

Załącznik  
do uchwały Nr LI/375/2018  
Rady Miejskiej w Piastowie  
z dnia 28 sierpnia 2018 r.

# PLAN ROZWOJU TRANSPORTU NISKOEMISYJNEGO W MIEŚCIE PIASTOWIE



Opracowanie:



Grupa CDE

---

**Grupa CDE Sp. z o.o.**

**Biuro:**

ul. Krakowska 11

43-190 Mikołów

**Tel/fax: 32 326 78 16**

e-mail: [biuro@ekocde.pl](mailto:biuro@ekocde.pl)

**Zespół autorów:**

Michał Mroskowiak

Agnieszka Kopańska

Tomasz Pilch

Anna Piotrowska

Wojciech Płachetka

Iwona Szczepanik

Aleksandra Szlachta

## SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ I - WPROWADZENIE .....	4
1. Słownik pojęć.....	5
1.1. Rozwój elektromobilności.....	6
1.2. Rola samorządów lokalnych w rozwoju infrastruktury dla pojazdów elektrycznych.....	8
2. Analiza istniejącej infrastruktury drogowej w celu dostosowania jej do potrzeb transportu .....	11
2.1. Położenie Miasta Piastów .....	11
2.2. Uwarunkowania demograficzne .....	12
2.3. Uwarunkowania gospodarcze.....	12
2.4. Układ komunikacji zbiorowej .....	13
2.5. Komunikacja samochodowa i układ drogowy .....	14
Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego .....	15
3. Mix infrastrukturalny Stacji ładowania.....	17
4. Korzyści płynące z rozwoju elektromobilności.....	20
4.1. Korzyści społeczne i ekonomiczne .....	20
4.2. Korzyści środowiskowe i zdrowotne .....	21
5. Uwarunkowania prawne rozbudowy infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych.....	23
CZĘŚĆ II – TECHNICZNA.....	27
1. Rekomendacje w zakresie wyboru lokalizacji stacji ładowania .....	28
2. Podsumowanie części technicznej.....	52
CZĘŚĆ III – ORGANIZACYJNA .....	54
1. Koncepcja utworzenia i funkcjonowania klastra energetycznego na terenie Miasta Piastowa .....	55
2. Plan finansowy .....	59
3. Źródła finansowania.....	67
6. Harmonogram realizacji i plan zadań.....	70
Spis tabel.....	71
Spis rysunków .....	72

# CZĘŚĆ I- WPROWADZENIE

## 1. SŁOWNIK POJĘĆ

Pojęcie	Objaśnienie
autobus zeroemisyjny	autobus wykorzystujący do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru w zainstalowanych w nim ogniwach paliwowych lub wyłącznie silnik, którego cykl pracy nie prowadzi do emisji gazów cieplarnianych lub innych substancji objętych systemem zarządzania emisjami gazów cieplarnianych oraz trolejbus;
bunkrowanie skroplonym gazem ziemnym (LNG)	napęlanie zbiorników jednostek pływających skroplonym gazem ziemnym (LNG) służącym do napędu tych jednostek;
infrastruktura ładowania drogowego transportu publicznego	punkty ładowania lub tankowania wodoru wraz z niezbędną dla ich funkcjonowania infrastrukturą towarzyszącą, przeznaczone do ładowania lub tankowania, w szczególności autobusów zeroemisyjnych, wykorzystywanych w transporcie publicznym;
ładowanie	pobór energii elektrycznej przez pojazd elektryczny, pojazd hybrydowy, autobus zeroemisyjny, pojazd silnikowy niebędący pojazdem elektrycznym, motorower, rower lub wózek rowerowy, na potrzeby napędu tego pojazdu;
ogólnodostępna stacja ładowania	stację ładowania dostępną na zasadach równoprawnego traktowania dla każdego użytkownika pojazdu elektrycznego, pojazdu hybrydowego i pojazdu silnikowego niebędącego pojazdem elektrycznym;
operator ogólnodostępnej stacji ładowania	podmiot odpowiedzialny za budowę, zarządzanie, bezpieczeństwo funkcjonowania, eksploatację, konserwację i remonty ogólnodostępnej stacji ładowania;
operator stacji gazu ziemnego	podmiot świadczący usługę tankowania gazu ziemnego w postaci sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG), w tym pochodzącego z biometanu;
operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego	operator systemu dystrybucyjnego zajmujący się dystrybucją energii elektrycznej;
operator systemu dystrybucyjnego gazowego	operator systemu dystrybucyjnego zajmujący się dystrybucją paliw gazowych;
paliwa alternatywne	paliwa lub energię elektryczną wykorzystywane do napędu silników pojazdów samochodowych lub jednostek pływających stanowiące substytut dla paliw pochodzących z ropy naftowej lub otrzymywanych w procesach jej przetwórstwa, w szczególności energia elektryczna, wodór, biopaliwa ciekłe, paliwa syntetyczne i parafinowe, sprężony gaz ziemny (CNG), w tym pochodzący z biometanu, skroplony gaz ziemny (LNG), w tym pochodzący z biometanu, lub gaz płynny (LPG);
pojazd elektryczny	pojazd samochodowy, wykorzystujący do napędu wyłącznie energię elektryczną akumulowaną przez podłączenie do zewnętrznego źródła zasilania;
pojazd hybrydowy	pojazd samochodowy, o napędzie spalinowo-elektrycznym, w którym energia elektryczna jest akumulowana przez podłączenie do zewnętrznego źródła zasilania;
pojazd napędzany gazem ziemnym	pojazd samochodowy, wykorzystujący do napędu sprężony gaz ziemny (CNG) lub skroplony gaz ziemny (LNG), w tym pochodzący z biometanu;
pojazd napędzany wodorem	pojazd samochodowy, wykorzystujący do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru w zainstalowanych w nim ogniwach paliwowych;
punkt bunkrowania skroplonego gazu ziemnego (LNG)	zespół urządzeń wraz z obiektami budowlanymi lub jednostka pływająca, służąca do zaopatrywania jednostek pływających w skroplony gaz ziemny (LNG), w tym pochodzący z biometanu;
punkt ładowania	urządzenie umożliwiające ładowanie pojedynczego pojazdu elektrycznego, pojazdu hybrydowego i autobusu zeroemisyjnego oraz miejsce, w którym wymienia się lub ładuje akumulator służący do napędu tego pojazdu;
punkt ładowania o normalnej mocy	punkt ładowania o mocy mniejszej lub równej 22 kW, z wyłączeniem urządzeń o mocy mniejszej lub równej 3,7 kW zainstalowanych w miejscach innych niż ogólnodostępne stacje ładowania, w szczególności w budynkach mieszkalnych;

punkt ładowania o dużej mocy	punkt ładowania o mocy większej niż 22 kW;
punkt tankowania sprężonego gazu ziemnego (CNG)	zespół urządzeń służących do zaopatrywania pojazdów samochodowych w sprężony gaz ziemny (CNG), w tym pochodzący z biometanu, w celu napędu silników tych pojazdów;
punkt tankowania skroplonego gazu ziemnego (LNG)	zespół urządzeń służących do zaopatrywania pojazdów samochodowych w skroplony gaz ziemny (LNG), w tym pochodzący z biometanu, w celu napędu silników tych pojazdów;
sieć bazowa TEN-T	bazowa transeuropejska sieć transportowa
LNG	skroplony gaz ziemny
CNG	sprężony gaz ziemny
stacja gazu ziemnego	zespół urządzeń, w tym punkt tankowania sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub punkt tankowania skroplonego gazu ziemnego (LNG), przyłączonych do sieci dystrybucyjnej gazowej lub terminalu przeznaczonych do sprowadzania, wyładunku i regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego (LNG) wraz z instalacjami pomocniczymi i zbiornikami magazynowymi wykorzystywanymi w procesie regazyfikacji;
stacja ładowania	a) urządzenie budowlane obejmujące punkt ładowania o normalnej mocy lub punkt ładowania o dużej mocy, związane z obiektem budowlanym, lub b) wolnostojący obiekt budowlany z zainstalowanym co najmniej jednym punktem ładowania o normalnej mocy lub punktem ładowania o dużej mocy – wyposażone w oprogramowanie umożliwiające świadczenie usług ładowania, wraz ze stanowiskiem postojowym oraz instalacją prowadzącą od punktu ładowania do przyłącza elektroenergetycznego;
tankowanie gazu ziemnego	napełnianie zbiorników pojazdów samochodowych sprężonym gazem ziemnym (CNG) lub skroplonym gazem ziemnym (LNG), w tym pochodzącym z biometanu, służącym do napędu tych pojazdów.

### 1.1. Rozwój elektromobilności

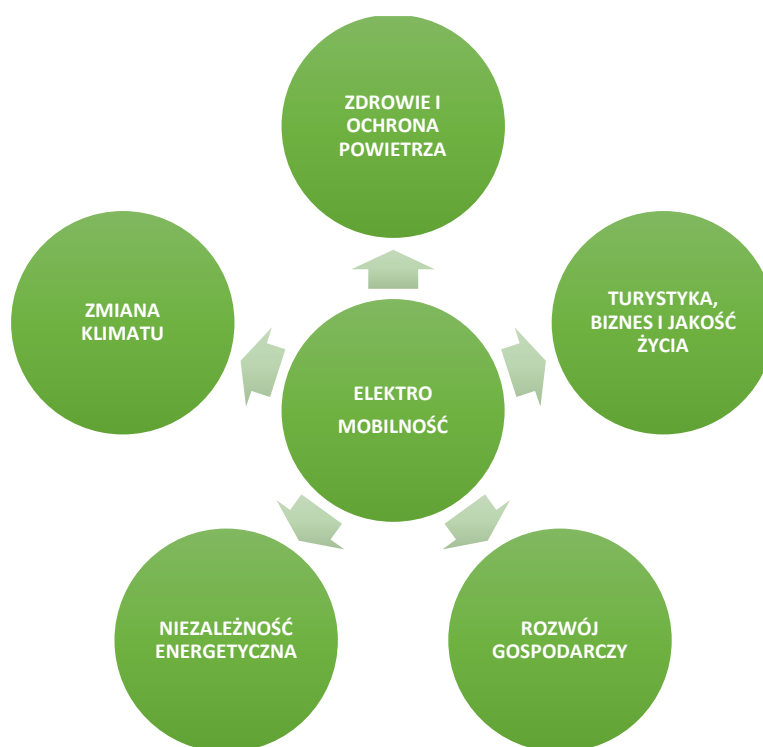
Znaczenie elektromobilności rośnie w związku z zanieczyszczeniem powietrza, które w znacznej mierze wynika z używania pojazdów wykorzystujących tradycyjne paliwa. Obecnie paliwa kopalne stanowią główne źródło zasilania w segmencie transportu, dlatego jest on jednym z sektorów gospodarki, który w największym stopniu jest odpowiedzialny za zanieczyszczenie powietrza. Transport jest obecnie trzecim sektorem (po elektroenergetycznym i produkcji) emitującym największą ilość CO<sub>2</sub> - odpowiada za około 20% światowej emisji gazów cieplarnianych.

W związku z rosnącym zainteresowaniem ochroną środowiska coraz więcej uwagi poświęca się ilości emisji toksycznych składników do środowiska, w związku z czym podjęto problematykę badań emisji zanieczyszczeń z samochodu z napędem hybrydowym. Wyniki okazały się bardzo korzystne dla środowiska naturalnego – przy badaniu samochodu Prius II okazało się, że w warunkach odpowiadających jeździe samochodu w mieście wykazuje on szczególnie małą emisję dwutlenku węgla.

Eliminacja pojazdów produkujących spaliny jest jednym z najszybszych i najskuteczniejszych sposobów na pozbycie się zanieczyszczeń – a co za tym idzie na poprawę zdrowia mieszkańców, zmniejszenie kosztów opieki zdrowotnej i ogólną poprawę jakości życia. Pojazdy elektryczne nie posiadają układów

spalinowych, zatem im więcej pojazdów elektrycznych, tym mniej produkowanych jest spalin na drogach i tym mniejsze zanieczyszczenie powietrza. Coraz wyższe normy emisyjne podwyższają koszt produkcji samochodów spalinowych oraz tworzą presję na marżę producentów samochodów. Rozwój segmentu pojazdów elektrycznych jest postrzegany jako jeden ze sposobów ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Dodatkowo może on wpływać na rozwój rozproszonych źródeł odnawialnych, niższą zależność od importu paliw kopalnych, a tym samym wyższy poziom bezpieczeństwa energetycznego.

Poza głównym wpływem rozwoju elektromobilności na poprawę stanu powietrza oraz ochronę zdrowia mieszkańców, znaczenie elektromobilności można również rozpatrywać w odniesieniu do turystyki, biznesu i jakości życia, rozwoju gospodarczego, niezależności energetycznej oraz zmian klimatu.



Rysunek 1 Matryca wpływu elektromobilności na otoczenie

W odniesieniu do rozwoju turystyki, biznesu oraz jakości życia, miasta mogą nadal rozwijać transport publiczny i osobowy oparty na paliwach kopalnych. Stają się jednak przez to bardziej zanieczyszczone i głośniejsze. Pociąga to za sobą wyższe koszty opieki zdrowotnej oraz mniejszą liczbę turystów i osób chętnych do osiedlenia się w danym miejscu. Takie miasta mogą w konsekwencji przestać być atrakcyjne dla mieszkańców, turystów oraz dla rozwoju biznesu. Miasta mogą również stać się lepszym miejscem do życia, oferując czystsze powietrze, bardziej zielone i ciche środowisko, lepszą jakość życia, gdzie rodziny mogą wspólnie spędzać czas na powietrzu, turyści zwiedzać, a firmy lokować swój biznes wiedząc, że otoczenie jest przyjazne dla ich przyszłych pracowników. Rozwój elektromobilności jest zatem niezbędnym elementem tej czystszej przyszłości.

Oprócz wysokiej jakości życia, co ma duże znaczenie dla pracodawców i pracowników, przemysł związany z czystą energią jest jednym z najszybciej rozwijających się obszarów gospodarki światowej. Przykładem polityki promującej czyste technologie są np. miasta Essen czy Lublana, które przyciągają i zachęcają duże firmy z tego sektora do lokowania się i korzystania ze stworzonych im warunków. Miasta, które decydują się na taki krok otrzymują w zamian wymierne korzyści ekonomiczne.

W wielu krajach na świecie benzyna i olej napędowy muszą być sprowadzane z innych obszarów. Należy jednak zauważyć, że elektryczność może być również wytwarzana z lokalnych odnawialnych źródeł energii, co wiąże się z pobudzeniem lokalnej i krajowej gospodarki. Taki region nie jest wówczas uzależniony od wpływów innych państw i może gromadzić środki wyłącznie na własny użytek.

Z drugiej strony rozwój elektromobilności widoczny będzie w krajowym sektorze elektroenergetycznym, oddziałując na wszystkie jego podsektory: wytwórczy, przesyłowy i dystrybucyjny. Transport elektryczny wygeneruje nową grupę odbiorców, co przełoży się na wzrost zapotrzebowania na energię. Rozwój floty pojazdów elektrycznych wymusi potrzebę rozbudowy infrastruktury ładowania, generacji rozproszonej oraz modernizacji Krajowej Sieci Elektroenergetycznej, której standardy odbiegają od potrzeb elektromobilności i należy w jak najszybszym czasie rozpocząć jej modernizację celem zapewnienia stabilnej współpracy, dystrybucji i rozdziału energii elektrycznej.

## 1.2. Rola samorządów lokalnych w rozwoju infrastruktury dla pojazdów elektrycznych

Miasta oraz gminy mogą na wiele różnych sposobów angażować się w rozwój rynku pojazdów elektrycznych i infrastruktury ładowania. Za pomocą odpowiedniej polityki lokalnej, działań komunikacyjnych czy organizacji wydarzeń promujących elektromobilność, miasta mogą odgrywać przy promowaniu gospodarki niskoemisyjnej i elektromobilności szczególną rolę.



Rysunek 2 Rola samorządów lokalnych w rozwoju elektromobilności



### **Podnoszenie świadomości społeczeństwa**

W chwili obecnej edukacja obywateli w zakresie rozwoju rynku pojazdów elektrycznych jest bardzo ważna. Znaczna część osób nie zna pojęcia elektromobilność, nie wie co obejmuje oraz jakie są zalety korzystania z pojazdów elektrycznych. Miasto może w różny sposób podnosić świadomość mieszkańców w dziedzinie elektromobilności, w szczególności poprzez:

- ❖ kampanie medialne,
- ❖ działania informacyjne i edukacyjne,
- ❖ wydarzenia promocyjne, np. festyny.

Bardzo ważne jest również właściwe oznaczenie elektrycznych autobusów oraz stacji ładowania samochodów elektrycznych. Ponadto mieszkańcy oraz przedsiębiorcy powinni mieć dostęp do strony internetowej, gdzie mogliby uzyskać informacje o infrastrukturze stacji ładowania dostępnej na terenie miasta (tzw. mapa stacji ładowania pojazdów) oraz warunkach i zasadach płatności za usługę ładowania.

### **Bezpośrednie zachęty i przywileje**

Samorządy mogą oferować szereg narzędzi wsparcia dla kierowców osobowych pojazdów elektrycznych co w znacznej mierze przyczyni się do rozwoju rynku samochodów elektrycznych. Wsparcie może obejmować np. przywileje dotyczące jazdy i parkowania pojazdów elektrycznych (np. jazda pasem ruchu przeznaczonym dla autobusów lub zmniejszenie/eliminacja opłat parkingowych), zmniejszenie lub eliminacja opłat związanych z parkowaniem bądź ładowaniem samochodów elektrycznych.

### **Siła nabywcza**

Miasta mogą zachęcać innych i być dla nich przykładem nabywając pojazdy elektryczne do własnych flot. Mogą to być np. elektryczne autobusy miejskie, elektryczne autobusy szkolne, elektryczne śmieciarki, elektryczne radiowozy lub nieoznakowane pojazdy policyjne, elektryczne wozy pocztowe, a także inne pojazdy flotowe. Niższy całkowity koszt posiadania (TCO) często sprawia, że pojazdy elektryczne stają się dzisiaj bardziej konkurencyjne finansowo.

### **Przepisy urbanistyczno-budowlane**

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.

### **Lobbing**

Miasta wyrażając wspólne poparcie dla polityki krajowej mogą wspierać siebie nawzajem. Przykładowo władze miast mogą wywierać wpływ na rząd naciskając na tworzenie stref niskoemisyjnych, przepisów antysmogowych lub wsparcia finansowego dla programów promujących pojazdy elektryczne. Przykładem takich rozwiązań jest m.in. Francja, Wielka Brytania, Norwegia, Słowacja czy Chorwacja.

### **Planowanie**

Bardzo ważnym zadaniem miasta w kontekście przedstawienia swoich pomysłów, celów, polityki i zadań, a także dla skoordynowania celów i działań różnych podmiotów operujących na terenie danej jednostki jest stworzenie strategicznego planu elektromobilności. „Podejście ekosystemowe” jest obecnie postrzegane jako najbardziej skuteczny sposób szybkiego wdrożenia i rozwoju elektromobilności, a plan jest dobrym sposobem na rozwijanie tego ekosystemu.

## 2. ANALIZA ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY DROGOWEJ W CELU DOSTOSOWANIA JEJ DO POTRZEB TRANSPORTU

### 2.1. Położenie Miasta Piastów

Miasto Piastów położone jest w województwie mazowieckim, w powiecie pruszkowskim, w zachodnim paśmie rozwojowym aglomeracji warszawskiej. Graniczy z:

- ❖ miastem Pruszków,
- ❖ gminą Michałowice,
- ❖ gminą Ożarów Mazowiecki,
- ❖ dzielnicą Ursus, m. st. Warszawy (od centrum stolicy Miasto dzieli ok. 12 km).



Rysunek 3 Położenie Miasta Piastów na tle gmin ościennych (opracowanie własne)

Miasto Piastów leży w najintensywniej zurbanizowanym zachodnim paśmie obszaru metropolitalnego obejmującym dzielnice Warszawa Włochy i Warszawa Ursus oraz miasta Piastów, Pruszków, Brwinów, Podkowa Leśna, Milanówek i Grodzisk Mazowiecki. Linia kolejowa dzieli miasto na część północną i południową.

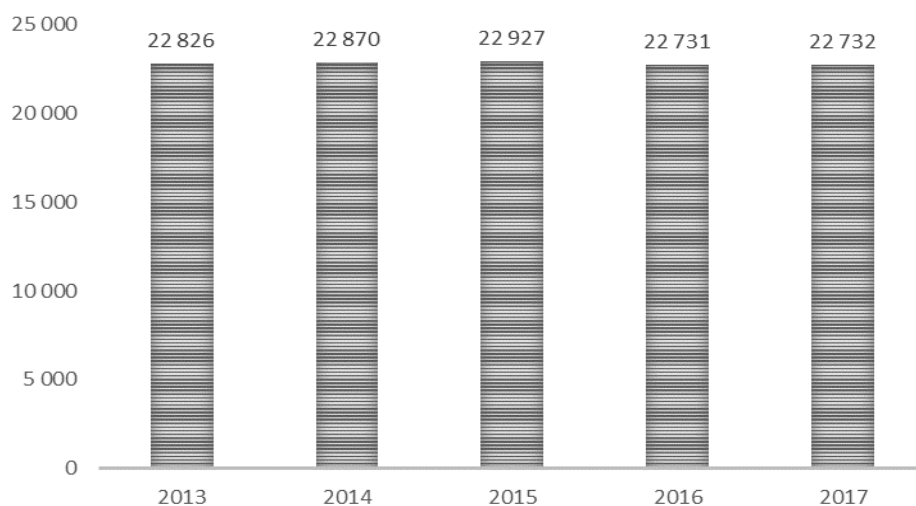
## 2.2. Uwarunkowania demograficzne

Miasto Piastów, zgodnie z danymi prezentowanymi w Banku Danych Lokalnych GUS, w 2017 roku zamieszkiwało 22 732 mieszkańców (w tym: 11 979 kobiet i 10 753 mężczyzn). Poniższa tabela przedstawia zmiany liczby ludności Miasta Piastowa w latach 2013-2017.

Tabela 1 Liczba ludności Miasta Piastowa w latach 2013-2017 (źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS)

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Kobiety</b>	12 017	12 049	12 091	11 977	11 979
<b>Mężczyźni</b>	10 809	10 821	10 836	10 754	10 753
<b>Ogółem</b>	22 826	22 870	22 927	22 731	22 732

Graficzne zestawienie liczby mieszkańców przedstawia poniższy rysunek.



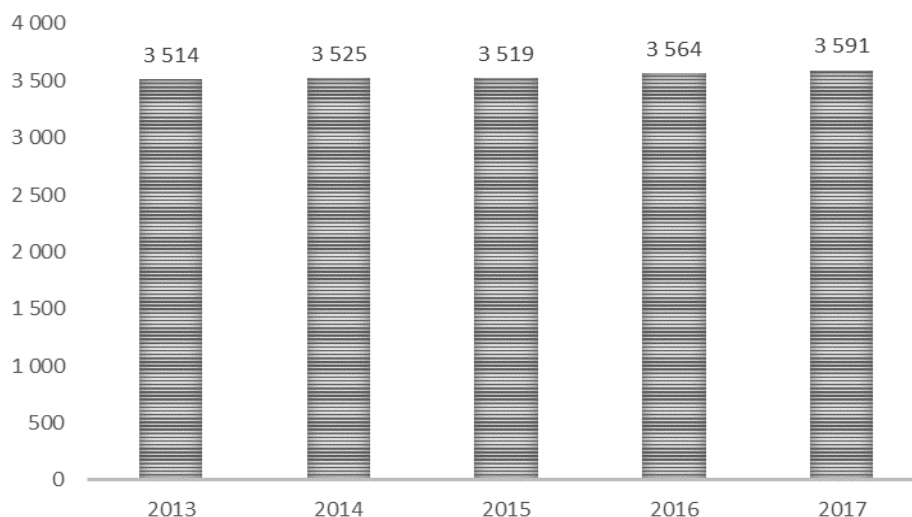
Rysunek 4 Graficzne zestawienie zmian liczby mieszkańców Miasta Piastowa w latach 2013-2017 (opracowanie własne na podstawie danych GUS)

## 2.3. Uwarunkowania gospodarcze

Zgodnie z danym GUS, w 2017 r. na terenie Miasta Piastowa zarejestrowanych było 3 591 podmiotów gospodarczych. Jak wynika z przedstawionych danych, liczba podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Piastowa stale wzrasta.

Tabela 2 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Piastowa wg rodzajów działalności PKD 2007 w latach 2013-2017 (źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS)

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo</b>	13	9	9	9	11
<b>przemysł i budownictwo</b>	788	776	763	764	768
<b>pozostała działalność</b>	2 713	2 740	2 747	2 791	2 812
<b>SUMA</b>	3 514	3 525	3 519	3 564	3 591



Rysunek 5 Zmiany liczby podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Piastowa w latach 2013-2017 (opracowanie własne na podstawie danych GUS)

#### 2.4. Układ komunikacji zbiorowej

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.

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. Ponadto, teren Miasta Piastowa jest obsługiwany przez Koleje Mazowieckie (KM). KM świadczą usługę publiczną w zakresie regionalnych kolejowych przewozów pasażerskich na zlecenie Samorządu Woj. Mazowieckiego.

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 Pruszków-Piastów-Pruszków. 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. M. Skłodowskiej-Curie.

- ❖ linia podmiejska ZTM 716, ZTM 716. Trasa: Piastów – Ogińskiego – Sowińskiego - Al. Wojska Polskiego- Warszawska - Warszawa do Cmentarza Wolskiego,
- ❖ linia podmiejska ZTM 717. Trasa: Piastów – Ogińskiego - Sowińskiego- Al. Wojska Polskiego - Al. Tysiąclecia - Al. Jerozolimskie - Warszawa do Dworca Zachodniego,
- ❖ linia nocna ZTM N85. Trasa: Pruszków - Os. Staszica - Piastów - Al. Tysiąclecia- Warszawska - Warszawa do Centrum.
- ❖ prywatne linie autobusowe, kursujące Al. Jerozolimskimi, łączące centrum Warszawy z Pruszkowem.

## 2.5. Komunikacja samochodowa i układ drogowy

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.

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.

### Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego

Poniżej przedstawiono liczbę pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego w latach 2014-2016. Na tej podstawie wyznaczono wskaźnik liczby samochodów przypadających na 1000 mieszkańców powiatu pruszkowskiego. Wskaźnik ten odniesiono do liczby mieszkańców Miasta Piastowa.

Tabela 3 Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego w latach 2014-2016

Powiat pruszkowski	2014	2015	2016	Trend zmian
pojazdy samochodowe i ciągniki	118846	123459	129524	↑
motocykle ogółem	4394	4788	5139	↑
motocykle o pojemności silnika do 125 cm <sup>3</sup>	672	888	1072	↑
samochody osobowe	<b>90056</b>	<b>93463</b>	<b>97715</b>	↑
autobusy ogółem	328	372	504	↑
samochody ciężarowe	17446	17580	17910	↑
samochody ciężarowo – osobowe	274	268	261	↓
samochody specjalne (łącznie z sanitarnymi)	1123	1176	1199	↑
ciągniki samochodowe	3684	4234	5165	↑
ciągniki rolnicze	1815	1846	1892	↑
motorowery	3542	3627	3694	↑

źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS

Tabela 4 Liczba pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców powiatu pruszkowskiego w latach 2014-2016

Powiat pruszkowski	2014	2015	2016	Trend zmian
pojazdy samochodowe i ciągniki	745	767	801	↑
motocykle ogółem	27	29	31	↑
motocykle o pojemności silnika do 125 cm <sup>3</sup>	4	5	6	↑
samochody osobowe	<b>564</b>	<b>581</b>	<b>604</b>	↑
autobusy ogółem	2	2	3	↑
samochody ciężarowe	109	109	110	↑
samochody ciężarowo - osobowe	1	1	1	–
samochody specjalne (łącznie z sanitarnymi)	7	7	7	–
ciągniki samochodowe	23	26	31	↑
ciągniki rolnicze	11	11	11	–
motorowery	22	22	22	–

opracowanie własne

Tabela 5 Statystyczna liczba pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców Miasta Piastów w latach 2014-2016

Powiat pruszkowski	2014	2015	2016	Trend zmian
pojazdy samochodowe i ciągniki	106	109	112	↑
motocykle ogółem	3	4	4	↑
motocykle o pojemności silnika do 125 cm <sup>3</sup>	0	0	0	–
samochody osobowe	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	↑
autobusy ogółem	0	0	0	–
samochody ciężarowe	15	15	15	–
samochody ciężarowo - osobowe	0	0	0	–
samochody specjalne (łącznie z sanitarnymi)	1	0	0	↓
ciągniki samochodowe	3	3	4	↑
ciągniki rolnicze	1	1	1	–
motorowery	3	3	3	–

opracowanie własne

Z powyższych tabel wynika, iż liczba pojazdów na terenie powiatu pruszkowskiego oraz Miasta Piastowa w latach 2014-2016 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. Docelowym celem gospodarczym Polski jest ponad 1 mln zarejestrowanych pojazdów elektrycznych.

Tabela 6 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

źródło: Ministerstwo Energii, 2016



### 3. MIX INFRASTRUKTURALNY STACJI ŁADOWANIA

Tak jak istnieją różne marki i modele samochodów z silnikami spalinowymi zaprojektowane dla różnych potrzeb, istnieją również różne typy użytkowników pojazdów elektrycznych, którzy decydują się na różne miejsca ładowania pojazdów w dogodnym dla siebie czasie. Miejski plan infrastruktury pojazdów elektrycznych musi uwzględniać wszystkich użytkowników, zaś prawo powinno być skonstruowane tak, aby sprostać przyszłym potrzebom w zakresie ładowania.

#### **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.

#### **Publiczne punkty ładowania pojazdów**

Wygoda i niskie koszty ładowania w domu lub w pracy to zaleta pojazdów elektrycznych. Miasta powinny podejmować więc wysiłki, aby maksymalnie wykorzystać ten potencjał. Osoby posiadające garaż lub wyznaczone miejsce parkingowe powinny mieć możliwość zainstalowania tam gniazdka elektrycznego lub ładowarki. Jednak większość mieszkańców europejskich miast mieszka w budynkach wielorodzinnych często bez własnego miejsca parkingowego. Uzyskanie pozwolenia od właściciela budynku lub zarządcy na zainstalowanie ładowarki jest niezwykle trudne w przypadku pojedynczych osób. Gminy dysponują jednak narzędziami, które mogą zachęcać do instalacji ładowarek w tych miejscach. Osoby, które nie posiadają przydomowych parkingów lub wydzielonych miejsc parkingowych (tj. mieszkańcy korzystający z publicznego parkingu przy ulicy), mają inne potrzeby. Nie mogą samodzielnie zainstalować stacji ładowania. To są właśnie lokalizacje, które miasto powinno wziąć pod uwagę przy instalacji ładowarek (ze środków w budżecie gminnym przeznaczonych na ten cel) lub zaprosić firmy operujące na rynku, aby podjęły się budowy tego typu infrastruktury zgodnie z określonymi wytycznymi.

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

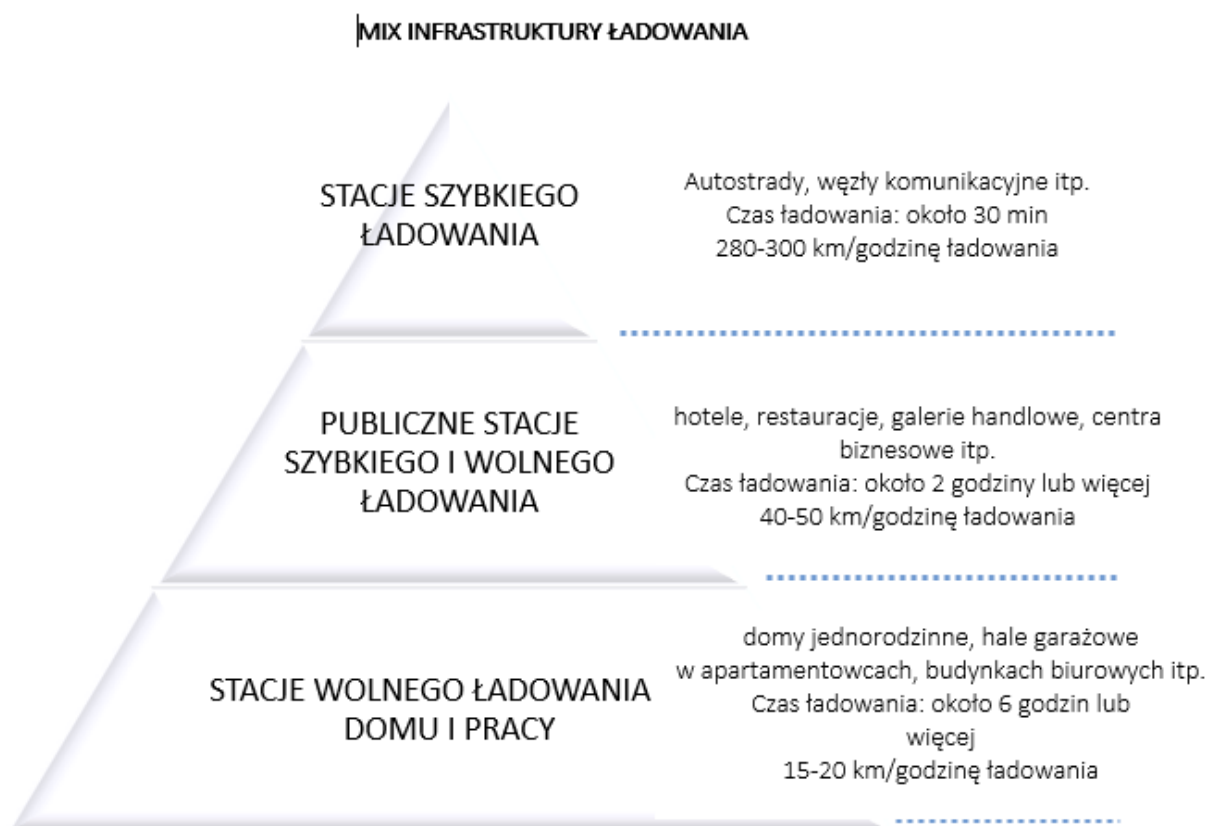
- ❖ W gęsto zabudowanych miejscach bez strzeżonego parkingu, należy przeznaczyć określony procent miejsc parkingowych (tj. 10-20%) na stacje ładowania pojazdów elektrycznych.
- ❖ Wyznaczanie miejsca pełniącego hub ładowania. Huby to miejsca z dużą liczbą ładowarek zlokalizowanych obok siebie (np. po 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.

W gęsto zaludnionych i zurbanizowanych miejscach potrzebna jest planistyczna koordynacja instalacji stacji ładowania, aby uniknąć nadmiernego zagęszczenia infrastruktury ładowania (i być może także niektórych hubów ładowania) w jednych lokalizacjach i niedoboru infrastruktury ładowania w innych. 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 pożądanym jest dostęp do stacji ładowania o mocy co najmniej 22 kW lub szybkich ładowarek CCS i/lub CHAdeMO.



Rysunek 6 Mix infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych

## 4. KORZYŚCI PŁYNĄCE Z ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI

### 4.1. Korzyści społeczne i ekonomiczne

Niewątpliwą zaletą, jeśli mówimy o samochodach elektrycznych, są koszty ich użytkowania. Energia elektryczna, a raczej koszty z nią związane są znacznie łatwiejsze do przewidzenia niż zmieniające się ceny paliw. Ponadto, obecnie coraz więcej osób decyduje się w domach korzystać z alternatywnych źródeł energii, takich jak panele fotowoltaiczne, tym samym uzyskując energię znacznie taniej. To z kolei jeszcze bardziej może obniżyć koszty podróżowania autem elektrycznym.



Rysunek 7 Średnie koszty przejazdu 100 km samochodem w zależności od rodzaju paliwa.

Źródło: [www.immari.pl/zalety-aut-elektrycznych/](http://www.immari.pl/zalety-aut-elektrycznych/)

Prosta konstrukcja napędu samochodów elektrycznych w porównaniu do tych zasilanych paliwami tradycyjnymi, to kolejna ich cecha na plus. Silniki elektryczne posiadają niewiele części ruchomych, dzięki czemu ryzyko awarii jest dużo mniejsze, a co za tym idzie spadają także koszty eksploatacji, m.in. nie ma konieczności wymiany filtrów czy oleju. To nie tylko spore oszczędności, ale także znacznie łatwiejsze użytkowanie samochodu.

Samochód elektryczny jest zdaniem wielu fachowców znacznie bezpieczniejszy także w czasie wypadku. Nie ma w nim bowiem paliwa ani innych substancji, które mogłyby ulec wybuchowi.

Kierowcy samochodów elektrycznych mogą również korzystać z szeregu przywilejów. Proponowane przez Ministerstwo Energii przywileje dla posiadaczy pojazdów elektrycznych to m.in.:

- ❖ możliwość poruszania się pojazdów elektrycznych po pasach drogowych dla autobusów,
- ❖ dodatkowe miejsca parkingowe i zwolnienie z opłat za parkowanie,
- ❖ zwolnienie z akcyzy na zakup osobowych pojazdów elektrycznych

- ❖ podwyższenie stawek odpisów amortyzacyjnych oraz zwolnienie z niektórych opłat,
- ❖ utworzenie niskoemisyjnych stref miejskich z pozwoleniem na darmowy wjazd dla pojazdów elektrycznych,
- ❖ ułatwienia dla przedsiębiorstw zajmujących się wypożyczaniem lub dzieleniem się samochodów elektrycznych.

Obecnie rozwijana sieć stacji ładowania pojawia się w centrach handlowych dużych miast. To także potrzebny element całej struktury, jednak dopiero powstanie infrastruktury między największymi ośrodkami pozwoli na swobodne poruszanie się użytkownikom aut elektrycznych po całym kraju. W najbliższym czasie zaczną pojawiać się na dużą skalę miejsca ładowania pojazdów elektrycznych również na stacjach paliw.

Plan Rozwoju Elektromobilności zakłada, że milion aut elektrycznych do 2025 roku zwiększy popyt na energię na poziomie ok. 4,3 TWh<sup>3</sup> rocznie, co zapewni dodatkowe 20 mld zł ze sprzedaży energii (licząc średni czas eksploatacji aut na 10 lat). Te środki będzie można przeznaczyć na finansowanie innowacji w sektorze energii.

Inwestycje związane z wprowadzeniem na rynek samochodów elektrycznych przyczynią się też do rozbudowy sieci niskiego i średniego napięcia. Wyrównana zostanie tzw. dolina nocna, czyli spadek zapotrzebowania na prąd występujący obecnie w godzinach nocnych, ponieważ baterie samochodów elektrycznych, w przypadku wykorzystania domowych stacji ładowania, będą zazwyczaj ładowane w nocy.

Przyrost liczby aut elektrycznych zmniejszy zapotrzebowanie na zużycie ropy naftowej, co poprawi krajową niezależność energetyczną. Dodatkową korzyścią będzie lepsze bilansowanie systemu i ułatwienie jego integracji z odnawialnymi źródłami energii. Pojawi się też szansa na upowszechnienie innowacyjnych rozwiązań, takich jak m.in. magazynowanie energii.

Jednak najbardziej odczuwalną korzyścią dla wszystkich będzie poprawa jakości powietrza w miastach, w których zanieczyszczenie pochodzi głównie z transportu.

#### **4.2. Korzyści środowiskowe i zdrowotne**

Samochód elektryczny to rozwiązanie na miarę czasów, w których coraz większą uwagę poświęca się postępującemu wyczerpywaniu surowców naturalnych, takich jak gaz ziemny czy ropa naftowa. Z roku na rok wzrasta również świadomość ludzi w kwestii dbania o środowisko, o czym świadczą liczne zmiany w prawie czy technologii wykorzystywanej do poprawy wydajności pojazdów.

Coraz więcej mieszkańców miast krócej żyje i częściej choruje na astmę, alergię, choroby serca i układu nerwowego oraz szczególnie groźne nowotwory: płuc i pęcherza. Przyczynami tych chorób są spaliny, a ściślej – zawarte w nich trucizny: tlenki azotu, tlenki węgla, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, związki siarki, formaldehydy czy dioksyny.

Niewątpliwą zaletą samochodów napędzanych energią elektryczną jest wyeliminowanie emisji spalin do środowiska. Samochód elektryczny to najbardziej przyjazne środowisku rozwiązanie – nie emituje do atmosfery nieprzyjaznych naturze związków chemicznych, przede wszystkim dwutlenku węgla. Pojazd elektryczny podczas postoju np. w korku, nie zużywa także energii elektrycznej przez co idealnie nadaje się do zatłoczonego miasta.

Samochody elektryczne są także znacznie wydajniejsze niż tradycyjne auta, które tracą wiele mocy chociażby poprzez emisję ciepła (samochody elektryczne cechują się znacznie wyższą sprawnością wykorzystania energii). Podczas gdy klasyczny silnik spalinowy pracuje ze sprawnością ok. 20%, to silnik elektryczny na przemieszczanie pojazdu zużywa aż 90% dostarczonej energii. Dodatkowo, samochody elektryczne odzyskują część zużytej energii podczas hamowania (zachowuje się wówczas jak prądnica), zwiększając swój zasięg szczególnie w miastach. Prosta konstrukcja silnika elektrycznego sprawia, iż kierowanie pojazdem jest łatwiejsze. Takie silniki posiadają bardzo wysoką konwersję energii na ruch oraz wysoki moment obrotowy.

Samochody elektryczne to znacznie mniej spalin, jak również o wiele cichsza praca auta. Zyskuje nie tylko środowisko i osoby w otoczeniu, ale także właściciel samochodu, który nie jest narażony na ciągły hałas silnika. W wielu krajach, zwłaszcza w zabytkowych miastach wprowadzono zakaz wjazdu do części z nich samochodów ze względu właśnie na wydzielane przez nie zanieczyszczenia. Z tego zakazu zwalniane są auta elektryczne jako te, które nie emitują szkodliwych substancji, tak niekorzystnych dla starych, zabytkowych budowli.

## 5. UWARUNKOWANIA PRAWNE ROZBUDOWY INFRASTRUKTURY ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

Od 22 lutego 2018 r. czyli od dnia wejścia w życie ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. 2018 poz. 317), stan prawny w zakresie budowy, przyłączenia do sieci i eksploatacji stacji ładowania pojazdów elektrycznych został usystematyzowany oraz ujednolicony. Do tego czasu przepisów regulujących rozwój infrastruktury ładowania należało szukać w różnych aktach prawnych i działać na zasadzie analogii z innymi, podobnymi urządzeniami, gdyż żadna ustawa nie posługiwała się wprost sformułowaniem „stacja ładowania pojazdów elektrycznych”.

Obecnie regulacji dotyczących stacji ładowania poszukiwać należy w nowej ustawie i innych aktach do których ona bezpośrednio odsyła. Obowiązujące przepisy wyznaczają dwa etapy poprzedzające uruchomienie stacji ładowania, są to: budowa i przyłączenie urządzenia do sieci.

### **BUDOWA:**

W ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz.U. 2018 poz. 1202) (dalej jako Prawo budowlane) stacja ładowania rozumiana jest tak jak definiuje ją ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych, to znaczy jako urządzenie budowlane obejmujące punkt ładowania o normalnej mocy (mniejszej lub równej 22 kW) lub punkt ładowania o dużej mocy (o mocy większej niż 22 kW), związane z obiektem budowlanym lub wolnostojący obiekt budowlany z zainstalowanym co najmniej jednym punktem ładowania o normalnej mocy lub punktem ładowania o dużej mocy – wyposażone w oprogramowanie umożliwiające świadczenie usług ładowania, wraz ze stanowiskiem postojowym oraz, w przypadku gdy stacja ładowania jest podłączona do sieci dystrybucyjnej w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, instalacją prowadzącą od punktu ładowania do przyłącza elektroenergetycznego.

Prawo budowlane jasno wskazuje, iż pozwolenia na budowę nie wymaga budowanie stacji ładowania wpisującej się w definicję przytoczoną powyżej. Jednocześnie wprost określa obowiązek sporządzenia planu sytuacyjnego na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz dokonania zgłoszenia budowy organowi administracji architektoniczno-budowlanej. W przypadku dokonania przez inwestora zgłoszenia budowy nie stosuje się przepisu obligującego do sporządzenia planu sytuacyjnego na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Ponadto stacja ładowania po jej wybudowaniu wymaga wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej obejmującej jej położenie na gruncie.

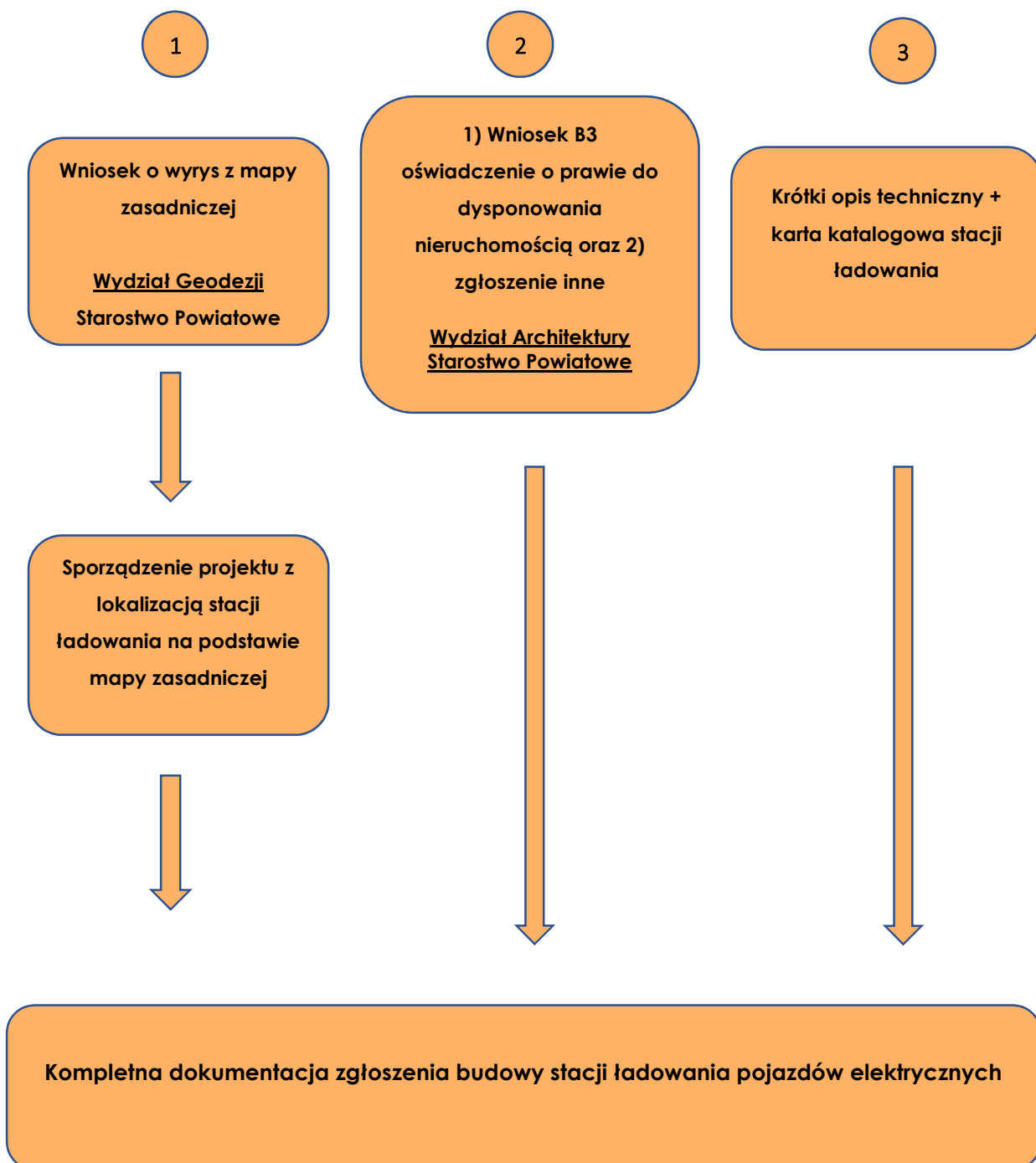
**PRZYŁĄCZENIE:**

W celu przyłączenia stacji ładowania pojazdów elektrycznych do sieci elektroenergetycznej należy sięgnąć do przepisów ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawa energetycznego (t. j. Dz.U. 2018 poz. 755) (dalej jako Prawo energetyczne). Jednostka wyrażająca potrzebę przyłączenia powinna w pierwszej kolejności złożyć do operatora sieci dystrybucyjnych (dalej jako OSD) wypełniony wniosek o określenie warunków przyłączenia do sieci dystrybucyjnej wraz z kompletem wymaganych dokumentów. O przyłączenie do sieci może ubiegać się podmiot, który posiada tytuł prawny do korzystania z obiektu, np. akt własności bądź umowę najmu lub dzierżawy. W odpowiedzi na wniosek OSD wydaje warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, w terminie określonym dla danej grupy przyłączeniowej i podpisuje z wnioskodawcą umowę o przyłączenie do sieci. Konieczne jest w tym momencie uiszczenie opłaty za przyłączenie, której wysokość jest określana przez OSD zgodnie z zasadami opisanymi w taryfie dla dystrybucji energii OSD, dla danej grupy przyłączeniowej.

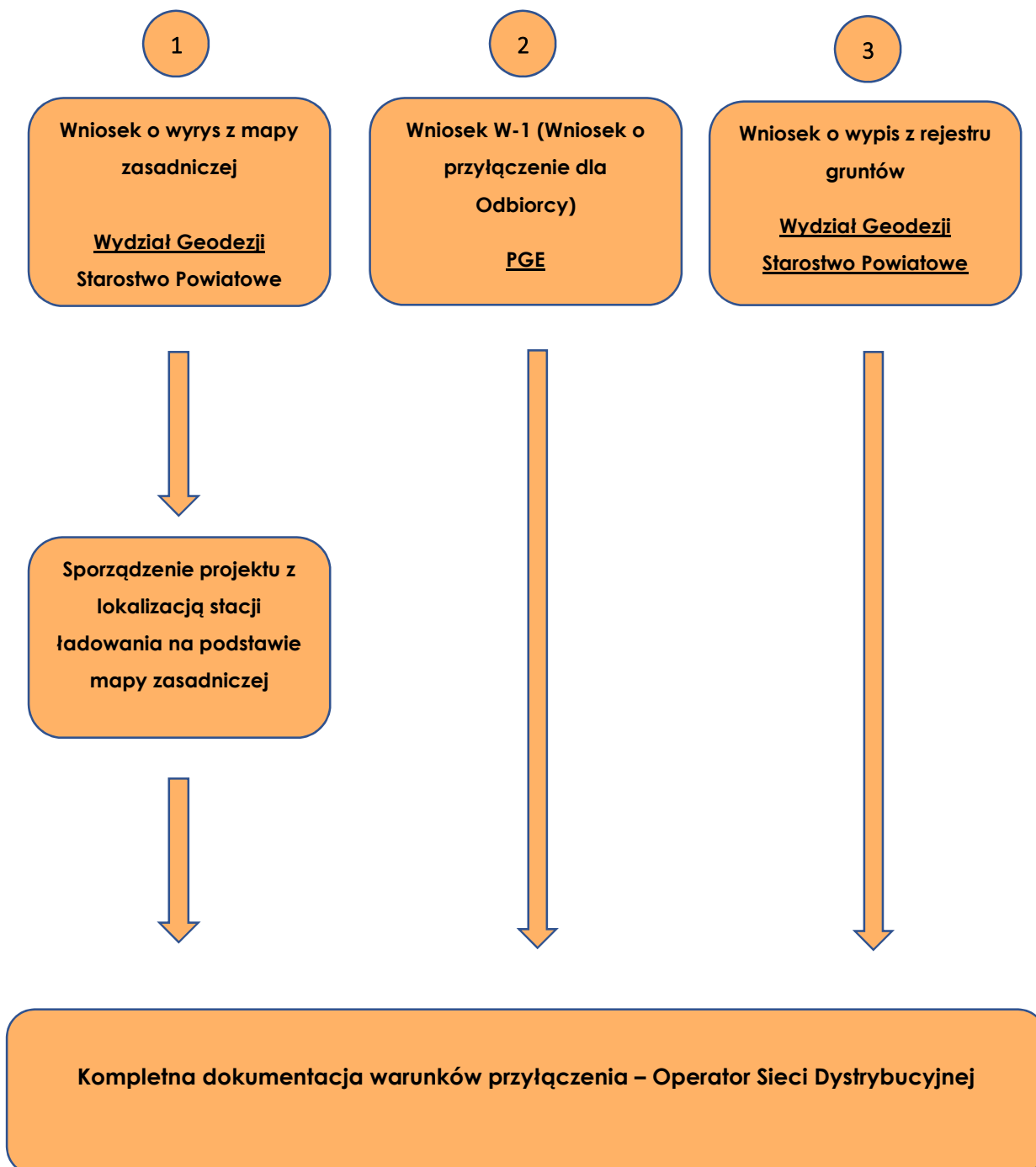


GRAFICZNE PRZEDSTAWIENIE PROCEDURY ZGŁOSZENIA ORAZ PRZYŁĄCZENIA STACJI

1. Procedura budowlana stacji ładowania pojazdów elektrycznych



2. Procedura przyłączeniowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych



## CZĘŚĆ II – TECHNICZNA

## 1. REKOMENDACJE W ZAKRESIE WYBORU LOKALIZACJI STACJI ŁADOWANIA

### PARKING PRZY DWORCU PKP – UL. DWORCOWA (pod wiaduktem)

#### LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH

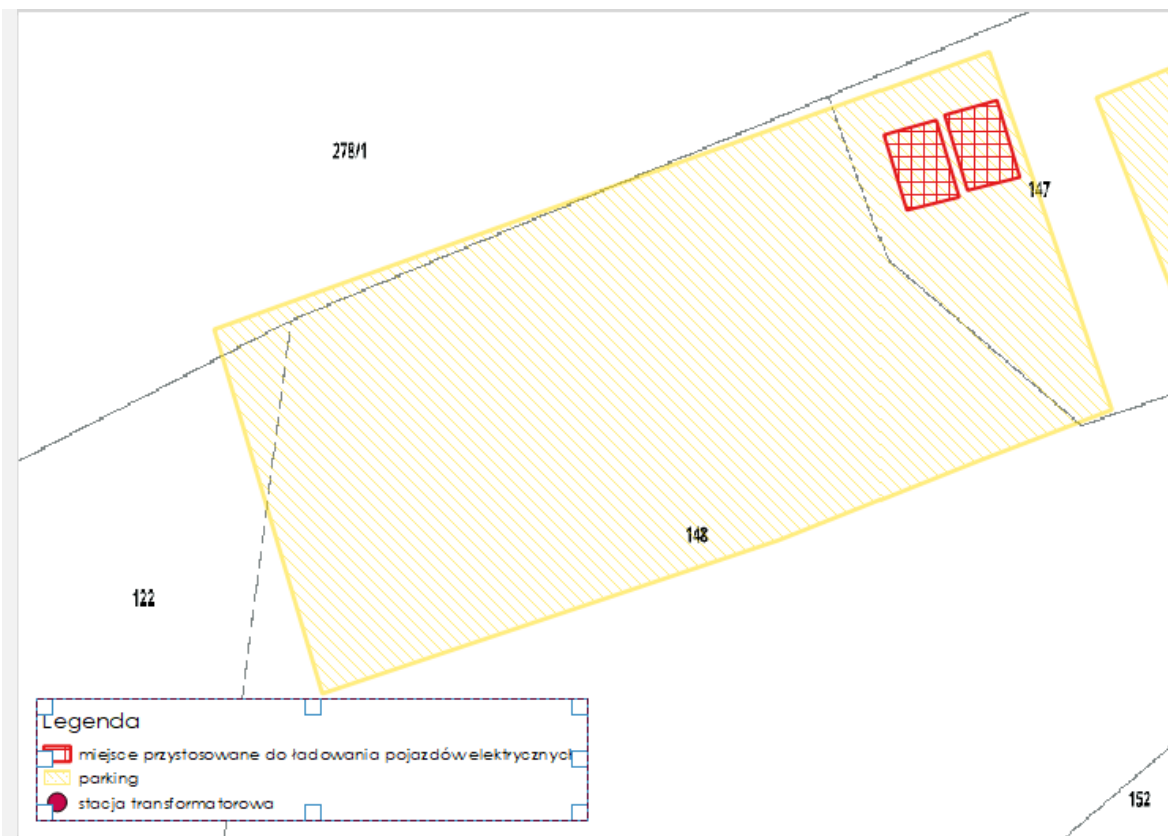
24 miejsc parkingowych

#### PRZEZNACZENIE PARKINGU

Parking zlokalizowany w ścisłym centrum, w sąsiedztwie dworca PKP.

#### POŁOŻENIE:





DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA:



MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

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

PARAMETRY WYJŚCIOWE

napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A*
moc nominalna	2 x 22 kW*
RCD	TAK
zabezpieczenie nadprądowe	TAK

OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	3 - fazowa instalacja
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
komunikacja z pojazdem	kompatybilny z IEC 61851
rodzaj wtyczki/gniazda	2 x gniazdo IEC 62196-2

PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJA I WYMIARY ŁADOWARKI WOLNOSTOJĄCEJ



## PARKING PRZY TESCO

### LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH

370

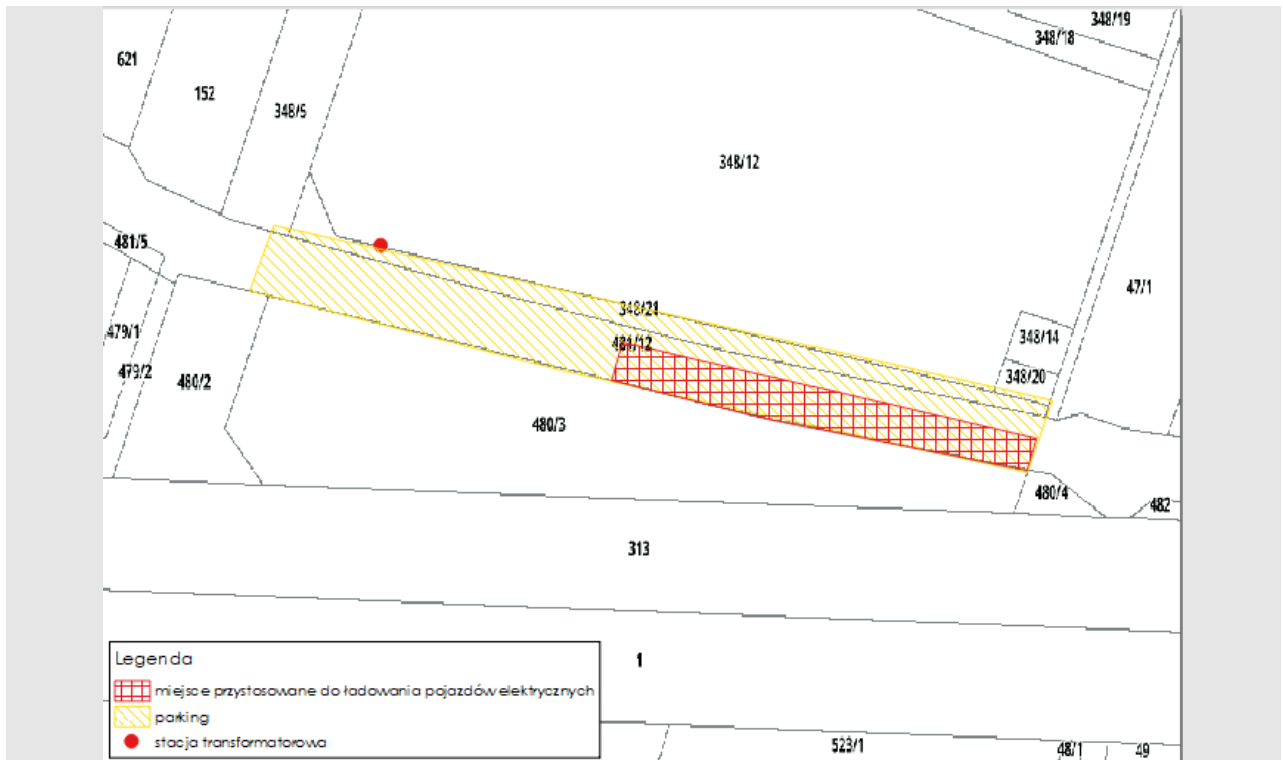
### PRZEZNACZENIE PARKINGU

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:







DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA:





MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

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

PARAMETRY WYJŚCIOWE

napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A*
moc nominalna	2 x 22 kW*
RCD	TAK
zabezpieczenie nadprądowe	TAK

## OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	3 - fazowa instalacja
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
komunikacja z pojazdem	kompatybilny z IEC 61851
rodzaj wtyczki/gniazda	2 x gniazdo IEC 62196-2

### PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJA I WYMIARY ŁADOWARKI WOLNOSTOJĄCEJ



## ALEJA MARSZAŁKA JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO

### LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH

10 miejsc parkingowych

### PRZEZNACZENIE PARKINGU

Parking w sąsiedztwie nowopowstającej przychodni zdrowia.

### POŁOŻENIE:





DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA:





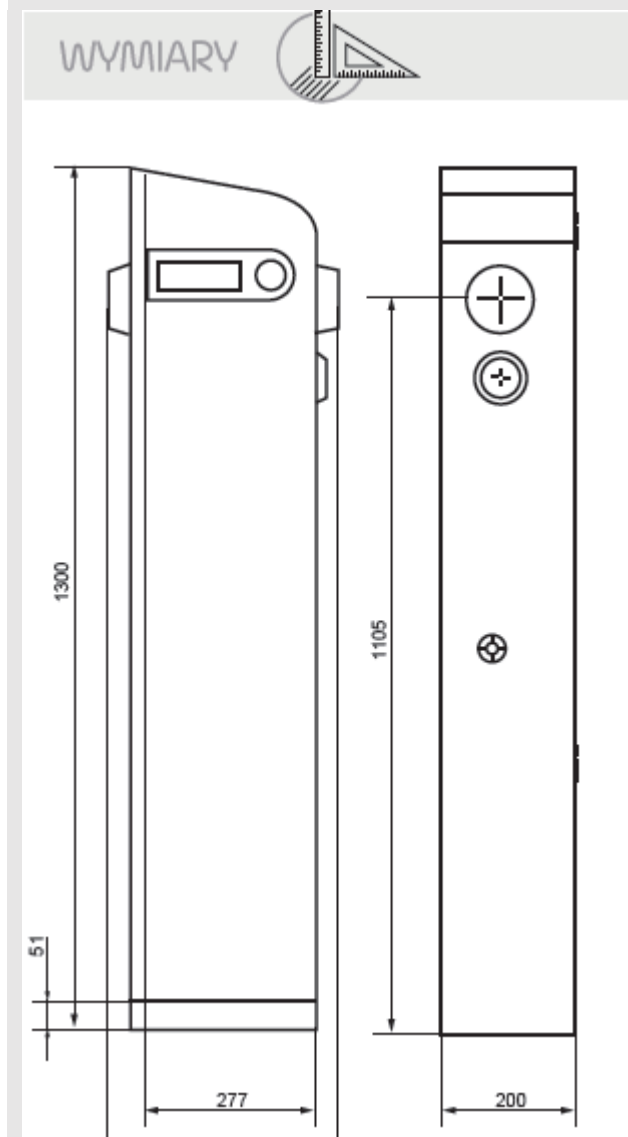
MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE	
ilość faz	3
napięcie	400 V AC
prąd/natężenie wejściowe	3 x 32 A
moc wejściowa	2 x 22 kW
PARAMETRY WYJŚCIOWE	
napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A*
moc nominalna	2 x 22 kW*
RCD	TAK
zabezpieczenie nadprądowe	TAK

## OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	3 - fazowa instalacja
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
komunikacja z pojazdem	kompatybilny z IEC 61851
rodzaj wtyczki/gniazda	2 x gniazdo IEC 62196-2

### PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJA I WYMIARY ŁADOWARKI WOLNOSTOJĄCEJ



## PARKING PRZY UL. KSIĘCIA JÓZEFA PONIATOWSKIEGO

### LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH

58 miejsc parkingowych

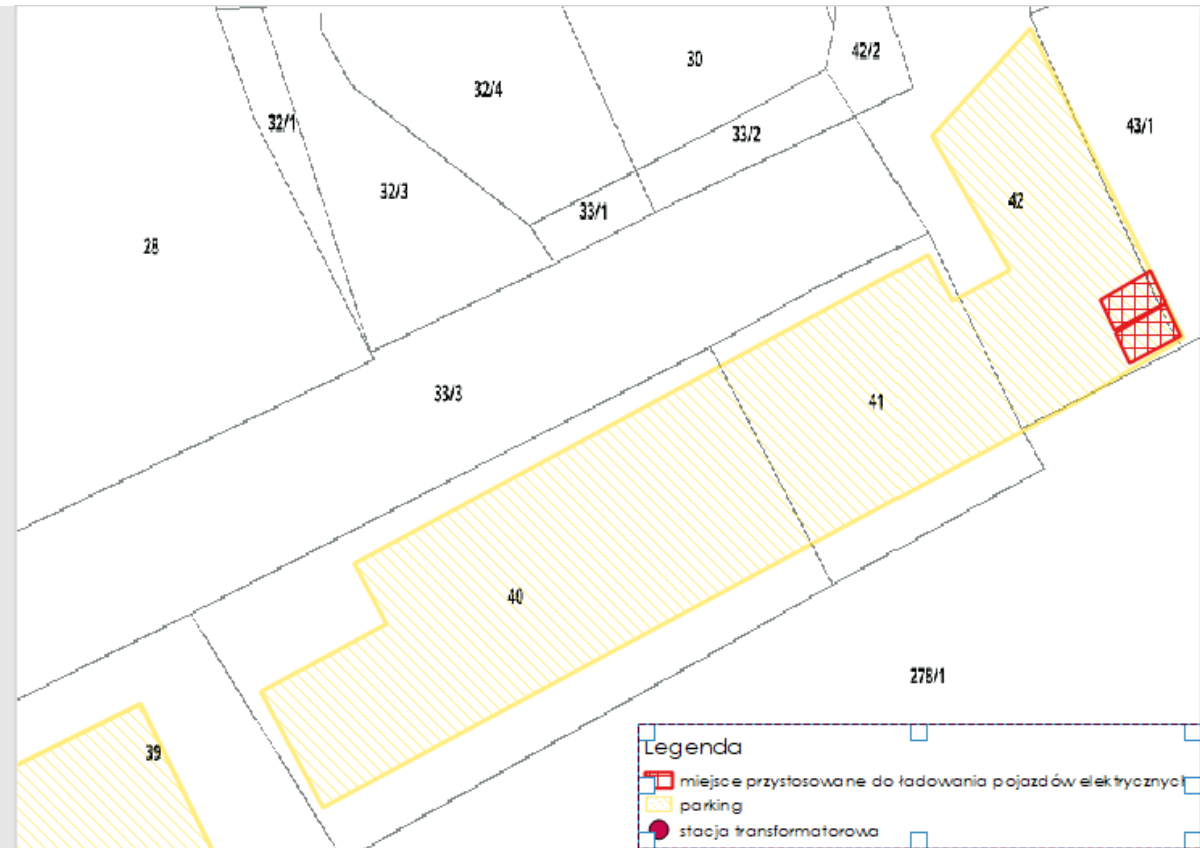
### PRZEZNACZENIE PARKINGU

Niniejsza lokalizacja stanowi alternatywę dla wyboru lokalizacji bezpośrednio przy dworcu.

### POŁOŻENIE:







DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA:





MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

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

PARAMETRY WYJŚCIOWE

napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A*
moc nominalna	2 x 22 kW*
RCD	TAK
zabezpieczenie nadprądowe	TAK

## OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	3 - fazowa instalacja
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
komunikacja z pojazdem	kompatybilny z IEC 61851
rodzaj wtyczki/gniazda	2 x gniazdo IEC 62196-2

### PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJA I WYMIARY ŁADOWARKI WOLNOSTOJĄCEJ



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

### LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH

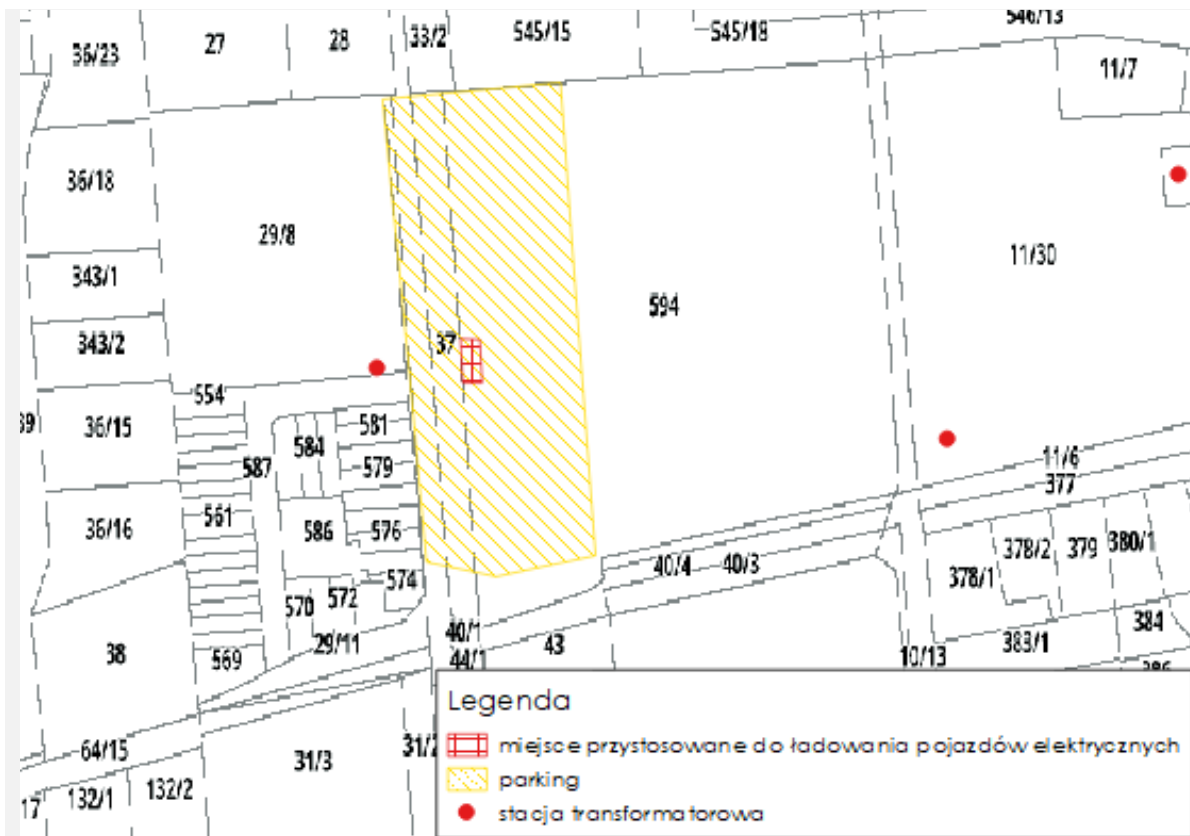
ok. 100 miejsc parkingowych

### PRZEZNACZENIE PARKINGU

Parking osiedlowy.

### POŁOŻENIE:





DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA:





MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

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

PARAMETRY WYJŚCIOWE

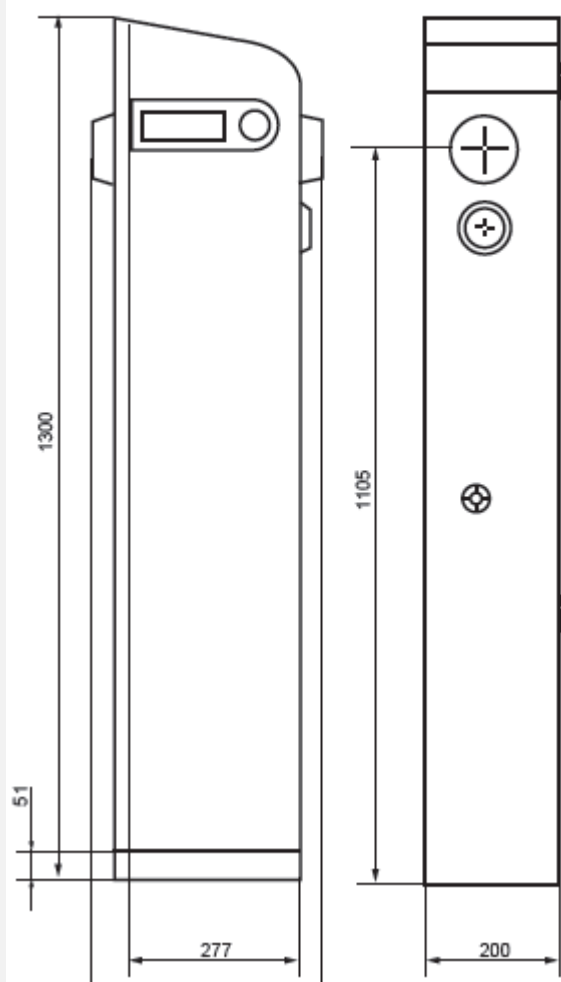
napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A*
moc nominalna	2 x 22 kW*
RCD	TAK
zabezpieczenie nadprądowe	TAK

## OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	3 - fazowa instalacja
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
komunikacja z pojazdem	kompatybilny z IEC 61851
rodzaj wtyczki/gniazda	2 x gniazdo IEC 62196-2

### PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJA I WYMIARY ŁADOWARKI WOLNOSTOJĄCEJ

WYMIARY



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

### LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH

ok. 100 miejsc parkingowych

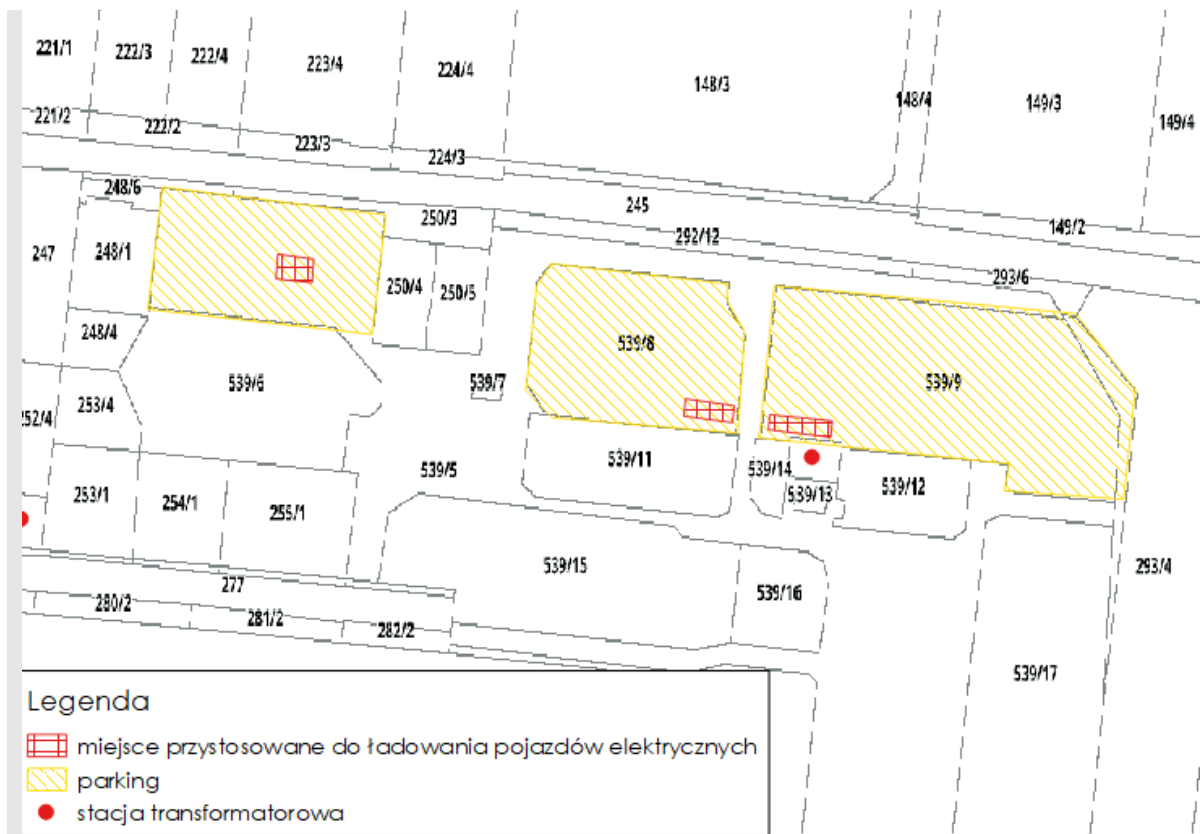
### PRZEZNACZENIE PARKINGU

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

### POŁOŻENIE:







DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA:





MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

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

PARAMETRY WYJŚCIOWE

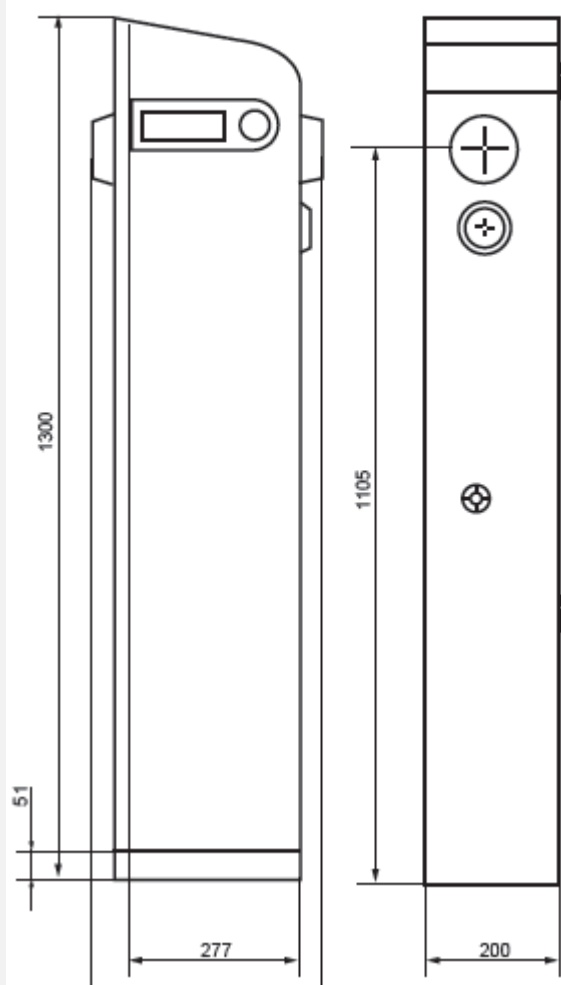
napięcie	400 V AC
natężenie	3 x 32 A*
moc nominalna	2 x 22 kW*
RCD	TAK
zabezpieczenie nadprądowe	TAK

## OGÓLNA SPECYFIKACJA

wyposażenie	3 - fazowa instalacja
rodzaj zamontowania	wolnostojąca
komunikacja z pojazdem	kompatybilny z IEC 61851
rodzaj wtyczki/gniazda	2 x gniazdo IEC 62196-2

### PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJA I WYMIARY ŁADOWARKI WOLNOSTOJĄCEJ

WYMIARY



## 2. PODSUMOWANIE CZĘŚCI TECHNICZNEJ

Wyboru lokalizacji infrastruktury ładowania dokonano na podstawie inwentaryzacji terenowej oraz uzyskanych od lokalnego dystrybutora energii elektrycznej danych geoprzestrzennych na temat rozmieszczenia stacji transformatorowych.

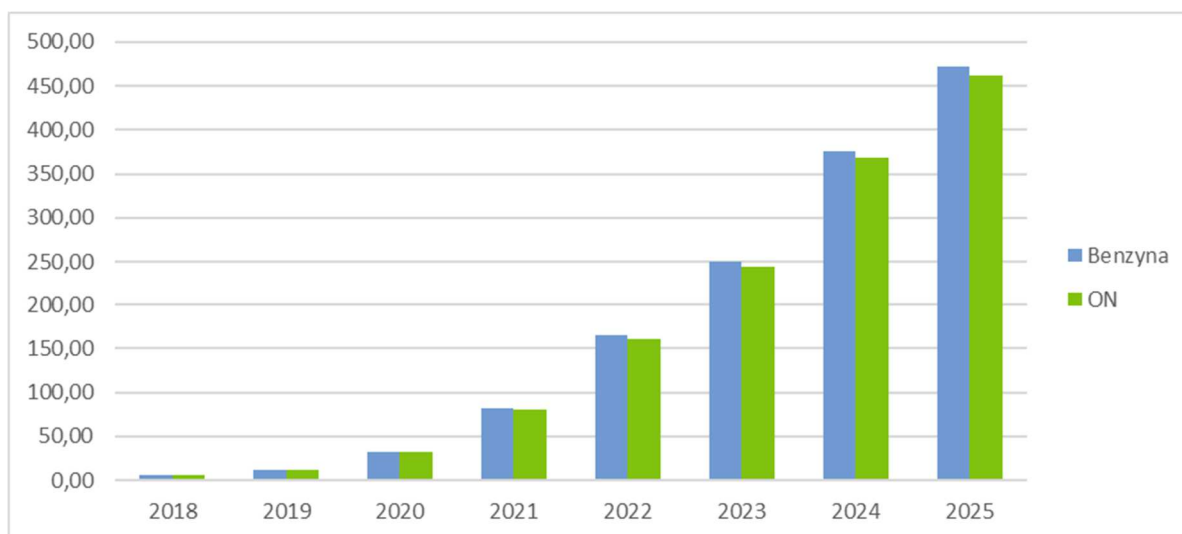
Wybrano 7 lokalizacji rozmieszczenia wolnostojących stacji ładowania pojazdów elektrycznych. W każdej lokalizacji przewiduje się montaż przynajmniej jednej wolnostojącej stacji ładowania samochodów elektrycznych. W poniższej tabeli przedstawiono prognozowaną liczbę mieszkańców, prognozowaną liczbę samochodów osobowych oraz wzrost udziału liczby pojazdów elektrycznych.

Tabela 7 Prognozy demograficzne oraz wzrost liczby pojazdów na terenie Miasta Piastowa w latach 2019-2025

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Liczba mieszkańców Piastowa	22 948	22 980	23 013	23 046	23 079	23 111	23 144
Liczba samochodów osobowych przypadająca na 1000 mieszkańców	88	90	92	94	96	98	100
Liczba samochodów osobowych ogółem	2019	2068	2117	2166	2215	2264	2314
Udział samochodów elektrycznych	4	11	28	56	85	128	161

*opracowanie własne*

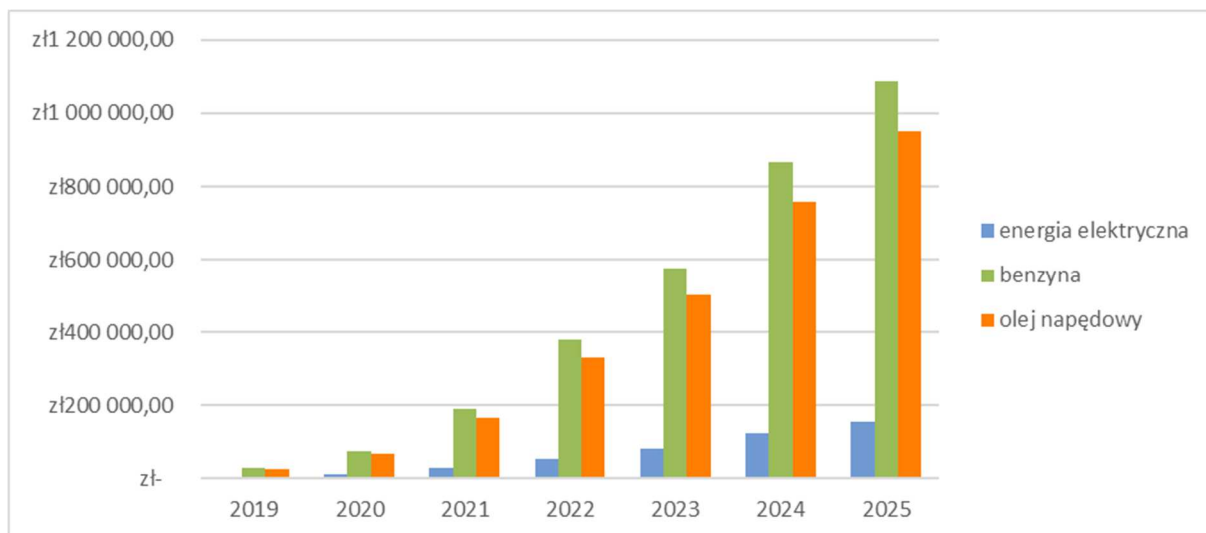
Wzrost udziału liczby samochodów elektrycznych w całkowitej liczbie pojazdów osobowych niesie za sobą zarówno korzyści ekonomiczne jak i środowiskowe. Poniższy wykres przedstawia efekt ekologiczny w postaci ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> na terenie Piastowa wskutek zastąpienia pojazdów wykorzystujących tradycyjne paliwa samochodami elektrycznymi.



Rysunek 8 Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> wskutek zastąpienia pojazdów wykorzystujących tradycyjne paliwa samochodami elektrycznymi

*opracowanie własne*

Poniższy wykres przedstawia koszty jakie zostaną poniesione przez użytkowników samochodów elektrycznych oraz z silnikiem benzynowym i silnikiem diesla w perspektywie do roku 2025. Inwestycja w infrastrukturę stacji ładowania pojazdów elektrycznych, przyniesie zatem zarówno korzyści ekonomiczne jak i środowiskowe.



Rysunek 9 Koszty jakie zostaną poniesione przez użytkowników samochodów elektrycznych oraz z silnikiem benzynowym i silnikiem diesla w perspektywie do roku 2025

*opracowanie własne*

## CZĘŚĆ III – ORGANIZACYJNA

## 1. KONCEPCJA UTWORZENIA I FUNKCJONOWANIA KLASTRA ENERGETYCZNEGO NA TERENIE MIASTA PIASTOWA

Wzrost ilości pojazdów elektrycznych oraz rozwój infrastruktury stacji ładowania pojazdów elektrycznych nieuchronnie prowadzić będzie do wzrostu zapotrzebowania miasta na energię elektryczną. Wzrost ten zrównoważyć można w ramach koncepcji klastra energetycznego umożliwiającego bilansowanie popytu i podaży w zakresie energii elektrycznej oraz uzyskanie oszczędności w przypadku realizacji grupowych zakupów energii. Działanie to jest już częściowo realizowane w zakresie zakupu energii.

### **Stan obecny**

Struktura organizacyjna aktualnie opiera się na zarządzaniu siecią obiektów publicznych oraz Piastowskim Przedsiębiorstwem Usług Komunalnych przez Miasto Piastów. Obiekty te wraz z oświetleniem ulicznym oraz stacjami ładowania pojazdów elektrycznych bezpośrednio podlegają Miastu i stanowią potencjalnych interesariuszy klastra energetycznego. W obecnej sytuacji Miasto Piastów pełni rolę jednostki centralnie zarządzającej. W mieście zlokalizowanych jest wiele budynków jednorodzinnych oraz wielorodzinnych w formie osiedli, czy kamienic, a także przemysłowe obiekty przedsiębiorców, których nie łączą żadne zależności i relacje biznesowe z Miastem Piastów (jednostki samodzielne).

### **Założenia klastra energetycznego**

Klaster energii jest organizacją utworzoną w celu równoważenia zapotrzebowania na energię na danym obszarze objętym umową poprzez jej wytwarzanie, dystrybucję, magazynowanie i obrót w obrębie i pomiędzy członkami zrzeszonymi. Podział obowiązków i relacji w klastrze jest określony w umowie i opiera się na wytwórcach, koordynatorach klastra i odbiorcach energii. Podstawowe cele klastrów definiowane są w oparciu o potrzeby lokalne, które determinuje głównie potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i rozbudowy sieci energetyki rozproszonej, która ostatecznie w efekcie globalnym zapewni bezpieczeństwo energetyczne scentralizowanemu krajowemu systemowi elektroenergetycznemu.

### **Propozycja klastra energetycznego dla Miasta Piastowa – wizja**

W związku z utworzeniem klastra energetycznego na terenie Miasta Piastowa sprecyzowano koncepcję jego struktury organizacyjnej, którą podzielono na etapy celem przybliżenia funkcjonowania każdego elementu i przyjrzenia się szczegółom podziału i ról jego członków.

Najważniejszym założeniem klastra jest zmiana pozycji jednostki centralnie zarządzającej na Piastowskie Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych oraz powiązanie relacjami nie tylko obiektów komunalnych, ale także lokali wielorodzinnych i przedsiębiorców.

### **Etap 1**

Miasto Piastów przekaze PPUK Sp. z o.o. pełnienie funkcji realizacji zadania publicznego jakim jest zaopatrzenie obiektów publicznych i infrastruktury komunalnej w energię elektryczną. W takiej sytuacji konieczne będzie uzyskanie koncesji na obrót energią elektryczną przez Piastowskie Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych, a także zmiana statutu i umowy tej spółki. W celu wykonywania swoich zadań w obrębie klastra energetycznego PPUK przejdzie przygotowanie organizacyjne do obrotu energią oraz zarządzania klastrem.

Istotną kwestią zmniejszenia nakładów na energię elektryczną jest uzyskanie świadectw efektywności energetycznej tzw. certyfikatów pochodzenia, które pozwolą na zmniejszenie rocznych kosztów wydatków na energię. Świadectwa charakterystyki energetycznej są bowiem istotnym składnikiem cenotwórczym.

### **Etap 2**

Miasto Piastów powierzy PPUK realizację kolejnego celu klastra jakim jest budowa i eksploatacja instalacji PV, a także obrót energią elektryczną powstałą w wyniku działania instalacji fotowoltaicznych zainstalowanych w Piastowie. Instalacje powstaną w miejscach publicznych, takich jak: szkoły, przedszkola, Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej, Miejski Ośrodek Kultury + Ochotnicza Straż Pożarna, Miejska Biblioteka Publiczna (filie), Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji + Świetlica Środowiskowo-Integracyjna. Energia pochodząca z fotowoltaiki zostanie przekazana do PPUK w celu zarządzania dalszą jej dystrybucją i obrotem.

Przy planowanej budowie 10 instalacji o mocy 40 kW można uzyskać do 400 MWh energii elektrycznej rocznie.

### **Etap 3**

Piastowskie Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych przejmie kontrolę oraz nadzór właścicielski nad stacjami ładowania pojazdów elektrycznych. Kontrola urządzeń będzie polegała głównie na budowie i montażu stacji ładowania w lokalizacjach, które zostaną wybrane, uzgodnione i zaakceptowane oraz na dostarczaniu energii elektrycznej do procesu ładowania pojazdu. Finalnym odbiorcą będzie kierowca samochodu elektrycznego, który początkowo będzie korzystał ze stacji bezpłatnie (ogólnodostępne stacje ładowania). Po upływie określonego czasu, stacje ładowania przejdą w tryb płatny, który będzie



przyjmował formę kilku rodzajów rozliczania płatności: opłat ryczałtowych, taryf czasowych oraz ulg dla mieszkańców. Ulgi będą dostępną opcją rozliczenia płatności w zakresie tzw. Karty Mieszkańca.

Analiza parkingów w obrębie miasta wykazała dogodność 7 lokalizacji pod kątem instalacji stacji ładowania pojazdów. Koszt dostawy oraz zamontowania urządzenia to około 25 000 zł netto, zatem dla wybranych miejsc jest to łączna kwota ok 175 000 zł netto. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ogłosił nabór wniosków odnośnie programu „Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza, zmniejszenie zużycia energii cieplnej oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii”, gdzie można uzyskać nawet do 100% preferencyjnej pożyczki (25% umorzenia). Program przewiduje udzielenie takiej pożyczki również na infrastrukturę ładowania samochodów elektrycznych (Koszty kwalifikowane: Pkt 5.5.10 zakup i montaż punktów ładowania (w szczególności pojazdów elektrycznych). Podczas planowania montażu stacji ładowania w wybranych lokalizacjach PPUK może wziąć udział w Programie WFOŚiGW, by pozyskać środki na budowę stacji.

#### **Etap 4**

Miasto Piastów zinwentaryzuje oprawy oświetlenia ulicznego oraz powierzy Spółce Komunalnej zadanie publiczne odnośnie modernizacji oświetlenia ulicznego, za co PPUK nałoży miesięczną opłatę na Miasto Piastów. Piastowskie Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych świadczyć będzie usługę eksploatacji oświetlenia, a przede wszystkim jako Zarządca klastra energetycznego będzie dostarczało energię elektryczną przeznaczoną na cele oświetleniowe. W wyniku modernizacji oświetlenia oraz obniżenia kosztów zakupu energii elektrycznej powstanie oszczędność w kosztach eksploatacji, którą będzie można przeznaczyć na dalsze inwestycje.

#### **Etap 5**

Po utworzeniu klastra energetycznego jego członkami mogliby zostać właściciele budynków jednorodzinnych, które byłyby objęte instalacją źródeł OZE – głównie fotowoltaiką. W celu walki z zanieczyszczeniami powietrza generowanymi przez przestarzałe instalacje piecowe, Ministerstwo Środowiska uruchomiło Program „Czyste Powietrze”.

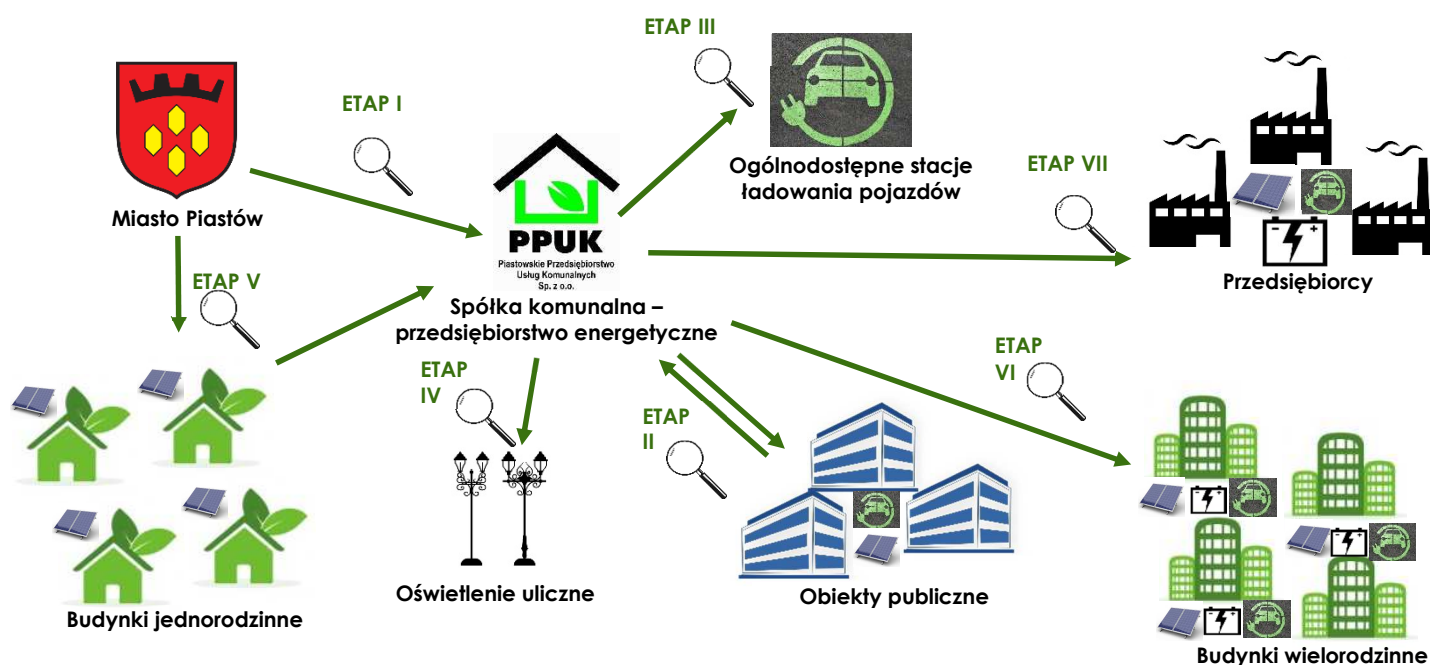
Miasto Piastów będzie pełniło rolę katalizatora oraz pośrednika w uczestniczeniu w tym programie. Dodatkowo, dofinansowania do OZE będzie można pozyskać z Regionalnego Programu Operacyjnego. Koncepcja uczestnictwa budynków jednorodzinnych w klastrze energetycznym polegać będzie na wytwarzaniu energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych, a nadwyżki tej energii będą sprzedawane do PPUK, który będzie w dalszej kolejności dysponował tą energią, np. przesyłanie do stacji ładowania.

### Etap 6

Budynki wielorodzinne w proponowanym układzie klastra energetycznego utworzą sieć, dla której dostarczona zostanie infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych. Ponadto budynki te zostaną wyposażone w źródła OZE, np. instalacje fotowoltaiczne generujące energię elektryczną. Nadwyżka wyprodukowanej energii może zostać zmagazynowana w magazynach energii. Przy niewystarczającej ilości energii wytworzonej w panelach fotowoltaicznych, PPUK jako Zarządca klastra sprzedaje energię sieci budynków wielorodzinnych. Spółka Komunalna będzie odpowiedzialna również za system rozliczeń stosowany w infrastrukturze ładowania stacji pojazdów elektrycznych. Miasto Piastów pełnić będzie również rolę katalizatora i pośrednika w programach uzyskania dofinansowania do źródeł OZE.

### Etap 7

Ważnymi członkami klastra będą również przedsiębiorcy. Obiekty przemysłowe w ogólnej koncepcji klastra posiadać będą zarówno instalacje fotowoltaiczne, jak i stacje ładowania oraz magazyny energii. Instalacje fotowoltaiczne będą rekompensowały zużycie energii przez zakład, a ewentualne nadwyżki energii kierowane będą do magazynów energii. Stacje ładowania będą infrastrukturą konieczną dla przyszłych flot samochodów elektrycznych na terenie każdego przedsiębiorstwa. Energię elektryczną mogą czerpać z magazynów energii. Dodatkowo, funkcją takich magazynów będzie regulacja napięcia oraz kompensacja mocy biernej.



Rysunek 10 Koncepcja funkcjonowania klastra energii z wiodącą rolą PPUK

## 2. PLAN FINANSOWY

Realizacja Planu wiąże się z poniesieniem wydatków związanych z rozbudową i zarządzaniem infrastrukturą stacji ładowania. Koszty inwestycyjne w projekcie przedstawiają się następująco:

Tabela 8 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 9 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	200,00 zł

Zakładając gwarantowaną przez producentów żywotność stacji ładowania wynoszącą pięć lat, plan kosztów stałych przedstawia się następująco:

Tabela 10 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
Przegląd 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 stacji ładowania (tj. za okres pięciu lat) wynosi 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 Planie założono montaż siedmiu stacji ładowania wraz z systemami informatyczny do ich zarządzania, prognoza wydatków w projekcie przedstawia się następująco:

Tabela 11 Prognoza kosztów - system stacji ładowania

Koszty stałe Pozycja	Rok eksploatacji					
	0	I	II	III	IV	V
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
<b>SUMA</b>	<b>190 000,00 zł</b>	<b>14 322,56 zł</b>	<b>14 322,56 zł</b>	<b>14 322,56 zł</b>	<b>14 322,56 zł</b>	<b>14 322,56 zł</b>

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 5.00-22.00<sup>1</sup>. 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.

<sup>1</sup> A Model for Public Fast Charging Infrastructure Needs, EVS29 Symposium, Montreal, Canada, 2016

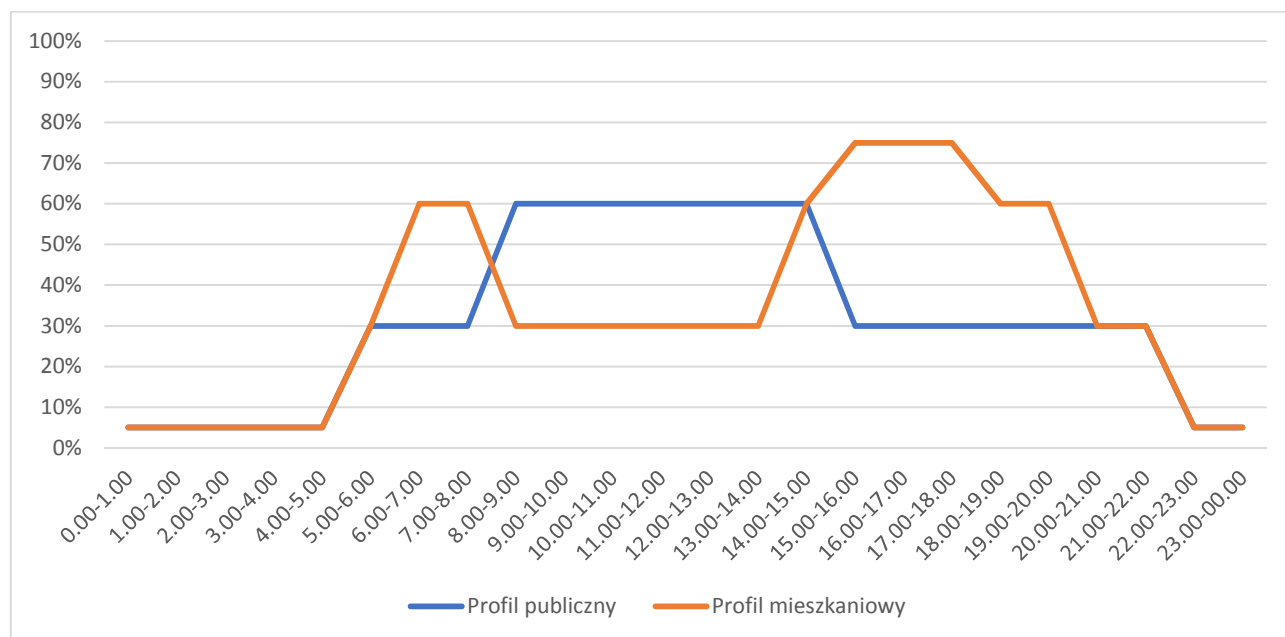
Do lokalizacji o profilu publicznym należą:

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)

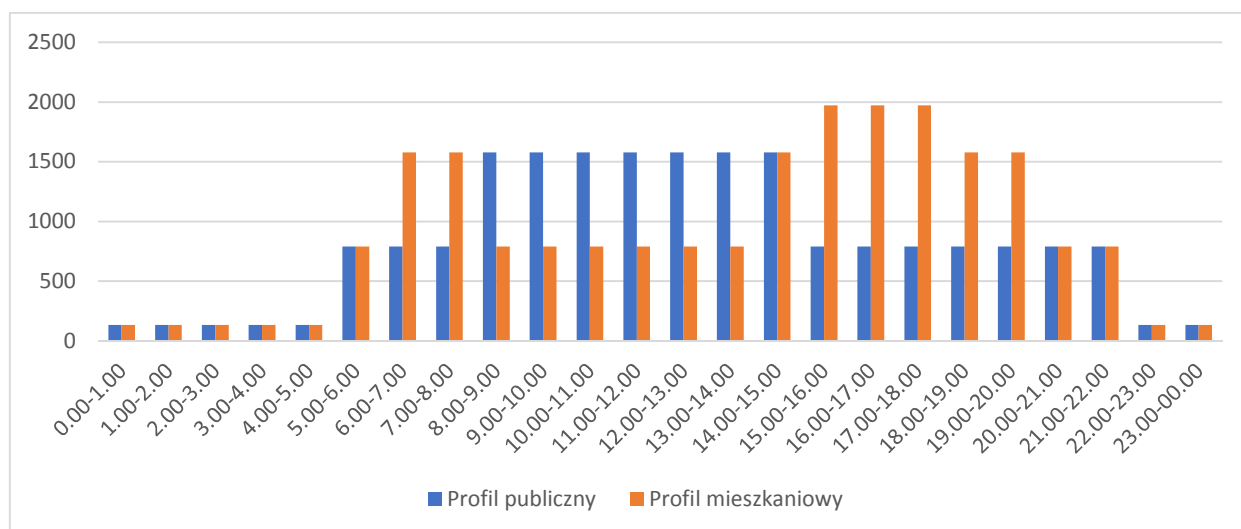
Charakterystykę profili wykorzystania stacji w poszczególnych częściach doby przedstawia wykres zamieszczony poniżej:



Rysunek 11 Charakterystyka dobową 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 12 Zużycie energii w godzinach doby [kWh/rok]

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

Tabela 12 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.

Założenia dotyczące kosztów energii elektrycznej przedstawiają się następująco:

Tabela 13 Koszty energii - założenia

Pozycja	Cena
Koszt 1 kWh (dystrybucja)	0,18 zł
Koszt 1 kWh (energia czynna)	0,30 zł

Łączny koszt sprzedanej kWh wynosi zatem 0,48 zł.

Symulację kosztów energii w okresie eksploatacyjnym zaprezentowano w tabeli znajdującej się poniżej. Prognozę sporządzono w dwóch wariantach – w wariantcie stałym, w ramach którego zakłada się, iż stacja ładowania od montażu wykorzystywana będzie zgodnie z zaprognozowanym profilem, bądź w wariantcie dojścia, który zakłada wzrost ilości zużywanej energii oraz ilości sesji ładowania proporcjonalny do wzrostu ilości zarejestrowanych pojazdów elektrycznych.

Tabela 14 Prognoza kosztów energii

Koszty energii (symulacja dla jednej stacji ładowania)	Rok eksploatacji					
	0	I	II	III	IV	V
Zużycie energii (wariant zużycia stałego) [kWh/rok]		41 653,80	41 653,80	41 653,80	41 653,80	41 653,80
Zużycie energii (wariant dojścia) [kWh/rok]		10 413,45	20 826,90	31 240,35	41 653,80	41 653,80
Koszty energii wariant zużycia stałego		20 152,11 zł	20 152,11 zł	20 152,11 zł	20 152,11 zł	20 152,11 zł
Koszty energii wariant dojścia		5 038,03 zł	10 076,05 zł	15 114,08 zł	20 152,11 zł	20 152,11 zł

łącznie koszt energii w planowanym okresie eksploatacyjnym wyniesie:

1. W wariantcie stałym: 100 760,54 zł
2. W wariantcie dojścia: 70 532,38 zł

Dla systemu stacji ładowania obejmującego 7 stacji, prognoza przedstawia się następująco:

Koszty energii (symulacja dla systemu stacji ładowania)	Rok eksploatacji					
	0	I	II	III	IV	V
Zużycie energii (wariant zużycia stałego) [kWh/rok]		291 576,60	291 576,60	291 576,60	291 576,60	291 576,60
Zużycie energii (wariant dojścia) [kWh/rok]		72 894,15	145 788,30	218 682,45	291 576,60	291 576,60
Koszty energii wariant zużycia stałego		141 064,76 zł	141 064,76 zł	141 064,76 zł	141 064,76 zł	141 064,76 zł
Koszty energii wariant dojścia		35 266,19 zł	70 532,38 zł	105 798,57 zł	141 064,76 zł	141 064,76 zł

łącznie koszt energii w planowanym okresie eksploatacyjnym wyniesie:

1. W wariantcie stałym: 705 323,80 zł
2. W wariantcie dojścia: 493 726,66 zł

łącznie koszty dla pięcioletniego cyklu eksploatacyjnego systemu stacji ładowania przedstawiają się następująco:

Tabela 15 Koszty w cyklu życia produktu

Pozycja	Wartość
Łączne koszty – wariant stały	966 936,60 zł
Łączne zużycie energii [kWh] -wariant stały	1 457 883,00
Łączne koszty – wariant dojścia	755 339,46 zł
Łączne zużycie energii [kWh] – wariant dojścia	1 020 518,10
Cena energii [zł/kWh] – wariant stały	0,663 zł
Cena energii [zł/kWh] – wariant dojścia	0,740 zł

Jak wskazuje tabela powyżej łączne koszty na które składają się:

1. Koszty inwestycyjne
2. Koszty eksploatacyjne
3. Koszt sprzedanej energii elektrycznej

Wynosi 755 339,46 zł w wariantcie dojścia i 966 936,60 zł w wariantcie stałym. Łączne zużycie energii zgodnie z przedstawionymi prognozami wynosi odpowiedni 1 020 518,10 kWh i 1 457 883,00 kWh.

Oszacowanie tych wartości umożliwia określenie minimalnej ceny 1 kWh na stacji ładowania, która pozwoli zbilansować inwestycję bez strat ale i bez zysków. Wartość ta wynosi:

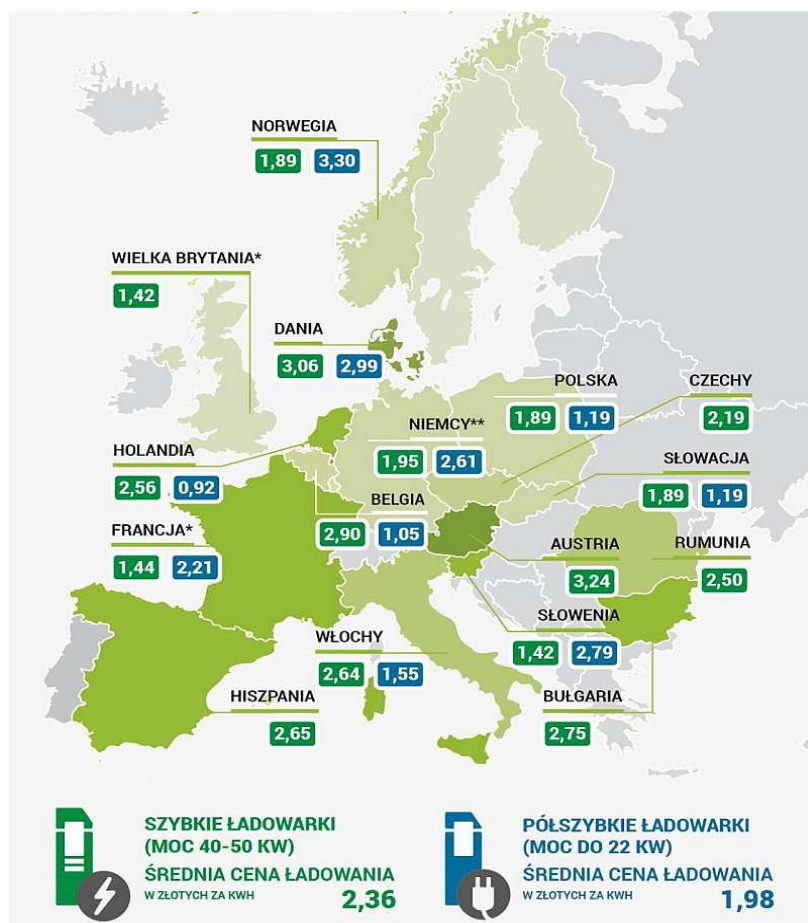
1. W wariantcie stałym 0,66 zł/kWh
2. W wariantcie dojścia 0,74 zł/kWh

Ustalenia faktycznych cen sprzedaży nie musi być jednak ograniczone do wskazanych wartości. Ponieważ systemem zarządzać może spółka komunalna, możliwe jest aby osiągała ona zyski z tego elementu jej działalności.

Grafika poniżej przedstawia europejską mapę cen na stacjach ładowania pojazdów elektrycznych:



Tabela 16 Mapa cen



źródło: <http://elektrowoz.pl/ladowarki/stawki-greenway-cennik-jest-przesadzony-czy-odpowiedni-opinie/>

Jak wskazuje mapa, średni koszt ładowania na stacjach ładowania do 22 kW, a więc takich jak przewidzianych w projekcie wynosi 1,98 zł/kWh. W warunkach Polskich kwota ta jest jednak niższa i wynosi 1,19 zł/kWh.

W związku z powyższym, rekomenduje się przyjęcie dwóch stawek opłat:

1. Stawka dla mieszkańców – w przypadku integracji systemu z kartą mieszkańca, możliwe będzie ustalenie preferencyjnej stawki opłat za ładowanie pojazdów dla osób mieszkających i opłacających podatki w Piastowie, wysokość tej stawki powinna pokrywać nakłady poniesione na utrzymanie infrastruktury oraz zakup energii, stąd szacuje się jej wysokość na kwotę 0,75 zł/kWh. Byłaby to cena niezmiernie konkurencyjna względem średnich stawek krajowych.
2. Stawka dla pozostałych użytkowników – osoby odwiedzające, bądź przejeżdżające przez miasto, również mogłyby wykorzystywać sieć stacji ładowania, jednakże na zasadach komercyjnych, a więc z uwzględnieniem marży i zysku dla operatora stacji. Przyjmując średnie stawki krajowej wysokość opłaty za ładowanie samochodu elektrycznego mogłaby kształtować się na poziomie

1,00 – 1,20 zł za kWh energii elektrycznej, przynosząc operatorowi stacji dochód w granicach 0,25 – 0,45 zł za każdą sprzedaną kWh energii elektrycznej w stacji ładowania.

Zgodnie z analizą przedstawioną powyżej, wydatki poniesione na stworzenie systemu ładowania pojazdów elektrycznych miałyby charakter uzasadniony i inwestycyjny – w perspektywie czasu dobrze zorganizowany system mógłby przynosić dochody, których przeznaczeniem mógłby być dalszy rozwój infrastruktury stacji ładowania bądź, inne korzystne społecznie wydatki miejskie.

### 3. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Projektowana nowelizacja ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych powołuje **Fundusz Niskoemisyjnego Transportu (FNT)**, którego zadaniem będzie finansowanie projektów związanych z rozwojem elektromobilności oraz transportu opartego na paliwach alternatywnych. Powołanie Funduszu ma na celu m.in. finansowanie rozbudowy infrastruktury umożliwiającej stosowanie paliw alternatywnych, tj. biokomponentów, biopaliw ciekłych, innych paliw odnawialnych, energii elektrycznej, wodoru, sprężonego gazu ziemnego (CNG) i skroplonego gazu ziemnego (LNG) w transporcie, przy jednoczesnym wpływie na zmniejszenie stosowania oleju napędowego i benzyn silnikowych.

Utworzenie Funduszu Niskoemisyjnego Transportu ma być odpowiedzią na obecny brak systemowego wsparcia dla rozwoju rynku oraz infrastruktury paliw alternatywnych w transporcie przy jednoczesnym zobowiązaniu Polski na poziomie dyrektyw UE do wspierania rozwoju rynku i infrastruktury niezbędnej do wykorzystywania paliw alternatywnych, a także osiągnięcia celów w zakresie rozmieszczenia infrastruktury paliw alternatywnych.

Środki z Funduszu to ponad 4,5 mld zł w perspektywie 10-letniej. Plan finansowy opracuje minister właściwy do spraw energii, natomiast bieżące zarządzanie funduszem zostanie powierzone Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW). Ta instytucja będzie prowadziła postępowanie, zawierała umowy i monitorowała wykonanie zaakceptowanych zadań. Obsługę finansową oraz usługi konsultacyjno-doradcze w sprawach finansowych zapewni Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK). Fundusz Niskoemisyjnego Transportu będzie finansowany z dotacji celowej z budżetu państwa. Środki będą pochodziły z podatku akcyzowego, 15 proc. z wpływu z opłaty emisyjnej oraz dodatkowych środków przekazywanych przez operatora systemu przesyłowego.

- ❖ Pierwsze źródło przychodu to dotacja celowa z budżetu państwa, której wysokość oparta jest o odpowiedni procent planowanych w poprzednim roku wpływów z podatku akcyzowego od paliw silnikowych. Na podstawie zmian wpływów z podatku akcyzowego od paliw silnikowych w ostatnich latach oraz efektów budżetowych wprowadzonych w roku 2016 rozwiązań prawnych w zakresie regulacji sektora obrotu paliwami płynnymi wnioskować należy o dalszym wzroście konsumpcji paliw płynnych w Polsce o ok. 3% w skali roku, a tym samym wzroście wpływów z podatku akcyzowego od paliw silnikowych. Mając powyższe na uwadze, prognozuje się, że w latach 2018–2027 wysokość przychodów Funduszu z tego tytułu wyniesie około 3,9 mld zł. Dla zachowania równowagi budżetowej w kontekście prognozowanych wpływów z podatku akcyzowego, zdecydowano się na zawieszenie w latach 2018 i 2019 tego źródła

finansowania, po czym od roku 2020 wpływy z tego źródła wzrastają, poczynając od 0,5% w 2020, osiągając pułap maksymalny (1,5%) w 2022 r. Dodatkowo progi procentowe poszerzono o kwotowe limity na dany rok (przykładowo w 2021 r. przychód z tego tytułu nie mógłby być większy niż 346 228 000 zł).

- ❖ Drugim źródłem są odsetki od wolnych środków Funduszu przekazanych w zarządzenie Ministrowi Finansów zgodnie z przepisami o finansach publicznych.
- ❖ Trzecie źródło finansowania to środki przekazywane przez operatora systemu przesyłowego elektroenergetycznego w wysokości 0,1% uzasadnionego zwrotu z kapitału zaangażowanego w wykonywaną działalność gospodarczą w zakresie przesyłania energii elektrycznej.
- ❖ Kolejnym źródłem są wpływy z tytułu opłaty zastępczej. Wpływy z opłat zastępczych szacowane są na kwotę 85 mln zł w latach 2019 i 2020. Opłata zastępcza będzie uiszczana przez podmiot realizujący Narodowy Cel Wskaźnikowy (NCW) w terminie do dnia 31 stycznia każdego roku, za poprzedni rok kalendarzowy. Obowiązek dotyczy więc roku 2018 i 2019, ale płatność, skutkująca przychodami Funduszu będzie następowała w latach 2019 i 2020.
- ❖ Ostatnim źródłem finansowania Funduszu są wpływy z tytułu opłaty emisyjnej. Zgodnie z przyjętymi założeniami, opłata emisyjna stanowi przychód NFOŚiGW oraz Funduszu, z tym że kwota stanowiąca 85% opłaty emisyjnej stanowi przychód NFOŚiGW, a kwota stanowiąca 15% tej opłaty – przychód Funduszu. Na podstawie danych historycznych przyjęto, że w pierwszym przypadku kwota ta to ok. 1,4 mld zł rocznie, w drugim to ok. 255 mln zł w pierwszym roku funkcjonowania opłaty, czyli roku 2019. Wzrost wpływów z tytułu tej opłaty jest analogiczny do wzrostu wpływów z tytułu podatku akcyzowego będących efektem prognozy wzrostu konsumpcji paliw płynnych. Obowiązek uiszczenia opłaty będzie ciążył na producencie paliw silnikowych, importerze paliw silnikowych, podmiocie dokonującym nabycia wewnątrzspółnotowego w rozumieniu przepisów o podatku akcyzowym paliw silnikowych, innym podmiocie podlegającym na podstawie przepisów o podatku akcyzowym obowiązkowi podatkowemu w zakresie podatku akcyzowego od paliw silnikowych. Do opłaty emisyjnej będzie stosować się odpowiednio przepisy ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. – Ordynacja podatkowa.

Środki z Funduszu będą przekazywane zarówno w formie wsparcia bezzwrotnego (dotacje lub dopłaty), jak i zwrotnego (w szczególności pożyczki dla jednostek samorządu terytorialnego).

Wybór projektów do dofinansowania będzie następował w trybie konkursowym lub pozakonkursowym, a decyzję o zastosowaniu danego trybu do konkretnego konkursu będzie każdorazowo podejmował minister energii. Ogłoszenia o postępowaniach w trybie konkursowym będzie można znaleźć na stronie internetowej NFOŚiGW, zaś o naborach w trybie pozakonkursowym – na stronie resortu energii.

Proponowane projekty oceniane będą przede wszystkim pod kątem ich znaczenia dla rozwoju rynku paliw alternatywnych, adekwatności i trafności zaplanowanych zadań i metod ich realizacji, wysokości kosztów oraz zdolności wnioskodawcy do faktycznej realizacji projektu i jego wdrożenia.

#### **Parametry finansowania na poszczególne działania**

Jako koszty kwalifikowalne wskazane są m.in. zakupy nowych pojazdów, które nie będą mogły być sprzedane przez okres pięciu lat i nie będą mogły być wykorzystywane do celów prywatnych. Wnioskodawca będzie mógł ubiegać się również o dotację lub pożyczkę preferencyjną. Ustawodawca przewidział także częściowe umorzenie pożyczki.

Przewidywane zakończenie okresu dotacji nastąpi w 2027 r.

Koszty kwalifikowalne dla transportu zbiorowego jeszcze nie zostały jasno sprecyzowane. Próg kosztów kwalifikowalnych został ustalony na poziomie 80 proc. niezależnie od formy wsparcia. Wnioskodawca będzie musiał zapewnić, że projekt przyczyni się do polepszenia efektywności ekonomicznej. Wsparcie na budowę stacji ładowania będzie przyznawane tylko ogólnodostępnym stacjom ładowania.

## 6. HARMONOGRAM REALIZACJI I PLAN ZADAŃ

W ramach przedstawionego planu rozwoju elektromobilności na terenie Miasta Piastowa, przewiduje się:

1. Utworzenie klastra energii
2. Budowę stacji ładowania w siedmiu rekomendowanych lokalizacjach
3. Wdrożenie systemu zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych
4. Integrację infrastruktury stacji ładowania pojazdów elektrycznych z Kartą Mieszkańca.

Plan zadań wynikający z przedstawionego planu przedstawia się następująco:

Tabela 17 Plan zadań

L.p.	Nazwa zadania	Podmiot odpowiedzialny	Okres realizacji	Koszty
1	Utworzenie klastra energii	PPUK Sp. z o.o., Urząd Miasta	III kwartał 2018 r.	n/d
2	Budowa pierwszej wolnostojącej stacji ładowania pojazdów elektrycznych	PPUK Sp. z o.o.	III kwartał 2018 r.	21 000,00 zł netto/ 25 830,00 zł brutto
3	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych	PPUK Sp. z o.o.	I-II kwartał 2019 r.	175 000,00 zł netto / 215 250,00 zł brutto
4	Wdrożenie systemu zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych	PPUK Sp. z o.o.	I-II kwartał 2019 r.	Koszt organizacyjny – początkowy – 5 000 zł opłata eksploatacyjna: 4 200,00 zł netto / 5 166,00 zł brutto na rok
5	Integracja infrastruktury stacji ładowania pojazdów elektrycznych z Kartą Mieszkańca	PPUK Sp. z o.o.	I-II kwartał 2019 r.	10 000 zł

Harmonogram czasowy realizacji wskazanych zadań zobrazowano z wykorzystaniem wykresu Gantta

Wykres Gantta		2018						2019					
Lp	Zadanie	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
1	Utworzenie klastra energii												
2	Budowa pierwszej wolnostojącej stacji ładowania pojazdów elektrycznych												
3	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych												
4	Wdrożenie systemu zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych												
5	Integracja infrastruktury stacji ładowania pojazdów elektrycznych z Kartą Mieszkańca												

Rysunek 13 Wykres Gantta – harmonogram

## SPIS TABEL

Tabela 1 Liczba ludności Miasta Piastowa w latach 2013-2017 (źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS)	12
Tabela 2 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Piastowa wg rodzajów działalności PKD 2007 w latach 2013-2017 (źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS).....	12
Tabela 3 Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu pruszkowskiego w latach 2014-2016	15
Tabela 4 Liczba pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców powiatu pruszkowskiego w latach 2014-2016.....	15
Tabela 5 Statystyczna liczba pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców Miasta Piastów w latach 2014-2016 .....	16
Tabela 6 Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh] .....	16
Tabela 7 Prognozy demograficzne oraz wzrost liczby pojazdów na terenie Miasta Piastowa w latach 2019-2025 .....	52
Tabela 8 Koszty inwestycyjne - założenia.....	59
Tabela 9 Koszty eksploatacyjne - założenia.....	59
Tabela 10 Prognoza kosztów - jedna stacja ładowania .....	59
Tabela 11 Prognoza kosztów - system stacji ładowania.....	60
Tabela 12 Roczne zużycie energii - stacja ładowania .....	62
Tabela 13 Koszty energii - założenia .....	62
Tabela 14 Prognoza kosztów energii.....	63
Tabela 15 Koszty w cyklu życia produktu .....	63
Tabela 16 Mapa cen.....	65
Tabela 17 Plan zadań .....	70

## SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Matryca wpływu elektromobilności na otoczenie .....	7
Rysunek 2 Rola samorządów lokalnych w rozwoju elektromobilności.....	8
Rysunek 3 Położenie Miasta Piastów na tle gmin ościennych (opracowanie własne) .....	11
Rysunek 4 Graficzne zestawienie zmian liczby mieszkańców Miasta Piastowa w latach 2013-2017 (opracowanie własne na podstawie danych GUS) .....	12
Rysunek 5 Zmiany liczby podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Piastowa w latach 2013-2017 (opracowanie własne na podstawie danych GUS) .....	13
Rysunek 6 Mix infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych .....	19
Rysunek 7 Średnie koszty przejazdu 100 km samochodem w zależności od rodzaju paliwa. ....	20
Rysunek 8 Ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> wskutek zastąpienia pojazdów wykorzystujących tradycyjne paliwa samochodami elektrycznymi .....	52
Rysunek 9 Koszty jakie zostaną poniesione przez użytkowników samochodów elektrycznych oraz z silnikiem benzynowym i silnikiem diesla w perspektywie do roku 2025.....	53
Rysunek 10 Koncepcja funkcjonowania klastra energii z wiodącą rolą PPUK .....	58
Rysunek 11 Charakterystyka dobowy wykorzystania stacji ładowania .....	61
Rysunek 12 Zużycie energii w godzinach doby [kWh/rok] .....	62
Rysunek 14 Wykres Gantta – harmonogram .....	70