

RAPORT Z AUDYTU ENERGETYCZNEGO

Dla Obiektu

**Wojewódzki Szpital Zespolony
w Kielcach ul. Grunwaldzka 45**

Data wykonania: 20.07.2026 r.

Wykonawca: ARINEA Sp. z o.o.

Spis treści

1. Cel i zakres audytu energetycznego	3
2. Elektromobilność – analiza ogólna	4
3. Standard w zakresie instalacji stacji ładowania	5
3.1. Standard instalacyjny	5
4. Sytuacja energetyczna budynku.....	6
4.1. Stan istniejący	6
6. Zasady instalacji stacji ładowania wraz z rozwiązaniami budowlanymi oraz techniczno-instalacyjnymi, jakie powinny być przyjęte przy instalacji punktu ładowania, w tym wymagania dotyczące wyrobów, oraz minimalnej specyfikacji technicznej materiałów jakie mogą być zastosowane do instalacji tego punktu:.....	12
6.1. Zagadnienia techniczne	12
6.2. Stacje ładowania.....	13
6.3. Wymagania dotyczące instalacji	13
7. Wymagania, jakie powinny być spełnione w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w związku z zainstalowaniem punktu ładowania.	14
8. Wytyczne i warunki niezbędne do bezpiecznej eksploatacji punktu ładowania:	14
9. Ocena stanowisk postojowych oraz instalacji elektrycznej pod względem dopuszczalności przyłączenia do tej instalacji punktu ładowania.....	16
9.1. Etapowanie inwestycji.....	16
10. Zalecenia i rekomendacje.....	17

1. Cel i zakres audytu energetycznego.

Przedmiotem audytu jest ocena możliwości instalacji stacji ładowania samochodów elektrycznych w obrębie parkingu naziemnego Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego w Kielcach ul. Grunwaldzka 45 pod względem możliwości przyłączenia punktów ładowania oraz zasad bezpieczeństwa związanych z jego użytkowaniem, jak również doradztwo w zakresie właściwej lokalizacji instalacji oraz doborze stacji ładowania.

Raport został sporządzony na podstawie wizji lokalnej przeprowadzonej w dniu 22.06.2026r oraz materiałów dostarczonych przez Administrację.

Audyt wskazuje możliwości do wykonania infrastruktury stacji ładowania zgodnie z wymogami wynikającymi z ustawy o Elektromobilności i Paliwach alternatywnych w zakresie instalacji do ładowanych samochodów elektrycznych.

W przypadku podjęcia przez inwestora decyzji o wdrożeniu zaproponowanych rozwiązań (montaż ładowarek, większa moc stacji ładowania, przygotowanie instalacji elektrycznej pod przyszłą rozbudowę infrastruktury itp.), niezbędne jest wykonanie projektu wykonawczego.

Poniżej opracowanie uwzględnia następujące elementy:

- 1) sprawdzenie warunków technicznych instalacji elektrycznej w budynku;
- 2) określenie maksymalnej mocy stacji ładowania dopuszczalnej do zainstalowania w obiekcie wraz z wyznaczeniem optymalnego punktu do jej przyłączenia, oraz wstępna ocena kosztów dostawy i montażu;
- 3) weryfikacja spełnienia wymagań bezpieczeństwa pożarowego i ewentualna propozycja zmian celem dostosowania budynku do aktualnych przepisów p.poż;
- 4) w przypadku braku możliwości montażu stacji ładowania wskazanie lub propozycja rozwiązań budowlanych jakie należy wdrożyć i ich ewentualne koszty

2. Elektromobilność – analiza ogólna

2.1. Stan prawny – ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz akty powiązane.

Od 22 lutego 2018 r. obowiązuje ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Wprowadziła ona pojęcie usługi ładowania, której świadczenie nie stanowi sprzedaży energii elektrycznej w rozumieniu Prawa energetycznego i nie wymaga uzyskania koncesji. Usługa ładowania może być świadczona odpłatnie, według ceny ustalonej przez usługodawcę, albo nieodpłatnie.

Istotne znaczenie ma rozróżnienie stacji prywatnych i ogólnodostępnych. Ogólnodostępna stacja ładowania jest dostępna na równych zasadach dla wszystkich użytkowników pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Stacja przeznaczona wyłącznie dla określonego mieszkańca lub zamkniętej grupy użytkowników nie ma takiego charakteru.

Ogólnodostępna stacja ładowania podlega zgłoszeniu do Ewidencji Infrastruktury Paliw Alternatywnych (EIPA) oraz badaniu technicznemu wykonywanemu przez Urząd Dozoru Technicznego. Operator jest również zobowiązany do przekazywania do EIPA informacji dotyczących m.in. dostępności punktów ładowania i cen usług.

Ustawa wyróżnia dwie podstawowe role:

1. Operator ogólnodostępnej stacji ładowania, który odpowiada za budowę, zarządzanie, eksploatację, konserwację i bezpieczeństwo stacji. Do jego głównych obowiązków należą:

- zapewnienie zgodności stacji z wymaganiami technicznymi,
- przeprowadzenie badania UDT,
- wyposażenie punktów ładowania w systemy pomiarowe i oprogramowanie umożliwiające przekazywanie danych do EIPA,
- zawarcie umów dotyczących sprzedaży i dystrybucji energii,
- zapewnienie dostępu co najmniej jednemu dostawcy usługi ładowania,
- udostępnienie użytkownikom zasad korzystania ze stacji i instrukcji obsługi.

Operator ponosi odpowiedzialność za szkody wynikające z niespełnienia wymagań technicznych lub niewłaściwej eksploatacji stacji.

2. Dostawca usługi ładowania, który świadczy usługę na podstawie umowy zawartej z operatorem. Usługa obejmuje nie tylko samo ładowanie, lecz także autoryzację użytkownika, rejestrowanie sesji, naliczanie i

pobieranie opłat, wystawianie dokumentów sprzedaży oraz obsługę reklamacji. Dostawca musi publikować informacje o cenach i warunkach świadczenia usług. Nie może również uzależniać jednorazowego skorzystania ze stacji od wcześniejszego zawarcia pisemnej lub elektronicznej umowy.

Operatorzy i dostawcy usług ładowania występują do Prezesa UDT o nadanie indywidualnego numeru EIPA albo o uznanie równoważnego kodu nadanego w innym państwie Unii Europejskiej.

Ustawa reguluje także przygotowanie budynków i parkingów do rozwoju elektromobilności. W określonych przypadkach nowe lub modernizowane budynki niemieszkalne posiadające więcej niż 10 stanowisk postojowych muszą być wyposażone w co najmniej jeden punkt ładowania oraz infrastrukturę kanałową umożliwiającą montaż kolejnych punktów. W budynkach mieszkalnych z więcej niż 10 miejscami postojowymi należy zapewnić możliwość instalacji punktu ładowania na każdym stanowisku. Obowiązki te mogą mieć zastosowanie również przy większych przebudowach i remontach. W budynkach wielorodzinnych posiadających więcej niż trzy samodzielne lokale instalacja indywidualnego punktu ładowania wymaga zgody zarządu wspólnoty, spółdzielni lub innego podmiotu zarządzającego nieruchomością. Z wnioskiem może wystąpić osoba posiadająca tytuł prawny do lokalu oraz stanowisko postojowe przeznaczone do wyłącznego użytku.

Szczegółowe zasady określania minimalnej mocy przyłączeniowej dla stanowisk postojowych związanych z budynkami użyteczności publicznej i budynkami mieszkalnymi wielorodzinnymi zostały określone w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 maja 2021 r

3. Standard w zakresie instalacji stacji ładowania

3.1. Standard instalacyjny

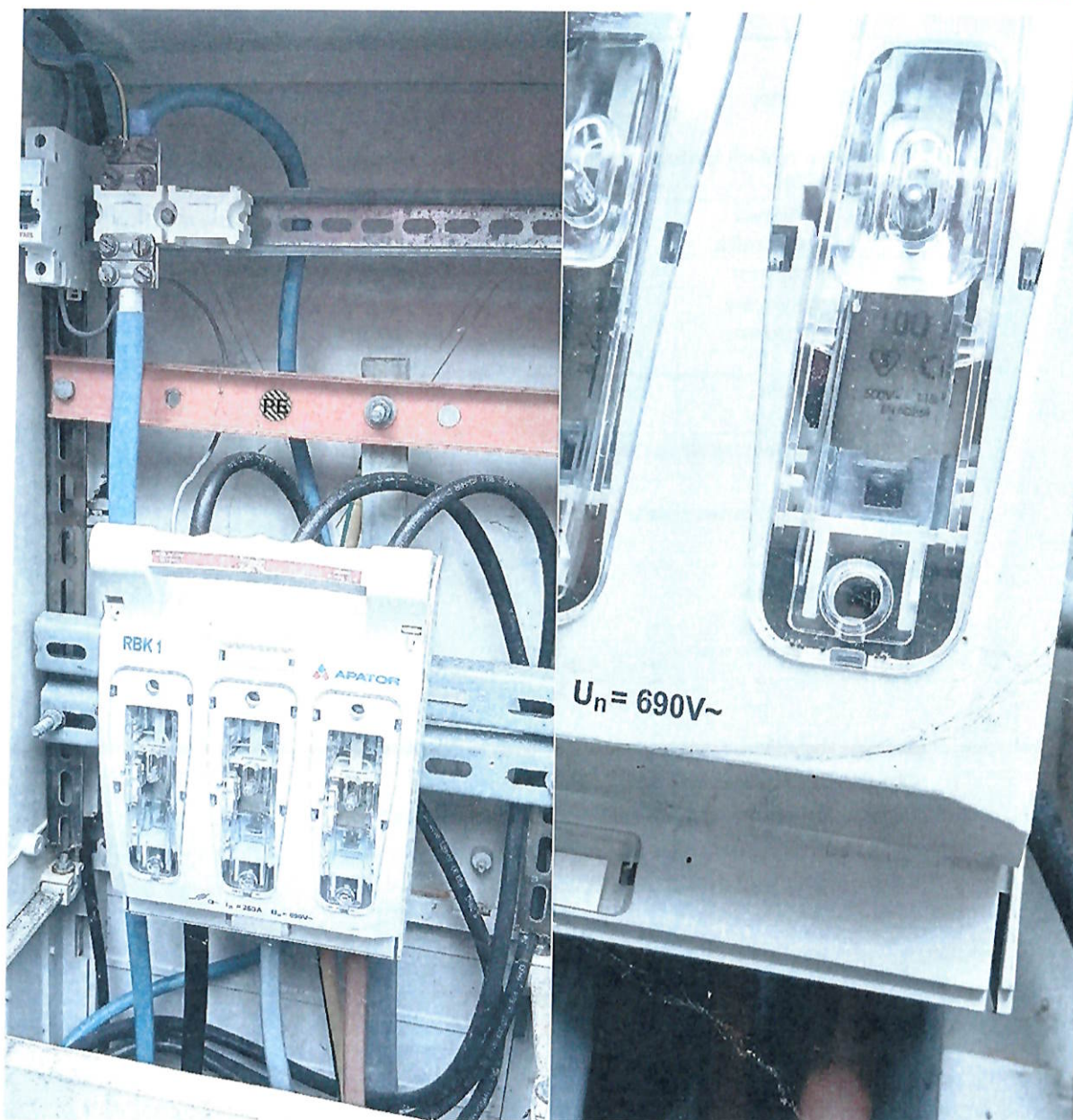
W obiekcie przy ul. Grunwaldzkiej 45 przewiduje się zastosowanie dwupunktowej stacji ładowania AC o mocy znamionowej 2 x 22 kW (44 kW łącznie), wyposażonej w dynamiczne zarządzanie mocą. Przy obecnych wkładkach topikowych 100 A dopuszcza się pracę jednego punktu 22 kW albo pracę obu punktów z automatycznym ograniczeniem mocy sumarycznej. Uzyskanie pełnej mocy 2 x 22 kW wymaga modernizacji zabezpieczeń toru zasilającego do 125 A, potwierdzenia selektywności i dopuszczalnych parametrów całej drogi zasilania oraz zastosowania układu load balancing mierzącego prąd całego złącza ZK-1. Stację przewiduje się jako urządzenie typu wallbox lub słupki z dwoma punktami Type 2, komunikacją OCPP i możliwością dynamicznego podziału mocy. Rzeczywista moc ładowania pojedynczego pojazdu zależy również od parametrów pokładowej ładowarki samochodu.

4. Sytuacja energetyczna budynku

4.1. Stan istniejący

Na podstawie dokumentacji wykonawczej oraz dokumentacji fotograficznej przyjęto, że złącze ZK-1 zasilające kontenery jest zasilane kablem aluminiowym YAKY 4x120 mm² o długości około 120 m. W dokumentacji podano obciążalność długotrwałą kabla $I_z = 169$ A oraz obciążenie obliczeniowe kontenerów 29,33 kW po zastosowaniu współczynnika jednoczesności 0,7. Na zdjęciach widoczny jest rozłącznik bezpiecznikowy Apator RBK 1 o prądzie znamionowym aparatu 250 A, wyposażony we wkładki topikowe 100 A. Wartość 250 A jest parametrem rozłącznika, natomiast aktualny poziom zabezpieczenia określają wkładki 100 A.

Bilans wykonano dla sieci trójfazowej 400 V. Dla ładowarek AC przyjęto współczynnik mocy zbliżony do 1. Obliczenia sprawdzono dla obciążenia projektowego kontenerów 29,33 kW oraz konserwatywnie dla pełnej sumy mocy zainstalowanej odbiorników 41,9 kW..



Istniejące zabezpieczenia w złączu kablowym

5.1. Bilans mocy

W pomieszczeniach kontenerów zostaną zainstalowane następujące urządzenia:

Lp.	Nazwa odbiornika	Moc jednostkowa elektryczna (kW)	Ilość	Łączna moc (kW)
1	Klimatyzator	1,2	7	8,4
2	Przepływowy podgrzewacz wody	4,5	7	31,5
3	Pozostałe odbiory	2,0	1	2,0
Razem moc zainstalowana z uwzględnieniem wsp. Jedn. 0,7				29,33

5.2. Obliczenia sprawdzające dobór kabli i zabezpieczeń.

Dla YAKY 4x120mm²

$$S = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot \Delta U_{\%} \cdot U_f^2} = \frac{29330 \cdot 120 \cdot 100}{55 \cdot 0,5 \cdot 400^2} = 79,99 \text{ mm}^2$$

Zasilanie kontenerów zostanie zrealizowane przez kabel YAKY 4x120mm²

Obciążalność długotrwała $I_{da}=169A$ (wartość z tabeli).

Dopuszczalny spadek napięcia w obwodach odbiorczych -0,5%

Zabezpieczenie w Stacji Tr dla odbioru kontenera 100A.

Zabezpieczenie w ZK-1 dla odbioru kontenera 83A

mgr inż. Sławomir Cholewka
 Projektowanie, nadzorywanie
 i kontrolowanie budowy i eksploatacji
 sieci i instalacji elektrycznych
 Nr upr. SWK/0280/PWBE/15

Dokumentacja- aktualny bilans mocy kontenerów

Obciążenie projektowe kontenerów: 29,33 kW, tj. około 42,3 A.

Pełna suma mocy zainstalowanej kontenerów: 41,9 kW, tj. około 60,5 A.

Moc odpowiadająca zabezpieczeniu 100 A: około 69,3 kW.

Moc odpowiadająca zabezpieczeniu 125 A: około 86,6 kW.

Kabel zasilający	YAKY 4x120 mm ² , żyły aluminiowe
Długość kabla wg dokumentacji	około 120 m
Obciążalność długotrwała kabla Iz	169 A
Rozłącznik bezpiecznikowy	Aparator RBK 1. In aparatu = 250 A
Wkładki widoczne na zdjęciach	100 A, gG, 690 V
Moc zainstalowana odbiorników kontenerów	41,9 kW
Moc obliczeniowa po wsp. jednoczesności 0,7	29,33 kW
Prąd obliczeniowy dla 29,33 kW	około 42,3 A
Rozbieżność dokumentacyjna	zapis 63 A należy zweryfikować: do bilansu przyjęto stan fotograficzny 100 A

Bilans mocy złącza ZK-1

100 A + jeden punkt 22 kW: obciążenie kontenerów 29.33 kW	51.33 kW / ok. 74.1 A	Dopuszczalne
100 A + jeden punkt 22 kW: pełne 41.9 kW odbiorników	63.9 kW / ok. 92.2 A	Dopuszczalne: zalecany load balancing
100 A + stacja 2 x 22 kW: obciążenie 29.33 kW	73.33 kW / ok. 105.8 A	Niedopuszczalne bez ograniczenia mocy
125 A + stacja 2 x 22 kW: obciążenie 29.33 kW	73.33 kW / ok. 105.8 A	Dopuszczalne
125 A + stacja 2 x 22 kW: pełne 41.9 kW odbiorników	85.9 kW / ok. 124.0 A	Na granicy - load balancing obowiązkowy
Obciążalność kabla YAKY 4x120 mm ²	169 A / ok. 117 kW	Kabel ma zapas cieplny względem 125 A
Rekomendowany limit prądu całego złącza	115-120 A	Zapewnia margines eksploatacyjny
Maksymalna rekomendowana stacja	2 x 22 kW = 44 kW	Po modernizacji zabezpieczeń do 125 A

Podsumowanie wariantów:

Wariant A - bez wymiany zabezpieczeń: dopuszczalny jest jeden punkt AC 22 kW. Dwupunktowa stacja 2 x 22 kW może zostać zainstalowana wyłącznie z ograniczeniem mocy sumarycznej przez system dynamicznego zarządzania mocą. Można również zastosować stację 2x11kW.

Wariant B - po wymianie zabezpieczeń toru zasilającego na 125 A: możliwa jest instalacja stacji 2 x 22 kW (44 kW mocy znamionowej łącznie), pod warunkiem zachowania istniejącego kabla YAKY 4x120 mm², wykonania obliczeń selektywności i zwarciovych oraz zastosowania load balancing.

Wariant C - moc większa niż 44 kW: nie jest rekomendowana przy ograniczeniu do wymiany samych wkładek topikowych. Zastosowanie wkładek gG 160 A nie powinno być przyjmowane bez nowego projektu ochrony kabla; wymagałoby odrębnej analizy i prawdopodobnie zastosowania wyłącznika z nastawą długotrwałą.

Maksymalna praktyczna moc znamionowa infrastruktury ładowania przy pozostawieniu kabla YAKY 4x120 mm² wynosi 44 kW, tj. dwa punkty po 22 kW, po spełnieniu warunków wariantu B.

Uwaga: ostateczna dopuszczalna moc zależy również od mocy umownej, zabezpieczenia poprzedzającego, warunków zwarciovych, sposobu ułożenia kabla, temperatury oraz wyników pomiarów odbiorczych.

Złącze i zabezpieczenia zasilające

Punktem przyłączenia infrastruktury ładowania jest złącze ZK-1 z rozłącznikiem bezpiecznikowym RBK 1. Na obudowie rozłącznika widnieje $I_n = 250 \text{ A}$, natomiast widoczne wkładki topikowe mają wartość 100 A . Dla docelowej stacji $2 \times 22 \text{ kW}$ przewiduje się wymianę właściwych zabezpieczeń w całym torze na 125 A , po potwierdzeniu, że nie występuje aparat, zacisk, przewód ani zabezpieczenie poprzedzające o mniejszej dopuszczalnej obciążalności.

Należy wykonać osobny odpływ do rozdzielnic stacji ładowania, z własnym rozłącznikiem, zabezpieczeniem nadprądowym, ochroną różnicowoprądową, ochroną przepięciową i układem pomiarowym. Dobór aparatury musi zapewnić selektywność względem zabezpieczenia 125 A oraz zgodność z DTR stacji.

Istniejący kabel YAKY $4 \times 120 \text{ mm}^2$ pozostaje bez wymiany. Jego deklarowana obciążalność 169 A jest większa od planowanego zabezpieczenia 125 A . Nie zwalnia to z ponownego sprawdzenia sposobu ułożenia, temperatury, stanu końcówek, połączeń i dopuszczalnego spadku napięcia.

W dokumentacji spadek napięcia obliczono ze współczynnikiem przewodności typowym dla miedzi, mimo że YAKY ma żyły aluminiowe. Obliczenie należy powtórzyć dla aluminium i rzeczywistych parametrów trasy. Wynik projektowy należy potwierdzić pomiarami napięć i obciążeń po uruchomieniu instalacji.

5. Miejsca w instalacji elektrycznej, w których przyłączenie punktu ładowania jest dopuszczalne, oraz parametry tego punktu, w tym maksymalną moc punktu ładowania, który może być przyłączony do instalacji elektrycznej

Zasilanie stacji ładowania należy wyprowadzić ze złącza ZK-1 zasilającego kontenery, poprzez dedykowany odpływ i rozdzielnicę infrastruktury ładowania. Przy obecnych wkładkach 100 A można zasilić jeden punkt AC 22 kW, stację 2x11kW lub stację 2 x 22 kW z ograniczeniem łącznej mocy. Dla pracy dwóch punktów z mocą znamionową do 22 kW każdy należy przewidzieć modernizację zabezpieczeń toru zasilającego do 125 A, przy zachowaniu kabla YAKY 4x120 mm², wykonaniu obliczeń zwarciovych i selektywności oraz zastosowaniu dynamicznego zarządzania mocą. Instalacja powinna spełniać wymagania PN-EN 61439 oraz wymagania producenta stacji. Przewody od rozdzielnicy ładowania do stanowisk należy prowadzić w istniejących lub nowych trasach kablowych i zabezpieczyć mechanicznie.

Maksymalna rekomendowana moc znamionowa stacji dla analizowanego toru wynosi 44 kW (2 x 22 kW) po wymianie zabezpieczeń do 125 A. Bez wymiany zabezpieczeń maksymalna moc jednego punktu wynosi 22 kW..

6. Zasady instalacji stacji ładowania wraz z rozwiązaniami budowlanymi oraz techniczno-instalacyjnymi, jakie powinny być przyjęte przy instalacji punktu ładowania, w tym wymagania dotyczące wyrobów, oraz minimalnej specyfikacji technicznej materiałów jakie mogą być zastosowane do instalacji tego punktu:

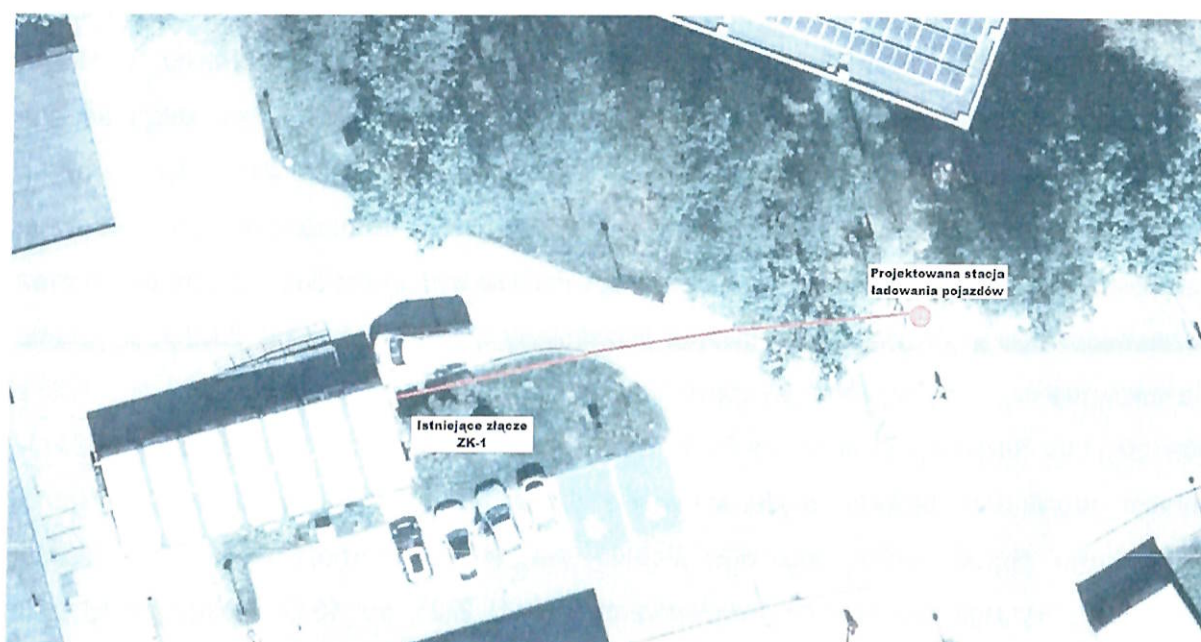
6.1. Zagadnienia techniczne

Zasilanie należy wykonać ze złącza ZK-1 przez nową rozdzielnicę stacji ładowania. Ponieważ istniejący kabel YAKY 4x120 mm² jest czterożyłowy, w projekcie należy jednoznacznie określić układ sieci i miejsce rozdziału przewodu PEN na PE i N. Od punktu rozdziału do stacji należy prowadzić oddzielne przewody PE i N oraz stosować przewody pięciożyłowe. Należy sprawdzić uziemienie, ciągłość przewodów ochronnych, impedancję pętli zwarcia i warunki samoczynnego wyłączenia zasilania. W obwodzie stacji należy przewidzieć certyfikowany układ pomiarowy oraz pomiar prądów dla systemu load balancing.

6.2. Stacje ładowania

Rekomenduje się dwupunktową stację AC 2 x 22 kW typu wallbox lub słupek, z dwoma złączami Type 2, dynamicznym podziałem mocy, komunikacją OCPP, autoryzacją użytkowników oraz możliwością ustawienia maksymalnego prądu całego złącza. Stacja powinna posiadać deklarację zgodności i zabezpieczenia wymagane przez producenta.

Nie należy wykonywać punktu ładowania w postaci standardowego gniazda 1 lub 3 fazowego. Stałe obciążenie długotrwale prądem ładowania może doprowadzić do przegrzania styków gniazd.



Trasa zasilania stacji ładowania pojazdów

6.3. Wymagania dotyczące instalacji

Każdy punkt 22 kW jest odbiornikiem trójfazowym o prądzie znamionowym około 32 A. Dla każdego punktu należy przewidzieć dedykowane zabezpieczenie nadprądowe 3-fazowe 32 A o charakterystyce zgodnej z DTR oraz ochronę różnicowoprądową 30 mA: typu A w połączeniu z detekcją prądu stałego 6 mA w stacji albo typu B. Dla dwupunktowej stacji 44 kW należy wykonać dedykowany odpływ o prądzie projektowym około 64 A; wstępnie przewiduje się zabezpieczenie odpływu rzędu 80 A, którego typ i nastawy należy potwierdzić obliczeniami selektywności i instrukcją producenta. Należy zastosować również ochronę przepięciową oraz rozłącznik serwisowy.

Przekroje nowych przewodów należy dobrać w projekcie wykonawczym na podstawie długości trasy, sposobu ułożenia, obciążalności długotrwałej, spadku napięcia i warunków zwarciovych. Dla jednego punktu 22 kW przewód nie powinien być dobierany wyłącznie przez analogię do obwodu 11 kW. Istniejący kabel YAKY 4x120 mm² pozostaje elementem toru głównego. System dynamicznego zarządzania mocą jest obowiązkowy dla wariantu 2 x 22 kW i powinien ograniczać prąd całego ZK-1 do wartości określonej w projekcie, rekomendacyjnie 115-120 A.

7. Wymagania, jakie powinny być spełnione w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w związku z zainstalowaniem punktu ładowania.

Zasilanie stacji ładowania musi być poprowadzone z tego samego obwodu, w którym zainstalowany jest główny wyłącznik prądu dla obszaru na którym wybudowana jest stacja ładująca samochody elektryczne. W przypadku zasilania z nowego obwodu należy pamiętać o tym by był on podłączony do przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP. Miejsce to nie może znajdować się w strefie bezpośrednio zagrożonej wybuchem w promieniu 10m. Ponadto wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego reguluje rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022, poz. 1225 z późn.zm.) oraz Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023, poz.1563). Należy pamiętać że instalacja stacji ładowania nie stanowi podstawy do zmiany sposobu ochrony pożarowej obiektu lub stanowi podstawę do zmiany gęstości obciążenia ogniowego. Jeśli na dzień instalacji stacji ładowania obiekt spełnia przepisy pożarowe to instalacja stacji ładowani w żadne sposób nie wpływa na zmianę tego statusu.

Ponadto zasady wyposażenia w podręczny sprzęt gaśniczy określa§ 32 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DZ. U. 2010 r. Nr 109, poz. 719 z późn. zm.). Lokalizacja stacji ładowania elektrycznego nie wpływa na zmianę pierwotnych wymagań dotyczących wyposażenia obiektów w gaśnice. Projektowana stacja ładowania pojazdów elektrycznych na parkingu nie narusza obowiązujących wymagań dotyczących warunków budowlanych z zakresu ochrony przeciwpożarowej.

8. Wytyczne i warunki niezbędne do bezpiecznej eksploatacji punktu ładowania:

Dostępność punktów ładowania, w tym ich gotowość do dostarczenia wysokiej jakości energii wszystkim typom pojazdów, jest kluczowym aspektem. Bezpieczeństwo użytkowników oraz osób postronnych jest kwestią najważniejszą i warunkiem koniecznym. Punkty ładowania powinny być skonstruowane i usytuowane tak, aby spełniały kryteria przede wszystkim bezpieczeństwa. Lokalizując punkty ładowania pojazdów elektrycznych – przy uwzględnieniu ich parametrów, specyfiki, przewidywanego obciążenia itp. – należy brać pod uwagę także zużycie eksploatacyjne, możliwość przypadkowego uszkodzenia w wyniku kolizji z pojazdem lub w wyniku dewastacji oraz fakt, że urządzenia elektryczne należące do stacji ładowania mogą ulec awarii. Dlatego ważnym jest to, aby miejsce ładowania było w odpowiedni sposób zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych (rys. jn.). Należy stosować wobec tego: odbojnice ochraniające stacje ładowania lub barierki ochronne, pokrywy mechaniczne itp. Wymogiem jest również zachowanie bezpiecznej odległości od miejsc zagrożonych wybuchem – tj. w promieniu 10 m. Przy poprawnej eksploatacji awarie nie zdarzają się często, a ponadto, w przeważającej liczbie przypadków, powinny zakończyć się automatycznym wyłączeniem stacji. Awaria może jednak spowodować wydzielanie się wysokiej temperatury we wnętrzu urządzenia, zwarcie lub przepływ prądu poprzez uszkodzone elementy, nieprzeznaczone do przewodzenia prądu. W takim przypadku powinny zadziałać zabezpieczenia punktu ładowania. Szczególnie ważnym elementem wpływającym na bezpieczeństwo jest zakup i instalacja stacji ładowania tylko z oficjalnych kanałów sprzedaży w Europie, posiadających certyfikaty i deklaracje zgodności dopuszczające urządzenia do pracy na terenie UE. Ponadto przed instalacją stacji ładowania, należy wykonać projekt wykonawczy instalacji elektrycznej zasilającej stację ładowania. Projekt musi być wykonany przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania instalacji elektrycznych. Natomiast osoby instalujące stacje ładowania muszą posiadać Uprawnienia SEP do 1kV na stanowisku eksplantacja w grupie G1.





Przykładowe zabezpieczenie Stacji ładowania

9. Ocena stanowisk postojowych oraz instalacji elektrycznej pod względem dopuszczalności przyłączenia do tej instalacji punktu ładowania

Na podstawie analizy dokumentacji i stanu zabezpieczeń uznaje się, że proponowane miejsce posadowienia może zostać wykorzystane do ładowania pojazdów; przy obecnym zabezpieczeniu 100 A dopuszczalny jest jeden punkt 22 kW, natomiast stacja 2 x 22 kW może pracować z pełną mocą dopiero po modernizacji zabezpieczeń do 125 A, wykonaniu projektu wykonawczego, pomiarów i uruchomieniu dynamicznego zarządzania mocą. Ocena nie stanowi zgody na samodzielną wymianę wkładek bez weryfikacji całego toru.

Analiza ekonomiczna i redukcja kosztów

Aby zoptymalizować i ograniczyć koszty związane z instalacją stacji ładowania na terenie parkingu, rekomenduje się wdrożenie następujących rozwiązań:

9.1. Etapowanie inwestycji

Inwestycje związane z wdrożeniem rozwiązań typu e-mobility prowadzone są adekwatnie do wymagań prawnych. Oznacza to, że punkty i stacje ładowania pojazdów elektrycznych, powinny zostać uruchomione na terenie parkingu w terminach wynikających z przepisów prawnych (potrzeba gotowości do obsługi i ładowania samochodów).

Jedną z form optymalizacji jest zaprojektowanie i wykonanie obecnie większej instalacji (lub zastosowanie obecnie przepustów dla dodatkowych kabli) oraz rozdzielni z potencjałem, umożliwiających

ograniczenie kosztów związanych ze zwiększeniem ilości stacji ładowania w przyszłości. Niemniej takie rozwiązanie zwiększy koszt inwestycji na początkowym etapie.

10. Zalecenia i rekomendacje

- 1) Istniejące złącze ZK-1 należy doposażyć w dodatkową podstawę bezpiecznikową w celu zasilania stacji ładowania. Po przeprowadzeniu wizji lokalnej stwierdzono, że ilość miejsca w złączu kablowym jest wystarczająca do montażu nowej podstawy.
- 2) Przy obecnych wkładkach 100 A przyjąć maksymalnie jeden punkt AC 22 kW, 2x11KW albo stację 2 x 22 kW z ograniczeniem mocy sumarycznej przez load balancing.
- 3) Jako wariant docelowy przyjąć dwupunktową stację 2 x 22 kW (44 kW łącznie), po modernizacji zabezpieczeń całego toru zasilającego do 125 A i potwierdzeniu mocy umownej.
- 4) Pozostawić istniejący kabel YAKY 4x120 mm²; przed zwiększeniem zabezpieczenia sprawdzić jego trasę, sposób ułożenia, temperaturę pracy, stan muf, końcówek i zacisków oraz rzeczywistą ciągłość żył.
- 5) Zastosować dynamiczny system zarządzania mocą mierzący prądy wszystkich faz na wejściu ZK-1. Rekomendowany limit eksploatacyjny całego toru wynosi 115-120 A; wartość końcową ustala projektant.
- 6) Wykonać rozdział PEN na PE i N w prawidłowo uziemionym punkcie oraz prowadzić do stacji instalację pięciziołową. Zapewnić ochronę różnicowoprądową, nadprądową, przepięciową i rozłączanie serwisowe zgodnie z DTR.
- 7) Ponownie obliczyć spadek napięcia dla aluminiowego kabla YAKY, warunki zwarciove, selektywność zabezpieczeń oraz samoczynne wyłączenie zasilania. Nie przyjmować bez weryfikacji wcześniejszego wyniku 0,5%.
- 8) Przed realizacją wykonać rejestrację obciążenia ZK-1 w reprezentatywnym okresie oraz pomiary impedancji pętli zwarcia, rezystancji izolacji, ciągłości przewodów ochronnych i uziemienia. Po uruchomieniu wykonać pomiary odbiorcze i próbę działania load balancing.
- 9) Opracować projekt wykonawczy przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami, uzgodnić zakres z administracją obiektu i rzeczoznawcą ppoż. w wymaganym zakresie oraz przeprowadzić procedury UDT, jeśli stacja będzie ogólnodostępna lub będą tego wymagały obowiązujące przepisy.

