



# ŁADOWANIE POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

- SYSTEMY ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH W POLSCE OPISANE W NORMACH:

IEC 61851 I IEC 62196

- PRZEPISY SZCZEGÓŁOWE:

USTAWA O ELEKTROMOBILNOŚCI I PALIWACH ALTERNATYWNYCH

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ENERGII Z DNIA 26 CZERWCA 2019 R. WS. WYMAGAŃ  
TECHNICZNYCH DLA STACJI ŁADOWANIA I PUNKTÓW ŁADOWANIA STANOWIĄCYCH  
ELEMENT INFRASTRUKTURY ŁADOWANIA DROGOWEGO TRANSPORTU PUBLICZNEGO

PN-HD 60364-7-722

PN-HD 60364-4-41

# ŁADOWANIE POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

- Samochody elektryczne przeżywają obecnie dynamiczny rozwój. Sprzedaż samochodów elektrycznych przekroczyła 20 milionów do końca trzeciego kwartału 2023 roku, a udział samochodów elektrycznych w całkowitej sprzedaży potroił się w ciągu trzech lat, z około 4% w 2020 roku do 14% w 2022 roku. Oczekuje się, że sprzedaż samochodów elektrycznych w roku 2023 podwoi się w stosunku do roku poprzedniego osiągając nawet 30% wszystkich sprzedanych samochodów.

# ŁADOWANIE POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

- Trzy główne rynki zdominowały globalną sprzedaż samochodów elektrycznych w 2022 roku. Chiny były na czele, odpowiadając za około 60% globalnej sprzedaży samochodów elektrycznych. W Europie sprzedaż samochodów elektrycznych wzrosła o ponad 15% w 2022 roku, co oznacza, że więcej niż jeden na pięć sprzedanych samochodów był elektryczny. Sprzedaż samochodów elektrycznych w Stanach Zjednoczonych wzrosła o 55% w 2022 roku, osiągając udział w sprzedaży na poziomie 8%.

# ŁADOWANIE POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

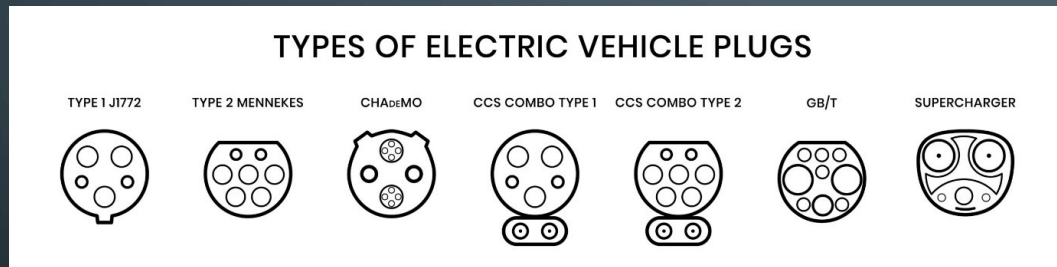
- samochody elektryczne nie są jeszcze zjawiskiem globalnym. Sprzedaż w krajach rozwijających się i wschodzących była wolna ze względu na stosunkowo wysoką cenę zakupu samochodu elektrycznego i brak dostępności infrastruktury ładowania. Mimo to, jeśli wzrost doświadczony w ostatnich dwóch latach utrzyma się, emisje CO<sub>2</sub> od samochodów mogą do 2030 roku zostać skierowane na ścieżkę zgodną ze scenariuszem Net Zero Emissions by 2050 (NZE).

## Normy IEC 61851 i 62196

- Dotyczą systemów ładowania pojazdów elektrycznych
  - Określają wymagania i testy dla wtyczek, gniazd, złączy i gniazd pojazdów
  - Podzielone na rodzaje i tryby ładowania
  - Zharmonizowane z normami europejskimi PN-EN
  - Zwiększają bezpieczeństwo i interoperacyjność

# IEC 61851 | IEC 62196

Złącza ładowania: Są to elementy łączące pojazd elektryczny z ładowarką. Istnieją różne typy złącz, takie jak TYPE 1, TYPE 2,. Każdy typ złącza ma swoje własne parametry i wymagania.



- Ładowanie prądem przemiennym
- Ładowanie prądem stałym

## TYPE 1 (AC)

ZŁĄCZE TYPE 1 (AC) UMOŻLIWIA ŁADOWANIE SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH PRĄDEM PRZEMIENNYM JEDNOFAZOWYM LUB SIŁOWYM. JEST TO TYP ŁADOWANIA PRĄDEM PRZEMIENNYM NIE WIĘKSZYM NIŻ 16 A I NAPIĘCIEM NIE WIĘKSZYM NIŻ 250 V PRZY PRĄDZIE JEDNOFAZOWYM ORAZ 480 V PRZY PRĄDZIE SIŁOWYM. JEST TO TYP GŁÓWNIIE ROZPOWSZECHNIONY W STANACH ZJEDNOCZONYCH I JAPONII, W EUROPIE MAŁO. W TYM ZŁĄCZU WYSTĘPUJĄ 3 STYKI: 2 FAZOWE L1 I L2 ORAZ PE, PONIEWAŻ W STANACH ZJEDNOCZONYCH NA POTRZEBY URZĄDZEŃ O WIĘKSZEJ MOCY, STOSUJE SIĘ ZASILANIE DWUFAZOWE O NAPIĘCIU 240 V, PRZY FAZACH PRZESUNIĘTYCH O KĄT PÓŁPEŁNY BEZ PRZEWODU NEUTRALNEGO. STĄD TEŻ MAKSYMALNA MOC ŁADOWANIA JAKĄ MOŻEMY UZYSKAĆ W TYCH WARUNKACH TO 7,68 KW ( $2 \times 240 \text{ V} \cdot 16 \text{ A}$ ), A W PRZYPADKU PRĄDU JEDNOFAZOWEGO 3,84 KW ( $240 \text{ V} \cdot 16 \text{ A}$ ).

ZŁĄCZE POJAZDOWE TYPE 1 (AC) NIE PODLEGA BADANIU TECHNICZNEMU PRZEZ URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO.



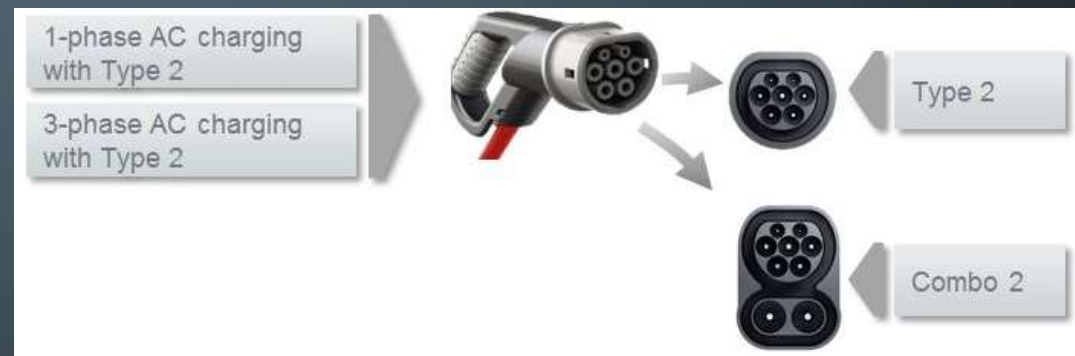
- **TYPE 2 (AC)**

Złącze TYPE 2 (AC) umożliwia ładowanie samochodów elektrycznych prądem przemiennym zarówno jedno fazowym jak i trójfazowym. Jest to złącze rozpowszechnione w Europie, które określa norma IEC 62196-2

Zgodnie z normą IEC 61851 jest to typ ładowania prądem przemiennym nie większym niż 32 A i napięciem nie większym niż 250 V przy prądzie jednofazowym oraz 480 V przy prądzie trójfazowym.

Biorąc pod uwagę powyższe, w polskich warunkach maksymalna moc ładowania prądem przemiennym jednofazowym wynosi 7,36 kW, co odpowiada wartości napięcia 230 V oraz natężania 32 A ( $230\text{ V} \times 32\text{ A} = 7,36\text{ kW}$ ).

Natomiast moc ładowania prądem przemiennym trójfazowy wynosi 22 kW, co odpowiada wartości napięcia 3 x 230 V oraz natężania 32 A ( $3 \times 230\text{ V} \times 32\text{ A} = 22,08\text{ kW}$ )



Złącze TYPE 2 (AC) zawiera 5 styków L1, L2, L3, N i PE oraz 2 styki sterujące służące do komunikacji pomiędzy punktem ładowania a pojazdem elektrycznym.



## Typy ładowania prądem stałym

Przy ładowaniu prądem stałym, konwersja prądu AC/DC następuje w ładowarce, stąd też do pojazdu elektrycznego bezpośrednio podawany jest prąd stały.

Rozróżniamy następujące systemy ładowania prądem stałym.

### TYPE 1 (DC) w wersji Combo 1

Złącze TYPE 1 (DC) umożliwia ładowanie samochodów elektrycznych prądem stałym. Jest to złącze podobne do łącza TYPE 1 (AC) z tą różnicą, że zawiera poniżej dodatkowy moduł z dwoma spolaryzowanymi stykami stałoprądowymi „+” i „-”. Podczas ładowania wykorzystywane są styki stałoprądowe, styk PE oraz złącza komunikacyjne. Podobnie jak w przypadku złącza TYPE 1 (AC) jest to złącze wykorzystywane w Stanach Zjednoczonych.



- **TYPE 2 (DC) w wersji Combo 2**

- 

Złącze TYPE 2 (DC), nazywane inaczej „Combo 2” lub CCS (Combined Charging System) umożliwia ładowanie samochodów elektrycznych prądem stałym. Złącze te w stosunku do złącza TYPE 2 (AC) różni się tym, że zawiera dodatkowy dolny moduł podający prąd stały z polaryzacją „+” i „-” Podczas ładowania wykorzystywane są styki stałoprądowe, styk PE oraz złącza komunikacyjne. Podobnie jak w przypadku złącza TYPE 2 (AC) jest to złącze rozpowszechnione w Europie.

Biorąc pod uwagę parametry obciążenia styków złącza stałoprądowego, styki te ze względu na wytrzymałość prądowo napięciową, mogą osiągać maksymalną moc ładowani do 500 kW.



- **CHadeMO**

- Złącze używane jako standard w Japonii do ładowania pojazdów elektrycznych prądem stałym. System ten był wykorzystywany przez takich producentów pojazdów jak: Kia, Mazda, Nissan, Honda, Subaru, a także Citroen czy Peugeot. Ciekawostką jest fakt, iż złącze umożliwia przepływ energii w dwóch kierunkach pomiędzy pojazdem elektrycznym i ładowarką, realizując standard V2H (dwukierunkowy przepływ energii dom – pojazd) i V2G (dwukierunkowy przepływ energii pojazd – sieć elektroenergetyczna).



## BG/T DC

Złącze używane jako standard w Japonii do ładowania pojazdów elektrycznych prądem stałym. System ten jest wykorzystywany przez chińskich producentów pojazdów jak: Bjev, BYD, ZT. Złącze, podobnie jak CHadeMO, umożliwia przepływ energii w dwóch kierunkach pomiędzy pojazdem elektrycznym i ładowarką.



## System komunikacji między pojazdem elektrycznym a stacją ładowania (dalej: ładowarką)

Pojazdy elektryczne, prócz styków dedykowanych ładowaniu posiadają również styki komunikacyjne. W zależności od typu złącza sterowanie odbywa się poprzez analogową komunikację za pomocą przewodów CP i PP dla TYPE1 i TYPE2

linią energetyczną (PLC) jak to jest w przypadku Combo 1 i 2 lub poprzez szeregową magistralę komunikacyjną (CAN) np. w standardzie CHAdeMO i GB/T DC.

Funkcję sterującą w standardzie Combo 2 pełnią CP (sygnał sterujący) oraz styk PE, który oprócz tego, że pełni rolę ochronną dla zasilania, to również rolę uziemienia (potocznie: masa) dla styków sterujących. Natomiast w standardzie CHAdeMO i GB/T DC mamy, aż siedem styków sterujących.

Rolą styków sterujących poprzez zapewnienie komunikacji pomiędzy pojazdem a ładowarką jest m.in. bezpieczeństwo użytkownika. Na podstawie zmieniającej się rezystancji w trakcie całego procesu ładowania rozpoznawane jest jakim optymalnym prądem ładowania należy zasilić pojazd, kiedy pojazd jest podłączony oraz odłączany od ładowarki, kiedy rozpoczął się proces ładowania oraz kiedy zakończył.

# SYSTEMY ŁADOWANIA

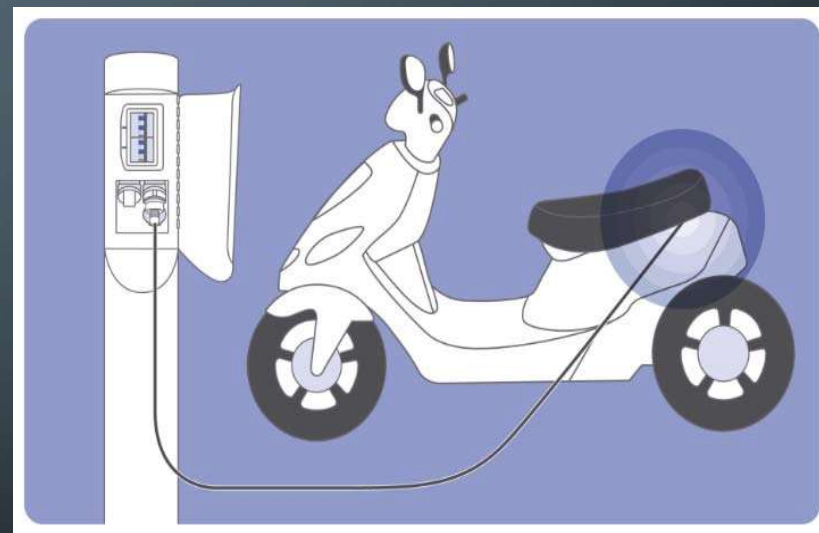
- Procesy ładowania samochodów elektrycznych zostały szczegółowo opisane w normach IEC 61851 i IEC 62196. W ramach ww. norm zdefiniowano 4 systemy ładowania akumulatorów pojazdu o napędzie elektrycznym. Trzy systemy ładowania prądem przemiennym (AC) i czwarty do ładowania prądem stałym (DC).

## - TRYBY ŁADOWANIA (SYSTEMY ŁADOWANIA)

- TRYB 1 (MODE1)

- Zgodnie z normą IEC 61851-1 jest to system ładowania prądem przemiennym nie większym niż 16 A i napięciem nie większym niż 250 V przy prądzie jednofazowym oraz 480 V przy prądzie trójfazowym.

Ten system ładowania wykorzystywany jest przede wszystkim w ładowarkach domowych, garażowych itp. ze zwykłych gniazd 230 V, gdzie maksymalna moc ładowania jaką możemy uzyskać to 3,68 kW (przy ładowaniu prądem jednofazowym). Jest to system ładowania zdefiniowany jako wolny lub półszybki, bez dedykowanego systemu ochrony. System nie zapewnia komunikacji pomiędzy pojazdem a ładowarką.



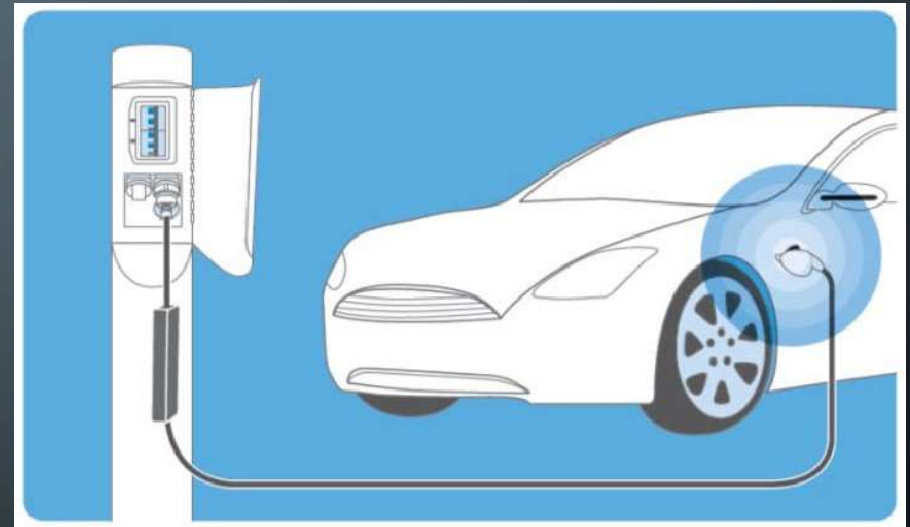


## - TRYBY ŁADOWANIA (SYSTEMY ŁADOWANIA)

- TRYB 2 (MODE2)

- Jest to system ładowania prądem przemiennym nie większym niż 32 A i napięciem nie większym niż 250 V przy prądzie jednofazowym oraz 480 V przy prądzie trójfazowym.

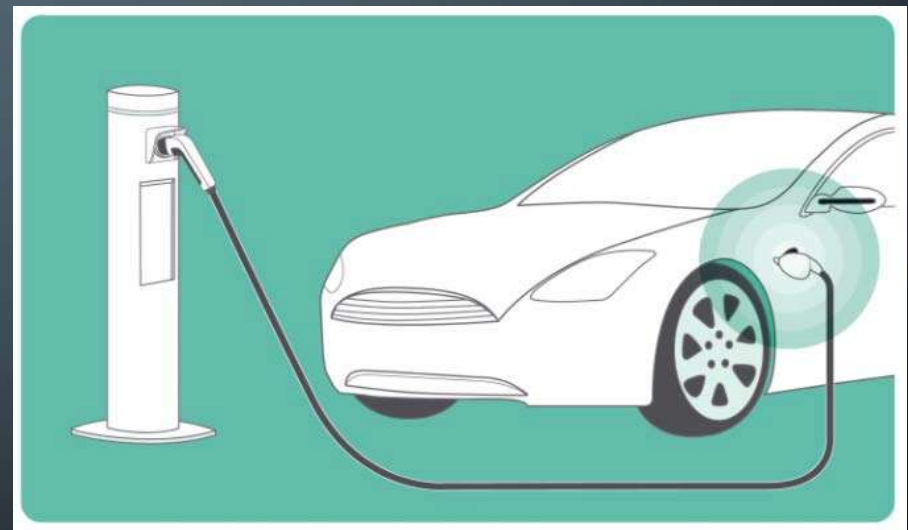
System ładowania zdefiniowany jako wolny lub półszybki, z podstawowymi systemami ochrony tj. wyłącznikiem różnicowo prądowym który ulokowany w ładowarce. W tym systemie ładowarka przejmuje sterowanie komunikacją z pojazdem.





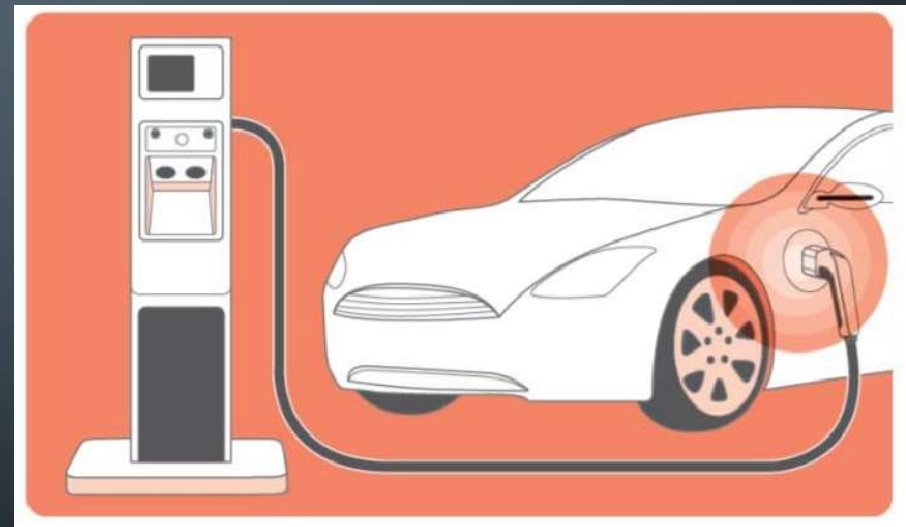
## - TRYBY ŁADOWANIA (SYSTEMY ŁADOWANIA)

- TRYB 3 (MODE3)
  - Jest to system ładowania prądem przemiennym. System ładowania zdefiniowany jako wolny lub półszybki, a ładowanie odbywa się za pomocą dedykowanych połączeń z pojazdem elektrycznym np. TYPE 2 (AC) wraz z zaawansowanymi funkcjami sterującymi i zabezpieczającymi.



## - TRYBY ŁADOWANIA (SYSTEMY ŁADOWANIA)

- TRYB 4 (MODE4)
- Jest to system ładowania prądem stałym. System ładowania zdefiniowany jako półszybki i szybki, a ładowanie odbywa się za pomocą dedykowanych połączeń z pojazdem elektrycznym np. Combo 2 wraz z zaawansowanymi funkcjami sterującymi i zabezpieczającymi. W tego typu ładowarkach przetwornik/i AC/DC znajduje/ą się stacjonarnie w ładowarce. Ponadto, ze względu na bezpieczeństwo użytkownika, połączenie wtykane przewidziane jest realizowane tylko od strony pojazdu.



# IEC 61851-1 – RODZAJE POŁĄCZEŃ

- Przypadek 1 (opisany w normie jak CASE A) jest to przypadek gdzie ładowarka (zazwyczaj przenośna) jest połączona do sieci elektroenergetycznej kablem zasilającym i jest zgodna z systemem ładowania Mode 1 lub Mode 2
- Przypadek 2 (opisany w normie jak CASE B) jest to przypadek gdzie kabel ładowarki jest wprowadzony z jednej strony do gniazda pojazdu elektrycznego, a drugi koniec kabla w gniazdo ładowarki. Kabel ładowarki można odłączyć zarówno od strony pojazdu elektrycznego jak i od strony ładowarki. Jest to połączenie zgodne z systemem ładowania Mode 3.
- Przypadek 3 (opisany w normie jak CASE C) jest to przypadek gdzie ładowanie realizowane jest poprzez prąd stały. Kabel zasilający ładowarkę jest umocowany na stałe do niej. Jest to połączenie zgodne z systemem ładowania Mode 4.

# NAZEWNICTWO I PRZEPISY SZCZEGÓLNE

## USTAWA O ELEKTROMOBILNOŚCI PRZEPISY SZCZEGÓŁOWO REGULUJĄCE INSTALACJE ELEKTRYCZNE NN WYMAGANIA DOTYCZĄCE LOKALIZACJI

- **Stacja ładowania to:**

- urządzenie budowlane obejmujące co najmniej jeden punkt ładowania o normalnej mocy (do 22 kW w przypadku stacji ogólnodostępnej oraz powyżej 3,7 kW do 22 kW w przypadku stacji innej niż ogólnodostępna) lub punkt ładowania o dużej mocy, (powyżej 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 wykorzystywane do świadczenia usługi ładowania, wraz ze stanowiskami postojowymi, których liczba odpowiada liczbie punktów ładowania umożliwiającym jednocześnie świadczenie tej usługi, 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.

# KRYTERIUM DOSTĘPNOŚCI

## UDT, BADANIA OKRESOWE

- **Ogólnodostępne stacje ładowania** dostępne na zasadach równoprawnego traktowania dla każdego posiadacza pojazdu elektrycznego i pojazdu hybrydowego. Operatorzy ogólnodostępnych stacji ładowania są zobowiązani do przekazywania danych do Ewidencji Infrastruktury Paliw Alternatywnych (EIPA), a stacje ładowania podlegają badaniom technicznym przeprowadzanym przez UDT.
- **Nieogólnodostępne stacje ładowania** to wszystkie inne stacje ładowania, nie spełniające definicji ogólnodostępnej stacji ładowania. W przypadku gdy takie stacje świadczą usługę ładowania podlegają również badaniom technicznym przeprowadzonym przez UDT, natomiast eksploatujący nie są zobligowani do przekazywania danych do Ewidencji Infrastruktury Paliw Alternatywnych (EIPA).

# DROGOWY TRANSPORT PUBLICZNY

## UDT, BADANIA OKRESOWE

- **Infrastruktura ładowania drogowego transportu publicznego** to punkty ładowania wraz z niezbędną dla ich funkcjonowania infrastrukturą towarzyszącą oraz stacje wodoru, przeznaczone do ładowania lub tankowania pojazdów samochodowych wykorzystywanych w transporcie publicznym, w szczególności autobusów zeroemisyjnych.

•  
W przypadku punktów ładowania stanowiących infrastrukturę ładowania drogowego transportu publicznego, prezes UDT nie wydaje opinii w zakresie zgodności dokumentacji technicznej z wymaganiami technicznymi. Opinia jest wydawana jedynie w przypadku stacji ładowania (art. 15, pkt 1 Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych).

# OZNACZENIE STACJI ŁADOWANIA

- Kwestie oznaczeń miejsca ładowania pojazdów elektrycznych wprowadza Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2021 r. poz. 2066/2021 zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych Dz. U. 1985 Nr 14 poz. 60 z póź. zm.
  - Miejsca postojowe
  - Oznaczenie
  - Ustawa o Elektromobilności – przepisy szczegółowe

# OZNACZENIE STACJI ŁADOWANIA

## INSTRUKCJA ŁADOWANIA

### DO UMIESCZENIA NA STACJI ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

- Instrukcja ładowania może zostać użyta przez każdego eksploatującego stację ładowania. Została opracowana w taki sposób, aby zapewniała bezpieczeństwo dla użytkowników, ale także w sposób możliwie prosty porządkowała proces ładowania samochodu. W zależności od trybu pracy stacji (Mode 3 lub Mode 4) należy wybrać odpowiednią instrukcję. Instrukcja została opracowana wspólnie przez Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego oraz Urząd Dozoru Technicznego.



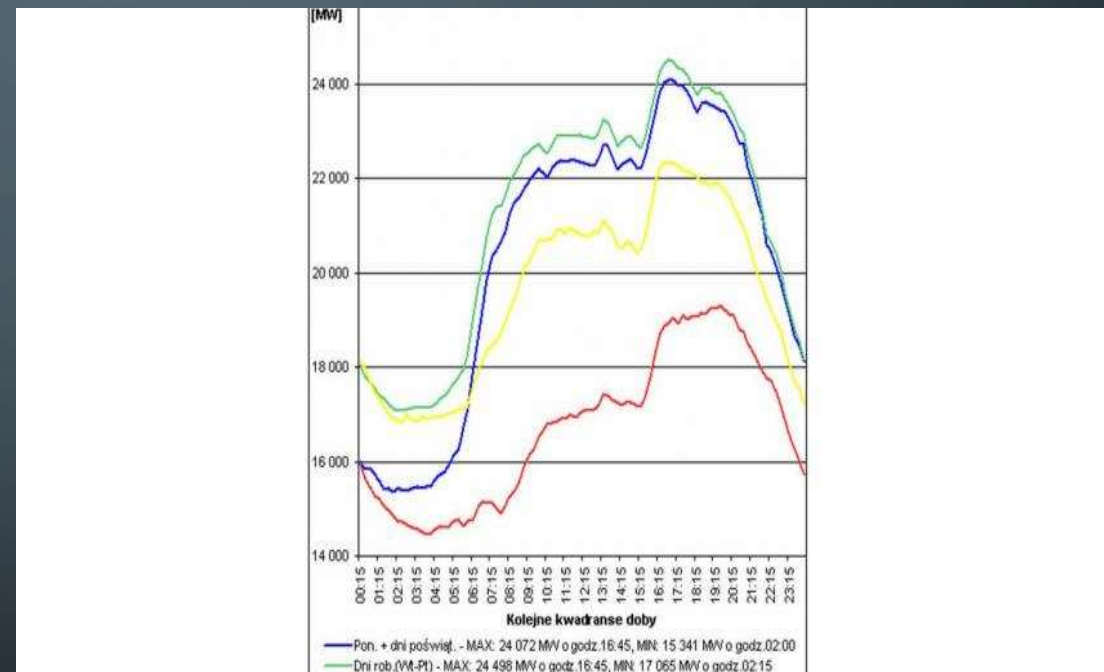
# RODZAJ ŁADOWAREK (STACJI ŁADOWANIA)

## USTAWA O ELEKTROMOBILNOŚCI

- **Stacja ładowania:**
- system monitorujący ładowanie i przygotowany do pobierania opłat, wydzielone miejsce parkingowe.
- • **O mocy do 3,7 kW nie są stacjami ładowania** – to znaczy, że jeżeli jakiś hotel albo restauracja pisze w swojej ofercie, że na swoim terenie ma stację ładowania do pojazdów elektrycznych, a na miejscu okazuje się, że jest to zwykłe gniazdko 230V (a tak w Polsce się zdarza), to jest to oferta mijająca się z prawem.
- • O mocy 3,7—22 kW stacje ładowania o **normalnej mocy**.
- • O mocy powyżej 22 kW stacje ładowania o **dużej mocy**.

# ROZWÓJ INFRASTRUKTURY A SIEĆ ENERGETYCZNA

- wykres zapotrzebowanie dobowe na energię elektryczną w Polsce (PSE) – po dodaniu do tego wykresu procesów ładowania samochodów elektrycznych, wahania mogą być jeszcze większe. W szczególności, jeżeli będą to szybkie ładowania w czasie podróży. Z tego powodu jak najmocniej propagowane powinno być ładowanie auta w nocy, w szczególności nad ranem. I najlepiej, żeby to ładowanie było rozłożone na kilka godzin. Dążymy wtedy do wypłaszczenia poniższego wykresu i większej stabilności w sieci. Jeżeli do tego dołożymy odnawialne źródła energii z magazynami energii, to będziemy blisko względnej stabilności.



# PUBLICZNA STACJA ŁADOWANIA

## 1. Podstawowe informacje

- Stacje oraz punkty ładowania zgodnie z rozporządzeniem Ministra Energii powinny być **odpowiednio oznakowane**. Wymaga się, by na dostępnych do użytku urządzeniach znalazły się takie informacje jak nazwa producenta, typ urządzenia, numer seryjny, napięcia znamionowe, częstotliwość i prądy znamionowe. Osoby użytkujące konkretną stację ładowania powinny mieć także dostęp do **instrukcji jej obsługi oraz informacji o potencjalnych zagrożeniach**.
- Dodatkowo, w widocznym miejscu musi znajdować się **numer telefonu do operatora stacji** – dzięki temu użytkownik ładowarki będzie mógł zgłosić wszelkie związane z nią nieprawidłowości i usterki. Warto podkreślić, że w przypadku jakichkolwiek zastrzeżeń co do stanu technicznego stacji, nie powinno się korzystać z konkretnego urządzenia.

# PUBLICZNA STACJA ŁADOWANIA

## 2. Specjalne oprogramowanie

- Ogólnodostępne punkty ładowania mogą zostać wyposażone w specjalistyczne oprogramowanie. Dzięki niemu właściciele pojazdów elektrycznych/hybrydowych mogą bez trudności podłączyć i załadować swój samochód. Dodatkowo, każdy punkt ładowania powinien mieć układ pomiarowo-rozliczeniowy – urządzenie to odpowiada za pomiar zużywanej energii elektrycznej.

## 3. Zabezpieczenia pożarowe

- Każda stacja ładowania musi posiadać odpowiednie zabezpieczenia na wypadek pożaru. Zalicza się do nich **wyłącznik główny, wyłącznik różnicowoprądowy i zabezpieczenie różnicowoprądowe**. Warto także dodać, że lokalizacja stacji musi zostać przemyślana i rzetelnie sprawdzona pod kątem bezpieczeństwa – takie urządzenie nie może znajdować się **strefie zagrożonej wybuchem**, w przeciwnym razie zabrania się z niego korzystać.

# PUBLICZNA STACJA ŁADOWANIA

## 4.Ochrona przed uszkodzeniami

- Stację ładowania należy zabezpieczyć przed jej potencjalnym uszkodzeniem – zgodnie z rozporządzeniem można zrobić to na dwa sposoby. Pierwszym jest zapewnienie bezpiecznego miejsca do instalacji urządzenia – powinno być tak zlokalizowane, by ograniczyć ryzyko najechania na niego pojazdem. Drugim jest zastosowanie ochraniających stację **słupków, barierek lub odbojów**.

## 5.Dostęp dla osób niepełnosprawnych

- Zgodnie z obowiązującymi przepisami osoby niepełnosprawne nie mogą mieć utrudnionego dostępu do publicznego punktu ładowania – należy wziąć to pod uwagę przy wyborze lokalizacji urządzenia oraz planowania jego ewentualnych zabezpieczeń.

# PUBLICZNA STACJA ŁADOWANIA

## 6. Przedłużacze

- Podczas ładowania samochodu elektrycznego, nie można korzystać z żadnych przedłużaczy, czy też adapterów.

## • 7. Serwis i naprawy stacji

- Warto mieć świadomość, że wszelkie naprawy i badania techniczne stacji ładowania mogą być przeprowadzane jedynie przez **osoby upoważnione do takich czynności**. Badania techniczne trzeba przeprowadzić w następujących sytuacjach:
  - zanim urządzenie zostanie oddane do użytkowania,
  - jeśli urządzenie było serwisowane,
  - jeśli urządzenie było modernizowane,
  - jeśli miejsce instalacji urządzenia zostało zmienione.
- Konkretnie prace muszą być wykonywane w zgodzie z zapisami znajdującymi się w instrukcji eksploatacji stacji oraz zostać odpowiednio udokumentowane.

# ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA

PN-HD 60364-7-722

- Niewłaściwe wykonanie i zabezpieczenie stacji,
- Komponenty złej jakości,
- Zagrożenie porażeniem – wyłącznik, kontrola upływu, przeciążenie sieci,
- Upływ prądu stałego – izometr, kontrola stanu izolacji, wyłączniki RCD
- Obudowa i kwestie szczelności
- Zużycie elementów i wyposażenia
- Uszkodzenia mechaniczne

# BADANIA OKRESOWE, POMIARY ELEKTRYCZNE

- Kontrola stanu urządzeń i wyposażenia
- Pomiar elektrycznej sieci zasilającej – IPZ, Uziemienia,
- Kontrola wyposażenia – badanie wyłączników różnicowo-prądowych, połączeń ochronnych
- Wykwalifikowana obsługa i serwis urządzeń



# URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

- <https://www.udt.gov.pl/przewodnik-udt-stacje-i-punkty-ladowania-pojazdow-elektrycznych>