

# Samochody Hybrydowe i Elektryczne

## Wytyczne dla organizatorów imprez oraz zawodów sportowych

### 2020



Polski Związek Motorowy  
Główna Komisja Sportu Samochodowego  
[www.pzm.pl](http://www.pzm.pl)

### Samochody Hybrydowe i Elektryczne

#### Wytyczne dla organizatorów imprez oraz zawodów sportowych

Samochody elektryczne napędzane są silnikami elektrycznymi, które zasilane są zmagazynowaną w akumulatorach energią elektryczną. Samochody hybrydowe napędzane są przede wszystkim silnikiem spalinowym, dodatkowo wspomagane silnikami elektrycznymi. Systemy KERS (Systemy Odzyskiwania Energi Kinetycznej) są właściwie dalszym rozwojem układów hybrydowych i odzyskiwania energii na wiele różnych sposobów, dodatkowo do zazwyczaj stosowanych, np. z przepływu oraz ciepła gazów spalinowych, ciepła podczas hamowania, itd.

Zaletą silników elektrycznych jest generowanie maksymalnego momentu obrotowego od najniższych obrotów, co zapewnia w rezultacie bardzo dobre przyspieszanie pojazdu.

Wszyscy kluczowi producenci produkują obecnie samochody hybrydowe lub elektryczne, które mogą konkurować w klasach dla samochodów niezmodyfikowanych.

W celu dopuszczenia samochodów elektrycznych i hybrydowych do udziału w imprezach, zawodach sportowych, demonstracjach, pokazach pod egidą Polskiego Związku Motorowego, ich organizatorzy będą musieli wykazać się zapewnieniem odpowiednich środków, aby ww. imprezy były bezpieczne.

Poszczególne serie imprez czy też zawodów mogą mieć określone bardziej szczegółowe wymagania opisane w oddzielnych dokumentach.

#### Świadomość zagrożeń

Głównymi zagrożeniami odnoszącymi się do samochodów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe (Li-Ion) i systemy elektryczne wysokiego napięcia są:

- Energia elektryczna pod wysokim napięciem - odpowiedni poziom bezpieczeństwa zapewniony jest poprzez izolację oraz systemy kontrolne. Systemy zabezpieczeń wyłączają również automatycznie obwody elektryczne, gdy wykryją przerwanie ciągłości izolacji lub nastąpi wzbudzenie czujników uderzeniowych. Tempo ładowania i rozładowywania baterii jest ściśle kontrolowane przez układy kontrolne aby uniknąć jej przegrzania.
- Przegrzanie i pożar - jest to reakcja egzotermiczna, więc pomimo tego, że się pali nie wydzielają płomieni. Będzie powodować zapłon wszystkich łatwopalnych materiałów wokół. Nie ma możliwości ugaszenia takiego pożaru gaśnicą, jedynym sposobem jest bardzo szybkie obniżenie temperatury akumulatora. Uszkodzenia akumulatora, takie jak przebicie lub zgniecenie może doprowadzić do zwarcia, czego rezultatem również może być pożar.

#### Przyjmowanie zgłoszeń

Wymagana jest pisemna zgoda PZM, aby dopuścić samochody elektryczne lub hybrydowe do startu w imprezie lub zawodach.

Przed rozpoczęciem przyjmowania zgłoszeń dla samochodów hybrydowych/elektrycznych organizator imprezy/zawodów musi przeprowadzić Analizę Ryzyka, z uwzględnieniem działań ratunkowych w bezpiecznych warunkach oraz sposobu przechowywania/odizolowania takich samochodów po wypadku.

Samochody elektryczne oraz hybrydowe mogą zostać zgłoszone do imprezy/zawodów, tylko gdy są zgodne ze swoją homologacją drogową.

Te samochody są dopuszczone wyłącznie do rywalizacji na nawierzchni, na którą zostały zaprojektowane np. asfaltowa. Należy również rozważyć wszelkie ograniczenia wynikające z miejsca rozgrywania imprezy/zawodów oraz środki konieczne do przeprowadzenia akcji ratunkowej oraz zdjęcia takiego samochodu z trasy (patrz niżej).

### Przebieg Badań Kontrolnych

Gdy samochody elektryczne lub hybrydowe biorą udział w imprezie/zawodach organizator musi zapewnić obecność Sędziego Technicznego, wskazanego przez Delegata Technicznego GKSS ds. Samochodów Elektrycznych, który jest kompetentny w kontroli takich pojazdów.

Kluczowe jest uzyskanie Instrukcji Technicznej oraz Karty Ratowniczej samochodu z dużym wyprzedzeniem przed zawodami, aby przeprowadzić Analizę Ryzyka, ustalić procedury bezpieczeństwa, przechowywania/odizolowania samochodu oraz określić konieczne środki w razie wypadku.

Sędziowie Techniczni powinni mieć możliwość zapoznać się ze zgłoszeniami oraz związaną z nimi dokumentacją, którą serwis może potrzebować przed przeprowadzeniem prac przy pojeździe.

Właściciel lub jego reprezentant muszą być obecni w czasie Badań Kontrolnych, aby odpowiedzieć na każde techniczne pytanie odnośnie samochodu.

Analiza Ryzyka związana z historią serwisową samochodu może być wymagana, aby upewnić się, że akumulatory i inne elementy były serwisowane zgodnie z wymaganiami producenta.

### Miejsce imprezy/zawodów

Miejsce imprezy/zawodów, w której mają brać udział samochody hybrydowe lub elektryczne musi spełniać poniższe wymagania. Należy zapewnić:

- Sędziów Technicznych, którzy muszą być przeszkoleni przez PZM w zakresie kontroli samochodów hybrydowych i elektrycznych.
- Personel pierwszego kontaktu w razie wypadku (Sędziowie, Ratownicy, Służby Techniczne), który przeszedł szkolenia PZM (lub jeżeli są dostępne producentów) w zakresie wypadków w których uczestniczą auta hybrydowe i elektryczne oraz mieć wiedzę na temat samochodów hybrydowych i elektrycznych, które biorą udział w konkretnych zawodach.
- Narzędzia do potwierdzenia statusu systemów elektrycznych, np. brak napięcia.
- Środki Ochrony Indywidualnej (PPE) dla Sędziów Technicznych oraz personelu pierwszego kontaktu w razie wypadku, takie jak rękawice izolowane elektrycznie, osłony twarzy oraz inne wymagane w Instrukcji Technicznej producenta samochodu. Całość wyposażenia musi zapewniać ochronę przynajmniej do 1000V.
- Procedury określające, że personel pierwszego kontaktu w trakcie działań ratunkowych zakryje lub zdejmie metalowe przedmioty na ubraniach, biżuterię, okulary.
- Przeszkolenie dla personelu z zakresu właściwego użycia Środków Ochrony Osobistej (PPE).
- Środki ochrony przeciwpożarowej w przypadku bardzo intensywnego pożaru baterii litowo-jonowych (Li-Ion). Odpowiednie ilości wody (typowo 40 000 litrów wody lub więcej) zgodnie z zalecanymi producenta dla zgłoszonych samochodów, aby zapewnić chłodzenie baterii w dłuższym okresie czasu.
- Odpowiednie holowniki, zgodne z zaleceniami producenta. Zauważ, że holowanie samochodów hybrydowych lub elektrycznych po wypadku nie jest dozwolone.
- Wydzielenie strefy ograniczonego dostępu dla pojazdów, które wzięły udział w wypadku i mają uszkodzone systemy elektryczne oraz procedury obchodzenia się z takim samochodami.
- Odpowiednie oznakowanie samochodów, które mogą stwarzać zagrożenie i odpowiednie wyposażenie, aby wydzielić strefę, w której się znajdują.
- Jeżeli w imprezie/zawodach udział będzie brać więcej samochodów hybrydowych lub elektrycznych, procedury muszą wziąć pod uwagę wystąpienie większej ilości zdarzeń.

### Zarządzanie kryzysowe

Samochody elektryczne i hybrydowe mają zazwyczaj systemy elektryczne, działające na napięciach 300 V prądu stałego (DC) lub wyższych z systemami konwertującymi prąd na zmienny (AC) przed silnikiem. Należy założyć, że każdy system elektryczny powyżej 30 V (AC) i 60 V (DC) wymaga specjalnych środków ostrożności.

Wszystkie samochody elektryczne oraz hybrydowe posiadają Instrukcje Techniczne i Karty Ratownicze, które określają procedury odnośnie danego typu pojazdu, jak również zachowanie w przypadku konieczności odholowania. Ww. dokumenty muszą zostać dostarczone wraz ze zgłoszeniem i dokładnie przeanalizowane ponieważ każdy samochód jest inny oraz może stworzyć inne zagrożenia. Analiza ryzyka powinna zostać przeprowadzona dla każdego typu pojazdu oraz zagrożenia.

Patrz wyżej odnośnie wymagań dla miejsca imprezy/zawodów.

### Ogólne wytyczne dla działań ratowniczych w razie wypadku

Poniższe wytyczne należy rozszerzyć używając informacji od producenta pojazdu i stworzyć na tej podstawie procedury odnośnie samochodów elektrycznych lub hybrydowych.

- Jeżeli samochód hybrydowy lub elektryczny miał wypadek, zastosuj środki ochrony osobistej (PPE), które zostały Ci dostarczone, włączając w to elektrycznie izolowane rękawice i maski ochronne. Pozostaw wszystkie metalowe przedmioty np. nożyce do cięcia z dala od pojazdu.
- Podejdź do pojazdu ostrożnie, nie dotykając żadnej jego części. Najlepiej pozostań w oddaleniu. Weź pod uwagę wilgotne warunki pogodowe czy też podłoże.
- Jeżeli kierowca jest w stanie, poproś go aby samodzielnie wyłączył pojazd oraz opuścił go.
- Jeżeli kierowca jest nieprzytomny oraz potrzebuje pomocy, zlokalizuj wyłącznik główny, a następnie wyłącz go przy użyciu izolowanej rękawicy.auta hybrydowe i elektryczne mają różne systemy do wyłączenia wysokiego napięcia. Zarówno obwód wysokiego napięcia jak i 12V muszą zostać wyłączone.
- Sprawdź zestaw wskaźników oraz cały samochód pod kątem sygnalizacji. Niektóre samochody posiadają system sygnalizacji stanu instalacji, który wskazuje czy instalacja jest aktywna czy odizolowana. Jeżeli nie ma takiego wskaźnika oraz jeżeli nie ma widocznych kontrolki/świateł, które są włączone najprawdopodobniej system jest odizolowany. Sprawdź to w Instrukcji Technicznej samochodu.
- Zwróć uwagę na objawy przepływu prądu elektrycznego lub uszkodzenia baterii, takich jak iskrzenie, czy też dźwięki takie jak skwierczenie, syczenie, itd., szczególnie w wilgotnych warunkach.
- Przewody wysokiego napięcia (HV) są koloru pomarańczowego, nie odłączaj ani nie dotykaj takich przewodów ani komponentów, do których są one podłączone, gdy układ elektryczny może być nadal pod napięciem.
- Tylko osoby udzielające pierwszej pomocy, które zostały odpowiednio przeszkolone i posiadają odpowiednie środki ochrony osobistej powinny pracować w pobliżu pojazdu, dopóki nie zostanie potwierdzone, że jest on bezpieczny.
- Nie dotykaj samochodu, dopóki jego status nie zostanie potwierdzony jako bezpieczny.
- Po upewnieniu się, że systemy elektryczne są odizolowane, postępuj z odpowiednią ostrożnością.
- Przez cały czas monitoruj pojazd pod kątem wycieków płynów, oparów, dymu, iskieł, nietypowych zapachów, dźwięków takich jak trzaskanie lub syczenie.
- Hałas emitowany przez akumulator może wskazywać na zapłon w akumulatorze; niesie to ryzyko eksplozji lub zewnętrznego zapłonu.
- Należy pamiętać, że jeśli pojazd styka się z metalową barierą, to ona również może znajdować się pod napięciem.
- Po tym, jak zawodnicy samodzielnie wyjdą z pojazdu, dopilnuj cały personel odszedł od pojazdu i zapewnij aby uczestnik/zawodnik lub jego zespół techniczny nadzorował usunięcie pojazdu.
- Poinformuj Sędziów Technicznych, że do nadzorowania operacji usunięcia pojazdu i przetransportowania go do odpowiedniej strefy, potrzebny jest Sędzia Techniczny wskazany przez Delegata Technicznego GKSS ds.

## Samochody Hybrydowe i Elektryczne - Wytyczne dla organizatorów imprez oraz zawodów sportowych

---

Samochodów Elektrycznych, który jest kompetentny w zakresie samochodów hybrydowych lub elektrycznych. (Wiele pojazdów wymaga ustawienia w wydzielonej strefie, w której musi pozostać on przez kilka godzin lub nawet dni).

- Uszkodzonych pojazdów nie należy przechowywać w budynkach, ale na otwartej przestrzeni, z dala od łatwopalnych konstrukcji i materiałów oraz odgrodzić je w taki sposób, aby zapobiec nieuprawnionemu dostępowi i stworzyć strefę bezpieczeństwa wokół pojazdu. Przydziel wystarczającą liczbę osób, aby nadzorować ww. wydzieloną strefę, dopóki istnieje jakiegokolwiek ryzyko.
- Ciągłe monitoruj pojazd, szczególnie jeśli widoczne jest uszkodzenie akumulatora, ponieważ istnieje ryzyko zapłonu przez znaczny okres czasu po wypadku.
- Jeżeli akumulator litowo-jonowy (Li-Ion) zapala się, jest to reakcja egzotermiczna, a nie palny ogień. Aby poradzić sobie z takim zapłonem, konieczne jest stosowanie dużych ilości wody przez długi okres czasu. Jest mało prawdopodobne, że gaśnica poradzi sobie z takim pożarem. W takim przypadku należy upewnić się, że wszystkie osoby są odizolowane od pojazdu, tworząc strefę buforową, aby nikt nie podlegał wpływowi ciepła, emisji gazowych czy też żadnej potencjalnej eksplozji.

### Ładowanie samochodów i/lub baterii

W przypadku ładowania samochodów / akumulatorów należy używać wyłącznie sprzętu wskazanego przez producenta samochodu / akumulatora. Samochód / akumulator powinien być ładowany w odizolowanej strefie, a operacja ładowania i strefa powinny być monitorowane przez osobę doświadczoną w tym zakresie.

### Pamiętaj

- Narażenie na prądy elektryczne o wysokim napięciu może doprowadzić do śmierci lub trwałego uszczerbku na zdrowiu.
- Nowoczesne systemy akumulatorów są zaawansowane i posiadają wiele systemów sterowania oraz awaryjnych do monitorowania stanu akumulatora, kontroli ładowania i rozładowania, zapewniają automatyczne wyłączenie w przypadku naruszenia parametrów pracy, itp.
- Benzyna i podobne paliwa również mogą się zapalić lub eksplodować. Ryzyko to jest kontrolowane za pomocą metod magazynowania tych paliw oraz i użytkowania, to samo dotyczy energii elektrycznej. Niezależnie od ryzyka rodzaju magazynowania energii należy zidentyfikować zagrożenia, określić procedury radzenia sobie z nimi i ich przestrzegać.

### Masz pytania?

W przypadku pytań do powyższego opracowania oraz udziału samochodów hybrydowych lub elektrycznych w imprezach/zawodach, skontaktuj się z Zespołem ds. Nowych Technologii GKSS za pośrednictwem Biura Sportu i Turystyki ZG PZM.