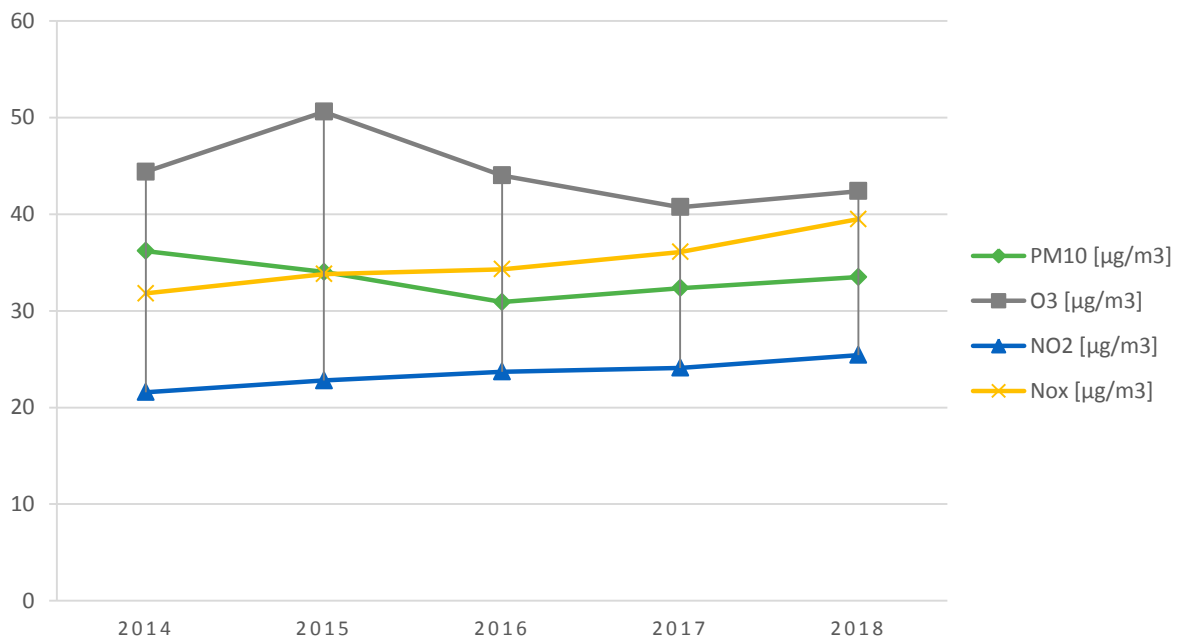
MIESIĄC	PM10 pył zawieszony PM10 [µg/m ³]	O ₃ ozon [µg/m ³]	NO ₂ dwutlenek azotu [µg/m ³]
styczeń	37,27	29,29	23,52
luty	50,64	28,39	30,85
marzec	49,25	37,56	31,85
kwiecień	32,52	49,16	28,85
maj	25,58	65,30	24,55
czerwiec	22,55	69,50	22,57
lipiec	21,11	59,16	21,04
sierpień	20,28	57,31	24,21
wrzesień	25,50	44,54	26,44



październik	38,57	29,33	29,47
listopad	46,21	15,20	21,38
grudzień	32,48	24,06	20,47
ŚREDNIA	33,50	42,40	25,43
Poziom dopuszczalny	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Punkt otoczony jest przez osiedla mieszkaniowe. W okolicy dominuje zabudowa wielorodzinna (na wschodzie) i jednorodzinna (na zachodzie). W pobliżu, ok. 600 m, od punktu przebiega autostrada A2. Na wykresie zaprezentowano jak na przestrzeni ostatnich pięciu lat zmieniał się stopień zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w podziale na poszczególne substancje zanieczyszczające.

Dynamika poziomu zanieczyszczenia powietrza w okresie 5 lat



Rysunek 3: Dynamika poziomu zanieczyszczenia powietrza na terenie Miasta Piastów w latach 2014-2019

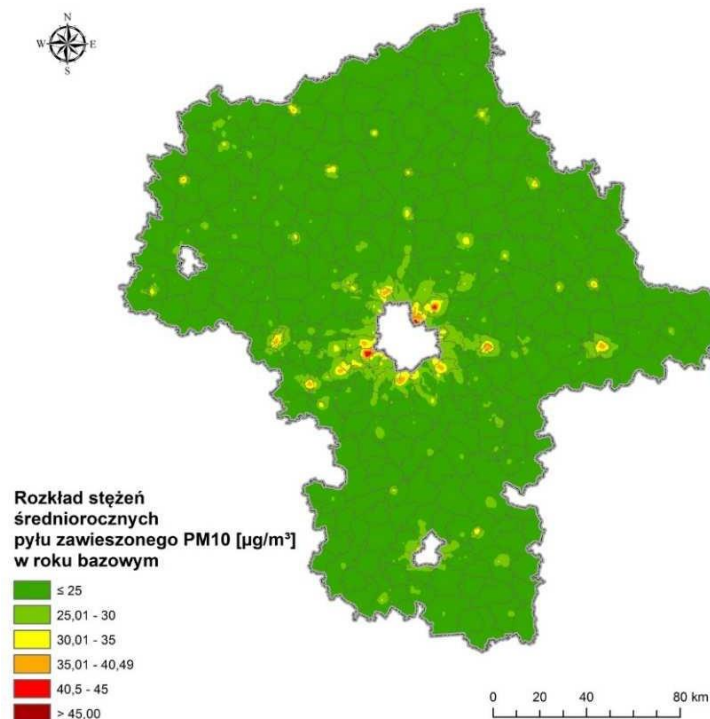
Dane pomiarowe stacji WIOŚ identyfikują Miasto Piastów jako obszar przekroczeń dopuszczalnych stężeń w powietrzu następujących substancji:

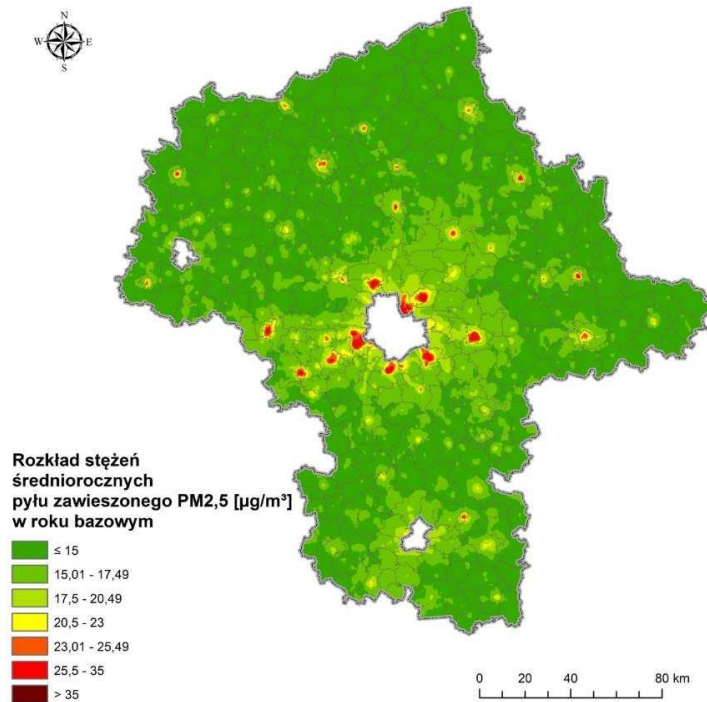
- poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10;
- poziom dopuszczalny benzo(a)pirenu;
- poziom dopuszczalny ozonu.

W związku z powyższym dla strefy małopolskiej opracowane zostały trzy dokumenty Programu ochrony powietrza, celem wyznaczenia ramowych działań dla przeciwdziałania negatywnym zjawiskom środowiskowym w zakresie powstawania niskiej emisji. Są to:

- Program ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 i pyłu zawieszonego PM2,5 w powietrzu;
- Program ochrony powietrza dla stref województwa mazowieckiego, w których został przekroczony poziom docelowy benzo(a)pirenu w powietrzu;
- Program ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom ozonu w powietrzu.

Program ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 i pyłu zawieszonego PM2,5 w powietrzu wykazuje, iż obszar przekroczeń obejmuje między innymi teren Miasta Piastów. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy z emisji całkowitej na terenie strefy mazowieckiej w 2015 r. prezentują kolejne rysunki.

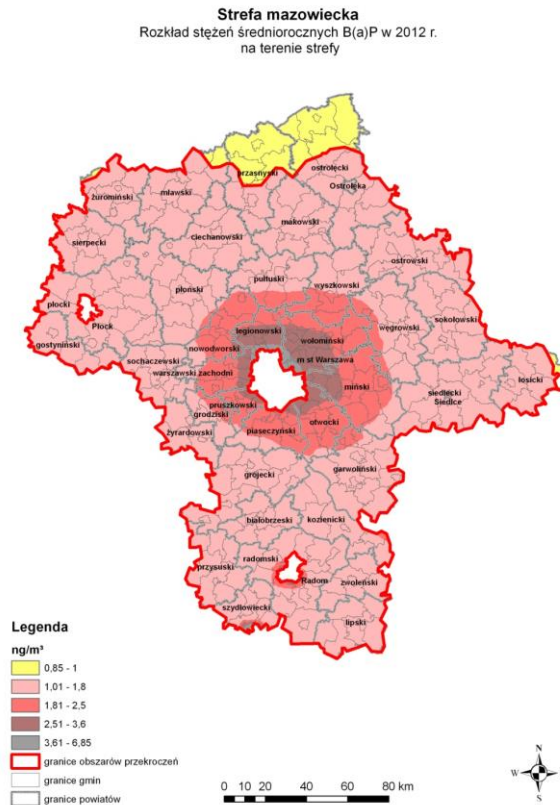




Ze względu na przekroczenia udziału pyłu zawieszonego PM₁₀ i pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu w strefie mazowieckiej, w tym w Piastowie dokument określił działania krótkoterminowe zmierzające do polepszenia stanu jakości powietrza.



Program ochrony powietrza dla stref województwa mazowieckiego, w których został przekroczony poziom docelowy benzo(a)pirenu w powietrzu wykazuje, iż obszar przekroczeń obejmuje niemal całą strefę mazowiecką oprócz północnych jej krańców. Wyznaczony obszar przekroczeń stężenia docelowego benzo(a)pirenu na terenie strefy mazowieckiej obejmuje najwyższymi stężeniami miasta. Na tym obszarze gęstość zaludnienia jest znacznie większa niż na pozostałym, stąd duża ilość mieszkańców strefy jest narażona na negatywne działanie najwyższych stężeń zanieczyszczeń powietrza.



W roku 2012 najwyższy poziom stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu odnotowano między innymi w powiecie przyskowskim, w tym w szczególności na terenie Piastowa. Ze względu na przekroczenia udziału benzo(a)pirenu w powietrzu w województwie mazowieckim, w tym w znacznej mierze w Piastowie dokument określił działania krótkoterminowe zmierzające do polepszenia stanu jakości powietrza.

DZIAŁANIA KRÓTKOTERMINOW POP - BENZO(A)PIREN

POZIOM I (wystąpienie ryzyka przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu)



Ograniczenie palenia odpadów biogenych (liści, gałęzi, trawy), w ogrodach oraz na innych obszarach zieleni



Czasowy zakaz palenia w kominkach

Ogrzewanie mieszkań lepszym jakościowo paliwem



Bezwzględne przestrzeganie zakazu spalania odpadów w paleniskach domowych



POZIOM II (wystąpienie przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu)



Informacja o wystąpieniu
 przekroczenia poziomu
 docelowego
 benzo(a)pirenu



Program ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom docelowy ozonu w powietrzu wskazuje, iż w roku 2016 w Piastowie odnotowano 26 dni z przekroczoną wartością O_3 , $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnia z 3 lat) – najwięcej w skali strefy mazowieckiej. Natomiast liczba dni z epizodami wystąpienia godzinowych stężenia ozonu wyższymi od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosiła w 2016 r. 46 dni.

Ze względu na przekroczenia udziału ozonu w powietrzu w strefie mazowieckiej, w tym w znacznej mierze w Piastowie dokument określił działania kierunkowe i krótkoterminowe zmierzające do poprawy stanu jakości powietrza.

DZIAŁANIA KIERUNKOWE POP - OZON



Edukacja
 i promocja
 postaw
 proekologicznych poprzez
 akcje edukacyjne



Edukacja
 i promocja
 postaw
 proekologicznych poprzez
 promowanie publicznego
 transportu
 zbiorowego oraz
 transportu
 rowerowego

DZIAŁANIA KRÓTKOTERMINOWE POP - OZON

Informowanie społeczeństwa
 o ryzyku przekroczenia
 poziomu docelowego lub
 alarmowego ozonu

Zalecenie korzystania z
 transportu publicznego zamiast
 transportu indywidualnego w
 celu ograniczenia natężenia
 ruchu.

Wprowadzenie bezpłatnych przejazdów
 komunikacją miejską/gminną dla
 mieszkańców w gminach objętych
 obszarem przekroczeń, w których
 funkcjonuje tego typu komunikacja



Kierowanie ruchem przez policję na niewralgicznych skrzyżowaniach, w godzinach o dużym natężeniu ruchu, w gminach objętych obszarem przekroczeń, w celu upłynnienia ruchu

Czasowy nakaz zmniejszenia prędkości jazdy pojazdów na autostradach i drogach szybkiego ruchu do 100 km/h, na pozostałych drogach o prędkościach przejazdu większych lub równych 70 km/h do prędkości 50 km/h w powiatach, w których wystąpiło przekroczenie, w celu zmniejszenia emisji ze spalania paliw w silnikach pojazdów

Czasowy zakaz wjazdu samochodów ciężarowych powyżej 3,5 ton do miast, w obszarze przekroczeń

Czasowy zakaz wykonywania prac malarskich oraz prac związanych z wykorzystaniem rozpuszczalników na otwartej przestrzeni, w obszarze przekroczeń

Czasowy zakaz używania spalinowego sprzętu ogrodniczego, realizowane w okresie od wiosny do jesieni, w obszarze przekroczeń

Czasowy zakaz używania spalinowego sprzętu budowlanego, w obszarze przekroczeń

Największym problemem obniżającym jakość powietrza jest tzw. niska emisja. Określenie to odnosi się do zanieczyszczeń powietrza emitowanych na wysokości do 40 m od gruntu. Powstaje m.in. poprzez spalanie paliw konwencjonalnych w kotłach grzewczych. Władze miasta, celem ograniczenia zanieczyszczeń tego typu zrealizowały następujące projekty:

- modernizacja oświetlenia ulicznego - montaż 16 energooszczędnych opraw na ul. J. Dąbrowskiego;
- zrealizowano projekt pn. *Kompleksowa termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej w mieście Piastów*;
- realizowany obecnie projekt pn. *Odnowa tkanki mieszkaniowej w Mieście Piastów*;
- przebudowa i rozbudowa Liceum Ogólnokształcącego oraz budowa hali sportowej wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą w formule PPP, w ramach inwestycji prowadzone są odwierty do pomp ciepła;

Obok powyższych działań należy wskazać liczne działania edukacyjne przeprowadzane w celu zwiększenia świadomości.



2.5. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności

Jak wynika z informacji przekazywanej przez Mazowiecki Urząd Wojewódzki w Warszawie, w Piastowie stale odnotowuje się przekroczenia dozwolonej liczby dni powyżej normy dobowej dla pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu. Wyższych poziomów stężeń zanieczyszczeń należy spodziewać się zazwyczaj wtedy gdy występują warunki metrologiczne sprzyjające kumulacji zanieczyszczeń.

W celu zmniejszenia zagrożeń niezbędne jest zatem natychmiastowe podjęcie działań zmierzających do poprawy warunków jakości powietrza w Mieście. W tym celu jednym z szerokich kroków jakie podjęto jest opracowanie niniejszego dokumentu i przyjęcie do realizacji działań w nim wytyczonych.

Zgodnie z przyjętą aktualizacją Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Piastowa (na lata 2015-2020) całkowita emisja CO₂ w mieście w 2013 r. wynosiła 129 348,57 MgCO₂/rok.

Wskutek realizacji zaplanowanych działań na terenie Miasta Piastowa możliwe będzie uzyskanie odpowiedniej wielkości efektu ekologicznego. Poniższa tabela sumuje wyniki dla wszystkich działań wytyczony w niniejszej strategii i określa jego wielkość.



Tabela 4: Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności

Zadanie		Efekt ekologiczny
I	Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią w Piastowie	n/d
II	Uruchomienie systemu informacji pasażerskiej	n/d
III	Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza	n/d
IV	Budowa centrum przesiadkowego	180,00 MgCO ₂
V	Modernizacja przystanków miejskich	10,00 MgCO ₂
VI	Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi	30,00 MgCO ₂
VII	Rozbudowa systemu dróg rowerowych	31,00 MgCO ₂
VIII	Rozwój sieci publicznych wypożyczalni rowerów	44,00 MgCO ₂
IX	Uruchomienie sieci publicznych wypożyczalni skuterów elektrycznych	88,00 MgCO ₂
X	Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miasta	9,00 MgCO ₂
XI	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych	n/d
XII	Modernizacja oświetlenia	50,00 MgCO ₂
SUMA		442,00 MgCO₂

Wysokość osiągniętego efektu ekologicznego w konsekwencji zrealizowanych działań przyczyni się do redukcji 442,00 MgCO₂ co daje 0,34% całkowitej emisji CO₂ w mieście w 2013 r. (oszacowaną w aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Piastowa (na lata 2015-2020)).

2.6. Monitoring jakości powietrza

Na terenie Piastowa zlokalizowana jest wyłącznie jedna stacja monitoringowa jakości powietrza należąca do WIOŚ, stacja zlokalizowana jest przy ul. Pułaskiego 6/8 w północnej części miasta, na terenie gimnazjum. Miasto nie posiada własnych stacji pomiarowych jakości powietrza, w związku z tym jednym z zadań zaproponowanych do wdrożenia w niniejszym dokumencie jest budowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza tworząca sieć lokalnego monitoringu.

Istotna jest nie tylko ocena stanu jakości powietrza, ale również rozpoznanie problemu i ocena które źródła, w którym miejscu miasta mają istotny wpływ na jakość powietrza. Odpowiedź na to pytanie daje matematyczne modelowanie dyspersji zanieczyszczeń na terenie miasta. Dzięki temu możliwa jest ocena, w których miejscach miasta udział źródeł liniowych ma największy wpływ na jakość powietrza. Rekomendowane wytyczne dotyczące budowy lokalnego monitoringu jakości powietrza dla Miasta Piastowa są następujące:



Budowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza powinna zostać poprzedzona analizą mającą na celu określenie optymalnego rozlokowania niskokosztowych urządzeń (detektorów) w terenie. Analiza ta powinna uwzględniać m.in. wielkość miasta, charakter jego zabudowy, rozkład sieci drogowej oraz informacje zawarte w dostępnych dokumentach o charakterze diagnostycznym (właściwych dla przedmiotu badań), w szczególności w Programach Ochrony Powietrza.



Lokalizacja czujników powinna spełniać w największym stopniu wymagania lokalizacyjne określone dla stałych punktów pomiarowych, dlatego w niektórych przypadkach celowe może okazać się zamontowanie urządzeń autonomicznych energetycznie, czerpiących i magazynujących energię z dowolnego źródła energii wolnodostępnej takich jak np.: promieniowanie słoneczne.



Urządzenia do pomiaru pyłu powinny być kalibrowane do wskazań stacji pomiarowych WIOŚ lub stacji posiadających certyfikat równoważności z metodą referencyjną w warunkach zapewniających szeroki zakres stężeń (przynajmniej w zakresie 0–100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



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

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



w dzielnicach) w formie listy lub mapy (porównawczej) dla wybranej godziny,

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

Właściwe jest w tym przypadku wykorzystanie danych PMŚ do walidacji modelowania, a stacji niskokosztowych do kalibracji modelu (system powinien asymilować dane ze stacji niskokosztowych).



Monitoring powinien być prowadzony przez cały rok kalendarzowy, przy czym minimalny czas dla analizy i oceny zachodzących zamian i trendów wynosi co najmniej 2 pełne lata kalendarzowe.

3. STAN OBECNY SYSTEMU KOMUNIKACYJNEGO W PIASTOWIE

3.1. Struktura organizacyjna

Przewozy pasażerskie na terenie miasta i w powiązaniach zewnętrznych odbywają się przez kolej i autobusy. Istniejący układ komunikacyjny miasta w dostatecznym stopniu zapewnia obsługę istniejącego zagospodarowania.

Miasto Piastów nie posiada własnego taboru autobusowego. Obsługą linii autobusowych zajmuje się wyłaniana w drodze przetargu firma prywatna.

Komunikacja autobusowa obejmuje:

- Linia P1 - piastowska linia wewnętrzna. Autobusy kursują w dni powszednie – od poniedziałku do piątku z wyjątkiem świąt.



- Linia P2 – druga linia piastowska kursująca od Ronda Kaczorowskiego w Piastowie do Pętli autobusowej Ursus – Niedźwiadek.
- Linia L3 - Linia autobusowa uruchomiana na zlecenie Miasta Pruszkowa. Na terenie Piastowa autobus korzysta z istniejących przystanków zlokalizowanych na ul. Bohaterów Wolności przy ul. M. Skłodowskiej-Curie (Skłodowskiej 01) oraz na ul. Warszawskiej: Warszawska 02 - na zachodnim wlocie skrzyżowania z ul. Wojska Polskiego (przy rondzie) oraz Boczna 02 – przed ul. Marii Skłodowskiej-Curie.
- linia podmiejska ZTM 716: trasa obsługiwana przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie na odcinku Piastów – Ogińskiego – Sowińskiego - Al. Wojska Polskiego- Warszawska - Warszawa do Cmentarza Wolskiego.
- linia podmiejska ZTM 717: trasa obsługiwana przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie na odcinku Piastów – Ogińskiego - Sowińskiego- Al. Wojska Polskiego - Al. Tysiąclecia - Al. Jerozolimskie - Warszawa do Dworca Zachodniego.
- linia nocna ZTM N85: trasa obsługiwana przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie na odcinku Pruszków - Os. Staszica - Piastów - Al. Tysiąclecia- Warszawska - Warszawa do Centrum.
- prywatne linie autobusowe, kursujące Al. Jerozolimskimi, łączące centrum Warszawy z Pruszkowem.

Za gminną infrastrukturę drogową w granicach miasta, oświetlenie dróg i placów oraz kanalizację deszczową odpowiada Zarządca Dróg (samodzielne stanowisko w Urzędzie Miejskim Piastowa). Do jego zadań należą działania wskazane poniżej:

- organizowanie komunikacji lokalnej zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- realizacja zadań wynikająca z zarządu drogami stanowiącymi własność Gminy, a w szczególności prowadzenie ewidencji dróg, ulic, prowadzenie spraw związanych z utrzymaniem i właściwą gospodarką placów publicznych, współdziałanie w sprawach związanych z nazewnictwem ulic, załatwienie spraw w zakresie zaliczania dróg do kategorii dróg gminnych, prowadzenie spraw związanych z wydawaniem zezwoleń na zajmowanie pasa drogowego w odniesieniu do dróg gminnych, prowadzenie spraw związanych z uzgodnieniami i opiniami dotyczącymi organizacji ruchu;
- współpraca z Zespołem ds. Inwestycji przy realizacji zadań wynikających z zarządu drogami stanowiącymi własność gminy, a w szczególności w zakresie elementów bezpieczeństwa ruchu, sygnalizacji ulicznej, oświetlenia oraz systemów parkowania.



Przez miasto przebiega linia kolejowa relacji Warszawa – Grodzisk Mazowiecki. Pociągi SKM S1 kursują na trasie Pruszków - Otwock – Pruszków, zapewniając możliwości podróży w granicach aglomeracji warszawskiej pociągami poruszającymi się po istniejących liniach kolejowych. Mieszkańcy południowej części Piastowa korzystają z linii WKD, przebiegającej po terenach gminy Michałowice, z przystanku Malichy. Podmiotem odpowiedzialnym za infrastrukturę kolejową na terenie miasta, w tym torowiska, urządzenia sterowania ruchem, perony oraz infrastrukturę na nich się znajdującą jest PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Firma ta odpowiada również za konstrukcje rozkładu jazdy pociągów. Ponadto, teren Miasta Piastowa jest obsługiwany przez Koleje Mazowieckie (KM). KM świadczą usługę publiczną w zakresie regionalnych kolejowych przewozów pasażerskich na zlecenie Samorządu Województwa Mazowieckiego.

3.2. Transport publiczny i komunalny

Ponieważ Miasto Piastów nie posiada własnego taboru autobusowego, a obsługę miejskich linii autobusowych zleca corocznie prywatnym podmiotom przewozowym wyłanianym w drodze przetargu – nie możliwym jest określenie taboru jakim realizowane są zadania transportowe. Należy jednak zaznaczyć, że przy prowadzeniu postępowania przetargowego na zlecenie obsługi linii P-1 i P-2 miasto podejmuje współpracę wyłącznie z podmiotami, które są w stanie zapewnić wykorzystanie taboru spełniającego odpowiednie kryteria techniczne. Na dzień sporządzania niniejszego dokumentu wykorzystywany na terenie miasta tabor autobusowy charakteryzuje się minimum następującymi normami technicznymi:



- Spełnione warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (t.j. Dz. U. z 2016 roku, poz. 2022 z późn. zm.).
- Pojazdy z silnikiem spełniające normy EURO IV lub wyższe.
- Pojazdy wyposażone w sprawnie działającą i regularnie konserwowaną wentylację.
- Pojazdy wyposażone w sprawnie działające ogrzewanie, gwarantujące utrzymanie temperatury w porze zimowej wyższe niż 8 °C.
- Pojazdy wyposażone w automatycznie otwierane drzwi.

Łączna ilość przewidywanych wozokilometrów do przejechania na liniach miejskich w Piastowie w 2019 roku wynosi:

- Linia P-1: 86 636,2 wozokilometrów.
- Linia P-2: 32 920 wozokilometrów.

Kursy na linii P-1 i P-2 odbywają się od poniedziałku do soboty z wyjątkiem świąt, zgodnie z rozkładem jazdy, zaprezentowanym w poniższej tabeli (rozkład jazdy na rok 2019, gdzie E – autobus kursuje od poniedziałku do soboty oprócz świąt D - autobus kursuje od poniedziałku do piątku oprócz świąt D).

Linia Autobusowa	Przystanek początkowy	Godziny odjazdów	Liczba kursów
P-1	Ogińskiego 02	05:30 (D); 06:00 (D); 06:30 (E); 07:20 (E); 08:00 (E); 08:40 (E); 09:20 (E); 10:00 (E); 10:40 (E); 11:20 (E); 12:00 (E); 12:40 (E); 13:20 (E); 14:00 (D); 14:40 (D); 15:20 (D); 16:10 (D); 16:50 (D); 17:30 (D); 18:10 (D); 18:50 (D); 19:20 (D)	22 kursy od poniedziałku do piątku oprócz świąt (w tym 11 kursów od poniedziałku do soboty oprócz świąt)
P-2	Traugutta 01	05:48 (D); 06:06 (D); 06:24 (D); 06:42 (D); 07:00 (E); 07:18 (E); 07:36 (E); 08:10 (E); 08:40 (E); 08:58 (D); 09:34 (E); 11:10 (E); 12:00 (E); 12:40 (E); 13:30 (E); 14:30 (E); 15:16 (D); 15:40 (D); 16:00 (D); 16:20 (D); 16:40 (D); 17:00 (D); 17:31 (D); 18:10 (D);	24 kursy od poniedziałku do piątku oprócz świąt (w tym 11 kursów od poniedziałku do soboty oprócz świąt)
	Ursus Niedźwiadek 02	05:57 (D); 06:15 (D); 06:33 (D); 06:51 (D); 07:09 (E); 07:27 (E); 07:45 (E); 08:19 (E); 08:49 (D); 09:07 (E); 09:43 (E); 11:19 (E); 12:09 (E); 12:49 (E); 13:39 (E); 14:39 (E); 15:25 (D); 15:49 (D); 16:09 (D); 16:29 (D); 16:49 (D); 17:09 (D); 17:40 (D); 18:19 (D);	24 kursy od poniedziałku do piątku oprócz świąt (w tym 11 kursów od poniedziałku do soboty oprócz świąt)



Na terenie miasta zlokalizowane są łącznie 43 przystanki autobusowe, wykaz przystanków znajduje się w tabeli poniżej, punkty oznaczone gwiazdką to przystanki wyposażone we wiatę autobusową (13 przystanków). Wszystkie przystanki są własnością Miasta Piastowa, natomiast wszelką konserwacją oraz utrzymywaniem czystości zajmuje się Piastowskie Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych.

Lp.	Ulica	Lokalizacja	Nazwa przystanku
1	11 Listopada	Harcerska - Dworcowa	PKP Piastów 01
2	Al. Jerozolimskie	przy ul. C.K. Norwida	Norwida 02
3	Al. Krakowska	przy ul. Ożarowskiej	Ożarowska 02
4		przy ul. Mazurskiej	Mazurska 02
5		Warszawska – St. Kostki	Kino Baśń 04
6	Al. Tysiąclecia	Orzeszkowej - wiadukt im. Okulickiego	Orzeszkowej 02
7		Orzeszkowej - Asnyka	Orzeszkowej 01
8		wiadukt im. Okulickiego	Traugutta 03
9	Al. Wojska Polskiego	P. Wysockiego - J. Dąbrowskiego	Dąbrowskiego 01
10		St. Kostki - Kujawska	Dąbrowskiego 02
11		przy ul. Toruńskiej	Toruńska 02
12		Warszawska - R. Traugutta	Traugutta 02
13	B. Leśmiana	Niecała - A. Asnyka	Niecała 01
14	Błońska	Al. Krakowska – Północna	Błońska 01
15	Bohaterów Wolności	M. Ogińskiego - M. Skłodowskiej-Curie	Skłodowskiej 01
16	Dworcowa	przy nr 38	Dygasińskiego 02
17		wiadukt im. Okulickiego - 11 Listopada	PKP Piastów 02
18		przy Tetmajera	Tetmajera 02
19	E. Orzeszkowej	J. Kasprowicza - C. Godebskiego	Godebskiego 02
20		przy ul. H. Sienkiewicza	Sienkiewicza 02
21	Grunwaldzka	J. Słowackiego - Z. Krasieńskiego	Słowackiego 02
22	H. Sienkiewicza	M. Konopnickiej - E. Słońskiego	Kraszewskiego 02
23	Harcerska	przy ul. Orzeszkowej	Os. Harcerska 02
24	J. Piłsudskiego	J. Dąbrowskiego - J. Bema	Dąbrowskiego 04
25		K. Pułaskiego - W. Łukasińskiego	Pułaskiego 02
26	J. Sowińskiego	przy Al. J. Piłsudskiego	Al. Piłsudskiego 02
27		przy ul. M. Ogińskiego	Ogińskiego 02
28		J. Piłsudskiego - Al. Wojska Polskiego	Toruńska 01
29	J. Tuwima	W. Pola - J. Słowackiego	Pola 01
30	M. Ogińskiego	przy ul. Żbikowskiej	Żbikowska 01
31		Przy ul. ks. I. Skorupki	Skorupki 01
32	Orła Białego	przy ul. S. Małachowskiego	Małachowskiego 01
33	Północna	Sokola - Ożarowska	Ożarowska 01
34	Warszawska	przy ul. Bocznej	Boczna 01
35			Boczna 02
36		przy Wieniawskiego	Wieniawskiego 01
37			Wieniawskiego 02
38		przy Al. Krakowskiej	Kino Baśń 01



39		przy OSP Piastów	Kino Baśń 02
40		S. Noakowskiego - granica Miasta Piastowa	Lelewela 01
41		granica Miasta Piastowa - J. Lelewela	Lelewela 02
42		wiadukt im. Okulickiego - J. Hallera	Traugutta 01
43		Al. Wojska Polskiego - Bohaterów Wolności	Warszawska 02

Do zestawienia samochodów wykorzystywanych przez Urząd Miasta i jednostki podległe wlicza się jeden pojazd – służbowy samochód osobowy, wykorzystywany przy pracy Burmistrza Miasta. Jest to pojazd spalinowy, Fiat Tipo, rok produkcji 2017.

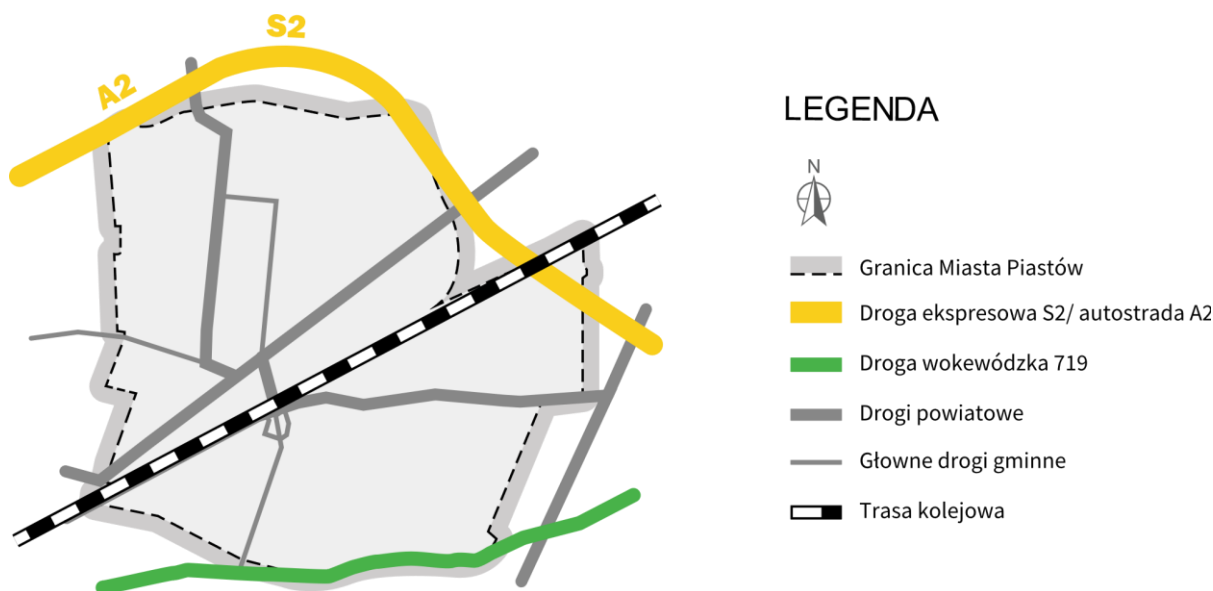
3.3. Transport prywatny

Podstawowy układ drogowo – uliczny miasta, umożliwiający obsługę terenów i połączenie z sąsiednimi gminami tworzą:

- drogi powiatowe (łącznie długość na terenie miasta - ponad 9 km):
 - ul. Warszawska (Pruszków – Piastów – Warszawa),



- ciąg ulic Al. Tysiąclecia, Bohaterów Wolności, J. Piłsudskiego, L. Lisa Kuli (droga wojewódzka nr 719 – Piastów – droga krajowa nr 2),
- ciąg ulic J. Tuwima, Dworcowa (Pruszków – Michałowice)
- drogi gminne - system ulic długości ok. 58,5 km.



Rysunek 4: Podstawowy układ drogowy Miasta Piastów

Jezdnie ulic podstawowego układu ulicznego Piastowa są utwardzone. Natomiast część ulic podrzędnych nie ma trwałej nawierzchni lub są utwardzone prowizorycznie płytami betonowymi. Braki trwałych nawierzchni są systematycznie uzupełniane, w powiązaniu z procesami regulacji własnościowych i geodezyjnych, a także przy okazji podłączenia istniejących budynków mieszkalnych do sieci kanalizacyjnej i wodociągowej.

W kolejnej tabeli przedstawiono liczbę pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego w latach 2014-2018 (dane GUS). Na tej podstawie wyznaczono wskaźnik liczby samochodów przypadających na 1000 mieszkańców powiatu pruszkowskiego. Wskaźnik ten odniesiono do liczby mieszkańców Miasta Piastowa.

Tabela 5: Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego w latach 2014-2018

POWIAT PRUSZKOWSKI	2014	2015	2016	2017	2019	Trend zmian
pojazdy samochodowe i ciągniki	118846	123459	129524	135974	142036	↑
motocykle ogółem	4394	4788	5139	5433	5887	↑
motocykle o pojemności silnika do 125 cm ³	672	888	1072	1207	1451	↑
samochody osobowe	90056	93463	97715	102732	107424	↑
autobusy ogółem	328	372	504	539	568	↑



samochody ciężarowe	17446	17580	17910	18271	18618	↑
samochody ciężarowo – osobowe	274	268	261	255	250	↓
samochody specjalne (łącznie z sanitarnymi)	1123	1176	1199	1252	1287	↑
ciągniki samochodowe	3684	4234	5165	5856	6338	↑
ciągniki rolnicze	1815	1846	1892	1891	1914	↑
motorowery	3542	3627	3694	3737	3818	↑

Tabela 6: Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego przypadająca na 1000 mieszkańców w latach 2014-2018

POWIAT PRUSZKOWSKI	2014	2015	2016	2017	2018	Trend zmian
pojazdy samochodowe i ciągniki	745	767	801	835	865	↑
motocykle ogółem	27	29	31	33	36	↑
motocykle o pojemności silnika do 125 cm ³	4	5	6	7	9	↑
samochody osobowe	564	581	604	631	654	↑
autobusy ogółem	2	2	3	3	3	↑
samochody ciężarowe	109	109	110	112	113	↑
samochody ciężarowo - osobowe	1	1	1	2	2	–
samochody specjalne (łącznie z sanitarnymi)	7	7	7	8	8	–
ciągniki samochodowe	23	26	31	36	39	↑
ciągniki rolnicze	11	11	11	12	12	–
motorowery	22	22	22	23	23	–

Tabela 7 Statystyczna liczba pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców Miasta Piastów w latach 2014-2018

MIASTO PIASTÓW	2014	2015	2016	2017	2018	Trend zmian
pojazdy samochodowe i ciągniki	106	109	112	116	119	↑
motocykle ogółem	3	4	4	5	5	↑
motocykle o pojemności silnika do 125 cm ³	0	0	0	1	1	–
samochody osobowe	80	82	84	88	90	↑
autobusy ogółem	0	0	0	0	0	–
samochody ciężarowe	15	15	15	16	16	–
samochody ciężarowo - osobowe	0	0	0	0	0	–
samochody specjalne (łącznie z sanitarnymi)	1	0	0	1	1	↓
ciągniki samochodowe	3	3	4	5	5	↑
ciągniki rolnicze	1	1	1	2	2	–
motorowery	3	3	3	3	3	–

Z powyższych tabel wynika, iż liczba pojazdów na terenie powiatu pruszkowskiego oraz Miasta Piastowa w latach 2014-2018 stale wzrastała. Należy spodziewać się, iż trend ten będzie się utrzymywał.

Poniższa tabela przedstawia prognozowaną liczbę pojazdów elektrycznych poruszających się po polskich drogach wraz z szacunkowym zapotrzebowaniem na energię (dane Ministerstwa Energii, 2016



r.). Docelowym celem gospodarczym Polski jest ponad 1 mln zarejestrowanych pojazdów elektrycznych.

Tabela 8 Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh]

Rok	Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]
2018	13 576	30 039
2019	32 310	71 492
2020	76 898	170 150
2021	183 017	404 958
2022	366 034	809 915
2023	549 051	1 214 873
2024	823 576	1 822 309
2025	1 029 470	2 277 886

3.4. Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania

Na chwilę obecną na terenie Piastowa nie powstały ładowarki szybkiego ładowania o statusie ładowarek ogólnodostępnych. Na moment powstania dokumentu (maj 2019 r.), na terenie miasta nie



można spotkać się z infrastrukturą do ładowania pojazdów zeroemisyjnych będących we władaniu samorządu, ani też podmiotów komercyjnych.

Najbliżej zlokalizowane stacje ładowania samochodów elektrycznych znajdują się w następujących miejscach:

- Aleje Jerozolimskie 424 A, Pruszków (120 m od granicy miasta) – 1 wtyczka Typ 2 (Mennekes);
- ul. Orłąt Lwowskich 45, Warszawa (28 m od granicy miasta) – 4 wtyczki Typu 2 (Mennekes);
- ul. Aleksandra Prystora 8, Warszawa (2,36 km od granicy miasta) – 4 wtyczki Wall Outlet (EuroPlug)s;
- ul. Henryka Sienkiewicza 17, Pruszków (2,34 km od granicy miasta) – 4 wtyczki Typu 2;
- ul. Henryka Sienkiewicza 19, Pruszków (2,58 km od granicy miasta) – 2 wtyczki Typu 2.

Typy złączy jakie mogą występować przy infrastrukturze ładowania to:



TYPE 2 - inaczej zwane Mennekes, od firmy która opracowała dane złącze, umożliwiające szybkie ładowanie prądem zmiennym (AC) dedykowanym w instalacjach jednofazowych (3,6 kW) bądź trójfazowych (nawet do 44 kW).



3-bolcowa wtyczka (tradycyjna) podłączana do gniazdka umieszczonego w domu, miejscu pracy lub niektórych publicznie dostępnych punktach ładowania, ładowanie zajmie minimalnie 6 godzin prądem zmiennym (AC).



American Type 1 SAE J772 (3-7kW obsługujący instalacje jednofazowe (AC), stosowany głównie w USA i Japonii, mało rozpowszechniony w Europie, korzystają z niego np. Nissan, Ford czy Renault.



Industrial Commando IEC 60309 o mocy 3-22kW, dopasowane do instalacji jedno- lub trójfazowych (AC).



JEVS CHAdeMO o mocy 50 kW pozwalający naładować samochodowe baterie z dużą szybkością na odpowiednich publicznych stacjach ładowania. System ten wykorzystują tacy producenci jak: BD Otomotive, Citroën, Honda, Kia, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Peugeot, Subaru, Tesla (z koniecznością użycia odpowiedniej przejściówki) i Toyota.



Złącze marki Tesla (50-120kW), stanowiące modyfikację europejskiego Typu 2 Mennekes. Umożliwia korzystanie z firmowych Superładowarek (ang. Supercharger), którym naładowanie baterii modelu Tesla S do poziomu rzędu 80% zajmuje 30 min. Złącze tego typu jest niedostępne dla pojazdów innych marek i stanowi najbardziej zaawansowany system na rynku.



European Combined Charging System CCS lub „Combo”, o mocy 50kW, występujący również w wersji odpowiedniej dla prądu zmiennego.

Miasto Piastów planuje realizację montażu stacji ładowania na terenie miasta. W pierwszej kolejności zaplanowano budowę infrastruktury ładowania rowerów elektrycznych w ramach realizacji projektu pn. „Budowa centrum przesiadkowego „Parkuj i Jedz” w Mieście Piastów”. Projekt otrzymał dofinansowanie ze środków zewnętrznych. W ramach projektu planowane jest uruchomienie centrum przesiadkowego, w tym parkingów „Park&Ride” posiadających miejsca parkingowe dla samochodów osobowych oraz miejsca postojowe dla rowerów. W ramach projektu poza robotami budowlanymi planuje się:

- odwodnienie,
- oświetlenie,
- punkty ładowania rowerów elektrycznych,
- humusowanie oraz obsianie trawą niezagospodarowanej części pasa drogowego,
- organizację ruchu.

Ponadto w przyszłości planuje się realizację stacji ładowania rowerów elektrycznych przy budowie parkingów „Park&Ride” na przedłużeniu ul. Jagiełły w Piastowie oraz stacji ładowania samochodów elektrycznych przy planowanej przebudowie drogi publicznej gminnej – ul. Elizy Orzeszkowej. W ramach drugiego projektu przewiduje się realizację Parkingowej Wiaty Fotowoltaicznej a wraz z nią montaż ładowarki 2 pistoletowej – 2 x 9 kW.

3.5. Istniejący system zarządzania



Na dzień sporządzenia niniejszego dokumentu (listopad, 2019 r.) Miasto Piastów nie posiada inteligentnego systemu wspierający sterowanie ruchem i transportem publicznym. Natomiast w każdym pojeździe należącym do firmy realizującej na terenie Piastowa usługi przewozowe na zlecenie Miasta zamontowane są nadajniki GPS, które pozwalają na śledzenie lokalizacji pojazdów oraz historii tras wraz z czasami przejazdów.

Na terenie Miasta Piastów planuje się uruchomienie systemu sterowania oświetleniem ulicznym, który umożliwi sterowanie ruchem w czasie rzeczywistym. System będzie dostosowywał do warunków na drodze czas trwania sygnału zielonego poszczególnych relacji na skrzyżowaniach, synchronizował parametry sygnalizacji, na podstawie zestawu parametrów opisujących sygnał zielony (np. offset, split). Dzięki temu między poszczególnymi skrzyżowaniami powstanie tzw. zielona fala. Systemy tego typu posiadają również możliwość pracy w trybie interwencyjnym, kiedy dostosowują swoją pracę do wyjątkowych sytuacji na drodze, takich jak zdarzenia drogowe. Mogą również usprawniać przejazd wybranych pojazdów przez miasto.



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

Aktualnie w Mieście Piastów przewozy pasażerskie na terenie miasta i w powiązaniach zewnętrznych odbywają się przez kolej i autobusy. Istniejący układ komunikacyjny miasta w dostatecznym stopniu zapewnia obsługę istniejącego zagospodarowania. Barię jest natomiast brak własnego taboru autobusowego i konieczność zlecenia podmiotom zewnętrznym realizację usługi transportu miejskiego. Ze względu na wymagania przetargowe w piastowskiej komunikacji miejskiej są użytkowane pojazdy z silnikiem spełniające normy EURO IV lub wyższe.

Zgodnie z założeniami oraz planami rozwojowymi miasta przewiduje się uruchomienie bezpłatnej komunikacji autobusowej opartej o własny (miejski) tabor autobusów elektrycznych. Zakup taboru autobusów do uruchomienia własnej, miejskiej komunikacji autobusowej przy wykorzystaniu pojazdów zeroemisyjnych powinien nastąpić z wykorzystaniem finansowania zewnętrznego. W przypadku pozyskania zewnętrznego finansowania, należy zaspokoić obecne potrzeby przewozowe, poprzez zakup minim 2 zeroemisyjnych autobusów elektrycznych oraz infrastruktury koniecznej do ich ładowania.

Istniejący układ komunikacyjny miasta w dostatecznym stopniu zapewnia obsługę istniejącego zagospodarowania. Podstawowe problemy, które w zakresie komunikacji powinny być rozwiązane to:

- wyposażenie Miasta w publiczną infrastrukturę ładowania samochodów;
- dostosowanie układu komunikacyjnego miasta do lokalizacji drogi ekspresowej;
- dostosowanie układu komunikacyjnego miasta do zmian w układzie komunikacyjnym gmin sąsiednich;
- uciążliwość wynikająca z tranzytowego ruchu przez miasto po ciągu ulic powiatowych o minimalnych parametrach, w sytuacji gdy ten ciąg przebiega przez tereny mieszkaniowe;
- ograniczenie ruchu samochodowego generowanego przez mieszkańców miasta przy pomocy wytyczenia ścieżek rowerowych;
- usprawnienie powiązań pieszych i stworzenie powiązań rowerowych pomiędzy północną i południową częścią miasta.



4. OPIS ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ENERGETYCZNEGO W PIASTOWIE

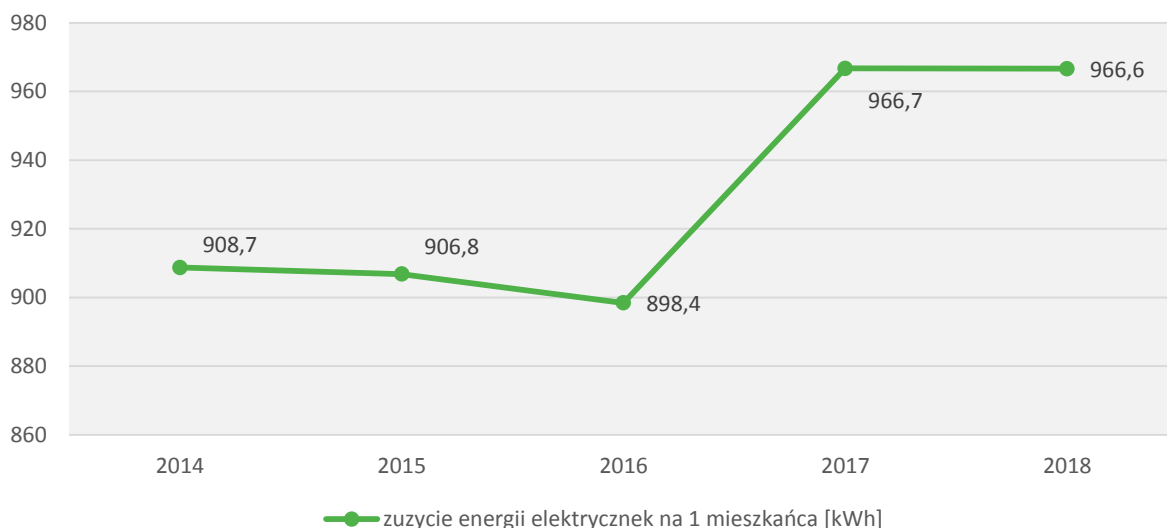
4.1. Ocena bezpieczeństwa energetycznego Miasta Piastów

Systemem elektroenergetycznym na terenie miasta Piastów zarządza PGE Dystrybucja Warszawa-Teren Sp. z o.o. Piastów posiada w 100% możliwość pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną. Bieżące naprawy oraz wymiany linii energetycznych i stacji transformatorowych są wykonywane sukcesywnie oraz ujęte w harmonogramach prac Zakładu Energetycznego Rejon w Pruszkowie, poszczególnych rejonów Zakładu Energetycznego Warszawa Teren S.A.

Teren miasta zasilany jest ze stacji rozdzielczej 110/15 kV RPZ Piastów oraz stacji rozdzielczej 110/15 kV RPZ Ursus.

- Na stacji RPZ Piastów zainstalowane są 2 transformatory 110/15 kV o mocy 16 MVA każdy - stopień wykorzystania transformatorów 100 %, obciążenie w szczycie jesienno-zimowym 50 %.
- Stacja RPZ Ursus - własność STOEN S.A. (brak danych).

Na poniższym rysunku zaprezentowano dane dotyczące zużycia energii elektrycznej na terenie miasta Piastów w latach 2014-2018. Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca w kWh pozostaje na podobnym w okresie ostatnich 5 lat, z niewielkimi fluktuacjami, w tym trendem zwykłym w ostatnich latach.



Rysunek 5: Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Piastowie

Tabela 9: Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Piastowie w latach 2014-2018

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
-----	------	------	------	------	------



Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [kWh]	908,7	906,8	898,4	966,7	966,6
Ogólne zużycie energii elektrycznej [MWh]	20781,97	20790,20	20421,53	21975,02	21900,26

W celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii na terenie miasta Piastów znajduje się następująca liczba stacji transformatorowych 15/0,4 kV:

- napowietrzne - 21 szt.
- wewnętrzne - 41 szt.

Stopień wykorzystania stacji transformatorowych w szczycie jesienno-zimowym - 65%. Obecny system elektroenergetyczny zaspakaja w pełni potrzeby energetyczne Miasta. Zgodnie z deklaracją PGE przeprowadzone zostaną inwestycje poprawiające warunki zasilania istniejących odbiorców oraz zostanie zagwarantowana dostawa energii elektrycznej dla nowych odbiorców. W przypadku znacznego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną można rozbudować i zmodernizować sieć SN, co zapewni pokrycie mocy dla rozbudowy przemysłowej i mieszkaniowej oraz poprawi równocześnie warunki zasilania innych miejscowości Miasta.



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

Miasto Piastów ostatnie opracowanie prognozy potrzeb cieplnych, zużycia energii oraz gazu opracowało w ramach dokumentu *Założeń zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Piastów* w roku 2009, co uniemożliwia rzetelne i realne dokonanie analizy prognozowanych potrzeb energetycznych w oparciu o strategię gminną do roku 2035. Miasto jest aktualnie w trakcie opracowywania nowego dokumentu *Założeń*. Zasięg dokumentu to rok 2028, zaś prognozowane zapotrzebowanie na poszczególne nośniki opracowano w dwóch wariantach, istotnym wydaje się natomiast wskazanie podstawowych założeń dokumentu, które również wpłynęło na opracowaną prognozę.

W dokumencie stwierdzono m.in. że :

- Podstawowymi źródłami ciepła w gminnym systemie ciepłowniczym są i pozostaną małe, lokalne kotłownie przy obiektach gminnych, zakładach przemysłowych i indywidualne kotłownie w budynkach wielorodzinnych i jednorodzinnych, istniejąca sieć ciepłownicza doprowadza ciepło pokrywające jedynie 21 % całego zapotrzebowania. Większość kotłowni w obiektach należących do MIASTA PIASTOWA zmodernizowano w latach 1990-2008. Przewiduje się, że do roku 2028 wszystkie obiekty znajdujące się w zasięgu sieci gazowej będą posiadały nadal kotłownie gazowe lub będą ogrzewane w systemie pomp ciepła.
- Podstawowymi czynnikami kształtującymi zapotrzebowanie na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w okresie do 2028 r. są:
 - stabilizacja liczby mieszkańców w gminie – wynikająca głównie z migracji wewnątrz powiatowej – wolne tereny miasta zostaną zabudowane w ciągu najbliższych 20 – 30 lat,
 - wzrost liczby mieszkań – przewiduje się przyrost liczby mieszkań w gminie do 2028 roku o ok. 800.,
 - przewiduje się znaczny przyrost zużycia energii w sektorze podmiotów gospodarczych związanych z powstaniem nowych zakładów produkcyjnych, usługowych i handlowych, realizowane będą działania prooszczędnościowe w zużyciu energii (głównie energii na potrzeby ogrzewania) w obiektach gminnych oraz budynkach wielorodzinnych i indywidualnych.



- Podstawowymi nośnikami energii w gminie są węgiel, gaz ziemny Gz-50 i ciepło sieciowe z EC Pruszków. Pozostałe paliwa zaspokajają łącznie poniżej 5% zapotrzebowania na energię pierwotną.

W okresie do 2028 r. istotnej zmianie ulegnie udział nośników energii w zaspokojeniu wszystkich potrzeb grzewczych MIASTA – udział gazu sieciowego wzrośnie z obecnych 44% do 61% w wariantcie I i do ok. 53% w wariantcie II, a udział paliw stałych (węgla) zmniejszy się z obecnych 34% do 19% w wariantcie I i do ok. 26% w wariantcie II.

Prognozowane łączne zapotrzebowanie na ciepło w 2028 r. zwiększy się dla MIASTA w stosunku do poziomu z roku 2008 o ok. 5%. – wynikające głównie z przewidywanego przyrostu liczby mieszkań o ok. 800 szt., co spowoduje większy wzrost zapotrzebowania na ciepło niż oszczędności wynikające z procesu termomodernizacji i działań proefektywnościowych.

Zapotrzebowanie na gaz ziemny wzrośnie w okresie do 2028 r. w zależności od wariantu zaopatrzenia w paliwa:

- dla wariantu I o 48% z obecnych 8 802 tys. nm³ do 13 010 tys. nm³,
- dla wariantu II o 21% do poziomu 10 661 tys. nm³ na skutek przestawienia innych kotłowni całkowicie lub częściowo na gaz. Wzrost zapotrzebowania na gaz będzie wymagał rozbudowy systemu gazowniczego w Gminie.

Prognozuje się stały wzrost zużycia energii elektrycznej. Do 2028 r. wzrost ten wyniesie – w zależności od wariantu – od 19% do 27% w stosunku do zapotrzebowania obecnego. Będzie to związane z potrzebą rozbudowy sieci elektroenergetycznych SN i nn, budowy stacji transformatorowych SN/nn w tych rejonach Miasta, gdzie brak jest nadwyżek mocy w istniejących transformatorach.

Ponieważ na przestrzeni ostatnich lat znacznym zmianom uległ model i zakres wykorzystania energii elektrycznej, w tym poprzez coraz bardziej rozwijający się rynek samochodów zeroemisyjnych – w tym samochodów o napędzie elektrycznym istotne jest ujęcie w planach i prognozach długoterminowych przyszłego zapotrzebowania na energię w tym zakresie. Poniższa tabela przedstawia prognozowaną liczbę pojazdów elektrycznych poruszających się po polskich drogach wraz z szacunkowym zapotrzebowaniem na energię (dane Ministerstwa Energii, 2016 r.). Docelowym celem gospodarczym Polski jest ponad 1 mln zarejestrowanych pojazdów elektrycznych.

Tabela 10: Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh]

Rok	Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]
2018	13 576	30 039
2019	32 310	71 492
2020	76 898	170 150



2021	183 017	404 958
2022	366 034	809 915
2023	549 051	1 214 873
2024	823 576	1 822 309
2025	1 029 470	2 277 886

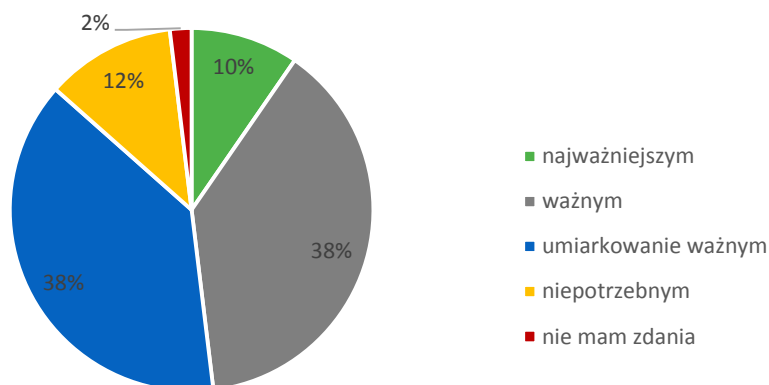
5. STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W PIASTOWIE

5.1. Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego

Ponieważ misja nakreślona dla Miasta Piastów identyfikuje je w przyszłości jako dobre miejsce do życia, pracy i wypoczynku, zamieszkałe przez społeczność aktywną oraz solidarną, respektującą zasadę zrównoważonego rozwoju działaniami zmierzającymi do uzyskania takiego stanu i utrwalenia go będą działania zmierzające do rozpowszechnienia elektromobilności mieszkańców, niwelowanie negatywnych skutków kongestii, zapobieganie jej oraz wspieranie efektywnego systemu transportu publicznego, który będzie ukierunkowany na minimalizację zanieczyszczenia powietrza, a także na ograniczenie poziomu hałasu komunikacyjnego.

Aktualnie w Piastowie nie są eksploatowane pojazdy zeroemisyjne wykorzystywane w komunikacji publicznej, sama miejska komunikacja autobusowa jest obecnie realizowana za pośrednictwem corocznych zleceń tej usługi firmie zewnętrznej. Infrastruktura miejska nie jest wyposażona w ogólnodostępne ładowarki do ładowania samochodów elektrycznych. Również w punktach komercyjnych nie ma tego typu instalacji na terenie Piastowa. Miasto jest natomiast w trakcie realizacji projektów obejmujących montaż ogólnodostępnej stacji ładowania pojazdów oraz ładowarek rowerów elektrycznych, również jako element realizacji idei SMART CITY.

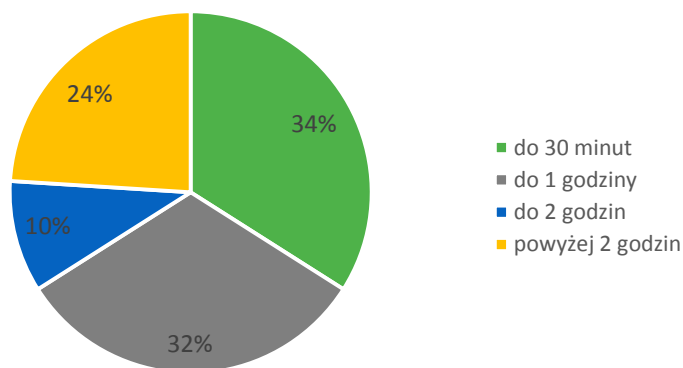
Dodatkowo aby podjęte działania dotyczące elektromobilności przyniosły wymierne skutki, przeprowadzono, za pośrednictwem Internetu, badania ankietowe mające na celu poznanie opinii, mieszkańców Piastowa i okolic, na temat szeroko pojętej elektromobilności oraz indywidualnych planów w tym zakresie. Na postawione pytanie na zdaniem respondentów istotnym kierunkiem rozwoju miasta Piastów jest elektromobilność pozyskano stanowisko mieszkańców w tym zakresie i zidentyfikowana wysoki priorytet dla rozwoju tego sektora w mieście, 10% ankietowanych uważa, że rozwój elektromobilności w Piastowie jest najważniejszym kierunkiem, a 38% uważa go za kierunek ważny dla rozwoju miasta.



Rysunek 6: Poziom istotności rozwoju elektromobilności w Piastowie w oparciu o przeprowadzoną ankietę

Pomimo tego, iż pojazdy elektryczne stają się coraz bardziej popularne, to istnieją bariery, które w dużym stopniu wpływają na atrakcyjność tego rodzaju napędu. Pierwszym poważnym mankamentem pojazdów elektrycznych jest zbyt mała liczba dostępnych stacji ładowania. Jest to dużym utrudnieniem zwłaszcza na długich dystansach. Dużą rolę odgrywa tutaj aspekt psychologiczny, który polega na obawie przed możliwością doładowania samochodu podczas długiej podróży. Problem ten ma być rozwiązany przez rząd dzięki budowie w kolejnych latach stacji ładowania wolnych i szybkich na terenie całego kraju. Również Miasto Piastów wymaga w tym aspekcie interwencji.

Kolejnym poważnym problemem związanym ze stacjami ładowania pojazdów elektrycznych jest długość ładowania baterii. Naładowanie samochodu elektrycznego trwa nieporównywalnie dłużej w porównaniu z tankowaniem na stacji paliw, dlatego też od posiadaczy pojazdów elektrycznych wymaga się cierpliwości i strategicznego rozplanowania ładowania baterii aby samochód był zawsze gotowy do jazdy. Rozważając zagadnienia dotyczące potencjału rozwojowego elektromobilności na terenie Piastowa zapytano respondentów prowadzonej ankietę również ile potencjalnie czasu są w stanie poświęcić na jednorazowe ładowanie samochodu? Poniższy wykres wskazuje na postawę mieszkańców w tym zakresie.



Rysunek 7: Czas jaki ankietowani są w stanie poświęcić na ładowanie samochodu elektrycznego



Wciąż dużym problemem dla szerokiej komercjalizacji pojazdów elektrycznych pozostaje również ich cena. Jest to problem najczęściej wskazywany przez mieszkańców Piastowa. Obecnie samochody elektryczne są produkowane przez wąską grupę producentów motoryzacyjnych, chociaż ich grono sukcesywnie się powiększa. Nietypowe, w stosunku do samochodów z silnikami spalinowymi, rozwiązania stosowane w pojazdach o napędzie elektrycznym sprawia, że ceny nabycia pojazdu elektrycznego są wysokie, co stanowi poważną barierę dla przeciętnego człowieka i póki co są produktem luksusowym.

5.2. Screening dokumentów strategicznych

5.2.1. Krajowe dokumenty strategiczne

PLAN ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W POLSCE „ENERGIA DLA PRZYSZŁOŚCI”

Realizacja wyzwań stojących przed polską gospodarką poprzez rozwój elektromobilności wymaga osiągnięcia odpowiedniego poziomu nasycenia rynku pojazdami elektrycznymi. Gdyby do 2025 roku na polskich drogach poruszało się milion pojazdów elektrycznych, stworzyłoby to możliwość rzeczywistej integracji tego rodzaju pojazdów z systemem elektroenergetycznym oraz pobudziłoby do rozwoju polskiego przemysłu. Działania, które są konieczne do realizacji w przyszłości w zakresie elektromobilności, objęte Planem Rozwoju Elektromobilności w Polsce to:

- Zarządzanie popytem na energię;
- Poprawa bezpieczeństwa energetycznego;
- Poprawa stanu jakości powietrza;
- Potrzeba nowych modeli biznesowych;
- Skoncentrowanie badań na przyszłościowych technologiach;
- Rozwój zaawansowanego przemysłu i wykreowanie nowych marek.

Cele Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce są następujące:

- I. Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków;
- II. Rozwój przemysłu elektromobilności;
- III. Stabilizacja sieci elektroenergetycznej.

Opracowano trzy etapy rozwoju elektromobilności w Polsce:



Etap I (2017-2018): Pierwsza faza będzie miała charakter przygotowawczy. Wdrożone zostaną programy pilotażowe, które mają za zadanie skierować zainteresowanie społeczne na elektromobilność, co rozpocznie proces niezbędnych zmian w świadomości. Określone zostaną warunki i narzędzia, których wdrożenie pozwoli rozpocząć wzmocnienie polskiego przemysłu elektromobilności. Przewiduje się, że w tym okresie powstawać będą pierwsze prototypy pojazdu dostosowanego do potrzeb polskiego czy europejskiego rynku. Stworzone zostaną warunki rozwoju elektromobilności po stronie regulacyjnej (ustawa o elektromobilności i paliwach z dnia 11 stycznia 2018 r. (Dz. U. 2018 poz. 317)).

Etap II (2019-2020): w II fazie na podstawie uruchomionych projektów pilotażowych sporządzony zostanie katalog dobrych praktyk komunikacji społecznej w zakresie elektromobilności. Wdrożona regulacja wraz z wynikami pilotaży pozwoli określić model biznesowy budowy infrastruktury ładowania. Potencjalne lokalizacje stacji ładowania zostaną zoptymalizowane pod kątem oczekiwań konsumenta i możliwości sieci. W wybranych aglomeracjach zbudowana zostanie wspólna infrastruktura zasilania pojazdów elektrycznych i napędzanych gazem ziemnym, wykorzystująca synergie między tymi paliwami. Zintensyfikowane zostaną zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych. Przemysł elektromobilności wejdzie w fazę rynku Beta. Uruchomiona zostanie produkcja krótkich serii pojazdów elektrycznych na podstawie prototypów opracowanych w I fazie. Większą popularność zyskują systemy car-sharingu.

Etap II (2021-2025): Coraz większa popularność pojazdów elektrycznych w gospodarstwach domowych i w transporcie publicznym doprowadzi do wykreowania mody na ekologiczny transport, co w sposób naturalny będzie stymulować popyt. Dodatkowym czynnikiem propopytowym będzie zbudowana infrastruktura ładowania. Sieć będzie w pełni przygotowana na dostarczenie energii dla 1 mln pojazdów elektrycznych i dostosowana do wykorzystania pojazdów jako stabilizatorów systemu elektroenergetycznego. Administracja będzie wykorzystywać pojazdy elektryczne w swoich flotach, przy okazji udostępniając infrastrukturę ładowania mieszkańcom w celu dalszej popularyzacji elektromobilności. Polski przemysł będzie wytwarzał wysokiej jakości podzespoły dla pojazdów elektrycznych, produkował pojazdy czy oprzyrządowanie i infrastrukturę.

Podsumowując, realizacja zadań ujętych w opracowywanej Strategii jest konieczna i komplementarna z nadrzędnym dokumentem dotyczącym elektromobilności, którym jest Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce.

5.2.2. Gminne dokumenty strategiczne



PLAN ROZWOJU TRANSPORTU NISKOEMISYJNEGO W MIEŚCIE PIASTOWIE

Dokument Planu rozwoju transportu niskoemisyjnego w Mieście Piastowie skupia się na podniesieniu znaczenia mobilności komunikacyjnej oraz elektromobilności dla rozwoju społeczno-gospodarczego Miasta, przy jednoczesnym uniknięciu negatywnych skutków niekontrolowanego rozwoju transportu indywidualnego. Dodatkowymi celami planu jest zapewnienie odpowiedniego standardu usług transportowych.

Dokument w pełni wpisuje się w zakres i charakter niniejszej Strategii. równoważony rozwój transportu stanowi część strategii rozwojowej Piastowa. Podstawowy zakres działań jaki wyznacza Plan rozwoju transportu niskoemisyjnego dotyka następujących zagadnień:

- Rekomendacje w zakresie wyboru lokalizacji stacji ładowania.
- Koncepcja utworzenia i funkcjonowania klastra energetycznego na terenie miasta piastowa;
- Budowa ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych;
- Wdrożenie systemu zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych;
- Integracja infrastruktury stacji ładowania pojazdów elektrycznych z Kartą Mieszkańca.

STRATEGIA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU MIASTA PIASTOWA DO 2020 ROKU – aktualizacja

Strategia określa zestaw celów strategicznych oraz celów pośrednich (operacyjnych) i kierunków działań (planowanych przedsięwzięć) na cały okres jej obowiązywania, tj. do 2020 roku. Z punktu widzenia kompetencyjnego planowane działania realizacyjne zawarte w dokumencie można podzielić na zadania własne, za realizację których są odpowiedzialne z mocy prawa władze Miasta raz pozostałe zadania, za realizację których odpowiedzialne są inne podmioty decyzyjne (np. władze powiatu pruszkowskiego, władze województwa mazowieckiego, administracja rządowa, spółki skarbu państwa, itp.). Do kierunków działań powiązanych z niniejszym dokumentem należą te, które realizują cel strategiczny Miasta Piastowa: Rozwój infrastruktury technicznej (cel pośredni: Rozbudowa i modernizacja układu drogowego i rozwój transportu publicznego) i są to:

- Realizacja krajowych inwestycji drogowych, co umożliwi lepsze jego skomunikowanie z otoczeniem, w tym z Warszawą;
- Budowa parkingów w systemie „park&ride” na terenie Malich w Pruszkowie - w rejonie przystanków PKP i WKD oraz stacji PKP w Piastowie.
- Modernizacja dróg publicznych na terenie Miasta, w tym miejskich.
- Budowa i modernizacja urządzeń infrastrukturalnych zapewniających poprawę bezpieczeństwa ruchu samochodowego i pieszych - chodniki, oświetlenie uliczne, ścieżki



rowerowe, sygnalizacja świetlna, przejścia dla pieszych, „spowalnicze ruchu”, znaki drogowe (pionowe i poziome).

- Poprawa standardu podróżowania środkami transportu publicznego, w tym w relacji z Warszawą - kolej, autobusy.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA MIASTA PIASTOWA

Samorząd miejski posiada bardzo potężne narzędzia umożliwiające regulowanie sposobu użytkowania gruntów w mieście - przepisy dotyczące zagospodarowania przestrzennego. Dzięki temu można umożliwić rozbudowę sieci energetycznej, wesprzeć budowę infrastruktury ładowania, parkowania oraz tworzenia punktów ładowania, wyznaczając obszary przeznaczone do takich inwestycji. Wiele miast w całej Europie stworzyło również strefy nisko- lub zeroemisyjne, w celu kontrolowania rodzajów pojazdów, które mogą wjeżdżać na ich teren.

Podstawowym dokumentem na bazie którego miasto Piastów prowadzi swoją politykę przestrzenną jest Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

„Studium uwarunkowań...” wyznacza tereny, na których powinno ukształtować się centrum miasta, uwzględniając fakt, że przyszłe centrum powinno maksymalnie związać ze sobą północną i południową część miasta oraz uwzględnić w swoich granicach wcześniej ukształtowane elementy o charakterze centrum: zespół „Białego Pałacu” wraz z terenami wskazanymi w przedmiotowym dokumencie, jako obszar przestrzeni publicznej, a także tereny wskazane pod funkcje usługowe ustaleniami obowiązujących planów miejscowych.

W zakresie powiązań komunikacyjnych Studium określa podstawowy układ komunikacyjny miasta:

- kierunek północ – południe: ciąg ulic Al. Tysiąclecia – Al. Wojska Polskiego z przedłużeniem do ciągu ulic L. Lisa Kuli – ul. Ożarowska, ciąg ulic. M. Ogińskiego – S. Barcewicza z ich połączeniem, ciąg ulic Północna – Orła Białego, Al. Krakowska oraz ul. H. Sienkiewicza,
- kierunek wschód – zachód: ciąg ulic L. Lisa Kuli – Ożarowska, z ich połączeniem, ciąg ulic J. Sowińskiego – Toruńska, ul. J. Dąbrowskiego, ul. Bohaterów Wolności, ul. Warszawska, ciąg ulic J. Tuwima – Dworcowa, ul. E. Orzeszkowej.

W zakresie powiązań funkcjonalnych studium wskazuje:

- połączenie funkcjonalne północnej i południowej części miasta przy pomocy centrum miasta w granicach wyznaczonych na rysunku studium,
- powiązanie zespołu „Białego Pałacu” z resztą miasta, przez:
 - włączenie go do centrum,



- połączenie ciągiem pieszo – rowerowym z istniejącym przejściem pod torami kolejowymi i z projektowanym przejściem na przedłużeniu ul. K. Przerwy Tetmajera,
- powstanie miejsca służącego organizowaniu imprez publicznych, mogących służyć integracji społeczności, przestrzeni publicznej, na terenach niezainwestowanych, w bezpośrednim sąsiedztwie zespołu „Białego Pałacu”, przy ciągu pieszo – rowerowym,
- powstanie systemu ścieżek rowerowych, łączących tereny mieszkaniowe z centrum miasta oraz z terenami usług, w tym usług oświaty.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA MIASTA PIASTOWA (NA LATA 2015 – 2020) – aktualizacja

Misja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Piastowa (na lata 2015-2020) zakłada, że Miasto Piastów będzie jednostką ukierunkowaną na niskoemisyjny rozwój gospodarczy i społeczny, zapewniający zarówno wysoką jakość życia, jak i rozwój gospodarczy przy poszanowaniu stanu środowiska naturalnego. Infrastruktura miasta ukierunkowana ma być na niskoemisyjny rozwój, który zapewnia coraz lepsze warunki życia mieszkańcom oraz dalszy rozwój gospodarczy miasta. Stworzona misja oraz zaprezentowane poniżej cele strategiczne Planu gospodarki niskoemisyjnej są zgodne z założeniami Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej.

Cel strategiczny: miasto Piastów wdraża zasady zrównoważonego rozwoju – w tym wprowadzenia na terenie miasta gospodarki niskoemisyjnej. Gospodarka niskoemisyjna będzie realizowana poprzez inicjatywy podejmowane w Piastowie i zmierzające do ograniczania emisji gazów cieplarnianych, poprawy efektywności energetycznej, wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych oraz poprawy jakości powietrza atmosferycznego.

Cel operacyjny 1: Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

Cel operacyjny 2: Zwiększenie efektywności energetycznej.

Cel operacyjny 3: Zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Cel operacyjny 4: Zaangażowanie w działania związane z gospodarką niskoemisyjną całej społeczności lokalnej.

Zadania wymienione w Planie gospodarki niskoemisyjnej, które wpisują się w zadania realizowane w ramach niniejszej Strategii to m.in.:

- Budowa dróg rowerowych w ramach ZIT WOF.
- Budowa parkingów na terenie miasta.



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

Strategia rozwoju elektromobilności Miasta Piastów na lata 2019-2035 przedstawia kierunek oczekiwanych zmian w zakresie popularyzacji pojazdów zero i niskoemisyjnych na terenie miasta. Realizacja Strategii jest odpowiedzią na zalecenia podjęcia stosownych działań ukierunkowanych na zwiększenie wykorzystania transportu publicznego kosztem transportu indywidualnego oraz zastosowanie niskoemisyjnych środków transportu publicznego. Celem głównym strategii jest stopniowe wdrożenie elektromobilności, czego rezultatem będzie poprawa warunków elektromobilności z SMART CITY w Piastowie oraz ograniczenie szkodliwej emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu.

Realizacja poniżej wskazanych celów dokumentu powinna być prowadzona równolegle, tak aby rozwój miasta w wszystkich wymienionych obszarach przebiegał równomiernie. W Piastowie wskazano cztery cele strategiczne.

I CEL STRATEGICZNY

Zeroemisyjna komunikacja miejska

Cele operacyjne i zadania realizujące powyższy cel strategiczny będą dotyczyły wprowadzenia do komunikacji miejskiej pojazdów zeroemisyjnych. Ponadto całe przedsięwzięcie będzie również skierowane na budowę niezbędnej infrastruktury obsługującej takiego



typu autobusy. Działania zmierzały będą do rozpropagowania i popularyzacji wykorzystania do poruszania się po mieście komunikacji zbiorowej.

II CEL STRATEGICZNY

Elektromobilność w Samorządzie

W ramach tego celu strategicznego przewiduje się realizację założenia wprowadzenia do samorządu, w tym Urzędu Gminy oraz jednostek pomocniczych łącznie minimum 30% samochodów na zeroemisyjne (poprzez wymianę zasobu), spełniając przy tym wymagania zawarte w ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Ponadto zakres działań realizowany będzie również w kierunku budowy sieci ogólnodostępnych ładowarek dla samochodów osobowych, wyposażonych w standardowe wtyczki jak np. CSS, CHAdeMO w pobliżu budynków użyteczności publicznej. Pozwoli na zagęszczenie liczby punktów ładowania w mieście co przyczyni się do zwiększenia wygody korzystania z pojazdów zeroemisyjnych oraz samej promocji elektromobilności w mieście.

III CEL STRATEGICZNY

Ekomobilny i świadomy mieszkaniec

Realizacja założeń celu oprze się na stworzeniu sieci czujników pomiaru jakości powietrza co ma przyczynić się do wzrostu świadomości mieszkańców w zakresie stanu powietrza a tym samym do podejmowania proekologicznych decyzji np. przy wyborze środków transportu oraz budowania w mieszkańcach postaw elektromobilności. Dodatkowym elementem będzie wsparcie ruchu rowerowego oraz wykorzystania w przemieszczaniu się hulajnóg – jako transportu zeroemisyjnego.

IV CEL STRATEGICZNY

Inteligentny Piastów

W zakresie wdrażania tak nakreślonego celu przewiduje się wprowadzenie Inteligentnego Sytemu Transportowego w mieście, w tym poprzez wykorzystanie elektronicznych tablic przystankowych oraz



czytelnego systemu zarządzania miejscami parkingowymi. W ramach tego celu przewiduje się również realizację zadań integrujących różne formy komunikacji, z szczególnym uwzględnieniem transportu zeroemisyjnego i niskoemisyjnego.

Cele strategiczne, realizowane będą za pomocą celów operacyjnych doprecyzowujących kierunki rozwoju elektromobilności w Piastowie. Zakres tych zadań przedstawiono na podstawie analizy stanu obecnego, diagnozy transportowej miasta oraz dokumentów strategicznych dotyczących elektromobilności.

Poszczególne cele operacyjne przedstawiają się następująco:

- **CEL OPERACYJNY I.1.** – Wprowadzenie zeroemisyjnego taboru
 - **CEL OPERACYJNY I.2.** – Modernizacja infrastruktury transportu publicznego
 - **CEL OPERACYJNY I.3.** – Ograniczenie emisji generowanej przez komunikację publiczną
-
- **CEL OPERACYJNY II.1.** – Wprowadzenie ekologicznych samochodów służbowych dla Urzędu Miasta
 - **CEL OPERACYJNY II.2.** – Stworzenie sieci ogólnodostępnych ładowarek zlokalizowanych przy budynkach użyteczności publicznej
-
- **CEL OPERACYJNY III.1.** – Kształtowanie świadomości w zakresie elektromobilności wśród dzieci i młodzieży
 - **CEL OPERACYJNY III.2.** – Promowanie postaw elektromobilności wśród mieszkańców Piastowa
-
- **CEL OPERACYJNY IV.1.** – Ograniczenie emisji pochodzącej z samochodów prywatnych
 - **CEL OPERACYJNY IV.2.** – Poprawa ruchu drogowego
 - **CEL OPERACYJNY IV.3.** – Zrównoważony rozwój mobilności Mieszkańców
 - **CEL OPERACYJNY IV.4.** – Rozwój sieci punktów ładowania pojazdów na terenie miasta
 - **CEL OPERACYJNY IV.5.** – Rozwój systemu roweru miejskiego
 - **CEL OPERACYJNY IV.6.** – Rozwój systemu elektrycznych skuterów miejskich
-



5.4. Adekwatność zaproponowanych działań do problemów oraz potrzeb

Poniższa macierz prezentuje zakres powiązań działań wyznaczonych do realizacji w dokumencie z ich powiązaniem z celami operacyjnymi wyznaczonymi w niniejszej Strategii.

- Kolorem zielonym oznaczono bezpośredni sposób realizacji celu poprzez wdrożenie zadania.
- Kolorem żółtym oznaczono pośredni sposób realizacji celu poprzez wdrożenie zadania.

Cel operacyjny	Numer działania											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I.1.	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Green					Yellow	
I.2.		Green	Yellow	Green			Green	Yellow	Yellow		Green	
I.3.	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow		Green	Green	Green	Green	Green	
II.1.										Green	Yellow	
II.2.	Green		Yellow	Green			Yellow	Green	Green	Yellow	Green	
III.1.	Yellow	Yellow	Green	Green		Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
III.2.	Yellow	Yellow	Green	Green		Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
IV.1.	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow		Green	Green	Green	Green	Green	
IV.2.	Yellow	Green		Green	Yellow		Green	Green	Green		Green	Green
IV.3.	Green	Green	Yellow	Green	Yellow		Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
IV.4.	Yellow			Green					Yellow	Yellow	Green	Yellow
IV.5.	Yellow		Yellow	Green		Yellow	Green	Green				Green
IV.6.	Yellow		Yellow	Green		Yellow	Yellow	Yellow	Green		Green	Green



6. PLAN WDROŻENIA ELEKTROMOBILNOŚCI W PIASTOWIE

6.1. Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych w celu wdrożenia Strategii Rozwoju Elektromobilności

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

Wytyczne Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, określają rekomendowaną strukturę dokumentu, jednakże nie determinuje wiążącego sposobu ustalania planowanych działań oraz metodyki doboru zadań. Metodykę analizy oparto tym samym o wytyczne przeprowadzania analiz projektów transportowych współfinansowanych ze środków finansowych Unii Europejskiej.

Materiały metodyczne stanowiące podstawę wykonania analizy:

- 1) „Niebieska księga - Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach i regionach”, Jaspers, 2015 r.;
- 2) „Analiza kosztów i korzyści projektów Transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej. Vademecum Beneficjenta”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa 2016 r.;



- 3) „Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych. Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014-2020”, Komisja Europejska, 2014 r.;
- 4) „Najlepsze praktyki w analizach kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków unijnych — Dla rozwoju infrastruktury i środowiska”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa 2014 r.;
- 5) „Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020”, Ministerstwo Rozwoju i Finansów, Warszawa 2017 r.;
- 6) „Zasady opracowania analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjnych — wymaganej ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych”, Izba Gospodarki Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2018 r.;

Analiza techniczna w zakresie zastąpienia pojazdów spalinowych pojazdami z napędem alternatywnym, dotyczy możliwości zastąpienia wewnętrznej komunikacji miejskiej (na liniach P-1 oraz P-2) autobusami zeroemisyjnymi. Za autobusy w komunikacji aglomeracyjnej odpowiada ZTM Warszawa, który posiada własną strategię inwestycyjną w zakresie modernizacji taboru autobusowego.

Na dzień dzisiejszy za komunikację autobusową odpowiadają autobusy w klasie mini/midi (tzw. mikrobusy). Dostępne na rynku autobusy elektryczne są wyłącznie w klasie MIDI oraz MAXI (np. Solaris Urbino Electric 8,9 LE, Autosan SanCity 12LFE). Tym samym analiza została przeprowadzona dla autobusów dostępnych na rynku. Trzeba również zauważyć, że w Aglomeracji Warszawskiej, transport miejski intensywnie zyskuje na popularności¹, tym samym w dalszych latach funkcjonowania komunikacji na terenie Piastowe, pojawić się może konieczność zastosowania większych pojazdów autobusowych o charakterze niskopodłogowym.

Podstawą odniesienia analizy są pojazdy o napędzie konwencjonalnym (silnik wysokoprężny zasilany olejem napędowym) spełniające normę spalin EURO6. Norma EURO6 ma charakter obligatoryjny dla wszystkich pojazdów użytkowych wyprodukowanych po 2013 roku (Norma weszła w życie końcem 2013 r. z mocy Rozporządzenia Komisji (UE) nr 459/2012). Średnie spalanie autobusu klasy MAXI w normie EURO6 w cyklu miejskim wedle danych producentów kształtuje się na poziomie 33-34

¹ <https://warszawa.naszemiasto.pl/ponad-miliard-pasazerow-komunikacji-miejskiej-rekord/ar/c3-5003122>



l/100km². Przy cenie 4,25 zł/litr netto oleju napędowego, koszt przejechania 100 km (wyłącznie w zakresie kosztów paliwa) autobusem klasy MAXI wynosi 140,25 zł. Przy standardowym zbiorniku paliwa o pojemności 250 l zasięg autobusu może kształtować się na poziomie do 750 km.

Wykorzystanie autobusów z napędem konwencjonalnym nie wiąże się z koniecznością ponoszenia dodatkowych inwestycji infrastrukturalnych. W zakresie zaopatrzenia w paliwo autobusy mogą korzystać bowiem z istniejącej na terenie miasta infrastruktury stacji paliw.

Pierwszym wariantem alternatywnym jest wybór taboru napędzanego energią elektryczną z baterii akumulatorowych. Autobusy elektryczne dostępne są w wariantcie hybrydowym (z dodatkowym silnikiem spalinowym) oraz w wariantcie całkowicie elektrycznym. Autobusy z napędem elektrycznym charakteryzują się niskim poziomem hałasu, drgań i brakiem emisji spalin, tym samym zyskując dużą popularność zarówno w krajach europejskich jak i w Polsce.

Autobusy elektryczne obsługują linie komunikacyjne m.in. na terenie Krakowa, Warszawy, Jaworzna, czy Ostrołęki³. Tym samym dostępne są już liczne dane, wynikające z faktycznej eksploatacji pojazdów w zróżnicowanych warunkach.

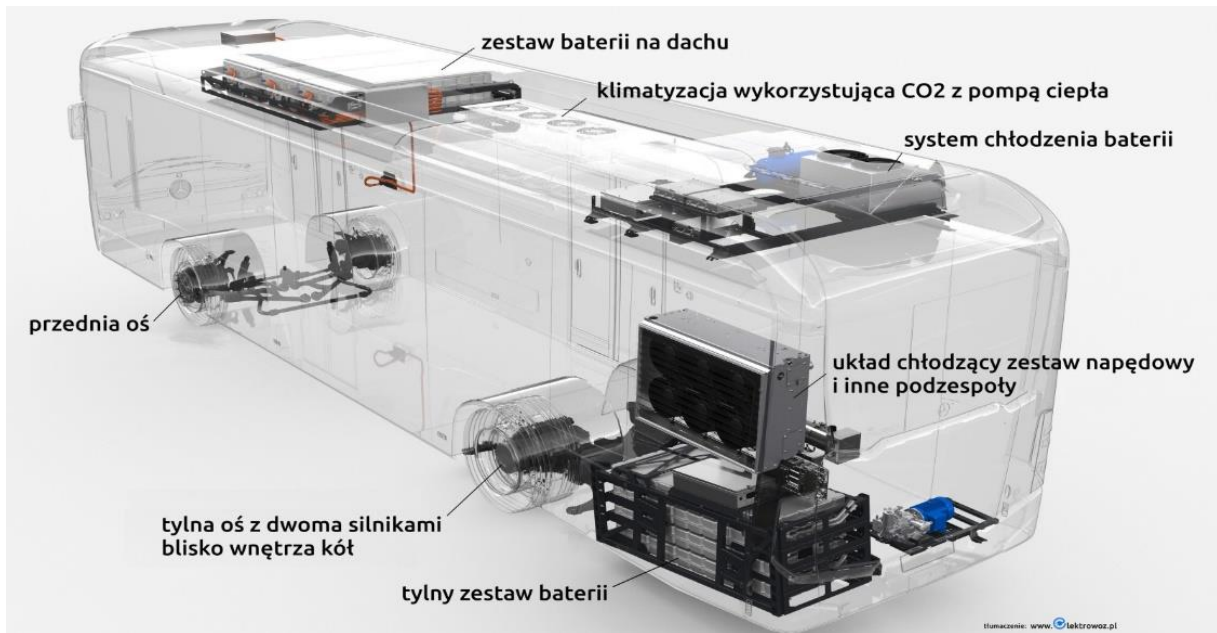
Za napęd autobusu elektrycznego odpowiadają silniki indukcyjne montowane na poszczególnych osiach. Zasilane są energią elektryczną z akumulatorów zlokalizowanych na dachu oraz w tylnej przestrzeni pojazdu. Dostępne na rynku rozwiązania techniczne pozwalają na zmagazynowanie (przy pełnym naładowaniu) od 200 do 250 kWh. Jak wskazują dane zebrane przez Miejskie Zakłady Autobusowe Sp. z o.o. w Warszawie, zużycie energii w eksploatacji na trakcję wynosi 1,03 kWh/km⁴, uwzględniając jednakże wykorzystanie energii na zasilanie pozostałych podzespołów (w szczególności klimatyzacji i ogrzewania) faktyczne zużycie energii w autobusach elektrycznych klasy MAXI wynosi 1,1 - 1,35 kWh/km⁵, co przy koszcie 1 kWh energii elektrycznej wynoszącym ok. 0,397 zł/kWh daje koszt (wyłącznie w zakresie kosztów energii) 44 zł/100 km. Do kosztów energii konieczne będzie jednak doliczenie opłat za moc przyłączeniową stacji ładowania, które zgodnie z aktualnymi taryfami dystrybucyjnymi wynoszą 8400 zł/MW/m-c. Realny zasięg autobusów elektrycznych przy pełnym naładowaniu baterii szacować należy na 150-200 km.

²<http://www.truckauto.pl/wp-content/uploads/2014/06/8.pdf>

³<https://kurierkolejowy.eu/aktualnosci/31984/autobusy-elektryczne-wkraczaja-do-polskich-miast.html>

⁴http://www.miastoitransport.il.pw.edu.pl/4_MIT2016.pdf

⁵http://samochodyelektryczne.org/mza_podsumowuje_pierwsze_dwa_miesiace_uzytkownia_floty_autobusow_elektrycznych.htm



Rysunek 8: Schemat budowy autobusu elektrycznego, źródło: <https://elektrowoz.pl/wp-content/uploads/2018/07/Schemat-budowy-elektrycznego-autobusu-eCitaro.jpg>

Sposób funkcjonowania i wykorzystywania autobusów elektrycznych w systemie transportu miejskiego, determinowany jest przez dostępny w danych okolicznościach sposób ładowania. Aktualny stan wiedzy technicznej pozwala wyróżnić trzy systemy ładowania:

- 1) ładowanie nocne w czasie postoju pojazdu na terenie zajezdni – ładowanie za pośrednictwem złącza wtykowego (kabel z ustandaryzowanym wtykiem podłączonym do stacji ładowania);
- 2) ładowanie na pętlach końcowych w trakcie postoju – ładowanie za pośrednictwem stacji pantografowych do złącz montowanych na dachu autobusu;
- 3) krótkotrwałe doładowywanie autobusów podczas postoju na wybranych przystankach – ładowanie za pośrednictwem pętli indukcyjnych poprzez złącza montowane pod podwoziem autobusu (analogicznie do systemu pantografowego) – system narażony jest jednak na oddziaływanie warunków atmosferycznych – opady śniegu bądź deszczu i nie znalazł jak dotąd zastosowania w warunkach polskich.

Czas ładowania pojazdów elektrycznych uzależniony jest od mocy stacji ładowania która powinna wynosić od 22 kW dla systemów ładowania nocnego (z czasem pełnego ładowania wynoszącym ok. 8- 10 h) oraz od 200 kW dla systemów ładowania pantografowego bądź indukcyjnego (za czasem pełnego ładowania wynoszącym ok. 1 h, co przy krótkotrwałym doładowaniu w czasie postoju wynoszącym 15 minut pozwoli wydłużyć przebieg pojazdu o ok. 35-40 km).



Wyłączenia autobusu z ruchu na czas doładowania tj. około 10 - 15 min, należy uwzględnić przy planowaniu rozkładu jazdy, odpowiednio wydłużając czasu postoju autobusów na przystankach końcowych lub pętłach.



Rysunek 9: Pantografowa stacja ładowania autobusów elektrycznych w Jaworznie, źródło: https://www.transport-publiczny.pl/img/jaworznostacja1.jpg_678-443.jpg

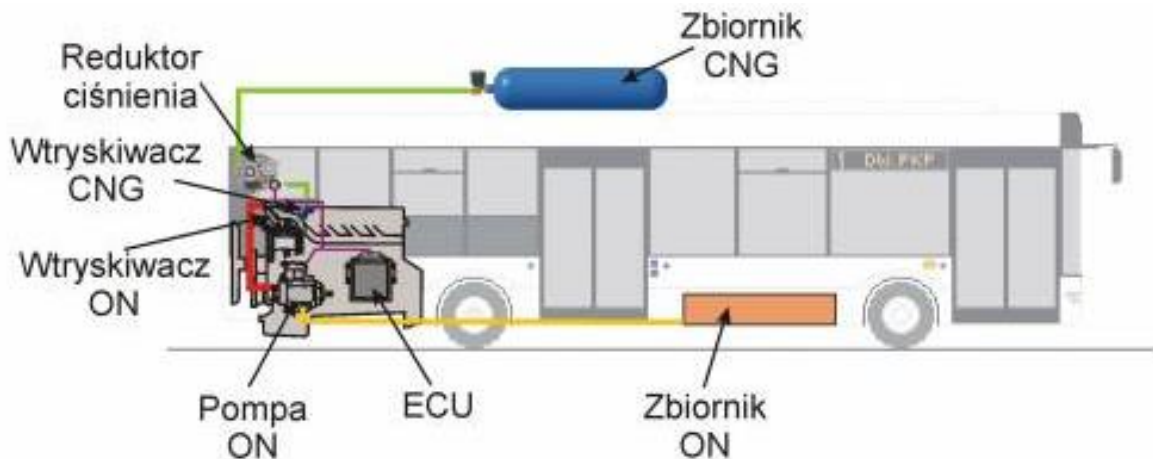
Koszt budowy stacji ładowania zlokalizowanej w bazie autobusowej (ładowanie za pośrednictwem złącza wtykowego) o mocy 22 kW to koszt ok. 20 000 zł, dla stacji o mocy 50 – 100 kW to koszt ok. 100 000 zł, natomiast stacji pantografowej – 500 000 zł, przy założeniu, iż nie jest wymagana budowa stacji transformatorowej. W przypadku takiej konieczności, łączną inwestycję w stację ładowania pantografowego należy szacować na 1 mln zł. Trwają również prace nad rozwinięciem technologii PowerSwap, która na pętłach postojowych bądź w zajezdni umożliwiałaby szybką wymianę baterii rozładowanych na naładowane. Autobus z naładowanymi bateriami w ciągu kilku minut poświęconych na wymianę mógłby ruszać na trasę, natomiast baterie trafiły by do stacji ładowania⁶. Na dzień sporządzania analizy jednak żaden z producentów autobusów nie posiada w swojej ofercie pojazdów wyposażonych w taką funkcjonalność. Brak również informacji, o ewentualnym komercyjnym wprowadzeniu w życie mechanizmu szybkiej wymiany baterii.

W ramach eksploatacji autobusów elektrycznych uwzględnić należy wymianę zużytych baterii, co stanowi dodatkowych koszt 800 000 zł⁷. Koszt zakupu samego autobusu klasy maxi to ok. 1,8 - 2,5 mln zł.

⁶<http://elektrowoz.pl/transport/szwedzki-powerswap-chce-wymieniac-baterie-na-stacjach-benzynowych/>

⁷<https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/mpk-tarnow-przetestowalo-elektrobus-i-wylicza-wady-takiego-pojazdu-59229.html>

Drugim wariantem alternatywnym jest zakup autobusów zasilanych sprężonym gazem ziemnym (CNG). Wartość energetyczna 1 m³ CNG jest niższa niż 1 litra oleju napędowego, co oznacza że choć CNG może być wykorzystywane jako wysokooktanowe paliwo w silnikach spalinowych, bądź w układzie hybrydowym (modyfikacja istniejącego w pojeździe silnika spalinowego) bądź jako dedykowana jednostka napędowa, to realne spalanie paliwa jest wyższe niż w pojazdach zasilanych paliwem konwencjonalnym.



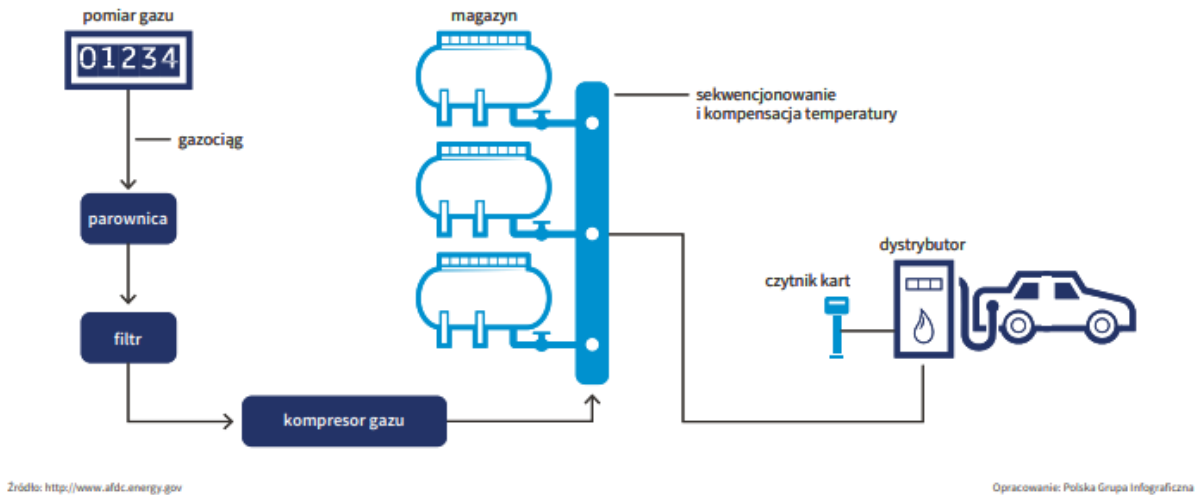
Rysunek 10: Autobus z napędem hybrydowym ON i CNG, źródło: <https://cng-Ing.pl/wiadomosci/Wspolpraca-z-gazem-w-tle,wiadomosc,374.htm>

Sprężanie gazu ziemnego w stacji tankowania odbywa się za pomocą wielostopniowych sprężarek do ciśnienia 20-35 MPa. Gaz może być dostarczany do nich za pomocą tradycyjnych sieci dystrybucji surowca, co minimalizuje koszty logistyki (paliwo nie musi być dostarczane do stacji cysternami) i magazynowania (dzięki stałemu podłączeniu do sieci gazowej nie jest konieczna budowa dużych magazynów paliwa bezpośrednio na stacji tankowania).

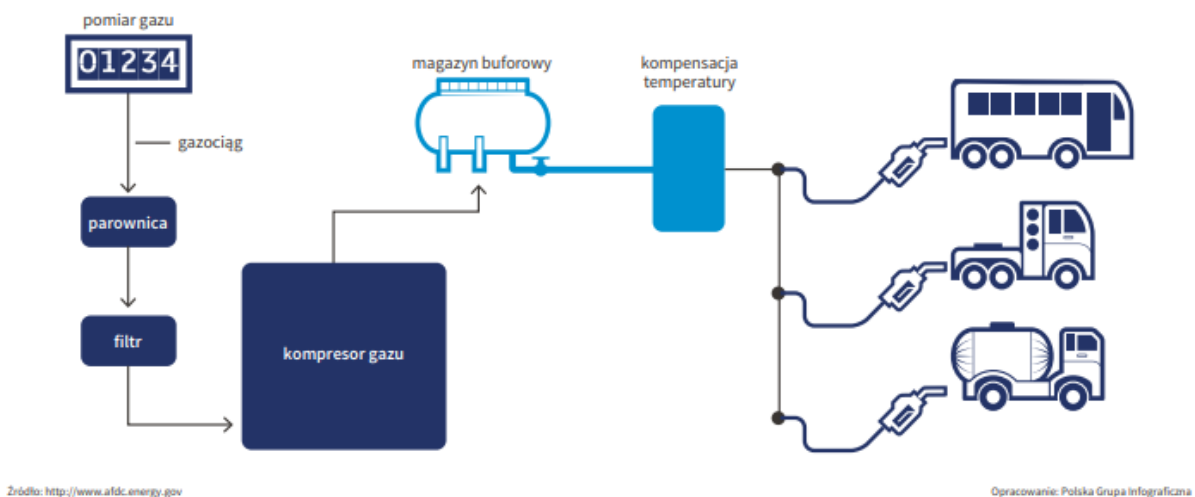
CNG jest niskoemisyjnym paliwem, które stanowi alternatywę dla konwencjonalnych paliw samochodowych.

Wadą zastosowania CNG jest relatywnie długi czas tankowania zajmujący nawet do kilku godzin w stacji wolnego ładowania. W stacji szybkiego ładowania, kluczową rolę pełni kompresor gazu podnoszący ciśnienie gazu, w przedziale 20–35MPa. Wpływ na wydajność danego modelu kompresora ma model silnika napędowego i ciśnienie zasilania. Kompresor napędzany silnikiem o mocy 37kW przy ciśnieniu zasilania 0,02 Mpa może osiągnąć wydajność wtłaczania gazu na poziomie 75Nm³/h, a napędzany silnikiem 75kW przy tym samym ciśnieniu zasilania osiąga wydajność 193 Nm³/h. Przy zwiększonym ciśnieniu zasilania z 0,02 Mpa do 0,1 Mpa, możliwe jest zwiększenie wydajności wtłaczania gazu do 283 Nm³/h gazu.

Standardowe zbiorniki gazu w autobusach posiadają pojemność 250-320 Nm³. Tym samym w przypadku stacji szybkiego tankowania CNG, czas całkowitego zbiornika gazy wynosiłby do 60 minut. Realnie jednak sytuacja w której zbiornik gazu przed przystąpieniem do procesu tankowania byłby całkowicie opróżniony jest w zasadzie niespotykana.



Rysunek 11: Schemat "wolnej" stacji tankowania CNG, źródło: www.afdc.energy.gov



Rysunek 12: Schemat "szybkiej" stacji tankowania CNG, źródło: www.afdc.energy.gov

Choć wartość energetyczna 1 m³ CNG jest niższa niż 1 litra oleju napędowego, producenci deklarują, iż spalanie pojazdów zasilanych ON i CNG, powinno kształtować się na zbliżonym poziomie. Zatem choć teoretycznie średnie spalanie autobusu klasy MAXI, w cyklu miejskim kształtować się powinno na poziomie 33-34 Nm³/100km, natomiast autobusu klasy MEGA 40-45



$\text{Nm}^3/100\text{km}^8$. Aktualna cena gazu ziemnego na stacjach PGNiG wynosi 3,90 zł⁹. Cena ta uwzględnia jednak akcyzę, które zwolnienie przewiduje przyjęta 1 czerwca 2018 r. nowelizacja o podatku akcyzowym¹⁰. Warunkiem wejścia zwolnienia w życie jest pozytywna notyfikacja zmian przez Komisję Europejską.

Przed obłożeniem CNG podatkiem akcyzowym, cena gazu kształtowała się na poziomie parytetu cenowego wynoszącego 55% rynkowej ceny oleju napędowego. Przy cenie 5,25 zł/litr oleju napędowego na detalicznych stacjach paliw, oznacza to, że można założyć przyszły koszt CNG na poziomie 2,90 zł/ Nm^3 . Przy niższej cenie gazu koszt przejechania 100 km (wyłącznie w zakresie kosztów paliwa) autobusem klasy MAXI wynosiłby 168,20 zł (przy spalaniu 58 Nm^3 CNG/100km). Przy standardowym zbiorniku paliwa o pojemności 250 Nm^3 zasięg autobusu może kształtować się na poziomie do 750 km. Do dalszych obliczeń przyjęto wartość nie teoretycznego, lecz realnego zużycia gazu.

Trzecim wariantem alternatywnym jest wybór taboru napędzanego paliwem wodorowym. Choć na dzień sporządzania analizy na polskich drogach (za wyjątkiem projektów badawczych bądź testowych) nie kursują regularne linie autobusów z napędem wodorowym, to istnieją na rynku sprawdzone rozwiązania techniczne stosowane w krajach ościennych. Kilkadziesiąt pojazdów Van Hool A330 FC klasy MAXI, kursuje po ulicach Kolonii i Hamburga. Zasięg tych pojazdów wynosi 350 km, a zużycie wodoru wynosi 8 kg/100 km. Za przeniesienie energii na koła odpowiada silnik elektryczny o mocy 210 kW.

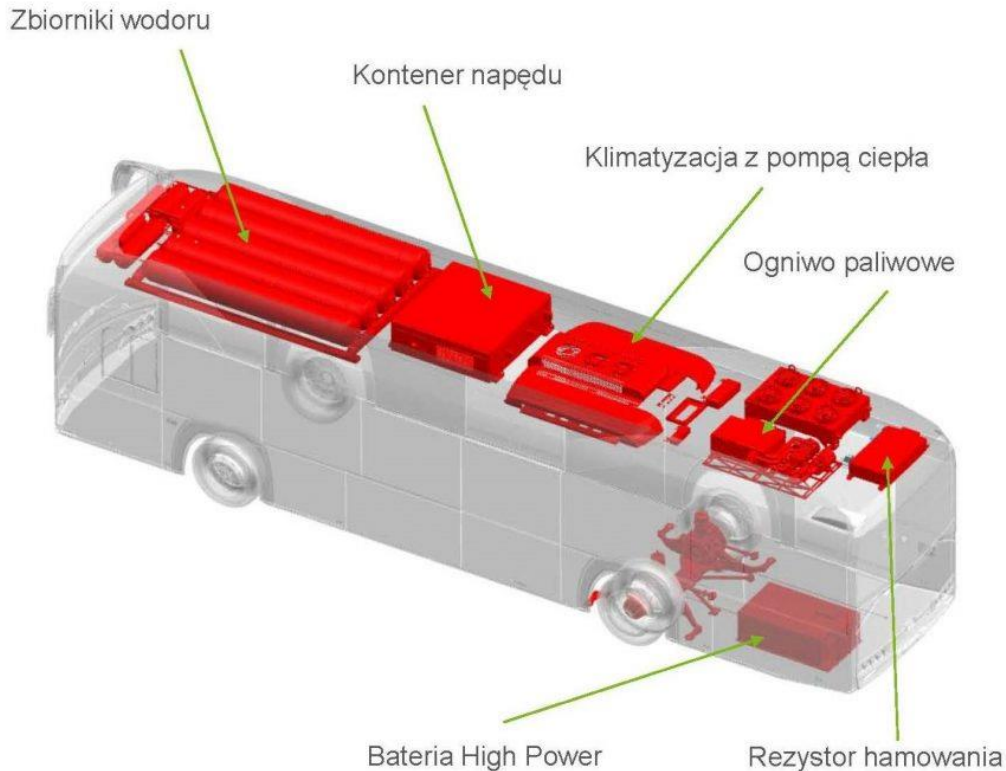
Łącznie na europejskich drogach kursuje już ponad 50 autobusów wodorowych tej marki¹¹. Plan wdrożenia do produkcji autobusów wodorowych ogłosili również polscy producenci – Ursus (model Ursus City Smile CS12H) oraz Solaris (model Solaris Urbino 12 Hydrogen). Oba w klasie MAXI, z zasięgiem teoretycznym wynoszącym 350 km. Pod względem funkcjonalnym autobusy wodorowe nie różnią się od swoich elektrycznych odpowiedników. Różnica sprowadza się jedynie do zasobnika energii – zamiast baterii, posiadają one zbiornik wodoru.

⁸<http://www.truckauto.pl/wp-content/uploads/2014/06/8.pdf>

⁹<http://pgnig.pl/cng/cennik-cng>

¹⁰ <https://cng.auto.pl/15554/zerowa-stawka-akcyzy-na-gaz-ziemny-cng-i-lng-od-1-czerwca-2018-r/>

¹¹ http://infobus.pl/autobusy-wodorowe-w-praktyce-niemcy-film-more_106351.html



Rysunek 13 Autobus wodorowy Solaris Urbino 12 Hydrogen, źródło: Solaris Bus&Coach

Zakup autobusów z napędem wodorowym, jest więc możliwy, jednakże, aktualnie na terenie kraju brak jakiegokolwiek infrastruktury tankowania pojazdów wodorowych. W przypadku wprowadzenia autobusów wodorowych do komunikacji miejskiej, konieczne byłoby przeprowadzenie inwestycji nie tylko w sam tabor, ale również w stację tankowania wodoru oraz kontraktację samego paliwa od zewnętrznych dostawców.

Specyfika systemu komunikacji miejskiej w Piastowie, determinuje jednak, że nie każdy wskazany wariant może zostać wdrożony równie skutecznie.

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

Ponieważ sieć komunikacji miejskiej w Piastowie ogranicza się do dwóch lokalnych linii komunikacyjnych realizowanych przez zewnętrznego przewoźnika. Na terenie Piastowa nie znajduje się baza/zajezdnia autobusowa. Tym samym brak możliwości technicznych i ekonomicznych utworzenia na terenie miasta stacji tankowania CNG oraz pojazdów wodorowych. Zużycie paliwa w komunikacji autobusowej jest bowiem zbyt małe.

Optymalnym byłby zatem wybór pojazdów elektrycznych w klasie midi doładowywanych na stacji pólszybkiego ładowania zlokalizowanej na trasie przejazdu autobusu (rekomendowana lokalizacja



to Dworzec PKP). Autobusy elektryczne mogą stanowić majątek miasta, który zostanie oddany na użytkowanie wybranemu w przetargu przewoźnikowi (rozwiązanie takie wdraża aktualnie Lidzbark Warmiński, który na zakup autobusów otrzymał dofinansowanie ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego¹²), bądź stanowić wymóg w postępowaniu na realizację przewozów przez przewoźnika zewnętrznego. W takim wypadku należy liczyć się ze wzrostem kosztów wozokilometra wynikający z wyższego kosztu amortyzacji i utrzymania autobusu elektrycznego.

przed wydzieleniem linii do obsługi pojazdami z napędem elektrycznym, konieczne będzie również przeprowadzenie pogłębionej analizy uwzględniającej:

- Wydłużenie czasu postojów z uwagi na ładowanie baterii;
- Wydłużenie czasu pracy brygad o dodatkowe bądź wydłużone postoje;

Powyższe skutkować może obniżeniem prędkości eksploatacyjnych, a tym samym koniecznością dostosowania obecnej częstotliwości odjazdów do uwarunkowań technicznych.

Celem określenia czasu niezbędnego na doładowanie baterii, ilość doładowań w ciągu dnia, ilości energii w baterii oraz zużycia energii na trasie przejazdu, przy planowaniu zmian w rozkładzie, posłużyć się można matrycą zamieszczoną poniżej. Skład się ona z następujących elementów:

- 1) Określenia stanu początkowego naładowania baterii oraz odległości dojazdowej od miejsca postoju do przystanku początkowego;
- 2) Zużycie energii w ramach przejazdu „TAM” i przejazdu „POWRÓT” w ramach narastających kursów w ciągu dnia;
- 3) Energię doładowaną z pantografowych stacji ładowania w czasie postojów między kursami

¹² <https://lidzbarkwarminski.wm.pl/601912,Beda-autobusy-na-lidzbarskich-ulicach.html>



Tabela 11: Matryca obsługi linii autobusem elektrycznym

Zużycie energii	1,35	kWh/km
Wydajność ładowania baterii	3	kWh/min

Zdarzenie	Parametr	dojazd	Kolejne kursy										powrót
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Przejazd na przystanek końcowy	Odległość	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Stan energii początkowy	200	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Zmiana	6,75	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Stan energii końcowy	193,25	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Doładowanie na przystanku początkowym	Czas ładowania	x	0	15	0	15	15	15	0	15	0	0	x
	Stan energii początkowy	x	193,25	155,18	162,11	124,04	130,97	137,9	144,83	106,76	113,69	75,62	x
	Zmiana	x	0	45	0	45	45	45	0	45	0	0	x
	Stan energii końcowy	x	193,25	200,18	162,11	169,04	175,97	182,9	144,83	151,76	113,69	75,62	x
Przejazd "tam"	Odległość	x	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	x
	Stan energii początkowy	x	193,25	200,18	162,11	169,04	175,97	182,9	144,83	151,76	113,69	75,62	x
	Zmiana	x	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	x
	Stan energii końcowy	x	174,215	181,145	143,075	150,005	156,935	163,865	125,795	132,725	94,655	56,585	x
Przejazd "powrót"	Odległość	x	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	x
	Stan energii początkowy	x	174,215	181,145	143,075	150,005	156,935	163,865	125,795	132,725	94,655	56,585	x
	Zmiana	x	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	19,035	x
	Stan energii końcowy	x	155,18	162,11	124,04	130,97	137,9	144,83	106,76	113,69	75,62	37,55	x
Powrót do zajezdni	Odległość	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5
	Stan energii początkowy	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	37,55
	Zmiana	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6,75
	Stan energii końcowy	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	30,8

Łącznie pokonany dystans	292,00	km
Zużyta energia	394,20	kWh
Doładowana energia	225,00	kWh

6.1.3. Lokalizacja i wybór technologii punktów ładowania

Miejski plan infrastruktury pojazdów elektrycznych musi uwzględniać wszystkich użytkowników, tak aby sprostać przyszłym potrzebom w zakresie ładowania pojazdów elektrycznych w różnym trybie eksploatacji pojazdów elektryczny, które zasadniczo odbywa się w dwóch formach:

1. w domu/pracy – kiedy to ładowanie pojazdu następuje w stacjach prywatnych należących do właściciela pojazdu bądź jego pracodawcy;
2. w miejscu publicznym – kiedy to ładowanie pojazdu następuje w stacjach publicznego dostępu.



Ładowanie DOM - PRACA

Jeśli kierowcy posiadają takie możliwości techniczne około 80% ładowań pojazdów elektrycznych odbywa się w miejscu zamieszkania. Jeśli kierowcy mają możliwość ładowania pojazdu w miejscu zamieszkania i jednocześnie w pracy, 96-97% ładowań odbywa się w tych właśnie punktach. Dla tych, którzy nie posiadają możliwości ładowania domowego, możliwość ładowania pojazdu w pracy jest opcją pierwszego wyboru.



Ładowanie W MIEJSCU PUBLICZNYM

Wygoda i niskie koszty ładowania w domu lub w pracy to zaleta pojazdów elektrycznych, a osoby posiadające garaż lub wyznaczone miejsce parkingowe zazwyczaj mają możliwość zainstalowania tam gniazdka elektrycznego lub ładowarki. Jednak duża część mieszkańców piastowa mieszka w budynkach wielorodzinnych, często bez własnego miejsca parkingowego, a jak pokazują doświadczenia rynkowe, uzyskanie pozwolenia od właściciela budynku lub zarządcy na zainstalowanie ładowarki jest niezwykle trudne w przypadku pojedynczych osób – powstają wątpliwości odnośnie ponoszenia kosztów energii wykorzystywanej do ładowania, czy samego kosztu utrzymania gniazda ładowania. Osoby, które nie posiadają przydomowych parkingów lub wydzielonych miejsc parkingowych, to właśnie główni interesariusze, których miasto powinno wziąć pod uwagę przy lokalizacjach publicznych stacji ładowania. Osoby te bowiem w całości uzależnione są od ładowania pojazdów w infrastrukturze zewnętrznej.

W zakresie publicznych punktów ładowania pojazdów elektrycznych, kierować się należy następującymi wytycznymi:

- W gęsto zabudowanych miejscach bez strzeżonego parkingu, należy przeznaczyć określony procent miejsc parkingowych (tj. 10-20%) na stacje ładowania pojazdów elektrycznych.



- Wraz ze wzrostem ilości pojazdów elektrycznych na terenie miasta, wyznaczyć należy huby stacji ładowania. Huby to miejsca z dużą liczbą ładowarek zlokalizowanych obok siebie (np. po 10-20). Ich tworzenie upraszcza dostęp do sieci energetycznej, co wynika z ekonomii skali (łatwiej i taniej budować wiele punktów obok siebie, niż w rozproszeniu), redukuje też kolejki oczekujących na ładowanie. Umieszczenie punktów w pobliżu firm lub bloków mieszkalnych pozwoli na wygodne użytkowanie ich przez mieszkańców.

Ważne jest, aby publiczna sieć ładowania pojazdów elektrycznych zapewniała wygodę w zakresie lokalizacji i prędkości ładowania dla osób wymagających doładowania w ciągu dnia lub dla kierowców pojazdów elektrycznych, którzy nie posiadają ładowarek w miejscu zamieszkania lub w pracy. Kluczowymi lokalizacjami dla takich stacji ładowania powinny być często odwiedzane miejsca, takie jak:

- Centra handlowe;
- Restauracje;
- Kawiarnie;
- Centra miast;
- Obiekty sportowe/kluby fitness;
- Główne urzędy administracji samorządowej i państwowej.

Podczas gdy stacje ładujące o mocy 3-11 kW nadają się do wolnego ładowania pojazdów elektrycznych, dotychczasowe doświadczenia pokazują, że takie tempo ładowania nie spełnia oczekiwań kierowców. W często odwiedzanych miejscach pożądany jest dostęp do stacji ładowania o mocy co najmniej 22 kW (tzw. stacje ładowania półszybkiego) lub szybkich ładowarek CCS i/lub CHAdeMO o mocy ładowania powyżej 150 kW. Typologię stacji ładowania przedstawia grafika zamieszczona poniżej.

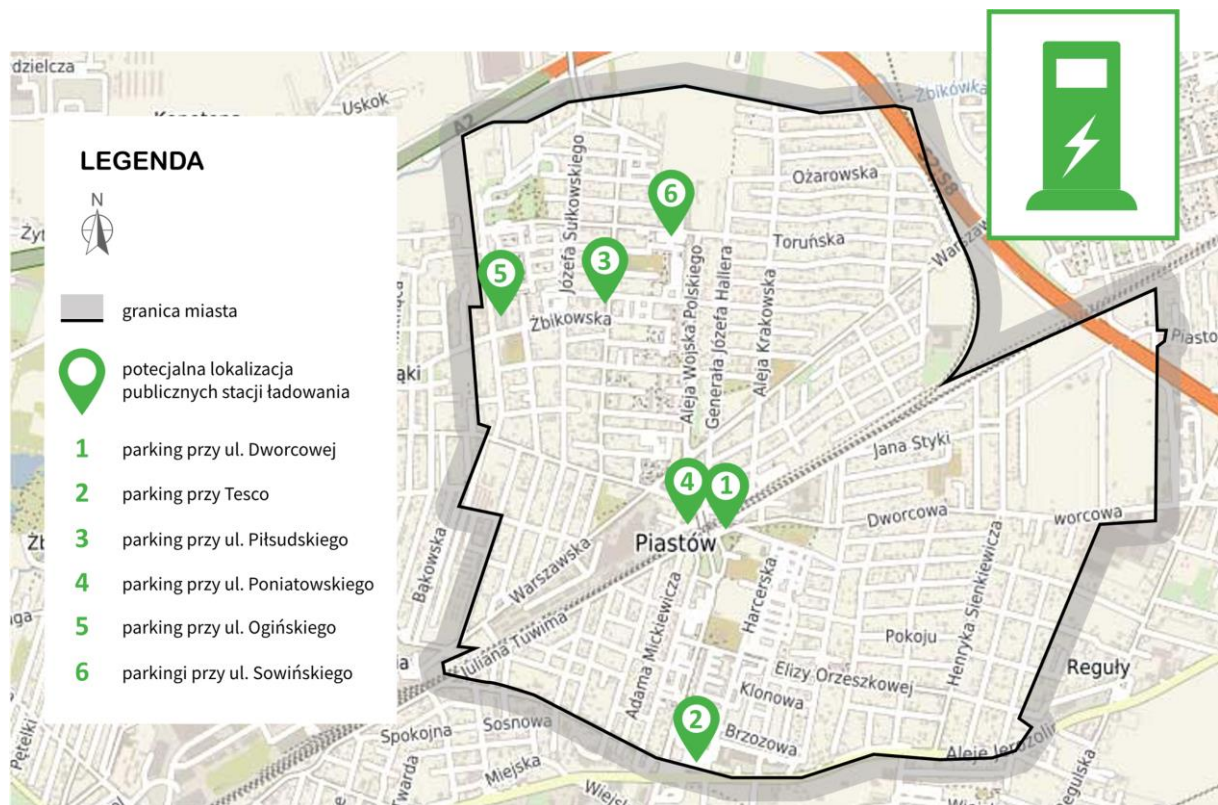
MIX INFRASTRUKTURY ŁADOWANIA



Rysunek 14: Mix infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych

Rekomendowane lokalizacje stacji ładowania zamieszczono w kartach lokalizacji zamieszczonych poniżej. Lokalizację miejsc wyznaczono na podstawie pozyskanego badania ankietowego oraz przeprowadzonej wizji lokalnej.

Na terenie Miasta Piastowa przewidziano lokalizację **X ładowarek** samochodów elektrycznych o statusie stacji publicznych w sześciu lokalizacjach.





LOKALIZACJA 1

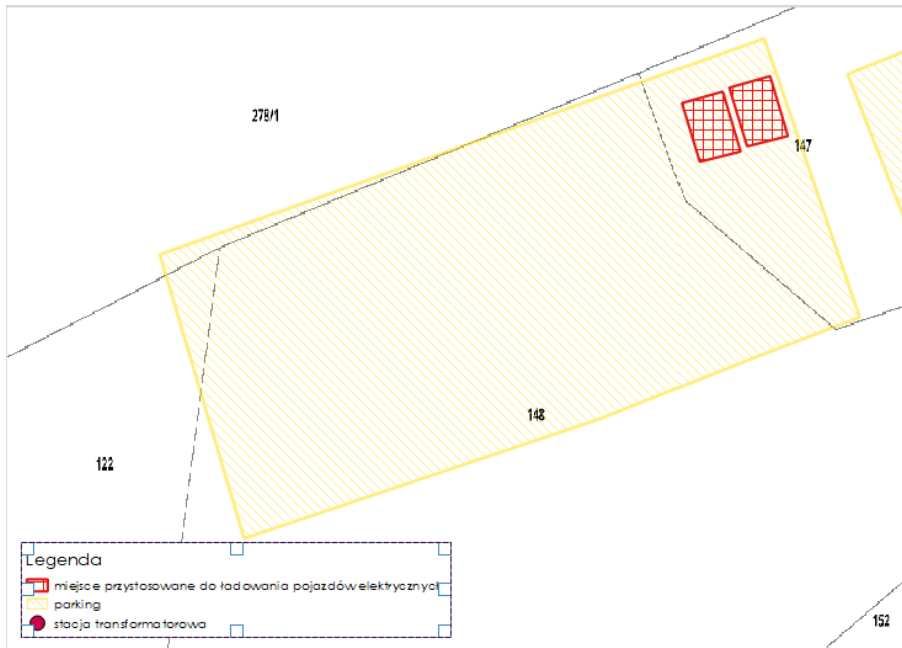
PARKING PRZY DWORCU PKP –(pod wiaduktem)

LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH 24 miejsc parkingowych

PRZEZNACZENIE PARKINGU Parking zlokalizowany w ścisłym centrum, w sąsiedztwie dworca PKP.

POŁOŻENIE



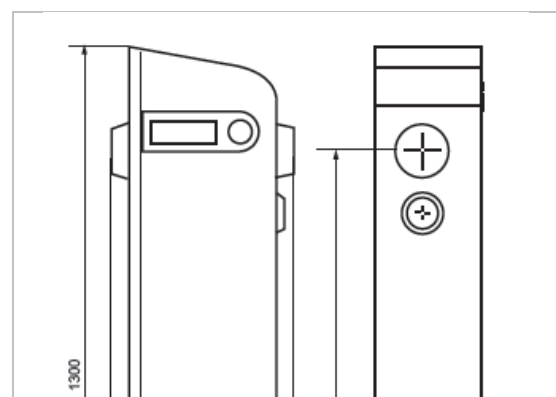


MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

ilość faz	3
napięcie	400 V AC
prąd/natężenie wejściowe	3 x 32 V
moc wejściowa	2 x 22 kW

PARAMETRY WYJŚCIOWE

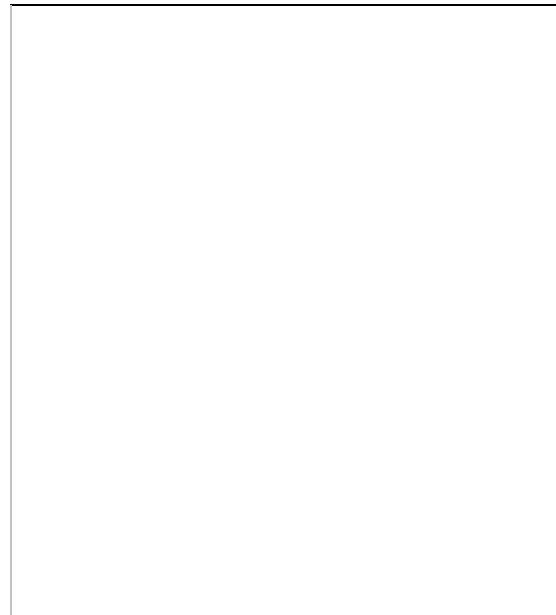




napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A
moc minimalna	2 x 22 kW
RCD i zabezpieczeni nadprądowe	TAK

OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	instalacja trójfazowa
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
rodzaj gniazda/wtyczki	2 x IEC 62196-2



LOKALIZACJA 2

PARKING PRZY TESCO

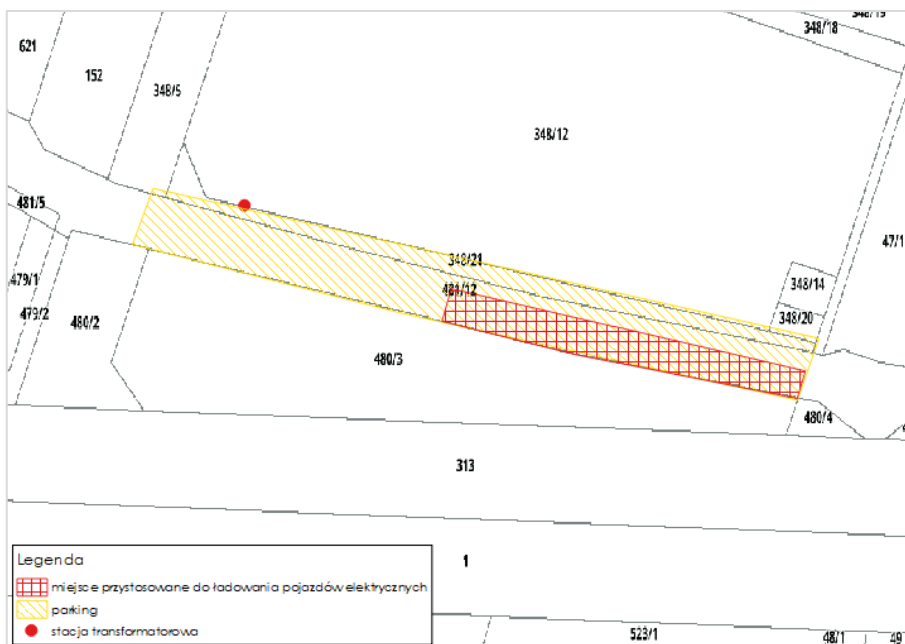
LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH 370 miejsc parkingowych

PRZEZNACZENIE PARKINGU

Potencjalne miejsce ładowania pojazdów elektrycznych położone przy dużym centrum handlowym, w bezpośrednim sąsiedztwie drogi wojewódzkiej nr 719, co stanowi atut tej lokalizacji. Z infrastruktury ładowania skorzystać mogą zarówno kierowcy udający się na zakupy, a także przejezdni.

POŁOŻENIE



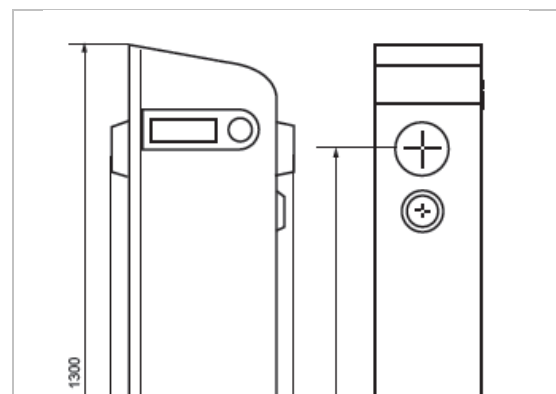


MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

ilość faz	3
napięcie	400 V AC
prąd/natężenie wejściowe	3 x 32 V
moc wejściowa	2 x 22 kW

PARAMETRY WYJŚCIOWE

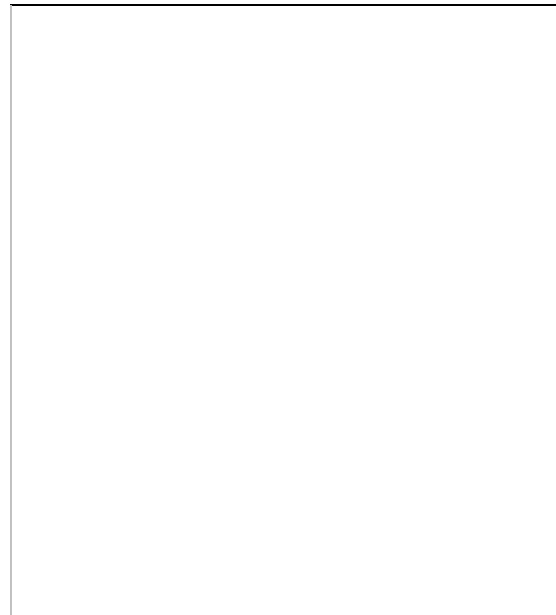




napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A
moc minimalna	2 x 22 kW
RCD i zabezpieczeni nadprądowe	TAK

OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	instalacja trójfazowa
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
rodzaj gniazda/wtyczki	2 x IEC 62196-2



LOKALIZACJA 3

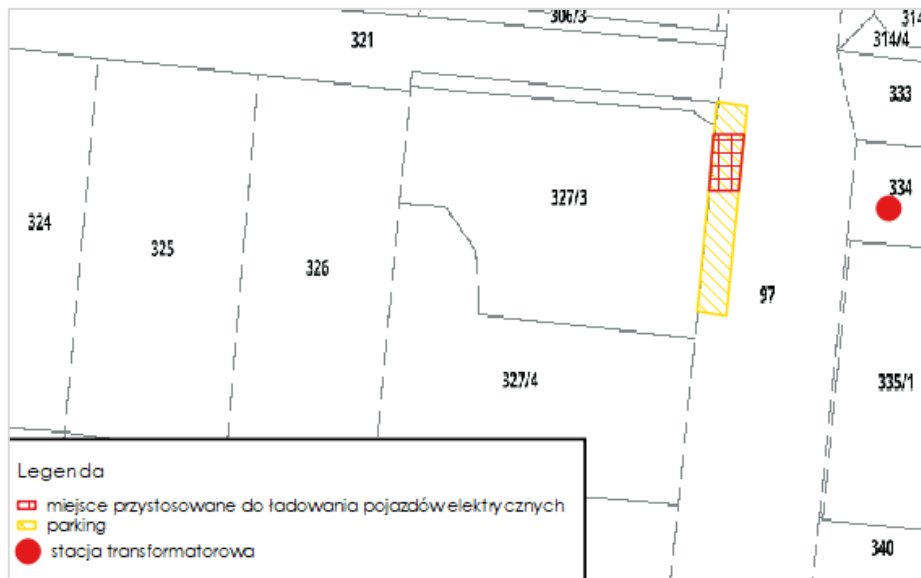
ALEJA MARSZAŁKA JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO

LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH 10 miejsc parkingowych

PRZEZNACZENIE PARKINGU Parking w sąsiedztwie nowopowstającej przychodni zdrowia.

POŁOŻENIE





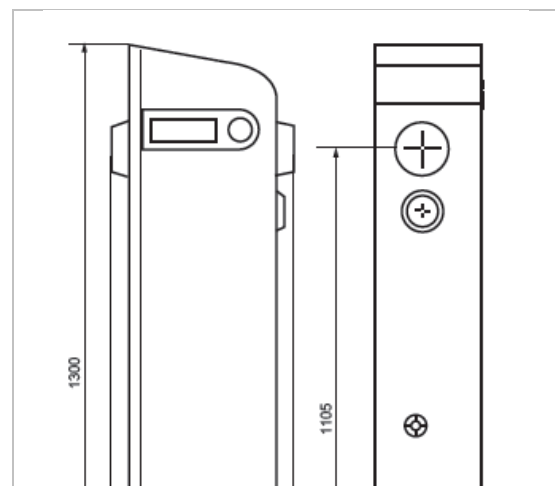
MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

ilość faz	3
napięcie	400 V AC
prąd/natężenie wejściowe	3 x 32 V
moc wejściowa	2 x 22 kW

PARAMETRY WYJŚCIOWE

napięcie	400 V AC
----------	----------





natężenie 3 x 32 A
moc minimalna 2 x 22 kW
RCD i zabezpieczeni nadprądowe TAK

OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie instalacja trójfazowa
rodzaj zamontowania wolnostojąca
rodzaj gniazda/wtyczki 2 x IEC 62196-2



LOKALIZACJA 4

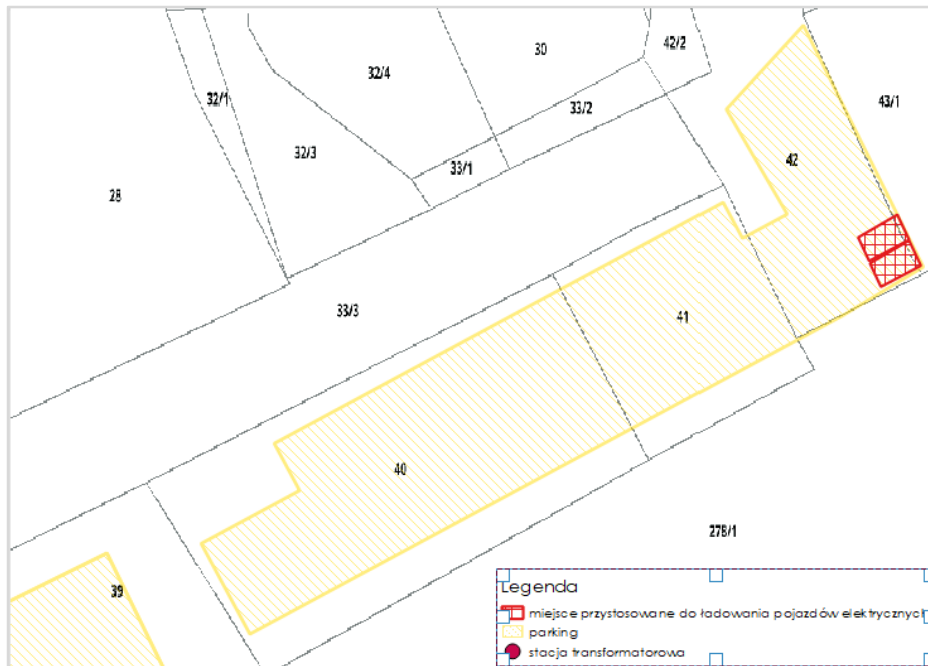
PARKING PRZY UL. KSIĘCIA JÓZEFA PONIATOWSKIEGO

LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH 58 miejsc parkingowych

PRZEZNACZENIE PARKINGU Niniejsza lokalizacja stanowi alternatywę dla wyboru lokalizacji bezpośrednio przy dworcu.

POŁOŻENIE



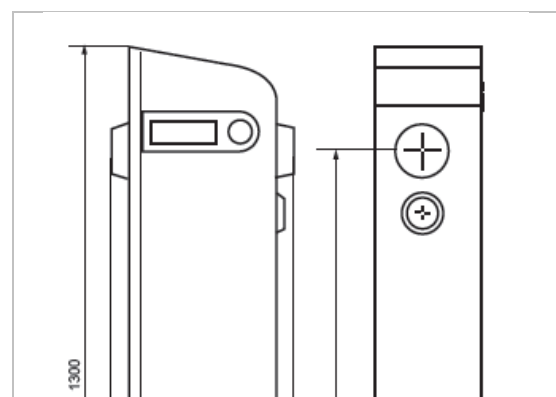


MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

ilość faz	3
napięcie	400 V AC
prąd/natężenie wejściowe	3 x 32 V
moc wejściowa	2 x 22 kW

PARAMETRY WYJŚCIOWE

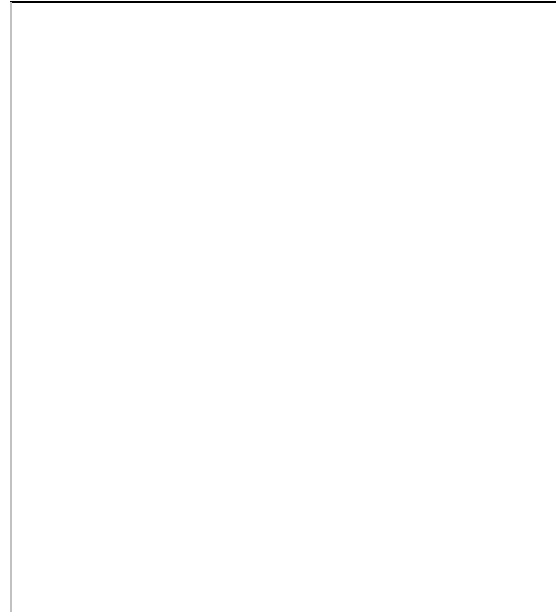




napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A
moc minimalna	2 x 22 kW
RCD i zabezpieczeni nadprądowe	TAK

OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	instalacja trójfazowa
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
rodzaj gniazda/wtyczki	2 x IEC 62196-2



LOKALIZACJA 5



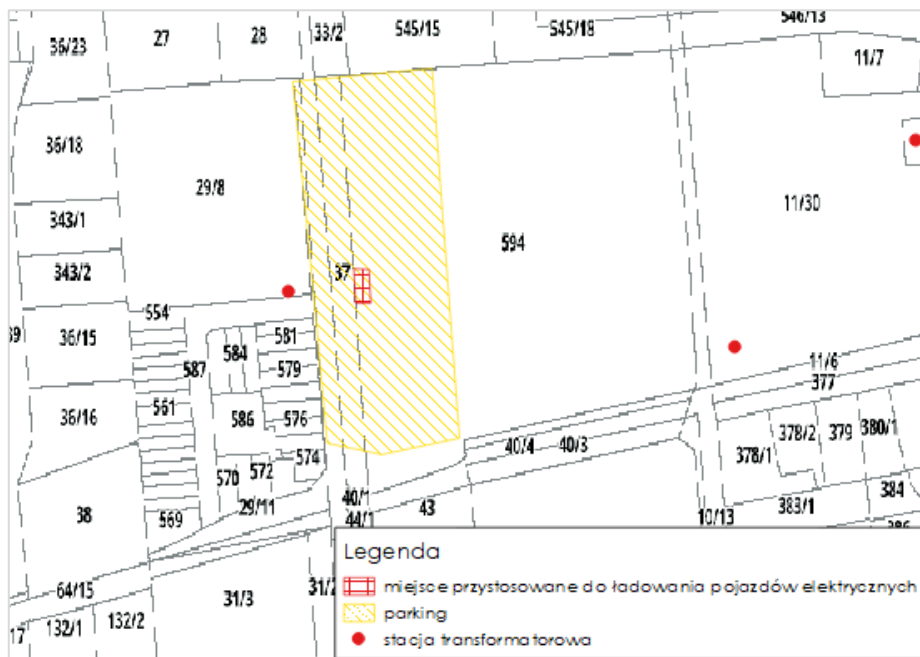
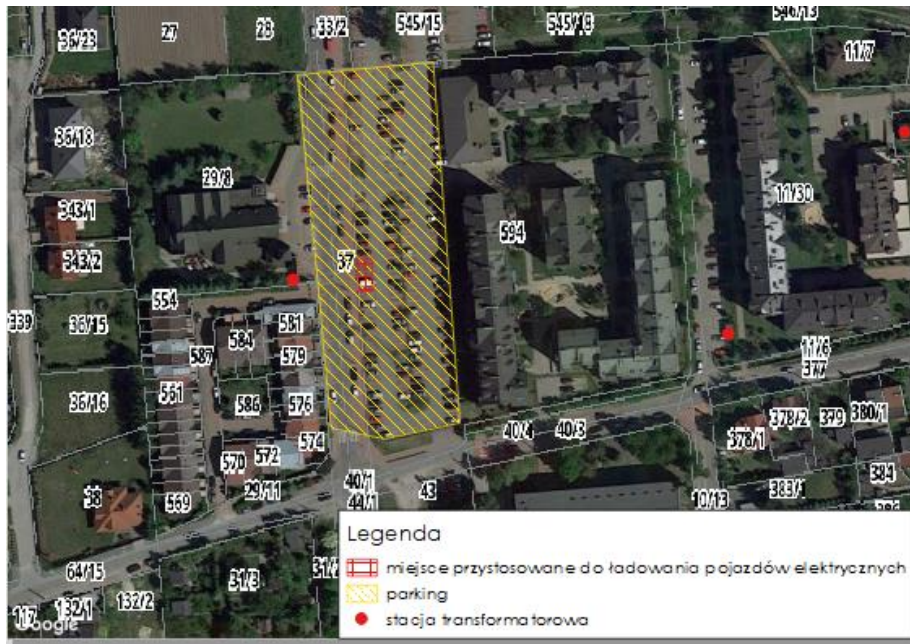
PARKING PRZY UL. MICHAŁA OGIŃSKIEGO (W POBLIŻU SKRZYŻOWANIA Z UL. ŻBIKOWSKĄ)

LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH 100 miejsc parkingowych

PRZEZNACZENIE PARKINGU Parking osiedlowy.

POŁOŻENIE



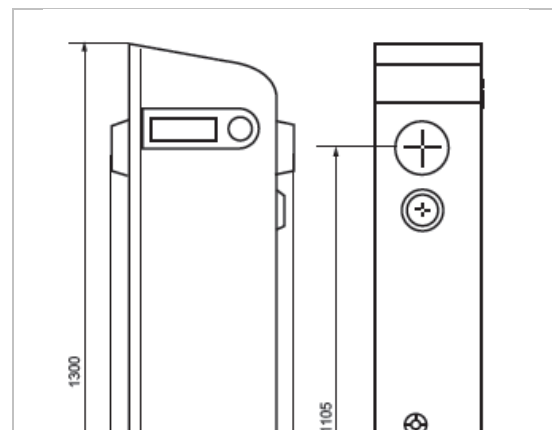


MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

ilość faz	3
napięcie	400 V AC
prąd/natężenie wejściowe	3 x 32 V
moc wejściowa	2 x 22 kW

PARAMETRY WYJŚCIOWE

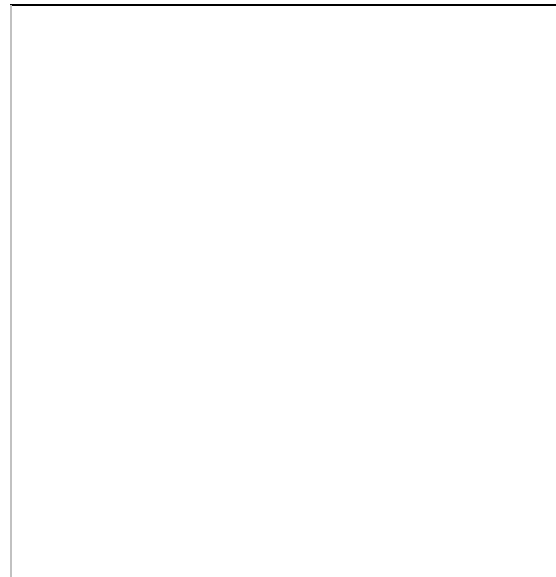




napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A
moc minimalna	2 x 22 kW
RCD i zabezpieczeni nadprądowe	TAK

OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	instalacja trójfazowa
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
rodzaj gniazda/wtyczki	2 x IEC 62196-2



LOKALIZACJA 6



PARKINGI ZLOKALIZOWANE PRZY UL. GENERAŁA JÓZEFA SOWIŃSKIEGO (OD STRONY UL. WOJSKA POLSKIEGO)

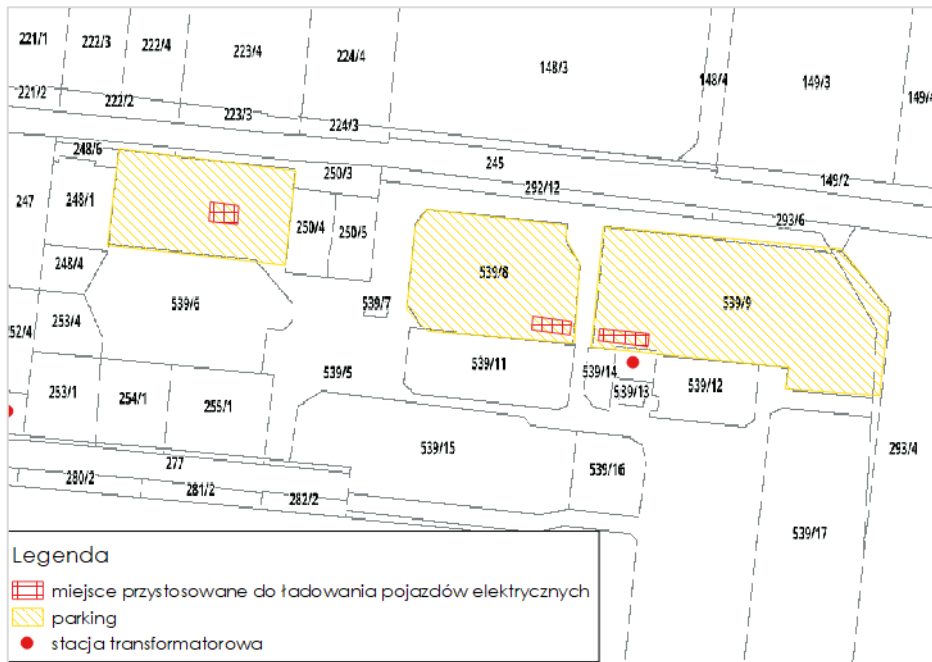
LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH 100 miejsc parkingowych

PRZEZNACZENIE PARKINGU

Parkingi zlokalizowane w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej. Trasa charakteryzuje się dużym natężeniem ruchu samochodowego.

POŁOŻENIE



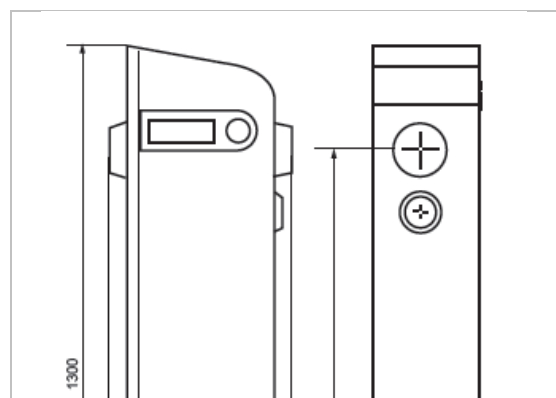


MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

ilość faz	3
napięcie	400 V AC
prąd/natężenie wejściowe	3 x 32 V
moc wejściowa	2 x 22 kW

PARAMETRY WYJŚCIOWE

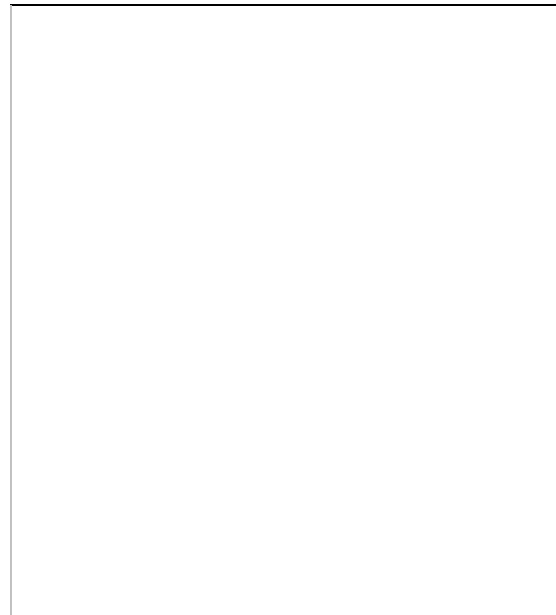




napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A
moc minimalna	2 x 22 kW
RCD i zabezpieczeni nadprądowe	TAK

OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	instalacja trójfazowa
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
rodzaj gniazda/wtyczki	2 x IEC 62196-2



6.1.4. Koszty zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych

Planowana sieć budowy pojazdów elektrycznych nie musi być realizowana ze środków publicznych, aczkolwiek biorąc pod uwagę (przynajmniej aktualnie) znikome zainteresowanie tego typu inwestycjami wśród inwestorów prywatnych (na terenie Piastowa nie funkcjonuje na dzień sporządzenia Strategii żadna stacja ładowania pojazdów elektrycznych), przeanalizować należy scenariusz w którym za całość wdrożenia odpowiedzialne będą organy Miasta.

Założenia kosztów inwestycyjnych przedstawiają się następująco:

Tabela 12: Koszty inwestycyjne - założenia

Pozycja	Wartość
Koszt zakupu stacji ładowania	20 000,00 zł
Koszty montażu	5 000,00 zł
Koszt wdrożenia systemu zarządzania	5 000,00 zł
Koszt integracji systemu z kartą mieszkańca	10 000,00 zł

Niezależnie od wykorzystania stacji ładowania ich eksploatacja wiąże się z ponoszeniem określonych kosztów stałych wskazanych w tabeli poniżej.

Tabela 13: Koszty eksploatacyjne - założenia

Pozycja	Wartość
System zarządzania (koszt za jedną stację/m-c)	50,00 zł
Koszt 1 kW mocy przyłączeniowej	4,72 zł
Koszt rocznego przeglądu i serwisu (na jedną stację)	200,00 zł



Projekcja stałych kosztów eksploatacyjnych przedstawia się następująco:

Tabela 14: Prognoza kosztów - jedna stacja ładowania

Koszty stałe (symulacja dla jednej stacji ładowania)	Rok eksploatacji					
	0	I	II	III	IV	V
Pozycja						
Koszt zakupu stacji	20 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
Koszt montażu	5 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
System zarządzania	- zł	600,00 zł	600,00 zł	600,00 zł	600,00 zł	600,00 zł
Przeгляд i serwis	- zł	200,00 zł	200,00 zł	200,00 zł	200,00 zł	200,00 zł
Opłata przyłączeniowa	- zł	1 246,08 zł	1 246,08 zł	1 246,08 zł	1 246,08 zł	1 246,08 zł
SUMA	25 000,00 zł	2 046,08 zł	2 046,08 zł	2 046,08 zł	2 046,08 zł	2 046,08 zł

Łączne koszty stałe w perspektywie eksploatacyjnej jednej stacji ładowania (tj. za okres pięciu lat) wynoszą 35 230,40 zł. Na kwotę tę składają się:

1. Koszty inwestycyjne (zakup i montaż stacji)
2. Koszty eksploatacyjne przez okres pięciu lat (opłata za system zarządzania, przeglądy i serwis, opłaty stałe za moc przyłączeniową)

Ponieważ w Strategii założono montaż siedmiu stacji ładowania wraz z systemami informatycznymi do ich zarządzania, prognoza łącznych wydatków przedstawia się następująco:

Tabela 15: Prognoza kosztów - system stacji ładowania

Koszty stałe	Rok eksploatacji					
	0	I	II	III	IV	V
Pozycja						
Koszt zakupu stacji	140 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
Koszt wdrożenia systemu zarządzania	5 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
Koszt integracji systemu z kartą mieszkańca	10 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
Koszt montażu	35 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
System zarządzania	- zł	4 200,00 zł	4 200,00 zł	4 200,00 zł	4 200,00 zł	4 200,00 zł
Przeгляд i serwis	- zł	1 400,00 zł	1 400,00 zł	1 400,00 zł	1 400,00 zł	1 400,00 zł
Opłata przyłączeniowa	- zł	8 722,56 zł	8 722,56 zł	8 722,56 zł	8 722,56 zł	8 722,56 zł
SUMA	190 000,00 zł	14 322,56 zł	14 322,56 zł	14 322,56 zł	14 322,56 zł	14 322,56 zł

Koszty stałe są tylko jedną składową eksploatacji stacji ładowania. Drugim elementem kosztowym są wydatki związane z samą sprzedaną energią, a jej wysokość zależy stopnia wykorzystania stacji.

Przeprowadzone analizy modeli popytowych wskazują, iż 96,7% wszystkich ładowań samochodów odnotowuje się w godzinach 5.00-22.00¹³. Dodatkowo profil wykorzystania stacji zróżnicowany jest w zależności od jej lokalizacji. W ramach proponowanych istniejących stacji, zaprognozowano dwa profile wykorzystania stacji:



1. Profil publiczny - dla stacji zlokalizowanych w obrębie punktów usługowych i użyteczności publicznej. Lokalizacje te charakteryzuje wysoka rotacja odwiedzających, a czas ładowania w danej lokalizacji determinowany jest czasem korzystania z punktów usługowych bądź załatwiania spraw urzędowych.



2. Profil mieszkaniowy - dla zlokalizowanych w obrębie zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Lokalizacje te charakteryzuje mała rotacja odwiedzających i dłuższy czas ładowania – również ładowania nocnego w czasie którego nastąpi pełne naładowanie baterii w samochodzie.

Do lokalizacji o profilu publicznym należą:

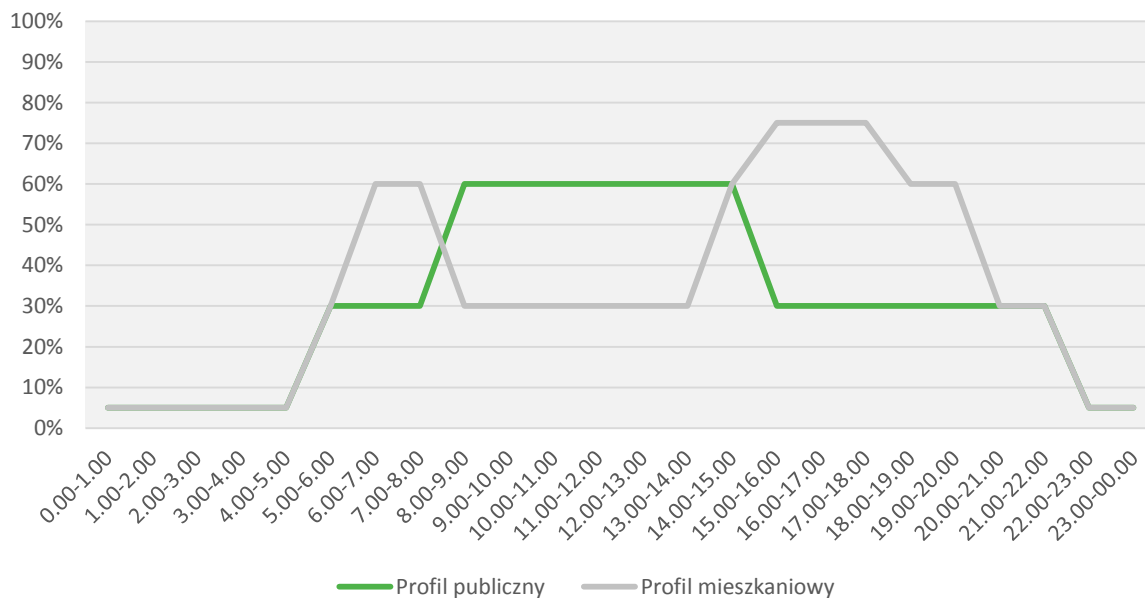
1. Parking przy dworcu PKP – ul. Dworcowa (pod wiaduktem);
2. Parking przy Tesco;
3. Aleja Marszałka Józefa Piłsudskiego;
4. Parking przy ul. Księcia Józefa Poniatowskiego.

Do lokalizacji o profilu mieszkaniowym należą:

1. Parking przy ul. Michała Ogińskiego (w pobliżu skrzyżowania z ul. Żbikowską);
2. Parkingi zlokalizowane przy ul. Generała Józefa Sowińskiego (od strony Wojska Polskiego).

Charakterystykę profili wykorzystania stacji w poszczególnych częściach doby przedstawia wykres zamieszczony poniżej:

¹³ A Model for Public Fast Charging Infrastructure Needs, EVS29 Symposium, Montreal, Canada, 2016



Rysunek 15: Charakterystyka dobowego wykorzystania stacji ładowania

Jak wskazuje wykres. W przypadku stacji o profilu publicznym, szczytowe ich wykorzystanie związane jest z czasem pracy instytucji i punktów usługowych, natomiast w przypadku punktów o charakterze mieszkaniowym największe obciążenie prognozują się w czasie przed i po powrocie mieszkańców z pracy.

Charakterystyka wykorzystania stacji ładowania determinować będzie również profil zużycia energii elektrycznej. Zużycie energii w poszczególnych godzinach doby (skumulowane dla całego roku) przedstawia wykres zamieszczony poniżej:



Rysunek 16: Zużycie energii w godzinach doby [kWh/rok]



Łączne zużycie energii w ciągu roku dla pojedynczej stacji ładowania prezentuje tabela zamieszczona poniżej.

Tabela 16 Roczne zużycie energii - stacja ładowania

Profil	Zużycie energii
Profil publiczny	19 841,40 kWh/rok
Profil mieszkaniowy	21 812,40 kWh/rok

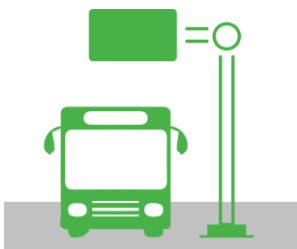
Zaprognozowane zużycie energii pozwoli na wykonanie ok. 3000 sesji ładowania rocznie, tj. 8 średniogodzinnych sesji ładowania dziennie.

W skali miasta, prognozowane wartości nie są znaczące (porównywalne z poborem energii przez jedno małe przedsiębiorstwo lub wielorodzinny budynek mieszkaniowy) i nie wpłyną negatywnie na stabilność systemu elektroenergetycznego.

6.1.5. Infrastruktura SMART CITY – nowoczesna infrastruktura przystankowa

Pojęcie SMART CITY określa miasto, które wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej, integracji jej komponentów składowych oraz podniesienia świadomości mieszkańców. W zakresie transportu publicznego elementami tworzenia infrastruktury SMART CITY są:

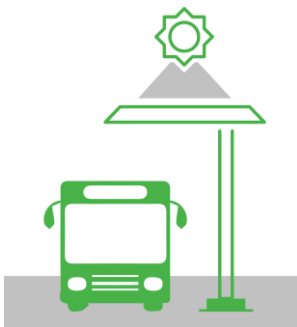
1. System informacji pasażerskiej;
2. Tzw. autonomiczne bądź inteligentne wiaty przystankowe.



1. System informacji pasażerskiej informujący pasażerów komunikacji miejskiej o czasie odjazdu autobusów (elektroniczne tablice odjazdów) oraz aplikacji mobilnej informującej o występujących utrudnieniach (np. wynikających z zatorów drogowych lub wypadków losowych).



Rysunek 17: Tablica informacyjna w systemie informacji pasażerskiej,
źródło: <http://kmpkrakow.pl/attachments/article/136/tablica2.jpg>



2. Tzw. autonomiczne bądź inteligentne wiaty przystankowe, w których zasilanie wiaty odbywa się poprzez moduły fotowoltaiczne zlokalizowane na dachu wiaty. Wiatę wyposażać można w następujące funkcjonalności:

- punkt dostępu do otwartej sieci WiFi,
- monitoring wizyjny,
- iluminacje i oświetlenie wiaty jak i terenu przyległego,
- czujnik ruchu służący do sterowania oświetleniem,
- zegar cyfrowy,
- termometr oraz czujnik jakości powietrza,
- punkty ładowania USB i telefonów komórkowych



Rysunek 18: Wizualizacja wiaty przystankowej

W tabeli poniżej zamieszczono pełną listę przystanków autobusowych na terenie Miasta. Gwiazdką oznaczono lokalizacje w których znajdują się wiaty przystankowe. W pozostałych lokalizacjach znajdują się wyłącznie tabliczki przystankowe.

Tabela 17: Zestawienie lokalizacji przystanków

Lp.	Ulica	Lokalizacja	Nazwa przystanku	Wiata
1	11 Listopada	Harcerska - Dworcowa	PKP Piastów 01	
2	Al. Jerozolimskie	przy ul. C.K. Norwida	Norwida 02	*
3	Al. Krakowska	przy ul. Ożarowskiej	Ożarowska 02	
4		przy ul. Mazurskiej	Mazurska 02	
5		Warszawska – St. Kostki	Kino Baśń 04	*
6	Al. Tysiąclecia	Orzeszkowej - wiadukt im. Okulickiego	Orzeszkowej 02	*
7		Orzeszkowej - Asnyka	Orzeszkowej 01	*
8		wiadukt im. Okulickiego	Traugutta 03	*
9	Al. Wojska Polskiego	P. Wysockiego - J. Dąbrowskiego	Dąbrowskiego 01	*
10		St. Kostki - Kujawska	Dąbrowskiego 02	
11		przy ul. Toruńskiej	Toruńska 02	
12		Warszawska - R. Traugutta	Traugutta 02	*
13	B. Leśmiana	Niecała - A. Asnyka	Niecała 01	
14	Błońska	Al. Krakowska – Północna	Błońska 01	
15	Bohaterów Wolności	M. Ogińskiego - M. Skłodowskiej-Curie	Skłodowskiej 01	
16	Dworcowa	przy nr 38	Dygasińskiego 02	
17		wiadukt im. Okulickiego - 11 Listopada	PKP Piastów 02	
18		przy Tetmajera	Tetmajera 02	
19	E. Orzeszkowej	J. Kasprowicza - C. Godebskiego	Godebskiego 02	
20		przy ul. H. Sienkiewicza	Sienkiewicza 02	



21	Grunwaldzka	J. Słowackiego - Z. Krasińskiego	Słowackiego 02	
22	H. Sienkiewicza	M. Konopnickiej - E. Słońskiego	Kraszewskiego 02	
23	Harcerska	przy ul. Orzeszkowej	Os. Harcerska 02	
24	J. Piłsudskiego	J. Dąbrowskiego - J. Bema	Dąbrowskiego 04	
25		K. Pułaskiego - W. Łukasińskiego	Pułaskiego 02	
26	J. Sowińskiego	przy Al. J. Piłsudskiego	Al. Piłsudskiego 02	
27		przy ul. M. Ogińskiego	Ogińskiego 02	*
28		J. Piłsudskiego - Al. Wojska Polskiego	Toruńska 01	*
29	J. Tuwima	W. Pola - J. Słowackiego	Pola 01	
30	M. Ogińskiego	przy ul. Żbikowskiej	Żbikowska 01	
31		Przy ul. ks. I. Skorupki	Skorupki 01	
32	Orła Białego	przy ul. S. Małachowskiego	Małachowskiego 01	
33	Północna	Sokola - Ożarowska	Ożarowska 01	
34	Warszawska	przy ul. Bocznej	Boczna 01	
35			Boczna 02	
36		przy Wieniawskiego	Wieniawskiego 01	
37			Wieniawskiego 02	
38		przy Al. Krakowskiej	Kino Baśń 01	*
39		przy OSP Piastów	Kino Baśń 02	
40		S. Noakowskiego - granica Miasta Piastowa	Lelewela 01	*
41		granica Miasta Piastowa - J. Lelewela	Lelewela 02	*
42		wiadukt im. Okulickiego - J. Hallera	Traugutta 01	*
43		Al. Wojska Polskiego - Bohaterów Wolności	Warszawska 02	

Zgodnie z powyższą listą na terenie miasta znajduje się 13 wiat przystankowych. Koszt zabudowy jednej wiaty szacować należy na kwotę 25 000 zł brutto. Koszty inwestycyjne przedstawiono w tabeli znajdującej się poniżej.

Tabela 18: Zestawienie kosztów inwestycyjnych - przystanki typu SMART CITY

Pozycja	Wartość
Koszt zakupu przystanki	25 000,00 zł
Liczba przystanków	13
Łączny koszt inwestycji	325 000,00 zł

W przypadku modernizacji wszystkich przystanków na terenie miasta (43 lokalizacji) szacunkowy koszt przedstawiono poniżej.

Tabela 19: Zestawienie kosztów inwestycyjnych - przystanki typu SMART CITY

Pozycja	Wartość
Koszt zakupu przystanki	25 000,00 zł



Liczba przystanków	43
Łączny koszt inwestycji	1 075 000,00 zł



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

zadanie / okres realizacji	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią w Piastowie	■	■															
Uruchomienie systemu informacji pasażerskiej				■	■	■	■										
Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza	■	■	■	■	■	■											
Budowa centrum przesiadkowego	■	■															
Modernizacja przystanków miejskich			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rozbudowa systemu dróg rowerowych		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rozwój sieci publicznych wypożyczalni rowerów		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Uruchomienie sieci publicznych wypożyczalni skuterów elektrycznych		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miasta			■	■													
Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Modernizacja oświetlenia		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



6.1.7. Zestawienie zadań wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności

Dobór właściwych działań sprzyjających rozwojowi elektromobilności, to kluczowy element Strategii. Zestawienie jest rozwinięciem harmonogramu przedstawionego we wcześniejszym rozdziale.

Działania przedstawione są według spójnego wzorca (fiszki) która określa:

- Numer zadania,
- nazwę zadania,
- opis zadania – krótki opis zadania,
- okres realizacji – perspektywa czasowa realizacji zadania,
- szacunkowy koszt działania – koszt realizacji działania,
- efekt ekologiczny – redukcja emisji – efekt realizacji zadania w postaci zmniejszenia ilości CO₂ emitowanego do atmosfery,
- źródła finansowania.

Każde ze wskazanych działań ma charakter rekomendacji sprzyjającej osiągnięciu zamierzonych celów, stąd też zaprezentowany katalog nie może być traktowany jako zamknięte zestawienie, ale raczej jako zestaw wytycznych, który w miarę pojawiania się nowych źródeł finansowania oraz rozwiązań technologicznych powinien być aktualizowany i poszerzany.



ZADANIE I

Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią w Piastowie

<p>Opis zadania</p>	<p>Przedmiotem zadania jest objęcie całości infrastruktury miejskiej związanej z poborem energii systemem monitorowania i zarządzania energią w formie informatycznego Centrum Zarządzania Energią. System objąć powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obwody oświetlenia ulicznego; • Budynki Oświatowe; • Budynki Opieki Zdrowotnej i Sportowe; • Budynki Komunalne; <p>Działanie systemu powinno umożliwić pełną analizę profili energetycznych obiektów infrastrukturalnych oraz budynków dzięki czemu możliwy będzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dobór odpowiednich źródeł energii zgodnych z godzinowym profilem zapotrzebowania na energię; • Szybkie wykrywanie awarii oraz anomalii; • Obniżenie kosztów energii;
<p>Okres realizacji</p>	<p>2019-2020</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>250 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>n/d</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta;



ZADANIE II

Uruchomienie systemu informacji pasażerskiej

<p>Opis zadania</p>	<p>Przedmiotem zadania jest objęcie najważniejszych przystanków miejskich systemem dynamicznej informacji pasażerskiej, której uzupełnieniem byłaby aplikacja mobilna informująca o aktualnej sytuacji w komunikacji (np. opóźnienia, zmiany rozkładów jazdy).</p> <p>Elektroniczne tablice informacyjne wyposażone mogą być również w system informacji głosowej podnoszący dostępność komunikacji dla osób niewidomych oraz słabosłyszących.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2022-2025</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>670 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>n/d</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta; • Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego; • Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;



ZADANIE III

Rozbudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza

<p>Opis zadania</p>	<p>System monitoringu jakości powietrza pomaga budować świadomość i gromadzić informacje na temat przyczyn zanieczyszczenia powietrza.</p> <p>Ta wiedza pozwala następnie na wdrażanie rozwiązań, w miejscach w których taka potrzeba jest największa i które najmocniej wpłyną pozytywnie na poprawę jakości powietrza.</p> <p>Spektrum pomiarowe czujników dotyczy substancji najbardziej szkodliwych i odczuwalnych (w formie smogu) przez mieszkańców tj: pyłów PM1, PM 2.5 i PM10 oraz gazów NO2, SO2, CO i O3 w atmosferze.</p> <p>Rozbudowany system czujników obejmować powinien możliwie największą część miasta, aby wskazywać i wykrywać największych emitentów zanieczyszczeń.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2019-2025</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>30 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>n/d</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta;



ZADANIE IV

Budowa centrum przesiadkowego

<p>Opis zadania</p>	<p>Budowa centrum przesiadkowego „Parkuj i Jedź” w Mieście Piastów” otrzymała dofinansowanie w ramach konkursu RPMA.04.03.02-IP.01-14-085/18, Oś priorytetowa IV „Przejście na gospodarkę niskoemisyjną” dla Działania 4.3 „Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza”, w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego.</p> <p>W ramach działania planowana jest budowa dwóch parkingów P+R posiadających miejsca parkingowe dla samochodów osobowych oraz miejsca postojowe dla rowerów, jak również budowę schodów i wind, które umożliwią połączenie peronów stacyjnych z istniejącym wiaduktem, co umożliwi komunikację z peronami stacji kolejowej, osobowej Piastów. Poza robotami budowlanymi zaplanowano także wykonanie odwodnienia, oświetlenia, punktów ładowania rowerów elektrycznych i inne prace poprawiające estetykę otoczenia.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2019-2020</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>8 500 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>180 MgCO₂</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta; • Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego;



ZADANIE V

Modernizacja przystanków miejskich

<p>Opis zadania</p>	<p>Zadanie przewiduje montaż autonomicznych wiaty przystankowych, w których zasilanie wiaty odbywa się poprzez moduły fotowoltaiczne zlokalizowane na ich dachu. Wiatę wyposażać można w następujące funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • punkt dostępowy do otwartej sieci WiFi, • monitoring wizyjny, • iluminacje i oświetlenie wiaty jak i terenu przyległego, • czujnik ruchu służący do sterowania oświetleniem, • zegar cyfrowy, • termometr oraz czujnik jakości powietrza, • punkty ładowania USB i telefonów komórkowych
<p>Okres realizacji</p>	<p>2021-2031</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>325 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>10 MgCO₂</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta; • Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego;



ZADANIE VI

Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi

<p>Opis zadania</p>	<p>Zadanie przewiduje wykorzystanie w komunikacji miejskiej autobusów z napędem elektrycznym o charakterze zeroemisyjnym.</p> <p>Wdrożenie zadania wiązać się będzie zarówno z zakupem samych pojazdów jak i stworzeniem dedykowanej im infrastruktury ładowania umożliwiającej uzupełnienie energii w bateriach pokładowych w czasie postoju i przerw w kursach.</p> <p>Autobusy powinny mieć charakter niskopodłogowy – przystosowany do przewozu osób z niepełnosprawnościami oraz ograniczeniami ruchowymi.</p> <p>Informacje o położeniu i przejeździe autobusów przekazywane byłyby do systemu informacji pasażerskiej określonego w zadaniu II.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2022-2035</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>3 500 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>30 MgCO₂</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta; • Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego; • Program GEPARD; • Fundusz Transportu Niskoemisyjnego;



ZADANIE VII

Rozbudowa systemu dróg rowerowych

<p>Opis zadania</p>	<p>Częścią szerszego spojrzenia na ekosystem elektromobilności jest upowszechnianie alternatywnych form transportu: rowerów oraz hulajnóg elektrycznych. Z uwagi jednak na prędkości rozwijane przez te pojazdy konieczne jest rozwijanie infrastruktury, która zapewni bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu. Najskuteczniejszym narzędziem jest rozwój osobnych szlaków komunikacyjnych przeznaczonych wyłącznie dla pojazdów dwukołowych (ścieżki i drogi rowerowe), które powinny objąć wszystkie główne ciągi komunikacyjne miasta (W tym dojazd do centrum przesiadkowego i miast ościennych).</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2020-2035</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>7 500 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>31 MgCO₂</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta; • Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego; • Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;



ZADANIE VIII

Rozwój sieci publicznych wypożyczalni rowerów

<p>Opis zadania</p>	<p>Realizacja zadania ma charakter komplementarny w odniesieniu do rozbudowy infrastruktury ścieżek i dróg rowerowych i wiąże się ze zmieniającymi się oczekiwaniami społecznymi. Coraz więcej osób zainteresowanych jest tzw. ekonomią współdzielenia w ramach której ponosimy koszt użytkowania, a nie posiadania. Wypożyczenie roweru sprawdza się zwłaszcza na krótkich trasach, a więc może być rozwiązaniem szczególnie sprawdzającym się w Piastowie, który jest miastem o małej powierzchni. Rozwój wykorzystania rowerów oprócz poprawy jakości powietrza przyczyni się do zmniejszenia ruchu samochodowego, a tym samym zwiększenia dostępności miejsc parkingowych.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2020-2035</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>2 500 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>44 MgCO₂</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta



ZADANIE IX

Uruchomienie sieci publicznych wypożyczalni skuterów elektrycznych

<p>Opis zadania</p>	<p>Realizacja zadania związana jest specyfiką codziennych podróży – tras pokonywanych codziennie przez mieszkańców miasta. Piastów funkcjonalnie powiązany jest z Aglomeracją Warszawską w zakresie dostępności do miejsc i edukacji (zwłaszcza szkolnictwa wyższego). Tym samym ogromna część codziennych dojazdów związana jest z podróżami na trasie Warszawa – Piastów. Uzupełnieniem oferty komunikacji zbiorowej na tej trasie może być komunikacja z wykorzystaniem skuterów elektrycznych umożliwiającymi szybkie przemieszczanie się nawet w przypadku zatorów drogowych. Wypożyczalnia skuterów jest rozwiązaniem komplementarnym do sieci wypożyczania rowerów, aczkolwiek dla powodzenia zadania konieczne jest zadbanie aby użytkownik pojazdu mógł przemieszczać się nie tylko w obrębie Piastowa, ale również do miast sąsiednich.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2020-2035</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>3 000 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>88 MgCO₂/rok</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta



ZADANIE X

Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miasta

<p>Opis zadania</p>	<p>Ustawa o elektromobilności mobilizuje samorządy lokalne do stosowania w swojej bieżącej działalności pojazdów elektrycznych. Jak wskazuje art. 35 ww. ustawy jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000, zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów w obsługującym ją urzędzie był równy lub wyższy niż 30% liczby użytkowanych pojazdów. Z uwagi na mniejszą liczbę mieszkańców obowiązek ten nie dotyczy bezpośrednio Piastowa, aczkolwiek wykorzystanie samochodów elektrycznych w Urzędzie oraz jednostkach podległych stanowić będzie pozytywny wzorzec postępowania oraz przyczyni się do obniżenia zanieczyszczeń na terenie miasta. Wraz z zakupem samochodów konieczne jest utworzenie punktów ładowania, które powinny mieć charakter publicznie dostępny.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2021-2022</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>350 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>9 MgCO₂ /rok</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta; • Fundusz Transportu Niskoemisyjnego



ZADANIE XI

Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych

<p>Opis zadania</p>	<p>Podstawowym warunkiem rozwoju elektromobilności jest rozwinięty system ładowania pojazdów elektrycznych. Jest to szczególnie istotne w przypadku zabudowy wielorodzinnej – bloków, osiedli, dla których nie ma możliwości montażu indywidualnych gniazd zasilania. Strategia wskazuje najważniejsze punkty węzłowe, w których znaleźć powinny się stacje, aczkolwiek wraz z rozwojem elektromobilności (perspektywa dokumentu, to aż 2035 r.), docelowo na każdym parkingu powinno znaleźć się przynajmniej jedno gniazdo ładowania samochodów elektrycznych. Wraz z uruchomieniem systemu ładowania rozważyć można preferencje w zakresie opłaty za ładowanie pojazdów dla mieszkańców miasta - rozliczających podatki dochodowe na rzecz Piastowa.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2020-2035</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>250 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>n/d</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta; • Fundusz Transportu Niskoemisyjnego



ZADANIE XII

Modernizacja oświetlenia

<p>Opis zadania</p>	<p>W ramach zadania przewiduje się modernizację istniejących opraw oświetlenia ulicznego (wymiana źródeł sodowych na źródła typu LED), doświetlenie przejść dla pieszych oraz skrzyżowań, montaż autonomicznych opraw oświetleniowych (zasilanych energią wiatru oraz słońca) w miejscach w których brak jest ciągów oświetlenia ulicznego. Zadanie więc ma z jednej strony charakter optymalizacji energetycznej z drugiej poprawy bezpieczeństwa użytkowników dróg. Docelowo cała infrastruktura oświetleniowa powinna zostać objęta systemem sterowania i zarządzania umożliwiającymi regulację strumienia świetlnego w zależności od warunków pogodowych oraz wykrywanie awarii.</p>
<p>Okres realizacji</p>	<p>2020-2035</p>
<p>Szacunkowy koszt inwestycji</p>	<p>1 000 000 zł</p>
<p>Szacunkowy efekt ekologiczny</p>	<p>50 MgCO₂ /rok</p>
<p>Potencjalne źródła finansowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet miasta; • Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego; • Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;

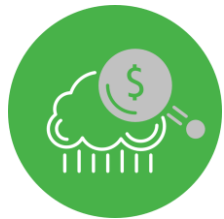
6.1.8. Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Wiodącą rolę w monitorowaniu i wdrażaniu strategii pełnić będzie Urząd Miasta Piastowa. Organizację Urzędu określa Regulamin Organizacyjny przyjęty Zarządzeniem Nr 106/2019 Burmistrza Miasta Piastowa z dnia 8 maja 2019 r. Urząd nie posiada wydzielonego stanowiska bądź wydziału odpowiedzialnego za sprawy energetyczne Miasta, w związku z czym realizacja strategii będzie miała charakter międzywydziałowy angażując struktury urzędowe w następującym zakresie:



WYDZIAŁ INWESTYCJI

- monitoring realizacji strategii,
- koordynacja działań podejmowanych w ramach strategii.



SAMODZIELNE STANOWISKO DS. POZYSKIWANIA FUNDUSZY UNIJNYCH

- monitorowanie dostępnych funduszy zewnętrznych na finansowanie zaplanowanych inwestycji,
- wnioskowanie o przyznanie dofinansowania na planowane działania.



WYDZIAŁ FINANSOWY

- zabezpieczanie środków finansowych na realizację strategii w Budżecie Miasta oraz Wieloletnim Planie Finansowym;

Istotną rolę w organizacyjnym wdrażaniu Strategii pełnić będzie również miejska spółka komunalna – Piastowskie Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w zakres zadań, której wchodzi m.in. administrowanie budynkami i ich obsługa techniczna oraz pielęgnacja zieleni oraz przestrzeni publicznych na terenie Miasta. Tym samym w perspektywie realizowania strategii działalność przedsiębiorstwa może zostać naturalnie poszerzona o administrowanie publicznymi punktami ładowania pojazdów elektrycznych, zarządzanie miejskimi instalacjami odnawialnych źródeł energii, modernizacja przystanków autobusowych.



6.1.9. Analiza SWOT

Poniżej przedstawiono analizę SWOT dla planowanego zakresu zadań i celów określonych w strategii. Nazwa SWOT pochodzi z języka angielskiego i oznacza:

- **S** – Strengths (silne strony): wszystko, co stanowi silne strony miasta i planowanych rozwiązań,
- **W** – Weaknesses (słabości): wszystko, co stanowi utrudnia realizację założonych planów,
- **O** – Opportunities (możliwości): wszystko, co może zwiększyć szanse powodzenia założonych planów,
- **T** – Threats (zagrożenia): wszystko, co zmniejsza szanse powodzenia założonych planów.

MOCNE STRONY	SŁABE STRONY
<ul style="list-style-type: none"> • Dobra sytuacja finansowa miasta – rosnące wpływy budżetowe • Doświadczenie z działaniami w zakresie elektromobilności (system wypożyczalni skuterów miejskich) • Wysoki stopień urbanizacji i zwarta tkanka miejska (dostępność do linii energetycznych, możliwość przemieszczania się po terenie całego miasta rowerem bądź skuterem) • Skuteczne działania Urzędu Miasta w zakresie pozyskania finansowania zewnętrznego • Integracja transportu z aglomeracją Warszawską • Istniejąca wypożyczalnia rowerów miejskich 	<ul style="list-style-type: none"> • Słabo rozwinięta infrastruktura rowerowa o charakterze międzygminnym • Słabo rozwinięta infrastruktura do ładowania pojazdów z napędem niekonwencjonalnym • Duże natężenie ruchu skutkujące wydłużeniem czasu przejazdu komunikacją miejską (zwłaszcza na podstawowej trasie komunikacyjnej Warszawa - Piastów) • Duże odległości między przystankami w obszarze Starego Miasta • Znikomy stopień inwestycji prywatnych w sektorze elektromobilności • Warunki urbanistyczne sprzyjające powstawaniu niskiej emisji



SZANSE

- Polityka krajowa i europejska ukierunkowana na rozwój elektromobilności i poprawę jakości powietrza
- System wsparcia z funduszy europejskich oraz krajowych
- Wzrost dostępnych rozwiązań technologicznych (taniejąca technologia elektromobilności)
- Rosnąca świadomość mieszkańców
- Rozwój inwestycji w odnawialne źródła energii zwiększający autonomię energetyczną Miasta

ZAGROŻENIA

- Rosnące ceny energii elektrycznej
- Wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych
- W przypadku spowolnienia gospodarczego – zmniejszenie się wpływów Miasta, co skutkować będzie ograniczeniem inwestycji
- Zmniejszenie budżetu dofinansowań unijnych w perspektywie budżetowej 2021-2027
- Problemy systemu elektroenergetycznego z zaspokojeniem rosnącego popytu na energię elektryczną



6.2. Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności

W celu zbadania opinii mieszkańców w zakresie elektromobilności miejskiej opracowano ankietę pn. „Badanie dotyczące elektromobilności w Piastowie”. Ankietyzacja pozwoliła na określenie preferencji, oczekiwań, potrzeb, a także potencjalnych planów mieszkańców Piastowa w dziedzinie elektromobilności. Odpowiednie wykorzystanie opinii osób współtworzących ruch miejski może spowodować wzrost zainteresowania elektromobilnością, a tym samym zwiększyć jego konkurencyjność względem transportu wykorzystującego samochody spalinowe. Badanie było realizowane w formie formularza udostępnionego na stronie internetowej Urzędu Miasta, na stronie BIP oraz w mediach społecznościowych. Dane zbierane były w okresie dwóch tygodni do 15 listopada 2019 r.

W trakcie ankietyzacji wpłynęły łącznie 52 odpowiedzi. Szczegółowy raport o przeprowadzonych konsultacjach zawiera załącznik 1 do opracowania: Raport z ankietyzacji.

Ponadto dokument Strategii rozwoju elektromobilności dla Miasta Piastów na lata 2019-2035 poddany został konsultacjom społecznym w dniach od 19 listopada do 9 grudnia 2019 r. Z treścią dokumentu można było się zapoznać w Urzędzie Miejskim w Piastowie przy ul. 11 Listopada 2, 05-820 Piastówna oraz na stronie Biuletynu Informacji Publicznej: <https://bip.piastow.pl>. Uwagi i wnioski można było składać podczas okresu trwania konsultacji drogą elektroniczną bez konieczności opatrywania ich kwalifikowanym podpisem elektronicznym oraz pocztą tradycyjną w formie pisemnej. Podczas trwających konsultacji społecznych nie wpłynęły żadne uwagi do dokumentu.



6.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii

W ramach projektu opracowania strategii elektromobilności przewiduje się realizację dwóch kategorii działań informacyjnych:

1. Działania podstawowe – realizowane w ramach opracowania samego dokumentu;
2. Działania fakultatywne – realizowane w miarę możliwości pozyskania zewnętrznych środków finansowych na ich realizację bądź zabezpieczenia środków własnych w budżecie Miasta.

W ramach działań podstawowych uruchomiony zostanie portal informacyjny (dostępny przez zakładkę „elektromobilność” na stronie Urzędu Miasta) na którym zamieszczone zostaną następujące informacje:

- ogólne informacje o zagadnieniu elektromobilności i pojazdach elektrycznych;
- przebieg opracowania strategii oraz informacje o ewentualnych aktualizacjach;
- mapy stacji ładowania pojazdów elektrycznych;
- informacje o możliwych systemach wsparcia (bonifikatach) dla posiadaczy pojazdów elektrycznych;
- informacje o korzyściach środowiskowych płynących z wykorzystania pojazdów elektrycznych;
- moduł zadawania pytań do administratorów strony odnośnie elektromobilności. Na bazie modułu zadawania pytań w przyszłości na stronie utworzone zostanie tzw. FAQu tj. zestaw najczęściej zadawanych pytań wraz z odpowiedziami na nie.
- Dodatkowo przed uchwaleniem dokumentu przez Radę Miejską, strategia zostanie wyłożona do konsultacji społecznych.

Działania fakultatywne planuje się realizować w ramach pozyskiwanych środków zewnętrznych na podstawie:

- 1) wsparcia z Funduszu Transportu Niskoemisyjnego na działania edukacyjne - Art. 28ze ust. 1 pkt. 8 ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych określa jako jedno z zadań Funduszu Transportu Niskoemisyjnego *wsparcie programów edukacyjnych promujących wykorzystanie biokomponentów w paliwach ciekłych lub biopaliwach ciekłych, innych paliw odnawialnych, sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG), w tym pochodzącego z biometanu, lub wodoru, lub energii elektrycznej, wykorzystywanych w transporcie;*



- 2) wsparcia z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie w ramach programu „Edukacja ekologiczna”¹⁴.

Do działań fakultatywnych należy:

1. przygotowanie publikacji promujących elektromobilność, w tym opracowanie i rozpowszechnianie ulotek oraz informatorów na temat zagadnienia elektromobilności;
2. przygotowanie konkursów dla uczniów szkół związanych z promowaniem elektromobilności;
3. organizacja konferencji dla przedsiębiorstw technologicznych, jednostek naukowo-badawczych oraz samorządów w zakresie wymiany doświadczeń i koncepcji związanych z rozwojem elektromobilności;
4. organizacja „dnia elektromobilności/odnawialnych źródeł energii”, w formie pikniku rodzinnego w których uczestniczyć będą mogły (w formie ekspozycji lub stoisk) dostawcy rozwiązań z zakresu elektromobilności – producenci samochodów elektrycznych, czy stacji ładowania.

¹⁴ http://wfosigw.pl/pogramy_i_konkursy/edukacja-ekologiczna/



6.4. Źródła finansowania

Mimo korzyści środowiskowych i społecznych płynących z wdrażania rozwiązań z zakresu elektromobilności i smart city, inwestycje w tym zakresie wiążą się z wysokimi nakładami, a analizując stronę wyłącznie ekonomiczną cechują się ujemną stopą zwrotu. Szczególnie jest to widoczne w przypadku samochodowych oraz autobusów, których koszt zakupu może być nawet dwukrotnie wyższy niż zakupu pojazdów spalinowych. Zarazem jednak inwestycje w nowoczesne i czyste technologie mogą otrzymać wsparcie finansowe ze źródeł zewnętrznych. Najważniejszym instrumentem wsparcia jest Fundusz Transportu Niskoemisyjnego. Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, zwany dalej „Funduszem” został powołany z dniem 28 lipca 2018 r. Wcześniej w polskim porządku prawnym nie stworzono tego typu funduszu celowego dedykowanego niskoemisyjnemu transportowi oraz paliwom alternatywnym.

Z środków funduszu otrzymać można wsparcie na następujące działania:

- 1) w przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury o normalnej mocy (do 22kW) 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 o normalnej mocy nie może przekroczyć 25 500 zł;
- 2) 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 o dużej mocy nie może przekroczyć 150 000 zł;
- 3) w przypadku budowy infrastruktury ładowania drogowego dla transportu publicznego (ładowarka autobusów elektrycznych) nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym nie więcej niż 240 000 zł na jedną stację ładowania;
- 4) w przypadku zakupu autobusu elektrycznego nie więcej niż 55% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym nie więcej niż 1 45 000 zł na jeden autobus;

Dodatkowo osoby fizyczne oraz przedsiębiorcy otrzymać będą mogły dofinansowanie do zakupu pojazdu:



- 1) w przypadku zakupu samochodu osobowego wykorzystującego do napędu wyłącznie energię elektryczną - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 36 000 zł. Wsparcie może być udzielone, jeżeli cena nabycia takiego pojazdu nie przekracza 125 000 zł;
- 2) w przypadku zakupu samochodu osobowego wykorzystującego do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru w zainstalowanych w nim ogniwach paliwowych napędzanego wodorem - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 100 000 zł. Wsparcie może być udzielone, jeżeli cena nabycia takiego pojazdu nie przekracza 300 000 zł;
- 3) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) <3,5 t - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 70 000 zł;
- 4) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) >3,5 t i <12t - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 150 000 zł;
- 5) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) >12t - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 200 000 zł;
- 6) w przypadku dwukołowych i trójkołowych (skutery, motorowery) - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 5 000 zł;

Oprócz Funduszu Transportu Niskoemisyjnego, działania z zakresu komunikacji zbiorowej uzyskać mogą wsparcie ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu GEPARD. Program oferuje wsparcie w formie dotacji w wysokości do 60 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia oraz w formie pożyczki w wysokości do 100% różnicy pomiędzy wartością kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, a wnioskowaną dotacją.



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

W ramach strategicznej analizy oddziaływania na środowisko, zgodnie z Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, wystąpiono do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie z wnioskiem o stwierdzenie konieczności przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko oraz o wydanie zakresu i stopnia szczegółowości prognozy oddziaływania na środowisko w przypadku stwierdzenia jej konieczności.

W ramach potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu i odporności na klęski żywiołowe odniesiono się do Strategicznego Planu Adaptacji Dla Sektorów I Obszarów Wrażliwych Na Zmiany Klimatu Do Roku 2020. Plan adaptacji wskazuje, iż sektor transportu jest szczególnie wrażliwy na kilka elementów zmian klimatycznych: silne wiatry, ulewy, podtopienia i osuwiska, opady śniegu i zjawiska lodowe, burze, niską i wysoką temperaturę oraz brak widoczności (mgła, smog). W ramach analizy odniesiono się do oddziaływania projektu w odniesieniu do każdego z ww. ryzyk

1. Silne wiatry i burze - Działaniem zwiększającym zdolność przedsięwzięcia do funkcjonowania w czasie burz i silnych wiatrów jest planowana modernizacja wiat przystankowych. W przypadku utrudnień w ruchu (powalone gałęzie i drzewa) o utrudnieniach w komunikacji informować będzie system informacji pasażerskiej.
2. Ulewy, powódzie i podtopienia - Tereny inwestycji i wytyczonych linii komunikacyjnych, położone są poza obszarami zagrożenia i ryzyka wystąpienia powodzi, a trasy linii komunikacyjnych prowadzone są w przeważającej mierze drogami głównymi, które wyposażone są w systemy odprowadzania wody, co umożliwi przemieszczanie się pojazdów po mieście nawet w przypadku silnych opadów atmosferycznych. W przypadku wystąpienia jednak lokalnych podtopień (np. z uwagi na gwałtowne opady) o utrudnieniach w komunikacji informować będzie system informacji pasażerskiej.
3. Osuwiska – Na terenie Miasta (w rejonach ulic komunikacyjnych) nie zidentyfikowano obszarów zagrożonych osuwiskami.



4. Opady śniegu, zjawiska lodowe oraz fale niskich i wysokich temperatur – działaniem podnoszącym zdolność wykorzystania komunikacji miejskiej w czasie fal ekstremalnie niskich bądź wysokich temperatur jest wybór do wykonywania przewozów pasażerskich autobusów wyposażonych w klimatyzację.
5. Brak widoczności (mgły) – Poprawa widoczności i bezpieczeństwa na obszarach niedoświetlonych bądź zagrożonych częstymi mgłami utrudniającymi widoczność zapewniona zostanie poprzez modernizację oświetlenia ulicznego oraz system zarządzania oświetleniem umożliwiającą sterowanie natężeniem światła w zależności od warunków atmosferycznych.
6. Ekstremalne temperatury – Dla zakupu autobusów elektrycznych ryzyko oddziaływania ekstremalnych temperatur na pasażerów minimalizowane będzie przez zastosowanie klimatyzacji.

Strategia Rozwoju Elektromobilności wywiera jednoznacznie pozytywny wpływ na środowisko, realizowane cele tj.:

- poprawa efektywności energetycznej infrastruktury miejskiej,
- zmniejszenie emisji CO₂ oraz pyłów pochodzących z transportu,
- przyczynia się do zmniejszenia presji środowiskowej (spalanie paliw kopalnych, urbanizacja terenów zielonych) wywieranej przez człowieka, która stanowi jedną ze składowych zmian klimatycznych.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i emisji hałasu, będzie efektem postawienia na rozwój transportu zeroemisyjnego (rowery, hulajnogi, skutery), który nie powoduje emisji żadnych zanieczyszczeń ani hałasu. Przy wyznaczaniu rocznego spadku emisji gazów cieplarnianych przyjętą pracę przewozową (wyrażoną w pasażerokilometrach), która w wyniku realizacji projektu będzie wykonana transportem zbiorowym oraz zeroemisyjnym zamiast indywidualnym. Jak szacuje Europejska Federacja Cyklistów, emisja CO₂ podczas jazdy samochodem wynosi w sumie średnio 271 g na każdy przejechany kilometr (w przeliczeniu na jednego pasażera). Szacuje się, że przesiadając się z samochodu na rower, na odcinku o długości ok. 3 km, jeżdżąc 5 razy w tygodniu w przeciągu 1 roku można zredukować emisję CO₂ o 258, 13 kg oraz emisję NO_x o 0,125 kg.

Negatywne oddziaływania środowiskowe i warunki klimatyczne w projekcie nie występują.



6.6. Monitoring wdrażania Strategii

Realizację wdrażania Strategii należy weryfikować w ramach systemu monitorowania i ewaluacji. Przewiduje się monitorowanie strategii w okresach czteroletnich, w formie Raportu z wdrażania Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Piastów na lata 2019-2035. Przewiduje się tym samym opracowanie czterech raportów:



1. w roku 2023 – pierwszy raport za okres 2019-2023
2. w roku 2027 – drugi raport 2023-2027
3. w roku 2031 – trzeci raport 2027-2031
4. w roku 2035 – raport końcowy za rok 2031-2035 wraz z uchwaleniem nowej Strategii na kolejną perspektywę.

W raportach znaleźć powinny się informacje o postępie we wdrażaniu strategii, w szczególności:

- Zrealizowane działania w okresie raportowania;
- Informacja o poniesionych wydatkach budżetowych i pozyskanych środkach zewnętrznych na realizację Strategii;
- Wpływ zrealizowanych działań na cele Strategii;
- Zidentyfikowane przeszkody i problemy w realizacji działań zawartych w Strategii (wraz z rekomendacjami dotyczącymi ich rozwiązania);
- Rekomendacje w zakresie aktualizacji listy działań (wykreślenie działań których realizacja jest niezasadna bądź niemożliwa, dodanie nowych działań wpływających pozytywnie na założone cele strategii);
- Opinie mieszkańców w zakresie realizacji Strategii (w przypadku ich pojawienia się);

Sporządzenie raportów będzie miało charakter kompleksowego podsumowania stopnia realizacji strategii w okresach raportowania, sam monitoring realizacji celów powinien mieć jednak charakter ciągły poprzez monitorowanie wskaźników ilościowych i jakościowych.

Spis Rysunków

Rysunek 1: Położenie Miasta Piastów	11
Rysunek 2: Odległości z Miasta Piastów do głównych ośrodków miejskich w kraju	13
Rysunek 3: Dynamika poziomu zanieczyszczenia powietrza na terenie Miasta Piastów w latach 2014-2019.....	24
Rysunek 4: Podstawowy układ drogowy Miasta Piastów	39
Rysunek 5: Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Piastowie.....	46
Rysunek 6: Poziom istotności rozwoju elektromobilności w Piastowie w oparciu o przeprowadzoną ankietyzację	51
Rysunek 7: Czas jaki ankietowani są w stanie poświęcić na ładowanie samochodu elektrycznego.....	51
Rysunek 8: Schemat budowy autobusu elektrycznego, źródło: https://elektrowoz.pl/wp-content/uploads/2018/07/Schemat-budowy-elektrycznego-autobusu-eCitaro.jpg	64
Rysunek 9: Pantografowa stacja ładowania autobusów elektrycznych w Jaworznie, źródło: https://www.transport-publiczny.pl/img/jaworznostacja1.jpg_678-443.jpg	65
Rysunek 10: Autobus z napędem hybrydowym ON i CNG, źródło: https://cng-Ing.pl/wiadomosci/Wspolpraca-z-gazem-w-tle,wiadomosc,374.htm	66
Rysunek 11: Schemat "wolnej" stacji tankowania CNG, źródło: www.afdc.energy.gov	67
Rysunek 12: Schemat "szybkiej" stacji tankowania CNG, źródło: www.afdc.energy.gov	67
Rysunek 13 Autobus wodorowy Solaris Urbino 12 Hydrogen, źródło: Solaris Bus&Coach	69
Rysunek 14: Mix infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych	74
Rysunek 15: Charakterystyka dobową wykorzystania stacji ładowania	90
Rysunek 16 Zużycie energii w godzinach doby [kWh/rok]	90
Rysunek 17: Tablica informacyjna w systemie informacji pasażerskiej,.....	92
Rysunek 18: Wizualizacja wiaty przestankowej	93



Spis Tabel

Tabela 1: Dobowa liczba pojazdów na drogach tranzytowych w roku 2015 i 20018.....	22
Tabela 2: Emisja CO ₂ powstała w wyniku spalania paliw transportowych na drogach krajowych na terenie Miasta Piastowa i znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie w roku 2015 oraz 2018.....	22
Tabela 3: Wyniki pomiarów zanieczyszczeń 1-godzinnych w skali miesiąca w roku 2018	23
Tabela 4: Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności..	31
Tabela 5: Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego w latach 2014-2018	39
Tabela 6: Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego przypadająca na 1000 mieszkańców w latach 2014-2018.....	40
Tabela 7 Statystyczna liczba pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców Miasta Piastów w latach 2014-2018	40
Tabela 8 Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh]	41
Tabela 9: Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Piastowie w latach 2014-2018	46
Tabela 10: Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh]	49
Tabela 11: Matryca obsługi linii autobusem elektrycznym	71
Tabela 12: Koszty inwestycyjne - założenia.....	87
Tabela 13: Koszty eksploatacyjne - założenia.....	87
Tabela 14: Prognoza kosztów - jedna stacja ładowania	88
Tabela 15: Prognoza kosztów - system stacji ładowania.....	88
Tabela 16 Roczne zużycie energii - stacja ładowania	91
Tabela 17: Zestawienie lokalizacji przystanków	93
Tabela 18: Zestawienie kosztów inwestycyjnych - przystanki typu SMART CITY.....	94



Tabela 19: Zestawienie kosztów inwestycyjnych - przystanki typu SMART CITY..... 94



Załącznik 1 - Raport z ankietyzacji