



# PERSPEKTYWY ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W POLSCE

Raport



Grupa CDE



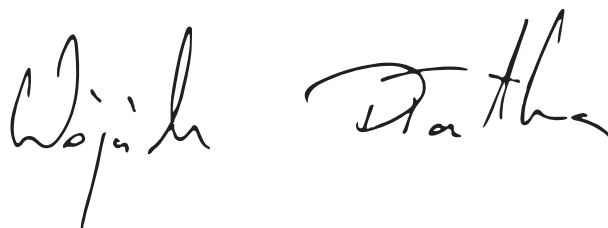
Szanowni Państwo,

Stoimy dzisiaj w przededniu przemysłowej rewolucji w logistyce, urbanistyce i motoryzacji. Na naszych oczach dokonuje się zmiana krwiobiegu gospodarki, w którym czarne i płynne złoto, jakim do tej pory była ropa, krążąca w tłokach naszych silników, zostaje zastąpiona przez niewidoczne cząstki pola elektrycznego. Stopniowo, pojazdy poruszające się po naszych drogach zmieniają swój wygląd, specyfikację, ale i przeznaczenie.

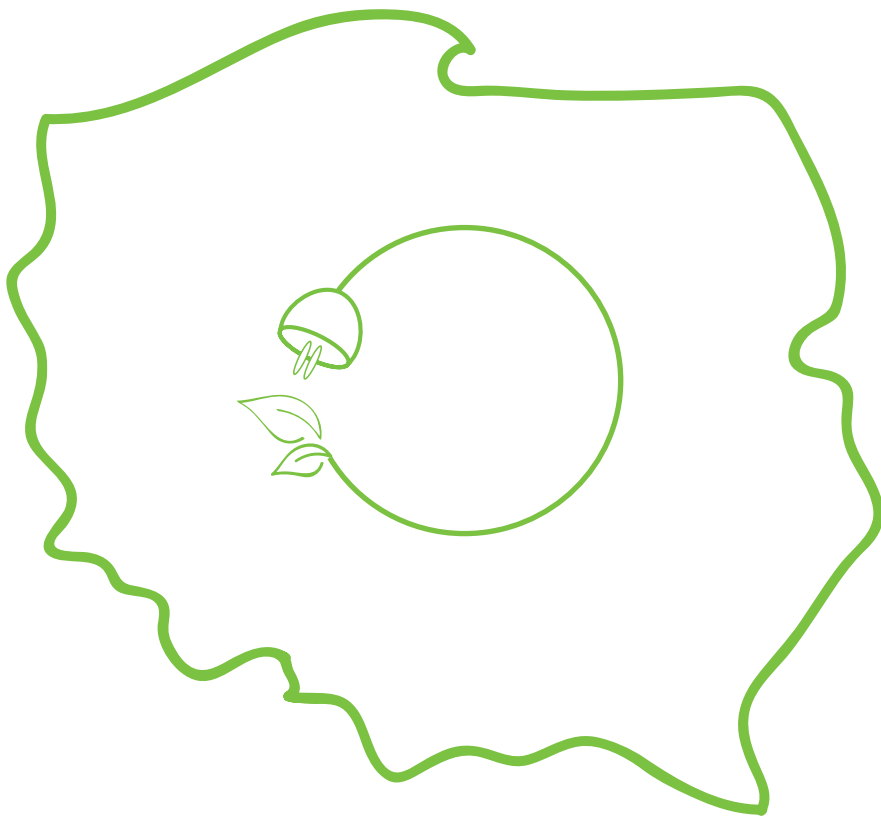
Tym samym, jak pisał już wiele lat temu Lope de Vega „Postęp to znaczy lepsze, a nie tylko nowe”. I to tym tak naprawdę zajmuje się nasz poradnik, który oddajemy w Państwa ręce. Staramy się opisać jak wdrożyć nowe, aby było także lepsze.

Opisując, jak działa transport oparty o energię elektryczną, a w szczególności infrastrukturę służącą do jego zasilania staramy się przedstawić Państwu zmiany w sposobie postrzegania całej dziedziny gospodarki. Ukazując mnogość rodzajów systemów ładowania oraz możliwości techniczne ich montażu, pragniemy zwrócić także uwagę na dostosowania nowych technologii do już istniejących obiektów oraz sieci dróg. Bo należy pamiętać, iż tak naprawdę rewolucja, która ma właśnie miejsce odbywa się w równym stopniu w samej logistyce, jak i w postrzeganiu świata przez jego mieszkańców, którzy dostosowują wdrażane technologie do nowych zjawisk takich jak inteligentne miasta oparte o idee smart gridu i smart meteringu, zyskujący popularność car sharing, czy po prostu zwiększoną mobilność społeczeństwa.

Mamy nadzieję, iż ten krótki raport pozwoli na bliższe zrozumienie zachodzących w świecie zjawisk, a tym samym zupełnie nowych potrzeb Państwa klientów. Dlatego też, serdecznie zapraszamy do wgłębienia się w niesamowity świat nowoczesnego transportu.



Prezes Zarządu  
Grupa CDE Sp. z o.o.





# SPIIS TREŚCI

1.	Słowniczek pojęć.....	str. 6
2.	Wstęp prawny.....	str. 8
3.	Stacje ładowania pojazdów elektrycznych – rodzaje, użytkowanie i korzyści.....	str. 12
3.1	Sposoby ładowania i rodzaje stacji.....	str. 12
3.2	Czas ładowania i maksymalne dostępne moce.....	str. 18
3.3	(Nie)standardowe wtyczki i okablowanie.....	str. 21
3.4	Wybór miejsca instalacji stacji ładowania.....	str. 24
3.5	Administracja obiektu.....	str. 29
3.6	System integracji Smart Grid.....	str. 32
3.7	Komunikacja i procesy zarządzania płatnościami.....	str. 35
4.	Podsumowanie.....	str. 40



# SŁOWNICZEK POJĘĆ

**AC** oznaczenie prądu zmiennego

**BATERIA** akumulator, magazyn energii w pojazdach elektrycznych

**BMS** system zarządzania systemami automatycznego sterowania w budynku, zwłaszcza budynku inteligentnym. Zadaniem automatyki BMS jest integrowanie instalacji występujących na obiekcie

**DC** oznaczenie prądu stałego

**INSTALACJA 1-FAZOWA** instalacja elektryczna zasilana prądem o napięciu 230 V. Rozwiązanie znajdujące powszechne zastosowanie w budynkach mieszkalnych, biurowych i innych, w których energia elektryczna wykorzystywana jest do zasilania standardowego sprzętu domowego

- INSTALACJA 3-FAZOWA** instalacja elektryczna zasilana prądem o napięciu 230/400 V. Podstawową różnicą pomiędzy instalacjami 1-, a 3-fazowymi jest większa moc przyłączeniowa w przypadku instalacji 3-fazowej. Rozwiązanie znajdujące powszechne zastosowanie w obiektach posiadających bardziej energochłonne odbiorniki energii
- MODUŁ KONTROLNY** system sterujący działaniem instalacji elektrycznej
- POJEMNOŚĆ BATERII** ilość zmagazynowanej energii zdolnej do wykorzystania w trakcie jazdy, wartość podawana w jednostce kWh (kilowatogodzina)
- PRZEKSZTAŁTNIK ENERGOELEKTRONICZNY** układ przekazujący energię elektryczną między dwoma obwodami różniącymi się częstością oraz wartością napięć i prądów
- SMART GRID** inteligentna sieć, gdzie istnieje komunikacja między wszystkimi uczestnikami rynku energii
- STYCZNIK** mechanizm zdolny do załączania, wyłączenia i przewodzenia prądu w normalnych warunkach pracy obwodu, a także przy przeciążeniach
- TERMINAL** stacja ładowania, urządzenie służące do naładowania baterii w pojeździe elektrycznym
- ZASILANIE AWARYJNE (UPS)** urządzenie lub system, którego funkcją jest utrzymanie zasilania innych urządzeń elektrycznych lub elektronicznych w przypadku zaniku lub nieprawidłowych parametrów zasilania sieciowego



## WSTĘP PRAWNY

Wszystkie zmiany jakie można zaobserwować w związku z rozwojem transportu wywierają bezpośrednio wpływ na sferę regulacji prawnych, które muszą uwzględniać postęp technologiczny i jego konsekwencje społeczne. W ostatnich latach, jednym z największych wyzwań dla prawodawców jest coraz szybciej rozrastający się rynek samochodów elektrycznych. Powszechne dążenie do zmiany pojazdów napędzanych konwencjonalnymi paliwami na pojazdy wykorzystujące paliwa alternatywne wiąże się z problematyką dostosowania infrastruktury technicznej do potrzeb użytkowników pojazdów elektrycznych. Planując więc inwestycję w obszarach związanych z paliwami alternatywnymi należy szczególną uwagę zwrócić na sprawę obowiązujących instrumentów prawnych, które determinują proces inwestycyjny oraz funkcjonowanie podmiotów w obszarze elektromobilności.

Do niedawna jeszcze polski stan prawny nie zawierał szczegółowych przepisów dedykowanych elektromobilności, które w całościowy sposób regulowałyby to zagadnienie. Chcąc rozbudowywać infrastrukturę służącą do ładowania pojazdów elektrycznych należało wówczas sięgać do obowiązujących ustaw z różnych dziedzin prawa i tam szukać takich przepisów, które mogą zostać zaadaptowane na potrzeby działań związanych z rozbudową sieci stacji ładowania.

Największe znaczenie w tym zakresie odgrywała ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Usługa ładowania pojazdów elektrycznych związana jest bowiem ze sprzedażą energii elektrycznej. Choć jest to działanie kompleksowe, składające się nie tylko z samej sprzedaży, ale także udostępnienia miejsca postojowego, czy infrastruktury ładowania, to na bazie ówczesnych przepisów usługa powinna zostać zakwalifikowana jako działalność gospodarcza polegająca na nabywaniu energii elektrycznej i odsprzedażaniu jej użytkownikom pojazdów elektrycznych, tym samym działalność ta wymagała uzyskania koncesji na obrót energią elektryczną. Koncesja taka udzielana jest przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki na wniosek przedsiębiorcy, który będzie prowadził działalność gospodarczą w postaci odpłatnego obrotu energią elektryczną.



Ustawa uwzględnia przy tym sytuację w których ładowanie pojazdów nie było traktowane jako działalność nastawiona na osiągnięcie korzyści majątkowych, a więc była na przykład nieodpłatna i w tym zakresie podmiot udostępniający stację ładowania był zwolniony z obowiązku posiadania koncesji.

Istotna dla inwestorów była również kwestia przyłączenia stacji ładowania do sieci elektroenergetycznej. W sytuacji gdy warunki techniczne pozwalały na to by punkt ładowania był zasilany z instalacji wewnętrznej budynku, w którym jest zlokalizowany na przykład z instalacji funkcjonującej na terenie galerii handlowej lub hotelu, nie było wymagane jakiegokolwiek zgłoszenie czy też zmiana warunków przyłączenia do sieci. O warunki takie zgodnie z ustawą inwestor występował tylko i wyłącznie wtedy gdy na potrzeby stacji ładowania wykorzystywane jest odrębne przyłącze do sieci elektroenergetycznej.

Równie ważna była ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, która określała zasady projektowania i budowy wszystkich obiektów budowlanych. Również w odniesieniu do stacji ładowania pojazdów elektrycznych należało sięgnąć do tej ustawy z uwagi na brak odrębnych przepisów szczególnych.

Powszechnie praktyka uznawała punkty ładowania za obiekty małej architektury, które nie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę. Wówczas inwestor budujący stację na terenie prywatnym nie potrzebował żadnej zgody administracyjnej, natomiast w przypadku budowy jej w miejscu publicznym był zobligowany jedynie do dokonania odpowiedniego zgłoszenia. Zdarzało się jednak, chociaż było to zjawisko marginalne, że lokalne organy administracji architektoniczno-budowlanej wymagały pozwolenia na budowę błędnie interpretując ustawowe definicje budowli i obiektu małej architektury.

Powyższe odnosi się również do przyłączy elektroenergetycznych, które w sytuacji kiedy zachodziła konieczność ich instalacji, wymagały zgłoszenia robót budowlanych.

Wobec coraz szybszego rozwoju elektromobilności na terenie całej Europy kwestią tą zainteresowała się również Komisja Europejska, która 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 między innymi wprowadzając swojego rodzaju ułatwienia i zachęty dla potencjalnych inwestorów. Polski ustawodawca, który również był zobowiązany do przyjęcia ustawy realizującej założenia, rozpoczął bardzo intensywne prace nad wypełnieniem nałożonego obowiązku co zaskutkowało opracowaniem

i uchwaleniem na początku 2018 r. ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Obecnie ta ustawa reguluje wszystkie najważniejsze kwestie dotyczące rynku pojazdów elektrycznych i koniecznej do ich funkcjonowania infrastruktury.

Postanowienia ustawy wprowadzają szereg udogodnień dla wszystkich podmiotów, które będą chciały zainwestować zarówno w same pojazdy, jak i w rozwój infrastruktury sprzyjającej upowszechnieniu paliw alternatywnych - przede wszystkich inwestorów budujących i prowadzących stacje ładowania.

Między innymi jednoznacznie zostaje rozwiązana kwestia pozwoleń na budowę, gdyż ustawa wyraźnie wskazuje, że stacja ładowania nie wymaga uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę. Zgodnie z treścią aktu budowa wolnostojącej stacji ładowania wymaga wyłącznie zgłoszenia budowy albo sporządzenia planu sytuacyjnego na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Ustawa nie pozostawia także wątpliwości w sprawie ewentualnych koncesji na obrót energią elektryczną. Działalność gospodarczą polegającą na oferowaniu usługi ładowania pojazdu zwolniona jest z obowiązku posiadania takiej koncesji, gdyż jest traktowana jako nowy rodzaj obrotu energią elektryczną, do którego nie znajdują zastosowania przepisy ustawy Prawo energetyczne. Ponadto ustawa rozwiewa wątpliwości dotyczące terminologii związanej z tematyką elektromobilności wprowadzając katalog definicji dla pojęć niezdefiniowanych dotąd w innych aktach prawnych. Wśród najważniejszych pojawiają się definicje punktu ładowania, stacji ładowania i ogólnodostępnej stacji ładowania.

Punkt ładowania stanowi kluczowe pojęcie, które oznacza urządzenie umożliwiające jednoczesne ładowanie jednego pojazdu. W praktycznym ujęciu punkt ładowania jest niczym innym jak gniazdem elektrycznym do którego pojazd elektryczny będzie wpinany w celu ładowania.

Stacja ładowania rozumiana jest przez ustawodawcę jako urządzenie budowlane, bądź związane z obiektem budowlanym (stanowiące jakąś jego część) lub wolnostojące z zainstalowanym co najmniej jednym punktem ładowania, pozwalające na świadczenie usług ładowania wraz ze stanowiskiem postojowym.

Pojęcie ogólnodostępnej stacji ładowania jest zbieżne z powyższą definicją, jednak dodatkowo skupia się na kwestii równego i swobodnego dostępu dla wszystkich użytkowników pojazdów elektrycznych. Jednakże

inwestorzy podejmujący się tworzenia stacji ładowania nieprzeznaczonych na zasadach równości dla wszystkich użytkowników pojazdów elektrycznych, to jest znajdujących się na przykład na terenie zamkniętych osiedli, hoteli czy też sieci handlowych udostępniających punkty ładowania tylko swoim klientom, nie muszą realizować szeregu uciążliwych obowiązków spoczywających na operatorach ogólnodostępnych stacji ładowania.

Wskazany akt prawny wprowadza również wiele rozwiązań, które mają zachęcić potencjalnych użytkowników do zakupu pojazdów elektrycznych, takich jak zwolnienia z akcyzy, wyższą maksymalną kwotę amortyzacji w podatku dochodowym, możliwość poruszania się buspasami, czy też bezpłatnego wjeżdżania do centrów dużych miast. Istotne są także narzędzia, jakie ustawodawca udostępnia jednostkom samorządu terytorialnego, takie jak między innymi możliwość wprowadzenia stref niskoemisyjnych w centrach miast. Gminy otrzymały także dodatkowe dotacje na zadania związane z budową infrastruktury ładowania transportu publicznego oraz stacji ładowania pojazdów elektrycznych wykorzystywanych do wykonywania zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego.

Wszystkie instrumenty, jakie zostały zaprojektowane w nowej ustawie zmierzają do upowszechnienia zarówno w transporcie publicznym jak i prywatnym pojazdów napędzanych elektrycznie. Wprowadzenie rozwiązań sprzyjających nowym środkom transportu wpłynie niewątpliwie na zwiększenie zapotrzebowania na infrastrukturę związaną z elektromobilnością w szczególności poprzez intensywny rozwój sieci stacji ładowania w ośrodkach miejskich, przy trasach szybkiego ruchu i obiektach użyteczności publicznej.

*„ ... elektromobilność znajduje się na najlepszej drodze, żeby stać się kołem zamachowym reindustrializacji naszej gospodarki i pozytywnym przykładem budowania w Polsce przemysłu przyszłości ”*

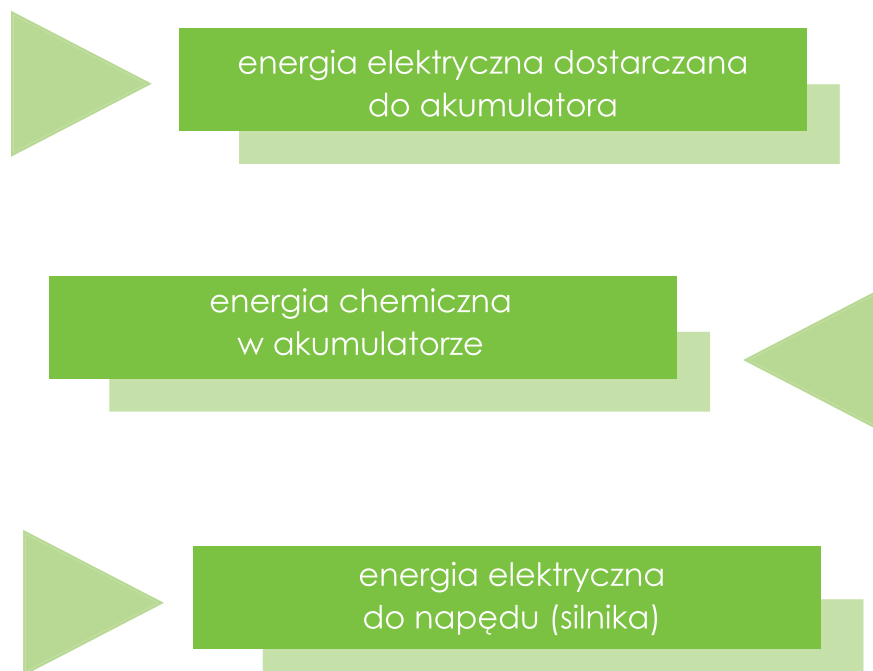
**- Mateusz Morawiecki**  
premier, były minister rozwoju  
i finansów

# 3.

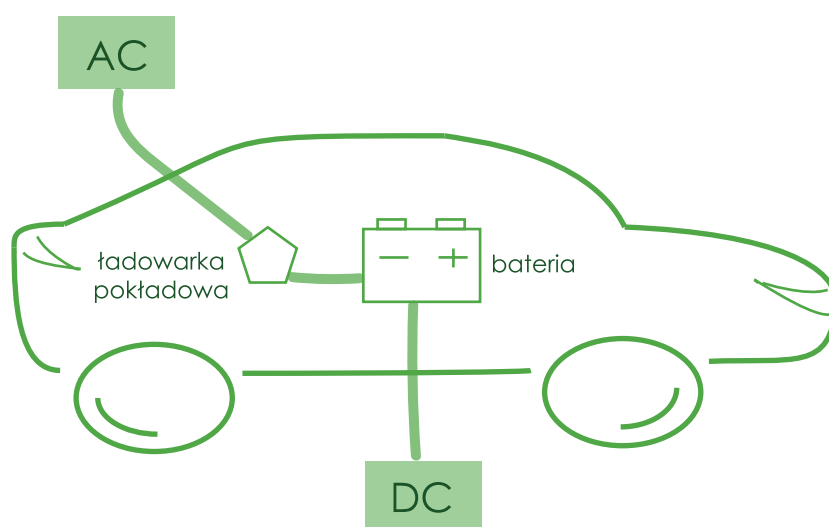
## STACJE ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH - RODZAJE, UŻYTKOWANIE I KORZYŚCI

### 3.1 Sposoby ładowania i rodzaje stacji

Samochody elektryczne jako pojazdy o napędzie elektrycznym do swojego funkcjonowania wymagają pokładowych magazynów energii, które w istocie są akumulatorami. W ich cyklu działania wyróżnia się etap ładowania i rozładowywania. W procesach tych następuje konwersja energii według następującego schematu:



Wyróżniamy dwa procesy ładowania – prądem przemiennym (AC) lub prądem stałym (DC). Proces ładowania prądem przemiennym od strony pojazdu elektrycznego przebiega z udziałem wbudowanej ładowarki (ładowarka zainstalowana w pojeździe jest odpowiedzialna za przemianę prądu zmiennego w stały, który następnie magazynowany jest w baterii/akumulatorze). Natomiast w procesie ładowania prądem stałym użycie ładowarki pokładowej przestaje mieć znaczenie, dlatego że energia elektryczna przesyłana jest od razu do baterii akumulatorów. Dlatego też, ładowanie pojazdów z wykorzystaniem prądu stałego jest procesem wielokrotnie szybszym, choć wymagającym również kilkukrotnie droższej infrastruktury po stronie operatora stacji ładowania.



### Czy wiesz, że...

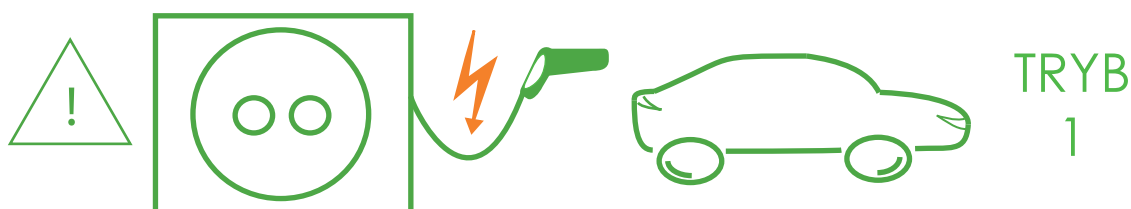
Poza samochodami na konwencjonalne paliwa (benzyna, olej napędowy) istnieją różne technologie napędów do samochodów:



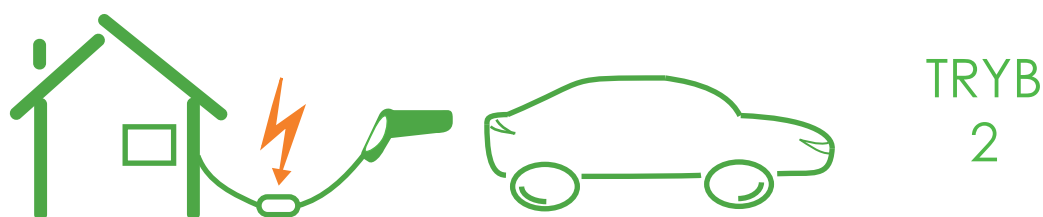
1. EV – samochody z pełnym napędem elektrycznym
  2. HEV – samochody z napędem hybrydowym
  3. PHEV – samochody z napędem hybrydowym i wbudowaną wtyczką do ładowania
  4. EREV – samochody elektryczne o rozszerzonym zasięgu
  5. FCEV – pojazdy napędzane ogniwoami paliwowymi
- Pierwsze 4 rodzaje (EV, HEV, PHEV, EREV) zalicza się do grupy o ogólnej nazwie „pojazdów elektrycznych”.

W chwili obecnej wyróżnia się cztery tryby ładowania samochodów elektrycznych:

- **Tryb 1** – proces ładowania polega na poborze energii z gniazda w typowej instalacji gospodarstwa domowego, czyli z prądem zmiennym (AC). Parametry gniazda jednofazowego to 230 V napięcia i 2-4 kW mocy czynnej oraz 400V napięcia i 7-13 kW mocy gniazda trójfazowego. Ze względu na brak dodatkowych zabezpieczeń i możliwość pojawienia się prądu zwarciovego o wysokim natężeniu system ten nie jest polecany do regularnego ładowania pojazdów elektrycznych.



- **Tryb 2** – parametry procesu ładowania nie różnią się od trybu 1. Dodatkowym modułem między pojazdem za gniazdem zasilającym jest jednak stacja ładowania zapewniająca zabezpieczenie w formie modułu kontrolnego. Efektem jest stabilny proces ładowania oraz regulacja natężenia prądu. System ten dedykowany jest do ładowania w warunkach domowych.



- **Tryb 3** – obejmuje standardowe lub szybkie ładowanie za pomocą dedykowanego do układu gniazda wraz ze specjalnym złączem (wtykiem). Kabel ładowania posiada moduł kontrolujący z funkcją zabezpieczającą i sterującą przepływem prądu.

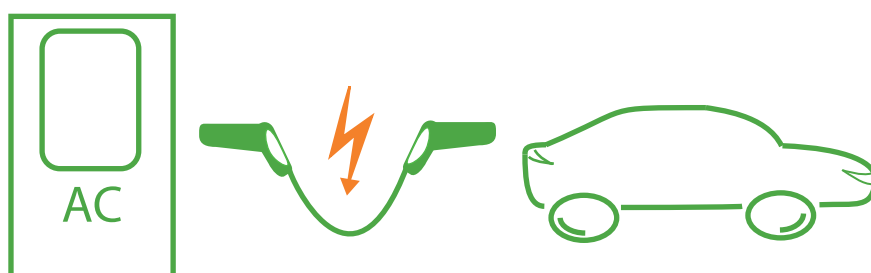
W trybie 3 możliwe są dwa warianty ładowania:

1. W pierwszym, kabel z wtykiem na stałe połączony jest z urządzeniem ładującym. Z uwagi na zróżnicowane typy złączy (wtyków) prawdopodobna jest sytuacja, w której nie będzie możliwości podłączenia stacji ładowania do niektórych modeli samochodów elektrycznych.



TRYB  
3  
variant I

2. W drugim, w terminalu ładowania zainstalowane jest uniwersalne gniazdo, do którego użytkownik samochodu elektrycznego podpiną własny kabel ładujący zakończony wtykami – jednym do gniazda w terminalu, a drugim do gniazda w pojeździe.



TRYB  
3  
variant II

- **Tryb 4** – jest to tzw. tryb szybkiego ładowania, w którym napięcie może dochodzić do 1000 V, a natężenie do 400 A. W takiej instalacji kabel jest na stałe połączony ze urządzeniem ładującym, a przedział mocy takiej stacji waha się od 22 do 150 kW.



TRYB  
4

Stacje ładowania można wyróżnić również, ze względu na ich przeznaczenie i odbiorców docelowych, na trzy podstawowe grupy:

1. **Stacje ładowania typu domowego** – instalacja taka zakłada pracę opartą na prądzie przemiennym (AC) z sieci elektrycznej domowej. W takiej konfiguracji użytkownik korzysta ze standardowego gniazda o napięciu 230 V lub 400 V lub z montowanej naściennie stacji ładowania niskiej mocy (najczęściej 3,6 kW).

**2. Stacje ładowania dla obiektów komercyjnych i użyteczności publicznej** – oparte, na ładowaniu prądem zmiennym o zróżnicowanych mocach (od 3,5 – 44 kW) za pośrednictwem stacji ładowania montowanej naściennie, bądź jako odrębna instalacja z wydzielonym miejscem parkingowym. Dodatkowo, stacje ładowania wyposażać można w system ograniczonego dostępu (np. dla posiadaczy kart parkingowych, bądź płatności mobilnych). Rozwiązania te stanowią najpopularniejszą obecnie opcję wyboru wśród dostępnych na rynku ładowarek i są optymalnym rozwiązaniem dla takich obszarów jak: budynki biurowe, obiekty użyteczności publicznej, takie jak centra handlowe, konferencyjne, czy sportowe oraz kina, muzea, duże powierzchnie parkingowe i hotele.

**3. Stacje ładowania typu „szybkiego”** – najnowsze rozwiązanie technologiczne zakładające ładowanie prądem stałym o dużych mocach, co pozwala na uzyskiwanie statusu pełnego naładowania w bardzo krótkim czasie (nawet kilkunastu minut). Rozwój tej technologii ograniczają jednakże wysokie koszty odpowiednich przekształtników transformujących parametry sieci prądu zmiennego (napięcie, natężenie) oraz konieczność zapewnienia przyłącza energetycznego odpowiedniej mocy (do 150 kW). Technologia ta znajduje zastosowanie na szlakach komunikacyjnych takich jak: autostrady i drogi ekspresowe, gdzie szczególnie pożądanym czynnikiem jest czas ładowania.

## STACJE ŁADOWANIA



Dane z 2016 r.



## Trójmiasto w ślad za Japonią

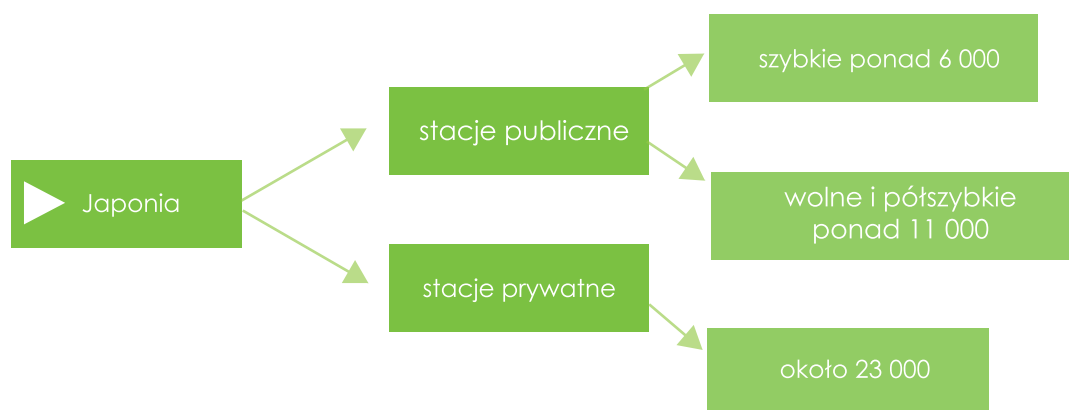
Trójmiasto było jednym z pierwszych dużych ośrodków, po Warszawie i Wrocławiu, gdzie zainstalowano stacje ładowania samochodów elektrycznych. Wśród stacji trójmiejskich wyróżniamy aż trzy międzynarodowe standardy ładowania: ze złączem CHAdeMO – do ładowania prądem stałym (stacje szybkie) oraz złączem typu 1 i typu 2, czyli popularne standardy do ładowania prądem zmiennym (stacje wolnego ładowania).

Standard ładowania	Ilość stacji w obrębie Trójmiasta
CHAdeMO	3
Typ 1	5
Typ 2	6

## CASE STUDY

Na świecie wybudowano dotychczas około 15 000 stacji ładujących ze standardem CHAdeMO - w Polsce jest ich około 20, z czego 3 zainstalowano w Trójmieście.

Japonia jest krajem zdecydowanie dominującym pod względem infrastruktury stacji ładowania. Zajmuje pierwsze miejsce jeśli chodzi o wszystkie rodzaje stacji i standardy ładowania.

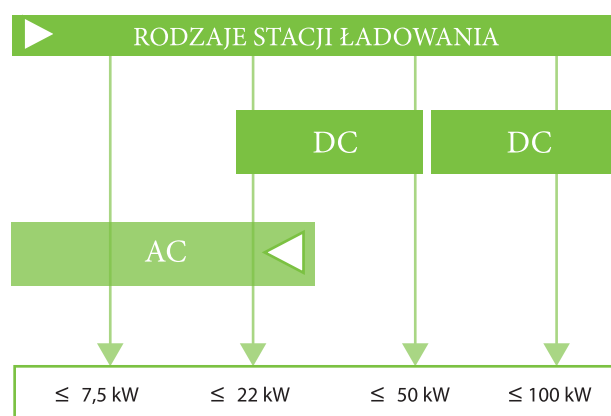


## 3.2 Czas ładowania i maksymalne dostępne moce

str.  
18 - 19

Zaznaczyć należy na wstępie, iż oba opisywane w tym rozdziale parametry są ściśle powiązane ze sobą. Otóż, w zależności od jakiej mocy terminalem dysponujemy, uzyskujemy określony czas ładowania pojazdu. Czas ładowania zależy również od pojemności akumulatorów – dla większych baterii czas ładowania jest dłuższy niż dla tych o mniejszych pojemnościach. Zapewniana przez stację moc to także podstawowy czynnik warunkujący jej cenę. Im większa wartość mocy dostępnej, tym cena stacji wyższa ze względu na stopień skomplikowania układów elektronicznych generujących wymagany poziom mocy.

Rynek stacji ładowania oferuje różnorodność zakresów mocy dostępnych:



1. **Stacja ładowania domowa** – w warunkach domowych maksymalny poziom mocy wynosi od 2,2 – 6,6 kW.

Ładując samochód ze standardowego gniazda o mocy 2,2 kW dla baterii 30 kWh, czas pełnego ładowania wynosi ok. 15 godzin. Terminal ścienny o mocy 6,6 kW pozwala na skrócenie tego czasu do ok. 5 godzin.

2. **Stacja ładowania prądem zmiennym** – najpowszechniejsze, jak również skierowane do największej grupy odbiorców (użytkowników pojazdów) stacje ładowania prądem przemiennym (AC), których zakres mocy wynosi od 7 do 44 kW, z czego:

- 7 – 22 kW – to stacje wolnego ładowania;
- 22 – 44 kW – stacje półszybkiego ładowania.

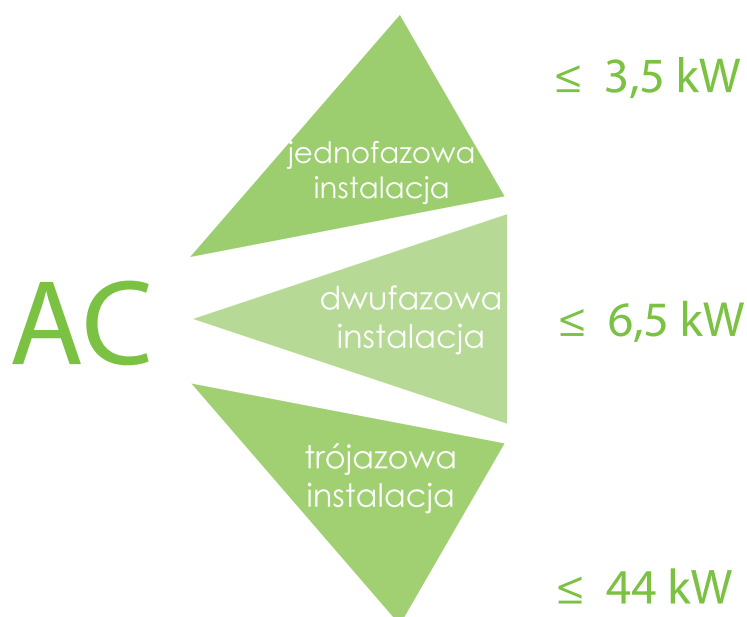
Poniżej w formie graficznej przedstawiono zakres czasu potrzebnego do uzyskania stanu pełnego naładowania akumulatorów dla założonej baterii o pojemności 30 kWh.

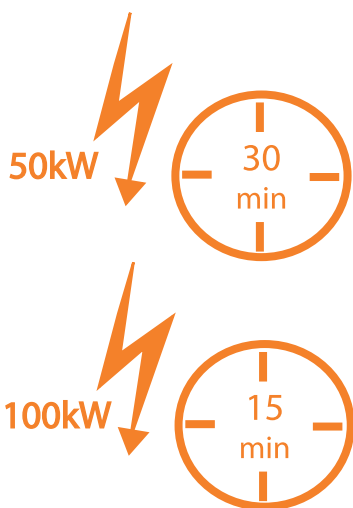
Natężenie zasilania	Natężenie prądu	Moc uzyskiwana	Pojemność baterii	Czas ładowania
V	A	kW	kWh	h
230	32	7,4	30	4,1
230	63	14,5		2,1
230	100	23,0		1,3

Zgodnie z rządowym programem rozwoju elektromobilności, już w 2020 r. mamy mieć w Polsce 6 000 stacji ładowania pojazdów. Chodzi o stacje wolniejsze, w których czas pełnego ładowania ma wynosić nie więcej niż kilka godzin. Dodatkowo powstać ma 400 ładowarek szybkich, pozwalających na doładowanie baterii prądem stałym w 10-30 minut do poziomu, który pozwoli przejechać kolejne 100 km.

Proces ładowania prądem zmiennym AC pozwala na uzyskanie:

- w instalacji jednofazowej maksymalnie 3,5 kW;
- w instalacji dwufazowej maksymalnie 6,5 kW;
- w instalacji trójfazowej maksymalnie 44 kW.





**3. Stacja ładowania prądem stałym** – dostępne moce w terminalach szybkiego i ultraszybkiego ładowania to zakres od 22 kW do 150 kW i więcej w najnowszych prototypach tych stacji. Czas ładowania zależy ściśle od mocy danego terminalu, ale w większości przypadków wynosi poniżej 1 godziny.

### Czas ładowania, a moc ładowarki pokładowej pojazdu elektrycznego

Do ładowania prądem zmiennym każdy samochód elektryczny musi być wyposażony w ładowarkę pokładową, która transformuje prąd zmienny w prąd stały, który następnie może być przesłany do akumulatorów. Ładowarki te mają również określoną moc, co w przypadku ładowania AC ma istotne znaczenie dla całego procesu i czasu uzyskania pełnej pojemności akumulatorów. Ich moc może ograniczyć czas ładowania baterii, niezależnie od parametrów zewnętrznej stacji ładowania. Standardowa moc ładowarki pokładowej wynosi 3,6 kW, co oznacza, że w przypadku podłączenia do stacji ładowania większej mocy czas ładowania względem stacji ładowania o mocy 3,6 kW nie ulegnie dalszemu skróceniu.

Natomiast Nowy Nissan Leaf II będzie dostępny będzie z trójfazową, 22 kW-ową ładowarką pokładową, która nie będzie ograniczała procesu ładowania prądem zmiennym w stacjach, których ilość w Europie jest największa – stacjach AC o mocach odpowiednio 11 i 22 kW.

Renault z kolei wprowadza na rynek nowe wersje modelu Zoe, w którym ładowarki pokładowe mają moce 22 (oznaczenie pojazdu R) i 43 kW (oznaczenie samochodu Q). Mają one współpracować ze stacjami ładowania AC w całej Europie.

## CASE STUDY

### Czy wiesz, że ...



Baterie samochodowe, które stanowią magazyn energii w pojazdach elektrycznych mają swoją wytrzymałość (żywołność). Na żywołność akumulatorów ma wpływ przede wszystkim eksploatacja i przebieg samego samochodu. Za jej koniec uważa się moment, w którym maksymalna pojemność baterii osiąga nie więcej niż 80%, jednak mimo zmniejszenia zasięgu, baterie można nadal użytkować. Zwykle proces obniżenia pojemności odczuwalny jest po około 7-10 latach eksploatacji.

Szczególnie negatywny wpływ na żywołność baterii ma ich przeładowywanie, dlatego ważne aby po osiągnięciu pełnego naładowania stacja ładowania samoczynnie kończyła proces ładowania pojazdu.

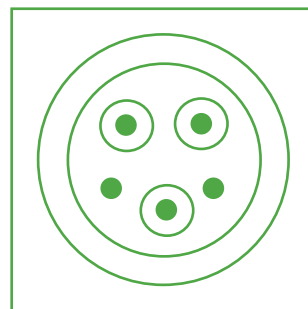
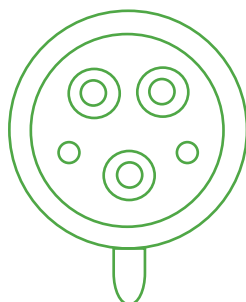
## 3.3 (Nie)standardowe wtyczki i okablowanie

Na rynku samochodów elektrycznych oraz stacji ładowania nie istnieje jeden standardowy wzór wtyczki i gniazda. Brak ujednoczonej infrastruktury powoduje konieczność szukania stacji ładowania z wtyczką pasującą do gniazda zainstalowanego w samochodzie bądź też posiadanie własnej przejściówki (adaptera).

Poniżej ujęto przegląd podstawowych typów wtyczek dostępnych na rynku elektromobilnym wraz z przykładami samochodów elektrycznych posiadających gniazda im odpowiadające.

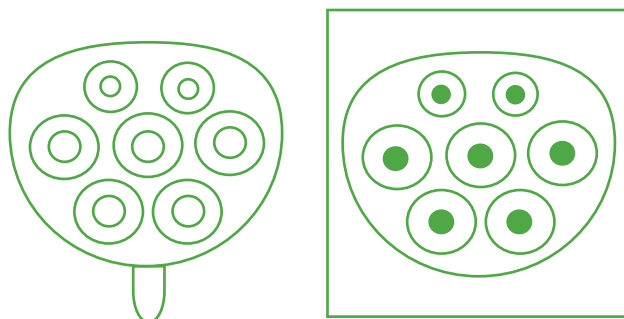
### 1. Wtyczki i gniazda prądu przemiennego (AC):

#### ● Typ 1 – SAE J1772



Wtyczka typu 1 jest dedykowana do samochodów elektrycznych na terenie Ameryki Północnej i jest tam obowiązującym standardem. Samochody posiadające taką wtyczkę to pojazdy elektryczne w wersji amerykańskiej: - Chevrolet Volt; Nissan Leaf; Ford; Kia; Mitsubishi; Nissan; Opel; Peugeot; Toyota.

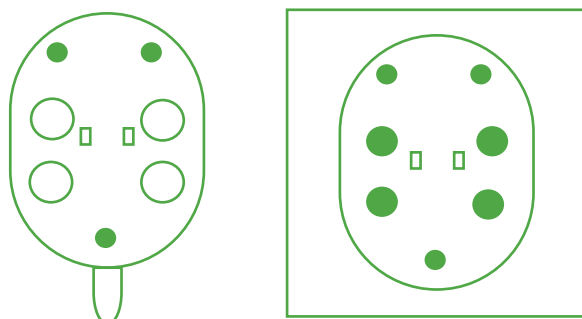
● **Typ 2 – IEC 62196**



Wtyczka typu 2 to wtyczka najbardziej kompatybilna z europejskim systemem elektroenergetycznym. Po roku 2013, kiedy to przyjęto ją jako standardową, europejscy sprzedawcy samochodów elektrycznych stosują ją w swoich pojazdach. Inna nazwa, z którą można się spotkać w tym przypadku to Typ „Mennekes” od niemieckiego producenta tego typu, który wdrożył ją w swoich samochodach i rozpropagował. - Tesla Model S\*; Tesla Model 3\*; Tesla Model X\*; Renault Zoe ZE; Volkswagen; Volkswagen E-Golf; Hyundai Ioniq; Jaguar.

\*modele wyprodukowane na rynek europejski

● **Typ 3 – EV Plug Alliance**

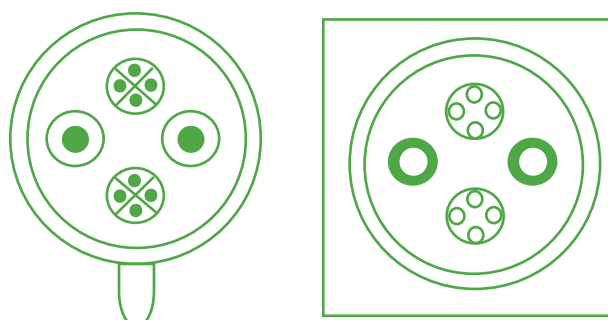


Wtyczka ta jest rodzajem stosowanym w samochodach elektrycznych produkowanych przed 2010r. Obecnie w krajach Europy rzadko stosowana, można jednak dokupić przejściówkę na Typ 2.

2. Wtyczki i gniazda prądu stałego:

● **CHAdeMO**

– typ wtyczki i gniazda bardzo popularny w samochodach na rynku azjatyckim (stamtąd pochodzi). Pozwala na proces ładowania pojazdu elektrycznego dużymi mocami.



Samochody, które wykorzystują ten standard ładowania (posiadają wbudowane gniazda odpowiadające wtyczce CHAdeMO):

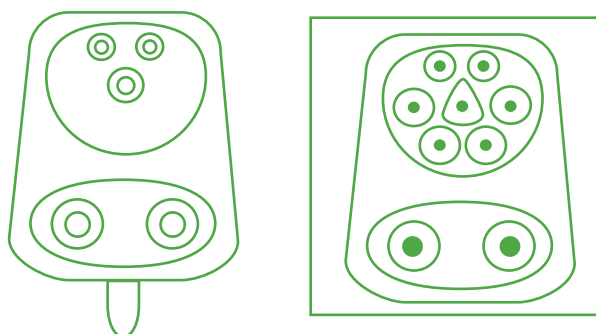
- Nissan Leaf; Kia Soul EV; Citroen C-zero; Peugeot iOn; Mitsubishi i-MiEV.

### ● CCS (ang. Combined Charging System)

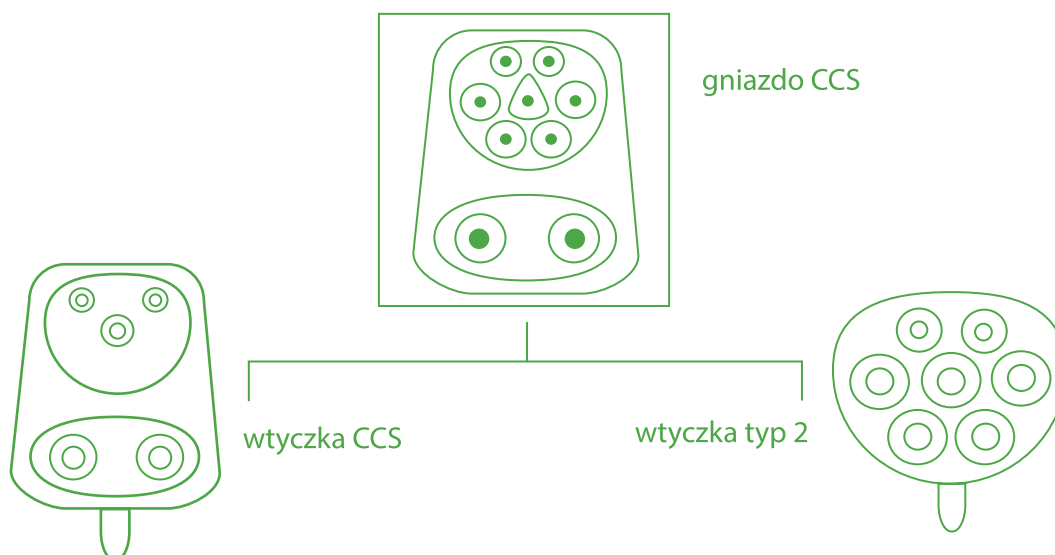
– jest to połączony system ładowania, który służy do ładowania prądem stałym. Powstał poprzez dodanie dodatkowego wtyku do istniejącej już wtyczki typu 2 („Mennekes”). Natomiast wtyczka typu 2 w wersji łączonej CCS została pozbawiona elementów odpowiedzialnych za ładowanie prądem zmiennym.

Samochody posiadające gniazdo CCS:

- BMW i-3;  
- Hyundai-ioniq.



Standard CCS stanowi bardzo korzystne rozwiązanie, gdyż jego gniazdo jest odpowiednie do przyłączenia nie tylko wtyczki CCS, ale także wtyku typu 2 („Mennekes”), a więc jedno gniazdo może posłużyć zarówno do ładowania prądem stałym (CCS), jak i zmiennym (typ 2).



Ciekawostką jest, że wtyczka Typu 2 może mieć jeszcze 3 warianty budowy (tzw. pinów przyłączeniowych), które mogą ładować AC, ale także DC! Ładowanie DC wykorzystywane jest przez samochody Tesla amerykańskiego producenta.

### Jak odnaleźć stację ładowania z właściwym typem wtyczki...



Najważniejszym problemem, z jakim będą mierzyć się użytkownicy samochodów elektrycznych to kwestia odnalezienia i skorzystania z terminalu ładowania z wtyczką pasującą do gniazda w pojeździe. Stąd pomysły i dążenie do budowania bazy danych odnośnie sieci stacji ładowania z dokładnymi informacjami na ich temat. Istotne jest, by dzielić się i udostępniać informacje na temat miejsca oraz parametrów swoich stacji ładowania na specjalnie przeznaczonych do tego celu platformach i aplikacjach.

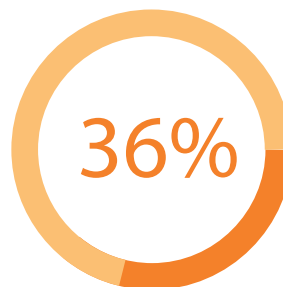
## 3.4 Wybór miejsca instalacji stacji ładowania

Kwestia wyboru miejsca ulokowania stacji ładowania jest niezwykle istotna pod względem ekonomicznym. Aby terminal był często użytkowany instalacja musi znaleźć swoich regularnych odbiorców. W celu pokazania, które miejsca mogą stać się potencjalnie korzystne ekonomicznie dla ich posiadaczy oraz dla właścicieli samochodów użytkowych, podzielić można lokalizacje stacji ładowania na grupy funkcjonalne, klasyfikując je na podstawie przeznaczenia obiektów, w pobliżu których się znajdują w odniesieniu do ogólnej liczby terminali w Polsce.

Wśród obecnych miejsc najbardziej popularne są:

### CENTRA HANDLOWE

– czy to w pobliżu, czy na ich terenie (np. na parkingach będących własnością centrum) stacje ładowania cieszą się największą popularnością ze względu na ilość samochodów oraz czas, jaki ich użytkownicy spędzają w tym miejscu.





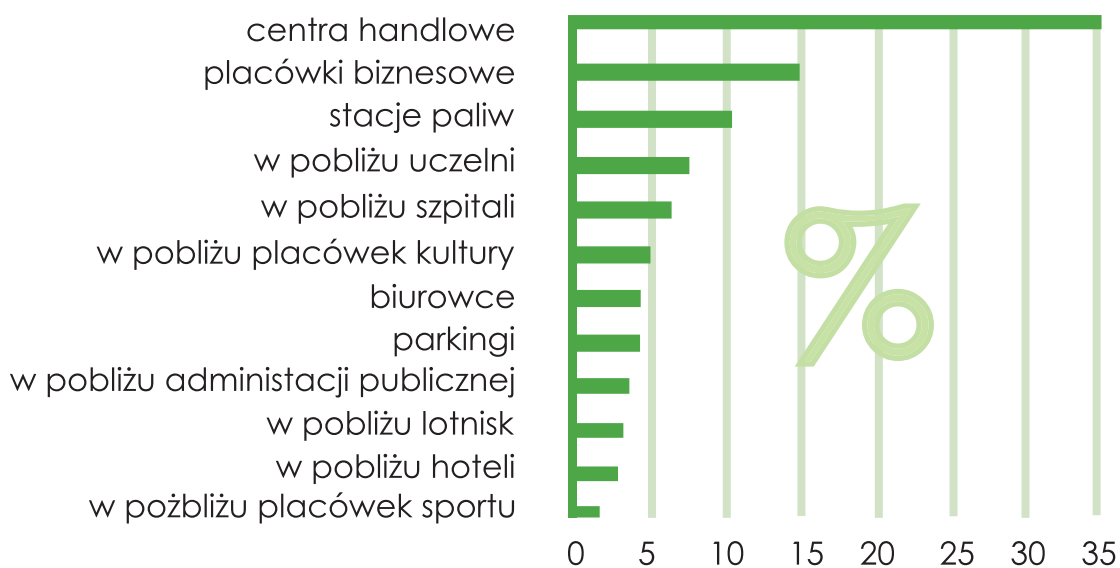
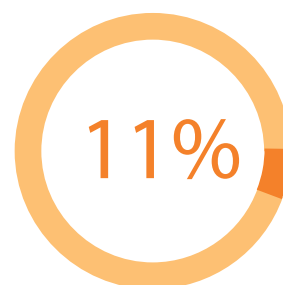
## PLACÓWKI BIZNESOWE

– centra konferencyjne, budynki biurowe, gdzie stacje ładowania wykorzystywane są przez zatrudnione w danym miejscu osoby w czasie ich godzin pracy.



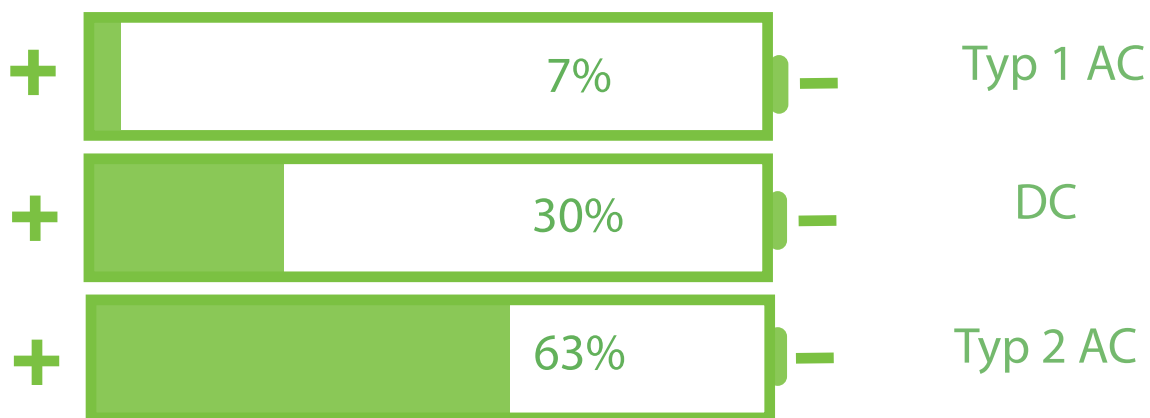
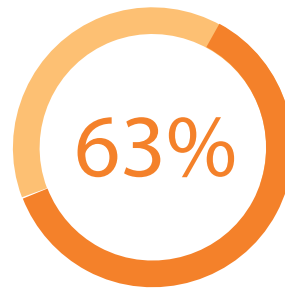
## STACJE PALIW

– przy głównych arteriach ruchu sprawdzają się przede wszystkim rozwiązania szybkiego ładowania. Natomiast w stacjach paliw miejskich w centrach miast lub na wspólnym obszarze w kombinacji z innymi obiektami jak restauracje, czy supermarkety sprawdzają się także rozwiązania ładowania prądem zmiennym o dłuższym czasie ładowania, który właściciel samochodu elektrycznego może spędzić w innym - sąsiednim obiekcie.

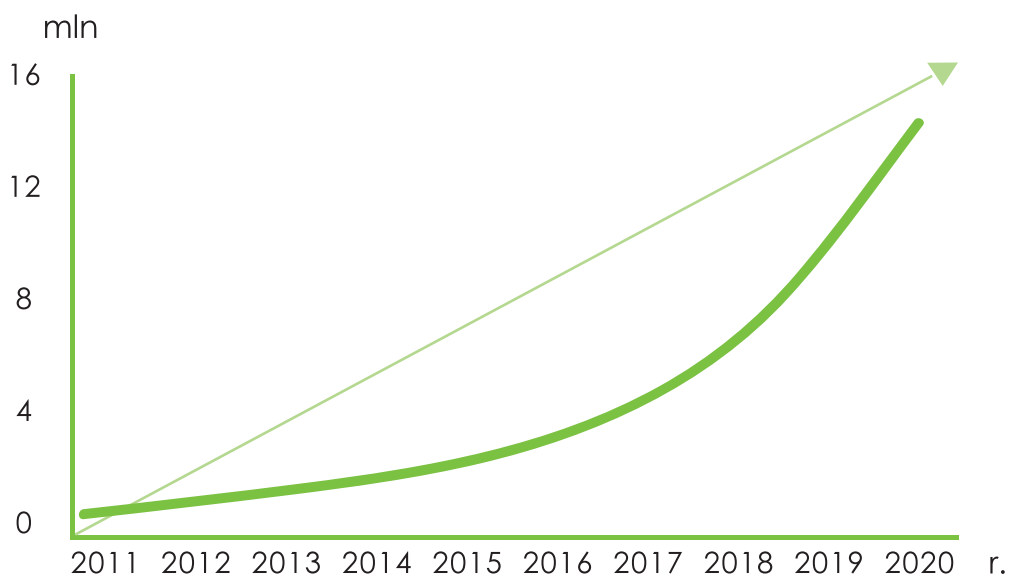


Najpopularniejsze miejsca lokalizacji stacji ładowania samochodów elektrycznych.  
Dane z 2017 r.

Dotychczas istniejące stacje ładowania samochodów elektrycznych to przede wszystkim terminale typu 2 ładujące prądem zmiennym, a więc w podstawowym standardzie ładowania obowiązującym na terenie UE. Ich udział wynosi aż 63% ogólnej sumy punktów ładowania na terenie kraju. Równocześnie istotny udział w rynku posiadają stacje szybkiego ładowania prądem stałym, zlokalizowane przy drogach szybkiego ruchu.



### ILOŚĆ STACJI ŁADOWANIA (RÓŻNYCH TYPÓW) NA ŚWIECIE - STAN OBECNY I PROGNOZOWANY



Dane z 2015 r.

## Elektromobilność w centrach finansowych

### ● Niemcy – Frankfurt

We Frankfurcie stacje ładowania stanowią integralną część infrastruktury miasta.

Pierwsze takie punkty powstały na lotnisku międzynarodowym, gdzie w parkingach podziemnych zlokalizowanych jest 5 stacji ładowania, udostępnionych dla korzystających z usług lotniczych. Lotnisko oferuje ładowanie samochodu w cenie opłaty za miejsce parkingowe uprzednio zarezerwowane przez klienta.

Operator sieci dystrybucyjnej zaopatrującej w energię elektryczną „Mainova AG” w ramach projektu „Model Frankfurt” umożliwia ładowanie pojazdów elektrycznych na publicznych ulicach i parkingach. Ponadto przewiduje on wykorzystanie istniejących parkometrów, zarówno do sprzedaży biletów parkingowych, jak i uiszczania opłat za pobraną energię. Za pomocą karty chipowej, stacja identyfikuje użytkownika i zezwala na ładowanie pojazdu. Użytkownik otrzymuje kartę RFID od operatora stacji ładujących. Tym samym, operacja ta jest prosta i wygodna.

Również pomniejsi inwestorzy i przedsiębiorcy jak np. Bank „Sparkasse” zainstalował stację ładowania, z której można korzystać podczas wizyty w banku.

### ● Wielka Brytania – Londyn

Miasto Londyn testuje wykorzystanie stacji ładowania pojazdów elektrycznych w centrum miasta i będzie monitorować wykorzystanie i rozwój istniejącej sieci ładowania w Londynie.

Nowe lokalizacje dodane do sieci punktów ładowania obejmują parking podziemny niższego poziomu w City Hall i miejski parking miejski Budweiser Gardens nr 8. Miasto nawiązało współpracę z dostawcami stacji ładowania pojazdów z sektora prywatnego. Każdy z dostawców przekazał stację ładującą. Wszystkie stacje ładowania pojazdów elektrycznych znajdują się na płatnych parkingach, jednakże stacje oferują bezpłatną usługę pobierania energii, aby promować wykorzystanie i dostępność rosnącej infrastruktury stacji ładowania w Londynie.

Do kryteriów jakie należy rozważyć przed wyborem miejsca instalacji stacji ładowania dla samochodów elektrycznych należą:

str.  
28 - 29

### **OZNACZENIE MIEJSCA**

Czy miejsce jest dobrze widoczne?

Usytuowanie terminalu w miejscu o ograniczonej widoczności może przyczynić się do małego zainteresowania obiektem i niskiej eksploatacji przez potencjalnych użytkowników.

### **OZNACZENIE DOJAZDU**

Czy dojazd do miejsca położenia stacji jest oznakowany?

Odpowiednie drogowskazy ze wskazówkami dojazdu ułatwią dostęp do terminalu, który z reguły jest niewielkich rozmiarów i nie jest widoczny ze znacznej odległości, jak np. stacja paliw.

### **ADEKWATNA PRZESTRZEŃ**

Czy dysponujemy adekwatną do wielkości instalacji ilością miejsca?

Należy pamiętać, że obiekt może być małych rozmiarów, ale należy zapewnić miejsce wokół, tak by samochód mógł swobodnie zaparkować i podłączyć okablowanie.

### **DOSTĘP DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

Czy osoby niepełnosprawne będą mogły w sposób bezpośredni i bez przeszkód skorzystać ze stacji ładowania?

Niepełnosprawni potrzebują nieco więcej miejsca jeżeli chodzi o przestrzeń wokół samego terminalu. Co więcej, pod uwagę trzeba wziąć także wysokie spadki i krawężniki, które mogą utrudniać dostęp do okablowania i filaru stacji.

### **TECHNICZNE MOŻLIWOŚCI PRZYŁĄCZENIA**

Czy w pobliżu nie znajdują się już instalacje ze znaczną ilością okablowania?

W momencie, gdy decydujemy się na terminal ładowania, trzeba mieć na uwadze, że będzie wymagało to doprowadzenia odpowiedniego połączenia elektrycznego, a jednocześnie, czy nie będzie to kolidowało z istniejącymi już urządzeniami jak np. sygnalizacja świetlna, urządzenia parkingów podziemnych, etc.

## 3.5 Administracja obiektu

Posiadanie stacji ładowania wiąże się z koniecznością uporządkowania ich pracy oraz funkcjonowania, poprzez formalne określenie zasad ich wykorzystywania, kwestie bezpieczeństwa użytkowania i zabezpieczenia sprzętu przed zniszczeniem.

Istotne jest, aby użytkownik stacji ładowania był w pełni świadomy zasad i obowiązków wynikających z wykorzystania obiektu oraz konsekwencji, jakie może ponieść w wyniku nie dostosowania się do nich. Cel ten może być zrealizowany poprzez rozwiązania zaprezentowane poniżej.

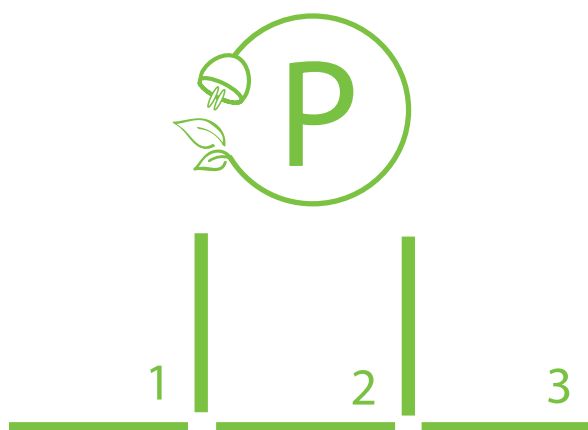
### ● Udostępnienie informacji o parametrach terminalu

Jednym z bardzo ważnych aspektów udostępniania stacji ładowania do użytku dla posiadaczy pojazdów elektrycznych jest poinformowanie ich o wszystkich parametrach technicznych stacji – napięciu, natężeniu oraz mocy ładowarki. Dodatkowo konieczna jest informacja o rodzaju stacji, typach wtyczek/gniazd oraz o postępowaniu w przypadku awarii. Dane te muszą być łatwo dostępne i widoczne, aby użytkownik mógł się z nimi zapoznać zanim przystąpi do procesu ładowania swojego samochodu.



### ● Przypisywanie dostępu do miejsc przy stacjach ładowania

Dobrym sposobem na organizację funkcjonowania stacji jest przypisywanie użytkowników do konkretnych stanowisk ładowania. W takim rozwiązaniu, dla każdego pojazdu zostaje przyporządkowany z góry terminal ładowania i miejsce parkingowe. Użytkownik podaje pracownikowi personelu, bądź dedykowanej aplikacji mobilnej informację nt. przewidywanego czasu ładowania. Pracownik odpowiedzialny za biór danych tworzy grafik, według którego jest w stanie zaplanować wykorzystanie stacji ładowania. Aby proces usprawnić można podzielić czas dostępu do określonej stacji na dwie pory, np. przedpołudniową i popołudniową, i taki rozkład narzucić do wyboru użytkownikom stacji ładowania.



### Ochrona przed odłączeniem kabla zasilającego od gniazda samochodu



Pozostawiając samochód na miejscu parkingowym przy stacji ładowania pojawia się obawa dotycząca pozostawienia bez nadzoru podłączonego okablowania stacji do gniazda w samochodzie. Najczęściej pojawiającą się wątpliwością jest kwestia nagłego odłączenia kabla od gniazda w pojeździe. Jeżeli zaistniałaby taka sytuacja, sygnał kierowany jest do układu sterującego, a następnie poprzez odpowiednie aplikacje połączone z układem za pomocą np. smsa informuje użytkownika o odłączeniu kabla.

#### ● System rezerwacji z wyprzedzeniem czasowym

Polega on głównie na zbudowaniu wewnętrznej wirtualnej platformy w formie kalendarza, na którą wpisują się zainteresowani pod konkretne (oznakowane) stanowisko ładowania pojazdów na określony czas. System taki może wykazywać się różnym stopniem zaawansowania osiągając w najlepszej konfiguracji wygląd i funkcję aplikacji różnego przeznaczenia (tablet, telefon komórkowy) pozwalający na dokonywanie rezerwacji z dużym wyprzedzeniem czasowym, co przełoży się na wysoki komfort użytkowania terminali.



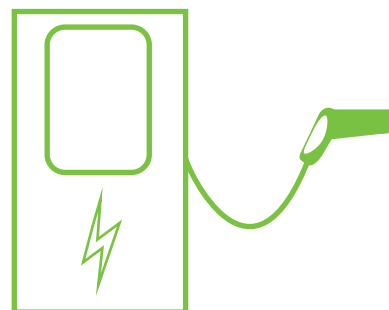
#### ● Zachęty finansowe dla klientów

W przypadku pobierania opłat za korzystanie ze stacji ładowania, mobilizującą strategią mogą być wprowadzone upusty i zniżki. Zapewniając klientowi dostęp do stacji ładowania, gdzie pierwsze 2 lub 3 godziny ładowania będą zwolnione z opłat. W rozwiązaniu tym poprawiamy znacznie wizerunek obiektu i podnosimy jego funkcjonalność oraz komfort korzystania. Istnieje wiele kombinacji sposobów naliczania opłat i proponowanych zniżek. Upusty mogą dotyczyć ilości godzin ładowania, ilości korzystania w określonym czasie (np. tygodniowo) bądź też opcjonalnie wykupienia abonamentu.



Z punktu widzenia utrzymania samej jednostki stacji ładowania, wymagane są również przeglądy techniczne. Serwis urządzenia polega głównie na sprawdzeniu zabezpieczeń przeciwporażeniowych oraz sprawności i stanu instalacji elektroenergetycznej. Czynności te obejmują:

● **Kontrolę wizualną** – pracownik serwisu dokonuje ogólnych oględzin urządzenia, wszystkich komponentów, w celu upewnienia się, czy ich działanie jest zgodne ze specyfikacją techniczną oraz czy w układzie nie ma zanieczyszczeń bądź usterek, które mogłyby stanowić zagrożenie awarią systemu, np. kontrola okablowania zewnętrznego, stanu wtyczki lub gniazd.



● **Kontrolę środowiska** – sprawdzenie środowiska operacyjnego systemu. Pracownik weryfikuje stan wyświetlacza i systemu elektronicznego odpowiedzialnego za proces ładowania.

● **Kontrolę mechaniczno-elektryczną** – inspekcję wewnętrznego systemu sterowania i łączności przewodów celem weryfikacji prawidłowego procesu ładowania.

● **Wprowadzenie aktualizacji do systemu** – uzupełnianie na bieżąco potrzebnych aktualizacji systemu, które przyczyniają się do usprawnienia działania terminalu.

### Warunki atmosferyczne a ładowanie samochodu



Wśród nasuwających się pytań związanych z procesem i czasem ładowania znajduje się także to odnośnie warunków pogodowych i ich oddziaływania na ładowanie. Otóż większość instalacji ładowania posiada wysoki stopień ochrony (tzw. IP). W większości wynosi on IP54, co oznacza, że instalacja jest wysoce chroniona przed dostępem do części niebezpiecznych oraz posiada ochronę przed bryzgami wody z dowolnego kierunku i przed pyłem. Tak zabezpieczona instalacja pozwala na ładowanie pojazdów w ujemnych temperaturach oraz w niekorzystnych warunkach atmosferycznych takich jak silne opady deszczu, czy śniegu.

### 3.6 System integracji Smart Grid

Włączenie stacji ładowania do sieci elektroenergetycznej danego obiektu, wiąże się ze wzrostem zużycia energii elektrycznej. Charakter zużycia jest jednak nieciągły w związku z różnym czasem ładowania pojazdów elektrycznych w różnych punktach i o różnych porach dnia. Biorąc pod uwagę przebieg dziennego zapotrzebowania na energię elektryczną z uwzględnieniem obciążeń, można przewidywać tzw. doliny i szczyty zapotrzebowania. Doliny to przedziały czasowe w ciągu dnia, kiedy konsumpcja energii przez poszczególne urządzenia jest widocznie niższa niż w sąsiednich godzinach, natomiast w szczycie zapotrzebowanie na moc jest największe.



Generalnie istnienie dolin i szczytów zapotrzebowania, pomiędzy którymi występuje znaczna różnica jest niekorzystne z perspektywy ekonomicznej i energetycznej.

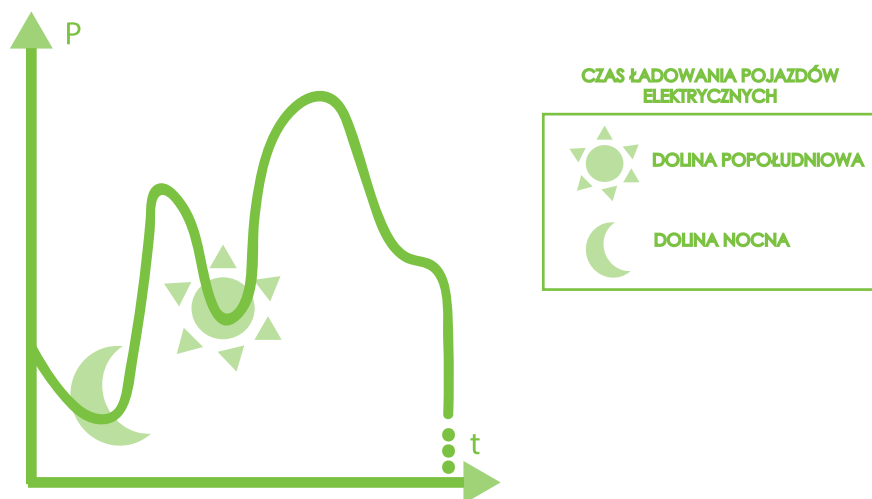
Zapotrzebowanie na moc elektryczną jest szacowane względem największego szczytu w ciągu dnia, aby uniknąć sytuacji, kiedy obciążenie przez urządzenia elektryczne osiągnęłoby wartość większą niż zamówiona moc elektryczna dla danego obiektu. Jednak istnieją pewne zabiegi i sposoby na „wygładzenie” tego przebiegu, a więc zmniejszenie różnic pomiędzy dolinami i szczytami zapotrzebowania oraz oszczędność w postaci zmniejszenia ogólnej mocy zamówionej.

Przebieg zapotrzebowania na moc elektryczną różni się w zależności od profilu działalności/przeznaczenia danego obiektu. Aby poznać jak wygląda taki przebieg należy monitorować zużycie energii w odcinkach czasowych co godzinę w ciągu całej doby.





Sieci Smart Grid to systemy inteligentnego zarządzania sieciami elektroenergetycznymi. Inteligentne zarządzanie to przede wszystkim zarządzanie czasem włączania i wyłączania urządzeń i wczesnego planowania tak, aby działania urządzeń nie zachodziły na siebie warstwowo tworząc właśnie tzw. szczyty zapotrzebowania.



### Niższy koszt nocnego ładowania samochodu

W Ontario w USA obliczono oszczędność roczną przypadającą na 1 samochód elektryczny ładowany w tańszej taryfie nocnej i wyniosła ona:

**300 \$**  
rocznie!

Proces ładowania samochodu elektrycznego daną mocą elektryczną wpływa na kształtowanie się dziennego zapotrzebowania na energię. Wiedząc jaki jest dokładny przebieg zapotrzebowania energetycznego obiektu można wdrożyć kilka rozwiązań z zakresu Smart Grid:

- ▶ Możliwość wyłączenia godzin szczytu zapotrzebowania na energię z pracy ładowarek samochodów elektrycznych;
- ▶ Możliwość przesunięcia pory ładowania EV na godziny, kiedy przypada tzw. dolina zapotrzebowania;
- ▶ Mając inteligentny system pomiarów zużycia (BMS) energii w obiekcie, można swobodnie planować i udostępniać stacje ładowania w zależności od aktualnego zapotrzebowania na energię w obiekcie;
- ▶ Przejście na dwustrefową taryfę rozliczania energii elektrycznej, gdzie w porze nocnej jednostkowy koszt energii jest niższy i zachęcanie użytkowników do korzystania ze stacji ładowania w tych godzinach.

# 2 mln

tyle samochodów elektrycznych  
jeździło na świecie w 2017r.

# 483 000

tyle samochodów  
elektrycznych  
zarejestrowanych jest  
w Chinach

# 50

tyle samochodów będzie  
można jednocześnie  
ładować w powstającej  
w Szanghaju  
stacji ładowania

**Do 2025 r. po Polskich drogach  
ma jeździć milion elektrycznych  
pojazdów, które będą zużywać  
4 TWh energii rocznie**

# 462

razy

o tyle więcej znajduje  
się stacji ładowania  
w Chinach niż w Polsce

## 3.7 Komunikacja i procesy zarządzania płatnościami

Komunikacja w infrastrukturze stacji ładowania dzieli się na dwa warianty:



**Otwarta komunikacja** polega na pełnym, otwartym dostępie do sieci stacji ładowania. Oznacza to możliwość wykorzystania punktu ładowania przez dowolnego użytkownika, bez żadnych ograniczeń. Podstawową wadą systemu jest jednakże brak możliwości monitorowania obiektu oraz pobierania opłat z tytułu jego wykorzystania.

**Zamknięta komunikacja** to inteligentna komunikacja. W tym wariantcie dostęp do stacji jest w mniejszym lub większym stopniu kontrolowany przez administratora, który następnie może wykorzystać zebrane dane. Na ich podstawie opracowywane są dalsze działania:

- **stopień wykorzystania danego rodzaju stacji**  
planowane jest obciążenie poszczególnych typów stacji uwzględniając częstotliwość korzystania z nich;
- **czas ładowania pojazdu**  
średni czas ładowania pojedynczego samochodu służy do przewidywania jak długo pojedynczy użytkownik korzysta ze stacji, a więc można ułożyć grafik rezerwacji miejsc;
- **popularne godziny korzystania ze stacji**  
biorąc pod uwagę czas w ciągu doby, kiedy terminal jest użytkowany;
- **ilość pobranej energii**  
pozwala na tworzenie profili obciążeniowych.

Osiągnięcie optimum w zakresie inteligentnej komunikacji zrealizować można z wykorzystaniem dostępnych technologii do których należą:

## 1. RFID

- technologia wykorzystująca fale elektromagnetyczne (radiowe) do odczytywania danych z paska magnetycznego, stanowiącego indywidualną etykietę obiektu, przez czytnik. System pozwala na identyfikację wielu obiektów zlokalizowanych jednocześnie w polu odczytu. Każdy użytkownik wyposażony w kartę uprawniony jest do dostępu do wybranego obiektu, bądź przestrzeni. Przyłożenie karty do czytnika zwalnia blokadę i rejestruje próbę dostępu w systemie. Wykorzystanie RFID w systemach parkingowych umożliwia identyfikację pojazdu z odległości do około 6 metrów. Zweryfikowany w ten sposób (w systemie) pojazd uzyskuje pozwolenie na wjazd na teren parkingu. Zalety technologii:

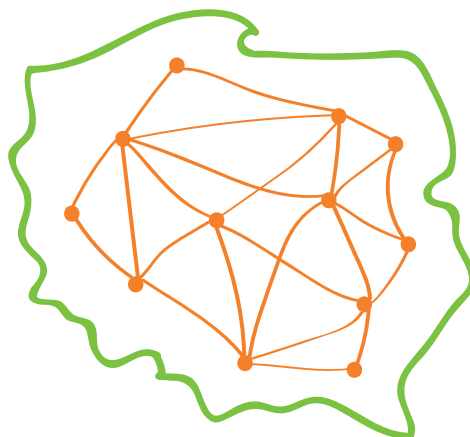
- możliwość identyfikacji obiektów z pewnej odległości,
- duża odporność systemu na uszkodzenia mechaniczne i zakłócenia.

Zastosowanie RFID w stacjach ładowania jest zatem w pełni uzasadnione – łatwy i wygodny system identyfikacji służy szybkiemu dostępowi do terminalu oraz administracji danych.



## 2. Protokół OCPP (Otwartych Punktów Ładowania)

- jest to zbiór procedur rządzących komunikacją w sieci terminali ładowania oraz samochodami użytkującymi te stacje. Stanowi oprogramowanie i jednocześnie bazę danych grupujących informacje (centralę, z którą komunikują się wszystkie pojazdy elektryczne). Zaletą OCPP jest fakt, że system ten integruje także obsługę płatności i przetwarzanie całej sieci połączonych stacji ładowania. Jest to zaawansowane narzędzie pracy przynoszące korzyści zarówno posiadaczom, jak i użytkownikom stacji.



### ● Londyn

Stacje ładowania są w Londynie zaawansowanymi technicznie urządzeniami bazującymi na aplikacjach mobilnych, komunikacji bezprzewodowej i kartach dostępu RFID. Tylko w ostatnim czasie do instalowania punktów ładowania aut przyłączyły się też prywatne firmy. W ten sposób w Londynie powstało aż 83 punktów ładowania, a znaleźć je można oprócz centrum miasta również w dzielnicach Camden, Hammersmith, Haringey, Islington, Richmond oraz Wandsworth. Roczny abonament za nieograniczone wynosi 230 funtów.

## CASE STUDY

### ● Oslo

Stacje ładowania w Oslo powstały stosunkowo wcześnie, porównując inne duże miasta Europy. Sporą część tych punktów stanowią terminale blokowane. Aby skorzystać z nich, należy uprzednio skontaktować się z działem operacyjnym na obszarze, do którego należy miejsce parkingowe ze stacją. Co więcej trzeba wypełnić specjalny formularz i pobrać klucz. Miejsca oznaczone są przez znaki: „Zarezerwowany parking dla ładowania samochodów elektrycznych”.

Na bazie wskazanych wyżej koncepcji technologicznych funkcjonują następujące systemy administracyjne stacji ładowania:

### 1. Stacja ładowania z blokadą

– zablokowany dostęp oznacza konieczność posiadania opłaconej karty RFID, która stanowi „klucz” do otwarcia terminalu i rozpoczęcia procesu ładowania.

### 2. Stacja ładowania pracująca z parkometrem

– opcja połączenia opłaty za parkowanie i ładowanie pojazdu jest już wykorzystywana w Europie. Należność uiszcza się w parkometrze przed podłączeniem okablowania. Po wpłynięciu kwoty system rozpoczyna proces ładowania.

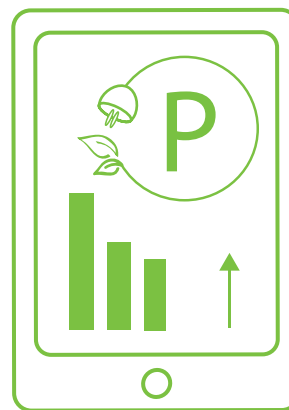
### 3. Stacja ładowania z aplikacją mobilną

– dostęp lub rezerwacja miejsca i terminalu ładowania możliwy jest za pomocą aplikacji internetowej.



### 4. Stacja ładowania z abonamentem

– wbudowana karta SIM w stację ładowania umożliwia połączenie z telefonią komórkową i stroną internetową. Są to zaawansowane systemy płatności, gdzie opłata za ładowanie dodawana jest do konta użytkownika w aplikacji. Usługa pozwala również na wgląd do danych odnośnie czasu ładowania, zużycia energii i innych statystyk.



322 000

tyle jest obecnie  
publicznych stacji  
ładowania na świecie

## CASE STUDY

### ● Portugalia

MOBI.E to ogólnokrajowy projekt dotyczący elektromobilności, który obecny jest w ponad 50 gminach kontynentalnej części Portugalii i Autonomicznego Regionu Madery i ma ponad 1250 punktów ładowania. MOBI.E jest zaangażowany w dostosowywanie sieci stacji ładowania do potrzeb indywidualnych użytkowników, firm lub innych instytucji, aktualizację technologiczną sieci stacji ładowania, rozszerzanie zasięgu na terytorium kraju i ułatwianie interakcji między czynnikami mobilności elektrycznej. Program mobilności elektrycznej w Portugalii jest koncepcją otwartego dostępu, mającą na celu przyciągnięcie prywatnych inwestorów, przynosząc korzyści i promując szybką ekspansję mobilności elektrycznej w Portugalii.

### ● Wielka Brytania – Londyn

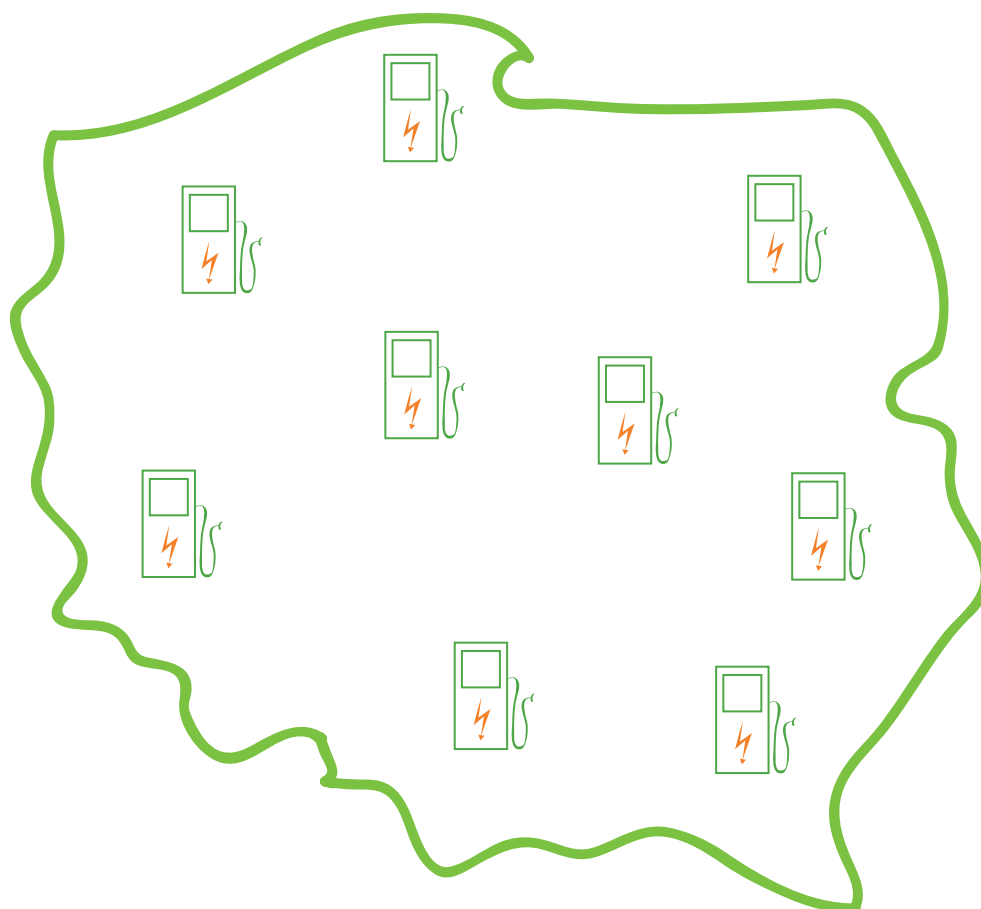
Source London to londyńska sieć punktów ładowania pojazdów elektrycznych. Sieć została uruchomiona przez TfL (Transport for London - Operator systemu transportu zbiorowego) i odgrywa ważną rolę w zachęcaniu do korzystania z pojazdów elektrycznych. W tym momencie na terenie Londynu jest ponad 850 punktów ładowania. Punkty ładowania są dostępne dla każdego członka systemu Source London. Stając się członkiem Source London, kierowcy pojazdów elektrycznych mogą korzystać z punktów ładowania znajdujących się w stolicy za pomocą jednej karty członkowskiej.

Dziś po polskich drogach jeździ ok. **1 600**  
samochodów elektrycznych typu EV, a ich liczba  
może podwajać się co **18-24** miesiące.

# 4.

## PODSUMOWANIE

W niniejszym poradniku mieli Państwo możliwość zapoznania się z pojęciem ładowania pojazdów elektrycznych oraz szczegółową specyfikacją niezbędnej aparatury w tym zakresie. Mamy nadzieję, że publikacja ta przyczyniła się do rozwoju świadomości ekologicznej oraz okazała się pomocna i zainspiruje niejednego czytelnika do poszerzenia swojej wiedzy w tym zakresie i aktywnego włączenia się w budowanie ogólnopolskiej sieci stacji ładowania pojazdów elektrycznych.





Ze względu na brak rozwiniętej infrastruktury ładowania, na dzień dzisiejszy przemieszanie pojazdem elektrycznym dłuższych tras międzymiastowych jest utrudnione, stąd też posiadacze samochodów z napędem elektrycznym, korzystając z różnorodnych aplikacji mobilnych aktywnie poszukują i korzystają z miejsc w których istnieje możliwość skorzystania ze stacji ładowania pojazdu elektrycznego. Przyjmując, iż zgodnie z celami zawartymi w Planie Rozwoju Elektromobilności w Polsce, do 2025 roku po Polskich drogach ma jeździć aż 1 mln samochodów elektrycznych, oznacza to powstanie zauważalnej grupy klientów dla których jednym z czynników dotyczących wyboru miejsca noclegowego, usług, czy rozrywki, będzie właśnie dostępność infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych.

Przygotowując się do takiego kierunku rynkowego rozwoju, proponujemy inwestycję we własne stacje ładowania dla wszystkich hoteli, centrów handlowych, osiedli mieszkaniowych oraz innych punktów usługowych, które chciałyby skorzystać z przewag rynkowych płynących z rozwoju elektromobilności.

W ramach działalności Grupy CDE Sp. z o.o. służymy pomocą w dobrze:

- stacji ładowani i ich mocy,

- gniazd ładowania,

- systemów płatności,

- rozwiązań w zakresie zarządzania siecią terminali ładowania,



a także zespołem inżynierów wyspecjalizowanym i przeszkolonym w zakresie montażu, napraw i serwisowaniu stacji ładowania pojazdów elektrycznych.

# Grupa CDE Sp. z o.o.

ul. Krakowska 11  
43-190 Mikołów

[biuro@ekocde.pl](mailto:biuro@ekocde.pl)  
[www.ekocde.pl](http://www.ekocde.pl)

tel: (32) 326 78 17  
fax: (32) 326 78 16



Grupa CDE



ISBN 978-83-64101-03-8



**GRUPA CDE** świadczy usługi doradztwa, inwentaryzacji i audytów oraz opracowań strategicznych w zakresie ochrony środowiska, efektywności energetycznej, zagospodarowania przestrzennego, rewitalizacji i mobilności miejskiej, z których korzystają klienci z sektora prywatnego i publicznego na terenie całego kraju.

Wyróżnia nas kultura współpracy oparta na rzetelności i dbałości o dobry kontakt z klientem, a misją naszej działalności jest najwyższa jakość w najmniejszych detalach.

Eksperti Grupy CDE z pełnym zaangażowaniem podchodzą do realizacji powierzonych im zadań, każdego dnia rozwiązując dziesiątki problemów, z którymi borykają się nasi klienci.

Więcej informacji o naszym doświadczeniu można znaleźć na stronie [www.ekocde.pl](http://www.ekocde.pl)