ZAGROŻENIA POŻAROWE STWARZANE PRZEZ SAMOCHODY ELEKTRYCZNE ORAZ NEUTRALIZACJA TYCH ZAGROŻEŃ W GARAŻACH PODZIEMNYCH

DR INŻ. MARTA ŻUREK-OLESZEK

SOPOCKA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY, INŻYNIERII I SZTUKI

5 listopada 2026

Konferencja jubileuszowa elektro.info
i Akademii Pożarniczej
5-6 listopada 2026

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA W INSTALACJACH ELEKTRYCZNYCH BUDYNKÓW ZASILANYCH Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

AGENDA

1. Pożary samochodów elektrycznych – analiza danych statystycznych
2. Przyczyny, mechanizmy i scenariusze rozwoju pożarów
3. Badania eksperymentalne CNBOP-PIB – ocena zagrożeń i skutków metod gaśniczych
4. Bezpieczeństwo pożarowe garaży podziemnych – wymagania krajowe i zabezpieczenia techniczne
5. Ograniczanie i zwalczanie pożarów – rozwiązania techniczne i procedury ratowniczo-gaśnicze
6. Podsumowanie i wnioski



dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

Statystyki pożarów pojazdów elektrycznych w 2025r. / I poł. 2026r.

psnm WE DRIVE NEW MOBILITY! F5A New Mobility Research & Consulting Q1–Q4 2025

Raport **bezpieczeństwa pożarowego EV**

Liczba pożarów pojazdów w Polsce

	Q1–Q4 2025	2020–2025
Pojazdy spalinowe (PB, ON, LPG i inne)	9 515	55 712

	Q1–Q4 2025	2020–2025
Pojazdy całkowicie elektryczne (BEV)	44	108
Pojazdy hybrydowe (HEV oraz PHEV)	105	274
Pojazdy wodorowe (FCEV)	0	0

Rozkład pożarów wg rodzaju paliwa



psnm WE DRIVE NEW MOBILITY! F5A New Mobility Research & Consulting Q1–Q2 2026

Raport **bezpieczeństwa pożarowego EV**

Liczba pożarów pojazdów w Polsce

	Q1–Q2 2026	2020–2026
Pojazdy spalinowe (PB, ON, LPG i inne)	4 935	60 647

	Q1–Q2 2026	2020–2026
Pojazdy całkowicie elektryczne (BEV)	26	132
Pojazdy hybrydowe (HEV oraz PHEV)	61	335
Pojazdy wodorowe (FCEV)	2	2

Rozkład pożarów wg rodzaju paliwa



Źródło: PSNM, Raport Bezpieczeństwa Pożarowego EV; 2025, 2026.

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

Statystyki pożarów pojazdów elektrycznych w 2025r. / I poł. 2026r. – c.d.





Źródło: PSNM, Raport Bezpieczeństwa Pożarowego EV; 2025, 2026.

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

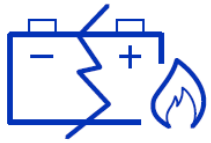
Przyczyny i czynniki inicjujące pożar samochodu elektrycznego

1 

EV zapala się podczas postoju (tzw. samozapłon), co może być związane z ekstremalnymi warunkami atmosferycznymi, np. skrajnie niskie lub wysokie temperatury, anomalie pogodowe etc. i dotyczy w tym samym zakresie EV, jak i ICE.

2 

EV zapala się podczas ładowania, co może być związane z awarią akumulatora z powodu przeładowania, ale znacznie częściej wiąże się z wadliwymi lub niezabezpieczonymi stacjami ładowania lub kablami. Jest to główna przyczyna pożarów innych urządzeń elektrycznych posiadających akumulatory litowo-jonowe, np. smartfonów.

3 

Akumulator pojazdu elektrycznego został uszkodzony, np. w wyniku wypadku drogowego. Uszkodzenia akumulatora są tak poważne, że zapala się on podczas wypadku lub bezpośrednio po wypadku.

3 szczególnie niebezpieczne czynniki



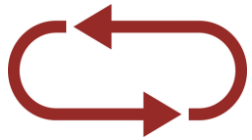
Przeciążenie elektryczne

Uszkodzenie mechaniczne

Przeciążenie termiczne



Wady produkcyjne

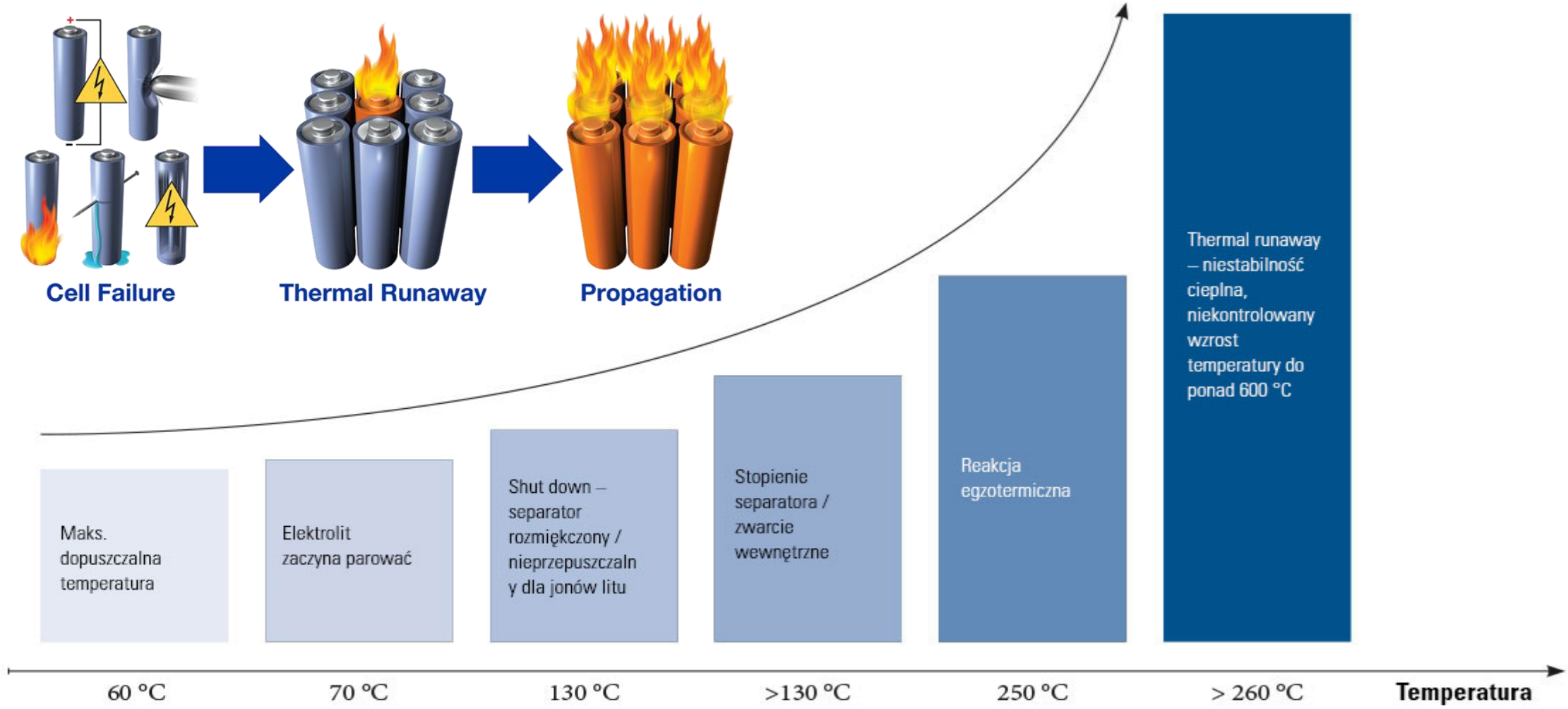


Zmiany właściwości użytkowych materiałów konstrukcyjnych pod wpływem czasu

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

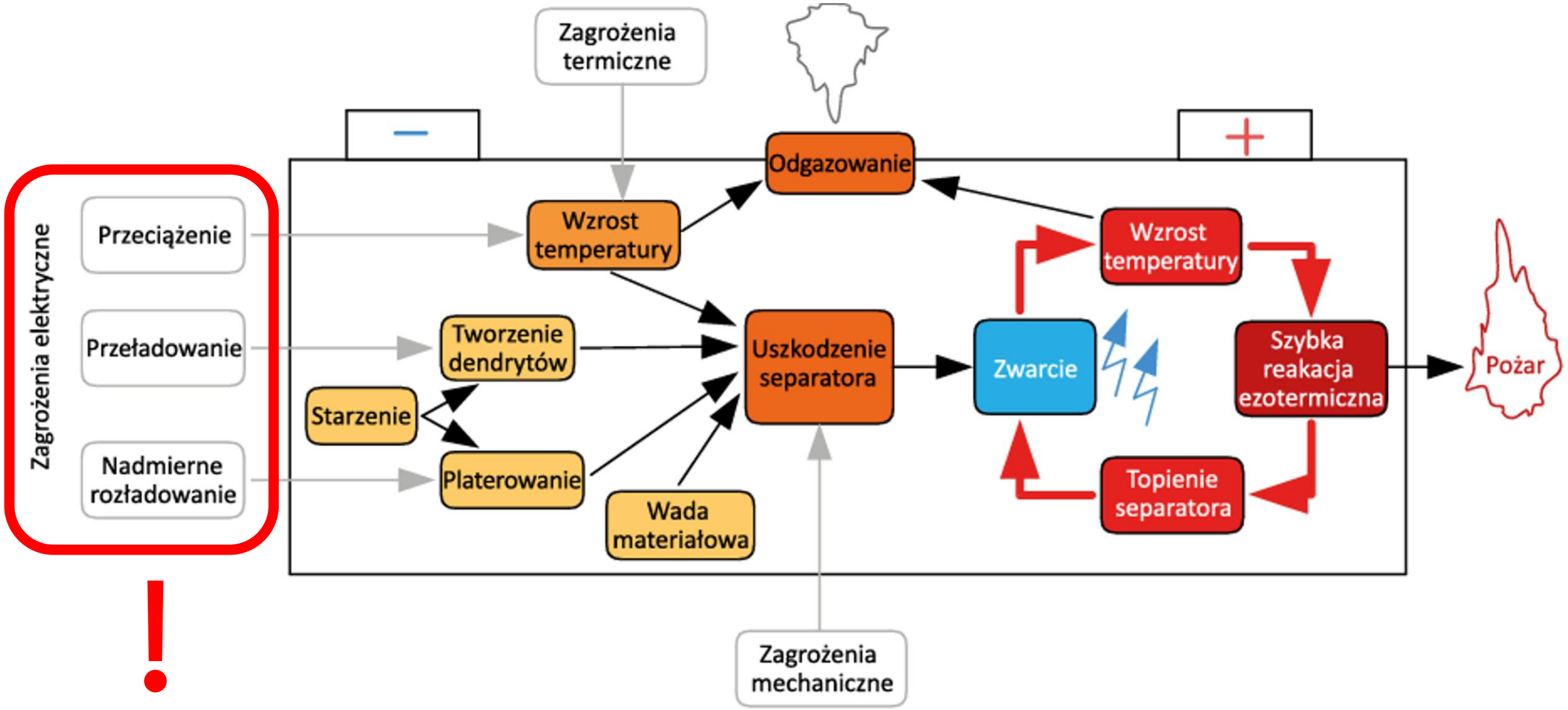
Przegrzanie akumulatora EV - zjawisko ucieczki termicznej

Temperatury są orientacyjne; rzeczywiste wartości zależą od składu chemicznego ogniw, konstrukcji oraz warunków eksploatacji i uszkodzenia.



dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

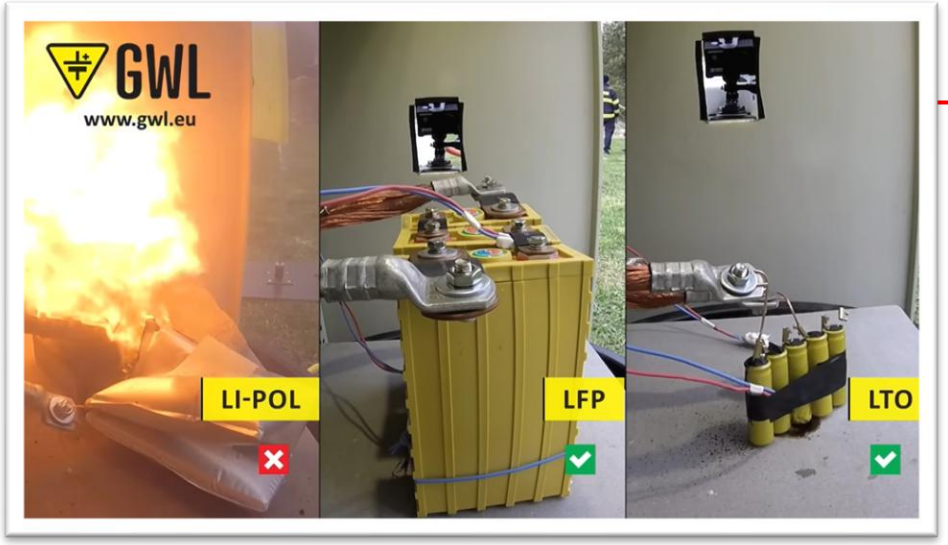
Mechanizmy uszkodzenia ogniwa litowo-jonowego i rozwoju ucieczki termicznej



Zwarcia wewnętrzne i zewnętrzne

- Uszkodzenie separatorów wewnątrz ogniw, prowadzące do bezpośredniego kontaktu elektrod.
- Korozja lub starzenie się instalacji elektrycznej stacji ładowania





Przeładowanie akumulatora (overcharge)

- Do baterii dostarczana jest większa ilość energii, niż jest ona w stanie bezpiecznie przechować - powoduje to wzrost temperatury oraz ciśnienia gazów wewnątrz ogniw.
- Może prowadzić do deformacji baterii, wycieku elektrolitów lub nawet eksplozji.

Niska jakość infrastruktury ładowania

Słabej jakości okablowanie, wadliwe gniazdka lub brak odpowiednich systemów ochrony przeciwprzepięciowej mogą prowadzić do przepięć, zwarć lub nadmiernego nagrzewania się komponentów stacji ładowania.





Nieprawidłowe użytkowanie przez konsumentów

Użytkownicy pojazdów elektrycznych czasami korzystają z nieautoryzowanych akcesoriów lub stosują niewłaściwe praktyki ładowania:

- Używanie kabli niezgodnych z wymaganiami bezpieczeństwa.
- Ładowanie w nieodpowiednich warunkach.
- Eksploatacja pojazdu lub infrastruktury ładowania mimo sygnalizowanych nieprawidłowości i uszkodzeń.

Parametry zagrożenia pożarowego w przestrzeni zamkniętej

Wielkość / zjawisko	Znaczenie techniczne (garaż podziemny)
Szybkość wydzielania ciepła HRR = dQ/dt [MW]	Obciążenie termiczne stropu, sąsiednich pojazdów i instalacji
Strumień promieniowania cieplnego q" [kW/m²]	Zagrożenie zapaleniem materiałów i rozprzestrzenieniem pożaru
Skład gazów: CO, HF, H_2, węglowodory	Toksyczność, korozyjność oraz możliwość zapłonu mieszaniny gazowej.
Poziom zadymienia, temperatura, widzialność	Zmiana warunków ewakuacji i możliwości wejścia ratowników

Źródła: Kielin i in., CNBOP-PIB (2023), s. 35–36, 48–49; wartości orientacyjne, zależne od scenariusza.

Maksymalna moc wydzielania ciepła w wybranych scenariuszach pożaru samochodu EV: ok. 5–7 MW





Identyfikacja scenariuszy inicjacji i rozwoju pożaru



Instalacja ładowania EV

Złącze, przewód, uszkodzenie instalacji AC

Pożar zewnętrzny pojazdu; bateria może pozostać nienaruszona



Akumulacja gazów

Odgazowanie w słabo wentylowanej kubaturze

Ryzyko zapłonu gazów i gwałtownego wzrostu ciśnienia



Ogniwo Li-ion

Zwarcie wewnętrzne, uszkodzenie, przegrzanie

Ucieczka termiczna; wyrzut gazów i propagacja między ogniwami



Sąsiedni pożar

Oddziaływanie cieplne od innego pojazdu

Podgrzewanie obudowy pakietu; możliwe wtórne uszkodzenie baterii

Eksperyment CNBOP-PIB – pożar w modelu garażu

Obiekt odwzorowujący garaż na trzy stanowiska postojowe

Wariant A – z ochroną wodną

Automatyczne wykrycie pożaru i uruchomienie miejscowego układu ze zraszaczami.

Wariant B – bez instalacji

Ten sam typ badanego zdarzenia bez miejscowego systemu gaśniczego (scenariusz odniesienia).

Rejestrowano: temperatury • strumienie promieniowania cieplnego • obraz widzialny i IR

Wynik W badanym układzie eksperymentalnym zastosowanie miejscowej instalacji wodnej ograniczyło oddziaływanie cieplne pożaru i zmniejszyło ryzyko jego rozprzestrzeniania na sąsiednie stanowiska postojowe.

Źródło: Kielin i in., CNBOP-PIB (2023), s. 75–76; Majka, Zboina, SFT 62(2), 86–111.

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email:
marta.zurek@sopocka.edu.pl

Eksperyment CNBOP-PIB – wyniki badań metod i środków gaśniczych

Badania modułów NMC i LTO oraz testy płacht – nie są testami identycznych pakietów pojazdów.

Badany element	Wynik obserwacji	Ograniczenie interpretacji
Moduły NMC / LTO	NMC spalały się gwałtowniej niż LTO; skuteczne tłumienie przy podawaniu wody.	Rezultat zależny od chemii, konstrukcji i stanowiska.
Miejscowy układ zraszaczowy	Redukcja temperatury i strumienia cieplnego w modelu garażu.	Nie potwierdza ugaszenia wnętrza szczelnego pakietu.
Płachty gaśnicze	Ograniczenie promieniowania cieplnego i temperatury.	Tłumienie płomieni ≠ zakończenie ucieczki termicznej.

Wniosek: kryterium oceny skuteczności musi określać, czy celem jest gaszenie płomieni, chłodzenie ogniw czy ochrona sąsiednich pojazdów.

Źródło: Kielin i in., CNBOP-PIB (2023), s. 75–76; Majka, Zboina, SFT 62(2), 86–111.

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email:
marta.zurek@sopocka.edu.pl

Normy dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego infrastruktury ładowania pojazdów

PN-EN 61851 - System przewodowego ładowania pojazdów elektrycznych.

PN-HD 60364 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. W szczególności:

- Część 6: Sprawdzanie.
- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Część 7-722: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Zasilanie pojazdów elektrycznych.

PN-EN 62196 - Wtyczki, gniazda wtyczkowe, złącza pojazdowe i wtyki pojazdowe -- Przewodowe ładowanie pojazdów elektrycznych.

PN-EN 62752 - Zintegrowane z przewodem urządzenia sterownicze i zabezpieczające do ładowania w trybie 2 pojazdów elektrycznych (IC-CPD).

PN-EN 50620 - Przewody elektryczne - Przewody do ładowania pojazdów elektrycznych.

IEC 62955 – Urządzenie do wykrywania różnicowego prądu stałego (RDC-DD) przeznaczone do trybu 3 ładowania pojazdów elektrycznych.

PN-EN ISO 15118 - Pojazdy drogowe - Interfejs komunikacji pomiędzy pojazdem a siecią.

Wymagania dla garaży podziemnych – podstawy i stan prawny 2026

Dotychczasowe WT – § 277	Zakres wymagania (garaż podziemny)
Ust. 1: powierzchnia strefy	5000 m²/strefa; możliwe +100% pod warunkami ust. 2.
Ust. 3: samoczynna instalacja wodna	Garaż zamknięty z >2 kondygnacjami podziemnymi lub poniżej drugiej kondygnacji podziemnej; wyjątek: bezpośredni wjazd/wyjazd
Ust. 4: wentylacja oddymiająca	Strefa bez bezpośredniego wjazdu/wyjazdu lub powierzchnia strefy >1500 m²; uruchomienie z detekcji dymu



Uwaga

Od 20 września 2026r. obowiązują rozwiązania przejściowe umożliwiające dalsze stosowanie dotychczasowych przepisów techniczno-budowlanych przez 18 miesięcy, w zakresie określonym ustawą z 31 lipca 2026 r. (Dz. U. poz. 1161).

Wytyczne krajowe – CNBOP-PIB / KG PSP / PSNM, wydanie II 2025



Przedmiot opracowania

Garaże przeznaczone do parkowania i ładowania BEV oraz PHEV.

Podstawa merytoryczna

Analiza badań międzynarodowych i własnych eksperymentów CNBOP-PIB.

Zakres techniczny

Wyroby, instalacje elektryczne, organizacja miejsc ładowania i bezpieczeństwo pożarowe.

Aktualizacja z 2025 r.

Uwzględnienie zagadnień ochrony przeciwprzepięciowej punktów ładowania

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

Pomiary w stacjach ładowania pojazdów elektrycznych

1. Wizualna weryfikacja instalacji i wyposażenia.
2. Pomiar rezystancji przewodów ochronnych i wyrównawczych (ciągłość).
3. Pomiary rezystancji uziemień – stosownie do układu sieciowego i przyjętej ochrony.
4. Pomiar rezystancji izolacji
5. Pomiar impedancji pętli zwarcia.
6. Sprawdzenie parametrów działania wyłączników różnicowoprądowych.





dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

Zabezpieczenia w stacjach ładowania EV

Ochrona przeciwprzepięciowa

- Detekcja i tłumienie nagłych skoków napięcia
- Ochrona przed uszkodzeniem infrastruktury ładowania i pojazdu

Kontrola ciągłości przewodu ochronnego i wykrywanie uszkodzeń doziemnych

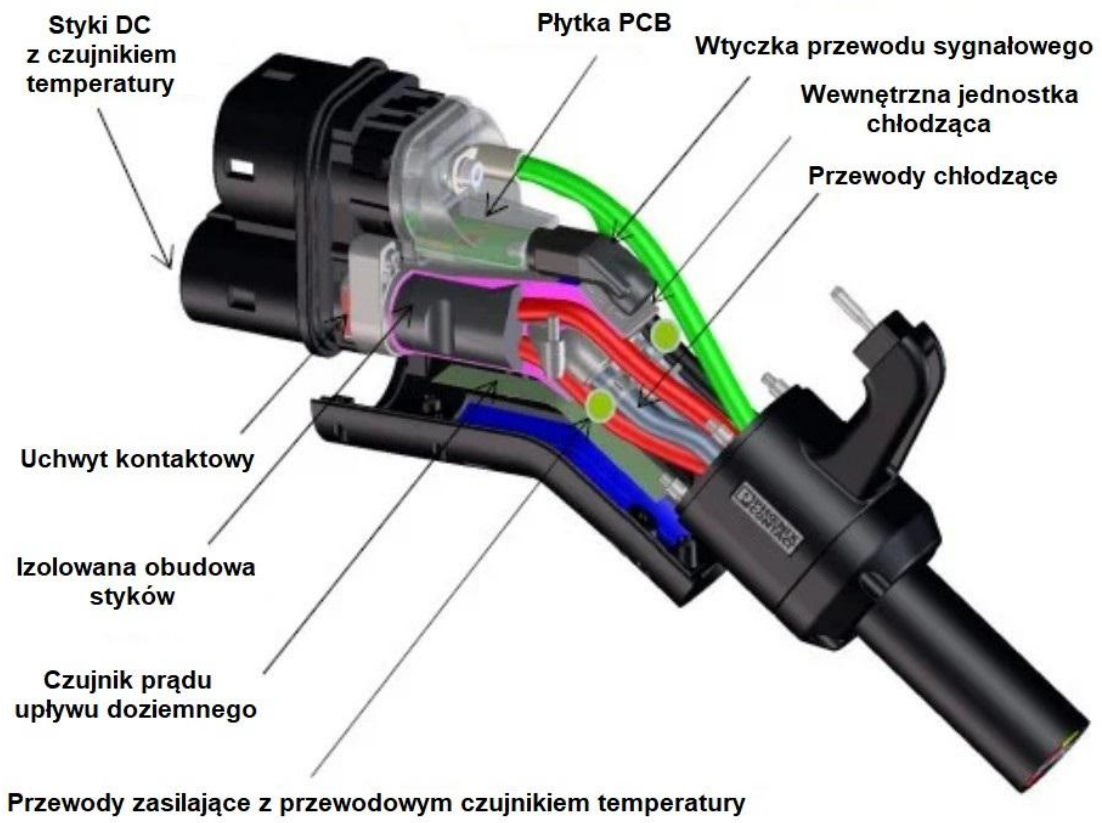
- Zatrzymanie ładowania w przypadku wykrycia problemów z uziemieniem
- Ochrona użytkownika i instalacji przed prądami uszkodzeniowymi oraz prądami różnicowymi

Kontrola temperatury w złączu ładowania

- Monitorowanie temperatury kabli i złącz
- Automatyczne przerwanie ładowania w przypadku przegrzania

Zabezpieczenie przed przeciążeniem

- Ograniczenie maksymalnego prądu dostarczanego do pojazdu
- Monitorowanie poboru mocy w czasie rzeczywistym



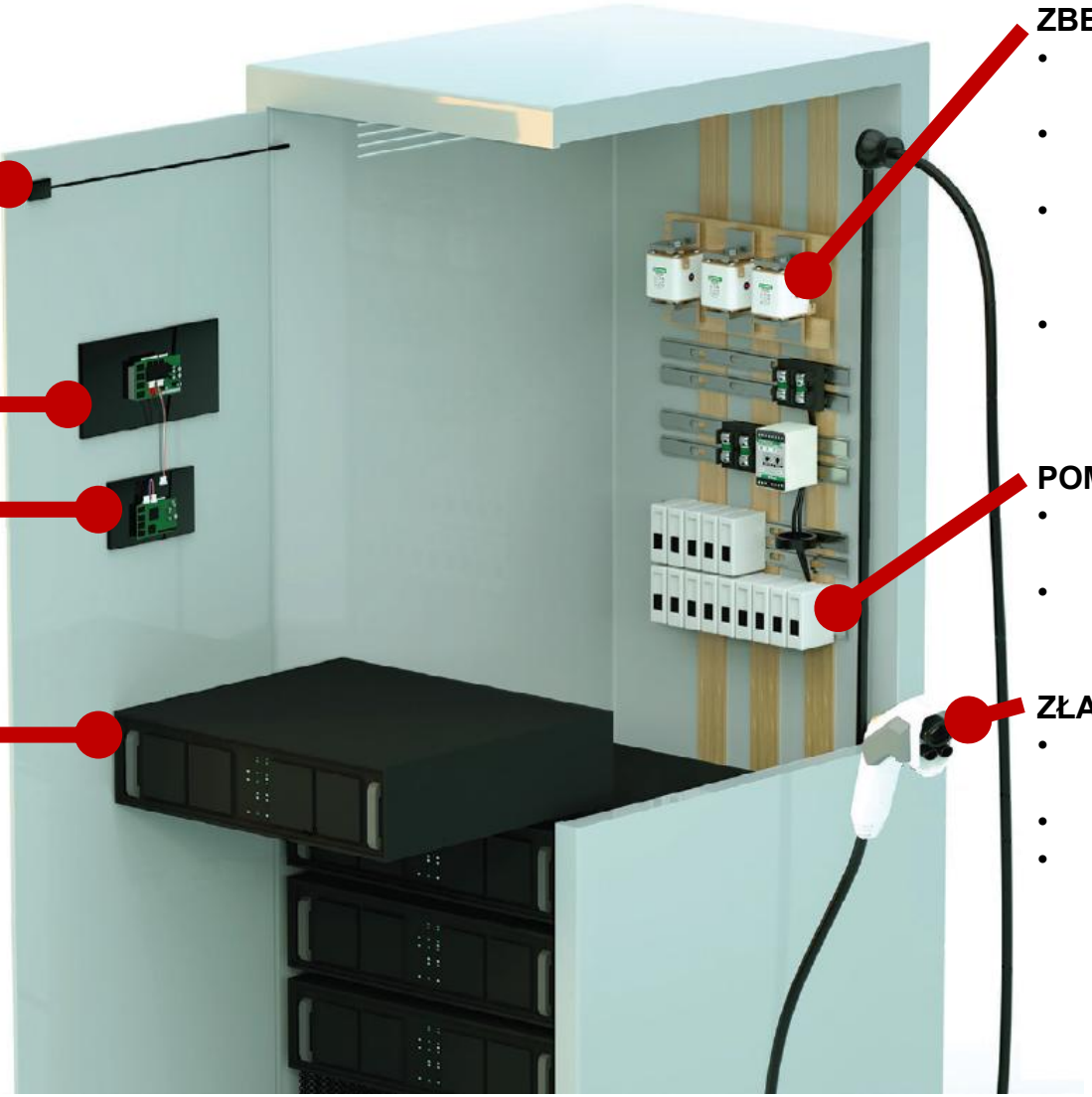
Układy funkcjonalne i zabezpieczenia elektryczne stacji ładowania DC

MECHANICZNE SYSTEMY
- Czujnik magnetyczny - wykrywanie nieuprawnionego dostępu
- Kontrola stanu obudowy i połączeń.

INTERFEJS UŻYTKOWNIKA & KOMUNIKACJA

- Wyświetlacz (dotykowy) – sygnalizacja stanu pracy i stanów uszkodzenia.
- Komunikacja bezprzewodowa – komunikacja ze sterownikiem stacji oraz systemami nadzoru.

PRZEKSZTAŁTNIK AC/DC
- Regulacja napięcia i prądu ładowania.
- Izolacja galwaniczna, jeżeli przewidziano ją w danej konstrukcji.



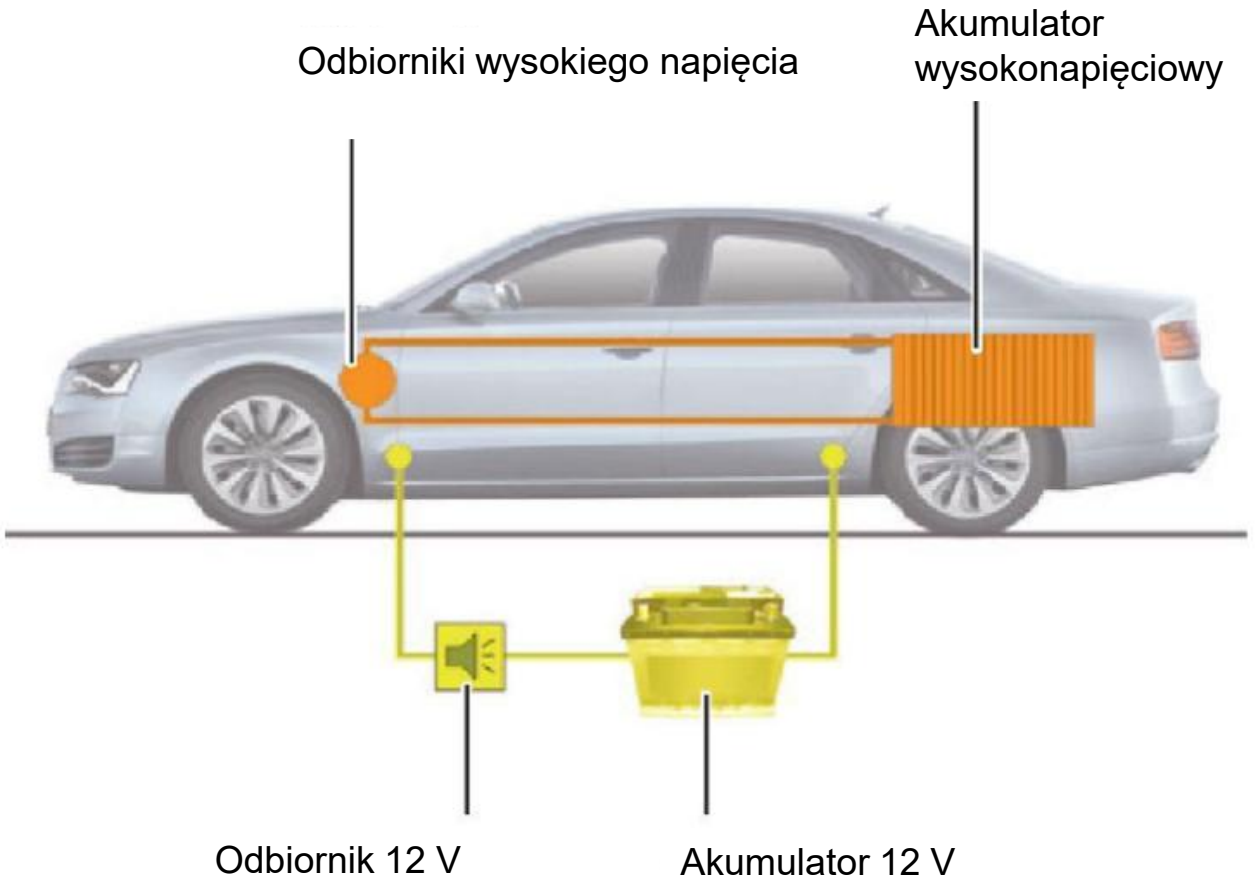
ZBEZPIECZENIA OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH
- Zabezpieczenie nadprądowe – ograniczenie skutków zwarć i przeciążeń
- Ochrona przeciwprzepięciowa – ograniczenie przepięć w torach zasilania.
- Układy wykrywania uszkodzeń izolacji i prądów różnicowych - zależnie od konstrukcji stacji i zastosowanego systemu ochrony.
- Układy pomiarowe – nadzór nad prądem, napięciem i temperaturą.

POMOCNICZE OBWODY ZASILANIA AC/DC
- Zasilanie układów sterowania, pomiarowych i komunikacyjnych.
- Zabezpieczenie obwodów pomocniczych przed uszkodzeniami elektrycznymi.

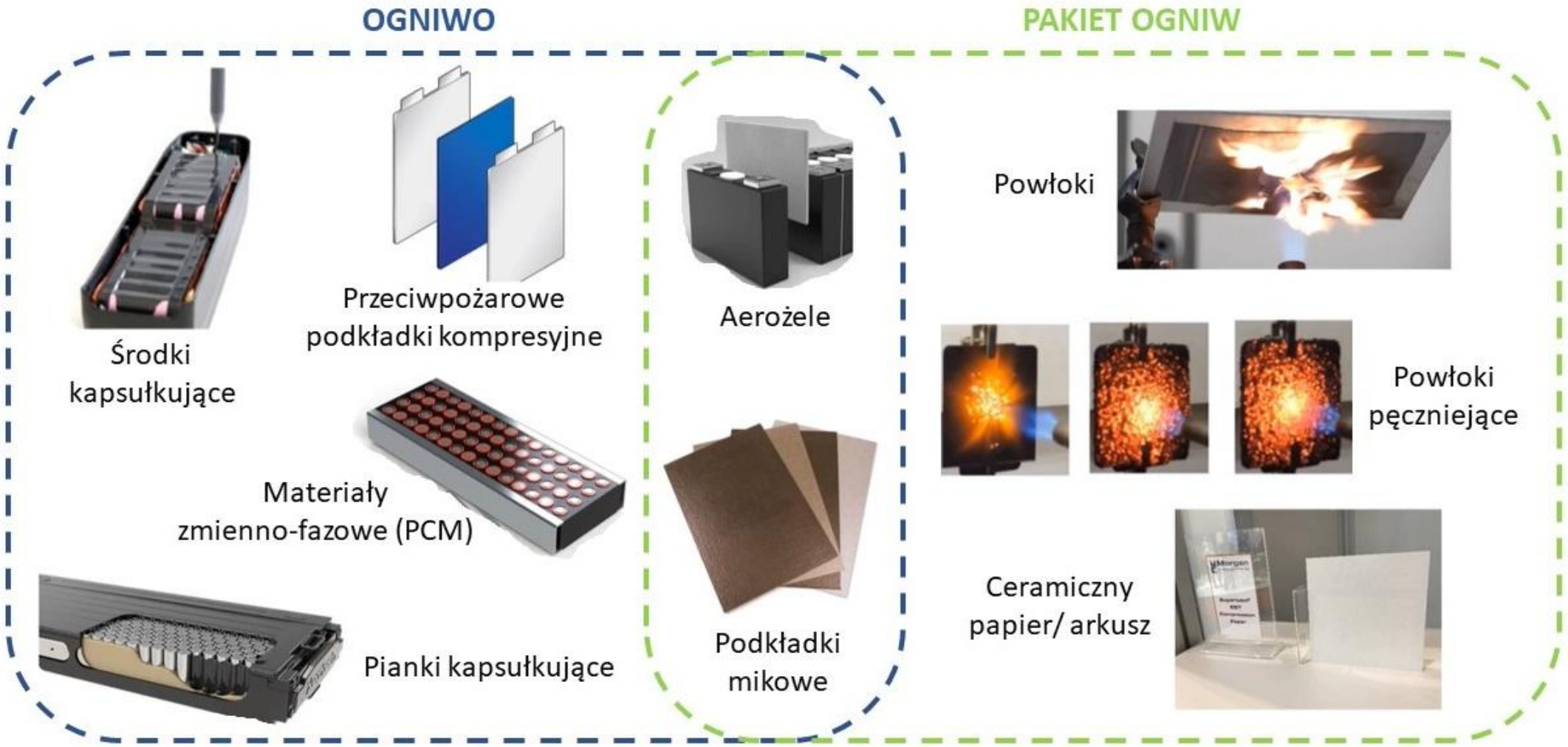
ZŁĄCZE I PRZEWÓD ŁADOWANIA
- Monitorowanie temperatury złącza i przewodu, jeśli wyposażone je w odpowiednie czujniki.
- Kontrola poprawności połączenia z pojazdem.
- Przerwanie ładowania po wykryciu określonych stanów uszkodzenia.

Rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo elektryczne wysokonapięciowego układu napędowego

- Separacja galwaniczna
- Ochrona fizyczna
- Połączenia wyrównawcze części przewodzących pojazdu
- Przewody wysokiego napięcia
- Wykrywanie zwarcia
- Rozładowanie napięć szczątkowych
- Monitorowanie izolacji
- Rozłączanie w przypadku zderzenia
- Etykiety ostrzegawcze



Materiały ograniczające propagację cieplną w akumulatorach trakcyjnych



Neutralizacja zagrożenia pożarowego w garażach podziemnych – funkcje bezpieczeństwa i ich mierniki

Funkcja bezpieczeństwa	Urządzenie / działanie	Kryterium oceny skuteczności
Zapobieganie inicjacji pożaru	Ochrona elektryczna EVSE, BMS, kontrole	Skuteczność wykrywania uszkodzeń i odłączania uszkodzonego obwodu
Wczesne wykrywanie	Detekcja dymu, alarmowanie	Czas detekcji i przekazania alarmu
Ograniczenie propagacji pożaru	Instalacja wodna, rozdzielenie pojazdów	Temperatura, gęstość strumienia promieniowania cieplnego q”, oddziaływanie na sąsiednie stanowiska
Zapewnienie warunków ewakuacji	Wentylacja oddymiająca, drogi ewakuacji	Widzialność, stężenie toksycznych produktów spalania, temperatura, dostępny czas ewakuacji
Zabezpieczenie pojazdu po pożarze	PSP, chłodzenie, monitorowanie i izolowanie pojazdu	Stabilizacja temperatury, kontrola zagrożenia ponownym zapłonem





dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email:
marta.zurek@sopocka.edu.pl

KG PSP – przebieg działań ratowniczo-gaśniczych przy pożarze pojazdu elektrycznego w garażu podziemnym

Zasady postępowania KG PSP, wydanie II, maj 2023; decyzje podejmuje kierujący działaniem ratowniczym.

01 Rozpoznanie

Identyfikacja pojazdu i rodzaju zdarzenia; karta ratownicza; ocena oznak ucieczki termicznej baterii.

02 Zabezpieczenie

Ewakuacja, wydzielenie strefy zagrożenia, ochrona układu oddechowego; rozpoznanie instalacji HV.

03 Gaszenie / chłodzenie

Tłumienie płomieni i – przy wskazaniach – długotrwałe chłodzenie baterii wodą.

04 Monitorowanie

Kamera termowizyjna, ocena gazów i dynamiki zmian temperatury.

05 Zabezpieczenie i przekazanie pojazdu po zakończeniu działań gaśniczych

Warunki transportu, odizolowania, obserwacji uszkodzonego pojazdu i dokumentacja.

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email:
marta.zurek@sopocka.edu.pl

Możliwe zagrożenia po zakończeniu działań gaśniczych

Obszar	Mechanizm / następstwo	Postępowanie wg źródeł krajowych
Termiczny	Energia zgromadzona w baterii, pozostałości reaktywnych materiałów, możliwość ponownego wzrostu temperatury	Pomiary kamerą termowizyjną i obserwacja.
Elektryczny	Pakiet HV może nadal pozostawać naładowany	Zakaz ingerencji w pakiet baterii i przewody WN bez procedury.
Środowiskowy	Substancje zawarte w wodach po pożarze	Ocena potrzeby zbierania i badania zanieczyszczonej wody.
Organizacyjny	Zagrożenie wtórne podczas transportu	Odpowiednie przekazanie, izolowanie i dozór pojazdu.

Zalecenie CNBOP-PIB: po zakończeniu działań ratowniczo-gaśniczych uszkodzony pojazd elektryczny należy umieścić na otwartej przestrzeni, w odległości co najmniej 5 m od innych pojazdów, materiałów palnych i obiektów budowlanych, zapewniając jego dozór ze względu na ryzyko ponownego zapłonu akumulatora trakcyjnego.



dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

Ocena techniczna projektu garażu podziemnego – scenariusze weryfikacji

Dane wejściowe	Analiza / symulacja	Wielkość i kryteria oceny
Pojazdy: lokalizacja, rodzaj, liczba	Scenariusze pożaru jednego lub kilku pojazdów	Rozpoznanie ekspozycji sąsiednich stanowisk
HRR(t), emisja dymu i gazów	Model rozwoju pożaru, wymiana ciepła, ewentualnie CFD	Temperatura, widzialność, strumień ciepła
Geometria, wentylacja, detekcja	Reakcja instalacji oddymiania i gaśniczych	Czas uruchomienia, ograniczenie propagacji
Ewakuacja i dostęp ratowników	Porównanie warunków ewakuacji i działań PSP	Warunki dostępności dróg i stanowisk

Źródła: Opracowanie analityczne na podstawie CNBOP-PIB (2023), rozdz. 5–6, i wymagań §277 WT.

Ważne: wentylacja eksploatacyjna CO i wentylacja oddymiająca są odrębnymi funkcjami instalacji.

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

Ograniczanie pożaru w garażu podziemnym a chłodzenie baterii





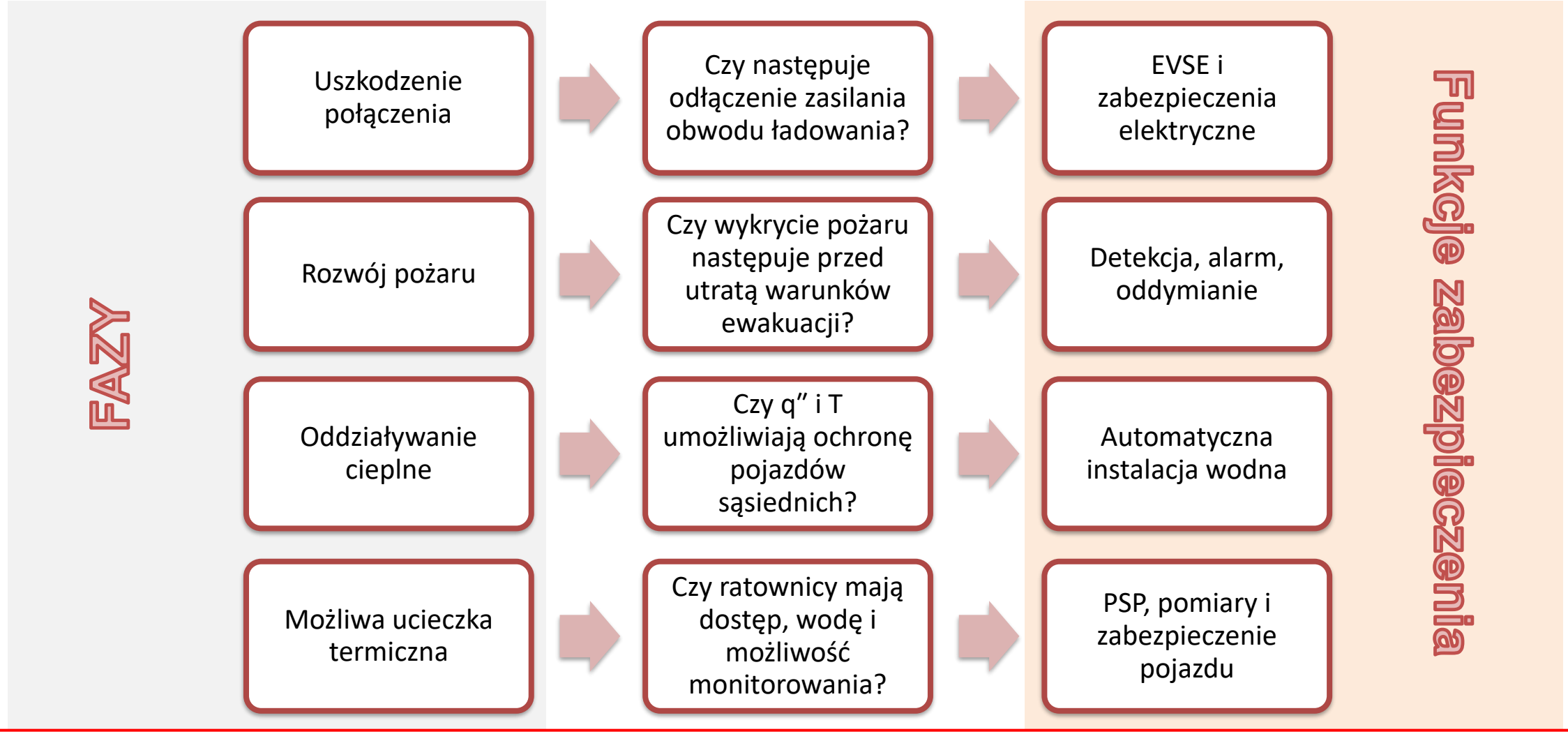


Działanie	Cel	Ograniczenie
Tryskacze / zraszacze	Obniżenie temperatury i gęstości strumienia promieniowania cieplnego, ograniczenie propagacji na pojazdy	Woda może nie dotrzeć do ogniw w szczelnej obudowie.
Woda podawana przez PSP	Odbiór ciepła z pojazdu i pakietu baterii	Wymagany dostęp i czas; możliwość ponownego wystąpienia ucieczki termicznej lub zapłonu.
Płachta gaśnicza	Zmniejszenie płomieni i promieniowania cieplnego	Nie likwiduje źródła ciepła wewnątrz ogniw.
Wentylacja oddymiająca	Ograniczenie zadymienia i poprawa warunków działań	Nie jest samodzielnym środkiem gaśniczym.

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

Przykład oceny zdarzenia w garażu podziemnym

Założenia (przykład hipotetyczny): stanowisko ładowania AC w strefie pożarowej garażu podziemnego, 3 sąsiadujące stanowiska postojowe.

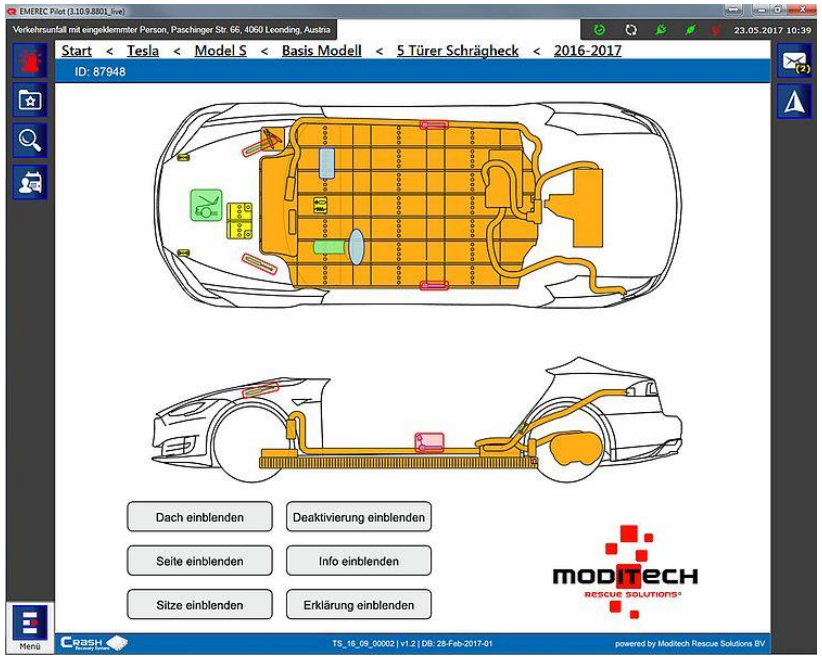


dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email: marta.zurek@sopocka.edu.pl

Zasady postępowania przy zwalczaniu pożaru pojazdu elektrycznego – przykłady dokumentów

Kod QR do strony z kartami ratowniczymi pojazdów

Systemy i aplikacje umożliwiające dostęp do kart ratowniczych pojazdów np. Euro NCAP, Rescue Code, Euro Rescue, Crash Recovery System



Euro Rescue

Podsumowanie i wnioski

- Ryzyko należy opisywać dwiema miarami: częstością pożaru i skalą jego możliwych następstw.
- Akumulator trakcyjny zmienia przebieg wybranych scenariuszy przez odgazowanie i propagację reakcji egzotermicznych.
- W badaniach CNBOP-PIB instalacja wodna ograniczyła temperatury i transmisję ciepła między pojazdami.
- Wentylacja pożarowa, detekcja i możliwość ewakuacji muszą być rozpatrywane jako układ współdziałających funkcji.
- Działania PSP obejmują także chłodzenie, pomiar temperatury i nadzór nad pojazdem po ugaszeniu widocznego pożaru.

Skuteczność ochrony przeciwpożarowej garaży podziemnych z pojazdami elektrycznymi zależy od skoordynowanego działania zabezpieczeń instalacji ładowania, systemów wczesnego wykrywania pożaru, instalacji ograniczających jego rozwój, wentylacji pożarowej oraz procedur ratowniczych. Żaden z tych elementów rozpatrywany oddzielnie nie gwarantuje wyeliminowania wszystkich zagrożeń związanych z ucieczką termiczną akumulatora trakcyjnego.

dr inż. Marta Żurek-Oleszek, email:
marta.zurek@sopocka.edu.pl

Literatura

- Kielin J. i in. (2023). Prowadzenie działań ratowniczych podczas zdarzeń z udziałem pojazdów z napędem elektrycznych. CNBOP-PIB. DOI: 10.17381/2023.2
- Majka I., Zboina J. (2023). Badania bezpieczeństwa pożarowego pojazdów elektrycznych. SFT, 62(2), 86–111. DOI: 10.12845/sft.62.2.2023.5
- KG PSP (2023). Standardowe zasady postępowania, wyd. II, maj 2023.
- CNBOP-PIB / KG PSP / PSNM (2025). Wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej garaży w obiektach budowlanych, przeznaczonych do ładowania samochodów elektrycznych i hybrydowych plug-in. wyd. II. DOI: 10.17381/2025.2
- F5A / PSP / PSNM (2026). Raport Bezpieczeństwa Pożarowego EV – dane za 2025.
- F5A / PSP / PSNM (2026). Raport Bezpieczeństwa Pożarowego EV – I półrocze 2026.
- Warunki techniczne budynków – §277, Dz.U. 2022 poz. 1225 (stan historyczny; przepisy przejściowe).
- MRiT (18.09.2026), komunikat dot. przepisów przejściowych; Dz.U. 2026 poz. 1161.



Dziękuję za uwagę :)

DR INŻ. **MARTA ŻUREK-OLESZEK**

SOPOCKA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY, INŻYNIERII I SZTUKI
Sopot University of Applied Sciences,
Faculty of Architecture, Engineering and Art.

2026